

Gábor Dénes Főiskola

INFORMATIKA TUDOMÁNYI
SZEKCIÓ



• GDF •

XXXI. OTDK

Informatika Tudományi Szekció

Konferencia kiadvány

2013. március 25-27.



GÁBOR DÉNES FŐISKOLA

XXXI. OTDK

Informatika Tudományi Szekció

Gábor Dénes Főiskola

2013

A XXXI. Országos Tudományos Diákköri Konferencia
Informatika Tudományi Szekciójának kivonat kötete



A konferenciakötet „A XXXI. Országos Tudományos Diákköri Konferencia tudományterületi szekciói lebonyolításának támogatása (Informatika Tudomány)” című projekt keretében, az Emberi Erőforrások Minisztériuma megbízásából az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett, NTP-XXXI.OTDK-M-12 kódszámú pályázati támogatásból valósult meg.

Felelős szerkesztő: Dr. Bognár Géza

Technikai szerkesztő: Pálvölgyi Gábor

A tartalmi összefoglalók szövegét változtatás nélkül közöljük.
A hallgatók által beküldött adatokért felelősséget nem vállalunk.

ISBN 978-963-08-5900-4

Kiadja: Gábor Dénes Főiskola, 2013

Felelős kiadó: Dr. Bognár Géza

Készítette: D-Plus Nyomda

Felelős vezető: Németh László

Példányszám: 300

ELŐSZÓ



Tédéká. Ejnye, a Microsoft helyesírás-ellenőrző hibát jelez! Lehet az, hogy ezt a szót, ha nem is az előbbiek szerint leírva, valaki ne ismerné? A magyar felsőoktatás mintegy kétszázézer szereplője között biztosan nincs ilyen. A TDK mozgalom története a múlt század ötvenes éveire nyúlik vissza. A jelenlegi OTDK konferencia szervezői, konzulensei és bírálói között nem egy van, aki 30-40 évvel ezelőtt diákként maga is sikereket aratott, vagy „csak” részt vett ilyen konferencián. A csak szándékosan került idézőjelbe, hiszen az a tény, hogy egy kemény intézményi válogatás után valaki bejutott az OTDK konferenciába, maga is hatalmas eredmény, amire őszülős fejjel is szívesen emlékezik.

A TDK hungarikum, a magyar felsőoktatás csúcsteljesítménye. Itt ugyanis nem arról van szó, hogy vizsgálni kell, vagy zárthelyit írni, ennél sokkal többet jelent ez a hárombetűs rövidítés. A tanulmányi kötelezettségeken felül diák és tanár itt olyan tevékenységet folytat, melynek során igazi kollégákként tudományos kutatást végeznek, a diák a tanár tapasztalatait és vezetését felhasználva beletanul a tudományos kutatás módszereibe és szerencsés esetben sikerül új tudományos eredményeket elérni. Nem egyszerű lefordítani a TDK szót idegen nyelvre. Amikor húsz évvel ezelőtt avval próbálkoztam, hogy francia kollégáimnak megmagyarázzam, mit jelent, először úgy értették, hogy ez verseny. Na jó, ilyen itt (Franciaországban) is van, hol egyik, hol másik vállalat ír ki vetélkedőt a hallgatók között. Igen, de ez nem ilyen. Ha nem ilyen, akkor hány kreditet kap érte a hallgató, hangzott a következő kérdés. Egyet sem, volt a válasz (persze akkoriban nálunk még nem volt kredit rendszer). A még nagyobb értetlenséget újabb kérdés követte: jó-jó, de akkor az oktató óraelszámolásában (Franciaországban évi 196 óra volt egy teljes állású oktató kötelező óraszám) hogyan jelenik meg ez a terhelés? Sehogy, volt a válasz. Ezek után egy negyedórás magyarázat következett részemről, de ma sem vagyok biztos benne, hogy sikerült-e pontosan elmondanom azt, amit akartam. Biztosan hiányzott a mondanivalómból az, hogy az OTDK konferencia egy jó hangulatú összejövetel, ahol az ország legtehetségesebb hallgatói ismerkedhetnek meg egymással, láthatják a másik intézményben folytatott kutató munkát. Verseny ez, de nem vére menő. Szóval kösse föl a fehéreneműjét az, aki idegen nyelvre le akarja fordítani ezt a szót: TDK, nekem nem sikerült.

Jelen kiadványunkban annak a 150 benevezett dolgozatnak az absztraktját adjuk közre, amelyek a Szakmai Bizottság által végzett előválogatás után benn maradtak az informatikai szekcióban. Ez nem azt jelenti, hogy az innen kikerült dolgozatokkal bármi színvonalbeli probléma lett volna, egyszerűen arról van szó, hogy ezek témája más szekciók témáihoz áll közelebb.

A Szervező Bizottságnak sok fejtörést okozott, annak az eldöntése, hogy legyen-e papír alapú kiadvány egy „ilyen” szekcióban vagy sem, hiszen mi jobban szeretjük a dokumentumokat elektronikusan kezelni. Természetesen a bizottság környezettudatos oktatókból áll és hallgatóink is mind ilyenek, azonban egy nagyon erős érv szólt a papír kiadvány mellett: ezt a résztvevők fizikai valóságában megfoghatják, eltehetik emlékébe, hogy 30-40 év múlva elővehető legyen, és az emlékezők büszkén és szeretettel gondoljanak vissza erre a nemes versenyre.

Budapest, 2013. március 25.

Dr. Bognár Géza
az Informatika Tudományi Szekció
ügyvezető elnöke

SZERVEZŐK

ÜGYVEZETŐ ELNÖK:
Dr. Bognár Géza

ÜGYVEZETŐ TITKÁR:
Dr. Jarosievitz Beáta

HALLGATÓI KÉPVISELŐ:
Paál Dénes

HELYETTES HALLGATÓI KÉPVISELŐ:
Verovszki György

PÁLYÁZATI KOORDINÁTOR:
Dr. Komáromi László

ONLINE RENDSZER MŰKÖDTETÉSÉNEK FELELŐSE:
Kaczur Sándor, Friedel Attila

MARKETING, SZÁLLÁS, ÉTKEZÉSKOORDINÁTOR:
Tuschák Éva

HARDVER ÉS ÉPÜLET FELADATOK KOORDINÁTORA:
Simon Károly

PÉNZÜGYI FELELŐS:
Dr. Ruppné Somi Petra

Platform-független keretrendszerbe foglalt rehabilitációs játékok tesztelése célcsoport specifikus szempontok alapján

ANTAL PÉTER

programtervező informatikus, MSc, 4. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

DÖMÖK TAMÁS

mérnökinformatikus, MSc, 4. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

LÁSZLÓ ERIKA

mérnökinformatikus, MSc, 4. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

MÉREG BALÁZS

programtervező informatikus, MSc, 4. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

SZÚCS VERONIKA

mérnökinformatikus, MSc, 4. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Sikné dr. Lányi Cecília, egyetemi docens, PE MIK

Tudományos Diákköri Dolgozatunk célja annak a keretrendszernek a felhasználói tesztelése célcsoport függő szempontok alapján, amibe olyan virtuális valóság alapú játékokat tervezünk és fejlesztettünk, amelyekkel a stroke betegek otthoni rehabilitációját támogatjuk. A fejlesztő játékok mozgás terápiájuk hatékonyságát növelik, így rehabilitációs idejük csökken, ezáltal szerves része lesz a költséghatékony otthoni gondozásnak.

Munkánk kulcs szerepet tölt be a Telemedicine System Empowering Stroke Patients to Fight Back (StrokeBack) FP7-ICT projektben, annak részeként valósul meg.

A projekten belül a feladatunk a Wolf Motor Function Test (WMFT) megfelelő teszt eseteihez rehabilitációt támogató játékok fejlesztése, megvalósítása.

A keretrendszer kidolgozása, amelybe a VR technológiákra épülő fejlesztő játékokat készítettünk és illesztettük be, illetve egy olyan kommunikációs layer fejlesztése, amely lehetővé teszi, hogy az alkalmazás platform független legyen, már tesztelési

fázisban van. Kutatásunk arra irányul, hogy egy felhasználói célcsoport specifikus kritériumrendszerben felmérjük a rehabilitációs alkalmazás grafikus interfészét használhatóság, kezelhetőség, és olyan egyéb szempontok alapján, amelyek nem részei a standard szoftverfejlesztés folyamatnak. Különös figyelmet fordítottunk a tesztekben a beviteli eszközök (egér- billentyűzet, Android-os okos telefon, Shimmer-szenzorokból felépített testfelszíni érzékelő hálózat) alkalmazhatóságára, és ezek összhangjára a WMFT teszttel, amely a rehabilitáció eredményességéről szolgáltat mérhető adatot.

Kulcsszavak:

fejlesztő játék, teszt, validáció, rehabilitáció, stroke betegek, számítógéppel támogatott fejlesztés, mozgáskoordináció zavara, augmented/virtual reality

Videójátékok trendváltásai üzleti szemmel

ÁRVA BALÁZS

gazdaságinformatikus, BSc, 4. félév
Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Kar

MÁTYUS BÁLINT

gazdaságinformatikus, BSc, 4. félév
Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Kar

TÉMAVEZETŐ: Mohácsi László, tanársegéd, BCE GTK

Jelen dolgozat célja, hogy választ kapjunk arra a kérdésre, hogy a technológiai fejlődés által generált trendváltásokra hogyan reagálnak a videójáték fejlesztők, az értékesítők és maguk a játékosok a XXI. században, ahol tulajdonképpen bárki könnyedén, és nem utolsó sorban ingyenesen, hozzájuthat a különböző videójátékokhoz, és, hogy mindezek mellett vajon hogyan képesek elérni a fejlesztő cégek az általuk kívánatos profitmaximumot.

Hipotézisünk, hogy a trendváltások során az informatika egyre több lehetőséget nyújt, így egyre nagyobb teret hódít meg a játszani vágyók körében. Áttekintve az elmúlt évtizedek legfontosabb lépéseit, a jelenleg használatos eszközöket és a jövőben esetlegesen működőképes technológiákat, azt feltételezzük, hogy folyamatosan új piaci szegmensekre képes betörni az informatika ezen területe és így nem csak azok a felhasználók lesznek a célközönség tagjai, akik a napjuk nagy részét számítógép előtt töltik, hanem a hétköznapi felhasználók is.

A dolgozatban rövid áttekintés olvasható a videójátékok fejlődésének 50 évéről, jelenünkben tartó személyi számítógépek és konzolok közötti versenyről, bemutatva a jelentősebb mérföldköveket a játék ötlete és a technológiák szempontjából.

A RoboLOGO projekt szoftvere különböző platformokon

BAKOS DÁVID

programtervező informatikus, BSc, 5. félév
Eszterházy Károly Főiskola Természettudományi Kar

BEZECZKI BENCE

programtervező informatikus, BSc, 5. félév
Eszterházy Károly Főiskola Természettudományi Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Geda Gábor, főiskolai docens, EKF TTK
Fazekas István, külső konzulens, Agria Computer KFT.
Fazekas Csaba, külső konzulens, Agria Computer KFT.

A mi munkánk egy nagyobb, RoboLOGO nevű projekt része. A mi részünk az Integrált Fejlesztői Környezet, röviden az IDE elkészítése, az a program, ahová a LOGO kódot írhatjuk, szerkeszthetjük, végrehathatjuk a szimulátoron és a roboton, stb. A dokumentációban szó van az egyes funkciók implementálásáról, bemutatjuk, hogyan működnek, és ismertetjük az implementáció mögötti technikákat. Ezen kívül szó van a jövőbeli lehetőségekről, tervekről, a lehetséges újításokról.

Szoftverünk .NET 4.5 alatt, Visual Studio 2012-ben épült, amely nagyszerű lehetőségeket biztosít az egyszerűbb fejlesztésre. A RoboLOGO Editorhoz WPF technológiát használtunk, mely biztosítja a kinézet és a kód szétválasztásának lehetőségét.

Szükségünk volt valamiféle adatbázis kezelő rendszerre, hogy tárolhassuk a LOGO kódot, a változókat, metódusokat, stb. Az elvárásaink voltak az egyszerű kezelhetőség és a fájl alapú megoldás, így az SQLite-ra esett a választás.

Jelenleg a programunknak .NET 4.5-ös keretrendszerre van szüksége a futáshoz, így csak Windows operációs rendszereken fut. Ezen kívül van egy egyszerű Android eszközökön futó szerkesztőnk és robot kontrollerünk.

A jelenlegi állapotában a szoftver tartalmaz egy egyszerű projektlétrehozó funkciót, mely az SQLite adatbázis osztályán keresztül kommunikál, beépítettük a fő szerkesztő funkciókat, egy kódszerkesztő komponenst, egy szimulátort, mely végrehajtja és teszteli a megírt kódot, mutatva az eredményét mielőtt a robot megkapná azt. Tartalmaz még egy bluetooth vezérlőt a robottal való kapcsolattartáshoz és kommunikációhoz, és egy végrehajtás vezérlőt, mely a kód végrehajtását vezérli a szimulátoron és a roboton.

Mivel szoftverünk támogatja a többnyelvűséget, kifejtjük, hogy ez miért szükséges, és hogyan használjuk a Resource Dictionary komponensnek a funkciónak a megvalósításához. A komponens hasznosságából kifolyólag ismertetjük magát a komponens is, mivel nem csak a többnyelvűségben, de a szintaxis kiemelésben is nagy szerepe van.

Az eddigi LOGO szerkesztők nem tartalmaztak a szintaxis kiemelést, ezért mi implementáltuk, az egyszerűbb kódolás érdekében. A funkció univerzális és beállítható bármilyen programozási nyelvre. Tulajdonképpen ez a programozási nyelv kulcsszavait emeli ki.

Szükséges volt megteremteni a kommunikációt az editor és a robot között. A kapcsolatnak könnyen kezelhetőnek kell lennie, vezeték nélkülinek és relatív gyorsnak. A rádiófrekvenciás Bluetooth technológiát használtuk ennek a funkciónak a megvalósítására.

A piaci hatékonyság és egyéb piaci tulajdonságok vizsgálata

BAKOSI BALÁZS

gazdaságinformatikus, MSc, 9. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

SZÚCS ÁKOS

gazdaságinformatikus, MSc, 9. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Gáll József, egyetemi docens, DE KTK

A dolgozat célja a piaci hatékonyság gyenge formájának tesztelése az R programozási nyelv segítségével és egy pontos illetve megalapozott informatikai eszközrendszer kialakítása, amely tartalmazza a hatékonyság gyenge formájának vizsgálatára használt főbb statisztikai eszközöket. A vizsgálatok tárgyát magyar és amerikai értékpapírok adják a 2006 januárjától 2010 decemberéig terjedő időszakban. A dolgozat megírásának motivációját az adta, hogy ez a klasszikus probléma újra középpontba került a legutóbbi pénzügyi válság után, és sok tudós, illetve szakértő ismét kritizálta a hatékony piacok elméletének helytállóságát.

Első lépésben 3 különböző jellegű időszakra (2 ún. „nyugodt” a válság előtt és utáni, és 1 „hektikus”) bontottuk az idősort a Segment Neighbourhood algoritmussal. A hangsúlyt a nyugodtnak tekinthető időszakokra helyeztük, ekkor 23 db részvényt vizsgáltunk meg. Továbbá a 2008-as pénzügyi világválsághoz kötődő hektikus időszakban pedig csak a Microsoft és OTP részvényeket elemeztük ki.

A vizsgálatok során a véletlen bolyongás feltételeit teszteltük autokorrelációs függvényekkel, Ljung-Box teszttel, Augmented Dickey-Fuller teszttel és Variancia Hányados tesztekkel. Megjegyezzük, hogy néhány klasszikusnak számító tesztet végeztünk el, hogy a kutatásunk a korábbi eredményekkel összehasonlítható legyen. A végső megállapításunk az volt, hogy az idő nagy részében (normál időszakok) a piaci hatékonyság igazolható a tesztek segítségével, bár néhány kivétel előfordul főleg a hektikus időszakban, amikor is elutasíthatjuk a piaci hatékonyság hipotézisét. Ennek bemutatására saját, R-ben írt csúsztatott ablakos módszert alkalmaztunk for ciklusok segítségével. Továbbá egy értékpapír példáján bemutatásra kerül, hogy annak ellenére, hogy e tesztek alapján elutasítjuk a véletlen bolyongást, attól lehet még a piac hatékony. Végül egy táblázatban foglaltuk össze a fő következtetéseinket. A két nyugodt időszakban elfogadtuk a piaci hatékonyság gyenge formáját, míg a hektikus időszakban ezt nem tudtuk egyértelműen kijelenteni az elvégzett tesztek alapján, így ez az időszak további vizsgálatokat igényel.

Szimmetrikus egy-sík megvilágítású mikroszkóp fejlesztése

BALÁZS BÁLINT

infobionika, MSc, 2. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐ: Lars Hufnagel, csoportvezető,
Európai Molekuláris Biológiai Laboratórium

A komplex biológiai rendszerekben lezajló fejlődési folyamatok jobb megértésének feltétele az élő minták hosszan tartó képalkotása. A light-sheet alapú egy-sík megvilágítású mikroszkópia (SPIM) segítségével lehetővé vált ilyen minták időbeni vizsgálatára három dimenzióban. A gyors képalkotás segítségével a sejtek mozgása megfelelően követhető még olyan gyorsan változó mintáknál is, mint például fejlődésben levő drosophila embrió, zebrahal agy vagy phallusia embrió.

Ez a mikroszkópia két, egymásra merőlegesen elhelyezett objektívet használ: az egyik egy vékony síkban megvilágítja a mintát, míg a másik a képalkotáshoz szükséges. A konfokális lézermikroszkópiához képest ez a technika jobb három dimenziós felbontást tesz lehetővé gyorsabb adatgyűjtés és kisebb fototoxicitás mellett. Ezen tulajdonságok alapján a light-sheet alapú mikroszkópia különösen alkalmas élő minták hosszan tartó megfigyelésére.

Jelen munkának célja egy olyan SPIM építése, mely két azonos objektívet felváltva használ mind megvilágításra, mind képalkotásra. Így jelentősen növelhető a három dimenziós felbontás, hiszen a két különböző irányból készült felvételek fúziója mindkét eredeti képnél jobb felbontást fog eredményezni.

A mikroszkóp megfelelő irányításához és automatizálásához terveztünk továbbá egy egyedi programot, mely vezérli a képalkotás lépéseit és megfelelő felhasználói felületet nyújt. A program fejlesztésénél a legfőbb szempontjaink a felhasználóbarát felület biztosítása mellett a modularitás és könnyű adaptálhatóság voltak, így biztosítva a kompatibilitást különböző SPIM rendszerekkel.

Végső célunk a mikroszkóp használatával valós biológiai mintákról történő képalkotás. Az ezen mikroszkóppal szerzett adatok feldolgozásával lehetőség nyílik a sejtek szegmentálására, valamint a sejtek osztódásának és migrációjának követésére, mely értékes információval szolgálhat számos faj embrionális fejlődésének megértésében.

Fejlesztői produktivitás mérése és előrejelzése szoftverfejlesztési projekteken

BALOGH GERGŐ

programtervező informatikus, MSc, 12. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Beszédes Árpád, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

A szoftverfejlesztés területén egy projekt jövőbeli produktivásának megbízható becslése nagy segítséget jelent a menedzsment számára a projektekre fordítandó erőforrások elosztása szempontjából.

E metrikát általában a befektetett erőforrás és a megtermelt nyereség arányaként definiálják. A programozás során erőforrásnak tekinthetjük a fejlesztésre fordított időt. A nyereség egyik lehetséges értelmezése a keletkezett vagy módosult kódsor mennyisége. E területen az egyetem már folytatott kutatásokat.

A kutatás során a jövőbeli produktivitást három osztályba sorolták. A fejlesztésre szánt időt pedig az Eclipse fejlesztő környezetbe épített bővítmény szolgáltatta, ezenkívül felhasználtak termék és folyamat metrikákat. A becslés meghatározása gépi tanulási algoritmusokkal történt, melyeket a Weka nevű könyvtár biztosított. Több Java nyelvű projekt mérése után, az így kapott tanuló halmaz alapján betanított osztályozó megközelítőleg 60%-os teljesítményt nyújtott. Figyelembe véve a véletlenszerű választás esélyét – mely közelítőleg 33% – ez biztató, de nem elégséges eredmény.

Ebben a fázisban csatlakoztam a kutatáshoz, melynek fő célja a kapott eredmények javítása volt. Több lehetőség közül az osztályozás során használt célfüggvény, vagyis a produktivitás meghatározásának pontosítását választottam. A módosítások egységes kezelése helyett, azokat csoportosítottam, és e csoportokat egy egyszerű evolúciós algoritmus segítségével becsült súlyokkal láttam el. Két új metrikát hoztam létre a produktivitás mérésére e módszer segítségével: a módosítás típusára és az érintett rendszer komponensre épült. Mind kettő alapját egy-egy létező csoportosítás adja, melyet átalakítottam a rendelkezésre álló adatok figyelembe vételével. A saját metrikáimat használva az osztályozó közelítőleg 80% teljesítményt ért el, mely a mérés során használt súlyok pontosításával valószínűleg tovább javítható. Ezért a későbbiekben szeretném összevetni az algoritmus által meghatározott súlyokat a fejlesztők által javasoltakkal.

Analyzing the Effect of Design Patterns on Software Maintainability

BÁN DÉNES

programtervező informatikus, MSc, 7. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK
Hegedűs Péter, doktorandusz, SZTE TTIK

Habár eléggé elterjedt az a nézet, miszerint a tervezési minták használata jobb minőségű kódot eredményez, mégis aránylag kevés objektív kutatási eredmény támasztja ezt alá.

Ebben a dolgozatban megpróbáljuk megmutatni, hogy valóban létezik kapcsolat a tervezési minták és a szoftverek karbantarthatósága között. A vizsgálatot a JHotDraw, egy Java alapú GUI keretrendszer több mint 300 revízióján végeztük, melyek felépítése erősen hagyatkozik jól ismert tervezési mintákra. A karbantarthatósági értékek megbecslését egy korábban publikált valószínűségi minőségmodellel, a mintapéldányok kinyerését pedig a forráskódban elhelyezett javadoc kommentek elemzésével oldottuk meg.

Az eredmények jól mutatják, hogy minden új tervezési minta esetén a különböző minőségi jellemzők pozitívan változnak. Ezen felül a valamilyen tervezési mintában részt vevő kódsorok számának aránya magas, 0,89-es Pearson korrelációt mutatott a karbantarthatósági metrikával. A kapcsolat azonban fordított irányban is kihasználható: egy kitüntetett revízió osztályaira és metódusaira nézve gépi tanulási módszerekkel 89,3% illetve 86,7% pontossággal megjósolható a metrikákból, hogy az adott objektum része-e egy mintának.

Tehát, a kis mennyiségű rendelkezésre álló empirikus adat ellenére, már ezek a korai eredmények is arra engednek következtetni, hogy a tervezési minták használata valóban jótékony hatással bír a kód karbantarthatóságára.

KSpheres – Hatékony algoritmus gömborozatok interpoláló felületek csatlakoztatási problémáinak kiküszöbölésére

BANA KORNÉL

programtervező informatikus, BSc, 5. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

KRUPPA KINGA

programtervező informatikus, BSc, 5. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Kunkli Roland, egyetemi tanársegéd, DE IK
Dr. Hoffmann Miklós, főiskolai tanár, EKF TTK

A geometriai adatok interpolációja központi fontosságú a számítógépes geometriai modellezésben. Napjainkban egyre inkább igény mutatkozik arra, hogy valamilyen formában kiterjesszük az eddig ismert, pontokon alapuló módszereket más típusú geometriai objektumok esetére is, például körökre, illetve gömbökre.

Az ilyen alapokon működő felületmodellezés már megjelent a komputergrafikában, az utóbbi pár évben több folyóiratcikk is született a témában. Népszerű modellező szoftverekben (pl. ZBrush[®], Spore[™]) szintén tetten érhető a jelenség, alapeszköz szinten használhatunk az említettek megvalósítani kívánó megoldásokat. Az ezekben felhasznált eljárások azonban nem minden esetben szolgáltatnak elvárható eredményt, különös tekintettel azokra az esetekre, amikor az interpoláció során nyert különböző burkolófelület-darabok egymáshoz történő csatlakoztatása a cél. A meglévő alakzatok egymáshoz való illesztése a felületmodellezés igen fontos része, hiszen ekkor a kiindulási alapként szolgáló objektumoknál bonyolultabb alakzatok jöhetnek létre. Emiatt a tervezők, felhasználók részéről folyamatos igény mutatkozik a minél kifinomultabb és számukra a tervezés folyamatában nagyobb szabadságot adó módszerek irányába.

Kutatásunk célja, hogy a jelenleg ismerteknél lényegesen jobb algoritmust adjunk olyan értelemben, hogy segítségével topológiailag bonyolultabb felületeket, éleesebb elágazásokat, rendezetlen gömbhalmazokat is kezelni tudjunk, illetve pótoljuk az illesztés terén tapasztalt hiányosságokat.

Ezen munka első fázisaként az elágaztatás, illetve csatlakoztatás problémáira sikerült több hatékonynak bizonyuló módszert is kifejlesztenünk, amelyeket részletesen ismertettünk. Eredményeink gyakorlatban történő alkalmazásának bemutatására egy saját fejlesztésű, projektív geometriai alapokra építkező, felhasználóbarát eszközökkel kibővített modellező szoftvert készítettünk, melyet szintén bemutatunk.

Biztonságos jelszókezelés okostelefonnal

BÁNYAI S. BALÁZS

mérnök informatikus, BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

BUCHWARTH DOMONKOS

mérnök informatikus, BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kutor László, egyetemi docens, OE NIK

A dolgozatunk fő témája, egy olyan probléma megoldása, mely az informatikai rendszerek felhasználóinak mindennapjai során számtalanszor előfordul: a jelszavak megválasztásának és észben tartásának dilemmája.

A projekt tervezése során egyik fő szempontunk volt, hogy esztétikus és ergonomikus megoldást nyújtsunk a felhasználók számára, melyre a legkézenfekvőbb megoldást az okostelefonra történő fejlesztés kínálta. Ezen eszközökkel, elterjedtségük révén jó arányban elérhetjük a célközönség jelentős részét, valamint ily módon egy másik fontos szempontunk, a mobilitás, és könnyű hozzáférhetőség is kielégül.

Az általunk kidolgozott rendszer lehetőséget nyújt új jelszavak a felhasználók számára egyszerű, – sőt mi több, inuitív – létrehozására, és biztonságos tárolására is. A jelszavak, kódok fajtáinak felderítése során kibontakozott egy kiemelten fontos szempont, a paraméterezhetőség, mely lehetővé teszi, hogy a rendszerünk a lehetséges használati esetek lehető legszélesebb skáláját lefedje. A gyakorlatban a paraméterek a létrehozandó jelszó hosszát, illetve a használatos karakterkészletét foglalják magukban.

Megvalósításunkban egyedülálló, hogy a felhasználók virtuális dobókockák segítségével hozhatja létre jelszavait, így mindemellett, hogy teljesen véletlenszerűen áll elő a karaktersorozat, látványos és emberközeli felületet is kölcsönöz alkalmazásunknak. Az átlagosnál biztonságosabb jelszavak létrehozását követően a felhasználóknak lehetőséget nyújtunk azok eltárolására. A jelszavakhoz való hozzáférés egy felhasználó által definiált mintázat megadása után lehetséges, melynek potenciális továbbfejlesztése lehet egy neurális hálózaton alapuló mintafelismerő algoritmus beépítése. Az azonosítást követően, az egyes programokhoz tartozó jelszavak megtekintése mellett számos hasznos kényelmi funkciót is megvalósítottunk.

Alkalmazásunk egy részben elkészült, működő program, mely 2012-ben megnyertre az LG Magyarország Android alkalmazásfejlesztői versenyét.

A ScriptKernel programozási nyelv

BARÁTH ÁRON

programtervező informatikus, MSc, 3. félév

Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Tóth Melinda, egyetemi tanársegéd, ELTE IK

Dolgozatomban ismertetem a ScriptKernel nevű nyelv szintaxisát és szemantikáját. Bemutatom, hogy milyen előnyökkel jár a szigorított szintaxis, és az erős statikus típusrendszer. A fontos nyelvi elemeket részletesen ismertetem, példákkal egészítem ki. A nyelvhez tartozó fordítóprogramot és futtató környezetet (virtuális gép) ingyenesen le lehet tölteni.

A nyelv szigorú szintaxisa és szemantikája minimalizálja a véletlen hibákat, és növeli a program karbantarthatóságát. Az elkészített szintaxis illeszkedik az ELTE-n tanított programozási módszertanhoz, ezért oktatásban is felhasználható a nyelv.

A magasszintű nyelv kimenete egy saját assembly nyelv forrás, amit az assembler programom feldolgozva előállítja a futásra kész bináris állományt. Az assembly nyelv tartalmaz típus információkat, amelyek a betöltés során szükségesek. A betöltés során minden exportált függvényt és felhasználói típust ellenőriz a betöltő: függvény esetén a névnek, az argumentumok számának és típusának, és a visszatérési értékek számának és típusának egyezése; rekord esetén a névnek, a mezők darabszámának és típusának egyezése szükséges a sikeres betöltéshez.

Ez az assembly a saját fejlesztésű virtuális gép vezérlőnyelve. A virtuális gép betöltője a létrehozott bináris állományt képes betölteni. A virtuális gép része a végrehajtási környezet, amelybe a programok képesek függvényeket, típusokat és kivételeket exportálni, és a betöltés során ebből a környezetből szolgálja ki a programok importálási igényeit a betöltő. A virtuális gép nem csak a program belépési pontját (main) képes végrehajtani, de bármely, a környezetből elérhető függvényt is lehet futtatni.

A fordítóprogram, a virtuális gép, valamint az egyéb eszközök is C++ nyelven készültek – a virtuális gépben felhasznált saját memória allokátor pedig C nyelven. A felhasználhatóság érdekében C interfésszel láttam el a komponenseket, így könnyen beépíthető C illetve C++ programokba. A virtuális gép betöltő mechanizmusa felhasználható az online kódcsere (hot codeswap). A virtuális gép környezetéhez hozzá lehet adni C és C++ függvényeket is.

A nyelvhez készítettem még egy gedit szerkesztőben használható szintaxis kiemelőt is, amivel a fejlesztés gördülékenyebben zajlik, mert a kulcsszavakat és lexikális elemeket kiemeli. Ha elírás történik, és ha az adott helyen kulcsszónak kell állnia, az még a szerkesztőben kiderül, és nem a fordító hibaüzenetei között értesül róla a programozó.

Terminta felismerés C++ programokban

BARÁTH ÁRON

programtervező informatikus, MSc, 2. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Sike Sándor, egyetemi docens, ELTE IK

A dolgozatomban ismertetem a terminták felépítését, és szerepüket a programkód megértésében. Bemutatok néhány terminta részletes, felismerésükhöz használható jellemzését. A jellemzőkben használt lekérdezésekről található egy összefoglaló azok Clang-beli megfelelőivel. Továbbá a felhasznált segédfüggvényekről egy rövid leírás is olvasható azok használatával. Az absztrakt szintaxis fában megadott jellemzők, és a megfeleltetések felhasználásával elkészítettem a prototípus programot.

Az absztrakt szintaxis fa alapján felállított szabályrendszer elég precíz ahhoz, hogy a termintákat nagy biztonsággal azonosítani lehessen velük. Ezt a sikert a prototípus program eredménye is mutatja. A prototípus programot interfész módosítással be lehet építeni a gRocker nevű C++ forráskód megértésé segítő eszközebe.

Az elkészített prototípus programot kipróbáltam egy nagy, 100 ezer soros programon, és a benne szereplő összes egyke, sablon művelet, állapot és összetétel termintát felismerte. A programban található 50 osztály közül 35 volt része valamilyen termintának.

Néhány terminta felépítésében csak árnyalatnyi különbség van. Ez bizonyos szempontból hátrány, de vannak előnyei is. Hátrány az, hogy így nehéz különbséget tenni a felismert termintákban, és ez hibás eredményt produkálhat – például a Állapot és a Stratégia terminták. Az előny azonban csak implementálásnál mutatja meg magát: hasonló a felismeréshez szükséges kód, rengeteg közös kód van, amiket ki lehet emelni segédfüggvényekbe. Mivel nagyon sok kód kiemelhető, de ezek jórészt egyformák, ezért aránylag kevés függvény jön létre. Ezeket a függvényeket kiválóan lehet optimalizálni, és nem fáradságos munka, hiszen nem kell sok függvénnyel foglalkozni.

További előny, hogy a reprezentáció lecserélése így egyszerű, mert a reprezentációtól függő kód nagy része átkerült a segédfüggvényekbe. A Clang szintaxis fájától nagyban eltérő adatbázisos reprezentáció az általam használt lekérdezésekre jóval optimálisabb megoldást kínál.

Determinisztikus hiperkomplex fraktálok háromdimenziós megjelenítése sugárkövetés alapú térfogativizualizációval

BARCSÁK CSABA

mérnök informatikus, BSc, 5. félév

Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Agbeko Kwami Nutefe, egyetemi docens, ME GÉK

A fraktálokról viszonylag kevés ismeretanyaggal rendelkezik a matematika, mivel a terület eléggé újkeletű. Megismerésük egyik módja, hogy megjelenítjük őket. Dolgozatunkban a determinisztikus, hiperkomplex iterációval előállítható fraktálok megjelenítésére helyeztük a fő hangsúlyt. Ezen halmazok vizualizációja jóval összetettebb, mint a komplex számsíkon megadható fraktáloké, emiatt az algoritmusok hatékonysága sokkal nagyobb jelentőséggel bír. Az irodalomban használt megoldások közül a felületalapú megjelenítési eljárások váltak elterjedtté melyeknek hátránya az, hogy csak egy felületet képesek kiemelni a térfogati függvényből, ezáltal jóval kevesebb információt mutatnak meg, mint amennyi rendelkezésre áll, valamint az sem garantált, hogy a térfogati függvény rendelkezik jellegzetes felülettel.

Munkánk során azt vizsgáltuk, hogy milyen eredmény érhető el a megjelenítés tekintetében, ha a kevésbé ismert térfogati megjelenítést alkalmazzuk a felületalapú megoldás helyett, eközben nagy figyelmet fordítottunk a térfogati megjelenítő algoritmusban felhasznált lokális megvilágítási modell megoldásának hiba analízisére. A hiba analízis során bizonyítást nyert, hogy az összetett Simpson-formula alkalmazása kedvezőbb a hiba szempontjából, mint az irodalomban használt megoldás és az algoritmus sebességére nincs negatív hatással. Globális megvilágítási modellek esetén a statikus Ambient Occlusion algoritmusban alkalmazásra került az optimális átlagok elmélete, dinamikus Ambient Occlusion esetén új megközelítés kerül bemutatásra a lokális hisztogramok előállításához, mely kedvezőbb az irodalomban használt megoldásnál, mivel levezetése az elméleti modellből történt.

Kutatói munkánk során elkészült egy Java alkalmazás mely bemutatja az elért eredményeket. Mivel az algoritmusok CPU-n történő számítása relatíve lassúnak bizonyult egy GPU-t használó CUDA alkalmazás is fejlesztésre került, valamint shader-ek a Voreen nyílt forráskódú vizualizációs engine-hez, és Matlab program, melynek segítségével háromdimenziós adathalmazt állíthatunk elő a Mandelbulb fraktálról.

PSO algoritmus bővítése véges differencia alapú gradiens becsléssel

BARCSÁK CSABA

mérnök informatikus, BSc, 5. félév

Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Jármái Károly, egyetemi tanár, ME GÉK

Az optimálási problémák a tudomány sok területén megtalálhatóak. Ezen problémák nagyon összetettek is lehetnek a célfüggvényekből és a feltételekből adódóan, melyeket analitikus módszerekkel nem, vagy csak nagyon nehezen lehet megoldani, emiatt az évek során sok különböző algoritmus született a megoldásukra. A deriváltat használó technikák sok esetben hatékonyak, a hátrányuk viszont az, hogy könnyen elakadnak lokális szélsőértéknél, valamint összetett célfüggvény esetén számításigényessé válnak. A heurisztikus optimálási módszerek nem rendelkeznek a deriváltat használó módszerek előbb említett hátrányaival, viszonylag könnyedén implementálhatóak, emiatt nagy népszerűsége tettek szert az optimálással foglalkozók körében. Ezen algoritmusok közé tartozik a Hangya kolónia, az Ant colony algoritmus, mely hangyák viselkedését szimulálja, a Genetikus algoritmusok, melyek evolúciós folyamat modellezésével oldják meg a problémát, a Differenciális evolúció módszere, a Virtuális immunrendszer módszere, valamint ide tartozik a Részecskecsoport módszer, az ún. PSO (Particle Swarm Optimization) algoritmus is.

A dolgozatban új megközelítés kerül bemutatásra a PSO algoritmus gyorsítására, mely véges differencia alapú gradiens becslést használ, hatékonysága nem függ a rendszer kezdőállapotától, és nem igényel több függvénykiértékelést, mint az eredeti algoritmus. Az új módszer segítségével több optimálási tesztprobléma is megoldásra került, a tesztek során láthatóvá vált, hogy az új technika megnöveli az algoritmus konvergencia sebességét, ezáltal gyorsabban találja meg az optimális megoldást. A módszer segítségével megoldásra került továbbá egy műszaki optimálási feladat, melynek során bordázott lemezek kerültek optimálásra előállítási költség szempontjából. Az új algoritmus ezen probléma megoldásánál is jobban teljesített, mint az eredeti algoritmus.

A kutatói munka során kifejlesztésre került egy Java alkalmazás, mely összefoglalja az elért eredményeket. Az alkalmazás képes a PSO algoritmus változatainak összehasonlítására, egyes iterációs lépéseinek interaktív grafikus megjelenítésére kétdimenziós tesztproblémák esetén, lehetővé téve ezzel a PSO változat futásának vizualizációját, továbbá grafikus felületen történő paraméterezését.

Android alapú egészségügyi távmonitorozó alkalmazás

BARTALIS LÁSZLÓ

mérnök informatikus, BSc, 13. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

FERENCZI JÁNOS

mérnök informatikus, BSc, 15. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

JÓKAY BALÁZS

mérnök informatikus, BSc, 13. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

RUDA BALÁZS

mérnök informatikus, BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Kozlovsky Miklós, egyetemi docens, OE NIK
Sicz-Mesziár János, tanszéki munkatárs, OE NIK

A dolgozat témája egy Android alapú páciensmonitorozó alkalmazás tervezése és megvalósítása, amely képes különböző szenzorokból egészségügyi adatok gyűjtésére és megjelenítésére.

Az Android alapú telefonok az utóbbi időben áruk és rugalmasságuk miatt robbanásszerűen terjedtek el a hordozható telekommunikációs eszközök piacán és kiváló alapot biztosítanak olyan telemedicinás megoldások számára, ahol egészségügyi adatok továbbítását kell biztosítani infokommunikációs technológiák igénybevételel a különböző földrajzi helyen tartózkodó páciens, hozzátartozó, illetve egészségügyi szakember között. A kialakított alkalmazás egészségügyi szenzor adatokat fogad Bluetooth-os kapcsolaton keresztül. Az adatokat előre definiált szempontok alapján kiértékeli, grafikusan megjeleníti és vezeték nélküli kapcsolaton (WiFi, 2G-2.5G-3G mobil hálózat) keresztül a távoli adatközpont felé továbbítja. A hardver által nyújtott mobilitás megnöveli a páciensek mozgásterét, és észrevétlen felügyeletet biztosíthat kis mérete és könnyű kezelhetősége miatt.

Mérési adatok automatizált feldolgozó- és dokumentum generáló szoftverrendszere villamos hálózat diagnosztikai alkalmazáshoz

BENCs RÓBERT

mérnök informatikus, MSc, 2. félév

Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Váradiné Dr. Szarka Angéla, egyetemi docens, ME GÉK

Napjainkban életünk minden területén nélkülözhetetlenné vált a villamos energia felhasználása. Jelentősége mindenki számára akkor válik tudatossá, ha ez a – minden nap magától értetődő módon – rendelkezésre álló energia valamilyen oknál fogva rövidebb, hosszabb időre megszűnik. Fontossága miatt elengedhetetlenné vált, hogy megfelelő mérések segítségével vizsgálni tudjuk a villamos energia minőségét, annak különböző paramétereit, valamint a felhasználás hatékonyságát.

A Miskolci Egyetem Elektrotechnikai- Elektronikai Tanszéke már az elmúlt évtizedek során is végzett villamos hálózatok vizsgálata céljából kutatásokat, méréseket, és a felhalmozódott tapasztalatok alapján kifejlesztésre került egy új, korszerű mérőrendszer, mely segítségével minden eddiginél pontosabban tudjuk vizsgálni a villamos energiát.

Az én feladatomban az új rendszer által lementett adatok megjelenítésére, kiértékelésére alkalmas, az analízist minél jobban segítő, innovatív program kifejlesztése volt. Fontos szempont volt továbbá a program bővíthetősége, hiszen a fejlesztés, vagy akár a későbbiek során új ötletek, megoldások születhetnek a felmerülő problémákra, amelyeket bele kell építeni az alkalmazásunkba.

A szoftvert fel kellett készítenem a különösen nagymennyiségű adatok kezelésére is, hiszen több hónapos mérések is előfordulhatnak, ezért az így keletkező akár terabájt nagyságrendű adatsorok feldolgozására külön módszereket dolgoztam ki.

Megvizsgáltam, hogy a kiértékelés mely részfolyamatait automatizálhatók a számítógép segítségével, hogy ezáltal az analízis minél egyszerűbbé, gyorsabbá váljon. Egyik legnagyobb ilyen újítás a jegyzőkönyvkészítés automatizálása. A jelentések felépítése legtöbbször ugyanazt a mintát követi, ezért a jelentéskészítés folyamatára, ill. a dokumentumgenerálásra automatizált eljárásokat dolgoztam ki, melyek segítségével értékes időt és energiát spórolhatunk meg.

A laboratóriumi tesztek és néhány ipari mérés eredményei alapján sikerült egy jól működő és nagyon hasznos alkalmazást kifejleszteni, amely nagymértékben megkönnyíti munkánkat a továbbiakban.

QK-d-fák

BERECZKY NIKOLETT

mérnök informatikus, BSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Németh Krisztián, tanársegéd, BME VIK
Dr. Duch Amalia, munkatárs, Katalán Műszaki Egyetem

Dolgozatomban egy új, általános, többdimenziós adatstruktúrát mutatok be és elemzek: a QK-d-fát. Ezen új struktúra általánosítása a különböző területeken – mint például a számítógépes grafika – is alkalmazott K-d-fáknak, illetve a Quad-fáknak (négyfáknak).

A K-d-fák és a Quad-fák olyan adatstruktúrák, melyek k -dimenziós rekordokat tárolnak és segítségükkel asszociatív kereséseket hajthatunk végre. K-d-fák esetén a csomópontoknak kettő gyereke lehet, a jobb gyerekei mindig kisebbek nála, a bal gyerekei mindig nagyobbak nála egy meghatározott dimenzió szerint – ezt nevezzük az adott dimenzió szerinti diszkriminációnak. Quad-fáknál minden csomópontban minden egyes dimenzió szerint diszkriminálunk, így a csomópontoknak pontosan 2^k gyereke van.

A K-d-fák előnye a Quad-fákkal szemben, hogy kevesebb memóriát igényelnek, míg a Quad-fák a belső úthosszukat (Internal Path Length, IPL) tekintve – mely összefüggésben van a rajtuk elvégzett keresési és frissítési műveletek idejével – jobbak a K-d-fákkal szemben. Ezeket összevetve felmerül a kérdés, hogy vajon létezik-e olyan adatstruktúra, amely mind a memóriát, mind az IPL-t tekintve előnyös.

Erre a kérdésre adnak választ a QK-d-fák, amelyek legfontosabb tulajdonsága, hogy külön-külön megadhatjuk a csomópontokra, hogy mely dimenziók szerint diszkriminálnak. Ebből következik azonban, hogy a QK-d-fák felépítése nem egyértelmű, csomópontonként és dimenzióként dönteni kell, hogy diszkrimináljunk-e vagy sem. E döntések meghozatalára különböző, általam definiált heurisztikákat használtam.

A K-d-, Quad-, és KQ-d-fákon egy általam készített szoftverrel összehasonlító kísérleteket végeztem. Az eredmények az mutatták, hogy megfelelő paraméterbeállításokkal lehetséges a memóriaterület és az IPL szerinti igényekre szabott QK-d-fákat építeni, illetve általánosabban, hogy ennek az új adatszerkezetnek van létjogosultsága a hagyományos adatstruktúrák mellett.

Forrás szintű hibakeresés támogatása beágyazott nyelvek esetén

BÉRES FERENC GERGELY

programtervező informatika, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Tejfel Máté, adjunktus, ELTE IK
Dévai Gergely, tanársegéd, ELTE IK

A szoftverfejlesztés során a programozók idejük túlnyomó részét a hibakeresésnek szentelik. Ezért nagyon fontosak azon eszközök, technológiák melyek ebben segítséget nyújtanak. Nagyobb fejlesztőkörnyezetek már eleve úgy készülnek el, hogy támogatást nyújtanak a hibakeresésben, illetve a program futásának megfigyelésében, manipulálásában. Az utóbbi években egyre népszerűbbek lettek a beágyazott programozási nyelvek, melyek fordítása merőben eltér a hagyományos nyelven írt kódok fordításától. Ilyen esetben a programozó magasszintű függvény és osztály könyvtárak segítségével, a gazda nyelv szemszögéből egy adatstruktúrát épít fel, melyen a nyelv fordítóprogramja transzformációkat hajt végre, majd végül tárgykódot generál. Azaz kimarad a lexikális illetve szintaktikus elemzés, így a forráskód szintű hibakereséshez elengedhetetlen információk nem is jönnek létre fordítási folyamat során. Dolgozatom célja egy olyan módszer bemutatása, támogatni lehet beágyazott nyelvű programkódok forrásszintű hibakeresését. Mindezt úgy valósítva meg, hogy a beágyazott nyelvű kód fordítása során, felhasználva a gazda nyelv fordítóprogramját a beágyazott reprezentációban eltároljuk a számunkra fontos soroszlop pozíciókat. A fordítási folyamat végeredményeként pedig a tárgykódon túl, létrehozunk egy a forrás- és tárgykód közötti egyértelmű leképezés, melyet egy XML struktúra valósítunk meg.

Moduláris szoftvercsomag idegsejtválaszok analízisére

BERKICS PÉTER

programtervező informatika, BSc, 3. félév
Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar

TÉMAVEZETŐK: Búzás Péter, Egyetemi docens, PTE ÁOK
Király Balázs, Egyetemi tanársegéd, PTE TTK

Ebben a dolgozatban egy általam fejlesztett moduláris szoftvercsomagot mutatok be, amely jelenleg még fejlesztés, bővítés alatt áll. A szoftver biológiai vizsgálatok eredményeinek feldolgozásában, analizálásában és értelmezésében nyújt segítséget a PTE ÁOK Élettani Intézetében.

A kísérlet során házimacskák különböző vizuális ingerekre adott idegi válaszait rögzítjük és elemezzük. A program feladata az adatok kezelése, analízise illetve felület nyújtása mások által írt modulok csatolására.

A programcsomagot Matlab nyelven készíttem. A program rendelkezik grafikus felhasználói felülettel is, de emellett a Matlab parancssorából is hívható a grafikus felület kihagyásával, parancssori paraméterátadással.

A dolgozatban bemutatom a program grafikus felületét, a már elkészült modulokat és a modulok és keret közötti kapcsolatot. A grafikus felület tervezése és megvalósítása során a legfontosabb szempont a grafikus felület teljesen dinamikus generálása és a grafikus elemek futásidejű felhelyezése volt. Elvárás volt még a grafikus felülettel szemben, hogy új modul hozzáadásakor külön fájlban hozzáadható legyen a modul grafikus felülete.

A keret végrehajtó része szintén teljesen dinamikus, új modulok hozzáadásakor sem kell változtatni a kódon. A keret a grafikus felület megkerülésével is jól paraméterezhető. A modulok, a modulok grafikus felülete és a keret közötti kapcsolatot egy excel táblában tároljuk.

Generikus szoftvermodell-vizualizációs keretrendszer

BOGNÁR BÁLINT

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

CSERÉP MÁTÉ ANDRÁS

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Varga Virág, PhD hallgató, ELTE IK

Napjaink szoftverrendszerei egyre nagyobbá válnak, amely egyben nagyfokú bonyolultságnövekedést is jelent. A szoftverfejlesztésben előtérbe került e komplex rendszerek megértésének támogatása a szoftverek hatékony karbantarthatóságának és továbbfejleszthetőségének érdekében. A szoftverelemzés egyik legdinamikusabban fejlődő területe ma a forrásszövegek statikus elemzése. Az ilyen módon nyert információk különböző nézetekben, vetületekben történő megjelenítése hatékony segítséget nyújt a megértés folyamatában.

Dolgozatunk témája egy olyan nyílt forrású, absztrakt, nyelvfüggetlen szoftvermodell és erre épülő vizualizációs keretrendszer megalkotása és bemutatása, amely elősegíti a szoftvervizualizációs alkalmazások fejlesztését, azok számára alapul szolgálhat.

A programok forráskódjának szövegalapú elemzése hatékonyan nem kivitelezhető, ezért olyan reprezentációt érdemes választani, amelyben ezek a feladatok könnyebben megfogalmazhatóak. A problémára jellemző megoldás, hogy a forráskódot annak szintaktikus alapú hierarchikus szerkezetével – azaz az absztrakt szintaxisfával – ábrázolják.

Munkánk eredményeként egy két komponensből felépülő keretrendszert terveztünk és valósítottunk meg, amelyek a vizsgált program forráskódjának modellezésére, valamint ennek a modellnek a megjelenítésére szolgálnak.

A keretrendszer alacsonyabb szintű rétegeként definiáltunk egy absztrakt szoftvermodellt, mely a szintaxisfa általánosítása. A modell egyrészt nyelvfüggetlen módon alkalmas szintaxisfák leírására, másrészt az elemzett program szintaktikus elemei közti kapcsolatrendszer tetszőlegesen definiálható. A forráskód szerkezete így különböző hierarchikus szinteken vizsgálható.

Erre építettünk egy, a megjelenítést támogató komponenst, mely a szoftvermodell információit egységes felületen keresztül képes biztosítani különböző nézetek számára, valamint további szűrési, annotálási és transzformációs lehetőségekkel bővíti azt. A komponens automatikus szinkronizáció révén támogatja az azonos modellt megjelenítő nézetek közötti kontextusmegőrzést is.

Eredményeink gyakorlati alkalmazhatóságát igazolja, hogy a bemutatott keretrendszer felhasználásra került az ELTE Informatikai Karán fejlesztett, kódmegértést támogató szoftervizualizációs alkalmazásban.

Tudás, blöff és szerencse gépi játékokban

BOROS NORBERT

tanár-mérnök-tanár (mérnök informatikus), MA, 4. félév
Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Kar

TÉMAVEZETŐ: Kallós Gábor, egyetemi docens, SZE MTK

Sok híres játék fontos jellemzője, hogy a résztvevők tudása, rutinja mellett a szerencse és a blöffölési képesség is meghatározó a végkimenetel szempontjából. Az ilyen típusú stratégiák algoritmizálása a gépi játékelmélet nagy kihívásai közé tartozik.

A Perudo a blöff- és szerencsejátékok egy érdekes, ugyanakkor kevésbé ismert és egyszerűbb képviselője, ezért választottam az adott osztály játékaik közül a gépi stratégiák megvalósítására.

A dolgozatban a Perudo játék szimulációja mellett különböző gépi játékosokat (stratégiákat) terveztem és programoztam. Elemeztem, hogy melyik stratégiának mik az erősségei és a fogyatékoságai. További vizsgálat foglalkozik azzal a problémakörrel, hogy emberi játékosok ellen melyik gépi stratégia lehet sikeres, és az eredmény hogyan függhet össze az emberek felkészültségével, játékrutinjával.

Véges testek feletti egyenletrendszereket megoldó algoritmusok implementációja

BORUS GERGŐ GYULA

alkalmazott matematikus, MSc, 4. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Horváth Gábor, egyetemi adjunktus, DE TTK

Különböző struktúrák feletti egyenletek és egyenletrendszerek megoldása az algebra egyik legősibb problémái közé tartozik. Napjainkban (elsősorban a kriptográfiai alkalmazásokban) egyre gyakrabban kell véges testek feletti egyenletrendszereket megoldani. Noha egyre több algoritmus ismert ezen probléma hatékony megoldására, a legtöbb fejlett algoritmust tartalmazó komputer algebrai programcsomagban ezek még nincsenek implementálva.

Készítettem egy függvénykönyvtárat a polinom számításokra specializált, szabadon hozzáférhető (GNU GPL licencű) Singular komputer algebra rendszerben. Ez a rendszer tartalmazza a legtöbb fejlett algoritmust a kommutatív algebra és az algebrai geometria területéről.

A Singular csomag többféle egyenletrendszer megoldó eljárást is tartalmaz, ám ezek mindegyike csak 0 karakterisztikában működik. A Singular hivatalos fejlesztői csoportja nyitott problémát írt ki a véges karakterisztikában fellelhető megoldó algoritmusok implementálására „Solve polynomial systems over \mathbb{Z}/p ” címmel. A dolgozatban bemutatok öt ismert, véges testek feletti egyenletrendszereket megoldó algoritmust, és azok általam írt implementációját Singular környezetben. Mindegyik implementáció fut tetszőleges véges testre, nem csak a kért \mathbb{Z}/p tesztekre, ezzel jóval általánosabb megoldást nyújtva a Singular nyitott problémára. Az eljárások az alábbi matematikai elméleteket használják:

- helyettesítések ellenőrzése,
- polinomok ekvivalenciája,
- Gröbner-bázisok elmélete,
- linearizációs technikák,
- többváltozós egyenletrendszer leképezése egyváltozós egyenletté.

Lokalizált szenzor önelrendezés optimális fókuszált lefedéséhez

BOTKA GÁBOR

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Lukovszki Tamás, egyetemi docens, ELTE IK

A fókuszált lefedés problémája vezeték nélküli szenzor hálózatokban azt jelenti, hogy egy maximális sugarú területet kell lefedni érzékelési vakfoltok nélkül egy ki-tüntetett célpont (point of interest, POI) körül (lásd [1] [2].) A POI lehet egy vegyipari üzem, amelynek közvetlen környezetében a szenzorok a szennyezettséget monitorozzák, vagy egy katonai alkalmazásban a főhadiszállás, amelynek a védelmét olyan szenzorok segítik, amelyek képesek az önálló elrendeződsésre. Ezeknek a szenzoroknak lokális információk alapján, centrális irányítás nélkül kell garantálni a vakfolt-mentes lefedettséget. Az [1] és [2] cikkekben bemutatott megoldások optimális fókuszált lefedettséget garantálnak véges idő alatt. A dolgozatban azt vizsgálom, hogy a [3] cikkben bemutatott megoldás egy célpont bekerítésére mobil robotok segítségével hogyan adaptálható a fókuszált lefedés problémájára. A [3] cikkben elméletileg is bizonyított, hogy a mobil egységek $O(D)$ idő alatt képesek bekeríteni a célpontot, ahol D a mobil robotok távolságának összege a probléma kezdeti állapotában. Megmutatom, hogy ezen bizonyítások hogyan használhatóak a fókuszált lefedés problémájára, ahol azt feltételezzük, hogy a szenzorok maximum 2-hop távolságából nyert információira támaszkodnak. A bizonyítás megfelelő átalakítása mellett a fenti elméleti korlát továbbra is érvényes marad. Fontos megjegyezni, hogy ez az elméleti korlát lényegesen alacsonyabb, mint a [1] és [2] cikkben szereplő korlátok. Emellett átfogó szimulációkkal is igazolom az elméleti korlát érvényességét, valamint azt, hogy ez a módszer a gyakorlatban is gyorsabb, mint az [1] és [2] cikkben leírt módszerek.

[1] Xu Li, Hannes Frey, Nicola Santoro, Ivan Stojmenovic: Localized sensor self-deployment with coverage guarantee. *Mobile Computing and Communications Review* 12(2): 50-52 (2008)

[2] Xu Li, Hannes Frey, Nicola Santoro, Ivan Stojmenovic: Strictly Localized Sensor Self-Deployment for Optimal Focused Coverage. *IEEE Trans. Mob. Comput.* 10(11): 1520-1533 (2011)

[3] László Blázovics, Tamás Lukovszki: Surrounding robots – A localized solution for the intruder problem. Accepted: 3rd IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom 2012), 2012.

Városi környezet automatikus analízise és rekonstrukciója légi LIDAR mérések alapján

BÖRCS ATTILA

mérnök informatika, MSc, 2. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

HORVÁTH CSABA

mérnök informatika, MSc, 2. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Benedek Csaba, tudományos főmunkatárs, PPKE ITK

Dr. Szirányi Tamás, egyetemi tanár, PPKE ITK

Napjainkban a környezetről gyűjtött információk kiemelt prioritást kapnak az ipari, kereskedelmi és szolgáltatási folyamatok kialakításában. Ugyanakkor a szolgáltatott távérzékelte adat feldolgozása jelenleg nagy mennyiségű emberi erőforrást igényel, figyelembe véve az adatbázisok folyamatos frissülését és a szükséges kiértékelési módszerek és szempontok bővülését. A feldolgozásban ezért célszerű automatizálni a különböző felismerési, osztályozási és szegmentálási folyamatokat. Légi fotókon vagy műholdképeken ezeknek a feladatoknak az automatikus megoldása máig nagy kihívást jelent, mivel sok tényezőtől függ a felvételek minősége, továbbá az alakfelismerési és mintaillesztési feladatok is bonyolultak a kétdimenziós képeken. A LiDAR (Light Detection And Ranging) lézershkennner technológia segítségével háromdimenziós mérési adatokat, úgynevezett pontfelhőket készíthetünk a megfigyelt tájról. Tudományos diákköri munkánk során levegőből rögzített LiDAR pontfelhőkből kiindulva, automatikus városi környezet értelmezéssel, helyszín és objektum felismeréssel majd 3D városrekonstrukcióval kapcsolatos funkciókat valósítottunk meg. Az elkészült algoritmusainkat három csoportba oszthatjuk: a) Módszereket tervezünk és teszteltünk kis felbontású (8 mérés/m²) pontfelhők osztályozására, különböző objektumok és területi osztályok (talaj síkja, háztetők, növényzet, zaj) elkülönítésére. b) Eljárást dolgoztunk ki járművek felismerésére, megszámlálására és lokalizálására a nyers pontthalmazban c) Automatikus eljárást javasoltunk virtuális épületrekonstrukció megvalósítására a strukturálatlan pontfelhőből kiindulva. A megvalósított módszereket valódi távérzékelte LiDAR adatokon teszteltünk, amit az Infoterra Astrium GEO-Information Services © bocsátott rendelkezésünkre.

Gráfok generálása nyelvfüggetlen szintaxisfák alapján

BRUNNER TIBOR

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Szűgyi Zalán, tanársegéd, ELTE IK

Az összetett szoftverrendszerek megértését nagyban segíti a forráskód különböző módokon történő vizuális megjelenítése. Egyik ilyen módszer az, amikor a program kódjából valamilyen, az alkalmazás struktúráját grafikusan ábrázoló gráfot állítunk elő. Az ilyen gráf lehet folyamatábra, függvényhívási gráf, függőségi gráf stb. Magából a forráskódból nehézkes az ilyen gráfok előállítása, ezért célszerű elkészíteni a forráskód egy közbülső reprezentációját, az absztrakt szintaxisfát (AST), ami bemenete lehet a gráfkészítő algoritmusoknak.

Dolgozatomban egy olyan könyvtári csomagot mutatok be, amely segítségével tetszőleges imperatív programozási nyelvben írt programhoz hatékony módon készíthetünk annak struktúráját ábrázoló gráfokat. A könyvtár fő algoritmusá bemenetként egy szintaxisfát és a felhasználó által megadott szabályok gyűjteményét kapja, amelyek alapján elkészíti a gráfot. A felhasználó a szabályokat olyan magas szintű fogalmakkal tudja kifejezni, amely fogalmakat egy nyelvi interfész biztosítja számára. Ez az interfész az adott programozási nyelv elemeit absztraháló csomagoló osztályok gyűjteménye, amelyek a szintaxisfa struktúrája alapján határozzák meg a nyelvi elemek részeit.

A gráf megjelenítése is paraméterezhető különböző stratégiákkal: ezáltal készülhet a gráfból képfájl, készülhet input fájl külső gráf megjelenítő alkalmazáshoz (például a széles körben elterjedt GraphViz-hez), illetve beépülve egy meglévő szoftver elemző alkalmazásba, használhatja annak felhasználói felületét is.

MatLab Simulink rendszerek modell-alapú validációja

BÚR MÁRTON

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Horváth Ákos, tudományos segédmunkatárs, BME VIK
Hegedüs Ábel, tudományos segédmunkatárs, BME VIK

A beágyazott, biztonságkritikus rendszerek fejlesztése során kiemelt fontosságú a tervezett rendszer működésének tervezés idejű ellenőrzése. Ezek a rendszerek általában a környezetükkel interakcióba lépve végzik feladataikat, amely beavatkozók irányítását jelenti az érzékelők által végzett megfigyelések alapján. A tervezési idejű ellenőrzés során a környezet szimulációjával adatokat szolgáltatunk az érzékelőknek a beavatkozók kimenetei és előre meghatározott környezeti adatok alapján, eközben figyeltük a rendszer belső állapotát és működését.

A MATLAB-Simulink a beágyazott, biztonságkritikus rendszerek fejlesztésében széles körben elterjedt modellezési és szimulációs eszköz. A Simulink segítségével lehetőség van komplex rendszerek hierarchikus megvalósítására és a rendszer komponenseinek szimulációjára. Azonban a Simulink általános modellezési megközelítése miatt nehézkes ellenőrizni, hogy az elkészített modellben található komponensek megfelelnek-e a tervezett rendszer felépítésére előírt strukturális kényszereknek. Ezen kényszerek gyakran gráf jellegű megköötéseket írnak elő a tervezendő rendszer architektúrájára, amiket nehézkes átláthatóan, imperatív módon specifikálni.

A TDK keretében egy olyan módszert valósítottunk meg, amelyben a Simulink modellekre vonatkozó rendszervalidációs kényszereket deklaratív módon definiálhatók és ezen kényszerek teljesülése tetszőleges Simulink modellen ellenőrizhető. A megvalósítás során a Simulink modelleket átalakítjuk az Eclipse Modeling Framework által használt reprezentációra, majd az EMF-IncQuery modell lekérdező eszköz segítségével végezzük el a validációt. A modell reprezentáció hatékonyságának, és a lekérdező eszköz inkrementális működésének köszönhetően a módszer képes akár százezres méretű Simulink modellekre is skálázódni.

A módszer használhatóságához szükséges, hogy a megszegett kényszerek esetén a kapcsolódó modell elemek azonosíthatóak legyenek a Simulink szerkesztőfelületén is. Ennek érdekében a kialakított eszköz képes a modell lekérdező által szolgáltatott eredményeket automatikusan visszavetíteni a Simulink modellre, amely eredményeképp a kapcsolódó modellrészek egyértelműen azonosíthatók.

Mobiltechnológia a bionikában

BURA PÁL

mérnök informatika, BSc, 7. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

EGERVÁRI CSANÁD

mérnök informatika, BSc, 7. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐK: Tihanyi Attila, laborvezető, PPKE ITK

Dr. Oláh András, egyetemi docens, PPKE ITK

Dr. Erőss Lóránd, főorvos (OITI), Országos Idegtudományi Intézet

A felgyorsult technológiai fejlődés nyomán a klasszikus tudományágak határterületein szükségszerűen új diszciplínák születnek. Egy ilyen terület a bionika is, amely a biológia és az elektronika szavak összetételéből keletkezett, és az élő anyag és a villamosmérnöki tudományterületek közvetlen találkozásánál jött létre. A bionika néhány jellemző platformja: az orvos-biológiai képkalkító eljárások; az egy chip-re integrált komplex laboratóriumi feladatokat megoldó rendszerek; a bionikai interfészek és testbe épített szimbiózisok; a protézisek és más rehabilitációs eszközök, valamint a testközelű érzékelő-rádiókommunikációs hálózatok.

Az infokommunikációs technológiák egyik leginkább fejlődő, és várhatóan további szerteágazó fejlődést generáló területe a mobiltechnológia. Az okostelefonok megjelenésével olyan folyamatosan hozzáférhető szenzorikus és számítási kapacitás áll rendelkezésre a felhasználók közvetlen közelében, amelyen számtalan, eddig platform hiányában nem implementálható alkalmazás valósítható meg. A dolgozat középpontjában éppen azok az egészségügyi, orvosi célú mobil technológiákon megvalósuló megoldások állnak, amelyek kijelölhetik a mobiltechnológia szerepét a bionikában.

A dolgozat legfőbb eredménye egy olyan orvosi alkalmazás létrehozása, amely orvosi távjelenlétet biztosít beültetett gyógyszeradagoló pumpával élő betegek számára. A feladat direkt gyakorlati motivációját az jelentette, hogy egy olyan okostelefon alapú megoldásra volt szükség, amelynek segítségével az orvos távjelenlétet tud biztosítani az implantátummal ellátott betegeknek akár rutin kontroll vizsgálat során, de a terápia módosítása vagy akut életmentő helyzetekben olyan helyen is, ahol nincs képzett szakszemélyzet a neuromodulációs eszközök programozására. Az implantált gyógyszeradagoló pumpa és a programozó eszköze között kb. 2-5 cm-t áthidaló induktív csatolással biztosított a kommunikáció, amiről a konkrét orvosi

eszközök esetén a szükséges információ nem állt rendelkezésre. A fejlesztés során szükséges hardver és szoftver elemek megvalósítása során a kommunikációs protokoll mérés alapú lehallgatására kellett szorítkozni.

A dolgozat leírja a rendszer kifejlesztésének menetét, a mobil kliens felépítését, valamint a hardver-eszköz tervezését és illesztését. A megvalósított rendszer alapján, más, hasonló architektúrát igénylő alkalmazások is kifejleszthetők, melyeket a dolgozat szintén ismertet.

Raj-intelligencia feladat megoldása Microsoft Robotics Studioval

CZUPRÁK ZSOLT

mérnök informatika, BSc, 5. félév

Kecskeméti Főiskola Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kovács Tamás, főiskolai tanár, KF GAMFK

Gurka Dezsőné Csizmás Edit, műszaki tanár, KF GAMFK

A dolgozat célja egy Robot szimulációs alkalmazás készítése Microsoft Robotics Studio segítségével, amelyben a robotok raj-intelligencia algoritmussal összegyűlnek egy csoportba. A szimulációban a robotok fizikai kiterjedéssel bírnak, hat rájuk a gravitáció, súrlódás lép fel a kerekei és a talaj között. Az alkalmazás segítségével tesztelünk egy korábban publikált algoritmust, amely navigációval nem rendelkező memória nélküli pontszerű robotokra oldja meg a problémát. A mi esetünkben a robotok nem pontszerűek és az ütközés védelmet is meg kellett oldanunk. A kiindulási algoritmust módosítottuk úgy, hogy az a kiterjedéssel bíró robotokra is jól működjön. A kapott eredmények azt mutatják, hogy a szimulációs alkalmazás jól használható raj-intelligencia problémák tesztelésére. Az általunk módosított algoritmus pedig jobb eredményeket ad, mint a kiindulási algoritmus.

Analitikus eszközök a fejlődés és szórakozás kiértékelésére oktatási játékok közben

CSÁKVÁRI MÁTÉ

programtervező informatikus, MSc, 1. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÓSER ZOLTÁN

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Lőrincz András, tudományos főmunkatárs, ELTE IK

A játékos tanulás fontos módszer, hogy motiválttá tegyük a gyerekeket kognitív képességeik fejlesztésében. Dolgozatunkban megvizsgáltunk egy induktív gondolkodást oktató minijátékcsomagot. A játékokat egy keretjátékba ágyaztuk, mely hatással lehet a feszültségre és a szórakoztatásra. A játékok naplófájljait összegyűjtöttük, a gyerekeket pedig webkamerával figyeltük játék közben. Az így gyűjtött videofájlokat elemeztük a játék kontextusában. A fejpóz, arckifejezés és szemmozgás elemzésére C++-ban fejlesztettünk és használtunk egy megszorított lokális modell alapú szoftvert. Dolgozatunkban bemutatjuk az első eredményeket a gyerekek változatos viselkedéséről.

Programkód másolatokat elimináló refaktoring algoritmus megvalósítása

CSISZÁR NORBERT ISTVÁN

programtervező informatikus, BSc, 6. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

Dr. Vidács László, tudományos munkatárs, SZTE TTIK

Gyakori hiba szoftverfejlesztők körében, hogy a hasonló problémák megoldására a már megírt forráskódból másolnak át részeket. Ez a megoldás azonban hibák előidézéséhez vezethet, hiszen ha hibás forráskódot másolunk, akkor a másolatban is megjelenik ugyanaz a hiba, és javításánál nem biztos, hogy az összes másolatot a megfelelő módon javítottuk. Ezzel a problémával számos cikk foglalkozik, és számos program készült a megoldásra. Az általam készített program képes a megtalált forráskód másolatok megszüntetésére azáltal, hogy kiszervezi ezeket az elemeket egy megfelelő függvénybe, és a másolatok helyén ezt a függvényt meghívja a megfelelő paraméterekkel. A program a klónok szerkezetének megvizsgálása után megállapítja az újonnan létrehozandó metódus paraméterlistáját, visszatérési értékét, egyedi nevét, illetve ha szükséges új osztályokat is létrehoz annak érdekében, hogy az eredeti program működésén ne változtasson. Figyeli továbbá a másolatból kifelé mutató return, break, continue utasításokat. A program sikeresen refaktorálta a nyílt forráskódú jEdit kód-másolatainak nagy halmazát jól, a működését nem befolyásoló átalakításokkal. Ezt a refaktorálás előtti és utáni állapot manuális átnézésével állapítottam meg.

Új eljárási módok a szimulált hűtési eljárás eredményének javítására

CSIZMÁR ROLAND

mérnök informatikus, BSc, 2. félév

Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Tóth Lajosné Dr. Tuzson Ágnes, egyetemi docens, ME GÉK

A rúdszabási feladat során különböző hosszúságú rendeléseket kell a lehető leghatékonyabban levágni a rendelkezésre álló készletelemekből. A megoldás szempontjából a rendeléselemeknek csak a hosszúsága érdekes. Az optimális megoldás eléréséhez meg kell találnunk azokat a rendeléselem-készletelem csoportokat, és ezek sorrendjét, amit alkalmazva a legkevesebb nyersanyag veszteséget okozzuk. Ezt az állapotot megtalálhatjuk, ha előállítjuk a rendeléselemek összes permutációját, és kiválasztjuk közülük a legkisebb maradékot adót. Erről az állapotról csak akkor tudhatjuk biztosan, hogy a legjobb, ha az összes többit is ismerjük. Ezen permutációk előállítása és vizsgálata azonban már nem túl nagy elemszámnál is irreálisan időigényes, a feladat NP-nehéz.

Szükség van tehát olyan eljárásokra, amelyek más logikát követve képesek rövid idő alatt megtalálni az optimális, vagy közel optimális állapotokat. Ilyen algoritmus a meta-heurisztikus szimulált hűtés is, amit először Scott Kirkpatrick és Vlado Cerny írt le a 80-as évek elején. Az általuk javasolt hűtési algoritmus leállításakor nem biztos, hogy a maradék globális minimumát biztosító szabásmintát kapjuk meg, ezért további javításra lehet szükség.

A dolgozatban két, külön-külön vagy akár kombináltan is alkalmazható módszert mutatok be a hűtési algoritmus által előállított megoldás javítására. Az elsőként bemutatott eljárás a szimulált hűtési feladat eredményeként kapott szabásminta javítását célozza az elemek alkalmas átrendezésére támaszkodva. A második eljárás a rendszer entrópiájára támaszkodva keres további javítási lehetőségeket. A dolgozat végén összefoglalom és elemzem a különböző induló adathalmazokkal kapott eredményeket, a javító algoritmusok hatásfokát.

Towards Better Variability Management in Industrial Software Systems

DANIEL DAN

programtervező informatikus, MSc, 11. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

A mai nagyobb szoftverrendszerek nagy része több verzióval és különböző felhasználói közösségekkel rendelkezik. Ezek a verziók különbözhetnek például egyes alkalmazási lehetőségekben vagy az alkalmazás nyelvében. A fejlesztőknek találniuk kellett egy megoldást arra, hogy bizonyos variabilitási opciókat adjanak a szoftverhez anélkül, hogy mindig újra kelljen azt fejleszteni.

Jelen dolgozat célja a fent említett szoftverek konfigurálásának, személyre szabásának könnyítése. Ilyen szoftverrendszerek megvizsgálása során azt tapasztaltuk, hogy e szoftverrendszerek nagy része (pl. Linux) sok esetben cpp (C preprocessor) utasításokkal (pl. #define, #ifdef, #if parancsokkal) oldják meg a szoftver variabilitásának megalapozását.

A kutatás során egy a fent említett cpp-t kiegészítő cpp+ elnevezésű nyelvet és ezt értelmező és feldolgozó eszköz fejlesztettünk, mely segítségével a szoftverrendszerek variabilitásának kezelése generikusabbá, fejlettebbé és érthetőbbé válik. A cpp+ nyelvfüggetlen, azaz használhatjuk bármilyen szöveges forráskódra, vagy akár dokumentumokra is. A nyelv nagy előnyei közé tartozik, hogy a cpp+-t használó fejlesztők definiálhatnak generikus sablonokat (template) egyes, hasonló programstruktúrák leírására, mint például hasonló osztályok, metódusok, kódrészek. E fejlesztés segítségével drasztikusan csökkenhet a variációs pontok száma a szoftverrendszerben, ezzel segítve a program logikai részének megértését, fejlesztését.

A cpp+ elméleti alapjait a National University of Singapore (NUS) egyetemen fejlesztett XVCL (XML-based Variation Configuration Language) adta. Az XVCL-hez képest a cpp+ független lett az XML nyelv által megszabott korlátoktól, flexibilis szintaxissal rendelkezik, és számos új funkciót, lehetőséget is bevezetett.

A fejlesztett eszközt volt alkalmunk hasznosítani egy esettanulmány során. A Linux operációs rendszer forráskódjának egy kisebb részét – mely az egyes eszközök, perifériák működtetését biztosító forráskódokat tartalmazza – kiegészítettük cpp+ parancsokkal a benne szereplő cpp parancsok nagy részének felülírása segítségével. Eredményképpen a vizsgált kódok mérete drasztikusan csökkent és a rendszer azon része sokkal könnyebben átlátható lett a közös részek, logika kiemelése révén. Egy új, hasonló célú rész fejlesztése során, egy cpp+ reprezentáció segítségével a fejlesztőknek elég azokra a részekre koncentrálnia, amik eltérnek a közös logikától, így a fejlesztés egyszerűbb és átláthatóbb lesz.

Komplex rendszerek modellezése és verifikációja

DARVAS DÁNIEL

mérnök informatikus, BSc, 6. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

JÁMBOR ATTILA

mérnök informatikus, MSc, 8. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Bartha Tamás, egyetemi docens, BME VIK
Vörös András, tudományos segédmunkatárs, BME VIK

A rendszertervezés során a szoftver- és hardverrendszerek helyességének ellenőrzése (verifikációja) egyre nagyobb szerepet kap. A verifikációval kapcsolatban alapvető elvárás, hogy teljes körű és matematikai precizitású legyen, ami formális módszerek alkalmazását igényli. Komplex rendszerek esetén a formális verifikáció igen számításigényes probléma. Bár a rendelkezésre álló számítási kapacitás növekszik, még mindig komoly kihívást jelent a nagyméretű, összetett architektúrák ellenőrzése.

A verifikáció folyamatában gyakran alkalmazott módszer a modellellenőrzés. Ennek során elkészítjük a rendszer egy modelljét – esetünkben Petri-hálók segítségével –, majd felderítjük annak állapotterét. Utána az állapottérben a specifikációhoz kötődő kritériumok teljesülését ellenőrizzük – esetünkben temporális logikai kifejezések segítségével megfogalmazott követelmények formájában – matematikai módszerek alkalmazásával.

Korábbi munkáinkban bemutattuk, hogy az ún. szaturációs algoritmus használatával az állapottér hatékonyan felderíthető és kompakt formában tárolható. Összetett rendszerek modellellenőrzése során azonban felmerülnek olyan problémák, amelyekre az eddigi algoritmusaink nem nyújtottak megoldást. Ilyenek többek között a nagy komplexitású és/vagy végtelen állapottérű modellek analízise. Emellett problémát jelentett az is, hogy bizonyos rendszerméret felett az egyszerű Petri-hálók már nem alkalmasak kompakt és szemléletes modellek készítésére. Munkánk során a következő megoldásokat vizsgáltuk meg a felmerült problémákra:

- a szaturáció alapú korlátos állapottér-felderítést és modellellenőrzést, amelynek segítségével a teljes állapottér bejárása nélkül is lehetőség van bizonyos követelmények ellenőrzésére, lehetővé téve a komplex rendszerek, nagy vagy végtelen állapottérű modellek vizsgálatát;

- az ún. vezérelt szaturációt, amely a kifejezések ellenőrzése során mutatkozó, felesleges bejárési lépések redukálásával gyorsítja a modellellenőrzést;
- a korlátos állapotter-felderítést és a vezérelt szaturációt ötvözve létrehoztunk egy hatékony szaturáció alapú korlátos modellellenőrző algoritmust, amely a korábbi algoritmust jelentősen felgyorsítja;
- kidolgoztuk a színezett Petri-háló szaturációs vizsgálatát, amely formalizmus segítségével a modellek kompaktabb, skálázható formában készíthetők el, így sok olyan probléma is modellezhető a segítségükkel, amelyekre az egyszerű Petri-háló nem nyújtottak megfelelő megoldást.

A vizsgált algoritmusokat az általunk fejlesztett PetriDotNet keretrendszer részeként a gyakorlatban is megvalósítottuk, hatékonyságukat mérésekkel támasztottuk alá dolgozatunkban.

Modellalapú fejlesztési módszer komplex események feldolgozásához

DÁVID ISTVÁN

mérnök informatikus, MSc, 12. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Gönczy László, tanársegéd, BME VIK

Az eseményvezérelt architektúrák eseményeinek alkalmas feldolgozásával olyan (üzleti, diagnosztikai) információkat állíthatunk elő, amelyeket vezérlési és döntési helyzetekben jól hasznosíthatunk. Az információk kinyerésének alapja az eseményfolyamon értelmezett mintafelismerés. Az események, mint különböző forrásból származó adategységek önmagukban is hordozhatnak értéket, sok esetben azonban az érdekes minták nem köthetők csak egy forráshoz, hanem több, különböző típusú, eseményből állnak össze. Ezek a komplex események, amelyek az atomi eseményeknek egy logikai összekapcsolását jelentik, kiegészítve ezt olyan információkkal, mint például a sorrendiség, időbeliség, gyakoriság, stb.

A komplex események komponenseken átívelő leírása nem triviális feladat. Az eseményfeldolgozó rendszerek leírónyelveivel platformközeli szinten fogalmazhatunk meg eseménymintákat, aminek hátránya, hogy a minták összetettségét korlátozza. Egy hatékony fejlesztési módszerrel szemben erős követelmény, hogy szakterülettől függetlenül tegye lehetővé az eseményminták definiálását úgy, hogy a fejlesztés időigénye ésszerű keretek között maradjon. További fontos követelmény lehet – tekintettel a megcélzott szakterületek potenciálisan nagy méretére – hogy automatizált eljárásokkal támogatható legyen az érdekes minták definiálása.

A probléma megoldására egy olyan modellvezérelt módszert dolgoztam ki, ami teljesíti ezeket az általános kritériumokat. A módszert egy modellezőnyelvel és egy alkalmas fejlesztőeszközzel támogattam. A modellvezérelt megközelítés lehetővé teszi az eseményminták áttekinthetőbb definiálását és a formális verifikációt, ami által olyan magas szinten definiált követelményeknek való megfeleltetés biztosítható, amelyeket a szakterület szabványai, jogszabályai definiálnak.

A módszer szakterület-független megoldást ad a problémákra, a szakterület információi egy, a területet leíró ontológiában található meg. Az ontológia alapú megközelítés lehetővé teszi egy olyan automatizmus kialakítását, amely ilyen esetekben a szakterület-specifikus információk alapján javaslatokat tesz a modellezéssel kapcsolatban, így segítve a tervező munkáját.

A kialakított fejlesztőeszköz intuitív és gyors modellezést biztosít, köszönhetően a szöveg alapú jellegnek és a kiegészítő funkcióknak. Az eredmények tesztelését az információs rendszerek monitorozásának szakterületén végeztem, egy jellegzetes nagyvállalati környezet emuláló infrastruktúráján. A modellezőkörnyezet (és nyelv) korszerű Eclipse alapú technológiákra épül. Az ellenőrzött modellekből az Esper nyílt forráskódú eseményfeldolgozó platformhoz állít elő forráskódot.

Szakaszos üzemű termelő rendszerek ütemezése: megoldó módszerek empirikus analízise

ÉLES ANDRÁS

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

KOVÁCS BALÁZS

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÓTH BENJÁMIN

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Hegyháti Máté, PhD hallgató, PE MIK

Az egyre összetettebb gyártási folyamatok miatt napjaink termelő rendszereinek hatékonysága nagymértékben függ a berendezések üzemeltetésének módjától. Ennek is köszönhető, hogy az elmúlt két évtizedben a szakaszos gyártási folyamatok ütemezése fontos területté vált.

Rövidtávú ütemezési feladatok megoldására a nagy számítási igény és a feladatok sokszínűsége miatt gyökeresen eltérő modellezési technikákat fejlesztettek ki. Az irodalomban gyakran alkalmaznak kevert egész értékű lineáris programozási (MILP) modelleket, de ezek mellett léteznek kombinatorikai megközelítések is.

Munkánk során létrehoztunk egy keretrendszert, melyben implementáltuk a különböző technikákat használó MILP modelleket, és az irodalomban szereplő ütemezési feladatokat egy általunk létrehozott általános formátumban.

Dolgozatunk fő eredménye irodalomból ismert ütemezési feladatokon elvégzett széleskörű teszteken alapul. Az empirikus vizsgálatokból következtetéseket vontunk le, hogy az ütemezési feladatok tulajdonságai alapján az irodalomban jelenleg legnépszerűbb módszerek közül melyek használata a legkedvezőbb.

Tojások CT és MR felvételeinek szegmentálása invariáns momentumokkal a fajtanemesítés támogatására

EMRI BALÁZS

programtervező informatikus, BSc, 7. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Kovács György, egyetemi tanársegéd, DE IK

A digitális képfeldolgozás az informatika egyik legintenzívebben kutatott területe napjainkban. A statisztikai eszközök használata 2D/3D képek szegmentálásra nagyon hatékony eszközöket biztosít, azonban a statisztikai módszerek alkalmazása előtt a problémák redukciójára van szükség, azaz az egyes képekből, képrészletekből azokat jól leíró, alacsony dimenziójú, ún. sajátság vektorokat kell kinyerni. Nagyon gyakran csak az intenzitást használják ilyen célra, azonban számtalan különböző sajátság származtatható az egyes pixelek/voxelek intenzitásaiból, így nehéz feladat kiválasztani azokat, amelyek a legjobban képesek reprezentálni egy képet/képrészletet.

A dolgozat a statisztikai módszerek alkalmazását hivatott bemutatni a képfeldolgozásban úgy, hogy reprezentál egy, az agrártudomány területéhez kapcsolódó alkalmazási lehetőséget. Kaposvárról kapott tojások MR és CT felvételein végeztünk szegmentációt és az így készült maszkokból kinyert adatokat hasonlítottuk a képekhez mellékelte, biológusok által készített kézi mérések eredményeihez. Célunk a valós adatokhoz minél jobban közelítő értékek produkálása volt, amelyekkel elérhetnénk, hogy az időigényes kézi mérések helyett a képfeldolgozás eszközeivel vizsgálhassák a tojások sárgájának és fehérjéjének tömegét, majd alkalmazhassák az így szerzett információkat a fajtanemesítés területén.

Ezen dolgozatban forgatás, eltolás és skálázás invarianciát biztosító sajátságok használatának hatékonyságát vizsgáljuk meg 3D CT és MRI képek automatikus szegmentációjára. A sajátságok felhasználásával számos különböző statisztikai tanuló algoritmust teszteltünk, rejtett Markov-mezők használatával kiegészítve. A teszteket saját, kézzel szegmentált adatbázison hajtottuk végre.

Az eredmények alapján kijelenthetjük, hogy az invariáns momentumok használata jobb szegmentációt eredményez a tojás CT és MRI képeken, mint az intenzitások önálló használata, így a javasolt módszer (sajátságok+statisztikai modell) megoldást ad a tojások fehérje- és sárgájárárszének mérésére, akár nagyobb adathalmazon is.

FPGA-val megvalósított, GPS alapú időpecsételés hálózatmonitorozáshoz

FENDLER TAMÁS

infokommunikációs rendszerek, MSc, 10. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Pál Varga, egyetemi docens, BME VIK

A hálózatmonitorozás protokollüzenetek, csomagok és az ezekben hordozott azonosító paraméterek detektálását és korreláltan visszakereshető rögzítését jelenti későbbi feldolgozás céljából. A mai gerinchálózatok esetén ez akkora adatsebességet és forgalommenyiséget jelent, melyet csak elosztott monitorozó rendszerek képesek kezelni. Ezek a rendszerek használhatók olyan esetekben is, amikor egymástól távol elhelyezkedő alhálózatok forgalmát szükséges összehasonlítani. A végpontok közötti dialógusokat utólag a földrajzilag elosztottan rögzített adatok összefésülésével lehet visszaállítani, ami a tárolt csomagok időpecsétje alapján történhet. Ha ez az időinformáció a monitorozó rendszeren belül nem egységes, akkor felborulhat a csomagok sorrendje, így étélkelhetlenné válik a mérés.

A monitorozó egységek vagy teljesen feladat specifikus eszközök, vagy nagyteljesítményű számítógépek a monitorozást támogató kiegészítő elemekkel. Ezek képesek feldolgozni a működés során fellépő forgalmat, azonban az egyezményes időpecsételéshez szükségük van valamilyen közös forrásra. Az elterjedt, számítógépes hálózat alapú megoldások (pl. NTP, PTP) nem megfelelőek, hiszen 10 Gbps Ethernet hálózat esetén a csomagok akár 61,6 ns időközönként is érkehetnek. Ez alapján földrajzi elhelyezkedéstől függetlenül, egymáshoz képest legfeljebb néhányszor 10 ns különbséget mutató időbélyeggel kell dolgozniuk a monitorgépeknek a rendszeren belüli üzenetek sorrendhelyességének megőrzéséhez.

A GPS műholdak jelét használva referenciaként a fenti követelménynek megfelelő időbélyeget lehet előállítani, így földrajzilag távol levő egységek is azonos idővel működhetnek. A műholdvevő jelének feldolgozását és az időpecsét előállítását érdemes tisztán hardveres úton elvégezni, így mindenhol állandó, kompenzálható késleltetés jelentkezik és garantált a folyamatos rendelkezésre állás a monitorozó rendszerek felé.

Dolgozatomban egy olyan megoldást mutatok be, mely FPGA segítségével dekódolja a GPS vevőmodul jelét, és állítja elő a monitorozáshoz használandó nagyfinomságú időpecsétet. Két GPS üzenet között a pontos időt a helyi oszcillátor alapján számítja,

a PPS jel felhasználásával folyamatosan kompenzálva az órajel-forrás esetleges hibáját. Az elméleti háttér áttekintése után bemutatom a feladatot ellátó modulokat. Az általam megvalósított funkció a tesztelés során egy kifejezetten erre a célra készült eszközön fut, és éles, ipari forgalom monitorozását végző eszközöknek szolgáltat időinformációt.

Egy Markov modell alapú számjegy felismerési módszer

FORGÁCS ATTILA

programtervező informatikus, BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens, tanszékvezető, ME GÉK

Az automatikus olvasó rendszerek statisztikai modellezési technikái erőteljesen támaszkodnak a karakterek tömör jellemzőinek reprezentálására. A jellemzők kinyerése a kézírásfelismerés alapja. Ehhez rendszerint olyan heurisztikus módszereket alkalmaznak, amelyekkel meghatározhatók a karakterek alapvető geometriai tulajdonságait leíró jellemzők, vagy a karakterek pixeleinek az eloszlása.

Markov modelleket sokféle problémára sikeresen alkalmaznak, többek között karakterek felismerésére is. Karakter felismerésen belül három esetet különböztetünk meg: nyomtatott, kézzel írt (handprinted) és folyóírás. Habár manapság a nyomtatott karakterek felismerésében nagy pontosság érhető el, a folyóírás felismerése továbbra is megoldatlan probléma. Dolgozatomban a második esettel foglalkozom, számjegyekre specializálva.

A karaktereknek több egyedi jellemzője is lehet, amelyek alapján egymástól jól elkülönülnek. A csoportosítás alapja lehet a leírásuk folyamata, azonban ezt a többlet információt a szkennelt karakterek már nem tartalmazzák, ezért találnunk kell egy olyan eljárást, amellyel ez megfelelő mértékben közelíthető. A módszer eredményének a leírására olyan sorozatot használhatunk, melyben a részsorozatokat zajt tartalmazhatnak. A zaj nélküli sorozatokat közelíthetjük Markov-lánccal, a zajos esetet pedig egy olyan Markov-lánccal, melyet nem tudunk közvetlenül megfigyelni.

A dolgozat első része a jellemzők kinyerésével, karakterek írási folyamatának a visszaadásával, második része a rejtett Markov-lánccok elméletével, a harmadik része pedig az elért eredményekkel, és az elkészített programmal foglalkozik.

Egy layout-független módszer és eszköz kidolgozása Magic/uniPaaS-ban fejlesztett alkalmazások automatizált GUI tesztelésére

FRITSI DÁNIEL

programtervező informatikus, MSc, 11. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK
Nagy Csaba, doktorandusz, SZTE TTIK

Egy jó szoftverfejlesztési folyamat megvalósításához elengedhetetlen egy alapos tesztelési fázis, amely általában drága, de szükséges ahhoz, hogy egy megbízható és jó minőségű szoftverterméket állítsunk elő. Egy alkalmazás grafikus felületének tesztelése rengeteg manuális munkát igényel, viszont gyakran a tesztelés néhány lépése egyébként automatizálható lenne. Ilyen esetekben a tesztautomatizáló eszközök nagy segítségére lehetnek a fejlesztőknek és tesztelőknek, különösen a változások újratestelésénél, azaz a regressziós tesztekénél. Még ezeknek az eszközöknek a használata mellett is sok manuális munka szükséges a tesztesetek fenntartásához. Például, ha egy ablak elrendezése egyszerűen csak megváltozott anélkül, hogy ez kihatással lett volna az alkalmazás funkcionalitására, az ablakhoz tartozó teszteseteket újra rögzíteni kell. Ez a nehéz karbantartási munka jelenti a regressziós tesztek egyik legnagyobb problémáját a grafikus alkalmazásoknál.

Dolgozatomban bemutatok egy olyan megközelítést, amely a grafikus alkalmazások forráskódjából kinyerhető GUI információkat használja az automatikus tesztelés folyamán arra, hogy elrendezés-független teszt szkripteket hozzon létre. Ezzel a technikával a már rögzített teszt szkriptekre nem lesznek hatással a grafikus felületben bekövetkezett kisebb változások. Így sokkal könnyebb karbantartani a nagyon drága regressziós teszteseteket, ahol az is előfordulhat, hogy több ezer tesztesetet kell fenntartani a tesztelő csoportnak. Az ötletet az motiválta, hogy hogyan teszteljünk egy olyan alkalmazást, amely egy negyedik generációs programnyelvben (4GL), a Magic/uniPaaS-ban íródott. Ebben a programnyelvben a grafikus elemek szerkezetének leírása (az ablakok felépítése, pozíciók, méretek, stb.) a kódban van eltárolva, amit statikus elemzéssel össze tudunk gyűjteni. A bemutatott módszerhez a Szoftverfejlesztés Tanszéken egy eszközt is kifejlesztettünk, amit a tanszék egy ipari partnere is használ a tesztelési feladataihoz.

Autonomus, autonóm autó navigációjának megvalósítása

FUGERTH MÁTÉ

mérnök informatikus, BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

A dolgozat témája egy autonóm autó irányítási rendszerének a megvalósítása.

Az autó saját fejlesztésű lézerszkennerral lett felszerelve, és ennek segítségével történik az akadályok érzékelése, távolságuk meghatározása. A szkennel lehetővé teszi, hogy az általa készült térbeli adatokat tároljuk, ebből modellt építve pedig megkönnyítsük a későbbiekben a már ismert akadályok detektálását.

A lézerszkennel két fő alkotórészből áll, egy kamerából és egy nagyteljesítményű lézerekből. A rendszert a pontos méréshez kalibrálni kell, ezt a kalibrációt a lézer síkjának ismeretével végezzük el, ezek után a szkennel milliméter pontos értékeket szolgáltat a továbbiakban. A kapott térbeli pontokat használjuk fel az akadályok detektálására.

Az akadályok meghatározása után még egy probléma vár megoldásra, az elkerülési útvonal megtervezése. Ebben segít az inverz homográfiával előállított felülnézeti kép, mely a kalibráció után milliméter pontosan mutatja meg a képen szereplő pixelek földre vetített távolságát. Az akadályok és a köztük, tőlük lévő távolságok ismeretében, már tervezhetővé válik az útvonal.

A rendelkezésre álló autót valamilyen módon vezérelni kell tudni, erre rendelkezésre áll egy soros portos interfész. Ezen a porton keresztül van lehetőség a járműnek parancsok kiadására, ezt használva történik meg a jármű irányítása.

A dolgozat a vezérlési rendszernek a megvalósítását és a vele elért eredményeket mutatja be.

Kvantumbitek és kvantumműveletek újszerű megjelenítése fraktálokkal

GALAMBOS MÁTÉ

mérnök-fizikus, osztatlan képzés, 7. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Természettudományi Kar

TÉMAVEZETŐK: Bacsrádi László, óraadó, BME VIK

Dr. Imre Sándor, egyetemi tanár, BME VIK

A kvantuminformatika, vagyis a kvantummechanikai elveken működő információkezelés, továbbítás és feldolgozás jelentősége a Moore-törvény alapján a közeljövőben növekedni fog. Ennek ellenére a kvantummechanika híres arról, hogy nem intuitív és nehezen átlátható, amin sokat segítene egy általánosan alkalmazható vizualizációs módszer.

A jelenleg legelterjedtebb vizualizációs eljárás az úgynevezett Bloch-gömbökön alapszik, ezt azonban csupán egyetlen kvantumbit megjelenítésére tervezték, így nem képes a kvantumbitek egymásra hatásának megjelenítésére, és nem alkalmas a kvantuminformatika egyik legfontosabb jelenségének, az összefonódottságnak a vizsgálatára.

Mi ebben a dolgozatban egy újfajta megjelenítési módot mutatunk be, ami lehetővé teszi sokbites kvantumregiszterek, kvantumműveletek és egyszerűbb mérések vizualizálását. Az eljárásunk téglalapokat és fekete-fehér színezést alkalmaz alapegységként, és rekurzívan felépülő, önhasonló véletlen fraktálokat eredményez. Az önhasonlóság lehetővé teszi, hogy tetszőleges részrendszert azonos logikával vizsgáljunk, az alakzatok komplexitásának növekedése a bitek számának függvényében pedig lépést tart a regiszter információtartamának növekedésével. A tenzorszorzás a módszerrel könnyen reprezentálható, ami lehetővé teszi az összefonódottság és szétválaszthatóság vizsgálatát.

A módszer a bonyolult fogalmak és műveletek megjelenítése mellett kapcsolatot teremt a kvantuminformatika, fraktálok és bináris fák között. A jövőben ez a kapcsolat lehetővé teheti, hogy bizonyos matematikai problémákat, melyeket az egyik tudományágban nehezen vagy egyáltalán nem lehet megoldani, a másik eszköztárral oldjunk meg.

Helyzet alapú keresés

GALBA CSILLA

gazdaságinformatikus, BSc, 9. félév
Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar

TÉMAVEZETŐ: Brachmann Ferenc, egyetemi tanársegéd, PTE TTK

Dolgozatomban egy bárhol elérhető web és GPS alapú keresési eljárást megvalósítást tárgyalom mobil eszközökre. Az általam alkalmazott keresés a hagyományos kereséstől eltérően a keresési paramétereken kívül tartalmaz egy földrajzi pozíciót is, ezért helyzet alapú keresésnek hívják. A helyfüggetlen mobil kereséssel személyre szabott és földrajzi relevanciára alapuló keresési eredményeket kapunk.

A webes információ tömeg növekedésével, és az információ értékének változásával a megszokott keresők, mint a Google, Yahoo, MSN Live a keresési találatok sokaságát nyújtja a felhasználó számára, ám, ezek jelentős része irreleváns információkat tartalmaz.

Példának okáért, ha Nagyatádon tartózkodunk éppen, és egy keresőbe az alábbi kulcsszavat írjuk be:

„FIFA”

akkor sok egyéb, nem a nagyatádi FIFA nevezetű vendéglátó egységet tartalmazó találatot kapunk. Pedig tulajdonképpen azokra a találatokra nem vagyunk kíváncsiak, tehát nem releváns információk számunkra.

Éppen ezért van szükség egy olyan keresési eljárás megvalósítására, amely a mai keresési igényeknek megfelelően gyors és átlátható keresési eredményt ad.

Célom, egy olyan mobil alkalmazás megvalósításához szükséges eszközök és módszerek ismertetése, és integrálása, ami lehetővé teszi, hogy az alkalmazást használó a keresési találatokhoz navigációs funkciót is társíthasson, hogy ezt a mindennapokban is hasznosnak találja.

Három dimenziós szkennelés, textúrázás és mesh optimalizálás

GÁLFI NORBERT

mérnök informatikus, BSc, 6. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

KOVÁCS AURÉL

mérnök informatikus, BSc, 6. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Cserháti Csaba, egyetemi docens, DE TTK

Dolgozatunk témája egy saját fejlesztésű három dimenziós szkennelő szoftver melyet Labview-val valósítottunk meg, és a hozzá tartozó hardver. A program két képsorozatot dolgoz fel, melyek alapján egy ".obj" kiterjesztésű fájlt generál, ami az egyik legelterjedtebb fájlformátum a három dimenziós objektumok tárolására. Az első képsorozaton a digitalizálandó tárgy látható egy vonallézerrel függőlegesen megvilágítva sötét környezetben, a másik képsorozat pedig a textúrázáshoz szükséges, mely jó fényviszonyok mellett készül. A szoftver a tárgyon látható lézerefény görbületét vizsgálja, és a képsorozat alapján készít olyan három dimenziós fájlt, melyet a legtöbb szoftver támogat, mint például: 3D Studio Max, Maya, Blender, ZBrush, stb.

Textúrázás:

A szkennelés első lépésében csak vonallézerrel világítjuk meg, melyből a későbbi feldolgozás során a tárgy felülete kiszámolható, de lehetőség van arra is, hogy a második szkennelés során jó megvilágításban készítsen képeket a szoftver, melyet a texturázáshoz lehet használni. Az így készített modell fájlt betöltve egy 3D szerkesztő programban már úgy jelenik meg mint maga az eredetileg szkennelt tárgy, tehát a formája és a mintája is ugyanaz.

Optimalizálás:

A szoftver képes az exportálandó modell fájl különböző optimalizálására is, így az eredeti fájl akár huszad részére tömöríthető jelentősebb torzulás nélkül. Ezt a térbeli pontok számának csökkentésével lehet elérni, melyre több módszert is használtunk. Ennek előnye, hogy a három dimenziós fájlokkal dolgozó szoftverek gyorsabban betöltik és a renderelése is gyorsabb. A képszekvenciából létrehozott adathalmazt különböző saját fejlesztésű eljárásokkal utólag feldolgozzuk, így a generált objektum fájl felülete (a mesh) sokkal simább és élethűbb, mint a nyers adatok alapján exportált modell.

Bővebb információk, képek és videók a weboldalon: <http://3dscanner.site50.net/>

SPARQL lekérdezést futtató Webservice mobil alkalmazások számára

GOMBOS GERGŐ

programtervező informatikus, MSc, 5. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vincellér Zoltán, műszaki tanár, ELTE IK

A szemantikus web lényege hogy az adatok rengeteg forrásból jöhetnek. Ezek az adatok nagyon nagy mennyiségűek, és nehezen kezelhetőek. Az adatoknak a kezeléséhez komoly erőforrás szükséges, mellyel nem minden kliens rendelkezik. Ilyenek például a mobilkészülékek. A legtöbb mobil készülék már rendelkezik Internet kapcsolattal, így a szemantikus technológia már számukra is elérhető. Az erőforrásaik viszont korlátosak. Erre a problémára készült egy webservice, ami futtatni képes a szemantikus lekérdezéseket, és szolgáltatni tudja a mobil készülékek számára. A webservice egyik erőssége hogy nem a teljes adatmennyiséget küldi át, terhelve így a telefon memóriáját, hanem kisebb adatmennyiséget és a készülék döntheti el, hogy mikor szeretné a további adatokat megkapni.

Mély neuronhálók az akusztikus modellezésben

GRÓSZ TAMÁS

programtervező informatikus, MSc, 11. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Tóth László, tudományos főmunkatárs,

MTA-SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport

Az elmúlt néhány évtizedben a mesterséges neuronhálók számos változatát kipróbálták a beszédfelismerésben, általános elismertséget azonban csak a többrétegű perceptron-hálózatokra (MLP) épülő ún. hibrid HMM/ANN modellnek sikerült elérnie. Mindez megváltozni látszik azonban az ún. mély neuronhálók (deep neural nets) megjelenésével. A mély neuronhálót (és tanítási algoritmusát) 2006-ban publikálták először [1], a kezdeti cikkben képi alakfelismerési tesztekkel használták demonstrációként. Az első cikk a mély neuronhálók beszédfelismerési alkalmazásáról 2009-ben jelent meg, melyben sikerült megdönteni az összes korábban elért felismerési pontosságot [2] egy közismert tesztfeladaton, a TIMIT adatbázison.

Dolgozatomban a mély neuronhálókra épülő akusztikus modelleket beszédhangfelismerési teszteken értékelem ki és vetem össze eddigi eredményekkel. Részletelesen bemutatom a mély neuronhálók tanítási algoritmusát, amely két részből áll: egy felügyelet nélküli előtanításból és egy finomhangolásból. A tanuló adatbázisok nagysága és a tanítási algoritmus nagy időigénye miatt a saját implementációt GPU-n futtathatóvá tettem, ehhez CUDA-t használtam. Elsősorban a TIMIT adatbázison elért eredményeimet közlöm, mert a legtöbb cikk is ezt az adatbázist használja, így összevethetőek az eredményeimel. Továbbá az akusztikus modelleket kiértékelem még két magyar nyelvű adatbázison (egy hangoskönyv és egy híradós adatbázis) is.

Kulcsszavak:

Beszédfelismerés, akusztikus modell, CUDA.

[1] Hinton, G. E, Osindero, S., Teh, Y.: A fast learning algorithm for deep belief nets, *Neural Computation*, Vol. 18, pp. 1527-1554, 2006.

[2] Mohamed, A., Dahl, G., Hinton, G.: Deep belief networks for phone recognition, *Proc. NIPS Workshop on Deep Learning for Speech Recognition and Related Applications*, 2009.

Kód visszagenerálása nyelvfüggetlen AST alapján

HACK JÁNOS

programtervező informatikus, BSc, 7. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Szűgyi Zalán, tanársegéd, ELTE IK

Napjaink szoftverfejlesztésében egyre több időt és erőfeszítést igényel a nagy, ipari méretű programkódok megértése, karbantartása, továbbfejlesztése. A forráskód mint szövegfájl önmagában kevésbé alkalmas arra, hogy számításokat, transzformációkat hajtsunk végre rajta, ezért szükséges, hogy vele ekvivalens, de algoritmikus szempontból könnyebben kezelhető formára hozzuk. Egy ilyen forma az absztrakt szintaxisfa (AST).

Ezen nyelvfüggetlen absztrakt szintaxisfák bemenetül szolgálnak a különböző szoftverkarbantartást segítő eszközöknek. Az ilyen programok átalakításokat végeznek, az ilyen átalakított programot szeretnénk módosítani, továbbfejlesztetni, akkor szükséges, hogy a transzformált AST-t visszaalakítsuk forráskóddá.

Dolgozatom célja egy rugalmas, egyszerűen kezelhető, könnyen kibővíthető, általános keretrendszer megalkotása, amely lehetővé teszi, hogy szintaktikusan helyes forráskódot generáljunk a nyelvfüggetlen AST-ből az eredeti programozási nyelvre. E keretrendszerhez definiálok egy leíró nyelvet amely segítségével minden általunk kezelni kívánt programozási nyelvhez meghatározhatjuk, hogy hogyan történjen a kód visszagenerálása. Ezáltal a keretrendszerünk egy új nyelvvel való kibővítéséhez, elég csak a hozzá tartozó leírófájl definiálni, amit dinamikusan hozzáadhatunk. A rendszer képes a szintaxisfa mellet egyéb külső, számított eredmények kezelésére is, amelyeket valamilyen módon hozzákötöttünk az AST-hez.

A dolgozat eredményei közé tartozik, hogy sikerült a forráskód szerkezeti rekonstrukcióját elérnem. Az általános AST-ből a leírt algoritmusok és struktúrák segítségével képes voltam egy új modellt előállítani, ami nem csak a forráskód teljes visszaalakítását tette lehetővé, de tetszőleges egyéb információ megjelenítését is támogatta a forráskód megjelenítése közben. A modell szerkezetéből adódóan a módszerhez később egyéb megjelenítés formákat is illeszthetünk, mint például struktogramszerű megjelenítés, vagy folyamatábra, vagy egyéb magasabb fokú grafikus megjelenítés.

A dolgozatomban bemutatott keretrendszer terveink szerint beépül majd, egy, az egyetemünkön fejlesztett kód megértést támogató eszközbe, de a moduláris felépítésének köszönhetően más termékek is alkalmazhatják.

Diszkrét dinamikus rendszerek viselkedésének felderítése ellenpélda-alapú absztrakció finomítás (CEGAR) segítségével

HAJDU ÁKOS

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

MÁRTONKA ZOLTÁN

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Vörös András, tudományos segédmunkatárs, BME VIK
Dr. Bartha Tamás, docens, BME VIK

A Petri-hálók többek között az aszinkron, elosztott, párhuzamos és nemdeterminisztikus rendszerek elterjedt grafikus és matematikai modellező eszközei. A Petri-háló modellek viselkedését az elérhető állapotok halmaza (az állapottér) adja meg, amely akár végtelen nagyságú is lehet. A Petri-hálókkal kapcsolatos vizsgálatok egyik legfontosabbika, az ún. elérhetőségi analízis is az állapottérhez kapcsolódik: azt vizsgálja, hogy egy adott állapot elérhető-e engedélyezett állapotátmenetek sorozatával egy adott kezdőállapotból kiindulva. Ezen eldönthetőségi probléma a matematika nehéz problémái közé esik, a komplexitására még nem tudtak felső korlátot adni, az irodalom alapján legalább az EXSPACE-nehéz komplexitási osztályba esik.

Az ellenpélda-alapú absztrakció finomítás (angolul Counter Example Guided Abstraction Refinement, röviden CEGAR) gyakran használt megközelítés végtelen állapottérű rendszerek vizsgálatára. Lényege, hogy az állapottér egy absztrakcióján vizsgáljuk az elérhetőségi kérdést, és ha kell, a konkrét állapotok bejárása során nyert információ segítségével finomítjuk az absztrakciót. A 2011. évi Petri-háló modellellenőrző versenyen több kategóriát is megnyert egy CEGAR-alapú, elérhetőséget vizsgáló algoritmus. Ez az algoritmus a Petri-hálók állapotegyenletét használja absztrakcióként, és ezt finomítja mindaddig, amíg talál egy, az elérhetőséget igazoló állapotátmeneti útvonalat, vagy bizonyítja, hogy az állapot nem elérhető.

Munkánk során ezt az algoritmust vizsgáltuk és fejlesztettük tovább. Dolgozatunkban elméleti eredményként bemutatjuk, hogy az algoritmus bizonyos esetekben nem tudja megállapítani az elérhetőséget, és megoldást javasolunk, amely felhasznál-

nálásával a problémák nagyobb köre esetén jut az algoritmus eredményre. Bemutattunk olyan optimalizációkat, amelyek kiküszöbölik az eredeti algoritmus bizonyos esetekben jelentkező hiányosságait, és hatékonyan vágják a keresési teret. Ezen túlmenően kiterjesztettük az algoritmust, hogy a problémák bővebb osztályát is kezelni tudjuk:

- alkalmassá tettük az algoritmust, hogy predikátumokkal definiált elérhetőségi vagy fedési problémákat is tudjon hatékonyan vizsgálni,
- bővítettük az algoritmust, hogy a tiltó éleket tartalmazó Petri-hálók vizsgálata is alkalmas legyen.

Ez utóbbi kiterjesztés jelentőségét az adja, hogy a tiltó élek magasabb, a Turing gépekkel azonos szintre emelik a Petri-hálók kifejező erejét. Ugyanakkor elméletileg is bizonyított tény, hogy tiltó élek használata esetén nem várható el teljesség az algoritmustól.

Dolgozatunkban bemutatjuk az eredeti algoritmus gyakorlati implementációjával szerzett tapasztalatainkat, a felfedezett hiányosságokat, és az ezek kiküszöbölésére és az algoritmus teljesítményének növelésére kidolgozott megoldásainkat. A továbbfejlesztett algoritmus hatékonyságát mérési eredményekkel is alátámasztjuk.

Szoftverfejlesztők munkájának minősítése

HANGYA VIKTOR

programtervező informatikus, BSc, 6. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

KOÓS KRISZTIÁN

programtervező informatikus, BSc, 6. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

Egy szoftver élete során nagyon fontos annak minőségének fokozása és a rá fordított költségek alacsonyan tartása annak érdekében, hogy a fejlesztés kifizetődő legyen. Ezért szükséges hogy a kialakuló hibákat a fejlesztés minél korábbi szakaszában felfedezzük és javítsuk, mivel a később felfedezett működési problémákat a legtöbb esetben csak magas költséggel lehet javítani. A hibákat teszteléssel és a forráskód különböző módon történő elemzésével detektálhatjuk. Azonban ezek a módszerek csak a létező rendellenességeket tudják felderíteni, a fejlesztés további szakaszaira nem adnak információkat.

Annak érdekében, hogy a fejlesztés későbbi szakaszaira is megállapíthassunk egy becsült minőséget, múltbéli adatokat kell felhasználnunk. Mivel a szoftver minőségét nagyban meghatározzák az azt fejlesztő egyének, a fejlesztők munkájának minőségének ismeretében már lehetséges egy várható érték megadása egy általuk fejlesztett jövőbeni forráskód minőségét illetően. A fejlesztők munkájának minősége különböző módszerekkel becsülhető. Lehetőség van például az előző szoftverek minőségének mérésére, az évközi értékelések elemzésére, illetve arra is, hogy mennyire felel meg az elvárásoknak.

Dolgozatunk célja egy olyan kísérleti modell kialakítása, mely a szoftverfejlesztőket különböző szempontok alapján képes értékelné. A modell olyan adatok alapján működik, melyek egy része az adott fejlesztő saját véleményére épít, más része a fejlesztők felettesei által kiadott értékelésekből származik, továbbá figyelembe van véve a fejlesztő által létrehozott korábbi forráskódok minősége is. A tesztelés során egy létező java alapú projekt fejlesztőinek kísérleti minősítését végeztük el.

Kulcsszavak:

szoftverfejlesztés, fejlesztői minősítés és értékelés, minőségbiztosítás

Hatékony eljárások mozgó objektumok valósidejű 3D-s rekonstrukciójához GPU segítségével

HAPÁK JÓZSEF

programtervező informatikus, MSc, 4. félév

Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Csetverikov Dmitrij, egyetemi tanár, Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete

A számítógépes látás és számítógépes grafika egyik perspektivikus kutatási területe dinamikus 3D modellek létrehozását célozza meg. A feladat – bonyolultsága miatt – speciális stúdiót igényel, ahol a mozgó alakzatról több nézőpontból készíthetünk videofelvételeket. A probléma nagy számításigényű volta miatt, ezt csak egy korszerű videokártya igénybevételével lehet elérni. A dolgozatban bemutatok egy a Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete 4D Stúdiójának fejlesztett szoftverkomponenst, mely lehetővé teszi a valós idejű rekonstruálást és megjelenítést. A fejlesztés során meg kellett határozni azokat a képfeldolgozó és számítógépes grafikai algoritmusokat, amelyek hatékonyan implementálhatók GPU-s környezetben, és egy végrehajtási futószalagba (pipeline) szervezve őket megoldják a feladatot.

A dolgozat elkészítése során következő részfeladatok kerültek megvalósításra:

- Képek szegmentálása, az alakzat különválasztása a háttértől.
- A szegmentált képekből 3D volumetrikus modell készítése.
- A volumetrikus modelltől 3D háromszögháló készítése.
- A háromszögháló textúrázása.
- A kapott textúrázott modell megjelenítése, több nézőpontból, felhasználó által vezérelve.

Célkövetés légi videofelvételeken

HOMOLYA MIKLÓS

mérnök informatikus, BSc, 7. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Szirányi Tamás, egyetemi tanár, PPKE ITK

Dr. Benedek Csaba, tudományos főmunkatárs, PPKE ITK

Munkám során a MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézetével együttműködve egy olyan megoldás fejlesztésén dolgoztam, amely képes városi környezetben készült légi videofelvételeken a mozgó alakzatok (járművek) észlelésére, és a mozgás nyomvonalának meghatározására. A programnak célszerűen az Universitát der Bunderwehr München pilóta nélküli repülőgépek kell üzemelnie.

A légi távfelügyelet régóta alkalmazott erdők, novenypopulaciok és egyéb eroforrasok megfigyelésére az iparban és a mezőgazdaságban, városokban a forgalom figyelésére és a rendezvények felügyeletére, valamint katonai alkalmazasokban. Sokagig a légi távfelügyelet főleg állóképek emberi vizsgálatára korlatozott, ma-napság viszont a videofelvételek kerülnek túlsúlyba. A videofelvételek viszont olyan dinamikus eseményeket is rögzítenek, amelyek allokepen nem megfigyelhetők. A videók sokkal több adatot tartalmaznak, mint az állóképek, nehézkesebb bennük a keresés, valamint koncentrálni kell arra, hogy a fizikai eszköz a megfigyelés szempontjabol erdekes eseményeket rögzítsen. E problémák megoldása intelligens tamogatorendszer kutatását és fejlesztését teszi szükségessé. A munka során elkészített rendszer alkalmazható például forgalommeresre és városi események tavfelugyeletere. Fontos kihívás, hogy a videofelvételek nem rögzített kameraallasabol, hanem mozgó platformról készülnek, így előre kiszámított statikus hatterkep nem lehet a segítségünkre. Tovabbi fontos probléma, hogy egyszerre több celpontot is kovetni kell, valamint mérnöki szempontól jelentős, hogy az egész folyamatnak valós időben futnia kell a pilóta nélküli repülőgépen.

Az elkészült megoldást valódi és szintetikus felvételeken teszteltem, melyeken hatékony eredményeket produkált. Nagy hangsúlyt fektettem a számítási teljesítmény optimalizálására, aminek koszonhetoen VGA felbontású videók 12-14 fps sebességgel feldolgozhatók. Ez a sebesség elegendő a nyomvonalak valós idejű rekonstrukciójához. A továbbí tervek között szerepel a jelenlegi verzió helyes működését korlátozó tényezők csökkentése, valamint a pilóta nélküli repülőgépre való tényleges integráció.

Monitorok automatikus szintézise elosztott beágyazott rendszerek futásidőbeli verifikációjához

HORÁNYI GERGŐ

mérnök informatikus, BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Majzik István, docens, BME VIK

Számítógépes rendszerek működése közben előforduló hibák detektálása futásidőbeli hibadetektálást igényel. Ennek egy megvalósítása a futásidőbeli verifikáció, azaz a működés precíz ellenőrzése a formalizált követelmények alapján. Ez jellegzetes megjelenése a biztonságkritikus rendszerekben alkalmazott reaktív biztonsági elvnek.

Dolgozatomban egy elosztott beágyazott környezetben működő hierarchikus monitorozó rendszert mutatok be. A rendszerek tervezése időzített automata modellek alapján történhet. A szükséges monitor komponensek forráskódját a modellek és a követelmények alapján generálom, amely elméleti alapját a követelményeknek megfelelő futást elfogadó automaták konstrukciója képezi. A modellek és a követelmények alapján automatikusan végzem a futó alkalmazás kódjának felműszerezését a működés megfigyelhetőségéért. A dolgozat újdonságai a következők:

- Az automatikus felműszerezés és monitorkód generálás követelményekhez optimalizáltan.
- Rendszer szinten elágazó idejű logikán alapuló ellenőrzések végezhetőek.
- A követelmény alapú monitorozás újszerű eleme a Live Sequence Chart formalizmus támogatása.

A dolgozatban a tervezéshez szükséges elméleti munka mellett bemutatom a monitorkód generáló alkalmazás tényleges implementációját és az első mintakísérleteket is.

Továbbfejlesztett csúcstényező csökkentési eljárások FBMC rendszerekben

HORVÁTH BÁLINT

villamosmérnök, MSc, 3. félév

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Kollár Zsolt, Tanársegéd, BME VIK

Bakki Péter, Tudományos segédmunkatárs, BME VIK

A vezeték nélküli és ezen belül a kognitív rádiós távközlési rendszerek napjaink kutatási témái között nagy hangsúlyt kapnak. Ezen kutatásokban fontos szerepet kap a televízió műsorszórás digitális átállása miatt felszabaduló frekvenciasávok spektrálisan hatékony kihasználása is. Az érintett sávokban a többvívős adatátviteli eljárások használata számos előnnyel bír.

A többvívős sémák közül a jelenleg legelterjedtebb OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) alapú rendszerek szomszédos csatornás szivárgása (ACLR – Adjacent Channel Leakage Ratio) nem elég alacsony, és ezáltal spektrális hatékonysága korlátozott, ám az ugyanebbe a családba tartozó FBMC (Filter Bank Multicarrier) rendszer ilyen tekintetben sokkal előnyösebb tulajdonságokkal rendelkezik. A napjainkban vezeték nélküli adatátviteli célra használt technológiák alkalmazásainál ugyanakkor figyelembe kell venni a felhasznált áramköri elemek korlátait (pl. erősítő nemlineáris torzítása, DAC minősége stb.). A nemlineáris torzítások spektrumkiterjesztő hatása jelentősen növelheti az ACLR értékét, melyet az elsődleges digitális televízió műsorszórási és a másodlagos adatátviteli alkalmazások zavartatásmentes együttélése érdekében szigorúan szabályoznak.

A torzítások nagy részéért többvívős adatátviteli rendszerek esetén a jel magas PAPR (csúcsteljesítmény és átlagteljesítmény aránya) és az alkalmazott erősítők korlátozott lineáris dinamikatarományja felelős. Különböző módszerek segítségével ez az arány csökkenthető az eredeti ACLR értékek megőrzése mellett, így lehetővé téve akár az olcsóbb erősítő komponensek használatát. A dolgozatban több – eredetileg az OFDM rendszerekhez kidolgozott – eljárás FBMC-hez adaptált és továbbfejlesztett változatát mutatom be.

A komponensek nem ideális működésének hatásait, valamint a továbbfejlesztett PAPR csökkentő eljárásokat először numerikus szimulációkkal ellenőrzöm. Ezt követően valós környezetben mérésekkel is verifikálom a módszereket, melyhez az Ettus Research által fejlesztett USRP2 (Universal Software Radio Peripheral) szoftverrádió platformot használom. A verifikáció során mérési eredményekkel támasztom alá a szimulációval kapott értékeket, ezzel bizonyítva, hogy a módszerek valós környezetben is megállják a helyüket.

Operációs rendszerek sebezhetőségeinek vizsgálata automatizált környezetben

HORVÁTH BOTOND

mérnök informatikus, BSc, 7. félév
Dunaújvárosi Főiskola

TÉMAVEZETŐK: Dr. Leitold Ferenc, főiskolai tanár, DF
Hadarics Kálmán, mérnök tanár, DF

Az utóbbi években a kártékony kódok terjesztése drasztikusan megváltozott és a feketepiacokat ellepték a biztonsági hibákat kihasználó exploitok, melyeket később kártékony kódok terjesztésére vagy épp zombi hálózatok kialakítására használnak. Manapság a feketepiacon egy Adobe Flash sebezhetőséget kihasználó exploit-ért akár több ezer dollárt is elkérnek, mely annak fényében nagyon is aggasztó, hogy a felhasználók több mint 98%-nál az Adobe Flash alkalmazás valamilyen verziója megtalálható. Ebből kifolyólag a kutatók számára létfontosságúvá vált e biztonsági hibák mielőbbi feltárása, az exploitok vizsgálata és készítése, hogy az védelmi termékek működése mind pontosabbá váljék, és ami a legfontosabb, az adott biztonsági hibát mihamarabb megszüntessék. Dolgozatomban rávilágítok a biztonsági hibák kihasználásának vizsgálatára, az exploitok készítésének menetére és bemutatok egy olyan automatizált keretrendszert mely segítségével e kódok tesztelése drasztikusan lecsökkenthető.

Mintaillesztési módszerek vizsgálata absztrakt szintaxisfákon

HORVÁTH GÁBOR

programtervező informatikus, BSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Pataki Norbert, tanársegéd, ELTE IK

Egy program szintaktikus helyessége nem ad semmiféle garanciát arra, hogy a kód szemantikailag is helytáll. A szemantikus helyesség bizonyítása nehéz feladat, és általában (egyes alkalmazási területektől eltekintve) nem éri meg a befektetett időt és energiát. Emellett a kódok komplexitása nehézkessé teszi a hibakeresést, és ez nagyban befolyásolja a programozók produktivitását. Ráadásul az a tendencia figyelhető meg, hogy az idő múlásával a kódbázisok mérete is nő. Többek között ez az oka, hogy egyes vállalatoknak megéri olyan eszközöket vásárolni, melyek statikus analízist hajtanak végre a kódjaikon. Az eszköz által talált hibák javításával megspórolható az az idő, amit ezek manuális keresésével kellene tölteni.

A C++ egyik legszéleskörűbben használt könyvtára a Standard Template Library (STL). Emiatt meglepő, hogy az ehhez kapcsolódó tipikus hibák kiszűrésére jelenleg csupán erősen korlátos eszközök érhetőek el. A dolgozatomban az STL statikus elemzésén keresztül mutatok be egy új módszert az absztrakt szintaxisfán való mintaillesztésre. A dolgozat mögött egy működő implementáció is áll, aminek egy változatát már használják a kutatást támogató ipari partnernél, az Ericssonnál, valamint a megoldásaim egy része bekerültek a nyílt forráskódú Clang rendszer kódbázisába is.

Gráftranszformációs keretrendszer adaptálása többmagos környezethez

IMRE GÁBOR

mérnök-informatikus, MSc, 10. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Mezei Gergely, Egyetemi Docens, BME VIK

Dolgozatomban a modellezésben használt gráftranszformációk lehetséges párhuzamosítását és az ez által elérhető teljesítménynövekedést vizsgálom. A modellvezérelt programozás esetén a modellek feldolgozásának egyik legnépszerűbb módja a gráftranszformáció. A gráftranszformáció gráfújraírási lépések sorozatából áll, ahol egy újraírási lépésben egy megadott modellmintát keresünk, ill. cserélünk le. Nagyobb modellek, és minták esetén a transzformáció időigénye ugrásszerűen megnő, ezért kulcskérdés, hogy hogyan lehetséges a gráftranszformációt optimalizálni, a mintaillesztést és a cserét felgyorsítani. Az egyik lehetséges irány a transzformáció műveletének, különösen a mintaillesztés fázisának párhuzamosítása. Figyelembe véve a napjainkban rendelkezésre álló számítógépek felépítését, természetesen felmerül az ötlet, hogy vizsgáljuk meg egy gépen belül több processzormagon végzett konkurens futtatás lehetőségeit.

Dolgozatom célja ezen a területen végzett kutatásom részleteinek ismertetése. A dolgozatban az elméleti és technológiai háttér bemutatását követően ismertetem a transzformációk párhuzamos végrehajtásának lehetőségeit. A dolgozat nem korlátozódik a kidolgozott megoldás elméleti bemutatására, a gyakorlati megvalósítás részleteit is ismerteti. A megvalósítás során az AAIT tanszéken készült VMTS keretrendszert vettem alapul. A dolgozatom egy komplett esettanulmány bemutatását is tartalmazza, az esettanulmány egy népszerű videómegosztó oldal feltöltései közötti kapcsolatokon végzett transzformációt. Az esettanulmányban szerepelnek a kidolgozott párhuzamosítási módszerek hatékonyságát igazoló konkrét mérési eredmények is.

Káosz az El Niño egy modelljében – számítógép által segített bizonyítás

INDIG BALÁZS

mérnök informatikus, MSc, 3. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Garay Barna, egyetemi tanár, PPKE ITK

A káosz általános elmélete nem könnyen alkalmazható konkrét differenciálegyenlet-rendszerekre. A nehézség az, hogy a káosz létezését absztrakt dinamikai rendszerekre garantáló feltételek teljesülését az indukált megoldások dinamikájában kell ellenőrizni.

Ehhez a fázisportré egy megfelelő geometriai tulajdonságokkal rendelkező részét – ha van ilyen egyáltalán – kell lokalizálnunk. A gyakorlatban a számítógép által rendelkezésünkre bocsátott közelítő megoldások egy alkalmas családját kell megkeresni. Hogy a numerikus ál-képződmények (artefacts) kizárásával a káosz létezésének szigorú értelemben vett matematikai bizonyításához jussunk, elengedhetetlenül szükséges a számítógépes közelítések teljes, a kerekítési hibák hatásait is magában foglaló elemzése (worst-case error analysis). A hagyományos differenciálegyenlet megoldók erre a célra alkalmatlanok. Helyettük intervallumos megoldókat kell használnunk, amelyek a pontos megoldások – amint azt a mellékelt ábra mutatja – intervallumos burkolóit szolgáltatják.

A kaotikus differenciálegyenletek prototípusának a hatvanas évek vége óta széles körben a klasszikus Lorenz rendszert tartották, jóllehet ennek kaotikus voltát ténylegesen csak harminc évvel később sikerült igazolni. Mrozek és Mischaikow 1995/98-as, számítógéppel segített bizonyítása intervallumos számításokon alapult. Egészen pontosan azt sikerült kimutatniuk, hogy a Smale patkó beágyazható a megoldások által generált dinamika alkalmasan választott Poincaré féle metszősíkjaához tartozó visszatérési leképezésbe.

TDK dolgozatunk a Mischaikow és Mrozek módszerét a Lorenz rendszer egy affin ekvivalens változatára, a Vallis rendszerre alkalmazza. A Vallis rendszer az El Niño jelenség – az egyenlítői Csendes óceán keleti része felszíni vizeinek szokatlanul erős felmelegedése – egyik legegyszerűbb modellje.

Számítógépes programunk a Nedialkov által kifejlesztett VNODE-LP (Validated Numerical Ordinary Differential Equations - Literate Programming) programcsomagra támaszkodik. A káosz Vallis rendszerbeli, ténylegesen ellenőrizendő, konkrét geometriai feltételeit interaktív, MATLAB kísérletezés során állapítottuk meg. A program futása az általunk használt Intel Core i7; 3.4GHz típusú számítógépen kicsivel több mint két napig tartott.

LLVM programok szuperoptimalizálása

JUHÁSZ DÁVID

programtervező informatikus, MSc, 3. félév

Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kozsik Tamás, egyetemi docens, ELTE IK

Különböző optimalizációkhoz tartozó elemzések és transzformációk integrálásának egy lehetséges módja a szuperoptimalizáció készítése, mely az eredeti optimalizációk szekvenciális és iteratív alkalmazásánál nagyobb kifejezőerővel rendelkezik. Dolgozatomban egy formális leírást adok az optimalizációk alkalmazásának klasszikus iteratív megközelítésére és a szuperoptimalizációs technikára. Röviden definiálom az adatfolyam-elemzésekhez kapcsolódó alapvető fogalmakat, mivel a szuperoptimalizációk végrehajtása az adatfolyam-elemzések esetén már bevált módszerekre épül. Ezután a szuperoptimalizációs technika formális definíciója mellett a Low Level Virtual Machine (LLVM) fordítási eszköztárhoz készített megvalósítást is bemutatok, mely lehetővé teszi moduláris optimalizációk szuperoptimalizációként történő végrehajtását. Áttekintem a legfontosabb LLVM-specifikus implementációs kérdéseket, valamint ismertetem a keretrendszer használatának módját. A dolgozat függelékeiben többek között a megvalósított keretrendszerrel végzett mérési eredmények kiértékelése is megtalálható.

Futásidejű kivételek detektálása Java programokban szimbolikus végrehajtás segítségével

KÁDÁR ISTVÁN

programtervező informatikus, BSc, 6. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK
Hegedűs Péter, doktorandusz, SZTE TTIK

Nagyméretű, megbízható és robusztus szoftverrendszerek előállítása a szoftverfejlesztés egy nagy kihívást jelentő feladata manapság. A fejlesztési költségek nagyjából 40%-a tesztelési költség, továbbá az üzemeltetés során fellépő hibák megtalálása és kijavítása is jelentős erőforrásokat emészt fel és nagy költségekkel jár. Célom egy olyan módszer és eszköz kidolgozása, amely a szoftverfejlesztés ezen fázisát támogatja azáltal, hogy a Java programokban képes futásidejű kivételeket felderíteni, valamint olyan veszélyes kódrészletekre rámutatni, amelyek mintegy időzített bombaként viselkednek a szoftver későbbi fejlesztéseinek folyamán. Mindezt anélkül szeretném elérni, hogy a programot valós környezetben futtatni kellene.

A Java programozási nyelv futásidejű kivételei a `java.lang.RuntimeException` osztály példányai, amelyek valamilyen futási hiba, például rossz típuskényszerítés, tömb túlindexelés, vagy nullával való osztás miatt keletkeznek. Ezek a kivételek azért veszélyesek, mert a program azonnali leállítását eredményezhetik, a programozó nem köteles kezelni őket.

A kivételek felderítése a szimbolikus végrehajtás módszerének felhasználásával történik. Szimbolikus végrehajtás során a vizsgálandó programot nem konkrét input adatokon futtatjuk, hanem szimbolikus változókként kezeljük a bemeneteket. Amikor a program végrehajtása egy a szimbolikus inputtól függő elágazáshoz ér, mindkét lefutási ág végrehajtódik. Ekképpen a vizsgált szoftver minden lefutási ága elméletben végrehajtásra kerül.

A Java PathFinder (JPF) egy a NASA Ames Research Center Robust Software Engineering részlegén kifejlesztett nyílt forrású modellellenőrző program, valójában egy Java virtuális gép, amely a Java bytecode speciális végrehajtására alkalmas. E program bővítménye a Symbolic PathFinder, amely a Java bytecode utasításokat úgy interpretálja, hogy a futtatás a szimbolikus végrehajtás elméletének eleget tegyen. Munkámhoz ezeket az eszközöket használom fel.

A dolgozatban kitérek arra, hogy hogyan valósítottam meg a Java programozási nyelv RuntimeException-jeinek detektálását a fent említett virtuális gép és a szimbolikus végrehajtás segítségével, meghatározva a kivételt dobó metódus azon paraméterezését is, amellyel az kivételre fut. Kifejtem a módszert, amellyel a lefutási ágak számát és az állapottér méretét csökkentem. Az elkészített alkalmazást a log4j, az ArgoUML és a jEdit nyílt forrású programokon teszteltem.

VDA – járművezetést támogató képfeldolgozó rendszer

KALÁZDI BÁLINT

mérnök informatikus, BSc, 9. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

SZABÓ BALÁZS

mérnök informatikus, BSc, 9. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

A projekt célja egy olyan szoftverrendszer megalkotása, amely képes a járművezetőt vizuális információk alapján, valós időben, a közlekedéssel kapcsolatos eseményekről, objektumokról tájékoztatni. Elsősorban közúti és vasúti kereszteződések tilos jelzéseinek, fontosabb jelzőtábláinak felismerése, és a járművezető hangjelzésekkel történő figyelmeztetése a rendszer feladata. Fontos szempont továbbá, hogy ne legyen szükség speciális hardveres környezetre, mindösszesen egy webkamerára, egy hordozható számítógépre, és az azt tápláló adapterre.

A dolgozatban meghatározásra kerül a pontos specifikáció, néhány hasonló rendszer részletes elemzése, valamint a Visual Driving Assistant szoftver működésének bemutatása, kitérve a tesztelések során szerzett tapasztalatokra. A rendszer véglegesen alkalmazott algoritmusain kívül említésre kerülnek azok a lehetőségek is, amelyek felmerültek ugyan, de végeredményképpen nem alkalmaztuk azokat.

Vonalkódok hatékony detektálása morfológiai módszerekkel

KATONA MELINDA

gazdaságinformatikus, BSc, 8. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Nyúl László, egyetemi docens, SZTE TTIK

A vonalkódtechnika az automatikus azonosítás egyik pillére, melyet egyre szélesebb körben és egyre többféle kódtípus használatával alkalmaznak. A különféle kódtípusok és az alkalmazási területek speciális problémákat vetnek fel, így folyamatosan szükség van újabb és hatékonyabb megoldásokra. Számos eljárás létezik a vonalkódok lokalizálásra, melyek pontosság és sebesség szempontjából jól jellemezhetőek. Kódok automatikus megtalálására elsősorban nagy sebességű feldolgozási helyeken, pl. futószalagokon, automatizált gyártósoroknál vagy feldolgozó helyeken van szükség, ahol a hibás detektálásoknak akár komoly költségvonzatai is lehetnek.

Jelen dolgozatban a klasszikus 1D-s vonalkódokat tartalmazó képek szegmentálásával foglalkozunk. A cél a képből kinyert jellemzők segítségével a vonalkód helyének automatikus meghatározása gyors, de ugyanakkor pontos módszer segítségével. Ismertetünk és összehasonlítunk néhány a szakirodalomban található módszert, melyek alapvetően a kódot reprezentáló alakzatok és a háttér közötti kontrasztra támaszkodnak, valamint bemutatunk egy új, saját fejlesztésű algoritmust is. Módszerünk a morfológiai völgydetektáláson alapul, mely eljárás hatékonyan készíti elő a képet további feldolgozásra. Az algoritmus a detektálás során is morfológiai műveleteket alkalmaz, melyek gyorsan, de emellett nagy pontossággal meghatározzák a vonalkód elhelyezkedését.

Az új eljárást összehasonlítjuk a dolgozatban szereplő más módszerekkel egy több ezer képből álló adatbázison. A tesztképek többféle típusú vonalkódokat, képenként egy vagy több kódot, tartalmaznak változatos háttéren, és a képek különféle torzításokkal terheltek. Az eredmények tükrében megállapítható, hogy a dolgozatban vizsgált algoritmusok zajérzékenyek és elmosódott képek esetében is veszítenek a pontosságukból, míg a javasolt új módszerünk a teszteredmények alapján nagyobb hatékonyságú.

Sorszámosztó rendszer fejlesztése házi orvosi rendelők részére

KAZUP LÁSZLÓ

mechatronikai mérnök, MSc, 4. félév
Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

MARCSÁK GÁBOR ZOLTÁN

logisztikai mérnök, MSc, 1. félév
Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Váradiné Dr. Szarka Angéla, egyetemi docens, ME GÉK

A várakozás modern világunk egyik leggyakoribb és sajnos elkerülhetetlen kényszerűsége. Várakozunk közlekedés közben, a piros lámpánál, vásárlás során a pénztárnál, az étteremben, a patikában és a bankban. Egyes becslések szerint egy átlagos ember napi 45-60 perc közötti időt tölt várakozással. A hivatali ügyek intézésekor, egészségügyi intézményekben gyakran ennél is hosszabb, több órás sorban állással kell számolni. A helyzetet tovább rontja, hogy gyakran azt sem lehet megbecsülni, előreláthatólag mennyi ideig kell még várakozni. Ez a bizonytalanság az, ami sokakból komoly stresszt, frusztrációt vált ki.

A társadalmi jelenséget tanulmányozva terveztünk meg egy minden tekintetben korszerű, komplett sorszámosztó rendszert, mellyel egyszerűen és hatásosan koordinálható az ügyfelek várakoztatása. A kapott sorszám egyértelműen jelzi az ügyfelek számára, hogy mennyien várakoznak előttük, így csökkentve a bizonytalanság érzetét. A rendszer a kiszolgálás sorrendjét is egyértelműen meghatározza, ezzel kiszűrve a koordinálatlan sorban állás során gyakran megfigyelhető félreértéseket. A várakozási idő jelentős csökkentése érdekében az időpont előfoglalás is biztosított, mely funkció szerves részét képezi az általunk készített sorszámosztónak.

A rendszer tervezésekor nagyon fontos szempont volt, hogy a jelenleg kereskedelmi forgalomban lévő alternatíváknál jóval kedvezőbb árral értékesíthető, komplett megoldást hozzunk létre. A hardver komponensek közül az egyik legfontosabb a sorszámok nyomtatását végző, gazdaságosan üzemeltethető hőpapíros nyomtató. Az ügyfelek behívását hangjelzéssel, valamint vizuálisan egy korszerű LED- kijelzővel valósítjuk meg. A szoftveres megvalósításhoz kizárólag nyílt forráskódú, szabadon felhasználható technológiákat használtunk. A hardverkomponensek működését összehangoló vezérlőprogram JavaFX technológián alapul, mely napjainkban viszonylag újdonságnak számít. További előny az alacsony hardverigény, valamint a technológiából eredő platformfüggetlenség. Az adatbázis háttérrel és konzisztens adattárolást a

szintén szabadon felhasználható PostgreSQL relációs adatbáziskezelővel biztosítjuk. A felhasznált szoftvereknek nincs licencdíja, így szoftveres oldalon biztosított az alacsony fejlesztési költség. A kedvező ár elérhetővé teszi rendszerünket az alacsonyabb költségvetéssel gazdálkodó felhasználók számára.

SIMD optimalizáció alkalmazásterület-specifikus nyelvben

KELEMEN ZOLTÁN

programtervező informatikus, BSc, 2. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dévai Gergely, tanársegéd, ELTE IK

A digitális jelfeldolgozás területén, az egyik leghatásosabb és leggyakrabban használt optimalizációs eljárás, hogy az adatfolyam néhány egymás után következő, azonos típusú elemeit, úgynevezett SIMD (Single Instruction Multiple Data) típusú műveletekkel, „párhuzamosan” dolgozzuk fel. Ez annyit jelent, hogy bizonyos processzorok, képesek egyszerű műveleteket (például összeadás, szorzás), páronként elvégezni egyszerre több elemen (például négy darab 16 bites integeren), közel azonos idő alatt, mint egy szokásos műveletet.

Kiegészítettünk egy jelfeldolgozó algoritmusok absztrakt implementálására fejlesztett alkalmazásterület-specifikus (dsl) beágyazott platformfüggetlen nyelvet (Feldspar), egy olyan magas szintű könyvtárral, mellyel a programozó, képes lehet az ilyen speciális SIMD utasításokat használni az algoritmusok implementálása alatt vagy után, mindezt úgy, hogy az eredeti implementáción, nem vagy csupán minimális mértékben kell változtatnia. Az így módosított algoritmusokból generált platformfüggő kódok, már tartalmazzák a speciális SIMD utasításokat, melyekről egy a dsl-hez tartozó eszközben leírt szabályok gondoskodnak. Új platform támogatásához, csupán ezeket az átírási szabályokat kell megadni.

A létrehozott könyvtárral, implementáltuk a tetszőleges hosszú vektorokra működő skalár szorzás függvényét, ami minimálisan tér el a dsl vektorok kezelésére szánt könyvtárban található változatától, majd ezeket teszteltük és eredményül azt kaptuk, hogy a SIMD könyvtárral implementált függvényünk valamivel több mint kétszeres (kb. 60%) gyorsulást ért el az általánosabb Vector könyvtárban található változatához képest.

3D modellezés támogatása gesztusfelismeréssel

KEMENES ÁDÁM

mérnök informatikus, BSc, 11. félév

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Sergyán Szabolcs, egyetemi docens, OE NIK

Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

A 3D modellezés hagyományos beviteli eszközökkel (billentyűzet, egér) sokszor nehézkes feladat, mivel nem tudunk velük mozgást leképezni 3 dimenziós térben. A speciális mutatóeszközök költségesek, és nem engednek kellő szabadságot a felhasználónak. Felmerült egy ötlet Kinect, vagy egyéb 3D képalkotó eszközök ilyen jellegű felhasználására.

A projekt a Kinect 3D objektumkövetési képességét használja ki a felhasználó kezeinek 3 dimenziós térben való leképezésére. A megvalósításra a Blender nevű nyílt forráskódú modellező szoftver került kiválasztásra, mert a benne levő megoldások megkötés nélkül szabadon tanulmányozhatók, módosíthatók, valamint a megvalósítás korlátai miatt felmerült a Blender forráskódjába való integrálás is.

A szoftver objektumok manipulálására, animálására lesz képes 3 dimenziós térben. A felhasználó gesztusokkal jelzi szándékát az program felé, majd az a felismert gesztus alapján meghívja a megfelelő funkciót, és elkezdi módosítani a Blender állapotterét addig, amíg mozgó kezet észlel. Ha legalább egy másodpercig „áll” a kéz (koordinátái 0,01-nél kevesebbet ingadoznak) visszaáll alapállapotba, majd újból gesztusvezérlésre lép működésbe.

Így kerülnek megvalósításra alapfunkciók, mint mozgatás, forgatás, átméretezés. Felmerült az ötlet görbék bevitelére hasonló módszerrel, mert így bonyolult 3 dimenziós görbéket, felületeket lehetne definiálni mélyebb matematikai ismeretek nélkül. A rendszer képes lenne a felhasználó kezének pozíciójából bizonyos időközönként mintát venni, a keletkezett pontokra interpoláció segítségével spline görbét illeszteni.

Vastagbélrák diagnosztika digitális szöveti mintákon

KEREKES ZOLTÁN

mérnök informatika, BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÓTH ZOLTÁN

mérnök informatika, BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

A projekt célja egy olyan szoftver elkészítése, mely megoldást jelenthet a vastagbélrák diagnosztizálásának nehézségeire, ezzel elősegítve a patológusok munkáját és a betegek korai diagnosztizálását. Mindez mikroszkopikus szöveti képek feldolgozásával és analízisével valósul meg. A tanulmány áttekinti a témával kapcsolatos alapvető ismereteket, valamint az általunk tervezett rendszert.

A rendszerben implementálásra került algoritmusok együttesen határozzák meg a digitális szövettani képeken lévő mirigyek helyzetét, jellemzőit, majd el is tárolják ezen információkat a további diagnosztizáláshoz való felhasználásra. Kiemelendő többek között a Color Structure Code algoritmus, mely színalapú szegmentálást hajt végre, és az egész szövetanalízis kiindulási alapját adja a program működése során.

A projekthez hasonló tanulmányok elemzése és a rendszerrel elért eredmények is bemutatásra kerülnek.

GESCAP – gesztusfelismerő rendszer

KESZTHELYI MILÁN

mérnök informatikus, BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉZSLA TIBOR

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

A TDK dolgozat témája egy olyan szoftver megtervezése és elkészítése, mely a felhasználó által tett gesztusokat képes érzékelni, és megfelelően reagálni rájuk.

Ennek első lépése a környezetről történő képalkotás, ez a Microsoft Kinect szenzorának segítségével valósul meg, mely mind RGB, mind mélységi képet képes szolgáltatni. Ezekon a videófolyamokon a szoftver meghatározza a kéz helyzetét, megvizsgálja, hogy a felhasználó kíván-e gesztust végrehajtani. Amennyiben úgy látja, hogy igen, a kéz által bejárt útról létrehoz egy leíró, és megvizsgálja, hogy ezen leíró egyezik-e egy már korábban elmentettel. Amennyiben egyezést talál, sikeresen felismerte a gesztust, így végrehajtja az ehhez tartozó interakciót (aktív ablak váltása, görgetés, stb). Ezen részegység képes a felhasználó kezének mozgása által a kurzort is vezérelni.

Továbbá megvizsgáltunk és összehasonlítottunk többféle képszegmentálási eljárást is.

A szoftver a .NET alapú C# nyelven íródott, és megjelenítésre a WPF keretrendszert használja. Szoftverünk a Kinecthez kiadott Kinect for Windows SDK-t, illetve EmguCV-s függvényeket használ.

A plágiumkereső szoftverek kiskapui

KISS ANDRÁS

gazdaságinformatika, BSc, 3. félév
Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar

TÉMAVEZETŐ: Horváth Zoltán, egyetemi tanársegéd, PTE TTK

Napjainkban egyre fontosabb szerepet tölt be az információ a társadalom életében. Könnyedén, pár kattintással, akár néhány másodperc alatt juthatunk hozzá a világ bármely pontjáról származó információhoz. Akadályt már a nyelvi korlátok sem jelentenek, hiszen egyre kifinomultabb, pontosabb fordítóprogramok látnak napvilágot. Ez a felgyorsult és leegyszerűsödött információszerzés vezetett ahhoz, hogy a hallgatók igen gyakran sajátjukként tüntetik fel mások szellemi termékeit. A plagizálás sajnos egyre inkább mindennaposává válik. Az Internet adta lehetőséggel visszaélő hallgatók száma évről évre emelkedik és ez a tendencia folytatódni fog, mindaddig, amíg nem teszünk ellene.

A közelmúlt botrányai keltették fel a közvélemény érdeklődését a téma iránt. Azért választottuk ezt a témát, mert célunk egy a kor követelményeinek mindenben megfelelő szoftver kifejlesztése. Eddigi munkánk során tesztelt programok számos hibát vétettek és engedtek át plágiummal megtöltött dokumentumokat. Feltett célunk a tapasztalt hibák kijavítása, létrehozva egy olyan programot, mely képes felvenni a harcot az egyetemi plágiummal szemben.

Az egyik vizsgált szoftver az MTA SZTAKI Elosztott Rendszerek osztálya által fejlesztett és üzemeltetett KOPI online plágiumkereső volt. A programról tudni kell, hogy dokumentumunkat csak a saját adatbázisával és az angol, illetve a magyar Wikipédia szövegével veti össze.

A KOPI Plágiumkereső működése négy lépésből áll. A szöveget a program feldarabolja 40-60 karakternyi töredékekre. A töredékek tárolása ebben a formában nagyméretű adatbázist eredményezne, ezért a töredékekből úgynevezett ujjlenyomatokat hoz létre egy tömörítési eljárással. A program feltölti ezeket az adatbázisba, majd összeveti a már korábban tárolt ujjlenyomatokkal, így ellenőrizve a dokumentum eredetiségét.

Vizsgálatunkat több általunk készített dokumentum segítségével végeztük el, melyek tartalma minden esetben plágium volt. Egyike ezeknek egy Wikipédiáról másolt szöveg volt. Az ellenőrzés 68%-ban találta plágiumnak a dokumentumot. Ez meglehetősen gyenge, ha figyelembe vesszük azt, hogy a teljes dokumentum szövegét másoltuk. A vizsgálat folytatásaként további dokumentumokat ellenőriztünk le a KOPI Plágiumkereső használatával. Az eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a szoftver messze az elvárásaink alatt teljesített.

Légkör hatásainak vizsgálata műholdas lézerkommunikációban

KISS ANDRÁS

gazdaságinformatikus, MSc, 3. félév
Nyugat-magyarországi Egyetem Faipari Mérnöki Kar

TÉMAVEZETŐ: Bacsórdi László, egyetemi tanársegéd, NYME FMK

Dolgozatomban lézer alapú úrtávközlés vizsgálatával foglalkoztam. A munkámat információgyűjtéssel és a lézerkommunikáció múltjának és jelenének meghatározásával kezdtem. Nyilvánvalóan ez a kommunikációs technika nagyon ígéretes, ha figyelembe vesszük a jövőben megjelenő kvantumkommunikációbeli lehetőségeket. Kvantum alapú lézercsatorna analíziséhez sok fizikai paraméter felhasználásával kell számításokat végrehajtani. Pl. a bithiba-arány meghatározásához egymástól függő műveletek sorozatát kell végrehajtani, amely magas komplexitású és művelet-igényes folyamat.

Ideális megoldást jelent a számításokat rábízni egy szimulációs szoftverre, amely eredményként ad minden értelmezhető adatot a kommunikációs csatorna tulajdonságairól. Szintén a projekt része volt a szimulációs szoftver fejlesztése, amely egy Visual Basic nyelven íródott, .Net 4.0 keretrendszeren működő Windows alkalmazás. Az ennek keretében megvalósított három scenárió a következő: Kvantumbithiba arány meghatározása, Műholdak pozicionálása, Érzékenységvizsgálat. A szimuláció szinte bármekkora csatornahosszon és bármilyen csatornatípuson elvégezhető – beleértve a Föld-űr, űr-Föld és űr-űr csatornákat –, de jelen esetben a legfontosabbak a Föld-LEO (Low Earth Orbit), LEO-Föld, LEO-LEO, Föld-GEO (Geostationary Earth Orbit), GEO-Föld és GEO-GEO csatornák. A lézerkommunikáció gyakorlati alkalmazása felől megközelítve a munkám a kulcsszétosztás művelet vizsgálatát fedi le a BB84 kulcsszétosztó protokoll szerint.

A projekt alatt sikerült elsajátítanom a témához tartozó fizikai ismereteket, amely magában foglal minden szükséges paramétert és számítási szabályt, terveztem és fejlesztettem egy egyedi alkalmazást, amely közvetlenül kvantumos lézer alapú úrtávközlési jellemzők vizsgálatához használható és a program felhasználásával generáltam különböző szimulációs eredményeket, amelyek a kulcsszétosztás művelet működését jellemzik fizikai aspektusból.

Virtuális valóság keretrendszer

KISS BOTOND

informatika, BA, 6. félév

Babeş-Bolyai Tudományegyetem Matematika és Informatika Kar

MAGYARI BEÁTA

informatika, BA, 6. félév

Babeş-Bolyai Tudományegyetem Matematika és Informatika Kar

TÉMAVEZETŐ: dr. Simon Károly, adjunktus, BBTE

A dolgozat egy olyan keretrendszer megvalósítását mutatja be, amely kiterjesztett valóságon alapuló, több felhasználós online kalandjátékok fejlesztését támogatja okostelefonokon.

Röviden ismerteti a szoftver fejlesztése során felhasznált technológiákat, a rendszer architektúráját, a szerver, illetve az iOS és Android platformokon futó kliensalkalmazások implementációjának néhány részletét, valamint a felhasználási és továbbfejlesztési lehetőségeket.

Szó esik egy konkrét játékról is, amelynek megvalósítása a keretrendszer felhasználásával történt.

Fixációs pontok vizsgálata monó, illetve sztereó képmegjelenítés esetében

KISS PÉTER JÓZSEF

mérnök informatikus, MSc, 3. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Czúni László, docens, PE MIK

Egy kép már keletkezésekor az optikai rendszer, a CCD chip, illetve jelfeldolgozó, tömörítő eljárások számos hibalehetőségét hordozza magában, melyek a szemlélő számára zavaróak lehetnek. A kép egyes részei azonban különböző mértékben kerülnek a figyelem középpontjába, ezáltal a különböző képterületeken bekövetkezett hasonló mértékű torzulások az ember számára kialakult képminőség érzetet különböző mértékben befolyásolják.

A képminőség értékelésben több minőség-értékelő jelzőszám áll rendelkezésre monó képekre, mely automatikusan próbálja a képeken bekövetkezett torzulás ember által érzékelt mértékét kifejezni. A 3D technikák rohamos terjedésével azonban előtérbe kerül a sztereó képek tömörítésének, illetve minőség értékelésének kérdése. A képminőség értékelő jelzőszámok kialakításánál elsődleges kérdés, az ember számára fontos képrészletek (sajátságos pontok) megállapítása, ahol a torzulásokra a szemlélő érzékenyebben reagálhat. A jelzőszámok sztereó képekre való alkalmazhatóságának ez által feltétele, hogy a sajátságos pontokon a képmegjelenítési mód változása ne nagymértékben változtasson.

Az ember számára fontos területek a képen sok különböző tényezőtől függenek – a nézési időtől, előképzettségtől, szituációtól – pl. egészen másképp tekintünk meg egy képet egy keresési feladat esetén, mint ha csak vágóképként van jelen. E dolgozatban célunk a kép jellemzőitől függő tényezők vizsgálata, különös tekintettel a diszparitás szerepére, mely a két dimenzióban látott (monó) képhez képest, sztereó esetben többlet információként jelenik meg.

Dolgozatomban áttekintem a jelenleg alkalmazott képminőség értékelő jelzőszámokat, valamint bemutatom jelenleg is folyó kutatásunkat, melynek célja a monó és sztereó képmegjelenítés esetén a tapasztalható fixációs pontok összehasonlítása, különbségek keresése a két képmegjelenítési mód között a szemlélő számára fontos területek tekintetében. A kutatás során két pszichovizuális kísérletet dolgoztunk ki, mely kísérletek során a résztvevőknek monó illetve sztereó módon természetes, illetve mesterségesen generált képeket jelenítettünk meg, mialatt a szemmozgást nyomon követve a nézett területekre következtettünk. Az eredményül kapott nézettségi mintákat (fixációs pontokat) statisztikai értelemben hasonlítottuk össze – célunk különbségek feltárása a monó illetve sztereó eredmények között.

QR-kód detektálás párhuzamosokkal

KLIMEK GABRIEL

mérnök informatikus, MSc, 3. félév

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

A QR-kód jó példája annak, amikor egy ipari felhasználásra szánt technológia betör a közéletbe, és használata mindennaposá válik. Felhasználása manapság széleskörű, amely a hirdetésektől a tömegközlekedésig rengeteg területet lefed. A technológiával azonban nem szivárogtak át a mindennapokba azok a leolvasó eszközök, amelyek a hatékony leolvasást biztosítják ipari környezetben. Nincs is rájuk szükség, mivel a náluk általánosabb célú, többnyire hordozható, kamerával ellátott eszközök szinte mindenkinek birtokában vannak és különböző képfeldolgozási technikákkal detektorokká alakíthatók.

A TDK dolgozat célja egy ilyen algoritmust ismertetése, amely a vonaldetektáláson és azon belül is párhuzamos vonalak detektálásán alapul. A módszer viszonylag új és a Hough-transzformációt alkalmazza egy párhuzamos koordináta-rendszerrel támogatott paraméterezéssel. A QR-kódról készült képen lévő élpixelet használja fel a vonalak meghatározásához. Az élszűrés módja tetszőleges, mivel az nem szerkesztési rész az algoritmusnak, azonban nagy hatással van az eredményességére. A paraméterezés a PClines nevet viseli, amely a párhuzamos-koordináta-rendszerre utal. Ebben a koordináta-rendszerben a tengelyek egymással párhuzamosan, egymástól egyenlő távolságra helyezkednek el. A megoldás gyorsabb feldolgozást biztosít, mint a klasszikus paraméterezések, ami annak is köszönhető, hogy a paraméterezés nem tartalmaz lebegőpontos számításokat. Az algoritmus segítségével detektálhatóak a párhuzamos vonalak, amelyek két egymásra merőleges irányultságot képviselnek és lehetővé teszik a QR-kód pozíciójának és egyéb paramétereinek detektálását. A vonalak egy későbbi fázisban, mint a QR-kódra feszített rács, mintavételezésre használhatóak.

A bevezetés tárgyalja a QR-kódok kialakulását, lényegesebb elemeit, paramétereit és a detektálás alapvető megközelítéseit. Ezt követően a Hough-transzformáció kerül bemutatásra, mint az algoritmus alapjául szolgáló technika. Mivel a módszer élpontokkal dolgozik, a dolgozat áttekinti az alapvetőbb éldetektáló módszereket. A továbbiakban bemutatkozik a párhuzamos koordináta-rendszer és a PClines paraméterezés, amely egy speciális módon használja azt. Végül ismertetésre kerülnek az implementációs és tesztelési megfontolások és az algoritmus eddigi eredményei, amelyeket a jelen dolgozathoz készülő algoritmustól is várhatunk.

Hangsebesség alapú optimalizált ultrahang képalkotás

KOLLÁR SÁRA

molekuláris bionika, BSc, 5. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Gyöngy Miklós, egyetemi docens, PPKE ITK

Az ultrahangos képalkotás során elengedhetetlen adat a szövetbeli hangsebesség, hiszen ebből és a visszaverődés idejéből tudunk távolságot számolni. A hagyományos ultrahang készülékekben ez egy állandó érték: 1540 m/s. A valóságban azonban a szövetbeli hangsebesség nem homogén, a szövet fizikai tulajdonságaitól függően akár több százalékkal is eltérhet ettől a feltételezett értéktől. Ez a pontatlan torzulásokat eredményez a keletkezett képen.

A kutatás során különböző feltételezett hangsebességgel generáltam képeket ugyanarról a tárgyról, majd ezek után a keletkezett képek elemzéséből próbáltam következtetni arra, hogy melyik hangsebesség áll legközelebb a valóságoshoz. A képek értékelésének alapja azok élessége volt, az élességvizsgáló algoritmusok közül a laterális térfrekvencia eloszlást vettem alapul. Optimálisnak tekintettem azt a hangsebességet, amellyel az algoritmus szerint a legélesebb képet generáltam.

A kísérletezést először fix adási fókusszal végeztem. Ekkor azt tapasztaltam, hogy egyetlen pontszóró esetén jó eredményt kapok: egyértelmű maximumhelyet a hangsebesség-élesség görbén, a hagyományosan használt hangsebesség meghatározott környezetében. Bonyolultabb struktúráknál azonban (agar-grafit szövetmodell) a fókusz közvetlen környezetében megkapom a várt eredményt, attól eltérő tartományokban azonban nem. A következő lépésben végtelen fókusszal készítettem képeket: pontszórók, illetve erős szórókat tartalmazó képletek esetén továbbra is megkaptam a várt maximumhelyet, homogén agar-grafit modellben viszont monoton csökkenő volt a hangsebesség-élesség profil. Ezt követően az élességelemzésemet frekvenciaszűréssel egészítettem ki. Ez azonban kis tartományokra még mindig nem adott kielégítő megoldást.

A végső megoldás az ún. szintetikus apertúra fókuszálás volt (frekvenciaszűréssel kiegészítve), melynek lényege, hogy egy minden pontjában fókuszált képet tudtam létrehozni. Ez lehetővé tette, hogy egy bonyolult, több és különböző intenzitású szórókkal rendelkező struktúrában is meghatározható legyen a képélesség és ezen keresztül a valóságos hangsebesség, akár kis tartományokra is. Ez az eredmény első lépésben javítja a képminőséget, ezen túl pedig utat nyit a további kutatásnak: hangsebesség-térkép felállításának, illetve ezen keresztül egy hangsebesség-alapú diagnosztikai módszer felállításának irányában.

A SAT probléma megoldása membránrendszerekkel

KOLONITS GÁBOR

programtervező informatikus, MSc, 6. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Gazdag Zsolt, adjunktus, ELTE IK

A membránrendszerek (vagy P rendszerek) elmélete egy nemzetközi viszonylatban intenzíven tanulmányozott kutatási terület. A membránrendszerek olyan biológiai indíttatású számítási modellek, amelyek a sejtekben végbemenő egyes folyamatokat formális nyelvi eszközökkel írják le. Ezek a rendszerek jellemzően hierarchikusan szervezett, úgynevezett membránok által határolt régiókból állnak, amelyek objektumok multihalmazát tartalmazzák. Gyakran nevezik magukat a régiókat membránoknak. A P rendszerek rendelkeznek egy globális időzítővel, melynek hatására a membránok képesek egyszerre, lépésről-lépésre dolgozni. A membránrendszerek működését nagyfokú párhuzamosság jellemzi.

A modell egy sokat kutatott változata az úgynevezett aktív membrános P rendszer. Itt a membránrendszer rendelkezik azzal a tulajdonsággal, hogy képes az elemi membránok kettéosztására. Ez a tulajdonság a párhuzamossággal együtt alkalmassá teszi ezeket a rendszereket arra, hogy lineáris időben exponenciális számú membránt hozzanak létre és ezeken műveleteket végezzenek. Az ilyen rendszerek egyik sokat vizsgált alkalmazása az NP-teljes problémák, jellemzően a SAT probléma megoldása.

A dolgozatban definiálunk két olyan, a SAT-ot megoldó, újszerű módszert megvalósító membránrendszert, amelyek a bemenő formula kielégíthetőségét képesek a formula változószámának függvényében lineáris időben eldönteni, függetlenül a formulában lévő klózik számától. Ezen megoldások mindegyike egy-egy membránrendszer-családot definiál. Az első megoldás egy úgynevezett uniform megoldás, ahol minden n természetes számhoz megadunk egy $\Pi(n)$ membránrendszert, ami ezután képes minden legfeljebb n ítéletváltozót tartalmazó formula kielégíthetőségét n -ben lineáris időben eldönteni. A második megoldás az első megoldáson alapszik. Ez egy semi-uniform megoldás, ahol minden formulához konstruálunk egy olyan membránrendszert, ami lineáris időben eldönti a formula kielégíthetőségét. A témában fellelhető korábbi megoldások közös jellemzője, hogy ezen rendszerek a változók és a klózik számában lineáris időben végzik el a számítást. A dolgozat ezek közül is bemutat egyet, és összehasonlítja azt a két új megoldással, olyan szempon-

tok szerint, mint a munkaábécé mérete, a szabályok száma, a futási idő, és a rendszer mérete a működés során. A dolgozat az alábbi munkán alapul:

Zs. Gazdag, G. Kolonits, A New Approach for Solving SAT by P Systems with Active Membranes, E. Csehaj-Varjú et al. (Eds.), CMC 2012, LNCS 7762, pp. 195-207, 2013.

Diszkrét tomográfiai algoritmusok optimális paramétereinek meghatározása

KOÓS KRISZTIÁN

programtervező informatikus, MSc, 7. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Nagy Antal, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

A tomográfia feladata egy adott objektum keresztmetszeti képének rekonstruálása annak projekcióiból. A diszkrét tomográfiában feltételezzük, hogy a vizsgált objektum csak néhány, különböző elnyelődési együtthatójú anyagból áll. Ezt az információt felhasználva kevesebb vetület felhasználásával végezhetjük el a keresztmetszeti kép rekonstruálását. A diszkrét tomográfia alkalmazások fontosak olyan esetekben, amikor a vizsgált objektum érzékeny a vetületképzéskor használt sugárzásra.

Klasszikus megoldási módszer a vetületek által meghatározott egyenletrendszerrel közelítő megoldás keresése. Ilyen algoritmusok az ART, SIRT és SART, melyek folytonos rekonstrukciót végeznek, valamint a DART és annak adaptív változata (ADART), melyek az a priori információnak megfelelő, diszkrét értékekből álló rekonstrukciót szolgáltatnak.

A DART algoritmusnak számos olyan paramétere van, melyek befolyásolják a rekonstrukció minőségét, illetve annak sebességét. A dolgozatomban arra keresem a választ, hogy léteznek-e olyan paraméterértékek, melyek a legtöbb esetben a lehető legjobb eredményt vonják magukkal.

A kísérletekhez a DART algoritmus azon változatát készítettem el, mely szubrutin-ként a SART algoritmust hívja meg. A vizsgálatok kiterjedtek az egyes iterációk során a változható pixelek halmazába véletlenszerűen választható pixelek arányára, a simításnál alkalmazott szűrő használatára, valamint a SART algoritmus relaxációs paraméterének értékére. Összefüggést tapasztaltam ezen értékek hatékonysága és a vetületszám között. Ezt figyelembe véve az adott paraméterekre javaslok megfelelő értékeket.

Robusztus GPGPU plugin fejlesztése a RapidMiner adatbányászati szoftverhez

KOVÁCS ANDOR

mérnök informatikus, BSc, 9. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Prekopcsák Zoltán, ügyvivő szakértő, BME VIK

Az elmúlt években jelentős számú cikk jelent meg olyan grafikuskártya programokról, melyek CPU-s megfelelőjükhöz képest, akár több nagyságrendű gyorsulást is fel tudtak mutatni[1][2][3]. Ezen cikkek olvasása közben három fontos kérdés merül fel a téma iránt érdeklődő olvasóban:

- A jelentős gyorsulások ellenére ténylegesen mennyire optimálisak ezek a szoftverek?
- A gyorsulások mennyire nevezhetők robusztusnak, fenntarthatónak, ha a bemenet mérete nagyságrendekkel nő?
- A jelenlegi fejlesztői eszközökkel lehetőség van-e ezek beépítésére komoly ipari szoftverekbe úgy, hogy CPU-hoz viszonyított gyorsaságukból még akkor se veszítsenek, ha a feldolgozandó adatmennyiséget több nagyságrenddel növeljük?

Dolgozatom ezekre kérdésekre próbál minél részletesebb és pontosabb választ adni. Ehhez kiválasztottam a k legközelebbi szomszéd algoritmust, amihez már számos GPGPU implementáció készült, illetve napjaink egyik legnépszerűbb adatbányászati eszközét a RapidMiner-t, hogy ezeken keresztül vizsgáljam meg egy GPU plugin fejlesztésének lehetőségeit, ill. limitációit.

Munkám során célom volt olyan megoldások kidolgozása, melyekkel kiküszöbölhettem azon hiányosságokat és korlátokat, amikkel a fellebb említett cikkek írói nem foglalkoztak, pedig ezen korlátok miatt a szoftverek széleskörű ipari alkalmazásra korlátozottan vagy teljesen alkalmatlanná válnak.

A munkám eredménye egy olyan plugin, ami sebességben felveszi a versenyt a jelenlegi leggyorsabb megoldásokkal, azonban robusztusságban jelentősen túlmutat azokon, akár gigabájtos nagyságrendű fájlok feldolgozására is alkalmas. Új lehetőséget ad az adatbányászoknak, akik mindezt könnyedén, a RapidMiner grafikus felületén keresztül érhetik el, és GPU specifikus tudás nélkül használhatják ezt a CPU implementációhoz hasonló módon.

Fejlesztéshez az Nvidia Cuda nyelvet és annak egy Java illesztését, a JCuda-t használtam.

[1] Vincent Garcia, Eric Debreuve and Michel Barlaud: Fast k Nearest Neighbor Search using GPU, Universite de Nice-Sophia Antipolis, Sophia Antipolis, France, 2008

[2] Quansheng Kuang, and Lei Zhao: A Practical GPU Based KNN Algorithm, School of Computer Science and Technology, Soochow University China, 2009

[3] Shenshen Liang, Ying Liu, Cheng Wang and 'Liheng Jian: A CUDA-based Parallel Implementation of K-Nearest Neighbor Algorithm, Chinese Academy of Sciences Beijing, China, 2009

Ipari robot 3D modelljének szinkronizált vezérlése

KOVÁCS JÁNOS

mérnök informatikus, BSc, 3. félév
Gábor Dénes Főiskola

MOLNÁR ZSOLT

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Gábor Dénes Főiskola

ZÁTROCH ZOLTÁN

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Gábor Dénes Főiskola

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kopácsi Sándor, főiskolai tanár, GDF

Munkánk során egy fanuc s 430i típusú, hat szabadságfokú ipari robotot, és annak környezetét modelleztük a Google SketchUp programmal, amelyet ezután a VirCA (virtual collaboration arena) rendszerben háromdimenzióban jelenítettünk meg. Ebben a rendszerben képesek vagyunk első sorban robotok és ezek környezetének megjelenítésére, amelyet aztán a háromdimenziós térben körüljárhatunk és mozgathatunk. Lehetőség nyílik akár még a valóságban nem létező robotok felépítésére, megjelenítésére és programozására. Így anélkül tesztelhetünk egy robotot, hogy azt a valóságban megépítettük volna. Az igen költséghatékony, és biztonságos megoldása lehet a tesztelésnek, hiszen a virtuális térben minden ugyanúgy zajlik, mint a valóságban, de itt nem történhet baleset.

Elsőként a környezetet modelleztük, ami úgy történt, hogy pontos méreteket vettünk a robotlaborban található berendezésekről, ezek után ezt a Google SketchUp nevű ingyenes alkalmazással modelleztük majd a kész modelleket átalakítottuk egy a virca számára feldolgozható fájlformátumra, aminek neve "ogre". A robot modellezése a SolidWorks nevű alkalmazásban történt meg ahol aztán végül az elkészült modellt szintén átalakítottuk "ogre" formátumba. Az általunk elkészített háromdimenziós modelleket két alkalmazásban is használtuk. Ezek közül az egyik, amelyben a fanuc robot kirakja a rubik kockát. VirCa-ban a modell és a robot kapcsolatban áll egymással, és valós időben ugyanazt láthatjuk a virtuális térben, ami a valóságban is történik, így háromdimenzióban nyomon követhetjük a kocka kirakásának lépéseit. Ehhez az alkalmazáshoz szükség volt a kocka modellezésére és néhány új programrész hozzáadására. Itt az történik, hogy a kockakirakó program egy szöveges fájlban elküldi a kirakás lépéseit a mi programunknak, amely ezután ezt a szöveges fájlt olvasva a valóságnak megfelelően kiszínezi a kockát, és végrehajtja a kirakás

lépéseit. A robot pozícióját pedig az általunk készített program soros porton keresztül folyamatosan lekéri a robotvezérlőtől, így a háromdimenziós térben minden megegyezik a valósággal.

Egy másik alkalmazás, melyben szintén a virtuális térben követhetjük a valós eseményeket az ISF (incremental sheet forming) inkrementális lemezalakítás. Itt a robot különböző alakzatokat képes kialakítani egy darab lemezből egy erre a célra készített szerszámmal.

Arcanimáció mozgásrögzítés segítségével

KÖNYVESI GÁBOR

mérnök informatikus, BSc, 7. félév

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

A virtuális arcok kézi animációja (legyen az élethű vagy stilizált arc) hosszadalmas, aprólékos és sok tapasztalatot igénylő feladat.

A dolgozat részletesen ismerteti az optikai mozgásrögzítés (motion capture) egy, az emberi arc mozdulataira kiélezett megvalósítását.

A dolgozat célja a virtuális arcok mozgatásának segítése, részleges vagy teljes automatizálása az életszerű animáció elérésének érdekében. A cél eléréséhez sztereo kamerarendszert alkalmaz, és e kamerák képét használja fel, hogy egy színész arcának (pontosabban az arc felületén elhelyezett jelölőpontok, más néven markerek) mozgását rögzítse és átültesse a virtuális arcra.

A megvalósítás szorosan együttműködik egy már létező grafikai programcsomaggal, ezáltal jól alkalmazható az animációs munkafolyamat részeként.

Multiple- τ hardware korrelátor implementálása FPGA kártyán FCS és FCCS mérésekhez.

KREITH BALÁZS EDVÁRD

programtervező informatikus, MSc, 13. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vámosi György, tudományos főmunkatárs, DE ÁOK

Az elmúlt évtizedekben a fluoreszcencia korrelációs és keresztkorrelációs spektroszkópia (FCS, FCCS) széleskörűen elterjedt biofizikai módszerré vált molekulák mozgásának és kölcsönhatásainak tanulmányozására. TDK dolgozatomban egy multiple- τ hardware korrelátort írok le, amelyet FCS és FCCS mérések auto- és keresztkorrelációs számításaihoz fejlesztettünk ki. Ütemező eljárásunk alkalmazása révén a korrelátor egyetlen lineáris korrelátor blokk segítségével számítja ki két detektor jelének auto- és keresztkorrelációs függvényeit. A korrelátort egy National Instruments gyártmányú FPGA (field programmable gate array) kártyán implementáltuk.

Java metódusok karbantarthatóságát jelző modellek építése szakértői vélemények alapján

LADÁNYI GERGELY

programtervező informatikus, MSc, 10. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

Hegedűs Péter, doktorandusz, SZTE TTIK

Napjainkban az informatika egyik központi témája a szoftverrendszerek karbantarthatóságának vizsgálata, amely leginkább a szoftverek fejlesztési költségére és megbízhatóságára gyakorolt hatásának köszönhető. A nehezen karbantartható rendszerek fejlesztési költsége sokkal magasabb, valamint sokkal valószínűbb, hogy nem várt hiba adódik a rendszer működése során, amely kritikus jelentőségű lehet az élet számos területén például légi irányításnál, banki rendszereknél.

Ezen okokból kifolyólag nagyon fontos azonosítani a rendszerek rosszul karbantartható metódusait. A karbantarthatóság egységes tanulmányozhatóságának érdekében megalkotott ISO/IEC-9126 szabványban definiálták, hogy a karbantarthatóság alatt milyen alacsonyabb szintű tulajdonságokra érdemes gondolni. A metódusok ezen tulajdonságainak meghatározáshoz metrikákat és emberi kiértékeléseket használtam.

A dolgozat célja a metódusok karbantarthatóságának a szabvány szerinti megközelítésben történő meghatározása és az alkalmazott különböző felmérések hatékonyságának összehasonlítása, valamint a különböző metrikák és vélemények közötti kapcsolatok feltárása.

A felmérések során hozzávetőlegesen 250 ember 100000 kérdésre adott válasza alapján épített különböző gépi tanulási modellek a karbantarthatóságot például 0.72-es Pearson korrelációval és 0.83-as átlagos abszolút hibával közelítették [0,10]-es valós skálán.

Tőzsdei brókerek kézjeleinek felismerése Kinect szenzor segítségével

LEHÓCZKY ZOLTÁN

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

URBÁN CSABA

mérnök informatikus, BSc, 7. félév
Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Molnár András, egyetemi docens, OE NIK

A TDK dolgozat egy olyan asztali számítógépen futó szoftvert mutat be, melynek célja, hogy a felhasználó által mutogatott, tőzsdei parketten használt kézjeleket egy Kinect szenzor segítségével detektálja, majd feldolgozza úgy, hogy a felhasználó valós időben látja az adott kézjelet és a hozzá tartozó parancs (például „eladás”) szöveges megfelelőjét. A szoftver tehát az úgy nevezett nyílt kikiáltású tőzsdei kereskedés kézjeles kommunikációját hivatott értelmezni.

A kézjelek detektálásához azért felel meg jobban a Kinect szenzor, mint egy egyszerű webkamera, mert a képi információ mellett a képpontokhoz rendelt távolsági adatokat is méri. Ez a többletinformáció jelentősen javítja a kézjelek felismerhetőségét, különösen azért, mert bizonyos kézjeleknél a mutató kéz egyéb testrészekhez viszonyított elhelyezkedése is információt hordoz.

Bevezető részében a dolgozat ismerteti a kézjelek rendszerének azon elemeit, melyet a szoftvernek ismernie kell, valamint, hogy ezek felismerésénél mi okozhat kihívást.

A dolgozatban bemutatott szoftver a Kinect SDK-ban elérhetővé tett API hívásokkal kommunikál magával a szenzorral. Már maga a Kinect SDK is sok magas szintű információt (például a test fontosabb felismerhető pontjainak, mint a fej vagy a kezek pozícióját) elérhetővé tesz más szoftverek számára, de a lefejlesztett szoftver egyéb keretrendszerekre is épít. Mind a megismert, de elvetett, mind a felhasznált keretrendszerek szerepét ismerteti a szoftver működését leíró rész.

A TDK dolgozat ismerteti, hogy a kéztartás és az ujjak helyzetének leírására milyen adatokat használ a program, valamint, hogy ezekből az adatokból egy gépi tanulás algoritmus segítségével hogyan képes a jelek – tanítás utáni – felismerésére.

Végül a dolgozat összegzőként ismerteti a fejlesztési munka során összegyűlt tapasztalatokat, bemutatja az elért eredményeket és felvázolja a továbbfejlesztési lehetőségeket.

LED technológiájú közvilágítási lámpatestek fényerejének számítása

LÉVAI BALÁZS LÁSZLÓ

programtervező informatikus, MSc, 10. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Bánhelyi Balázs, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

Amikor környezetszennyezésről hallunk általában az élővizek vagy levegő szennyezése jut legtöbbször eszünkbe, azonban a technológia fejlődésével és térnyerésével egyre újabb és újabb nemkívánatos mellékhatással kell számolnunk. Ilyen modern kori jelenség a közvilágítás okozta fényszennyezés, amely olyan felületek világítótestek általi megvilágítását jelenti, amely nem lenne szükséges.

Az utcákon és tereken manapság elhelyezett lámpákból nem csak a megvilágítandó területre jut fény. Az égbolt felé irányuló fényszennyezés a városok közelében lehetetlenné teszi a csillagászati megfigyeléseket, mivel érzékelhetlenné válnak a halványabb égitestek. A feleslegesen megvilágított területek egyben felesleges energiafelhasználást is jelentenek, ami a manapság egyre fontosabbá váló energiatakarékosság témájában vet fel kérdéseket.

A fejlett országokban növekvő hangsúlyt kap a fényszennyezés hatásainak csillapítása. A LED-es közvilágítási lámpatestek alkalmazása remek megoldást kínál erre a problémára. Az egy-egy LED-del megvilágítható térrész meglehetősen kicsi, ezért a LED-es lámpák több, eltérő szögben beállított LED-et tartalmaznak, hogy megfelelően nagy területet tudjanak megvilágítani. A biztonságos közlekedés érdekében törvényi előírások határozzák meg az utak és terek éjszakai megvilágításának mértékét, ezért az egyes LED-eket úgy kell elhelyezni a lámpában, hogy minél egyenletesebb és az elvárt korlátok között legyen a fényerősség a megvilágított területen. Ha figyelembe vesszük, hogy hányféle szempontot kell számításba venni egy ilyen világítótest tervezésekor, könnyen láthatjuk, hogy a minél optimálisabb LED szám és azok irányítottságának meghatározása komplex feladat, amelyhez elengedhetetlen, hogy minél pontosabban meg tudjuk határozni a LED-es lámpák megvilágítási képét, azaz a kérdéses utcafelület megvilágítottságát.

Dolgozatunk első felében ezen feladat megoldására mutatunk be egy módszert, a második felében e módszer két implementációja és azok teljesítményének összehasonlítása kerül ismertetésre. Az első megvalósítás a szükséges számítások szekvenciális végrehajtását tartalmazza. A második implementáció az első továbbfejlesztett változata, amelyben a független részfeladatok végrehajtását párhuzamosítjuk a hatékonyság növelése érdekében.

Vezeték nélküli érzékelő hálózatok alkalmazása a katasztrófavédelem területén

LŐRINCZ MÁTÉ

mérnök informatikus, BSc, 7. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Oláh András, egyetemi docens, PPKE ITK

A felgyorsult technológiai fejlődés egyik központi kérdése a rövid- és hosszú távú kockázatminimalizálás. A biztonsági szempontok már a mérnöki vívmányok tervezés során érvényre jutnak, hogy a balesetek bekövetkezésének valószínűsége minimalizálható legyen, ugyanakkor a természeti katasztrófák után általában csak kárméntésre nyílik lehetőség. Ráadásul a civilizáció fejlődése nyomán a védendő erőforrások nagyvárosokba sűrűsödnek, ahol súlyos anyagi és emberi életekben megnyilvánuló károk keletkeznek.

A kurrens infokommunikációs technológiai megoldások sokasága ültethető át a katasztrófavédelmi gyakorlatba, melyek közül a dolgozat fókuszában a vezeték nélküli érzékelő hálózatok alkalmazhatósága áll. A vezeték nélküli kommunikáció és a digitális elektronika fejlődése lehetővé tette az olcsó, multifunkcionális node-ok megjelenését, amelyek a hagyományos érzékelő berendezéseknél lényegesen kisebbek és képesek a rádiós kommunikációra. Ennek a technológiának a segítségével jöttek létre a vezeték nélküli szenzorhálózatok.

A TDK dolgozat középpontjában egy olyan, túlélők utáni keresés során felhasználható alkalmazás áll, amelynek alapja egy, az épületben elhelyezett, inaktív szenzorhálózat, mely egy katasztrófa bekövetkezése után aktiválódik, a csomópontokon lévő mikrofonnal pedig a felhasználó okostelefonján futó alkalmazás hangmintázatot keresi. A kutatócsoportok mozgó adatgyűjtőjéhez az egyes node-ok egy valószínűségi mértéket továbbítanak, melynek segítségével lokalizálhatóak a csapdába esett túlélők. Annak érdekében, hogy a megfelelő szenzorsűrűség biztosított legyen, a hálózat (gazdasági okokból) csak nagyon olcsó szenzor node-okkal valósítható meg. Mivel az olcsó csomópontok a feladathoz nem rendelkeznek elegendő számítási kapacitással, szükséges, hogy a számításokat egy kijelölt klaszteren belül egymás között elosszák. A dolgozat bemutatja az alkalmazáshoz kifejlesztett protokollokat, az eredményeket validáló szimulációs eredményeket, valamint az alkalmazás implementációs tervét, és a főbb részeinek implementációjából létrehozott kísérleti prototípust.

Fokszorozatok ellenőrző algoritmusok

LUCZ LORÁND

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

SÓTÉR PÉTER

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Iványi Antal, egyetemi tanár, ELTE IK

A világunkban megtalálható objektumok kapcsolata sokféle módon modellezhető. Ennek egy lehetséges módja, hogy az összekapcsolódó tárgyakat és problémákat egyszerű gráfok segítségével szemléltetjük. Ezt tette például Landau is 1953-as cikkében, egy biológiai feladat kapcsán.

1955-ben Václav Havel vetette fel a kérdést: hogyan lehetne eldönteni n egész szám monoton csökkenő sorozatáról, hogy az egy n csúcsú egyszerű gráf csúcsainak fokszámait tartalmazó sorozat, azaz a gráfhoz tartozó fokszorozat-e. A kérdést megválaszolva megadott egy négyzetes futási idejű algoritmust a probléma megoldására. Tőle függetlenül 1962-ben Hakimi is publikálta a módszert, ezért az algoritmusra rendszerint Havel-Hakimi algoritmusként hivatkoznak a szakirodalomban.

1960-ban Erdős és Gallai megadott egy módszert, amely egy alapjában véve más megközelítést alkalmazva oldja meg a problémát. Ez az algoritmus is négyzetes futási idejű.

Az eredeti probléma több tudományterületen is előfordul. Liljeros és munkatársai az emberi szokások modellezése kapcsán, Kim és munkatársai, valamint Newman és munkatársai hálózati problémákra vonatkozóan, Iványi és munkatársai pedig sportbeli alkalmazások kapcsán hivatkoztak a problémára.

Az eredeti algoritmusok csak egyszerű gráfokra alkalmazhatóak, de ezeket később kiterjesztették egyszerű irányított gráfokra, valamint irányítatlan és irányított multigráfokra is.

Dolgozatunkban olyan közelítő algoritmusokat adtunk meg, amelyeket felhasználva az ismert algoritmusokat próbáltuk meg felgyorsítani. A közelítő algoritmusok ismertetése mellett elemeztük azok futási idejét, az egy sorozat ellenőrzésére jutó átlagos műveletszámok felhasználásával.

Dolgozatunk célja továbbá az általunk kidolgozott lineáris idejű pontos algoritmus, valamint ezen algoritmus gyorsított változatának bemutatása.

Dolgozatunk felépítése a következő: az 1. rész röviden bevezeti az feladatot és a szakirodalomból ismert eredményeket. A 2. rész a Havel-Hakimi és Erdős-Gallai algoritmusok eredeti és módosított változatait mutatja be. A 3. részben közelítő algoritmusokat és ezek műveletigényeit ismertetjük. A 4. részben a különböző sorozatok kiszámítására vonatkozó eredményeket mutatjuk be. Az ismertetett algoritmusok hatékonyságával foglalkozik az 5. rész. A 6. rész tartalmaz két új algoritmust, amelyet mi adtunk meg. Végül a 7. részben összefoglaljuk az addig elvégzett vizsgálatokat és eredményeket.

Párhuzamos Erdős-Gallai algoritmus

LUCZ LORÁND

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Iványi Antal, egyetemi tanár, ELTE IK

Az élet szinte minden területén használunk számítógépeket, hogy a minket körülvevő világot modellezzük, ezért fontos kérdés ezeknek a gráfoknak a tárolása. A tárolás egy lehetséges módja, hogy a teljes gráf helyett, csupán a csúcsok fokszámaikat tároljuk. Egy gráfból könnyedén felírhatunk egy foksorozatot, megfordítva azonban már nem ilyen egyszerű a probléma megoldása, hiszen nem szükségszerűen tartozik minden sorozathoz gráf és adott sorozathoz több gráf is tartozhat.

Foksorozatokkal több tudományterületen is találkozhatunk. Landau az állatok között fennálló dominanciát, Hakimi kémiai molekulákat modellezett foksorozatokkal. Iványi és munkatársai pedig különböző sportbeli alkalmazásokra hivatkoztak.

Elsőként Václav Havel javasolt egy négyzetes futási idejű megoldást 1955-ben, majd tőle függetlenül 1962-ben Louis Hakimi is publikálta ezt a módszert. 1960-ban Erdős és Gallai megadtak egy módszert, ami más megközelítéssel oldja meg a problémát, szintén négyzetes futási időben. Erdősék módszeréhez később Tripathi és Vijay megadtak két javaslatot, amivel a módszer felgyorsítható.

Az eredeti algoritmusok egyszerű gráfokra érvényesek, de ezeket később kiterjesztették egyszerű irányított gráfokra, valamint irányítatlan és irányított multigráfokra is.

Dolgozatomban egy olyan osztott algoritmussal foglalkozom, amely több számítógépen párhuzamosan futtatva megadott csúcszám esetén képes minden lehetséges szóhajó sorozat ellenőrzésével megszámlálni, hogy ezek között hány foksorozat van.

A foksorozatok számával kapcsolatos adatokat az On-Line Encyclopedia of Integer Sequences adatbázis A004251-es sorozatában találhatunk. A dolgozat elkészültekor az adatbázis 1-től 29 csúcsig tartalmazta a foksorozatok számát. Ezek az adatok 24-től 29-ig a dolgozatban ismertetett program eredményei.

A dolgozat felépítése a következő: az 1. rész röviden bevezeti a témát és az azzal kapcsolatos főbb eredményeket a szakirodalomból. A 2. rész tartalmazza az alapvető algoritmusokat és ezek egyes változatait. A 3. részben különböző feltételeknek megfelelő sorozatok számával kapcsolatos leszámítási eredmények találhatóak. A számításokat elvégző programot ismerteti a 4. rész. Az 5. rész tartalmazza a probléma részekre bontásának technikáit, majd a 6. részben található egy rövid összefoglalás a leírt módszerekről és a program által elért eredményekről.

Technológiai rendszerek diagnosztikai vizsgálata folyamatinformációk alapján generált Petri hálókkal

MÁRCZI BRIGITTA

mérnökinformatikus, MSc, 4. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Gerzson Miklós, egyetemi docens, PE MIK
Dr. Leitold Adrien, egyetemi docens, PE MIK

Dolgozatomban egy új, modell alapú eljárást mutatok be diszkrét eseményű rendszerek diagnosztikai ellenőrzésére. A vizsgált technológiai rendszert, részben folyamatbányászatból származó technológiai információkat felhasználva, hierarchikus színezett Petri hálóval modelleztem. A modellezés során létrehoztam a technológiai rendszer hibamentes működését leíró normál referencia modellt és a különböző hibalehetőségeket tartalmazó kiterjesztett modelleket.

A technológiai rendszer működését CPNTools szoftvert felhasználva vizsgáltam, és a szimulációk során előforduló eseményeket naplófájlokban gyűjtöttem. A beépített hibalehetőségekhez különböző valószínűségeket rendeltem, így a modell adott számú futtatásával a valóságoshoz hasonló üzemmenetet generáltam. A technológiai rendszer szimulált működését leíró Petri hálót a működés során kapott logfájlokból állítottam elő. Az így rekonstruált modellt összevetve a normál és a különböző hibás működési módokat leíró kiterjesztett hálókkal, következtetni lehet a rendszer működésének a helyességére. Hibás működés esetén meghatározható az előforduló hiba típusa, illetve súlyossága. A szimulált működéseket leíró Petri hálók és a referencia modellek összehasonlítására a legnagyobb közös részgráfon alapuló módszert alkalmaztam.

A naplófájlok adatainak feldolgozásához saját programot fejlesztettem (Converter elnevezéssel). E szoftver segítségével egyrészt a referencia modelleket alakítottam át alacsony szintű Petri hálókká, másrészt a szimulált működés adataiból rekonstruáltam az annak megfelelő alacsony szintű Petri háló modellt. A transzformációk eredményeként elvégezhető vált a gráfok közötti távolság meghatározásán, illetve a ProM adatbányászati szoftverben elvégzett szerkezeti elemzéseken alapuló hibadiagnosztikai eljárás.

Dinamikus ablak alapú navigációs algoritmusok vizsgálata valós roboton

MARÓTI ÁRPÁD

villamosmérnök, MSc, 3. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Kiss Domokos, tanársegéd, BME VIK

Mobil robotok esetében az egyik legösszetettebb megoldandó feladat a robot navigációjának megvalósítása. Egy jó navigációs algoritmusnak ütközés nélkül, biztonságosan el kell juttatnia a robotot a kiindulási pontból a célpontba, lehetőség szerint minél gyorsabban.

Léteznek globális algoritmusok, melyek a robot teljes mozgásterének ismeretére építenek, illetve lokálisak, melyek csak a robot közvetlen környezetének információit használják fel működésükhöz. A dinamikus ablak megközelítés egy olyan lokális megoldás, melynek nagy előnye, hogy a robot dinamikai tulajdonságait is figyelembe veszi.

Céлом az volt, hogy egy olyan navigációs algoritmust fejlesszek ki, melyet a tanszék Eurobot versenyre készült robotjára telepítve, valós körülmények között lehet tesztelni. Kezdetben egy szimulátor programot készítettem, melyben az algoritmus működését lépésről lépésre végig lehetett követni, és ennek segítségével a hibákat ki lehetett javítani. Ezt követően, a szimulátorban már jól működő megoldást implementáltam a roboton.

Az általam készített megoldás a dinamikus ablak megközelítésre épül, és egy statikus akadályokkal teli pályán irányítja a robotot. Ezekon az akadályokon kívül még ellenfél robotok is találhatóak a pályán, melyek pozíciója folyamatosan változik. Mivel a lokális navigációs algoritmusok nem tudják garantálni, hogy a robot megtalálja az utat a célpontba, globális jellegű információk felhasználására is szükség volt a megvalósítás során.

Időszinkronizáció általános célú GPS modulokkal

MÁTÉ ÁKOS

programtervező informatikus, MSc, 9. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

PÓGÁR ISTVÁN

programtervező informatikus, MSc, 11. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Orosz Péter, egyetemi adjunktus, DE IK

Napjainkban a rohamosan növekvő adatforgalom a hálózat sávszélességének növekedését követeli. Míg a korábbi időkben a 10 és 100 Mbit/s-os hálózatok voltak elterjedőben, addig manapság ezt 1 és 10 Gbit/s-os hálózatokra bővítették. Néhány éven belül pedig át kell térni a 40 és 100 Gbit/s-os hálózatokra is. Ilyen sebességek mellett az adatforgalom ellenőrzése nagyfokú pontosságot követel.

A hálózati forgalom mérés során, a kommunikáció utólagos elemzéséhez, a hálózat monitorozó eszközök minden csomagra időbélyeget helyeznek el. Ezen időbélyegek által valósítható meg elosztott rendszereknél a mérési eredmények sorrendhelyes központi tárolása, továbbá következtetni lehet arra, hogy az elkapott csomagok milyen késleltetéssel haladtak végig az adott hálózaton. Ebből kifolyólag az időbélyegzésnél használt lokális rendszeridő szerves része a vizsgálatnak. Kihasnálva azt a lehetőséget, hogy a globális pozícionáló rendszerek (GPS) az egyezményes időt (UTC) is sugározzák, dolgozatunkban annak járunk utána, hogy lehetséges-e általános célú GPS vevőkkel elérni azt az időbeni pontosságot, amely a 40 és 100 Gbit/s sávszélességű hálózatok forgalmának monitorozásához szükséges. Cél az, hogy a szinkronizált hálózat monitorozó eszközök belső órái között ne legyen 50 ns-nál nagyobb eltérés.

Globális pozíció meghatározásnál sok olyan hibaforrás van, ami kihat a pozícionálás pontosságára. Viszont ezek nagy részét kompenzálják más GPS műholdrendszerek (EGNOSS, WAAS), amit szintén sugároznak a vevők számára. Viszont az olyan hibaforrásokat, amit többek között a különböző légköri rétegek összetétel változásából és hőmérséklet ingadozásából ered, nehéz kompenzálni. Többek között innen ered az a különbség, ami két GPS vevő által mért idő között tapasztalható.

Méréseinkhez három, kereskedelmi forgalomban kapható Fastrax IT321 típusú GPS vevőt használtunk. Felhasználtuk azt, hogy a GPS vevőnek van egy dedikált PPS (Pulse per second) kivezetése, ami a GPS műholdak által sugárzott UTC idővel van szinkronizálva. Egy Atlys FPGA kártyát használtunk adatfeldolgozáshoz és további-

táshoz, amelyre a GPS modulok PPS jeleit, illetve a soros vonal adatkimenetét kötöttük. Az FPGA adatkimeneti interfésze USB-n kommunikál számítógéppel, amin az elemzéseket is végezzük.

Vizsgálataink során többféle matematikai módszerrel próbálunk annak a végére járni, hogy ezek, illetve az ehhez hasonló modulok mennyire tudják teljesíteni azokat a feltételeket, amelyeket a fenti követelmények támasztanak.

Kiterjesztett valóság alkalmazások fejlesztése, elemzése és a fejlesztőeszközök összehasonlítása

MATUSZKA TAMÁS

programtervező informatikus, MSc, 5. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Turcsányiné Dr. Szabó Márta, egyetemi docens, ELTE IK

A kiterjesztett valóság (Augmented Reality, AR) az informatika egyik jelenleg is dinamikusan fejlődő ága, mely napjainkban egyre szélesebb körben kerül a hétköznapi életben is alkalmazásra. Segítségével a fizikai világ valós időben kibővíthető számítógép által generált virtuális elemekkel, azt az illúziót keltve, hogy ezek a virtuális elemek (amik lehetnek például 3 dimenziós modellek, videók, vagy animációk) beolvadnak a valós környezetbe. Az így kapott rendszert, amely a valós és a virtuális világ között helyezkedik el, általában számítógép vagy mobiltelefon kijelzőjén, esetleg fejre illeszthető kijelzőn (Head Mounted Display) tekinthetjük meg. Dolgozatom első részében bemutatom a kiterjesztett valóság történeti hátterét és gyakorlati alkalmazási területeit megvalósított példákon keresztül, valamint a három dimenzióban való regisztráció (a valós és virtuális objektumok egymáshoz való igazítása) matematikai hátterét. A második részben ismertetem az általam feltérképezett kiterjesztett valóság fejlesztőeszközök jellemzőit. A harmadik részben azon saját alkalmazások leírása olvasható, amelyeket korábbi projektjeim során, valamint jelen dolgozathoz készítettem. A negyedik részben a különböző fejlesztőeszközökkel elkészített azonos funkcionalitású programok szoftvermetrikai méréseinek, és egyéb általam kitervelt mérések általi összehasonlítás eredményeit részletezem. A kapott eredményekből megismerhetjük a fejlesztőeszközök erősségeit és hiányosságait, valamint segítenek a programozóknak az elkészítendő alkalmazás függvényében annak eldöntésében, hogy milyen környezetet válasszanak ki a leendő kiterjesztett valóság szoftverük elkészítéséhez.

RRL a Magas Frekvenciájú Algoritmikus Kereskedésben

MILACSKI ZOLTÁN ÁDÁM

programtervező informatikus, MSc, 3. félév

Ötörös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Lőrincz András, tudományos főmunkatárs, ELTE IK

Manapság a tőzsdei tranzakciók 70%-át algoritmusok hajtják végre, és ilyen rendszerek fejlesztése a hétköznapi emberek számára is elérhetővé vált. A probléma megközelítése többféle lehet, a témában elsősorban Fourier-analízis és Mesterséges Intelligencia jellegű cikkek születtek az évek során, valamint tipikusan két ág különül el, az alacsony és a magas frekvenciájú kereskedés.

A szakirodalomban az egyik legtöbbször hivatkozott algoritmus egy alacsony frekvenciájú kereskedésre szánt eljárás, a Moody és Saffell által kitalált Recurrent Reinforcement Learning (Rekurrens Megerősítéses Tanulás, RRL), mely egy rekurrens neuronhálón alapszik, és a direkt RL módszerek családjába tartozik. A neuronháló inputjai adják ki a szokásos RL-beli állapotot, outputja pedig az akciót, mely a tőzsdén háromféle lehet: long pozíció, short pozíció, üres pozíció. A stratégiának a neuronháló súlyai felelnek meg, melyeket a megfelelő módon kell hangolni valamilyen kockázatkezelést tartalmazó célfüggvény (pl. Sharpe-hányados) optimalizálására.

Dolgozatom célja az RRL algoritmus természetes átültetése a magas frekvenciájú kereskedés világába, ahol több inputot is kipróbálok az eredetileg javasolt árfolyamváltozások mellett – ilyen a Limitáras kötési könyv különböző szintjeinek használata, mely bizonyos keretek között növeli a hatékonyságot. Központi kérdés továbbá az üres pozíciók kezelése, hiszen ilyen akciót az RRL eredeti formájában 0 valószínűséggel lép meg – ez alacsony frekvenciájú kereskedésnél nem okoz gondot, magas frekvenciánál viszont már túl sok a bizonytalan szituáció, és ezeket ki kell tudni zárni. Itt két irányból közelítem meg a javítás lehetőségét. Az irodalomban Dempster és Leemans küszöbölést javasoltak. Ezt hasonlítom össze egy természetes módosítással, amelyet a kereskedés formái motiváltak. Foglalkozom a két módszer egyesítésével is a dolgozatban. A futtatások és az elemzések valódi tőzsdei adatokkal történtek.

Fél-automatikus használhatóság kiértékelő keretrendszer

MUHI KORNÉL

programtervező informatikus, MSc, 11. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

SZŐKE GÁBOR

programtervező informatikus, MSc, 12. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Fülöp Lajos Jenő, tudományos munkatárs, SZTE TTIK
Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

A szoftver-karbantartási költségek nagy része olyan használhatósági hibák miatt keletkezik, amelyek csak a szoftver kiadása és telepítése után jelentkeznek.

A használhatósági hibák elég szubjektívek, ezért nehéz mindenki számára könnyen használható szoftvert fejleszteni.

Ennek ellenére törekedni kell az egyszerűbb és átláthatóbb felhasználói felületek fejlesztésére, mivel ez egy döntő ok lehet egy szoftver vásárlásánál.

Emiatt a szoftverek folyamatos és célzott használhatósági tesztelése elengedhetetlen és meglehetősen kifizető is.

Dolgozatunkban bemutatunk egy prototípust (Használhatóság Kiértékelő Keretrendszer), amely a fenti problémákra próbál megoldást nyújtani.

A keretrendszer egy jól definiált használhatósági-modellen alapul, használhatósági metrikákat számol, kérdőívek segítségével pontosítja az értékeket, végül jelentéseket generál az elemzett rendszerről.

A prototípust sikeresen alkalmaztuk egy kutatás keretein belül, melyben könyvtári nyilvántartó rendszerek használhatóságának mérése és javítása volt a cél.

Hatékony sorosítás dinamikus kód emittálással .NET platformon

NAGY ÁKOS

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Kóvári Bence, tanársegéd, BME VIK

A szolgáltatásorientált architektúra lehetővé teszi a fejlesztők számára, hogy lazán kapcsolódó és platformfüggetlen módon hozzanak létre komplex rendszereket, amelyek üzleti vagy más munkafolyamatokat támogatnak. Ezen rendszerek elemei elosztott módon működnek, így kulcsfontosságú a kommunikáció megbízhatósága és hatékonysága.

Az architektúrát a .NET keretrendszer a Windows Communication Foundation (WCF) osztálykönyvtárral támogatja. A csomag felel egyebek mellett azért is, hogy a küldendő és a vett adatokat megfelelő formátumra alakítsa küldés előtt ill. vétel után. Ez utóbbi a sorosítás folyamata.

Számos esetben azonban mind a szolgáltatások, mind pedig az azokat igénybe vevő szoftverek .NET platformon futnak – ez pedig lehetőséget ad arra, hogy optimalizáljuk platformspecifikus adatok felhasználásával vagy épp elhagyásával a kommunikációt.

Bár a WCF tartalmaz implementációt erre a speciális esetre is, méréseink során úgy találtuk, hogy ennek hatékonysága sokszor nemhogy jobb, hanem rosszabb, mint az általános esetre megírt variánsnak. Célunk tehát az volt, hogy a fenti megoldásoknál gyorsabb komponens adjunk a fejlesztők kezébe.

Miután egyedi sorosítókkal sikerült olyan mérési adatokat produkálni, amelyek a már rendelkezésre álló eszközök mért adatainál jóval kedvezőbbek voltak, különböző, általánosabb, a lehető legtöbb adatszerkezetre működő sorosítókat dolgoztunk ki folyamatosan szem előtt tartva a hatékonyságot, végső célként azt kitűzve, hogy a lehető legjobban meg tudjuk közelíteni a kevésbé általános megoldások időigényét.

Eredményeink azt mutatják, hogy van gyorsabb alternatíva a „beépített” megoldásoknál, amelyek felhasználásával időt spórolhatunk meg a kommunikáció során – ez pedig mind az alkalmazások üzemeltetői, mind a felhasználói oldaláról mérhető teljesítményjavulást hozhat.

Szoftver használhatóság és felhasználói élmény mérése mobil eszközökön szenzoradatok analízisével

NAGY ÁKOS

mérnök informatikus, BSc, 7. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Kővári Bence, tanársegéd, BME VIK

Ahogy a számítógépek a mindennapi élet részévé váltak, úgy jelentek meg újabb és újabb kihívások a szoftverfejlesztésben is. Ma egy alkalmazás készítésekor nem csak arra figyelünk oda, hogy funkcionálisan megfeleljen a specifikációnak, hanem arra is, hogy a felhasználók a lehető legrövidebb tanulási szakasz után a lehető leghatékonyabban használhassák az alkalmazást.

A mobil eszközök fejlődése további változásokat hozott a szoftverfejlesztésbe. Az ilyen eszközökön (akár mobiltelefonokról, PDA-król, vagy tabletekről van szó) a szokásos beviteli módok mellett megjelennek olyan interakciós lehetőségek, mint az érintőképernyő vagy különböző mozgásszenzorok. A felhasználóknak meg kell küzdeniük ezekkel az új eszközökkel, meg kell tanulniuk használni őket. Ahhoz, hogy ez minél hatékonyabban történhessen, a szoftverek fejlesztőinek meg kell ismerniük a felhasználók eszköz- és alkalmazáshasználati szokásait.

Az ilyen adatok begyűjtése és elemzése időigényes feladat, viszont adott alkalmazás üzleti sikeréhez elengedhetetlen. A folyamat automatizációja komoly kihívás, viszont hatékony megvalósítás esetén nagyban hozzájárulhat az elkészült alkalmazás sikerességéhez.

Dolgozatomban egy Windows 8 platformra készült referencia-alkalmazáson keresztül térképeztem fel, hogy milyen adatokat érdemes gyűjteni a felhasználói interakciókról és a szenzorokból. Külön hangsúlyt fektettem arra, hogy a folyamat automatizált legyen és alkalmazásához a lehető legkevesebb módosítást kelljen végezni a szoftver forráskódjában. Keretrendszerem működését egy szoftver bevezetése kapcsán készült esettanulmányban vizsgáltam. A gyűjtött adatokat különböző statisztikai módszerekkel és vizualizációs eszközökkel feldolgoztam, értelmeztem és következtetéseket vontam le az általános felhasználói magatartással kapcsolatban.

Az elkészült komponens könnyen beilleszthető modulként már kész szoftverekbe, valamint a mérési keretrendszer könnyen felhasználható más mobil Windows plat-

formok vizsgálatára is, így az eredmények könnyen általánosíthatóak egyéb mobil környezetekre is. A levont következtetések egyrészt segíthetnek megérteni a felhasználók igényeit, másrészt pedig olyan hibákra mutathatnak rá az alkalmazásban, amik a funkcionális tesztelési módszerek előtt rejtve maradnak.

Izooptikus görbéken alapuló módszer kamera mozgatósi pályájának optimalizálására

NAGY FERENC

programtervező informatikus, BSc, 5. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Kunkli Roland, egyetemi tanársegéd, DE IK
Dr. Hoffmann Miklós, főiskolai tanár, EKf TTK

Kisebb tárgyakat akár a kezünkben tartva vizsgálhatunk. Nagyobb objektumok esetén azonban előfordulhat, hogy hátrébb kell lépnünk, hogy az egész tárgy benne legyen a látómezőnkben. Ha fényképezünk valamit, akkor is fontos lehet, hogy olyan távol álljunk, hogy az egész tárgy benne legyen a képen, illetve úgy közelítsünk hozzá, hogy minél inkább betöltse azt. Számítógépes megjelenítésben ez azt jelenti, hogy arra kell törekednünk, hogy a vizsgált objektum elérjen a képernyőn. Sokunk által tapasztalt probléma, például különböző modellező programok használata esetén, hogy a vizsgált tárgy elforgatva vagy más szemszögből nézve „kilóg a képernyőről”, egyes részei nincsenek megjelenítve. A cél tehát egy olyan általános módszer, illetve algoritmus tervezése, mely egy megfelelő kamerapozíciót segít meghatározni.

A számítógépes modellezésben a Bézier és B-spline görbék, illetve felületek alapvető szerepet töltenek be, a leggyakrabban használt típusok közé tartoznak. Ezért a tárgyalni kívánt módszerek is ezekkel a görbékkel és felületekkel foglalkoznak. Kétdimenziós esetben, tetszőleges görbére definiált az izooptikus görbe, melynek minden pontján az adott görbe érintő egyenesei adott szögben metszik egymást. Háromdimenziós esetben az izooptikus görbe olyan pontok halmaza, melyek a kívánt kamerapozíciók lehetnek. Tehát ezekből a pontokból a felületet az adott látószög figyelembevételével vizsgálhatjuk. A megtalált algoritmus egy speciális esetre egy ilyen térbeli izooptikus görbét állít elő.

Az algoritmus általánosítása lehetőséget kínál további izooptikus görbék előállítására bonyolultabb felületek esetén.

Háromdimenziós megszorított lokális modell és annak felhasználása arckifejezés érzékelésre

NAGY TAMÁS

programtervező informatikus, MSc, 5. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

SEBŐK JUDIT

végzett programtervező matematikus, osztatlan képzés, 19. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Lőrincz András, tudományos főmunkatárs, ELTE IK
Jeni László Attila, posztdoktor, Robotics Institute Carnegie Mellon University

Az alany független és póz invariáns arckifejezés alapú érzelem felismerés felbecsülhetetlen a szituációvizsgálathoz és automatizált videó annotációhoz.

A CK+ adatbázis nyers kétdimenziós adataiból indultunk ki és módosításához felhasználtuk az egyszerű Prokrusztészi transformációt és a leave-one-out többosztályú SVM osztályozó módszert.

Sikerült igazolni, hogy az arc részleteinek felismeréséhez nagy jelentőséggel bír az, hogy milyen térben tekintjük a pontokat, a 3D szükséges a pontossághoz. Az ún. CLM (megszorított lokális modell) segítségével pontos háromdimenziós információhoz juthatunk. A betanított háromdimenziós CLM-et a CK+ képeire illesztettük, majd a kapott archálót vetítettük vissza az eredeti 2D képre. A teljesítmény elérte és néha meg is haladta az eddigi hasonló próbálkozások eredményeit.

Ezek után egy változatos pózokból álló háromdimenziós adatbázist állítottunk élő a BU-4DFE modelleinek felhasználásával, betanítottuk és illesztettük a háromdimenziós CLM-et, majd az archálókat szembe forgatás után átadtuk az osztályozóinknak. Az eredmények azt mutatták, hogy a jó minőségű osztályozás robosztus a pózváltozásokkal szemben.

A megközelítésünk lehetővé teszi a szituáció vizsgálatot, olyan esetekben ahol gyakoriak a nem szembe néző alanyok, továbbá eléggé robosztus temporális eljárások alkalmazásához, amik tovább javíthatják a gyakorlati teljesítményt.

Nagysebességű TCP kapcsolatok teljesítmény-analízise hangolható pufferek alkalmazásával

NAGY ZOLTÁN

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Orosz Péter, egyetemi adjunktus, DE IK

A dolgozat célja TCP kapcsolatok átviteli karakterisztikájának elemzése nagysebességű hálózati környezetben a küldő és fogadó oldali pufferek hangolásával, különböző TCP torlódásvezérlő algoritmusok használata esetén.

A vizsgálathoz egy dedikált laborkörnyezetet alakítottam ki, amely rugalmasan konfigurálható, alkalmas számos TCP variáns átviteli teljesítményének mérésére. A mérés kezdetben közvetlen összeköttetésű pont-pont 10 Gbit/s sebességű Ethernet linken történt, majd szoftveres késleltető technika segítségével – nagy távolságú WAN kapcsolat emulálása mellett – további mérések zajlottak. A mérési eredményeket leíró statisztikai módszerek segítségével értékeltem ki, ami alapján eldönthetővé vált, mely TCP variánsok és pufferméretetek optimálisak nagysebességű adatátvitel megvalósítására LAN illetve WAN környezetben.

Adatelérés optimalizálás

NÉMETH ANDRÁS

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Tóth Melinda, tanársegéd, ELTE IK

Eredményes és gyors alkalmazások készítéséhez optimalizált és hatékony adat reprezentáció szükséges. Egy kódmegeértést és refaktorálást segítő eszköz, a RefactorErl, egy absztrakt szemantikus gráf segítségével reprezentál Erlang forráskódot. Ahhoz, hogy nagy, ipari méretű alkalmazásokon is jól működjön, szükséges ennek a jelenlegi prototípusoknál gyorsabb működése. A fő témája a dolgozatotnak megtalálni az absztrakt gráf egy hatékony reprezentációját, aminek eredményeképp gyors adatelérés lehetséges. Második célom, hogy újraépítsem a gráf implementációt egy teljesen új struktúra szerint.

A dolgozat témáját érintő feladatomban a gráf absztrakció megvalósításával kezdődött. Erre alapozva készítettem egy új gráf adatbázist bizonyítva az absztrakció működőképességét és a RefactorErl bővíthetőségét. Mint a fő témája dolgozatotnak, megadtam adatszerkezeteket és algoritmusokat, amikkel optimalizált teljesítmény érhető el, valamint a gráf adatbázist rétegelt szerkezetűvé tettem, hogy elősegítsem az adatelérés javulását.

Az algoritmus vizualizáció új megközelítése

NÉMETH BOLDIZSÁR

programtervező informatikus, BSc, 6. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Kőhegyi János, mestertanár, ELTE IK

A dolgozat áttekinti az algoritmus vizualizáció (AV) tudományterületének máig elért eredményeit a klasszikus algoritmusok és algoritmikus gondolkodás oktatásában, az erre létrehozott programrendszereket és az AV eredményességét vizsgáló kísérleteket.

Az eredményeket értékelve és a vizualizációk készítésének elméletét vizsgálva fokozatosan bemutatjuk új módszerünket. Ez a módszer a vizualizációk készítését és használatát egyesíti a tanuló aktív közreműködésével, így segítve őt az algoritmus megértésében és a gondolkodásmód elsajátításában.

Dolgozatunkban vizsgáljuk a vizualizációk készítésének módszereit, a vizualizáció folyamatának szereplőit és tevékenységüket, az algoritmus elemzésének nézőpontjait, az algoritmusok megadásának módszereit, és azokat a lehetőségeket, amik elősegítik az egyes algoritmusok bemutatását.

Végezetül bemutatjuk a DAVIK rendszer tervezésének alapelveit, mely szakdolgozati témaként szolgált. Bár az elkészült rendszer nem valósítja meg az összes lehetőséget, amit tervezési alapelvként helyesnek gondolunk, mégis bizonyítja a tervezett rendszer megvalósíthatóságát.

Egy állásisméltés-felismerő algoritmus a sakban

NÉMETH NÁNDOR

programtervező informatikus, MSc, 1. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Gregorics Tibor, egyetemi docens, ELTE IK

A sakk játékszabályai között találhatunk olyanokat is, amelyek biztosítják, hogy a játszma ne lehessen végtelen hosszú. Ezek között találhatjuk az állásisméltéses döntetlen szabályát is, mely szerint, ha egy állás harmadszorra jött létre a sakktáblán, bármelyik fél kérhet döntetlent.

A problémára viszonylag bonyolult algoritmusokat lehet találni, sőt előfordul, hogy a programozók ki is hagyják ezt a játékszabályt a programjukból. A TDK dolgozatomban egy olyan algoritmust írok le, amely bizonyíthatóan helyesen oldja meg a háromszori állásisméltés felismerését, és a szakirodalomban található, hasonlóan helyes eredményt adó módszereknél gyorsabban működik.

Az állásisméltések felfedezése a sakkprogram játékerejét sok esetben fokozni tudja. Hátrányos helyzetben a program észreveheti az esetleges állásisméltésben rejlő döntetlen lehetőséget. Erős állás esetén viszont segítheti megelőzni a hasonló döntetlenek kialakulását.

A jelenlegi sakkprogramok elég változatos megoldásokat alkalmaznak a probléma megoldására. A legegyszerűbb módszer, hogy az aktuális állást összehasonlítjuk a korábbiakkal. Egy másik módszer, hogy az egymást követő lépések alapján ismerjük fel az állásisméltést. Gyakran nincs is más lehetőség az állásisméltés észrevételére, hiszen a programok általában nem tárolják a korábbi állásokat a fölösleges memóriamozgatások elkerülése érdekében. Az itt említett algoritmusok lineáris futásidővel rendelkeznek.

Léteznek statisztikusan helyes eljárások is, amelyek megengednek egy minimális tévedési valószínűséget. Itt azonban találhatunk konstans futásidejű megoldásokat is.

Az általam javasolt módszer a vizsgált állás előtt megtett lépések, illetve az aktuális állás alapján fedezi fel az esetleges állásisméltéseket. Az algoritmusom kisebb konstans szorzóval működik, mint az Axon nevű sakkprogramban alkalmazott módszer, és szintén bizonyíthatóan helyesen működik. Kis módosításokkal alkalmazható mind az ún. táblaindexes, illetve a bittérképes lépésgenerálás esetén.

Az algoritmusom egy távolságfüggvényt számol ki két állás között. Ez a távolságérték azonban nem csak a döntetlenek felismerését szolgálhatja. Egyes esetekben felhasználható az értékelőfüggvény pontosítására is.

Számos statisztikusan helyes módszer ellenőrizhető helyes eredményt adó eljárásokkal. Ekkor az esetlegesen hibás állásisméltés-felismerést korrigálni tudjuk például az általam kifejlesztett algoritmussal. Így egy még gyorsabb helyes módszerhez juthatunk.

A First Fit algoritmus abszolút hibájáról

NÉMETH ZSOLT

programtervező informatikus, MSc, 4. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Iványi Antal, egyetemi tanár, ELTE IK

A klasszikus egydimenziós ládapakolási feladatban adott tárgyaknak egy $L=(a_1, a_2, \dots, a_n)$ sorozata. Minden tárgy mérete egy $(0,1]$ -beli valós számmal jellemezhető. Feladatunk a lista elemeinek elhelyezése a lehető legkisebb számú, egységkapacitású dobozba.

A ládapakolási feladat az egyik legkorábbi olyan probléma volt, melynek megoldására közelítő algoritmusokat és a legrosszabb esetek elemzésének módszerét alkalmazták. Adott L lista és A algoritmus esetén jelölje $C^A(L)$ a pakoláshoz felhasznált ládák számát az A algoritmus L -en való futtatása során, és $C^*(L)$ jelölje egy optimális algoritmus által L pakolásához felhasznált ládák számát.

Az A algoritmus abszolút hibájának az alábbi mennyiséget nevezzük:

$$R_A = \sup_{L \in D} \frac{C^A(L)}{C^*(L)},$$

ahol D az összes lehetséges L listák halmaza.

Az egyszerűség kedvéért az a_i jelölést az a_i tárgy méretére is alkalmazzuk. Az FF algoritmust a következőképpen értelmezzük: Az a_i elem pakolásakor őt a legkisebb indexű ládába helyezzük azok közül, melyekben az aktuálisan elhelyezett tárgyak összmérete nem nagyobb, mint $1 - a_i$. Ha nincs ilyen, új ládát nyitunk, melynek első eleme a_i lesz.

Ismert, hogy R_{FF} legalább 1,7, és azt sejtjük, hogy a pontos értéke 1,7. A legfrissebb eredmény az FF algoritmus abszolút hibájának felső becslésére B. Xia és Z. Tan nevéhez fűződik: Belátták, hogy R_{FF} legfeljebb $12/7$.

Ebben a dolgozatban egy ennél élesebb becslést mutatunk be. Belátjuk, hogy az előbbi eredményben egyenlőség nem állhat fenn, és erre alapozva jobb felső becslést adunk:

$$R_{FF} \leq \frac{101}{59} \approx 1.7119.$$

Valószínűségi szélsőesség előrejelzés

NEMODA DÓRA RENÁTA

alkalmazott matematikus, MSc, 9. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Baran Sándor, egyetemi docens, DE IK
Dr. Horányi András, meteorológus, Országos Meteorológiai Szolgálat

A TDK munkám célja a valószínűségi időjárás előrejelzés egy módszerének, a Bayes Modell Átlagolásnak (BMA) ismertetése és gyakorlati alkalmazása az OMSZ szélsőesség adataira. A BMA módszert Raftery és társai (2005) mutatták be, mint egy rövidtávú (0-72 órás időtartamra szóló) statisztikai előrejelző módszert, mely egy numerikus előrejelző modell különböző futásaiból származó ensemble előrejelzések egy utófeldolgozásából szolgáltatja az időjárási előrejelzéseket. Egy korábbi időszak (tanuló periódus) ensemble előrejelzései, a hozzájuk tartozó validáló megfigyelések, valamint az aktuális előrejelzések segítségével a BMA módszer megbecsüli az előrejelzendő mennyiség sűrűségfüggvényét.

Raftery és társai (2005) modelljét olyan időjárási változókra használták, melyek eloszlása normális (hőmérséklet, légnyomás). A későbbiekben ezt az eljárást Slougher és társai (2007) a csapadékmennyiség, majd Slougher és társai (2010) a szélsőesség előrejelzésre terjesztették ki.

Mi a Slougher és társai (2010) által javasolt modellt alkalmaztuk az OMSZ ALADIN-HUNEPS rendszere által generált 11 tagú ensemble (Horányi és társai, 2011) utófeldolgozására. Úgy találtuk, hogy szélsőességi adatokra a tanuló periódus optimális hossza 28 nap és megmutattuk, hogy a BMA utófeldolgozás jelentősen javít az előrejelzések kalibráltságán és pontosságán.

Hivatkozások:

Horányi, A., Mile, M., Szűcs, M. (2011), Latest developments around the ALADIN operational short-range ensemble prediction system in Hungary. *Tellus A* 63 642651.

Raftery, A. E., Gneiting, T., Balabdaoui, F. and Polakowski, M. (2005) Using Bayesian model averaging to calibrate forecast ensembles. *Monthly Weather Review* 133, 11551174.

Slougher, J. M., Raftery, A. E., Gneiting, T. and Fraley, C. (2007) Probabilistic quantitative precipitation forecasting using Bayesian model averaging. *Mon. Wea. Rev.* 135, 32093220.

Slougher, J. M., Gneiting, T. and Raftery, A. E. (2010) Probabilistic wind speed forecasting using ensembles and Bayesian model averaging. *J. Amer. Stat. Assoc.* 105, 2537.

Háromdimenziós weblapfejlesztés

NEUMANN GYÖNGYI

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Gábor Dénes Főiskola

ZSIGA BERNADETT

mérnök informatikus, BSc, 3. félév
Gábor Dénes Főiskola

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kopácsi Sándor, főiskolai tanár, GDF

TDK munkánk célja valódi térélményt nyújtó háromdimenziós honlapok készítése volt. A háromdimenziós megjelenítésre több lehetőség is létezik, amelyek közül a fejlesztés során megpróbáltunk minél többfélét alkalmazni, az eddigiektől eltérő, új módszerekkel.

Anaglif (esetünkben vörös-cián) módszerünkben az az újszerű, hogy a már korábban ismert eljárást alkalmaztuk háromdimenziós képek színhű megjelenítésénél és térhatású szövegek kiíratásánál is.

A másik, általunk használt módszer, ún. Side by Side. A technikával készített 3D tartalom megjelenítése eszközigénye jelentős, de a térhatás ennél a megjelenítésnél a leghatásosabb. A színek telítettsége nem csökken, a képeken látható alakzatokat megfoghatónak, valóságosnak érzékeljük.

A következő lépésként olyan háromdimenziós technikákat is alkalmaztunk, amelyek használatához nem szükséges segédeszköz.

Az autosztereogram olyan speciális háromdimenziós kép, amely különleges nézéssel térben látható. Hosszabb szövegek megjelenítésére – a nehéz olvashatóság miatt – nem előnyös, ezért a teljes honlap autosztereogram nézetben történő 3D megjelenítését mellőztük.

Egy másik általunk alkalmazott technika a 3D animált GIF, amelyhez szintén nem szükséges semmilyen eszköz, a képek váltakozása okozza a mélység látszatát, a 3D hatást keltő animációkat szabad szemmel láthatjuk.

Célunk nem csak 3D honlapok készítése, hanem olyan HTML és CSS technikán alapuló algoritmusok és a későbbiekben általános átalakító program kifejlesztése, amely tetszőleges weblapokat minimális felhasználói beavatkozással háromdimenzióssá képes alakítani.

A már ismert, és kutatásunk során továbbfejlesztett, ill. általunk kidolgozott háromdimenziós megjelenítési módszerek alkalmazásával olyan 3D honlapot fejlesztettünk ki, amelyen bemutattuk a főiskolánk 2011 évi TDK nyerteseinek eredményét (<http://robotmodell3d.hu>) ill. ezen felül saját honlapunkon (<http://3dweb.hu>) ahol további háromdimenziós technikákat is szemléltetünk.

Eredményeink további alkalmazásaként rövidesen elkészül az MTA SZTAKI honlapjának háromdimenziós verziója.

Regressziós teszt szelekció Magic rendszerben

NOVÁK GÁBOR

programtervező informatikus, MSc, 10. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

Nagy Csaba, doktorandusz, SZTE TTIK

A 4. generációs nyelvek (4GL) elterjedésével újfajta megközelítésben merülnek fel régi keletű, szoftverfejlesztéssel kapcsolatos problémák. Ezek a problémák még a 3. generációs nyelvekben is komoly kihívásokat rejtegetnek az ipar szakembereinek és a kutatóknak. A Magic, mint 4. generációs nyelv ugyanakkor sajátos megoldásokat kíván és sok esetben a magas absztrakciós szintnek köszönhetően olyan algoritmusok, módszerek is implementálhatóak ebben a környezetben, amelyek a 3. generációs nyelvek esetében nem lennének használhatóak.

Dolgozatomban is egy ilyen problémára adok megoldást, egy 4GL nyelvben (Magicben) készült alkalmazás regressziós teszteléséhez, azaz a változtatások újratesteléséhez adok támogatást statikus és dinamikus elemzéseken alapuló teszt szelekciós módszerrel. A bemutatott módszer a rendszer módosításait (svn revíziók közötti eltérések) összeveti a már meglévő tesztesetek leírásaival (dinamikus futási naplók segítségével), és meghatározza azokat a teszteseteket, amiket feltétlenül újra kell futtatni. A rendszer nem csak a közvetlenül érintett teszteseteket adja meg, hanem hatáshalmazt is vizsgál (pl. adattáblabeli függőségekkel) így a közvetetten is érintett tesztesetek is bekerülnek az eredményhalmazba.

Abban az esetben, ha egy teszt futásához forintosított költségeket rendelünk, úgy ezzel az eszközzel könnyen meg lehet mondani, hogy a kért változtatás, milyen teszteket érint, tehát egy közvetlenül meghatározott költségbecslést készíthetünk. A program valójában ezeken felül sokkal többre is képes, ugyanis futás közben készíti lefedettséget is a tesztekéről (melyik teszt a rendszer forrásának hány százalékát érinti), illetve a rendszert is elemzi, mivel meghatározza, hogy a rendszer mely elemei függenek egymástól. Az eszköz ez által refactoringra, a rendszer függőségeinek a meghatározására, költségbecslésre és tesztek rangsorolásra is egyszerre alkalmas.

Programkönyvtár véges adatfolyamok programozásához

NYILAS ÁRPÁD

programtervező informatikus, BSc, 4. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dévai Gergely, tanársegéd, ELTE IK

A Feldspar egy beágyazott funkcionális programozási nyelv digitális jelfeldolgozás-hoz. A nyelv több absztrakciós lehetőséget is ad adat sorozatok feldolgozásához, de ezek egyikében sem lehet minden algoritmust hatékonyan kódolni. Egy problémás eset a scan és a konkatenáció műveletek kompozíciója, amelynek hatékony megvalósításához a nyelvben meglévő Vector és Stream könyvtárak egyike sem alkalmas. A dolgozatom célja megtervezni és megvalósítani egy olyan adattípust, amely az eddigieknél hatékonyabb tárgy kód generálását teszi lehetővé.

A dolgozatban bemutatom a meglévő megoldásokat (a Vector és Stream adattípusokat és az ezek által megvalósított fusion optimalizációs technikát), illetve ezek elméleti korlátjait. Majd bemutatom a problémát feloldó absztrakciót, a véges streameket (Seq), mely hatékonyan ötvözi a vektor és a stream tulajdonságait. Részletesen bemutatom a megoldást és annak implementációját, hatékonyságát pedig mérési eredményekkel is alátámasztom.

Erlang programok típusozása

OLÁH GÁBOR

programtervező matematikus, osztatlan képzés, 13. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Tóth Melinda, tudományos segédmunkatárs, ELTE IK

Az Erlang egy dinamikusan típusos funkcionális programozási nyelv. Mivel futási időben történő típushibák a program hibás működéséhez vezethetnek, ezért nagyon fontos a fordítási idejű minél pontosabb típusellenőrzés. Ilyen ellenőrzéseket az Erlang fordítóprogramja nem végez, ezért ehhez külső eszközökre van szükség. Dolgozatom célja, hogy bemutassak egy az Erlang nyelvre optimalizált típusellenőrző és függvényspecifikáció generáló eszközt, amely a RefactorErl-re épül. A RefactorErl egy az Eötvös Loránd Tudományegyetemen fejlesztett, Erlang nyelven írt programok elemzését és újrastrukturálását segítő keretrendszer.

Ismertetek egy már létező típuskikövetkeztető módszert, az úgynevezett success typing algoritmust, melyet az Erlang nyelv szemantikájához fejlesztettek ki. Azonban ezt csak az Erlang magnyelvre, az Erlang teljesen funkcionális részére dolgozták ki.

Dolgozatomban ismertetem a success typing kiterjesztését a teljes Erlang szintaxisra. Ennek során bevezetem a szemantikus típuskörnyezet fogalmát, amely nagymértékben megkönnyíti az elmélet tárgyalását. Bemutatok egy az elmélet alapján készült prototípus implementációt, melyet a RefactorErl-hez készítettem.

Algoritmusok tervezése TDMA alapú, gyűrű topológiájú szenzorhálózatok ütemezéséhez

OROSZ ÁKOS

mérnökinformatikus, BSc, 6. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

RÓTH GERGŐ

mérnökinformatikus, BSc, 6. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Simon Gyula, egyetemi docens, PE MIK
Vakulya Gergely, tanársegéd, PE MIK

A vezeték nélküli szenzorhálózatok érzékelők tucatjainak, esetleg százainak együttműködésével hajtanak végre feladatokat. A legtöbb alkalmazásban több ugrásos, ad-hoc hálózatokat használunk, melyeknek alapvető kihívása a korlátos (pl. telepes) áramellátás, de ezzel egy időben kívánalom a hosszú működési idő is. A szenzorok ezért nagyon kis kitöltési tényezővel működnek, pl. TDMA (Time Division Multiple Access) alapon, amikor is az idő nagy részében alszanak, kis részében pedig aktívak. A hálózattal szemben támasztott további követelmény a korlátos késleltetés (például egy riasztási esemény bekövetkezése után az információ érkezzon meg a központba legfeljebb 5 másodpercen belül).

A hálózatok kommunikációs szempontból többféle topológiát alkothatnak (mesh, fa, gyűrű), melyek kiválasztása alkalmazásfüggő. A dolgozatban a szenzorhálózatos biztonsági rendszerekben is sikerrel alkalmazott gyűrű topológiát vizsgáljuk.

A TDMA ütemezés problémája visszavezethető gráfokon végzett műveletekre. Gyűrű topológiájú hálózatokban a cél többnyire valamilyen speciális kör keresése (Hamilton-kör, b-Hamilton-kör) a kapcsolati gráfon. Ezek a műveletek NP-teljes problémák, így a munka célja automatikus vagy félautomatikus, hatékony heurisztikákat tartalmazó algoritmusok tervezése.

A dolgozat a szakirodalom áttekintése után javaslatot tesz gyűrű topológiák hibátűrő ütemezésének megvalósítására és definiálja a b-Hamilton-kör fogalmát. Az ütemezéshez szükséges b-Hamilton-körök kereséséhez a hálózat földrajzi topológiáját is felhasználó, új heurisztikákat tartalmazó algoritmusokat javasol. A dolgozat a javasolt algoritmusokat kiterjedt tesztek segítségével értékeli és hasonlítja össze.

A dolgozat bemutatja a kidolgozott algoritmusok valós felhasználási lehetőségeit is.

S-gráf alapú throughput-maximalizálási algoritmusok vizsgálata és továbbfejlesztése

OROSZ ÁKOS

mérnökinformatikus, BSc, 7. félév

Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Holczinger Tibor, docens, PE MIK

Az informatikát nagyon sok kutatási területen használják, ahol nagy mértékű számítási kapacitásra van szükség. Ezek közül egy sokak által kutatott témakör a gyártási folyamatok ütemezése, ahol különböző termékeket kell előállítani a rendelkezésre álló erőforrások (gyártó berendezések) segítségével. A rendszer működése során fontos, hogy melyik berendezést mikor mire használjuk, ennek az időzítésnek a meghatározását nevezzük ütemezésnek.

Szakaszos folyamatok optimalizálása során a berendezések működési idején kívüli gyakran figyelembe kell még venni további időzítési paramétereket, mint például a berendezések esetleges tisztítását, az anyagok átviteli idejét a berendezések között, a berendezések átállási idejét két feladat között. Továbbá a feladatot ki lehet terjeszteni más nem időzítési jellegű feltételekkel, mint például a hőcserélési paraméterek, energiafogyasztás, szennyezés kibocsájtás.

A feladat, hogy ezeket a rendszereket valamilyen szempont szerint optimális módon ütemezzük, amely szempont leggyakrabban adott számú termék minél rövidebb idő alatti legyártását jelenti. Jelen munka esetében a célfüggvény, hogy adott idő alatt minél nagyobb összértékű termékeket gyártsunk.

Dolgozatom első felében röviden ismertetek az S-gráf módszertanon alapuló, korábban kifejlesztett algoritmusokat, melyeket implementáltam egy meglévő, robotos keretrendszerbe. A dolgozat második részében bemutatok egy új eljárást, a globális keresőfa módszert, mely a korábbi algoritmusoktól eltérően generálja az optimális megoldást, a redundáns számítások minimalizálása érdekében. Az algoritmusok hatékonyságát több példán keresztül hasonlítom össze.

Empirikus vizsgálatok hv-konvex bináris mátrixok két vetületből történő rekonstrukciójára

OZSVÁR ZOLTÁN

programtervező informatikus, BSc, 6. félév
Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Balázs Péter, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

A tomográfia célja egy adott objektum belsejének a vizsgálata annak jelentős roncsolása nélkül. Amennyiben a vizsgált tárgy homogén, úgy a bináris tomográfiát hívhatjuk segítségül a feladat megoldására. Mivel a kevés vetületből való képalkotás jelentősen aluldefiniált, így – a feladat megkönnyítése érdekében – általában feltételezzük, hogy a vizsgált objektum rendelkezik valamilyen geometriai tulajdonsággal. Ezek közül az egyik leggyakrabban vizsgált feltétel a hv-konvexitás.

Bizonyított, hogy a hv-konvex mátrixok vízszintes és függőleges vetületeiből való rekonstruálása NP-teljes probléma. A dolgozat során azt vizsgáljuk, hogy miben rejlik a probléma nehézsége. Különböző adatszerkezeteket alkalmazó mag-burok és szimulált hűtésen alapuló rekonstrukciós algoritmusok teljesítményét vizsgáljuk. Arra a kérdésre keressük a választ, hogy hogyan befolyásolja a kép mérete és annak komponenseinek száma a futási időt, valamint a rekonstrukció pontosságát.

A tesztek egy nagy méretű, egyenletes eloszlásból származó adathalmazon hajtottak végre, mely különbözőméretű és komponensszámú képeket tartalmazott. Kutatásaink során megállapítottuk, hogy mindegyik algoritmus esetén az eredeti és rekonstruált képek közötti különbségek sokkal inkább a komponensek számától, mint a kép méretétől függenek. A futási időket vizsgálva a mag-burok algoritmus a képek méreteire és a komponensek számára egyaránt érzékeny, a szimulált hűtéses rekonstrukciós algoritmus sebessége viszont inkább az úgy nevezett kapcsoló komponensek számától függ.

Érintőképernyős mobil alkalmazások vak és gyengénlátó felhasználók részére

PANDUR BALÁZS

mérnök informatikus, MSc, 1. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Németh Géza, egyetemi docens, BME VIK
Tóth Bálint Pál, doktorjelölt, BME VIK

Az elmúlt években a mobil készülékek, már nem csak telefonálásra, de egyéb kiterjesztett funkciók elérésére is képessé váltak, ezzel új paradigmát teremtve. A kibővített belső funkciók mellett a fizikai billentyűzetet szinte teljesen felcserélte az érintőképernyő, ami egy vak, vagy gyengénlátó felhasználó számára problémát jelenthet. További hátrányként jelentkezik, hogy az elérhető alkalmazások többsége sem megfelelő számukra, mivel a felhasználó általában nem kap elegendő hangos és egyéb típusú információt a készülék és az alkalmazások irányításához.

A ma piacon lévő népszerűbb mobil platformok közül mindössze az Apple támogatja különböző irányelvekkel az olyan alkalmazások fejlesztését, ami a látássérült emberek számára lehetővé tenné az érintőképernyős okostelefonok használatát, azonban ezeknek termékeknek magas ára szinte elérhetetlen néhány felhasználó számára. Céлом egy olyan általános módszer kidolgozása volt, ami kényelmes és megbízható használatot garantál számukra és bármely érintőképernyős környezetben implementálható. Az ötlet alapját a Braille írás adta, ahol a látássérült ember az ujját domború betűkön húzva képes olvasni. Ez érintőképernyős környezetben is megvalósítható, azonban ebben az esetben tapintás alatt az egyes felhasználói vezérlők érintését kell érteni, amik beszéd alapú visszacsatolás formájában reagálnak a különböző felhasználói eseményekre.

A módszer hatékonyságának bemutatására egy operációs rendszer szinten beépülő beszélő billentyűzetet, továbbá egy SMS kezelő rendszert implementáltam. Az elkészült alkalmazások vakok és gyengénlátók számára optimalizált felhasználói felülettel rendelkeznek, mely egy általános TTS (Text-To-Speech) interfészt használ, és ezen keresztül közöl verbális információkat a felhasználó felé. A fejlesztéseket Google Android platformon végeztem, továbbá a beszélő menürendszerhez a BME-TMIT Beszédtechnológiai Laboratóriumában fejlesztett Profivox HMM (Hidden Markov-model) szövegfelolvasót használtam.

A dolgozatomban részletesen tárgyalom milyen problémákkal szembesülnek a vak és gyengénlátó felhasználók egy érintőképernyős készülék használatakor, áttekintem a korábbi rendszereket, bemutatom az általam megtervezett módszert, végezetül ismertetem az elkészült demonstrációs alkalmazásokat és a teszteredményeket.

Algoritmikus problémák bonyolultságának előjelezése tömörítéssel

PAPP PÁL ANDRÁS

mérnök informatikus, BSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Mann Zoltán Ádám, docens, BME VIK

A számítástudományban az egyik legnagyobb kihívást az NP-teljes problémák jelentik, így ezek vizsgálata kiemelten fontos. Mivel jelentős részük gráfelméleti probléma, a gráfok vizsgálata egy gyakori megközelítése a problémakörnek.

Bár a bonyolultságelméletben a probléma nehézségét szinte mindig az input méretével jellemzik, a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy azonos méretű bemenetekre a bonyolultság nagyon eltérő lehet. A tapasztalatok egyik jellegzetessége, hogy adott input-méretű véletlen gráfokkal az algoritmusok általában lényegesen nehezebben boldogulnak, mint az ugyanekkora mesterségesen generált – tehát különböző alkalmazási területeken ember által létrehozott –, „strukturáltabb” példányokkal. Természetesen merül fel ekkor a kérdés, hogy egy mérték, ami a gráfban jelenlevő strukturális információ mennyiségének mérőszáma – a gráf tömörített mérete – vajon jobban előjelez-e a probléma nehézségét, mint az input hossza.

Dolgozatomban azt vizsgáltam, hogy egy adott gráf tömöríthetőségéből mennyire adhatunk jó predikciót a hozzá kapcsolódó probléma bonyolultságáról. A kutatás során strukturált és véletlen gráfokon hasonlítottam össze egy adott NP-teljes problémát, a gráfszínezést megoldó algoritmusok futását: egy egzakt BranchAndBound típusú, illetve egy heurisztikus genetikus algoritmus futásidejéről vizsgáltam meg, hogy mennyire jósolhatók különböző tömörítési eljárásokkal.

Négy különböző tömörítési módszert hasonlítottam össze, melyből három külső programokat használ. Az első a szomszédossági mátrix ZIP fájlba tömörítése, a második a gráf tömörítése a Minimum Description Length elv segítségével, a harmadik pedig a Subdue program, ami ismétlődő részstruktúrák keresésével tömörít. Megmutatom, hogy sok esetben már az így tömörített méretek is sokkal jobb becsléshez vezetnek, mintha csupán a csúcsok számából vonnánk le következtetéseket.

A negyedik egy általam írt program (Graph Structure Analyzer, GSA), melynek célja kifejezetten a gráfok tömörítése és struktúrájának leírása. A GSA egy genetikus algoritmus, amiben a gráfok különböző leírásai fejlődnek, és a program ezek közül próbálja megkeresni a legjobbat. Az egyes leírásokban a gráfot olyan struktúrákból építi

fel (pl. teljes gráfok, utak), amik a gráfproblémák bonyolultságában gyakran kulcs-szerepet játszanak. Dolgozatomban megmutatom, hogy a GSA valóban alkalmas gráfok tömörítésére, és a tömörített méret adott esetben az előző három programnál is jobban előrejelzi a problémák bonyolultságát.

Hozzárendelt védelem gyakorlati megvalósíthatóságának vizsgálata hálózati kódolás alkalmazásával

PAŠIĆ ALIJA

mérnök-informatikus, MSc, 4. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Babarczi Péter, egyetemi adjunktus, BME VIK
Dr. Tapolcai János, docens, BME VIK

A jelenlegi trendeket figyelembe véve tíz-tizenöt éven belül az internet forgalom az ötvenszeresére növekedhet, valamint a szélessávú kommunikációs hálózatok a felső rétegben IP alapon fogják szállítani mind az adat-, mind a hangforgalmat. A jelenlegi IP megoldások nem alkalmasak megbízható összeköttetések kialakítására, mivel a meghibásodások utáni lassú átkonfiguráláson alapszanak, ezért egyre fontosabbá válik az összeköttetések védelme az alsó, optikai rétegben, mivel a rövid ideig tartó kiesések is hatalmas (akár terabyte nagyságrendű) adatmennyiségek elvesztéséhez vezetnek. Továbbá a felhasználók is egyre szigorúbb megbízhatósági követelményeket támasztanak a szolgáltatók felé a különböző valós idejű alkalmazások használatával.

A jelenleg leggyakrabban használatos védelmi megoldás az optikai rétegben az 1+1 hozzárendelt védelem, amely két független útvonalon párhuzamosan küldi a felhasználói adatot, ezáltal biztosítva az azonnali helyreállítást az egyik útvonal kiesése esetén. Viszont a hálózat és a magas megbízhatóságú összeköttetések kialakításához védendő többszörös link hibák komplexitása miatt a jövőben már csak korlátozottan alkalmazható, nem beszélve a nagy kapacitás igényéről. Ezen hátrányok kiküszöbölésére javasolták az általános hozzárendelt védelmet (GDP – Generalized Dedicated Protection), amely a felhasználó igényeihez rugalmasan illeszkedő, megbízható összeköttetések kiépítését támogató védelmi megoldás. A hálózatban rendelkezésre álló optikai eszközök, illetve az alkalmazott technológiai megoldásoknak megfelelően a GDP védelem vagy osztatlan formában küldte a felhasználói adatot minden független útvonalon, vagy az adat tetszőleges osztását megengedte. Az előbbi esetben a módszer az egyszerűsége ellenére az 1+1 védelemhez hasonlóan magas erőforrás-foglalást eredményezett, míg az utóbbi esetben alacsony sávszélesség foglalásért cserébe magas komplexitású hálózati kódolás (network coding) szükséges az azonnali helyreállítás biztosítása érdekében.

A dolgozatomban egy olyan új GDP megoldást javasolok, mely az előző két módszer előnyeit ötvözi. Az általam javasolt módszer felhasználói adatok osztását részben engedi szem előtt tartva annak gyakorlati megvalósíthatóságát. A legújabb hálózati kódolás eredményeket figyelembe véve külön hangsúlyt fektetek annak az esetnek a vizsgálatára, amikor a felhasználói adat legfeljebb két részre osztható. Szimulációk segítségével megvizsgálom, hogy az adatfolyam további osztásával (a komplexitás növelésével) mennyire közelítjük meg az optimális erőforrás használatot. Amely ugyan polinom időben kiszámolható, viszont gyakorlatban nehezen megvalósítható, egyrészt mivel a felhasználói adat tetszőleges osztása nem lehetséges, másrészt igen komplex kódolás szükséges az azonnali helyreállításhoz.

Gyors rendszerállapot kinyerési szolgáltatás Linux operációs rendszeren

PETŐ ALBERT

programtervező informatikus, BSc, 3. félév
Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Vincze Dávid, egyetemi tanársegéd, ME GÉK

A Linux operációs rendszer manapság az egyik legelterjedtebb operációs rendszer. Szabad felhasználhatósága és nyílt forráskódja mellett közkedvelt még stabilitása és testreszabhatósága miatt. Bár immár több mint két évtizedes pályafutása során egy jól kiforrott rendszerré vált, a felhasználók egyre növekvő elvárásainak megfelelni csak a folyamatos változás révén képes.

A Linux operációs rendszerre általában, mint teljes értékű termékre hivatkoznak (Linux disztribúció), ám valójában maga az operációs rendszer alapvetően a rendszermagban (Linux kernel) testesül meg. Egy rendszerszintű új funkció hozzáadása szinte mindig a kernelhez való új funkció hozzáadását jelenti. A fejlesztések intenzívek és sokrétűek. Többek között állandó téma a hatékonyságnövelés, teljesítményoptimalizálás. A sebesség növelését örök problémának tekinthetjük, hiszen a hardver és szoftver képességeivel együtt az igények is folyamatosan növekszenek.

E dolgozat fő célja is a hatékonyság növelése. Egy olyan új szolgáltatást mutat be a Linux kernelben, aminek a használatával a rendszer adminisztrátorai és felhasználói a már meglévő módszerekhez viszonyítva jelentősen kisebb erőforrásigénnyel képesek információt kinyerni a rendszer bizonyos állapotairól. Erre a célra jelenleg egy univerzális, megbízható, összességében jól bevált technika használható. Ám a rendszer terhelt, esetleges túlterhelt, kritikus időszakaiban (éppen akkor, amikor igazán szükség lenne az erőforrások használatának feltérképezésére) nem elég hatékony. Továbbá, bizonyos esetekben a kiszolgálókon gyakorta alkalmazott, periodikusan lefutó rendszerstatistika készítő, rendszermegfigyelő alkalmazások erőforrásigényét is jelentősen növeli. Ezek a lehetséges helyzetek támasztják alá a bemutatott új módszer létjogosultságát, melynek gyorsasága ilyen értelemben kap igazán jelentős szerepet.

A dolgozat a rendszermag bővítésén egy példa alkalmazást is bemutat, amely az új interfészt használja, továbbá a hagyományos és az új módszert összehasonlító mérések eredményeit is közli.

Számítási felhők együttműködésének elősegítése adatfelhők használatával

PFLANZNER TAMÁS

programtervező informatikus, MSc, 9. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kertész Attila, tudományos munkatárs, SZTE TTIK

Napjainkban egyre nagyobb teret hódítanak a különböző felhőszolgáltatások (Cloud Computing). Számos nemzetközi szabványosító szervezet definiálta a különféle felhő megoldások gyakorlati alkalmazását, tipikusan nyilvános, magán és hibrid vagy közösségi felhőkről beszélhetünk a számítási felhők tekintetében. Az egyik megoldatlan probléma a federációkban az adatok közös, együttes kezelése. A felhő szolgáltatások egy másik csoportját az adat felhők alkotják, amelyek segítségével különféle felhasználói adatot tárolhatunk a felhőben. Dolgozatom célja egy olyan módszer kidolgozása, ami az adat felhők szolgáltatásait használja fel ahhoz, hogy megoldja a különféle számítási felhők adat-szintű együttműködését.

Az általam kidolgozott módszer szemléltetéséhez egy használati esetet hozok példaként, nevezetesen egy mobil eszközön keletkezett adat tárolását és feldolgozását adat és számítási felhők segítségével. A mobil készülékek számítási teljesítménye ugyan jelentősen megnőtt az elmúlt időszakban, azonban még mindig vannak olyan nagy számításigényű feladatok, melyek megoldására alkalmatlanok elfogadható időn belül. Az ilyen eszközök funkcionalitását, használhatóságát szeretném növelni azzal, hogy kihasználom az egyre népszerűbb felhőszolgáltatások adta lehetőségeit. A példában egy (vagy több) számítási felhőben futó webszolgáltatás automatikusan érzékeli, ha a felhasználó új fájlt töltött fel az adattároló felhőjébe. Ez lehet például egy mobiltelefonnal készített fénykép, videó vagy tetszőleges fájl, melyen olyan műveletet szeretnénk elvégezni, ami meghaladja a telefon képességeit. A webszolgáltatás beállításaitól függően ilyenkor automatikusan elvégzi előre definiált szabályok alapján a kívánt műveleteket, majd az eredményt elérhetővé teszi az adattároló felhőben. Lehetőség van az input fájl mellé egy konfigurációs fájlt is mellékelni, melyben megadhatók speciális utasítások a számítási felhő felé. Az egyszerűbb kezelhetőség érdekében a fájlfeltöltéshez és a konfigurációs fájl megszerkesztéséhez külön erre a célra készített alkalmazást is használhatunk.

A dolgozatban bemutatott példa képes több, eltérő megvalósítású számítási felhő együttes használatára, és az általuk feldolgozandó, ill. előállított adatok együttes kezelésére egy adattároló felhő szolgáltatás segítségével. Kutatásom további célja a megoldás kiterjesztése egyre több számítási és adat felhő kezelésére, valamint a kliensalkalmazás funkcióinak bővítése és több mobil platform támogatása.

Alternatív processz állapot és statisztika lekérdezési módszer a Linux kernelben

PILLER IMRE

mérnök informatikus, MSc, 1. félév

Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Vincze Dávid, egyetemi tanársegéd, ME GÉK

A GNU Linux egy igen elterjedt operációs rendszer. Számos architektúrát támogat, és a kernel forráskódja is szabadon hozzáférhető. Manapság már asztali gépeken is használják, de még mindig túlnyomórészt a kiszolgálókon, kiszolgálórendszeren van jelen. Különböző alkalmazások futtathatók rajta, amelyek többnyire több processzt is használnak működésük során. Webszerverek, adatbázisok esetében például a több ezer párhuzamosan futó processz is gyakori jelenség.

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy leterhelt, időszakosan túlterhelt kiszolgálók esetén ezeknek a figyelése, monitorozása nehézkes lehet. Alkalmanként maguknak a processzeknek a monitorozása is figyelemreméltó erőforrásigényű, így elfogadhatatlan válaszidőket eredményez. Ennek a problémának az enyhítésére mutat be a dolgozat egy lehetőséget.

Érdeemes tüzetesebben szemügyre venni a kernel felépítését és működését, még a változtatások, bővítések részletezése előtt. A kernel fejlesztése során mindig több kíváncsalmat is egyidejűleg szem előtt kell tartaniuk a fejlesztőknek, amik időnként ellentmondásosak, így fényt kell deríteni azokra az ok-okozati összefüggésekre, amik a konkrét implementációig elvezettek. Ez a dolgozat szempontjából különösen a processzek, illetve a modulok tekintetében érdekes.

Jelenleg a processzek megfigyelése azt az elvet követi, hogy az adataik egy külön virtuális fájlrendszerben kapnak helyet, majd onnan az adatok lekérdezéséhez használt program azokat szöveges fájl formájában dolgozza fel. Ennek a kiváltására egy új, egyszerű interfész került definiálásra a kernel és a felhasználói tér között, amelynek segítségével minimális rendszerhívás használatával elérhetővé válik a szükséges információ. Szükség van még továbbá az interfészt használó felhasználói programokra is. A dolgozat bemutat egy elkészült alkalmazást is, amely segítségével az új interfészt használva a rendszer processzeiről információkat lehet kinyerni.

Címkézett dokumentum-nyilvántartás felhasználóbarát kezelése és alkalmazása

PILLER IMRE

mérnök informatikus, MSc, 3. félév

Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Kovács László, egyetemi docens, tanszékvezető, ME GÉK

Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens, tanszékvezető, ME GÉK

Napjainkban a dokumentumok nyilvántartása alapvetően hierarchikus formában történik. Több szempontból is ez az optimális módszer, mivel közel áll az emberi gondolkodásmódhoz, és a tárolás hatékonyan megoldható. Vannak esetek viszont, melyekben a szigorú alá-fölé rendeltség problémákhoz vezet. Ezeket eddig úgy hidalták át, hogy a meglévő rendszereket egészítették ki nem hierarchikus elemekkel, de egész rendszerre kiterjedő homogén megoldás még nem született. Az egyik ígéretes megközelítésnek a címkézés tűnik. Ezt már több helyen, például tartalomkezelő- és levelező rendszerekben sikerrel használják. Felmerülhet az alkalmazásának a lehetősége fájlrendszerek esetében is.

A dolgozat célja implementálni egy címkézés alapú dokumentum-fájlrendszert. Bemutatásra kerül a felhasználói felület egy lehetséges, felhasználóbarát kialakítása is, mely támogatja a megszokott dokumentumkezelési műveleteket, de kizárólagosan címkézés alapú nyilvántartási módot használ.

A nyilvántartás első változatának webalkalmazás formájában történő elkészítése több szempontból is előnyösnek bizonyult, például így nagyobb kész komponensekből lehetett építkezni, illetve a felhasználói tesztek is egyszerűbbé váltak. Ezen túlmenően szükség volt egy saját adatbázismotor elkészítésére is, melyben már a hatékonyság is kulcsszerepet kaphatott.

A felhasználói felület egyik legfontosabb funkciója az, amelyen a várható címkék kerülnek felsorolásra. Ezek meghatározásához külön elemzések szükségesek, melyekkel megállapíthatóak a címkék közötti összefüggések, részben visszanyerhető egyfajta hierarchia is, amely így segíti a dokumentumok közötti navigációt.

A címkézés egy viszonylag kevésbé vizsgált terület. Érdemes azt megnézni, hogy miként valósítható meg hatékonyan, miben nyújtana előnyöket, és hogyan lehetne kiterjeszteni az alkalmazások szélesebb körére ezt a megoldást.

Szemantikus keretrendszer a smart grid fogyasztási adatok kezelésére

PINCZEL BALÁZS

programtervező informatikus, MSc, 4. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Mátray Péter, tanársegéd, ELTE IK
Laki Sándor, tanársegéd, ELTE IK

Az utóbbi évek során az energiaszolgáltatók számos országban bevezették az ún. okos mérőket (smart meter), amelyek lehetővé teszik az energiafogyasztás valós idejű, távolról történő monitorozását, így nincs szükség a szokásos havi óraleolvasásra. Az ilyen (smart gridnek nevezett) hálózatokból összegyűjtött részletes fogyasztási adatok azonban nemcsak a szolgáltatóknak lehetnek hasznosak, hanem a fogyasztóiknak is. A dolgozatban bemutatásra kerül egy saját tervezésű és kivitelezésű rugalmas szemantikus keretrendszer, ami smart gridből származó fogyasztási adatok tárolására, kezelésére, és megjelenítésére alkalmas. Segítségével az okos mérők tulajdonosai részletesebb képet kaphatnak a háztartás energiafelhasználásáról, így ösztönözve őket a tudatosabb fogyasztásra, és segítve őket abban, hogy – javítva fogyasztási szokásaikon – pénzt takarítsanak meg. Az adataikat könnyen olvasható, áttekinthető diagramokon tekinthetik meg, vagy akár egy részletes számla képében. A háttérben levő adatok a sztenderd RDF adatmodellt használják, ezáltal az energiaszolgáltatók a keretrendszert könnyen kapcsolhatják a meglévő rendszerükhöz, kihasználva a szemantikus paradigma előnyeit az adatok integrálása/federálása terén.

AXML lekérdezések

PINCZEL MÁTÉ

programtervező informatikus, MSc, 1. félév

Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kiss Attila Elemér, egyetemi docens, ELTE IK

Vállalati környezetben – és egyéb helyzetekben is – hasznos lehet a gyorsan változó dokumentumokat Active XML (AXML) formájában tárolni. Ezek a dokumentumok nagyon rugalmasan tudnak viselkedni, köszönhetően annak, hogy tartalmazhatnak távoli hívásokat, így elosztottan tudjuk tárolni és szerkeszteni őket. De biztosítani kell azt is, hogy tárolt adatokon lekérdezéseket tudjunk végrehajtani. Erre több más módszer is létezik jelenleg, melyeknek különböző előnyök és hátrányai vannak. Ilyenek például a XQuery és az XPath, melyek utakat definiálnak a dokumentumfán, és e segítségével nyernek ki információkat a dokumentumból. Egy más fajta megoldást nyújtanak erre a problémára a transzformáló nyelvek, mint például az XSLT, melyet előszeretettel használnak HTML dokumentumok előállítására XML adatokból. A fent említett nyelvek és módszerek mind kipróbált és jól bevált technológiákon alapulnak, és találhatunk hozzájuk jól működő megvalósításokat. A lekérdezőnyelvek megalkotásánál a fő mozgatórugó eleinte a hatékony kiértékelés, a könnyű kezelhetőség volt. A jelenlegi kutatások már azt is előtérbe helyezik, hogy megfogalmazható-e az összes kiszámítható lekérdezés, tehát a lekérdező nyelvek teljességét vizsgálják. Olyan nyelv megalkotását tűzték ki célul, amellyel minden kiszámítható lekérdezést meg lehet fogalmazni. Így nyilván kevésbé jó tulajdonságokkal fognak rendelkezni, például hatékonyság szempontjából.

Az egyik ilyen lekérdezőnyelv a QAXML. Ez az AXML fák egy speciális változatának fogható fel. E nyelvnek több különböző változata létezik, melyek között van olyan, amely teljes, de olyan is akad, mely csak egy jól definiált részhalmazát tudja kifejezni a kiszámítható lekérdezéseknek. Ezek a változatok több jellemzőben térhetnek el. Ennek ellenére a részleges megoldások is hasznosnak bizonyulhatnak a megfelelő környezetben, ahol nincs szükség teljességre, hiszen korlátozott eszköztárral bíró kifejezéseket hatékonyabban lehet kiértékelni, így a nyelvhez hatékonyabb algoritmust adhatunk. Jelen pillanatban ezekhez a nyelvekhez nem található elérhető implementáció.

Dolgozatomban bemutatom az AXML-t, és a hozzá tartozó fogalmakat. Áttekintem a QAXML formáit, és az ide tartozó fogalmakat, eredményeket. Kiemelten a QAXML determinisztikus változatával foglalkozom, melyhez egy programot is készítetek, ami képes az AXML gráfok kezelésére, és a QAXML nyelven megfogalmazott lekérdezések egy osztályának kiértékelésére.

SUDOKU: Molekulák és reakciók

PINTÉR GERGŐ

mérnök informatikus, BSc, 7. félév

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Németh Zsolt, tudományos főmunkatárs,
MTA SZTAKI Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet

A kémiai számítási modellt a kémiai reakciók ihlették: ahogyan két összeöntött oldat molekulái reakcióba lépnek, ugyanúgy lépnek kölcsönhatásba a programot alkotó eljárások az adatokkal. A modell konkurens és nem determinisztikus lefutást eredményez, aminek lényege, hogy a mesterségesen szekvenciális algoritmusok helyett átlátszó párhuzamosságot biztosít a modell szintjén.

Mindez persze a megszokottól eltérő programozói gondolkodást igényel, ahogy a kémiai megoldással rokon deklaratív, funkcionális és logikai nyelvek illetve modellek is. Mégis bizonyos típusú problémákra hatékony eszközt jelentenek.

A kémiai modellt már többféle alkalmazás esetében tanulmányozták, de még nem készült átfogó elemzés róla és nem hasonlították össze más modellekkel gyakorlati példákon keresztül. A dolgozat erre tesz kísérletet, amihez pedig a sudoku megoldás egy egyszerű, ám szemléletes összehasonlítási alapot biztosít.

A dolgozat fő célja tehát a kémiai modellel és az azt megvalósító, HOCL nyelven leírt sudoku megoldó algoritmus elhelyezése más létező megoldási módszerek, elvek között és ezek összehasonlítása.

Beszéd felismerés hatékonyságának vizsgálata különböző nyelvtanokkal

PINTÉR JUDIT MÁRIA

mérnökinformatikus, MSc, 11. félév

Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Czap László, egyetemi docens, ME GÉK

A beszéd felismerőknek feladatától és típusától függően több szintjét különböztetjük meg. Ezek egyike a folyamatos beszéd felismerő. Ebben az esetben a cél: összefüggő mondatok felismerése, amihez megoldást nyújt a rejtett Markov modellek alkalmazása. Fejlődését számos tényező befolyásolja.

Agglutináló nyelveknél, mint amilyen a magyar nyelv is, a toldalékoló jelleg szavanként akár több száz féle toldalék hozzáadását teszi lehetővé. Ez megsokszorozza a szóalakokat szemben az izoláló nyelvekkel – mint az angol – ahol a fő nyelvtani funkciókat a szavak sorrendje határozza meg, továbbá alig használ ragozott szavakat emiatt a szóalakok száma nagyságrenddel kisebb. Ebből adódóan egy angol nyelvre kifejlesztett szóalapú felismerő nem adaptálható a magyar nyelvre, folyamatos beszéd felismerőnél pedig még több probléma merül fel.

Munkám során egy betanított beszélőfüggő rejtett Markov modelleken alapuló beszéd felismerőn végeztem vizsgálatokat, különböző nyelvtani eseteket figyelembe véve, majd elemeztem az eredményeket.

ANYBOARD, kiterjesztett valóság alapú ember-gép interakció

POZSEGOVICS PÉTER

mérnök informatikus, MSc, 3. félév

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

A hardver eszközök fejlődésével és a rendelkezésre álló hatalmas információmenyiség rohamos növekedésével, megváltoztak a perifériákkal szemben támasztott igények is. A két legfőbb szempont, amelynek a legnagyobb figyelmet szentelik ma-napság, az a mobilitás és természetesen a használhatóság. A kiterjesztett valóság témakörével már az '90-es években is intenzíven foglalkoztak, azonban a technikai környezet mára érett csak meg arra, hogy a mindennapi életben is ki lehessen élvézni az általa biztosított előnyöket.

A dolgozat fő célja, hogy bemutasson egy hatékony, kiterjesztett valóság alapú alternatívát a ma használatos interakciós módszerek mellett. A dolgozat az interakció szót az adatbevitel támogatását tekintve a lehető legtágabb értelemben értelmezi.

A bevezető részben szó esik a különböző kevert valóság alapú megoldások hasonlóságairól, illetve különbségeiről. Ezt követően bemutatásra kerülnek azok a szempontok, amelyek figyelembe vételével meg lehet tervezni egy kiterjesztett valóság alapú rendszert, majd néhány, már létező alkalmazáson keresztül ezekről kaphat az olvasó bővebb tájékoztatást.

A második része a dolgozatnak a saját rendszer részleteit mutatja be, ahol a bevezetőből már ismert tervezési szempontok interpretációi a rendszerterven keresztül vannak bemutatva. Szó esik az algoritmusok elvi háttéréről, a felhasznált fejlesztési környezetről, illetve a lehetséges felhasználási módok széles tárházáról is.

A harmadik és egyben utolsó részben a teszteredményekről, a belőlük levont konklúziókról lehet részleteket megtudni, illetve egy végső összehasonlítás keretében bemutatásra kerülnek az előnyök és hátrányok a ma használatos megoldásokhoz képest.

Matematikai formulák leírásának egyszerűsítése DocBook környezetben

PRIBULA PÉTER BALÁZS

programtervező informatikus, BSc, 5. félév
Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÖRÖK ANDRÁS

gazdaságinformatikus, BSc, 5. félév
Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kovács László, egyetemi docens, ME GÉK

A dolgozat témaköre az informatika területén belül egy matematikai formulákat leíró nyelv létrehozatala az XML alapú DocBook XML nyelvhez.

DocBook egy szemantikai jelölőnyelv, mely lehetővé teszi, hogy a dokumentum tartalmát formátum semleges formában tárolhassuk, amely kijelöli a logikai szerkezetet és a tartalmat. A DocBook szabvány lehetővé teszi matematikai formulák beágyazását is a MathML szabvány alkalmazásával.

DocBook alternatívái között szerepel a LaTeX, amely egy TeX-en alapuló szövegformázó rendszer. Nagy előnye, hogy a LaTeX-ben szereplő függvény könyvtárak, csomagok funkciók széles skáláját biztosítják. Amennyiben HTML formátumra konvertáljuk a dokumentumunkat, a képletek képekké konvertálódnak, ezzel romlik a minőség, nehézkes a frissítés, módosítás.

Az új Microsoft Word szerkesztők már matematikai képleteket meglepően jól tudnak kezelni, de számos hiányossággal is küzd, minthogy a képletek megjelenítésébe nem szólhatunk bele, kötött a szerkesztő, a konvertálás során a képletek minősége romlik és az interneten nem terjeszthető jól.

A Mathematical Markup Language (MathML, matematikai leíró nyelv) egy XML alapú, matematikai lejegyzést leíró nyelv. Célja a matematikai formalizmust szabványos módon beágyazni a világhálón található dokumentumokba. A MathML-t megjelenítése már böngészők által is elérhetővé váltak (pl.: Firefox 7). A MathML hiányossága, hogy bár logikusan építi fel a nyelvezetét, mégis elkészítése nehézkes, bonyolult az átláthatósága, hosszú kód keletkezik és elkészítése ezen tulajdonságok miatt időigényes.

Célunk az, hogy egy a MathML bonyolultsági korlátait, megszüntető alternatív megoldást hozzunk létre a matematikai formulák kezelésére a DocBook nyelvhez. A java-

solt megoldás hosszú, nehezen átlátható formalizmust egyszerűsíti, a kódolás idejét lerövidíti, szem előtt tartva a személyre szabhatóságot és kényelmi funkciókat.

Munkánk során létrehoztunk egy leíró nyelvet (prefixes formula) a matematikai formulák leírásához és megalkottuk az ehhez szükséges szabályrendszert. A nyelv jelölésrendszere függvény-szerű, beszélő neveket használ, melyek tetszőlegesen testre szabhatóak. Egy helyesen formált formula jól mutatja a precedencia szinteket, és egyszerűen konvertálható egy fa szerkezetté, mely alapján a fordító egyszerűen elő tudja állítani a megfelelő MathML kódot. A fordító szótára tetszőlegesen szerkeszthető, bővíthető a felhasználó által a megfelelő szabályok betartásával.

Intelligens rendszer heterogén szakértői közösségek kollaboratív munkájának támogatására

RABI PÉTER

programtervező informatikus, MSc, 1. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

VERŐ ANITA

programtervező informatikus, MSc, 2. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Lőrincz András, tudományos főmunkatárs, ELTE IK
Pintér Balázs, doktorandusz, ELTE IK

A tudomány számos területén van szükség megbízható és naprakész információra. A robotokkal támogatott sebészet területén is egyre növekszik az igény ilyen tudásra. A dolgozatunkban egy pontos, folyamatosan fejlődő, szakértők kollektív intelligenciáján alapuló tudásbázis létrehozásával foglalkozunk.

A tudásbázis motorja egy önfenntartó szakértői közösség, melynek létrejöttéhez és fenntartásához megfelelő motivációt biztosítunk. Ahhoz, hogy megfeleljünk a robotokkal támogatott sebészet magas minőségi elvárásainak, tudományos folyóiratok minőségbiztosítási eszközeit használjuk. A kollektíven létrehozott tartalomtól tudományos cikkek születhetnek szakértői szavazás, szerkesztőbizottsági döntés és anonim peer review útján. Gépi tanuláson alapuló szómagyarázó funkció segíti a különböző területekről érkező szakértők kommunikációját és az összegyűjtött tudás széleskörű terjesztését. A tudásbázis szemantikus információt is tartalmaz annotált szöveg és ontológia formájában. Ez elősegíti a jövőbeli automatikus tudás verifikációt és bővítést.

A fenti célok elérése érdekében bemutatunk egy szoftverrendszert, aminek két fő komponense a "SurgePedia" és a "backend". A SurgePedia egy Wiki alapú webes közösségi munkafelület, ami lehetővé teszi a tartalom együttes szerkesztését és a kommunikációt. Egyik komponense, a szavazórendszer, implementálja a minőségbiztosítási funkciókat.

A "backend" tartalmazza a számításgényes funkciók implementációját. Egy fél-automata folyamat – információvisszakereső-rendszer alapú kontextus kereső – segíti az ontológia bővítését új fogalmakkal. A szómagyarázó funkció a tudásbázis minden szavához jelentésben kapcsolódó Wikipedia fogalmakat társít; ez a funkció a

strukturált ritka kódolás és a Wikipediából számítógépes nyelvészeti erőforrásokat kinyerő információvisszakereső-rendszer egyesítése.

A rendszer működését bemutatjuk a gyakorlatban is a kezdeti közösség aktivitásának elemzésével.

VisualQuery: vizuális lekérdezés szerkesztő program

RÁCZ GÁBOR

programtervező informatikus, MSc, 3. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kiss Attila Elemér, egyetemi docens, ELTE IK

A Szemantikus Web egy dinamikusan fejlődő terület, mely célul tűzte ki, hogy a napról napra keletkező, és az interneten jelenleg is megtalálható hatalmas mennyiségű adatot intelligens módon összekösse, szemantikus annotációkkal lássa el, melyek segítségével hatékonyabban, a már meglévő tudásbázisok felhasználásával tudunk keresni az adatok között.

A World Wide Web Consortium (W3C) kifejlesztett egy speciális Erőforrás Leíró Keretrendszert (Resource Description Framework), melynek segítségével egységesen lehet leírni a világ objektumait, és róluk szerzett tudásunkat. Ehhez a keretrendszerhez később további eszközöket, technológiákat dolgoztak ki, melyeket szabványosított ajánlásként tettek közzé. Ezek közül az egyik a Simple Protocol and RDF Query Language (röviden: SPARQL), egy deklaratív lekérdező nyelv, mellyel lekérdezéseket fogalmazhatunk meg az RDF-ben leírt adatok megtalálására.

A dolgozat célja, hogy áttekintést adjon a Szemantikus Web alapvető céljairól, technikáiról. Továbbá, hogy bemutassa a dolgozat keretében elkészült VisualQuery alkalmazást, mely egy vizuális lekérdezés szerkesztő program speciálisan a SPARQL nyelvhez.

Paraméterezhető memória-vezérlő alrendszer megvalósítása FPGA-n tudományos számítások gyorsítására

RASKA ISTVÁN

mérnök informatikus, MSc, 4. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Nagy Zoltán, egyetemi docens, PPKE ITK

Füredi László, doktorandusz, PPKE ITK

Számos, a gyakorlatban előforduló mérnöki és tudományos alkalmazásban szükséges komplex fizikai jelenségek szimulációja, melyeket nemlineáris parciális differenciál-egyenletekkel írhatunk le. Az informatikai és villamosmérnöki gyakorlatban egyik legfontosabb feladat elektromágneses hullámok szimulációja, mely sok területen jelenik meg, pl. antennák tervezése, nagy sebességű nyomtatott áramköri lapok hazalozása stb. Az elektromágneses hullámok viselkedését a Maxwell-egyenletek írják le, melyek digitális architektúrán történő szimulációja – diszkretizálás után – numerikus közelítéssel lehetséges. Nagyfrekvenciás nyomtatott áramköri lapok szimulációja során a Maxwell-egyenletek numerikus megoldására a Transmission Line Matrix (TLM) módszer a leghatékonyabb, amely jól használható bonyolult geometriák, inhomogén és anizotrop közegek esetében is. A pontos szimulációhoz finom diszkretizálás szükséges, amely sok esetben igen nagy számítási teljesítményt igényel. A manapság megjelenő sok ezer magos architektúrák (GPU, FPGA) jó lehetőséget kínálnak numerikus algoritmusok gyorsítására. Az FPGA-n megvalósított TLM módszer hatékonyságát nagyban befolyásolja a szimulációra kialakított architektúra és megvalósítási platform jellemzői; ilyenek a működési frekvencia, a felületigény, és a rendelkezésre álló memória-sávszélesség.

A gyorsító-architektúra hatékony adatellátásához szükséges egy nagy sebességű memória interfész kialakítása, mely a memória alrendszer részleteit elfedi a feldolgozó-egységek előtt. A rendelkezésre álló fejlesztő eszközök eltérő architektúrája, elsősorban az FPGA-hoz csatlakozó (off-chip) memóriák típusa, mennyisége, sebessége és a memória chip-ek száma jelentős eltéréseket mutat. A gyorsító-áramkör fejlesztőkártyák közötti hordozhatóságának biztosításához a memóriavezérlő-áramkörnek konfigurálhatónak kell lennie. A kihívás abban áll, hogy az áramkörnek újrafelhasználhatónak kell lennie, akár egy másik aritmetikai egység kiszolgálásáról, akár egy másik típusú FPGA-n történő futtatásról legyen szó. Ennek érdekében generic típusokat kell alkalmazni, ahol lehetséges; ahol pedig nem az, ott könnyen alkalmazható megoldást kell találni az áramkör hordozhatóságának biztosítására. A dolgozat ennek az áramkörnek a tervezési lépéseit mutatja be.

Ajánlórendszer modern megközelítésben: Ajánlási algoritmus fejlesztése nagy felhasználószámú tartalomszolgáltató rendszerek valós közönségei számára

RECHNER ISTVÁN

mérnök informatikus, BSc, 7. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Oláh András, egyetemi docens, PPKE ITK

Dr. Lukács Gergely, egyetemi docens, PPKE ITK

Az elmúlt évek folyamata az információs technológiai iparban az internet és a mobil eszközök rohamos terjedését eredményezte. A tartalomszolgáltató rendszerek megjelenésével igény keletkezett olyan jól skálázódó rendszerekre, melyek lehetővé teszik a tartalmak személyre szabását, és ezzel megoldást jelenthetnek az információ-töltődés problémáira. Az ajánlórendszerek szerepe egy ilyen rendszerben felbecsülhetetlen, az alkalmazásuk eredménye az eladási mutatók és a felhasználói élmény ugrásszerű növekedése. Ez napjaink meghatározó e-kereskedelmi és web-portáljai mellett kiemelten fontos a zenei és más médiatartalmat szolgáltató rendszerek esetében is.

A mobilinternet és az okostelefonok elterjedése sokak számára tette elérhetővé a közösségi portálok folyamatos, nagymértékű használatát, így kialakulóban vannak olyan közösségi szolgáltatások, melyek egy adott, valós közönségre koncentrálnak. Ez a terület még kiforratlan, a tartalomszolgáltató rendszereknek pedig hatalmas piacot jelent.

A klasszikus ajánlási módszerek arra keresik a megoldást, hogy hogyan lehet egy-egy termék és felhasználó közti hasznosságot maximalizálni, azonban ez a feladat átalakulóban van. A modern rendszerekben már nem feltétlenül egy-egy felhasználónak, hanem felhasználók egy-egy csoportjának kell megfelelő tartalmakat találni, ráadásul a klasszikus rendszerek figyelmen kívül hagyják az ajánlási lista elemeinek egymásra gyakorolt hatásait, mely nagyban befolyásolhatja azok hasznosságát.

A dolgozat elsődleges célkitűzése egy olyan zenei tartalmak ajánlására szakosodott, jól skálázódó prototipikus modell elkészítése, mely képes sok millió felhasználónak folyamatos, személyre szabott, internetes rádiószolgáltatást nyújtani a felhasználók és a tartalmak egymás közti relációinak, interakcióinak algoritmikus elemzésével és feldolgozásával.

A rendszer a megoldásra felhasználja a mesterséges intelligencia és az adatbányászat kapcsolódó módszereit, és egy olyan gráf alapú megoldást dolgoz ki, mely az adott cél kiszolgálására – az erőforrások és az igények figyelembevételével – alkalmasabb lehet, mint a klasszikus módszerek.

A dolgozatban bemutatott modellt a gyakorlatban alkalmazva kiszolgálhatóak a szórakozóhelyek valós közönségei, mely növeli a felhasználói elégedettséget és a profitot. Emellett a rendszer megvalósításának köszönhetően a Hosszú Farok görbéje jelentősen átalakulhat, felemelkedést jelentve több olyan előadó számára, akik nehezen tudnak betörni a zeneiparba.

A DNS64 és NAT64 IPv6 áttérési technikák egyes implementációinak teljesítőképesség- és stabilitás-vizsgálata

RÉPÁS SÁNDOR

villamosmérnök, MSc, 3. félév

Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Lencse Gábor, egyetemi docens, SZE MTK

Az Internet terjedésének egyre gyorsuló tempója miatt a manapság általánosan használt IPv4 címzésnél rendelkezésre álló címtartomány nem teszi lehetővé, hogy minden az Internetre csatlakozó eszköz saját egyedi, publikus IP címmel rendelkezzen. A még szabad nyilvános IPv4 címek száma évek óta csökken, annak ellenére, hogy számos módszert dolgoztak ki lassítására (pl: NAT, PA Assignment), és egyre szigorodó feltételekkel lehet csak címekhez jutni.

Az IPv4-es címzési módszert leváltani hivatott IPv6-os szabványt az RFC 2460 már 1998-ban rögzítette, de bevezetése az utóbbi évekig nem került előtérbe. Az IPv6 esetében egy számítógépet vagy egyéb az Internetre csatlakozó eszközt már 128 bites cím azonosít, szemben az IPv4-nél alkalmazott 32 bittel. Az IPv6-ra történő átállással a címek szűkösségéből adódó probléma várhatóan hosszú időre megoldódik, de az új protokoll alkalmazására történő átállítás rendkívül költséges, mind eszköz oldalról, mind a szükséges mérnökórák mennyiségét tekintve. A legtöbb vállalkozás az átállást/bevezetést minél későbbi időpontra próbálja kitolni, mely azonban nem halasztható tovább. A bevezetés legfontosabb résztvevői az Internet szolgáltatók, dolgozatomban elsősorban számukra keresek olyan eszközöket, melyek az áttérés jelenlegi szakaszában jól használhatóak, bevezetésük viszonylag egyszerű, és alacsony költségvonzattal járnak.

Munkám során végigtekintem az összes jelentősebb áttérési technikát (transition techniques), tanulmányozom a kapcsolódó szakirodalmakat, és virtualizált környezetben kipróbálom azokat. Végül a kiválasztott DNS64/NAT64 technika megbízhatóságát és teljesítményét laborkörülmények között is megvizsgálom. A vizsgálatok eredményei reményeim szerint sokat segítenek a hálózati szakemberek számára a megfelelő megoldás kiválasztásában és bevezetésében, így munkám is hozzájárul a következő generációs hálózati protokoll, az IPv6 elterjedésének felgyorsításához.

Polihipergeometrikus eloszlás értékeinek megadása

RYABCHENKO YEVHEN/RJABCSENKÓ EUGÉN

programtervező informatikus, BSc, 7. félév
Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

SÜLYI ÁKOS

programtervező informatikus, BSc, 5. félév
Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens, tanszékvezető, ME GÉK
Karácsony Zsolt, egyetemi docens, ME GÉK

A polihipegeometrikus eloszlás valószínűségei olyan alapsokaságból történő, a klasszikus urnamodell szerinti kiválasztás során állnak elő, melynek elemei több kategóriába sorolhatóak, visszatevés nélkül történnek. A hipergeometrikus eloszlás tekinthető speciális esetének, ekkor az alapsokaság kategóriáinak száma a felbontás során kettő. Példaként tekinthetünk egy több fordulós nyereményjátékot, melynek a díja körönként megszerezhető összegekre van bontva, az összegek között lehetnek azonosak. A játékos körönként véletlenszerűen egy összeget nyer. Annak megállapítására, hogy a játékosnak több kör után mekkora a nyereménye és ennek mekkora a valószínűsége a polihipegeometrikus eloszlás ad választ. Az eloszlás értékeinek megadására a klasszikus kombinatorikus megközelítés szolgáltat képlet.

$$P(A_p) = \frac{\prod_{i=1}^m \binom{n_i}{k_i}}{\binom{N}{K}}, \text{ ahol } A_p \text{ esemény: } i\text{-edik kategóriából } k_i \text{ darabot húztunk ki,}$$

$$N = \sum_{j=1}^m n_j \text{ az összes elem száma, } K = \sum_{l=1}^m k_l \text{ a kihúzott elemek száma.}$$

A valószínűség numerikus meghatározásához szükséges egy leszámolás, amely meghatározott sorrendben előállítja az adott eseményhez tartozó k_i értékeket. Ezt a sorrendet sikerült meghatározni és ebben a keresés is hatékony. Ezt kihasználva a binomiális együtthatók számítását is áthidaltuk, melyek számítási nehézségeket okozhatnak.

Ezt a $P(A_p) = \sum_r P(A_p|B_r)P(B_r)$ teljes valószínűség-tételét alkalmazva értük el, ahol B_r a $K-1$ -edik húzáshoz tartozó események, $A_p|B_r$ pedig az az elemi húzás, amely a B_r -hez tartozó halmazból az A_p -hez tartozót állítja elő. A $P(A_p|B_r)$ valószínűségeket mátrixban tárolva az eloszlás valószínűségei a mátrixok szorzataként áll elő. A mátrixok meghatározására mindösszesen az a feltétellel adódik, hogy az egymást követő húzások mátrixaiban a megelőző mátrix oszlopai és a rákövetkező húzáshoz tartozó mátrix sorai megegyező sorrend szerint legyenek megfeleltethetőek a húzásoknak. Ezen mátrixok a húzások által előálló sokaságok hálóba történő rendezésének leírásaként is felfoghatóak. Az elemi valószínűségeket a követési reláció jellemzéseként súlyként értelmezzük, ekkor egy elem akkor áll követési relációban egy másikkal, ha a relációhoz tartozó súly nullától különbözik, azaz ha létezik, olyan elemi húzás, ami a megelőző halmazból előállítja a kérdéses halmazt. Ebben a hálóban egy szinten állnak azok a halmazok, amelyekből azonos számú elemet választottunk ki. Az algoritmus ismertetésén kívül az eloszlás értékeinek előállításának más módjaival is összehasonlítjuk. Bemutatjuk az alkalmazási lehetőségeket és kapcsolódásokat más problémákhoz.

Androidos okosház felügyelő és vezérlő

SÁNDOR HUNOR

automatizálás és alkalmazott informatika, BA, 8. félév
"Petru Maior" Egyetem Mérnöki Kar

SZABÓ TAMÁS

automatizálás és alkalmazott informatika, BA, 8. félév
"Petru Maior" Egyetem Mérnöki Kar

TÉMAVEZETŐ: dr. ing Haller Piroska, docens, PMTE

Napjainkban az emberek figyelme egyre jobban a kényelem és javaik biztonsága felé irányul. Ezeknek az igényeknek a kielégítését tűzi ki célul ezen projekt egy Androidos mobil alkalmazás fejlesztésével, mely lehetővé teszi fizikailag osztott épületegyüttesek (lakóházak, intézmények, gyárak) központosított távfelügyeletét és vezérlését egy egyszerű grafikus felületen keresztül.

Az alkalmazás egy több szerverből álló rendszerrel áll állandó kapcsolatban, melyek kiszolgálják minden szükséges információval és továbbítják a beavatkozó parancsokat az automatizált eszközök felé.

A program több szálon fut, ezáltal kamatoztatva az osztott architektúra előnyeit: párhuzamos adatfeldolgozás, valós idejű információmegjelenítés, továbbá folyamatosan ellenőrzi és stabilizálja a hálózati kapcsolatokat és önmaga működését.

Eredményképpen egy olyan stabil és felhasználóbarát alkalmazás jött létre, amely teljes mértékben testreszabható és bármely piacon kapható Androidos telefonon vagy tableten futtatható.

Háromdimenziós objektumok nemlineáris regisztrációja

SÁNTA ZSOLT

programtervező informatikus, MSc, 4. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Kató Zoltán, tanszékvezető egyetemi docens, SZTE TTIK

Dolgozatomban egy 3D objektumok közötti nemlineáris transzformációk meghatározására alkalmas keretrendszert ismertetek. A klasszikus regisztrációs algoritmusokkal ellentétben ez a módszer nem igényli pontmegfeleltetések meghatározását, ehelyett a problémát visszavezeti egy megfelelően konstruált nemlineáris egyenletrendszer megoldására, ahol az ismeretlenek a keresett eljárás paraméterei.

A korábbi 2D eljárás kiterjesztése mellett bemutatásra kerül a keretrendszer alkalmazása a 3D problémákban gyakran előforduló, háromszöghálókkal megadott alakzatok esetében is. A módszert polinomiális és vékony fémlemez spline transzformációs modellekkel teszteltük, mindkét esetben több száz képből álló, véletlenszerűen generált szintetikus halmazokon. A tesztelés kiterjedt az eljárás érzékenységére a felszíni hibákkal szemben és összehasonlítottuk két korábbi, pontfelhő alapú regisztrációs technikával.

Végül, egy lehetséges alkalmazási területként, szegmentált tüdő CT képek illesztése során elért eredményeinket prezentáljuk.

Gyorsított teljes oszlopkiválasztás tervezése és implementációja a szimplex módszerben

SMIDLA JÓZSEF

mérnök informatikus, MSc, 4. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Maros István, egyetemi tanár, PE MIK

Lineáris optimalizálási feladatok megoldására több algoritmust is kidolgoztak, ezek egyike a szimplex módszer, melynek két változata létezik: A duál, valamint a primál módszer, dolgozatunkban ez utóbbival foglalkozunk. A feladat lineáris egyenlőtlen-ség rendszer formájában adott. Az algoritmus báziscserék sorozatán keresztül jut el az optimális megoldáshoz. A hatékonyságot nagy mértékben befolyásolja az, hogy milyen módon választjuk ki azt az oszlopot, melyet a bázisba kell vinni: A kiválasztásnak egyrészt gyorsnak kell lennie, másrészt egy báziscsere hatására minél jobban meg kell közelíteni az optimumot.

Oszlopkiválasztásra számos technikát dolgoztak ki, az első ilyen módszer az ún. Danzig stratégia, melynek lényege, hogy minden bázison kívüli oszlopot megvizsgálunk, majd eldöntjük, hogy melyiket érdemes a leginkább behozni a bázisba. A részleges oszlopkiválasztás során csak az oszlopok egy részét tekintjük át. A Danzig stratégia előnye ez utóbbival szemben, hogy a választás minősége általában jobb, azaz az optimumot kevesebb iterációval kaphatjuk meg. A hátránya viszont az, hogy több oszlopot kell ellenőrizni, emiatt a számításigénye nagyobb. A feladatok egy részénél éppen ezért előnyös a részleges oszlopkiválasztás: Annak ellenére, hogy több iterációra lesz szükség, az egyes iterációk futási idejei drasztikusan csökkenhetnek, ezért végső soron a teljes megoldási idő is lecsökken. Sok feladat esetén azonban a részleges oszlopkiválasztás alkalmazásakor lényeges futási idő növekedés tapasztalható, mert a kiválasztás futási idejének csökkenése nem képes megfelelően kompenzálni a rossz minőségű kiválasztási döntéseket. Ebben az esetben, ha gyorsítani szeretnénk, akkor a teljes kiválasztást kell hatékonyabbá tenni. Dolgozatunkban bemutatunk három ilyen technikát, mindegyik célja az, hogy a lehető legkevesebb számításal elvégezhető legyen a teljes oszlopkiválasztás. A technikák ismertetése után mérési eredményeken keresztül mutatjuk be, hogy ezen újítások alkalmazásával mekkora hatékonyság növekedés érhető el.

Új módszer algoritmusok VHDL-be történő transzformációjára Haskell funkcionális nyelvből kiindulva

SUBA GERGELY

mérnök-informatikus, MSc, 11. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Arató Péter, Professor Emeritus, BME VIK

Bár egyre nagyobb a hagyományos, processzoros rendszerek működési sebessége, kifejezetten időigényes feladatok, bonyolult biológiai, fizikai számítások szükségessé teszik, hogy az általános célú processzoroknál hatékonyabb hardverstruktúrákat, esetenként célhardvereket fejlesszünk a probléma megoldására. Ezeket a hardverstruktúrákat általában hardverleíró nyelveken (HDL) implementálják. A matematikusok, informatikusok előtt ezek a nyelvek általában kevésbé ismertek, ők az algoritmusokat általános programnyelveken fogalmazzák meg. A hardverleíró és általános programnyelvek nagyon eltérő módon használhatóak (a két módszert szinte szakadék választja el egymástól), és közöttük az átjárás lehetősége csekély. Az átjárás megoldására jelenleg is számos kutatás folyik, ezek a módszerek rendkívül lényeges részét képezik az ún. rendszerszintű szintézisnek.

Egy funkcionális nyelvből kiinduló hardverszintézisnek több előnye is van a hardverleíró nyelven történő implementáláshoz képest. A fejlesztés gyorsabb a magasabb szintű absztrakciónak köszönhetően, az algoritmus változtatása esetén a hardvermódosítás pedig könnyebben kivitelezhető, mert egy funkcionális nyelvi program az algoritmusból közvetlenül és jóval egyszerűbben képezhető, mind egy HDL leírás. A HDL-re való fordítás pedig a jelen dolgozatban kifejlesztett fordítóprogrammal előnyösen automatizálható. A funkcionális nyelvi programkód futtatható PC-n, ezáltal könnyen tesztelhető, ezzel szemben a hardverleíró nyelvek bonyolult szimulációval érik el ezt a funkciót, ahol ráadásul a be- és kimeneteket digitális jelszintekként kezelik, tovább bonyolítva ezzel a tesztelést.

Fentiek alapján a TDK dolgozatomban egy olyan eljárás (fordítóprogram) kidolgozása, implementálása és tesztelése a célom, amelyek kiindulópontja a funkcionális nyelven leírt kód. A funkcionális nyelvek közül a Haskell nyelvre koncentrálok, ami egy igen lendületesen fejlődő, a kutatómunkát előnyösen támogató nyelv.

Az eljárás fő előnye, hogy automatikusan generálja a bizonyos megkötésekkel rendelkező Haskell nyelvi kódból az FPGA-ba szintetizálható VHDL leírást. A fordítási

folyamatba beilleszthetünk akár egy olyan pipeline optimalizáló fokozatot, mint pl. az Irányítástechnika és Informatika Tanszéken fejlesztett PIPE tervező programrendszer.

Az eljárás hatékonyságát az MP3 dekódoló algoritmus részletén szemléltetem.

Szimultán lokalizáció és térképezés Java alapon

SZABÓ ISTVÁN

mérnökinformatikus, BSc, 9. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Magyar Attila, egy. docens, PE MIK

A 20. század vége felé és a 21. század kezdetén egyre különfélebb és egyre bonyolultabb feladatokat kapnak az úgynevezett mobil robotok. Ezek hely- és helyzetváltoztatáson kívül a környezetükkel való interakcióra, kölcsönhatásra is képesek. Jelen szakdolgozat célja a Szimultán Lokalizáció és Térképezés megvalósítása egy LEGO Mindstorms NXT roboton.

A LEGO Mindstorms NXT csomag egy egyszerű ám sokoldalú, több platformon is programozható robotépítő készlet, melyet világszerte használnak az oktatásban. A megépített mobil robot programozása Java nyelven (leJOS) történt. A robot két hajtott kerékkel rendelkező háromkerékű jármű, a környezetből származó információt pedig egy ultrahang szenzor, egy giroszkóp, valamint egy érintés érzékelő mérései szolgáltatják.

Mind a térképkészítés, mind pedig a lokalizáció során kétdimenziós eset feldolgozása volt a cél. A megvalósított robot a térképet az úgynevezett foglaltsági háló alapú térképezési eljárással építi fel, ami egy valószínűségi alapú eljárás. Előnye, hogy a zajos, pontatlan mérésekhez valószínűségi sűrűségfüggvényeket rendel, és ezek alapján állítja elő a térképet, ami szintén valószínűségi jellegű.

A robot mozgása egy költségmátrix alapján, A* algoritmus segítségével történik, mely során az előzőleg felépített valószínűségi térkép, valamint egy súlyozás segítségével valósítjuk meg a mozgást.

A lokalizáció esetében a Bővített Kiterjesztett Kalman szűrő (Augmented Extended Kalman Filter) lokalizációs eljárás került implementálásra, mely az odometrikus adatok és a zajos mérések alapján kiszámítja a robot becsült helyzetét.

A robot vezérlőegységének véges erőforrásai miatt a roboton is és a vele kommunikáló PC-n is fut egy-egy program, köztük a kommunikáció Bluetooth kapcsolaton keresztül folyik. Az ezzel kapcsolatban felmerülő problémák megoldása is szerves része az elvégzett munkának.

Undo/redo modellek vizsgálata refaktorálások során

SZABÓ RICHÁRD

programtervező informatikus, MSc, 1. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Tóth Melinda, tudományos segédmunkatárs, ELTE IK

Az undo/redo funkció fontos szolgáltatás grafikus felületű alkalmazásoknál, szövegszerkesztőknél, fejlesztő eszközöknél, refaktoráló eszközöknél, hiszen a kényelmes felhasználói felület miatt könnyű hibát ejteni. Egy programfejlesztés során is gyakran előfordul, hogy a programozó egy végrehajtott változtatást, műveletet vissza akar vonni, mert más úton kívánja megoldani azt amit változtatott, vagy egyszerűen elrontott valamit.

Hagyományos szövegszerkesztésnél a módosítások egy fájlban szekvenciálisan történnek, mindig egy meghatározott ponton érintik a forrást. Egy refaktorálás azonban egy fájl több ponton is érinthet, sőt, akár egyszerre több fájl is. Ennek megfelelően, ahogy egy refaktorálási művelet végrehajtása bonyolultabb egy egyszerű szerkesztésnél, annak visszavonása vagy megisméltése is nehezebb feladat.

A refaktorálás következő speciális tulajdonsága, hogy több fájl érintő változások esetén a visszacsévélése konfliktushelyzeteket is hordozhat magában. Lehetséges ugyanis, hogy az éppen visszavonni kívánt refaktorálás után az egyik érintett fájl még módosítottuk. Ilyen esetben egy undo nem feltétlenül a közvetlen megelőző állapotra való visszalépést jelent, hanem valamilyen összefésült, vagy bizonyos változtatásokat elfelejtett korábbi állapotot eredményez.

A szövegszerkesztők általában nem támogatják az ilyen jellegű undo/redo műveletet, csak buffer szintű, lokális undo-t. A refaktorálás undo pedig bizonyos értelemben globális, hiszen az egy változáshoz tartozó több érintett fájl változásait együtt kell kezelnie.

Dolgozatomban refaktorálás undo/redo műveletének problémáit vizsgálom: hogyan lehet egy fájl tartalmát, az azon bekövetkezett komplex változásokat hatékonyan tárolni, számolni, felügyelni, hogyan lehet egy refaktorálás visszavonása során fellépő konfliktusokat feloldani. Bemutatok egy saját, refaktorálás undo/redo-ra specializált modellt, amely képes kezelni a refaktorálások komplex, akár több fájlos változásait, illetve refaktorálás visszavonása során fellépő konfliktusokat.

Emberi szemmozgás-kísérleteken alapuló modell a látvány lényegi kiértékelésére

SZALAI SZILÁRD

molekuláris bionika, BSc, 7. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Szirányi Tamás, egyetemi tanár, PPKE ITK

Dr. Vidnyánszky Zoltán, egyetemi tanár, PPKE ITK

Az emberi szemmozgás algoritmikus úton történő becslése egy fontos kutatási terület. A látás alapos vizsgálatához műszaki tudás mellett neurobiológiai és pszichofizikai ismeretek is szükségesek. A jelenleg elfogadott modell értelmében a látás egy olyan összetett folyamat, amelyet a látóterünkben levő kép tulajdonságai mellett belső, kognitív tényezők is befolyásolnak. A legfrissebb, témával kapcsolatos szakirodalomban különböző megközelítéseket találhatunk arra, hogyan lehet matematikai úton becslést adni az emberi szem mozgására egy adott környezetben. A folyóiratokban bemutatott módszerek legtöbbje azonban tisztán a kép struktúrájából kiindulva közelíti meg a problémát.

Ebben a munkában megkíséreltem túlmutatni ezeken a módszereken kognitív tényezők integrálásával. A modell emberi szemmozgás-kísérletekre épül, amelyek tanítási és tesztelési célt szolgáltak. Első lépésben egy fejre szerelhető szemkövető készülékkel tanuló videókat rögzítettünk, amelyek képkockáin képi leírókat detektáltam. Ezeket klaszterezve kezelhető mennyiségű adatot kaptam. Az így nyert mesterséges kiugró pontokat emberi szemmozgási mintákkal együtt statisztikai modellbe illesztettem. Ez a megközelítés olyan gráfok bejárásán alapul, amelyeket a humán mérések során nyert valószínűségi adatok alapján építettem fel. A modell becslést ad arra, hogy adott képen melyek azok a részek, amelyek vonzzák a tekintetet. Az eredmények kiértékeléséhez újabb kísérleteket végeztem, amelyben alanyok szemmozgását rögzítettem bizonyos feladatok elvégzése közben. A modellt különböző képi leírók kezelésére készítettem fel, ezek futtatási eredményeit összehasonlítottam.

Az algoritmikus úton detektált pontok közül pszichofizikai ismereteim segítségével szűrtem ki irreleváns pontokat, ezzel javítva a modell megbízhatóságát. Ehhez felhasználtam a látással kapcsolatos folyóiratokban olvasható legfrissebb felfedezések eredményeit.

Munkám célja az volt, hogy egy új megközelítés szerint adjak becslést a tekintet útjára. Modellem nemcsak kutatási szemszögből nézve érdekes és újszerű, hanem

széles körű alkalmazási lehetőségeket hordozhat magában. A szem útjának becslésére szükség lehet video megfigyelés rendszereknél, szolgálhatja az orvostudományt, illetve segítheti konkrét szituációk elemzését. Az eredmények kiértékelésénél azt találtam, hogy a módszer sikeresen ad becslést a tekintet útjára, ráadásul könnyen paramétrezhető egy-egy konkrét alkalmazási terület igényei szerint.

Videók felcímkézése képi tartalom alapján

SZÁNTÓ BALÁZS

mérnök informatikus, MSc, 1. félév

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Sergyán Szabolcs, egyetemi docens, OE NIK

Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

A kulcsszavas keresés mellett teret hódított a képi tartalom alapú keresés. Ezzel együtt számos kutatás célozza már meg a videók kategorizálását és keresését, szimplán a vizuális tartalmat vizsgálva.

A projekt célja a videó keresés lehetséges módszereinek és alkalmazási lehetőségeinek a bemutatása és értékelése. A metódusokat tekintve egy új szemléletet vizsgál a dolgozat, mégpedig, hogyan lehet szemantikus szegmentálás segítségével egy videót felcímkézni.

Az implementált rendszerben elkészül egy olyan szegmentálási módszer, mely az adott képkocka minden pixelét kategorizálja a szemantikus tartalom alapján. Mivel a videók Microsoft Kinect szenzorral készültek, így bemutatásra kerül, hogyan lehet szegmentálási metódus végeredményét távolság térkép alapján feljavítani. Az elkészített rendszer több nyelv segítségével lett implementálva.

Egy képfeldolgozási eljárás sejtklaszterek dinamikájának mérésére

SZIKSZAI LÁSZLÓ

programtervező informatikus, MSc, 4. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Hajdu András, egyetemi docens, DE IK

Inkubátorban növvő sejtek (Human Caucasian colon adenocarcinoma) 10X nagyítású mikroszkóp objektívvel előállított képét egy optikájától megfosztott webkamera (Genius Eye 110) rögzíti. MATLAB-ból vezérelve percenként készül felvétel (RGB24_352x288), akár több napon keresztül is. A képek általában már több (akár 100) sejtből álló klasztereket és nem egyedi sejteket mutatnak. A célkitűzés számszerűsíteni a látottakat, jellemezni a sejtklaszterek dinamikáját.

Ehhez az egyes sejtklaszterek precíz meghatározása (szegmentálása) szükséges, mely után már meghatározhatóak azok bizonyos tulajdonságai – úgymint: kerület (fluktuáció), terület – és ezek időbeni eloszlása.

Az egyes képek feldolgozásakor fontos, hogy megtaláljuk azokat az előfeldolgozó technikákat, melyekkel optimális jellemzők (feature-ök) nyerhetők ki a képekből a szegmentációs eljáráshoz, illetve a zajok, az egyes képi hibák és a felvétel során előálló rossz expozíció kiküszöbölhető.

A létező szegmentációs eljárások közül egy statisztikai eljárást – a Fuzzy C-Means osztályozást – választottam, mivel ezzel a kép több jellemzője alapján végezhető el a szegmentálás. Ilyen jellemzők például az egyes képpontok adott környezetének szórása vagy a kép optimálisan kontrasztos szürkeskálás változata.

Mivel az időben egymást követő képek, képkockák (ha videóként tekintünk a képsorozatra) nem térnek el nagymértékben, az előző képnél előálló szegmentációs eredmény is ilyen jellemzőnek tekinthető a következő képnél, mellyel jelentősen javítható a szegmentáció pontossága.

A szegmentáció után az előálló szegmentált klaszterek jellemzőinek meghatározása a feladat. Erre és az előálló adatokból való statisztika előállítására a MATLAB környezet nagyon jó eszközöket biztosít.

Ezekre építve egy olyan algoritmust készítettem, mely a rendelkezésre álló felvételekből értékelhető jellemzőket nyer ki, majd ezekből elkészíti a megfelelő statisztikákat.

Folyamatszintézis: kölcsönös kizárási feltételek alkalmazása keresési stratégiákban

SZILI LÁSZLÓ

mérnök informatikus, BSc, 5. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Bertók Botond, egyetemi docens, PE MIK

A folyamatszintézis sok területen megtalálható problémakör, legyen szó reakciószintézisről, ellátási lánc tervezésről vagy akár üzleti folyamatokról. Emellett bármilyen hasonló feladatkörben felismerhető, melyben a cél alapépítőkövek bizonyos kombinációjából egy teljes struktúra felépítése. A feladatkör nehézsége a kombinatorikus robbanás jelenségből adódik, ugyanis az építőelemek számának növelésével exponenciálisan növekszik a lehetséges megoldásstruktúrák száma. Egyes feladatokban azonban a megfogalmazásból következően, esetleg bizonyos építőelemek tulajdonságaiból adódóan található olyan építőelem halmazok, melyek elemei egyszerre nem szerepelhetnek egy megoldásstruktúrában sem. Ezen kölcsönösen kizáró elemek miatt csökken a lehetséges megoldásstruktúrák száma, ami jelentős keresési tér és megoldási idő csökkenést is eredményez. A megvalósítás azonban több okból kifolyólag sem triviális. A megoldó algoritmusok olyan módosítására van szükség, amely nem csak szűri a nem kívánt megoldásokat, hanem a szisztematikus keresés során eleve elkerüli azokat. Ehhez szükséges például egy új hatványhalmaz generáló eljárás, amely csak olyan részhalmazokat ad vissza eredményül, melyek eleget tesznek a kölcsönös kizárásoknak. Munkám során kidolgoztam egy módszert, amely figyelembe veszi a kölcsönösen kizáró halmazok nyújtotta gyorsítási lehetőségeket, ugyanis a jelen ismert megoldási módok ezt nem teszik meg. A kidolgozott módszert megvalósítottam C++ programozási nyelven, valamint szakirodalomban elérhető példákra sikeresen teszteltem.

Szétválasztási hálózatok alternatív optimális struktúráinak generálása modelltranszformációval

SZILI LÁSZLÓ

mérnök informatikus, BSc, 3. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Bertók Botond, egyetemi docens, PE MIK

A szétválasztási hálózatok fontos szerepet töltenek be az ipar számos területén. Jelen vannak a vegyipartól kezdve, az élelmiszeriparon és a mezőgazdaság feldolgozó iparain keresztül egészen a gyógyszeriparig, legfontosabb alkalmazásuk pedig az olajiparban van a mai napig. Egy ilyen hálózat legfontosabb elemei a szétválasztók, de tartalmazhat megosztókat, keverőket és csővezetőket is. A feladat ezekből az ismert eszközökből a kívánt szétválasztást megvalósító optimális hálózat tervezése. Jelentőségét az adja, hogy egy ilyen hálózat költsége egy termelőrendszer költségének jelentős részét teszi ki. Egy adott feladatot számos eltérő topológiájú hálózat is meg tud valósítani, ezek közül valamely szempontból legkedvezőbb, általában legolcsóbb megoldást szeretnénk megtalálni. Bizonyos esetekben előfordul, hogy a kapott optimális megoldást nem célszerű, vagy nem is lehetséges megvalósítani a termelőrendszer fizikai adottságai miatt, így szükségünk lehet olyan megoldásokra, melyek minimálisan térnek el az optimálistól, de szerkezetileg eltérően épülnek fel. A szakirodalomban nem publikált olyan módszer, amely egy adott problémára nem csak az optimális megoldást, hanem különböző alternatívákat is generál. Jelen dolgozatomban ezt a problémát oldottam meg a szétválasztó hálózat szintézis feladat (SNS) reakció út meghatározás feladatosztályba való átfogalmazásával, valamint beláttam a két feladat ekvivalenciáját, módszert adva alternatívák generálására egy adott SNS feladathoz.

Offline menetrend és útvonaltervező alkalmazás készítése mobiltelefonra

SZINCÁS TAMÁS

programtervező informatikus, MSc, 7. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Vágner Anikó Szilvia, egyetemi tanársegéd, DE IK

Mai rohanó világunkban fontos tényező a pontosság, akár különleges alkalmakról, akár a tanórákra vagy épp a munkába érkezésről van szó. Ez azonban – bármennyire is szeretnénk elérni – nem csak rajtunk múlik. Főleg a diákok, és a fiatal dolgozók veszik gyakran igénybe a tömegközlekedési eszközöket, amelyek a pontossága a csúcsforgalom idején nem garantálható, bármikor előfordulhatnak kisebb késések, elterelések, így szükséges, hogy az emberek képesek legyenek a változásokhoz időben alkalmazkodni, bárhol is tartózkodjanak. Habár a közlekedési társaságok elérhetővé teszik a menetrendeket az interneten, ezek böngészésére a szabadban vagy nincs lehetőség, vagy ha van is, használatuk egy mobiltelefonról lassú és körülményes.

A dolgozat elsődleges célja egy olyan alkalmazás fejlesztésének bemutatása, amely segítségével a felhasználók a jelenlegi alternatíváknál gyorsabban és kényelmesebben képesek átlátni a Debrecen tömegközlekedési hálózatát, csupán egy okos telefon segítségével, bárhol is tartózkodjanak. Az alkalmazás tervezése során fontos szempont volt az adatbevitel számának minimalizálása, aminek elérése érdekében a szoftver felhasználja a készülék szenzorai (főként óra és GPS) által szolgáltatott adatokat, valamint lehetőséget nyújt két pont közötti automatikus útvonaltervezésre is, amely eredményét szöveges módon és aktív internetkapcsolat esetén térképen is képes megjeleníteni. Mind az adatok feldolgozása, mind az útvonaltervezés a készüléken, internet kapcsolat nélkül történik, így külön kihívást jelent a fentiek megvalósítása egy alacsony számítási kapacitással rendelkező eszközön.

A másodlagos cél olyan adatstruktúrák és algoritmusok összegyűjtése és létrehozása, amelyek felhasználásával a későbbiekben más városokhoz és közlekedési hálózatok is készíthető hasonló szoftver.

Egy genetikus algoritmus intervallumos fitness függvénnyel a minimális lefedő csúcshalmaz problémára

SZOKOL PÉTER

programtervező informatikus, MSc, 12. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Nagy Benedek, egyetemi docens, DE IK

Ez a dolgozat egy új genetikus algoritmust mutat be a minimális lefedő csúcshalmaz problémára. Az algoritmus intervallumos fitness függvényt és mohó javítást használ a fenotípusok előállításához. Az intervallumos fitness függvény hatékonyan gyorsítja a keresést olyan gráfoknál, ahol sok csúcspont van, de relatíve kicsi az élek száma. Elmagyarázom, miért különböztetem meg a genotípusokat és fenotípusokat, és miért nem használok Lamarck-féle öröklődést.

Ciklikus ütemezés S-gráffal

SZOLDATICS ANDRÁS

programtervező informatikus, BSc, 6. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

ÓSZ OLIVÉR

programtervező informatikus, BSc, 3. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Hegyháti Máté, PhD hallgató, PE MIK

Szakaszos üzemű gyártórendszerek esetén a termékek egy előre meghatározott gyártási receptet követve készülnek el. A recept pontosan előírja a gyártás lépéseit, hogy azok a rendszer mely berendezéseiben végezhetőek el, és milyen anyagokból mennyit használnak fel, ill. gyártanak le. Ha az erőforrások korlátozottak, akkor a folyamatok időbeli elosztása egy ütemezési feladatot eredményez. A nagy számú diszkrét döntések bonyolulttá tehetik a problémát, ezért a szakirodalomban főleg korlátozott méretű feladatok megoldására publikáltak módszereket. A kifejlesztett modellek rövid távú ütemezésre jól használhatók, de több hónapos időtartamra alkalmazva őket, kezelhetetlen méretűvé válnak. A probléma redukálásának egyik lehetséges módja további korlátozások bevezetése. Hosszútávú tervezésnél az egyik gyakran használt egyszerűsítés egy rövidebb időtartam ismétlődő sorozatából megalkotni a teljes intervallum ütemezését. Az így kapott, úgynevezett ciklikus ütemezés optimalitása nem garantálható, de gyakorlati szempontból előnyösnek tekinthető.

A szakirodalomban számos matematikai programozási modellt mutattak be ciklikus ütemezési feladatokra. A publikált módszerek nehezen kezelhető nem-lineáris cél-függvényt alkalmaznak, vagy a ciklusidő sorozatos rögzítése mellett iteratív módon keresnek megoldást. Dolgozatunkban egy S-gráf alapú algoritmust mutatunk be hosszútávú throughput maximalizálási feladatok ciklikus ütemezésére. A módszer a termékek egy ciklus alatt legyártandó mennyiségének folyamatos változtatásával generál részproblémákat, melyekben egy módosított S-gráf algoritmus határozza meg a minimális ciklusidőt. Több gyorsító eljárás is implementálásra került, melyek a keresési teret redukálják szuboptimális esetek kizárásával, valamint kezdeti korlátok meghatározásával segítik a részproblémák megoldását. Hatékonyságuk különböző méretű problémák megoldásával lett tesztelve és összehasonlítva.

D.A.C. – Draw and Calc – The Intuitive Calculator

SZÓCS BARNA

informatika, BA, 6. félév

Babeş-Bolyai Tudományegyetem Matematika és Informatika Kar

TÉMAVEZETŐK: dr. Robu Judit, docens, BBTE

dr. Vajda Szilárd, tudományos kutató, TU Dortmund – Department of
Electrical Engineering and Information Technology

A hirtelen megnövekedett számú érintőképernyős telefonok, melyek mellőzik a hagyományos billentyűzet használatát, nagy igényt teremtettek az intuitív adatbeviteli formákra, mint pl.: az írásfelismerés. A dolgozatban egy olyan rendszer kerül bemutatásra, amely egy nap mint nap használt programot, a számológépet vérteti fel az írott számjegy felismerésével, megszüntetve így a hagyományos billentyűzet-ről való gépelést. Egy olyan mobil rendszer került kifejlesztésre, amely ötvözi az off-line és on-line karakterfelismerők előnyeit, úgy, hogy ez egy átlagos Android-alapú telefon számítási korlátait sem haladja meg. A rendszer nem csak a kézírás felismerését teszi lehetővé, hanem lehetőséget nyújt arra is, hogy ez utóbbi automatikusan igazodjon az éppen aktív felhasználó kézírásai sajátosságaihoz, ezáltal létrehozva egy valódi ember-számítógép interakciót. A dolgozat külön részletezi ezen rendszer matematikai alapjait, szoftveres megvalósításait, és különös figyelmet fordít az eredmények bemutatására egy általunk valós élethelyzetekben gyűjtött kézírás-adathalmazon.

Kulcsszavak:

gépi tanulás, kézírásfelismerés, neurális hálók, kifejezés kiértékelés, szerkezeti primitívek, ember-eszköz interakció.

Szorzat alakú bázis-inverz előállításának korszerű technikái

TAR PÉTER

mérnök informatikus, MSc, 5. félév
Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Maros István, Professor Emeritus, PE MIK

A gyakorlatban számos rendszermodellezési és optimalizálási technika létezik, amelyek alapjai lineáris programozási feladatok megoldására vezethetők vissza. A szimplex eljárás nagyméretű feladatok megoldására alkalmas, azonban annak hatékonysága nagymértékben függ a legkorszerűbb algoritmikusváltozatok és implementációs technikák használatától.

A piacon több szimplex alapú optimalizáló keretrendszer is található, azonban mindegyik rendelkezik valamiféle hiányossággal. Ilyen lehet, hogy külső függvénykönyvtárként nem használható, nem rendelkezik grafikus felülettel, nehézkesen konfigurálható, és talán a legfontosabb, hogy kutatási, továbbfejlesztési célra nem használható. Ezt a forráskód tömörsége, vagy a modularitás hiánya okozza.

Munkám során egy új fejlesztésű szimplex módszeren alapuló optimalizáló keretrendszer fejlesztésében vettem részt. A rendszer moduláris felépítéséből adódóan egy jól körülhatárolható modullal, a szorzat alakú bázis-inverz korszerű megvalósításával foglalkoztam. A helyes és hatékony működés érdekében áttekintettem a szimplex módszertant, különös hangsúlyt fektetve az invertáló modult használó részekre. Megvizsgáltam, hogy milyen tervezési és implementációs kérdéseket kell megoldanom a rendszerkövetelményeket kielégítő megvalósításhoz. A szorzat alakú bázis-inverz előállítását megvalósítottam, különböző algoritmikus változatok között paraméteres váltási lehetőségek biztosításával. Az invertáló algoritmusok helyességét tesztek segítségével ellenőriztem, valamint a modult integráltam a megoldó rendszerbe. Az invertálás hatékonyságáról a netlib feladatokon méréseket és összehasonlításokat végeztem.

Kollektív döntéseken alapuló alkalmazások megvalósíthatóságának algoritmikus és implementációs kérdései

TEKÁN DÁVID

mérnök-informatikus, BSc, 7. félév

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Oláh András, egyetemi docens, PPKE ITK

Az infokommunikációs technológiák gyorsuló fejlődése és az azokon megvalósuló szolgáltatások iránti fokozódó igény egymásra hatásának eredménye, hogy a felhasználók valós időben óriási mennyiségű információhoz férhetnek hozzá, ugyanakkor a technológia lehetőséget biztosít arra is, hogy ők maguk is információt termeljenek, és közvetítsenek, valamint az őket körülvevő környezetüket preferenciájuk szerint közvetlenül formálják.

A közös érdekeltségek formálta (munkahelyi, egyetemi, lakó-, etc) közösségben számos kérdésben az individuális döntéseken alapuló kollektív döntést kell hozni. Ez támogatható infokommunikációs eszközökkel, ahol a kérdések meghirdetése, a szavazatok összegyűjtése és a kollektív döntés meghozatala (döntésméleti módszerekkel), majd annak kihirdetése a közvetlen mérnöki feladat. Az infokommunikációs technológiákon belül az okostelefonok fejlődése az elmúlt években robbanásszerű növekedésnek indult, új korszakot hozva a mobil infokommunikációs alkalmazások területén. Az okostelefon felhasználó számára állandó hálózati kapcsolatot biztosít, melyen keresztül bárhol és bármikor közösségi szolgáltatásokhoz férhet hozzá, valamint aktív formálójává válhat az őt körülvevő tartalomnak, szolgáltatásnak, közösségnek, vagy lokális környezetének. A TDK dolgozat fókuszában a kollektív döntéseken alapuló rendszerek megvalósíthatóságának algoritmikus és implementációs kérdései állnak.

A dolgozat a kapcsolódó elméleti és technológiai háttér bemutatását követően két kollektív döntést támogató alkalmazáson keresztül (Timeocracy és Tempocracy) mutatja be a szavazat alapú rendszerek általános architektúráját valamint célalkalmazásokként speciális algoritmikus és implementációs kihívásait. Az implementált alkalmazás valós környezetben végzett tesztelése során hozzáférhető szavazateredmények kiértékelését a dolgozat szintén tartalmazza.

Valósídejű biztonságkritikus rendszerek k-indukció alapú verifikációja

TÓTH TAMÁS

mérnök informatikus, MSc, 2. félév
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Vörös András, tudományos segédmunkatárs, BME VIK
Dr. Majzik István, egyetemi docens, BME VIK

Napjainkban egyre nagyobb szerepet játszanak a beágyazott számítógépes rendszerek, amelyeket elterjedten alkalmaznak biztonságkritikus környezetekben is, például vasúti vagy autópári szakterületen. Ilyen rendszerek hibamentes működése kiemelten fontos, hiszen egy rendszerszintű hibajelenség komoly katasztrófához vezethet. A tervezési hibák felderítése és javítása formális módszerek alkalmazásával lehetséges, ezekkel ugyanis nemcsak a hibák jelenléte mutatható ki, hanem a rendszer hibamentessége is matematikailag megalapozott módon bizonyítható.

A biztonságkritikus rendszerek gyakran időfüggő viselkedésűek, ráadásul valósídejű követelményeknek kell megfelelniük. Ezek a rendszerek sokszor nem modellezhető diszkrét idejű rendszerként, azaz az ellenőrzés során folytonos, idő dimenziójú változókkal is számolni kell, ami végtelen nagyságú állapotérhez vezet. Az ilyen időzített rendszerekben a végtelen állapotér vizsgálata nem megoldhatatlan feladat: rendszerek biztonsági tulajdonságainak ellenőrzésére alkalmas algoritmus a k-indukció módszere, amely az indukció általánosítása által végtelen állapotterű rendszerekre is alkalmazható.

Célom egy könnyen használható keretrendszer felépítése volt, amely modellezési és ellenőrzési támogatást nyújt időzített rendszerek verifikációjához. Munkám során az alábbi feladatokat oldottam meg:

- Definiáltam egy új modellezési formalizmust, amely segítségével időzített rendszerek működése magas szinten, a mérnöki gyakorlathoz közelálló módon leírható. A formalizmushoz olyan formális szemantikát rendeltem, amely lehetővé teszi a k-indukció alkalmazását a verifikáció során.
- Megadtam egy statikus analízis módszert, amely segítségével a magas szintű modelltől a rendszer bizonyos invariánsai kinyerhetőek. A talált invariánsokkal a követelmények k-indukciós bizonyítása hatékonyan támogatható.

- A magas szintű modell megfelelő leképezésével lehetővé tettem, hogy a rendszernek ne csak biztonsági, hanem élőségi (azaz a működés során elvárt állapotok elérésére vonatkozó) tulajdonságai is vizsgálhatóak legyenek.
- A módszerhez tartozó eszközkészletet implementáltam.

A módszert sikeresen alkalmaztam egy ipari projektben, ezzel demonstrálom a módszer hatékonyságát. Az esettanulmány ismertetése során kitérek a vizsgált rendszerben a módszer segítségével talált hibára és annak kijavítására.

Folyamat metrikák hiba-előrejelző képességének vizsgálata nyílt forráskódú környezetben

TÓTH ZOLTÁN GÁBOR

programtervező informatikus, MSc, 7. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Ferenc Rudolf, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

Dr. Siket István, tudományos munkatárs, SZTE TTIK

Olyan világban élünk, ahol a környezetünk gyorsan változik és egyre újabb és újabb elektronikai eszközök jelennek meg. Mivel manapság már a legegyszerűbb készülékeket is speciálisan azokra készített szoftverek vezérlik, ezért a szoftverfejlesztés egyik nagy kihívása az elkészült szoftverek karbantartása és javítása, valamint azok adoptálása az új igényekhez. Azonban a folyamatos változások következtében a szoftver egyre inkább elhasználódik, egyre nehezebb lesz karbantartani, így egyre több hiba található benne. Ennek következtében a tesztelés egyre költségesebb lesz. A hibák felderítésének egyik hatékony, ám annál költségesebb módszere a tesztelés. A tesztelési erőforrások elosztását segíthetjük azzal, ha hiba előrejelzéssel megadjuk a tesztelendő alkalmazás azon részeit, melyek nagyobb valószínűséggel fognak hibákat tartalmazni. Ilyen módon a tesztelési erőforrásokat hatékonyabban oszthatjuk el.

Korábban igazolták, hogy a statikus forráskód elemzésekkel előállított szoftver termék metrikák alkalmasak a hiba-előrejelzésre. Azonban az előrejelzés pontosításához a fejlesztés során használt verziókövető rendszerekből kinyerhető folyamat metrikákat is felhasználjuk. Ezen metrikákat már vizsgálták, azonban a korábbi munkák elsősorban fájl szintű változásokat vettek figyelembe, míg jelen munkában a változásokat osztály és metódus szinten tudjuk követni. Tanulmányom célja a korábbi eredmények pontosítása, a metrikák és a hiba előfordulások közötti kapcsolatok vizsgálata, valamint a metrikák hiba előrejelző képességeinek vizsgálata gépi tanulási módszerek segítségével.

A verziókövető rendszerekből kinyerhető metrikák jó prediktoroknak bizonyultak a hibák előrejelzéséhez. A metrikákon alapuló gépi tanulási módszerek is jó eredményekkel kecsegtetnek.

Szívritmus-szinkronizálás mikrokontrolleres rendszerrel

VARGA LEVENTE

információmérnöki, BA, 8. félév

Babeş-Bolyai Tudományegyetem Matematika és Informatika Kar

TÉMAVEZETŐK: dr. Libál András, adjunktus, BBTE

dr. Tunyogi Arthur Róbert, adjunktus, BBTE

A dolgozat egy nagyon érdekes és eredeti témát közelít meg, aminek úgy elméleti, mint gyakorlati szempontból is fontos következményei lehetnek. Az ember egyik legfontosabb szervének, a szívnek a ritmikus összehúzódását és elernyedését szívritmusnak nevezzük, amelyet egy Atmel Atmega mikrokontroller segítségével megvalósított hangfelvevő és hanglejátszó rendszer felhasználásával elemzünk és próbálunk meg szabályozni. A mért adatokat egy LabVIEW környezetben írt program segítségével jelenítjük meg és dolgozzuk fel. A fent említett technológiákat használva lehetőségünk van egy vagy több személy szívritmusának elemzésére, szabályozására és adott esetben szinkronizálására.

Kulcsszavak:

szívritmus, szinkronizálás, mikrokontroller, LabVIEW.

WATCHR – azonosítás arcfelismeréssel

VARGA MIKLÓS

mérnök informatikus, BSc, 7. félév

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Vámosy Zoltán, egyetemi docens, OE NIK

Az arcfelismerés problémájával, már évek óta foglalkoznak, de még mindig nincs teljesen megoldva, hisz mindenképp számítani kell bizonyos mértékű mérési hibákra. Azonban a gépek teljesítményének növekedésével, egyre pontosabb és teljesítmény igényesebb algoritmusok válnak futási időben használhatóvá, így egyre jobb megoldások készülnek.

A dolgozatnak két feladatot is meg kell oldania, először sikeresen detektálni kell az arcot, ezután pedig, az arcfelismerés problémáját kell megoldani. Mindkét probléma megoldására, rengeteg megközelítés található az irodalomban, ezekből a meghatározóbbakat az prezentáció részletesen ismerteti.

Rengeteg kereskedelmi és kutatási célú hasonló rendszer letézik, ezek egy része elemzésre került a saját megvalósítás előtt. Ezen rendszerek közül, célok és megvalósítás tekintetében, a Myra nevű arcfelismerő rendszerhez hasonlítható a jelen dolgozat. Ehhez a projekthez viszonyítva a dolgozat célja, hogy képes legyen valós idejű, megbízható arcfelismerést végezni, ehhez, pedig egyszerre több féle módszer alkalmazása szükséges.

Mind az arcdetektálás és arcfelismerés során holisztikus módszereket használok. Az arcdetektálásához, a Haar jellemzőket használó Viola-Jones objektum detektálót, míg felismeréshez a saját arcok módszerét, és az edge mapping algoritmusokat használom.

A megvizsgált hasonló rendszerekhez viszonyítva, a több algoritmus használata, és ezek eredményeinek kombinálása jelent komoly előrelépést.

A megvalósítás C# programnyelvben, .NET keretrendszerben, OpenCV, Aforge.NET és Accord.NET képfeldolgozó rutinokat tartalmazó függvény könyvtárak felhasználásával történik.

A befejező rész bemutatja a futási eredményeket, az algoritmusokban használt paraméterek megválasztásának módját, az algoritmusok nyújtotta találati arányokat.

Gépkocsi felismerés előlnézeti kép alapján

VARJAS VIKTOR

programtervező informatikus, MSc, 11. félév

Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Dr. Tanács Attila, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK

A gyakorlatban gyakran előfordulnak olyan problémák, amikor egy képről szeretnénk megmondani, hogy mi található rajta. A gépkocsik felismerése előlnézeti képek alapján egy ilyen feladat, amire egy lehetséges megoldást kínál a dolgozatom. Az általam létrehozott algoritmusnak a kocsik felismerésén túl elképzelhető egyéb gyakorlati alkalmazása is.

Egy normalizált, az aktuális modellre jellemző tulajdonság kivonásának, majd osztályozásának irányában indultam el. Fellehető néhány cikk ezzel kapcsolatban, amelyek az említett módon közelítik meg a problémát, de sajnos egyik sem ültethető át a gyakorlatba, mert csak szigorú protokoll alapján készült képeken működnek jól, vagy fontos részletek felett szemet hunynak, mint például az automatizálás. Bemutatom a kiindulási cikkek alapötleteit és mérem az ott leírtak teljesítményét, egy általam létrehozott, a gyakorlathoz rendkívül közel álló adatbázison. Ebben az adatbázisban 10 modellről készültek képek úgy, hogy mindenféle fényviszony előfordul, továbbá széles skálán mozog az autótól mért távolság és a kamera szöge is. Előfordulnak részben kitakart modellek is.

A cikkekben javasolt módszerek feltételezik a rendszámtábla sarokpontjainak pontos ismeretét, így lehetőség van pusztán az algoritmus teljesítményének és robusztusságának elemzésére. A cikkekben leírt módszer mindössze 45.1%-os találati arányt ért el az adatbázison, míg az általam végzett módosításokkal ez az arány akár 100% közelébe is javítható.

Vizsgálom a módszerek robusztusságát is. A sarokpontokat különböző mértékben perturbálok, ezzel eltérő mértékű rendszámtábla szegmentálási hibákat modellezve. Ezekből a tesztekől kiderül, hogy a módszerem robusztus, így a gyakorlatban is alkalmazható. A perturbációs tesztek eredménye alapján elkészült a módszer egy félautomata és teljesen automata változata is, melyek rendre 93,5% és 88,4%-os találati arányt értek el. A félautomata módszer csak a rendszámtábla egy pontjának ismeretét feltételezi, míg a teljesen automata semmilyen felhasználó interakciót sem igényel.

Vélemények érzelemosztályozása RapidMinerrel

VÉGES MÁRTON

programtervező informatikus, BSc, 5. félév
Ötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Rácz Gábor, doktorandusz, ELTE IK

A TDK dolgozat célja egy érzelemosztályozó program bemutatása, ami a RapidMiner nevű adatbányászati programmal készült. Az érzelemosztályozás feladata egy forrásszövegről eldönteni mennyire pozitív vagy negatív a benne levő vélemény. Ennek számos felhasználási területe van: egy cég összegyűjtheti a fórumokon és a közösségi hálókon a róla szóló bejegyzéseket és meghatározhatja a maga és termékei megítélését. Hasonlóan, egy politikus is vizsgálhatja a népszerűségét és az általános vélekedést.

Én egy filmkritikákat osztályozó algoritmust írtam. Ezt egy általánosan használt adathalmazon tanítjuk be, majd a kapott modellt lehet alkalmazni az egyes hozzászólások értékelésére. A program +1 vagy 1 értéket ad minden egyes osztályozott szöveghez. A feladat természetéből fakadóan feltehető, hogy a filmkritikák nem semlegesek, tehát elég őket a fenti két osztály valamelyikébe sorolni. Többféle eljárást próbáltam ki, a legjobb kapott pontosság 83% volt. Ez a helyesen osztályozott üzenetek aránya az összeshez képest.

Az eljárás kigyűjti a szövegben található mellékneveket, és mindegyikhez kiszámolja a TF-IDF számot. Ez az érték egyaránt figyelembe veszi a szónak a szövegbeli gyakoriságát, illetve a dokumentumokban levő gyakoriságát is. Ha egy melléknév sokszor fordul elő egy szövegben, akkor valószínűleg nagy hatása van a szöveg jelentésére. Azonban, ha ez a szó minden szövegben előfordul, akkor kisebb a jelentősége (például a színész kifejezés egy filmkritikában jó eséllyel megjelenik, így kevésbé releváns, mint egy ritkán előforduló szó). Végül a kapott értékek alapján az SVM algoritmust használva készül el a modell.

A megírt érzelemosztályozó egy RapidMiner processz. A RapidMiner terminológiájában egy processz felel meg egy önállóan futtatható programnak. Maga a RapidMiner egy Java-ban írt, nyílt forráskódú adatbányász szoftver. Eredetileg a Dortmundi Egyetem Mesterséges Intelligencia laborjában kezdték fejleszteni. Mára az egyik legtöbbet használt adatbányász szoftverré vált, köszönhetően a sok fajta implementált algoritmusnak. Utóbbiak közt megtalálhatóak többek közt a neurális hálók, döntési fák vagy az SVM algoritmus. Alapfokú szövegbányászati kiegészítővel is rendelkezik, ami egyszerűvé tette a fent említett TF-IDF értékek kiszámítását. A processzek könnyen integrálhatóak más – Java nyelven írt – programokba, az input és output kényelmesen beállítható.

Hatékony részstruktúra-kereső algoritmusok a kémiai informatika területén

VIGULA MÓNIKA

alkalmazott matematikus, MSc, 1. félév
Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Tichler Krisztián, adjunktus, ELTE IK
Kovács Péter, szoftverfejlesztő, ChemAxon Kft.

A kémiai informatika egy dinamikusan fejlődő, izgalmas tudományterület, amely a kémiai háttéren túl az informatika számára is érdekes kihívásokat jelent. Segítségével jelölhetjük ki a gyógyszervegyészeti kutatási irányokat, illetve csökkenthetjük a kutatások során felmerülő költséges kísérletek számát. Matematikai és informatikai ismereteinket felhasználva próbáljuk a kísérlet lehetséges kimenetelét előre jelezni. Első lépésként a kísérletben szereplő molekulákat gráfként ábrázoljuk, majd az így kapott gráfokat vizsgáljuk.

Az egyik alapvető gyakorlati feladat során azt kell eldöntenünk, hogy két adott molekula közül az egyik részstruktúráként tartalmazza-e a másik molekulát. Matematikai értelemben ilyenkor azt vizsgáljuk, hogy a molekulák szerkezetét leíró gráfokra teljesül-e a részgráf-izomorfia. Ennek eldöntése egy klasszikus NP-teljes feladat.

A Tudományos Diákköri Dolgozatban a szakirodalomban található, részgráf-izomorfia-eldöntő algoritmusokat tekintettük át. A problémára a két leggyakrabban alkalmazott módszert, az Ullmann-algoritmust és a VF2-t implementáltuk. Az implementálás során egy új módszer, a QuickSI algoritmus azon részét is alkalmaztuk, amely a várhatóan optimális atomsorrendet állapítja meg a query molekulában. Mindkét algoritmus esetén több heurisztikát implementáltunk kihasználva a molekulagráfok jellegzetességeit (pl. korlátos fokszám, csúcs- és élcímkek stb.), és meghatároztuk azon heurisztika-együttállásokat, melyek alkalmazása esetén méréseink során a legjobb futásidőt kaptuk. Gyakran szükséges a két molekula közötti összes leképezés meghatározása, ezért ezen kérdéssel is foglalkoztunk a dolgozatban.

A kutatás során elkészített implementációk helyességét és hatékonyságát valós molekulagyűjteményeken vizsgáltuk. Összefoglalva elmondhatjuk, hogy az új heurisztikákkal az első és az összes részgráf-izomorfizmus megtalálásához szükséges időt az Ullmann-algoritmus és a VF2 esetén is jelentősen sikerült csökkenteni. Méréseink alapján a VF2 algoritmus lényegesen hatékonyabbnak bizonyult az ismertebb és elterjedtebb Ullmann-algoritmusnál.

Kétdimenziós kalciumjel-sorozatok teljes körű automatikus elemzésére szolgáló algoritmusok fejlesztése

VINCZE JÁNOS

programtervező informatikus, BSc, 10. félév
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐK: Dr. Fazekas Gábor, egyetemi docens, DE IK
Dr. Csernoch László, egyetemi tanár, DE ÁOK

Számos, az élő szervezetekben végbemenő folyamat szabályozásában fontos szerepet töltenek be a kalciumionok. Ezen ionok koncentrációját valós időben meg lehet határozni olyan kalciumkötő fluoreszcens festékek segítségével, melyek kvantumhatásfoka a kalciumkötéstől függően változik, így a kapott fluoreszcenciaintenzitás arányos a kalciumkoncentrációval. A modern képkötő eljárások segítségével nagy idő- és térbeli felbontású felvételek készíthetők, melyek feldolgozása számítógépes módszereket igényel.

Dolgozatomban három kutatási területhez kapcsolódóan készített kalciumjel-sorozatok elemzésére szolgáló algoritmusok fejlesztését mutatom be. Mindhárom esetben közös, hogy térben kétdimenziós, idősoros felvételek elemzése történik.

Az első általam fejlesztett algoritmus alkalmazására az idegéletten területén került sor. Itt egy egyszerre sok sejtet tartalmazó agyszelet vizsgálata történik, ahol a feladatot az aktivitást mutató sejtek azonosítása és az aktivitás alapján a sejtípus azonosítása jelenti. Az aktivitást mutató területek (ROI, Region Of Interest) azonosítására az egyes képpontokhoz tartozó idősoros adatokat használtam a dolgozatban részletezett kettős küszöböléses technikát alkalmazva. Ennek segítségével a ROI-k azonosítása 90% feletti pontossággal történhet. Az egyes ROI-k tipizálására egy neurális hálózatot tanítottam be, mely hálózat 98%-os pontossággal azonosította be a sejtípusokat mindössze az aktivitásuk alapján.

A második algoritmus a vázizomban megfigyelhető elemi kalciumfelszabadulási eseményekről készült nagysebességű konfokális mikroszkópos felvételek elemzéséhez került kifejlesztésre. Ezen algoritmus is először az egyes ROI-kat azonosítja, majd meghatározza az ezeket jellemző paramétereket. Fontos elem a sejtstruktúra pontos meghatározása és a ROI-k térbeli kiterjedésének a struktúrához képesti meghatározása. Ez esetben is 90% feletti pontossággal történt az egyes kalcium-események azonosítása.

A harmadik algoritmust a bizonyos körülmények között spontán kalciumfelszabadulási eseményeket mutató hámsejtek azonosítására fejlesztettem ki. Itt a felvételeken az egyes sejtek azonosítása kézzel történt, ám az események megtalálása csak automatizált módszerrel volt kellőképpen pontos.

Objektumorientált PHP library szabványos HTML5 alkalmazások fejlesztéséhez

VISNOVITZ MÁRTON

programtervező informatikus, BSc, 3. félév
Ötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar

TÉMAVEZETŐ: Abonyi-Tóth Andor, műszaki tanár, ELTE IK

A kifejlesztett programkönyvtár célja, hogy egy olyan fejlett programozási eszköztárat biztosítson a fejlesztőknek, amellyel a legfrissebb szabványoknak (HTML5) megfelelő, platform független webes alkalmazásokat készíthetnek. A library segítségével lehetőség van a legnépszerűbb szerver oldali programozási nyelv, a PHP egyes hiányosságainak kiküszöbölésére, egy objektumorientált környezetet biztosítva. Ezen felül egy hierarchikusan felépített osztályszerkezettel reprezentálva a HTML dokumentum elemeit lehetővé teszi webes alkalmazások HTML kód használata nélküli elkészítését, ezzel párhuzamosan garantálja a végeredményben keletkező weboldal szabványosságát a legújabb sztenderdek szerint.

Az elkészült programkönyvtár egyértelműen a fejlesztőknek szól. A beszédes osztálynevek, és az egyszerű, logikus felépítés a könnyű tanulhatóságot segíti elő, így akár középhaladó, vagy akár kezdő programozók is könnyen elsajátíthatják a használatát. Ezzel együtt más programozási nyelvekben járatos programozók is könnyen elsajátíthatják az eszközt kezelését, mert azok a Java és a .NET környezetben megszokott struktúrákra épülnek.

A céloknak megfelelően a library jelenleg három modulra tagolódik: Core, Form és Message. A Core modul újradefiniálja az alapvető típusok műveleteit objektumorientált módon, valamint az újradefiniált függvények esetében a PHP nyelvben csak néhol megjelenő típusmegkötéseket vezet be. Ennek a modulnak a felépítése és nevezéktana a Java nyelv kapcsolódó részein alapszik. A Form modul definiálja a korábban említett osztályszerkezetet, melynek elemei a HTML dokumentumok elemeit, illetve azok csoportjait reprezentálják. A kifejlesztett megoldások biztosítják a felépített dokumentum szabványoknak való megfelelést. A tervezésnél mintául a .NET keretrendszer űrlapjai szolgáltak, természetesen a HTML DOM felépítéséhez igazítva. A Message modul a kész program felhasználóinak szánt üzeneteket kezeli úgy, hogy mellette a Form modul által biztosított az űrlapadatok újraküldésének szűrése.

TARTALOMJEGYZÉK

ELŐSZÓ	3
SZERVEZŐK	5
Antal Péter, Dömök Tamás, László Erika, Méreg Balázs, Szűcs Veronika Platform-független keretrendszerbe foglalt rehabilitációs játékok tesztelése célcsoport specifikus szempontok alapján.....	7
Árva Balázs, Mátyus Bálint Videójátékok trendváltásai üzleti szemmel.....	9
Bakos Dávid, Bezecski Bence A RoboLOGO projekt szoftvere különböző platformokon	10
Bakosi Balázs, Szűcs Ákos A piaci hatékonyság és egyéb piaci tulajdonságok vizsgálata	12
Balázs Bálint Szimmetrikus egy-sík megvilágítású mikroszkóp fejlesztése.....	13
Balogh Gergő Fejlesztői produktivitás mérése és előrejelzése szoftverfejlesztési projekteken	14
Bán Dénes Analyzing the Effect of Design Patterns on Software Maintainability	15
Bana Kornél, Kruppa Kinga KSpheres – Hatékony algoritmus gömbsorozatokat interpoláló felületek csatlakoztatási problémáinak kiküszöbölésére	16
Bányai S. Balázs, Buchwarth Domonkos Biztonságos jelszókezelés okostelefonnal	17
Baráth Áron A ScriptKernel programozási nyelv	18
Baráth Áron Tervminta felismerés C++ programokban	19

Barcsák Csaba	
Determinisztikus hiperkomplex fraktálok háromdimenziós megjelenítése sugárkövetés alapú térfogatvizualizációval	20
Barcsák Csaba	
PSO algoritmus bővítése véges differencia alapú gradiens becsléssel.....	21
Bartalis László, Ferenczi János, Jókay Balázs, Ruda Balázs	
Android alapú egészségügyi távmonitorozó alkalmazás	22
Bencs Róbert	
Mérési adatok automatizált feldolgozó- és dokumentum generáló szoftverrendszere villamos hálózat diagnosztikai alkalmazáshoz	23
Bereczky Nikolett	
QK-d-fák	24
Béres Ferenc Gergely	
Forrás szintű hibakeresés támogatása beágyazott nyelvek esetén.....	25
Berkics Péter	
Moduláris szoftvercsomag idegsejtválaszok analízisére.....	26
Bognár Bálint, Cserép Máté András	
Generikus szoftvermodell-vizualizációs keretrendszer.....	27
Boros Norbert	
Tudás, blöff és szerencse gépi játékokban	29
Borus Gergő Gyula	
Véges testek feletti egyenletrendszereket megoldó algoritmusok implementációja	30
Botka Gábor	
Lokalizált szenzor önelrendezés optimális fókuszált lefedéséhez	31
Börcs Attila, Horváth Csaba	
Városi környezet automatikus analízise és rekonstrukciója légi LIDAR mérések alapján	32
Brunner Tibor	
Gráfok generálása nyelvfüggetlen szintaxisfák alapján	33

Búr Márton	
MatLab Simulink rendszerek modell-alapú validációja	34
Bura Pál, Egervári Csanád	
Mobiltechnológia a bionikában	35
Czuprák Zsolt	
Raj-intelligencia feladat megoldása Microsoft Robotics Studioval	37
Csákvári Máté, Tóser Zoltán	
Analitikus eszközök a fejlődés és szórakozás kiértékelésére oktatási játékok közben	38
Csiszár Norbert István	
Programkód másolatokat elimináló refaktoring algoritmus megvalósítása....	39
Csizmár Roland	
Új eljárási módok a szimulált hűtési eljárás eredményének javítására	40
Daniel Dan	
Towards Better Variability Management in Industrial Software Systems	41
Darvas Dániel, Jámbor Attila	
Komplex rendszerek modellezése és verifikációja	42
Dávid István	
Modellalapú fejlesztési módszer komplex események feldolgozásához	44
Éles András, Kovács Balázs, Tóth Benjámín	
Szakaszos üzemű termelő rendszerek ütemezése: megoldó módszerek empirikus analízise	46
Emri Balázs	
Tojások CT és MR felvételeinek szegmentálása invariáns momentumokkal a fajtanemesítés támogatására	47
Fendler Tamás	
FPGA-val megvalósított, GPS alapú időpecsételés hálózatmonitorozáshoz	48
Forgács Attila	
Egy Markov modell alapú számjegy felismerési módszer.....	50

Fritsi Dániel	
Egy layout-független módszer és eszköz kidolgozása Magic/uniPaaS-ban fejlesztett alkalmazások automatizált GUI tesztelésére	51
Fugerth Máté	
Autonomus, autonóm autó navigációjának megvalósítása	52
Galambos Máté	
Kvantumbitek és kvantumműveletek újszerű megjelenítése fraktálokkal	53
Galba Csilla	
Helyzet alapú keresés	54
Gálfi Norbert, Kovács Aurél	
Három dimenziós szkennelés, textúrázás és mesh optimalizálás	55
Gombos Gergő	
SPARQL lekérdezést futtató Webservice mobil alkalmazások számára	56
Grósz Tamás	
Mély neuronhálók az akusztikus modellezésben	57
Hack János	
Kód visszagenerálása nyelvfüggetlen AST alapján	58
Hajdu Ákos, Mártonka Zoltán	
Diszkrét dinamikus rendszerek viselkedésének felderítése ellenpélda-alapú absztrakció finomítás (CEGAR) segítségével	59
Hangya Viktor, Koós Krisztián	
Szoftverfejlesztők munkájának minősítése	61
Hapák József	
Hatékony eljárások mozgó objektumok valósídejű 3D-s rekonstrukciójához GPU segítségével	62
Homolya Miklós	
Célkövetés légi videofelvételeken	63
Horányi Gergő	
Monitorok automatikus szintézise elosztott beágyazott rendszerek futásidőbeli verifikációjához	64

Horváth Bálint	
Továbbfejlesztett csúcstényező csökkentési eljárások FBMC rendszerekben	65
Horváth Botond	
Operációs rendszerek sebezhetőségeinek vizsgálata automatizált környezetben	66
Horváth Gábor	
Mintaillesztési módszerek vizsgálata absztrakt szintaxisfákon	67
Imre Gábor	
Gráftranszformációs keretrendszer adaptálása többmagos környezethez	68
Indig Balázs	
Káosz az El Niño egy modelljében – számítógép által segített bizonyítás	69
Juhász Dávid	
LLVM programok szuperoptimalizálása	70
Kádár István	
Futásidejű kivételek detektálása Java programokban szimbolikus végrehajtás segítségével	71
Kalázdai Bálint, Szabó Balázs	
VDA – járművezetést támogató képfeldolgozó rendszer	73
Katona Melinda	
Vonalkódok hatékony detektálása morfológiai módszerekkel	74
Kazup László, Marcsák Gábor Zoltán	
Sorszámosztó rendszer fejlesztése háziorvosi rendelők részére	75
Kelemen Zoltán	
SIMD optimalizáció alkalmazásterület-specifikus nyelvben	77
Kemenes Ádám	
3D modellezés támogatása gesztusfelismeréssel	78
Kerekes Zoltán, Tóth Zoltán	
Vastagbélrák diagnosztika digitális szöveti mintákon	79

Keszthelyi Milán, Tézsla Tibor	
GESCAP – gesztusfelismerő rendszer	80
Kiss András	
A plágiumkereső szoftverek kiskapui	81
Kiss András	
Léggör hatásainak vizsgálata műholdas lézerkommunikációban	82
Kiss Botond, Magyar Beáta	
Virtuális valóság keretrendszer	83
Kiss Péter József	
Fixációs pontok vizsgálata monó, illetve sztereó képmegjelenítés esetében	84
Klimek Gabriel	
QR-kód detektálás párhuzamosokkal	85
Kollár Sára	
Hangsebesség alapú optimalizált ultrahang képalkotás	86
Kolonits Gábor	
A SAT probléma megoldása membránrendszerekkel	87
Koós Krisztián	
Diszkrét tomográfiai algoritmusok optimális paramétereinek meghatározása	89
Kovács Andor	
Robusztus GPGPU plugin fejlesztése a RapidMiner adatbányászati szoftverhez	90
Kovács János, Molnár Zsolt, Zátroch Zoltán	
Ipari robot 3D modelljének szinkronizált vezérlése	92
Könyvesi Gábor	
Arcanimáció mozgásrögzítés segítségével	94
Kreith Balázs Edvárd	
Multiple-τ hardware korrelátor implementálása FPGA kártyán FCS és FCCS mérésekhez	95

Ladányi Gergely	
Java metódusok karbantarthatóságát jelző modellek építése	
szakértői vélemények alapján	96
Lehóczky Zoltán, Urbán Csaba	
Tőzsdei brókerek kézjeleinek felismerése Kinect szenzor segítségével	97
Lévai Balázs László	
LED technológiájú közvilágítási lámpatestek fényerejének számítása	98
Lőrincz Máté	
Vezeték nélküli érzékelő hálózatok alkalmazása	
a katasztrófavédelem területén	99
Lucz Loránd, Sótér Péter	
Fokszorozatokat ellenőrző algoritmusok	100
Lucz Loránd	
Párhuzamos Erdős-Gallai algoritmus	102
Márczi Brigitta	
Technológiai rendszerek diagnosztikai vizsgálata	
folyamatinformációk alapján generált Petri hálókkal	103
Maróti Árpád	
Dinamikus ablak alapú navigációs algoritmusok vizsgálata valós roboton ...	104
Máté Ákos, Pógár István	
Időszinkronizáció általános célú GPS modulokkal	105
Matuszka Tamás	
Kiterjesztett valóság alkalmazások fejlesztése, elemzése	
és a fejlesztőeszközök összehasonlítása	107
Milacski Zoltán Ádám	
RRL a Magas Frekvenciájú Algoritmikus Kereskedésben	108
Muhi Kornél, Szőke Gábor	
Fél-automatikus használhatóság kiértékelő keretrendszer	109
Nagy Ákos	
Hatékony sorosítás dinamikus kód emittálással .NET platformon	110

Nagy Ákos	
Szoftver használhatóság és felhasználói élmény mérése mobil eszközökön szenzoradatok analízisével	111
Nagy Ferenc	
Izooptikus görbéken alapuló módszer kamera mozgatási pályájának optimalizálására	113
Nagy Tamás, Sebők Judit	
Háromdimenziós megszorított lokális modell és annak felhasználása arckifejezés érzékelésre	114
Nagy Zoltán	
Nagysebességű TCP kapcsolatok teljesítmény-analízise hangolható pufferek alkalmazásával	115
Németh András	
Adatelérés optimalizálás	116
Németh Boldizsár	
Az algoritmus vizualizáció új megközelítése	117
Németh Nándor	
Egy állásisméltés-felismerő algoritmus a sakkban	118
Németh Zsolt	
A First Fit algoritmus abszolút hibájáról	120
Nemoda Dóra Renáta	
Valószínűségi szélsőbesség előrejelzés	121
Neumann Gyöngyi, Zsiga Bernadett	
Háromdimenziós weblapfejlesztés	122
Novák Gábor	
Regressziós teszt szelekció Magic rendszerben	124
Nyilas Árpád	
Programkönyvtár véges adatfolyamok programozásához	125
Oláh Gábor	
Erlang programok típusozása	126

Orosz Ákos, Róth Gergő	
Algoritmusok tervezése TDMA alapú, gyűrű topológiájú szenzorhálózatok ütemezéséhez	127
Orosz Ákos	
S-gráf alapú throughput-maximalizálási algoritmusok vizsgálata és továbbfejlesztése	128
Ozsvár Zoltán	
Empirikus vizsgálatok hv-konvex bináris mátrixok két vetületből történő rekonstrukciójára	129
Pandur Balázs	
Érintőképernyős mobil alkalmazások vak és gyengénlátó felhasználók részére	130
Papp Pál András	
Algoritmikus problémák bonyolultságának előrejelzése tömörítéssel	131
Pašić Alija	
Hozzárendelt védelem gyakorlati megvalósíthatóságának vizsgálata hálózati kódolás alkalmazásával	133
Pető Albert	
Gyors rendszerállapot kinyerési szolgáltatás Linux operációs rendszeren	135
Pflanzner Tamás	
Számítási felhők együttműködésének elősegítése adatfelhők használatával	136
Piller Imre	
Alternatív processz állapot és statisztika lekérdezési módszer a Linux kernelben	137
Piller Imre	
Címkézett dokumentum-nyilvántartás felhasználóbarát kezelése és alkalmazása	138
Pinczel Balázs	
Szemantikus keretrendszer a smart grid fogyasztási adatok kezelésére	139
Pinczel Máté	
AXML lekérdezések	140

Pintér Gergő	
SUDOKU: Molekulák és reakciók	141
Pintér Judit Mária	
Beszéd felismerés hatékonyságának vizsgálata különböző nyelvtanokkal	142
Pozsegovics Péter	
ANYBOARD, kiterjesztett valóság alapú ember-gép interakció	143
Pribula Péter Balázs, Török András	
Matematikai formulák leírásának egyszerűsítése	
DocBook környezetben	144
Rabi Péter, Verő Anita	
Intelligens rendszer heterogén szakértői közösségek	
kollaboratív munkájának támogatására	146
Rácz Gábor	
VisualQuery: vizuális lekérdezés szerkesztő program	148
Raska István	
Paraméterezzhető memória-vezérlő alrendszer megvalósítása	
FPGA-n tudományos számítások gyorsítására	149
Rechner István	
Ajánlórendszer modern megközelítésben:	
Ajánlási algoritmus fejlesztése nagy felhasználószámú	
tartalomszolgáltató rendszerek valós közösségei számára	150
Répás Sándor	
A DNS64 és NAT64 IPv6 áttérési technikák egyes implementációinak	
teljesítőképesség- és stabilitás-vizsgálata	152
Ryabchenko Yevhen/Rjabcsenkó Eugén, Sülyi Ákos	
Polihipergeometrikus eloszlás értékeinek megadása	153
Sándor Hunor, Szabó Tamás	
Androidos okosház felügyelő és vezérlő	155
Sánta Zsolt	
Háromdimenziós objektumok nemlineáris regisztrációja	156

Smidla József	
Gyorsított teljes oszlopkiválasztás tervezése és implementációja a szimplex módszerben	157
Suba Gergely	
Új módszer algoritmusok VHDL-be történő transzformációjára Haskell funkcionális nyelvből kiindulva	158
Szabó István	
Szimultán lokalizáció és térképezés Java alapon	160
Szabó Richárd	
Undo/redo modellek vizsgálata refaktorálások során	161
Szalai Szilárd	
Emberi szemmozgás-kísérleteken alapuló modell a látvány lényegi kiértékelésére	162
Szántó Balázs	
Videók felcímkézése képi tartalom alapján	164
Szikszai László	
Egy képfeldolgozási eljárás sejtklaszterek dinamikájának mérésére	165
Szili László	
Folyamatszintézis: kölcsönös kizárási feltételek alkalmazása keresési stratégiákban	166
Szili László	
Szétválasztási hálózatok alternatív optimális struktúráinak generálása modelltranszformációval	167
Szincsák Tamás	
Offline menetrend és útvonaltervező alkalmazás készítése mobiltelefonra	168
Szokol Péter	
Egy genetikus algoritmus intervallumos fitness függvényrel a minimális lefedő csúcshalmaz problémára	169
Szoldatics András, Ósz Olivér	
Ciklikus ütemezés S-gráffal	170

Szócs Barna	
D.A.C. – Draw and Calc – The Intuitive Calculator	171
Tar Péter	
Szorzat alakú bázis-inverz előállításának korszerű technikái	172
Tekán Dávid	
Kollektív döntéseken alapuló alkalmazások megvalósíthatóságának algoritmikus és implementációs kérdései	173
Tóth Tamás	
Valósídejű biztonságkritikus rendszerek k-indukció alapú verifikációja	174
Tóth Zoltán Gábor	
Folyamat metrikák hiba-előrejelző képességének vizsgálata nyílt forráskódú környezetben	176
Varga Levente	
Szívritmus-szinkronizálás mikrokontrolleres rendszerrel	177
Varga Miklós	
WATCHR – azonosítás arcfelismeréssel	178
Varjas Viktor	
Gépkocsi felismerés előlnézeti kép alapján	179
Véges Márton	
Vélemények érzelemosztályozása RapidMinerrel	180
Vigula Mónika	
Hatékony részstruktúra-kereső algoritmusok a kémiai informatika területén	181
Vincze János	
Kétdimenziós kalciumjel-sorozatok teljes körű automatikus elemzésére szolgáló algoritmusok fejlesztése	182
Visnovitz Márton	
Objektumorientált PHP library szabványos HTML5 alkalmazások fejlesztéséhez	184
SZERZŐI HIVATKOZÁS	197

SZERZŐI HIVATKOZÁS

A

Antal Péter, 7
Árva Balázs, 9

B

Bakos Dávid, 10
Bakosi Balázs, 12
Balázs Bálint, 13
Balogh Gergő, 14
Bán Dénes, 15
Bana Kornél, 16
Bányai S. Balázs, 17
Baráth Áron, 18, 19
Barcsák Csaba, 20, 21
Bartalis László, 22
Bencs Róbert, 23
Bereczky Nikolett, 24
Béres Ferenc Gergely, 25
Berkics Péter, 26
Bezeckzi Bence, 10
Bognár Bálint, 27
Boros Norbert, 29
Borus Gergő Gyula, 30
Botka Gábor, 31
Börcs Attila, 32
Brunner Tibor, 33
Buchwarth Domonkos, 17
Búr Márton, 34
Bura Pál, 35

C

Czuprák Zsolt, 37

Cs

Csákvári Máté, 38
Cserép Máté András, 27
Csiszár Norbert István, 39
Csizmár Roland, 40

D

Daniel Dan, 41
Darvas Dániel, 42
Dávid István, 44
Dömök Tamás, 7

E

Egervári Csanád, 35
Éles András, 46
Emri Balázs, 47

F

Fendler Tamás, 48
Ferenczi János, 22
Forgács Attila, 50
Fritsi Dániel, 51
Fugerth Máté, 52

G

Galambos Máté, 53
Galba Csilla, 54
Gálfi Norbert, 55
Gombos Gergő, 56
Grósz Tamás, 57

H

Hack János, 58
Hajdu Ákos, 59
Hangya Viktor, 61
Hapák József, 62
Homolya Miklós, 63
Horányi Gergő, 64
Horváth Bálint, 65
Horváth Botond, 66
Horváth Csaba, 32
Horváth Gábor, 67

I

Imre Gábor, 68
Indig Balázs, 69

J

Jámbor Attila, 42
Jókay Balázs, 22
Juhász Dávid, 70

K

Kádár István, 71
Kalázdai Bálint, 73
Katona Melinda, 74
Kazup László, 75
Kelemen Zoltán, 77
Kemenes Ádám, 78
Kerekes Zoltán, 79
Keszthelyi Milán, 80
Kiss András, 81, 82
Kiss Botond, 83
Kiss Péter József, 84
Klimek Gabriel, 85
Kollár Sára, 86
Kolonits Gábor, 87
Koós Krisztián, 61, 89
Kovács Andor, 90
Kovács Aurél, 55
Kovács Balázs, 46
Kovács János, 92
Könyvesi Gábor, 94
Kreith Balázs Edvárd, 95
Kruppa Kinga, 16

L

Ladányi Gergely, 96
László Erika, 7
Lehóczky Zoltán, 97
Lévai Balázs László, 98
Lőrincz Máté, 99
Lucz Loránd, 100, 102

M

Magyari Beáta, 83
Márczi Brigitta, 103
Marcsák Gábor Zoltán, 75
Maróti Árpád, 104
Mártonka Zoltán, 59
Máté Ákos, 105
Matuszka Tamás, 107
Mátyus Bálint, 9
Méreg Balázs, 7
Milacska Zoltán Ádám, 108
Molnár Zsolt, 92
Muhi Kornél, 109

N

Nagy Ákos, 110, 111
Nagy Ferenc, 113
Nagy Tamás, 114
Nagy Zoltán, 115
Németh András, 116
Németh Boldizsár, 117
Németh Nándor, 118
Németh Zsolt, 120
Nemoda Dóra Renáta, 121
Neumann Gyöngyi, 122
Novák Gábor, 124

Ny

Nyilas Árpád, 125

O

Oláh Gábor, 126
Orosz Ákos, 127, 128
Ozsvár Zoltán, 129

Ó

Ósz Olivér, 170

P

Pandur Balázs, 130
Papp Pál András, 131

Pašić Alija, 133
Pető Albert, 135
Pflanzner Tamás, 136
Piller Imre, 137, 138
Pinczel Balázs, 139
Pinczel Máté, 140
Pintér Gergő, 141
Pintér Judit Mária, 142
Pógár István, 105
Pozsegovics Péter, 143
Pribula Péter Balázs, 144

R

Rabi Péter, 146
Rácz Gábor, 148
Raska István, 149
Rechner István, 150
Répás Sándor, 152
Róth Gergő, 127
Ruda Balázs, 22
Ryabchenko Yevhen/
Rjabcsenkó Eugén, 153

S

Sándor Hunor, 155
Sánta Zsolt, 156
Sebők Judit, 114
Smidla József, 157
Sótér Péter, 100
Suba Gergely, 158
Sülyi Ákos, 153

Sz

Szabó Balázs, 73
Szabó István, 160
Szabó Richárd, 161
Szabó Tamás, 155
Szalai Szilárd, 162
Szántó Balázs, 164

Szikszai László, 165
Szili László, 166, 167
Szincsák Tamás, 168
Szokol Péter, 169
Szoldatics András, 170
Szócs Barna, 171
Szőke Gábor, 109
Szűcs Ákos, 12
Szűcs Veronika, 7

T

Tar Péter, 172
Tekán Dávid, 173
Tézsla Tibor, 80
Tóth Benjámín, 46
Tóth Tamás, 174
Tóth Zoltán, 79
Tóth Zoltán Gábor, 176
Török András, 144
Tóssér Zoltán, 38

U

Urbán Csaba, 97

V

Varga Levente, 177
Varga Miklós, 178
Varjas Viktor, 179
Véges Márton, 180
Verő Anita, 146
Vigula Mónika, 181
Vincze János, 182
Visnovitz Márton, 184

Z

Zátroch Zoltán, 92

Zs

Zsiga Bernadett, 122

Támogatók



KULCS-SOFT



Morgan Stanley



Novell



számalk
Oktatási és Informatikai Zrt.

számalk
Szakközépiskola