

XXVIII. OTDK



INFORMATIKA TUDOMÁNYI SZEKCIÓ

Miskolci Egyetem
2007. április 25-27.



I. alszekció: Számítástudomány

Alagi Gábor: Paramoduláció a rezolúciós kalkulusban

Erdélyi Miklós: Gráfok megjelenítése és csoportosítása csomópont-hasonlóság alapján

Nagy Zsolt Gyula: Leíró logikai következtetés nagyméretű tudásbázisokon

Neu Gergely: Inverz megerősítéses tanulás a természetes gradiensek módszerével

Ormándi Róbert: Szemantikus tér Kernel-alapú tanulása

Szendrei Rudolf: Párhuzamos folyamatok ütemezése

Vajda Péter: Adaptív szelekció a genetikus algoritmusokban

Vajk Tamás: Platformfüggetlen modellezési módszerek támogatása imperative OCL fordítóval

Varga Péter: Új normálforma környezetfüggő nyelvtanokhoz szóprobléma eldöntéséhez

Alagi Gábor

Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Informatikai Kar

**Konzulens: dr. habil. Pásztorné Varga Katalin
egyetemi docens**

PARAMODULÁCIÓ A REZOLÚCIÓS KALKULUSBAN

A dolgozat témája a paramodulációs szabály, ami rezolúciós levezetésekben kiválthatja az egyenlőség axiómáinak a hozzávételét. Az axiómák – reflexivitás, szimmetria, tranzitivitás és kompatibilitási axiómák – azokat a tulajdonságokat írják le, amit az egyenlőségtől elvárunk. Elhagyásukkal a klózalmaz méretét csökkentjük és alkalmas feladatok esetében a levezetési fa mélységét – ezáltal növelve a hatékonyságot.

A klasszikus definíció mellett bevezetésre kerül egy szigorúbb paramodulációs szabály. A dolgozat elsősorban ennek a szabálynak a teljességével foglalkozik. A teljesség bizonyítása során a klasszikus paramoduláció teljességének eddigi eredményén is szigorítunk – kevesebb formula hozzávétele is elegendő.

Erdélyi Miklós

Pannon Egyetem

Konzulens: Dr. Abonyi János
egyetemi docens

GRÁFOK MEGJELENÍTÉSE ÉS CSOPORTOSÍTÁSA CSOMÓPONT-HASONLÓSÁG ALAPJÁN

A természetben, a mérnöki gyakorlatban, illetve a mindennapi életünkben egyre gyakrabban találkozunk komplex rendszerek kezelésével kapcsolatos problémákkal. A komplex rendszerek, mint például a társadalmi kapcsolati háló, a World Wide Web és a sejtek anyagcsere-rendszere, gyakran elemi objektumok, jelenségek hálózatával, illetve a hálózatokat reprezentáló gráfokkal jellemezhetők. Ahhoz, hogy ezekből a bonyolult struktúrákból információt tudjunk kinyerni, hasonlóan a csupán numerikus adatokat elemző, manapság már sikeresen alkalmazott adatbányászati technikákhoz, speciális, a gráfok, illetve hálózatok elemzésére alkalmas algoritmusokra és programcsomagokra van szükség.

A kutatás célja olyan eljárások kidolgozása, melyek e gráfok megjelenítésére és szegmentálására, azaz a gráfot felépítő csomópontok csoportosítására alkalmasak. A kidolgozott megjelenítési és csoportosítási eljárások alapja egy újszerű hasonlósági- illetve távolságmérték, valamint a gráf csomópontjainak hasonlósági mátrixa, mely ezeket a mértékeket tartalmazza. E mátrix rendkívül tömören reprezentálja a gráf csomópontjai közötti kapcsolatok jellegét, így jó kiindulási információt nyújt mind a csoportosításra, mind a megjelenítésre kidolgozott algoritmus számára. Ennek megfelelően a megjelenítés az e mátrixból származtatott mátrix sajátérték és sajátvektor dekompozícióját végző MDS (Multidimensional Scaling) dimenzió redukciós technikával történik, a csoportosítás pedig az előbbi lépés eredményeiből előállított hierarchikus reprezentáción alapul.

A dolgozat az algoritmusok irodalmi és matematikai háttérének részletes ismertetésén túl azok implementálási kérdéseivel is foglalkozik, valamint egy részletes esettanulmányt is közöl, mely igazolja a bemutatott algoritmusok és programok alkalmazhatóságát weboldalak csoportosítására, illetve kapcsolati hálójának megjelenítésére.

Nagy Zsolt Gyula

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Szeredi Péter
egyetemi docens

Lukácsy Gergely
doktorandusz

**LEÍRÓ LOGIKAI KÖVETKEZTETÉS NAGYMÉRETŰ
TUDÁSBÁZISOKON**

Dolgozatom célja a leíró logikákon alapuló hatékony következtetés újszerű, logikai programozáson alapuló megközelítésének bemutatása. Munkám során egy olyan következtetési módszert dolgoztam ki, amely leíró logikai tudásbázisokon végez következtéseket. A kidolgozott következtetési algoritmus az ún. adatdobozkövetkeztetés feladatának egy fontos speciális esetét oldja meg. A módszer nagyságrendekkel gyorsabb, mint a hagyományos megoldások, és nagyméretű adatdobozok kezelésére is alkalmas.

A következtetési módszert egy olyan környezetben alkalmazzuk, ahol nagy tömegű, esetleg elosztott módon tárolt adatokhoz való hozzáférés lehetetlenné teszi a hagyományos, tábló alapú leíró logikai következtetési módszerek használatát. A dolgozatomban tárgyalt megoldásban különválik a következtetés adatdoboz-függő és adatdoboz-független része. A megoldandó feladat paramétereiből először egy lekérdezési terv áll elő. Ezt követően az előállt lekérdezési tervet futtatjuk, amely az adatdoboz azon részeihez fér csak hozzá, amelyekhez szüksége van a következtetési feladat megoldásához.

A lekérdezési terv előállítására és futtatására rezolúciót alkalmazunk. A módszer teljessége és helyessége következik abból, hogy a futtatandó lekérdezési terv segítségével az adatdoboz-következtetési feladat összes lehetséges rezolúciós bizonyítása lefedhető.

A módszer hatékonyságának értékelésére több leíró logikai következtető alkalmazással is összehasonlítjuk megoldásunk hatékonyságát, a jelenleg tudomásunk szerint leggyorsabb adatdoboz-következtetővel, a RACER-rel is.

A dolgozatban bemutatott eredményeket a SINTAGMA (Szemantikus Integrációs Technológia Alkalmazása Grid alapú Modellvezérelt Architektúrákban) kutatási projektben alkalmazzuk. Ennek az alkalmazásnak fő célja a heterogén információforrásokon történő hatékony következtetés megvalósítása.

Neu Gergely

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Konzulens: Szepesvári Csaba
MTA SZTAKI

Harmati István
BME-VIK, IIT

INVERZ MEGERŐSÍTÉSES TANULÁS A TERMÉSZETES GRADIENSEK MÓDSZERÉVEL

A megerősítéses tanulásban a cél egy olyan viselkedést, azaz a szituációkat akcióknak megfelelő leképezést tanulni (általában), amelyik valamilyen, numerikusan kifejezett „jutalmat” maximalizál. A legérdekesebb (és egyben legnehezebb) esetekben az akciók nem csak a közvetlen jutalmat befolyásolják, hanem a következő szituációkon keresztül, közvetve a további jutalmakat is. Ily módon számos feladat elegánsan felírható megerősítéses tanulási feladatként.

Amennyiben egy problémát így akarunk megoldani, szükséges meghatározni egy a feladathoz természetes módon illeszkedő, a szituációkhoz és akciókhoz jutalmakat rendelő függvényt. Összetettebb feladatok esetén, amilyen pl. a városi forgalomban egy autót irányítani, a jutalomfüggvény „kézzel” való beállítása nehezebb lehet, mint maga az eredeti feladat. A jutalmak beállítására javasolt újszerű eljárás az ún. „megfordított megerősítéses tanulás” (*A. Ng és S. Russel, 2000*). Ekkor egy, a feladatot professzionálisan megoldó szakértő viselkedését megfigyelve első lépésként egy olyan jutalomfüggvényt keresünk, amelyre a szakértő viselkedése valamilyen értelemben optimális. A keresett viselkedés az így kapott megerősítéses tanulási feladat megoldásaként áll elő. Amennyiben a jutalomfüggvény jól általánosít a szakértő által nem mintavételezett területekre is, akkor a minőség garantálható az összes szituációban.

A megfordított megerősítéses tanulásra *P. Abbeel és A. Ng (2004)* által javasolt megoldás egyik komoly problémája, hogy a megoldás érzékeny a jutalomfüggvényt befolyásoló tényezők átskálázására. A dolgozatban javasolt algoritmus alap gondolata az, hogy a fordított megerősítéses tanulási feladat felírható egy olyan optimalizálási feladatként, amelynek megoldása invariáns a tényezők átskálázására. A felírt optimalizálási feladat megoldására az *Amari (1998)* által javasolt természetes gradiens-módszert alkalmazzuk. Mind a kísérleti, mind az elméleti eredmények szerint az új módszer valóban kiküszöböli a korábbi módszer skálázás-függését.

Ormándi Róbert

Szegedi Tudományegyetem TTK

Konzulens: Dr. Kocsor András
tudományos főmunkatárs

SZEMANTIKUS TÉR KERNEL-ALAPÚ TANULÁSA

Párhuzamos adatbázisnak nevezzük az olyan adatbázisokat, amelyek elemei egy jelenséget két vagy több reprezentációval is ábrázolnak. A szemantikus tér kernel-alapú tanulásának célja, az adott párhuzamos tanuló adatbázis minden reprezentációja számára olyan vetítési irányok megkeresése, amelyek mellett a különböző reprezentációbeli leírások vetítettjeinek korrelációja maximális. Az eljárás alkalmazható különböző nyelvű, természetes nyelvi szövegekből álló párhuzamos tanuló adatbázisokra/párhuzamos korpuszokra. Ebben az esetben a vetített elemeket tartalmazó tér interpretálható, mint szemantikus jelentéstér, hiszen a jelentésükben megegyező párok korrelációja feltételezhetően ekkor lehet maximális.

A szemantikus tér tanulás fontos szerepet kap a természetes nyelvi feldolgozás számos területén, hiszen alapvető a nyelvfüggetlen feldolgozás szempontjából. A módszer sikerrel alkalmazható akár eltérő típusú objektumok (például képek és szövegek) összerendelésének tanulására is.

A dolgozat célja a szemantikus tér tanulására alkalmazott eddig ismert kernel módszerek matematikai és implementációs részleteinek bemutatásán túl, alkalmas szöveg és karakterlánc kernelek definiálása és vizsgálata. Bevezetésre kerül továbbá egy újszerű hibrid eljárás is, amely tanuló módszerek kombinációját és kernel-paraméter optimalizációt alkalmaz. A hatékonyság mérésére párhuzamos adatbázisok egyik reprezentációján véletlen permutációt hajtunk végre és a módszertől a helyes permutáció visszaállítását várjuk el. A hatékonyság mérése permutációs mértékek használatával történik magyar-angol párhuzamos korpuszokon.

Szendrei Rudolf

ELTE Informatika Kar

Konzulens: Iványi Antal
egyetemi tanár

PÁRHUZAMOS FOLYAMATOK ÜTEMEZÉSE

A dolgozat tárgya egy olyan – a perkoláció vizsgálatából származó – feladat, amely a kölcsönös kizárást igénylő erőforrásokat használó párhuzamos folyamatok ütemezésénél is érdekes.

Konkrét esetben m folyamatot és n időegységet tekintve r erőforrás mellett, a folyamatok erőforrásigényét egy $m \times n$ -es bináris mátrix reprezentálja, ahol 1 jelenti az igényt és 0 a halasztható háttérmunkát.

Egy mátrix r -jő, ha minden oszlopában legfeljebb r darab egyes van és r -biztos, ha bármely $1 \leq i \leq n$ esetén az első i oszlopban legfeljebb $i \cdot r$ darab egyes van. A mátrixban lévő 0 elem törlését úgy értelmezzük, hogy a sorban utána lévő elemek eggyel előrébb kerülnek, a törölt nulla pedig a sor végére kerül. Egy mátrix r -ütemezhető, ha r -jő, vagy az előbb említett törlés művelet egymás utáni alkalmazásával r -jóvá alakítható.

Esetünkben legyen $r = 1$ és az egyesek előfordulásának valószínűsége p . Cél az ütemezhető mátrixok különböző tulajdonságainak elemzése – elsősorban számítógépes szimuláció segítségével. Ennek kiindulópontja Gács Péter (Compatible sequences and a slow Winkler percolation. *Combin. Probab. Comput.* 13/6, 815–856) cikke, amelyben polinomiális algoritmust javasol egy adott mátrix ütemezhetőségének eldöntésére. Gács algoritmusánál gyorsabbat javaslok két dimenziós esetre, amelyet több dimenzióra is kiterjesztettem.

Ennek segítségével kívánom továbbá jellemezni azon valószínűségek szuprémumát (az úgynevezett p_{krit} kritikus valószínűséget), amely mellett két vagy több folyamat pozitív valószínűséggel 1-ütemezhető.

Vajda Péter

**Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar**

**Konzulens: Prof. Dr. Eiben Ágoston Endre
egyetemi tanár**

ADAPTÍV SZELEKCIÓ A GENETIKUS ALGORITMUSOKBAN

Az egyik legnagyobb kihívás az evolúciós algoritmusok (EA) alkalmazásában, a gyors és sikeres futtatás érdekében, a paraméterek behangolása. Ezt kétféleképpen tehetjük meg: off-line illetve on-line módon. Míg az első, a paramétereket az algoritmus futtatása előtt meghatározott módon állítja, függetlenül a futtatás közben elért részeredményektől, addig az on-line dinamikusan, a futási környezetnek megfelelően alakítja a paramétereket.

Az evolúciós algoritmuson végzett kutatások hagyományosan a mutáció és a keresztezés paramétereinek finomítására fókuszáltak. Mi az eddig szinte érintetlen adaptív szelekcióra koncentráltunk.

Ebben a dolgozatban különböző úgynevezett "on-the-fly szelekciós paraméter kontrol" technikákat jellemeztünk és hasonlítottunk össze. Első lépésben az irodalomból összegyűjtöttük az eddigi algoritmusokat, majd ezeket módosítottuk, illetve újakat hoztunk létre. Így összesen tizennégy különböző algoritmust implementáltunk, ebből kilenc algoritmust mi hoztunk létre.

A tudományos összehasonlítás érdekében átfogóan tanulmányoztuk a tesztfüggvények családját. Végül három függvény családon teszteltük az algoritmusokat. Az első az irodalomban leginkább használt függvények (például: Ackley, Griewank). A második csoportba tartoznak a különösen nehéz "GA-teaser" függvények (mint a "long paths", "royal road"). Az utolsó csoportba a Spears-féle függvény generátor tartozik.

A kutatás alátámasztotta, hogy a szelekció on-line hangolása szignifikánsan jobban teljesít, mint az általában használt konstans paraméter esetén.

Vajk Tamás

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulensek: Dr. Levendovszky Tihamér
egyetemi adjunktus**

**Lengyel László
egyetemi tanársegéd**

PLATFORMFÜGGETLEN MODELLEZÉSI MÓDSZEREK TÁMOGATÁSA IMPERATIVE OCL FORDÍTÓVAL

A Model-Driven Architecture (MDA) egy széles körben ismert szoftvertervezési módszer, amelyet eredetileg az Object Management Group javasolt. Az MDA célja a szoftverrendszerek modellalapú fejlesztésének támogatása oly módon, hogy a részleteket modellek fejezik ki. Az MDA módszertan használatával a rendszer funkcionalitását először egy platformfüggetlen modellel (PIM) lehet definiálni megfelelő modellezési nyelvekkel, amilyen például az UML. Ezek után a PIM-et tovább lehet fordítani egy vagy több platformfüggő modellbe (PSM), amely megfelel az aktuális implementációnak. Ezeket a transzformációkat a PIM és a PSM-ek között automatizált eszközökkel (modell-transzformációs rendszerekkel) lehet elvégezni, például ilyen az OMG által szabványosított QVT.

A modellalapú fejlesztésben a QVT (Queries/Views/Transformations) vált a modell-transzformációk szabványos leírásává. A rugalmas és hatékony transzformációk készítéséhez az OMG specifikált egy Imperative OCL nevű nyelvet, amely lehetővé teszi a leggyakoribb programozási utasítások használatát, úgymint az értékadást, ciklusokat, feltételes utasításokat, példányosítást, stb. A fordítóprogram-fejlesztés szükséges lépései a lexikai analízistől a kódgenerálásig terjednek a szintaktikus- és szemantikus analízisen át. Az elkészült Imperative OCL fordítót a tanszéken fejlesztett n rétegű modellezési környezethez, a Visual Modeling and Transformation Systemhez (VMTS) kapcsoltuk.

Az implementált Imperative OCL fordító könnyedén használható modell-transzformációkhoz a VMTS-ben. A PIM és PSM-ek közötti átalakítás lényegesen gyorsabb és hatékonyabb, mint az általunk korábban használt megoldás. Habár jelenleg a fordító C# kódot generál, felépítése lehetővé teszi kódok előállítását más programozási nyelveken is úgy, hogy csak és kizárólag a fordítási folyamat utolsó lépését kell módosítani.

Varga Péter

Debreceni Egyetem, Informatikai kar

**Konzulens: Dr. Nagy Benedek
egyetemi tanársegéd**

**ÚJ NORMÁLFORMA KÖRNYEZETFÜGGŐ NYELVTANOKHOZ
SZÓPROBLÉMA ELDÖNTÉSÉHEZ**

A dolgozatomban létrehozok egy új normálformát környezetfüggő nyelvtanokra (ciklusmentes normálforma) annak érdekében, hogy kiküszöböljem a környezetfüggő rekurziókat a nyelvtanból. Ezáltal bármely (véges) szó levezetése környezetfüggő esetben végessé válik.

Belátom, hogy bármely környezetfüggő nyelvtanhoz létrehozható vele ekvivalens ciklusmentes normálformájú nyelvtan. Megvizsgálom, hogy ez véges lépésben megtehető.

Bemutatok egy algoritmust, a CYK-algoritmus egy módosítását, úgy, hogy az új normálformára is működjön. Ezzel egy algoritmus keletkezik, mely már nemcsak környezetfüggetlen nyelvtanok szóproblémájának eldöntésével foglalkozik, hanem segítségével bármely szóról eldönthető, hogy egy környezetfüggő nyelvnek eleme-e.

II. alszekció: Numerikus és nem numerikus számítógépes matematikai módszerek

Bankó Zoltán: Többváltozós idősorok vetemítése

Csajbók Tímea, Kasza János: Primszitalás speciális alakú számokra

Farkas Bence: Lassú áramlások számítása végeelem módszerrel

Gyöngyösi László: Az abszolút biztonságos kulcskialakítás megvalósításának szimulációja

Kalauz Károly: Reakcióút azonosítás: Gráfelméleti és lineáris algebrai módszerek integrálása

Rácz Anett: Skálázási eljárások értékelése

Szebenyi Zoltán Péter: Stringek osztályozása mediánok segítségével

Szépe Tamás: Az X-means klaszterező eljárás továbbfejlesztése és alkalmazása a statisztikai adatfeldolgozásban

Urbán András: Empirikus portfólióstratégiák

Bankó Zoltán

Pannon Egyetem

Konzulens: Dr. Abonyi János
egyetemi docens

TÖBBVÁLTOZÓS IDŐSOROK VETEMÍTÉSE

Az elmúlt néhány évet leszámítva, az idősorként tárolt adatokból az információk kinyerése adatbányászati módszerekkel számos előkészítő lépést igényelt és sokszor még ez is kevésnek bizonyult. Ennek oka az idősorok hagyományos módszereken alapuló összehasonlításának merevségében keresendő. Az olyan alkalmazott távolságmértékek, mint amilyen például az Euklideszi távolság, az egyes idősorokban megjelenő torzulásokat nem képesek kezelni, így azok a két idősor távolságát szinte véletlenszerűen befolyásolják.

Erre a problémára jelent megoldást az idővetemítés alkalmazása, melynek segítségével az egymáshoz hasonló részeket hasonlítjuk egymáshoz. Ennek során úgy torzítjuk (széthúzzuk és összenyomjuk az időtengely mentén) a vizsgálandó idősorot, hogy az a lehető legjobban hasonlítson a lekérdező idősorra. Ez a módszer tökéletesen megfelel az olyan feladatokhoz, mint a hangfelismerés, ahol a vizsgált folyamat egy változó függvénye.

Az olyan folyamatoknál azonban, ahol az eredmény több változótól függ, az idővetemítés változónkénti alkalmazása a nagy számítási igény, és a változók közt meglévő a korreláció eltűnése miatt nem kifizetődő, hiszen sokszor éppen a változók között meglévő korreláció hordozza a legfontosabb információt folyamatunkról. A dolgozatban ismertetésre kerülő új és intuitív többváltozós idővetemítési módszer éppen ezért erre a korrelációra épít, a főkomponens elemzés eszközét is felhasználva.

Az idővetemítés ezen több változóra történő kiterjesztése így, az olyan komplex adatsorok elemzésében, ahol a változók közötti korreláltság fontos jellemző – mozgás és kézírásfelismerés, a gyártási folyamatok ellenőrzése, orvosi monitorozó rendszerek adatainak elemzése –, új távlatokat nyithat.

Csajbók Tímea, Kasza János

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Járai Antal
tanszékvezető egyetemi tanár

PRÍMSZITÁLÁS SPECIÁLIS ALAKÚ SZÁMOKRA

Prímkeresések legfontosabb része a prímszitalás: a kiindulási jelölthalmazt olyan mértékben le tudjuk csökkenteni, hogy a megmaradó számokra véges időn belül elvégezhetők a szükséges prímtesztek.

A dolgozat első felében ikerprímek és Sophie Germain prímek kereséséhez szükséges matematikai számításokat mutatjuk be, érzékeltetve a probléma nehézségét. Ismertetjük a szita matematikai elvét, gyakorlatban való megvalósítását.

A dolgozat második felében egy kibővített szita algoritmust mutatunk be, kiegészítve a gyakorlatban szükséges változtatásokkal. A mára már programcsomagként használható programunk nagy része C nyelven íródott, a legfontosabb rutinok pedig Assembly-ben.

Elsődleges célunk az volt, hogy megdöntsük az eddigi ikerprím, illetve Sophie Germain prímrekordokat. 2005 őszétől két ikerprímmel és egy Sophie Germain prímmel három világsúcsot állítottunk fel (egyéb prímszámok mellett ezek a rekordok is elérhetők a hivatalos oldalon a prímrekordok között: <http://primes.utm.edu/top20/index.php>). Ezek a számok decimális alakban 51779 és 51780 hosszúak.

Terveink között szerepel egyéb prímkombinációk keresése is, amire az új fejlesztésű szitaprogramunk kiválóan alkalmas. Jelenleg Cunningham-lánccokat keresünk.

Farkas Bence

ELTE-IK

Konzulens: Prof. Dr. Stoyan Gisbert
egyetemi tanár

LASSÚ ÁRAMLÁSOK SZÁMÍTÁSA VÉGESELEM MÓDSZERREL

Ebben a dolgozatban egy hatékony numerikus módszert kívántunk konstruálni a kétdimenziós Stokes-probléma megoldásához. Rövid fizikai kitekintés segítségével indokoltuk a választott matematikai modell alkalmasságát, majd megvizsgáltuk, hogy milyen lehetőségeink vannak a probléma variációs megfogalmazására. Itt főként arra törekedtünk, hogy a variációs fogalmazásra épülő végeselem módszer alkalmazásával egy szimmetrikus mátrixú lineáris rendszerre jussunk. Kiderült, hogy a szimmetria biztosításához néhány további megkötést kell bevezetni, de ettől még a modell alkalmas maradt sok gyakorlatban fontos probléma leírására.

Megvizsgáltuk milyen módszerrel érdemes megoldani a kapott lineáris rendszert. Az elméleti ismeretek - összhangban a program futási eredményeivel - azt mutatták, hogy az Uzawa-iterációval érhetünk el legkedvezőbb eredményt, amennyiben képesek vagyunk az iterációs paraméter hatékony megválasztására. Ismert, hogy a kezdeti hiba az iteráció során úgy alakul, mintha egy bizonyos mátrixszal hatványoznánk, és a hatékony iterációs paraméter ennek a mátrixnak a legkisebb és legnagyobb sajátértékétől függ. Ezért arra törekedtünk, hogy minél jobb becslést tudjunk adni a szóban forgó mátrix sajátértékeire. Az Uzawa-iteráció eredeti formájában erre nem láttunk elfogadható műveletigényű lehetőséget, a mérési eredmények pedig azt mutatták, hogy ha a végeselem módszerhez használt hálót finomítjuk, akkor az új feladat megoldásához egészen más az optimális paraméter mint az eredetihez.

A fent vázolt problémát úgy sikerült megoldani, hogy módosítottuk az Uzawa-iterációt a nyomástér tömegmátrixának segítségével. Sikerült bebizonyítani, hogy ilyenkor a számunkra fontos mátrix sajátértékei a $(0,2)$ intervallumba esnek, és a mérési eredmények szerint a háló sűrítésével az optimális iterációs paraméter gyorsan konvergál egy adott értékhez.

Az elkészített program alkalmas az eredmények grafikus bemutatására, így a futási eredményeket a hétköznapi tapasztalatainkkal is összevethettük.

Gyöngyösi László

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Dr. Imre Sándor
egyetemi docens**

AZ ABSZOLÚT BIZTONSÁGOS KULCSKIALAKÍTÁS MEGVALÓSÍTÁSÁNAK SZIMULÁCIÓJA

A modern kriptográfia elsődleges célja a gyakorlati feltörhetetlenség biztosítása. A napjainkban alkalmazott titkosítási módszerek esetében a feltörés megakadályozásának egyetlen módja a kulcsok hosszának növelése. Az RSA algoritmus mára szinte minden informatikai, számítógépes, kommunikációs rendszerben jelentős szerepet játszik. Ezen titkosító algoritmusok mindaddig biztonságosak maradnak, amíg a prímfaktorizáció végrehajtására nem találunk hatékonyabb megoldást. A szilícium chippek egyre gyorsabbak, sebességük másfél évente megkétszereződik, de ez az ütemű sebességnövekedés még mindig kevés a prímfaktorizáció felgyorsításához. A Moore-törvény alapján, 2017-re várhatóan egy bit információt egy atom tárol majd, így már néhány éven belül elérkezhet a kvantuminformatika világa. A kvantumszámítógép működése a kvantumelméletre épül, és alkalmas arra, hogy minden mai modern, feltörhetetlennek vélt kódot másodpercek alatt feltörjön. A rejtjelezők ezért már ma olyan módszerrel dolgoznak, amely a kvantumszámítógéppel szemben is képes megőrizni a titkokat, azaz kvantumszámítógéppel sem törhetőek fel. A módszer a kvantumelméletre épül, ugyanúgy, mint a kvantumszámítógép. Az új, abszolút feltörhetetlen kód a kvantumkriptográfia.

A dolgozathoz készített szimulációs programom célja a nyilvános úton egyeztetett, abszolút biztonságos kulcskialakítás bemutatása a kvantumkriptográfia segítségével, illetve a protokoll működésének, fő tulajdonságainak megfigyelése és kiértékelése statisztikák elkészítésével. A kommunikációban résztvevő két fél között egy kétirányú nyilvános, valamint egy egyirányú kvantum csatorna biztosítja a kommunikáció sérthetlenségét. A kvantumkriptográfia segítségével a két kommunikáló fél képes megállapodni egy olyan kulcsban, amit rajtuk kívül senki más nem ismer. A szimuláció a protokoll teljes működését modellezi, így a kulcskialakítási mechanizmuson kívül, a kulcsmegosztás, illetve hibajavítási szakaszokat is végigkövethetjük. A program elkészítése során fontosnak tartottam, hogy a szimuláció interaktív legyen, így a protokoll működését meghatározó paramétereket magunk határozhatjuk meg. A szimuláció a kulcskialakítási és ellenőrzési folyamatot grafikus úton is szemlélteti, így az egyes lépések egyértelműen nyomon követhetőek. A működés során a program statisztikákat is végez, a releváns adatok alapján grafikonos formában láthatjuk például a kulcsegyeztetés és ellenőrzés során helyesen bemért fotonok számának alakulását, illetve a lehallgató által megszerezhető információ mennyiségének változását az egyes szakaszokban.

Kalauz Károly

Pannon Egyetem, Veszprém

Konzulens neve: Dr. Bertók Botond
egyetemi docens

REACKCIÓÚT AZONOSÍTÁS: GRÁFELMÉLETI ÉS LINEÁRIS ALGEBRAI MÓDSZEREK INTEGRÁLÁSA

A reakcióút azonosítás kulcsfontosságú szerepet tölt be a reakciókinetika elméleti és gyakorlati tanulmányozásában. Elengedhetetlen annak megértéséhez, hogy különböző környezeti hatások vagy anyagok egy katalitikus vagy biokémiai reakcióra milyen hatással lehetnek. Ezek olyan bonyolultságú problémák, melyek informatikai támogatás nélkül nem oldhatók meg gyakorlati méretű feladatok esetén. Alapját jelentheti korszerű ipari kémiai vagy biotechnológiai eljárások tervezésének. Egy reakcióút vagy mechanizmus meghatározása két szakaszból áll. Az első szakasz az összes lehetséges reakcióút vagy mechanizmus azonosítása, az összes valószínű elemi reakcióból a tömegmegmaradás törvénye és a sztöchiometria elve alapján. A második szakasz a pontos reakcióút vagy mechanizmus kiválasztása az első szakaszban azonosítottak közül. Reakcióutak szintézisére különböző módszerek alakultak ki az alkalmazási területtől és a kutatók matematikai háttérétől függően. Ezek a módszerek alapvetően két csoportba sorolhatóak. Egyik részük gráfelméleti megközelítésre épül, míg a másik csoportba lineáris algebrai vagy konvex elemzésen alapuló módszerek tartoznak.

A feladat egy gyakorlatban hatékony megoldása a Fan és Friedler professzorok által folyamathálózatok szintézisére kidolgozott P-gráf módszertanra épül, és olyan algoritmusokat tartalmaz, melyek a keresési teret a lehetséges megoldások szükséges kombinatorikus tulajdonságai alapján szűkítik, és minden kombinatorikusan megengedett reakcióutat pontosan egyszer generálnak. A lineáris algebrai vagy konvex elemzésre épülő módszerek bázis-transzformációk sorozatával jutnak el a feladat független megoldásáig, de az összes megoldás kimerítő generálásához vezető lépések meghatározását kevésbé támogatják.

Munkám célja e két modell integrációja. Az összes független megoldást szolgáltató lineáris algebrai lépéseket végzek, de a keresési fa felépítéséhez, a döntések meghozásához és a keresési tér szűkítéséhez a P-gráf módszertanból ismert eszközöket használom: egyszerre tekintem mindazon információkat, melyek a reakcióút-szintézis feladat grafikus és mátrixos leírásából nyerhetők. Példaként a bután (C_4H_{10}) buténné (C_4H_8) való dehidrogénezése szolgál.

RÁCZ ANETT

Debreceni Egyetem, Informatikai Kar

**Konzulens: Dr. Bajalinov Erik
Tudományos főmunkatárs**

SKÁLÁZÁSI ELJÁRÁSOK ÉRTÉKELÉSE

Az operációkutatást alkalmazó területeken számos olyan probléma merül fel, amelyet csak nagy méretű lineáris vagy hiperbolikus programozási feladatokkal lehet leírni. A nagy méretből adódik, hogy az adatok széles intervallumát kell feldolgozunk, viszont a számítógépes véges pontosság miatt kerekítési hibák lépnek fel. Nem is gondolnánk, hogy elhatalmasodhatnak ezek a hibák, ha tovább számolunk velük. Ezen hibák kiküszöbölésére születtek meg a skálázási eljárások. Ezeket a módszereket beépítik a szoftverekbe és a simplex módszer indítása előtt átalakításokat végeznek vele az input mátrixon.

A dolgozat fő célja olyan előfeldolgozó algoritmus kidolgozása, amely lehetővé teszi igen nagyméretű és nehéz lineáris programozási feladatok megbízható és hatékony megoldását a simplex módszer segítségével. A már meglévő eljárások hibáit kiküszöbölve dolgoztam ki egy új eljárást. Az összehasonlítás céljából fejlesztettem egy tesztelő programot is, mely a módszerek hatékonyságáról és gyorsaságáról ad információkat. Számos teszt után kedvező eredmények születtek, miszerint az új módszer hatékonyságban felveszi a versenyt az eddigiekkel és ami nagyon fontos az egyszerűbb műveletei által gyorsabb azoknál.

A dolgozatban említést teszek a skálázás elméleti háttéréről, ismertetem a már meglévő konkrét módszereket, egy példán keresztül szemléltetem működésüket. A tesztelő program bemutatása után beszámolok a teszteredményekről és az ezekből levont következtetésekről, melyek nem várt jellegzetességeket tárnak fel.

Szebenyi Zoltán Péter

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Csirik János
tanszékvezető egyetemi tanár

STRINGEK OSZTÁLYOZÁSA MEDIÁNOK SEGÍTSÉGÉVEL

A mesterséges intelligencia és a gépi látás területének fontos témája a stringek osztályozása. String alatt itt érthetünk bármilyen, véges abc feletti, tetszőleges hosszú jelsorozatot. Stringekkel nagyon sokféle dolgot reprezentálhatunk. Ilyenek lehetnek például tárgyak képeinek körvonalai, kromoszómák szerkezete, vagy épp kézzel írott számjegyek. Ebből is látható, hogy a témának rengeteg gyakorlati alkalmazása létezik.

Jelen dolgozatban a stringek osztályozásának a mediánok segítségével való megközelítését vizsgálom. A stringekre adott egy távolságfüggvény, ami annak költségét fejezi ki, hogy az egyik stringet a másikba vigyük adott költségű beszúrás, törlés és csere operációk sorozatával.

Ezek után egy adott string osztály mediánját definiálhatjuk pl. egy olyan stringként, melynek az osztály elemeitől számított távolság-összege minimális.

A módszer előnye, hogy ha már ismerjük az egyes osztályok mediánját, egy újonnan érkező string osztályozása már nagyon alacsony műveletigénnyel elvégezhető, hiszen csak össze kell hasonlítani az egyes osztályok mediánjaival, és amelyiktől legkisebb a távolsága, az ahhoz tartozó osztályba besorolhatjuk.

Tehát ha viszonylag sok időnk van a tanulásra, de aztán nagyon gyorsan kell majd az érkező stringek osztályozását elvégezni, ez a megközelítés nagyon indokoltnak bizonyulhat.

Jelen dolgozatban ilyen tanuló algoritmusokat vizsgálok, többféle változatban, többféle adathalmazra. Az algoritmusokat futásiidő és osztályozási hatékonyság szempontjából vizsgálom. Összehasonlítom ezek tulajdonságait, előnyeit és hátrányait, és megkeresem a legjobb paraméterezéseiket az egyes adathalmazokra. További hatékonyság-javító lehetőségeket vetek fel és tesztelek.

Szépe Tamás

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Kocsor András
tudományos főmunkatárs

AZ X-MEANS KLASZTEREZŐ ELJÁRÁS TOVÁBBFEJLESTZÉSE ÉS ALKALMAZÁSA A STATISZTIKAI ADATFELDOLGOZÁSBAN

Napjainkban egyre népszerűbbek a különböző adatbányászati eljárások, melyek közül kiemelt szerepe van a felügyelet nélküli klaszterező algoritmusoknak. Ilyen algoritmus az ismert K-Means továbbfejlesztésén alapuló X-Means, melyet Dan Pelleg 2000-ben publikált először (*Dan Pelleg and Adrew Moore: X-means: Extending K-means with Efficient Estimation of the number of clusters, ICML00*).

A dolgozat első felében bemutatjuk az X-Means klaszterező eljárás működésén keresztül annak előnyeit és hiányosságát. Ezt követően ismertetjük az alap algoritmus egyszerűsített változatát, amit pontossága miatt referenciaként használunk. A sebesség növelésére mohó választású variánst, míg a pontosság megőrzésére a konkurenciát kezelő változatot hasonlítunk össze. Az eredményekből kiderül, hogy az előbbit inkább magas, míg utóbbit inkább alacsony dimenziószám mellett érdemes használni. A kezdeti paraméterek kiküszöbölésére készítünk továbbá olyan kiegészítést, amivel a bemenettől függően dinamikusan detektálható a vizsgálatra érdemes tartomány.

A dolgozat második felében két további algoritmust ismertetünk, mindkettő az X-Means-re épül. Először egy jellemzőkiválasztó eljárást definiálunk, ami alkalmas felügyelet nélküli, és felügyelt dimenziócsökkentésre egyaránt. Végül, az eddigi eredményeket egy komplex tanulóalgoritmusba építjük, ami egyszerre két kritériumot optimalizálva hierarchikus döntési fát épít. Az eljárást valódi adathalmazokon értékeljük ki az ismeret legjobb algoritmusokhoz viszonyítva kiemelkedő eredménnyel. A tapasztalatok azt mutatják, hogy az új algoritmusok minden tekintetben megállják helyüket.

Urbán András

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Györfi László
egyetemi tanár

EMPIRIKUS PORTFÓLIÓSTRATÉGIÁK

A tőzsdék szerepe az elmúlt több mint öt évszázad alatt folyamatosan növekedett és mára az értéktőzsdéken forgó részvények kereskedelme a legkedveltebb befektetési formák egyikévé vált. TDK dolgozatomban olyan lehetséges tőkepiaci stratégiák kerülnek bemutatásra, amelyekkel a részvényekbe investáló befektető a piacról korábban gyűjtött ismeretei alapján, hosszútávon maximalizálhatja nyereségét.

A dolgozat fő célja a logoptimális befektetési stratégia olyan empirikus közelítéseinek bemutatása, amelyek közel optimális tőkenövekedést biztosítanak, és a korábbi módszerekkel szemben a piac statisztikai tulajdonságairól csupán minimális feltételezésekkel élnek. Az elméleti eredmények azt mutatják, hogy az új stratégiák által elérhető aszimptotikus növekedési ráta (kamatszinten vett átlagos hozam) stacionárius és ergodikus piaci folyamatokat feltételezve jól közelíti az optimálist, amelyet a piac statisztikai tulajdonságait befolyásoló folyamatok teljes ismeretében kaphatunk. Az optimális aszimptotikus növekedési ráta megközelítése mellett további célunk a módszerek számítási bonyolultságának redukálása is. Elméleti eredményeinket szimulációkkal támasztjuk alá, amelyekhez a New York-i Értéktőzsde (NYSE) 22 éves időszakot átfogó adatsorát használjuk fel. Kísérleteink igazolják, hogy a javasolt új semi-logoptimális és a korábban bevezetett logoptimális stratégiák közel azonos tőkenövekedést érnek el, míg számítási költségük jelentősen különbözik.

A dolgozatban röviden áttekintjük az eljárások bevezetéséhez nélkülözhetetlen alapvető elméleti ismereteket, majd bevezetjük a magfüggvény alapú semi-logoptimális portfólióstratégiát. Kiemelkedő helyet kapnak a New York-i Értéktőzsde referencia-adatsorán végzett szimulációk eredményei, és ezeken a valós adatokon is megvizsgáljuk, hogy az új módszer gyakorlati implementációja miképpen csökkenti a számítási bonyolultságot. Kitérünk rá, hogy az eljárások paramétereit milyen megfontolások alapján célszerű kiválasztani, és javasolunk egy új, egyszerű módszert, amellyel a magfüggvény alapú logoptimális stratégiák hatékonysága növelhető.

III. alszekció: Programozási eszközök és környezet, a programozás technikája és technológiája

Balogh Zoltán: Modelltranszformációs szabályok automatikus generálása példák alapján

Fischer Ferenc: Hívási távolság függvényében meghatározott eljárásszintű programszeletek pontossága és alkalmazásuk a nyomkövetésben

Gágyor Attila: Javaslat objektum normálformákra, kész programok normálforma vizsgálata

Hunyadi Levente: Prolog alkalmazások illesztése webes környezethez

Juhász Zoltán: Véges automata implementálása aktív könyvtárral

László Tímea: C++ programok vezérlési folyamatának átalakítása a kód védelme céljából

Nagy Tamás, Víg Anikó: Egy erlang refaktor lépés: Függvényparaméterek összevonása tuple-ba

Ráth István, Schmidt András, Vágó Dávid: Domain-specifikus modellezési nyelvek automatikus transzformációi

Reiz Beáta: Típusok a D-Clean és D-Box nyelvekben

Simon Balázs: Modell alapú kódgenerátor keretrendszer

Tóth Gabriella: Statikus és dinamikus szeletek közötti különbségek vizsgálata

Balogh Zoltán

Budapesti Műszaki És Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Varró Dániel
egyetemi adjunktus

MODELLTRANSZFORMÁCIÓS SZABÁLYOK AUTOMATIKUS GENERÁLÁSA PÉLDÁK ALAPJÁN

Napjaink szoftvertervezésében a modellezés egyre nagyobb szerephez jut. Egy jó példa erre az MDA (Model-driven architecture, Modell vezérelt architektúra), mely az OMG (Object Management Group) által javasolt és támogatott szoftverfejlesztési megközelítés. Az MDA a következő két fő komponensből áll: egy platformfüggetlen modellből (PIM = platformindependent model) és egy, vagy több platformfüggő modellből (PSM = platform-specific model). Az MDA alap gondolata szerint a rendszerfejlesztés alapját egy platformfüggetlen logikai modell képezi, amelyből lehetőség szerint automatikusan származtatjuk az egyes szoftverarchitektúrák platform-specifikus modelljeit. Ezekből pedig automatikus kódgenerálás segítségével készülhet a szoftver implementáció. Ezáltal az MDA támogatja a magas szintű modellezést, kódgenerálást, könnyű tesztelhetőséget és nem utolsósorban platformok közti átjárhatóságot biztosít növelve így a fejlesztés hatékonyságát.

Az MDA megközelítés talán legkritikusabb lépése a modelltranszformáció, mely lehetőséget ad PIM és PSM leképezések, modellanalízis és kódgenerálási feladatok automatikus végrehajtására. Egy modelltranszformáció végrehajtásához meg kell adnunk a forrás- és célnyelv leírását, a kiinduló forrásmodellt és a transzformációs szabályokat. A tervezőnek tehát jól kell ismernie az adott környezet transzformációkat leíró nyelvét. Ez azért problematikus, mert a transzformáció tervezője legtöbbször csak a forrás és a célnyelvet ismeri, a transzformációs technológiában való jártassága azonban csekély. E probléma megoldására kidolgozásra került egy olyan megközelítés, amely a transzformációs szabályokat automatikus (vagy félautomatikus) módon állítja elő, amihez elegendő néhány forrás- és az annak megfelelő célmodellt megadni, melyek lefedik a transzformáció kritikus eseteit. A megközelítés a Model Transformation by Example (MTBE) elnevezést kapta, ami onnan ered, hogy a transzformációs szabályokat a példaként megadott modellpárokból gyártjuk le.

A dolgozatban az induktív logikai programozás paradigmájára és eszközkészletére építve automatikus módszert adok az MTBE megközelítésre. A modelltranszformáció és az induktív logikai programozás (ILP) paradigmájának áttekintése után részletesen bemutatom a kidolgozott módszer főbb koncepcionális lépéseit, felvázolom a módszer automatikus eszköztámogatásának alapjait egy modern ILP eszköz, valamint egy népszerű modelltranszformációs eszköz integrálásával és végül esettanulmány segítségével igazolom a módszerem gyakorlati alkalmazhatóságát.

Fischer Ferenc

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Beszédes Árpád
egyetemi adjunktus

**HÍVÁSI TÁVOLSÁG FÜGGVÉNYÉBEN MEGHATÁROZOTT
ELJÁRÁSSZINTŰ PROGRAMSZELETEK PONTOSSÁGA ÉS
ALKALMAZÁSUK A NYOMKÖVETÉSBEN**

A program szelet a program azon része, melytől a kiválasztott program-pont (kritérium) függ. Ennek meghatározása a hátrafelé irányuló szeletelés. Az előre irányuló szeleteléskor a kiválasztott kritériumtól függő programrészeket határozzuk meg. Dinamikus programszeletelés a vizsgált program egy lefutása közben fellépett függőségek meghatározása, mely kisebb szeleteket eredményez, mint a statikus programszeletelés és ezáltal informatívabbak viszont kevés, illetve rossz inputok esetén, nem derítik fel az összes függőséget. A hátrafelé irányuló szeletelést a nyomkövetésben, az előre irányuló szeletelést a hatásanalízisben alkalmazzák.

Az eljárások között meghatározhatunk egy a dinamikus hívási gráfon alapuló távolságfogalmat. Ezen fogalom alapján egyre távolabbi függőségeket programszeletbe bevéve közelíthetjük az általunk általánosított ExecuteAfter algoritmus szeleteit. Ezen közelítő szeletek könnyebben számolhatók, mint a statikus és dinamikus kifejezés szintű szeletek. A közelítő szelet azon feltételezésen alapul, hogy a „közeli” hívások nagyobb valószínűséggel jelentenek tényleges függést. A tanszéken fejlesztett Jadys-t, mely kifejezés szintű programszeletelést végez, emeltük eljárás szintűre („precíz” szelet). Azt vizsgáltuk, hogy a közelítő szeleteknek hogyan változik a pontossága és teljessége a precíz szeletekhez képest.

A Jadys szeleteihez viszonyított lefedettség sajnos csak nagy távolságokra éri el a 100%-ot. Viszont azt tapasztaltuk, hogy „közeli” eljárások által alkotott programszelet pontosabb, mintha véletlenszerűen válogatással csökkentenénk a programszelet méretét. Ugyanakkor a statikus szeletekkel összevetve jobb pontosságot és rosszabb lefedettséget mérhetünk. Dolgozatom témája e módszer pontosságának mérése és alkalmazása a nyomkövetésben annak vizsgálatával, hogy vajon mennyire gyorsítja fel azt. Hibás viselkedés esetén az észlelés helyétől kiindulva folyamatosan növelve a távolságot vajon gyorsabban kaphatjuk-e meg a hibáért felelős pontot, mint a precíz szelet egészében való felhasználásával?

Gágyor Attila

Eszterházy Károly Főiskola

**Konzulens: Dr. Kúspér Gábor
főiskolai adjunktus**

**JAVASLAT OBJEKTUM NORMÁLFORMÁKRA, KÉSZ
PROGRAMOK NORMÁLFORMA VIZSGÁLATA**

Az utóbbi időben, az Objektum Orientált Programozás (OOP) elterjedésével, egyre nagyobb súly helyeződött egy olyan területre, ami a korábban rosszul megtervezett osztályok javításával foglalkozik. Ezt az angol szakirodalom „refactoring”-nek nevezi. Ez a szakterület azért alakulhatott ki, mert a programozás tanításánál nem fektetnek kellő figyelmet arra, hogy hangsúlyozzák az alkalmazások megtervezésének fontosságát. Ezért van szükség egy olyan formulára, ami a tervezés fontosságára irányítja a figyelmet.

Ha megvizsgáljuk az ilyen irányú kutatási területeket, könnyen rátalálhatunk a programtervezési mintákra, ami gyakran előforduló programozási problémákra ad általános iránymutatást. A mintákat megnézve, rájöhettünk, hogy milyen problémákat oldanak fel, és előkerülnek olyan fogalmak, mint a csatolás, vagy a függőség.

Ezekről eszünkbe juthat a Relációs Adatmodell (RA). Ott, az anomáliák, és az adatredundancia feloldására normálformákat használnak, melyek segítségével sikerült a függőséget minimálisra csökkenteni. Ezen normálformák definícióinak felhasználásával létrehozhatunk olyan objektum normálformákat, amelyek segítségével valamely Objektum Orientált nyelven megírt osztályban csökkenthetjük a függőséget, és növelhetjük az újrafelhasználhatóság mértékét. Ehhez megfeleltetést kell tenni az RA, és az OOP fogalmi között. Egy az egyben persze nem írhatjuk át az RA normálformáinak definíciót a megfeleltetés alapján, hanem tovább kell gondolnunk, és a megfelelő kontextusba kell helyoznunk azokat.

Ha létrehoztuk ezeket az ONF-eket, szükség lesz egy programra, amely besorolja elkészült osztályunkat valamely objektum normálformába. Ennek a célnak az elérése érdekében készült az a program, mely C# nyelvben készült osztályokat vizsgál string-kezelési technikával. Az alkalmazás szintén C#-ban íródott.

Az eredeti cikkben ezen szempontok alapján vizsgáljuk az Objektum Orientált Programozást, ami igen nagy kihívás elé állítja a gyakorlatlanabb programozókat.

Hunyadi Levente

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Szeredi Péter
Számítástudományi és Információelméleti Tsz.

Szabó Péter
Számítástudományi és Információelméleti Tsz.

PROLOG ALKALMAZÁSOK ILLESZTÉSE WEBES KÖRNYEZETHEZ

A weboldalak megjelenésének és az oldalakhoz kapcsolódó mögöttes kódok az egyértelmű szétválasztása, az újrahasználatos funkcionális elemek, illetve a webes környezetet támogató, ismétlődő feladatokat automatizáló keretrendszer mind elengedhetetlen kellékei a gyors webes alkalmazásfejlesztésnek. Bár a Prolog nyelv kifejezőereje lehetővé teszi általános célú nyelvként való alkalmazását, a nyelv kérdés-válasz jellege súlyos hátrány a webes alkalmazási területen.

A dolgozat egy olyan keretrendszert mutat be, amely Prolog alkalmazások webes illesztőfelülettel való könnyű kiegészítését segíti elő. A keretrendszer együttműködik elterjedt webkiszolgáló-típusokkal, mindeközben pedig a lehető legkisebb teljesítménycsökkenésre törekszik.

A dolgozatban a szerző egy két rétegre bontható architektúrát mutat be. Az alsó réteg közvetlenül, de rugalmasan kapcsolódik a webkiszolgálóhoz, ellátja a száakezeléssel, környezeti változókkal és alapvető munkamenetkezeléssel kapcsolatos feladatokat. A felső réteg XML nyelvű forrásállományok alapján futási időben állít elő tartalmat; a folyamat működési mechanizmusa hasonlít az ASP.NET vagy JSP lapokéhoz. A két réteg együtt pedig egy olyan környezetet biztosít az alkalmazásfejlesztő számára, ahol minimális változtatással újrahasználhatja már meglévő Prolog moduljait, majd ezekhez dinamikus weblap-terveket kapcsolhat. A weblapokhoz kapcsolódó vezérlés, a terheléelosztás és a HTTP kérés-válasz protokoll lebonyolítását a keretrendszer átlátszó módon végzi.

A dolgozat, felhasználva annak többszálú lehetőségeit és beépített alacsony szintű külső adat-elérési képességeit, egy SWI-Prolog rendszerre írt referenciaimplementációval zárul, amely megvalósítja és bemutatja a felvázolt architektúrát.

Juhász Zoltán

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Informatikai Kar

**Konzulens: Sipos Ádám
doktorandusz**

VÉGES AUTOMATA IMPLEMENTÁLÁSA AKTÍV KÖNYVTÁRRAL

A generatív programozás napjaink népszerű programozási paradigmája. Ezen paradigma egyik ága, a *template metaprogramozás*, mely segítségével fordítási időben hajthatunk végre algoritmusokat. A template metaprogramok így csökkentik a futási idejű műveletvégzést, segítségükkel könnyebben bővíthető programkönyvtárak hozhatók létre. A template metaprogramozás legfontosabb alkalmazásai az *aktív könyvtárak*. Aktív könyvtárnak nevezzük azon speciális programozási könyvtárakat, melyek fordítási időben dinamikus viselkedést mutatnak, képesek helyzetspecifikus optimalizációkat végezni.

Dolgozatunk témája a véges állapotautomaták illetve az aktív könyvtárak kapcsolata. A matematikából jól ismert véges állapotautomaták gyakorlati felhasználási területe igen sokrétű, használják protokoll definíciók és teljesítménytesztek leírására. Számos esetben nem áll rendelkezésre egy protokoll egzakt definíciója, csupán tesztesetek és azok eredményei. Ekkor a tesztesetekből következtetéseket levonva kell megpróbálnunk a protokollt implementálni. Ugyanakkor mivel a könyvtárak segítségével már fordítási időben definiálhatjuk az automatákat, lehetőségünk nyílik bizonyos tulajdonságok ellenőrzésére, az automata esetleges inkonzisztenciáinak, hibáinak kiszűrésére, így megelőzhető, hogy futási időben történjen hiba. A fordítási idejű automata definíció másik előnye a teljesítmény-növekedés.

Dolgozatunk célja egy olyan aktív könyvtár bemutatása, mely fordítási időben képes egy automatán műveleteket végrehajtani és ellenőrzéseket végezni. Mivel e területen jelentős kutatás még nem történt, másodlagos célunk, hogy felhívjuk a figyelmet az aktív könyvtárak ezen alkalmazási lehetőségére. Dolgozatunkban definiáljuk az automaták matematikai fogalmát, majd tárgyaljuk az automaták különféle implementációs lehetőségeit, kiemelten vizsgálva a Boost::MPL automata implementációját. Elemezzük a funkcionalitásukat, különös hangsúlyt fektetve a fordítási idejű automata implementációjára.

Ismertetjük az állapotautomaták gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit. Bevezetjük az implementált algoritmusokat, melyek képesek az automatán ellenőrzéseket, transzformációkat végezni. Dolgozatunkban a minimalizáció algoritmusának metaprogram implementációját írjuk le, mely a Boost::MPL könyvtárára építkezik.

László Tímea

**Szegedi Tudományegyetem Informatikai Tanszékcsoport
Szoftverfejlesztés Tanszék**

**Konzulens: Kiss Ákos
egyetemi tanársegéd**

C++ PROGRAMOK VEZÉRLÉSI FOLYAMÁNAK ÁTALAKÍTÁSA A KÓD VÉDELME CÉLJÁBÓL

A védelem sosem egyszerű feladat. Ahogy azonban az élet más területein is, az informatikában is egyre nagyobb szükség van rá. Tökéletes biztonságot garantálni persze lehetetlen feladat, hiszen amit emberi kéz hoz létre, azt emberi kéz le is rombolhat. Megfelelő idő- és energiaráfordítással egy hozzáértő számára nem létezik megfejthetetlen kód. A cél tehát az, hogy a lehető legjobban megnehezítsük az illetéktelen hozzáférés és felhasználás lehetőségét. A rendszerek biztonságossá tétele többféleképp történhet, a hardverek szintjétől, az operációs rendszerek szintjén keresztül a forráskód szintjéig. Ebben a munkában az obfuszkálással, azaz a forráskód szintű védelemmel foglalkozunk. A cél az, hogy a program megértésével járó fáradság a lehető legnagyobb legyen, és így csak kevésbé vagy akár egyáltalán ne érje meg a kódot visszafejteni. Ennek érdekében a forráskódon egy olyan egyirányú átalakítást végzünk, ami a megértést megnehezíti, ám a program működését változatlanul hagyja.

Az elérhető nyílt forráskódú, illetve kereskedelmi célú obfuszkáló programok közül a leggyakoribbak a Java rendszerek védelmére írottak. Léteznek ugyan C++ programozási nyelvre specializált megoldások is, ám azok csak egyszerű algoritmusokat alkalmaznak. Nem szabad elfelejteni azonban azt a tényt, hogy még ma is előszeretettel írnak nagyobb rendszereket C++ nyelven, így ezek védelme nem elhanyagolható fontosságú. Ebben a dolgozatban a vezérlési folyamat átalakító módszerek egyikének, a vezérlési folyamat kilapításának C++ nyelvre való alkalmazásával foglalkozunk részletesen. A módszer alapötlete ugyan már korábban informálisan leírásra került, de nem jelent még meg olyan publikáció, amely a módszer valamely programozási nyelvre való adaptálását taglalná. Dolgozatunkban ismertetjük az C++ nyelvre való alkalmazás során felmerült problémákat és megoldásokat is adunk rájuk, valamint megadjuk az algoritmus teljes formális leírását. Továbbá annak ellenére, hogy a dolgozatban közölt algoritmust kifejezetten C++ programokra specializáltuk, a felmerülő problémákra adott megoldások általánosak, azaz a hasonló programozási nyelvekben a megfelelő nyelvi szerkezetek adaptálásával alkalmazhatók.

Nagy Tamás - Víg Anikó

**Eötvös Lóránd Tudományegyetem
Informatikai Kar**

**Konzulens: Dr. Horváth Zoltán,
tanszékvezető, habil. egyetemi docens**

**Simon Thompson
head of department, professor**

EGY ERLANG REFAKTOR LÉPÉS: FÜGGVÉNYPARAMÉTEREK ÖSSZEVONÁSA TUPLE-BA

Dolgozatunkban áttekintjük egy refaktor lépés születését a tervezéstől a tesztelésig kiemelve az elemzéseket és a fontosabb implementációs problémákat, algoritmusokat.

A refactoring a programkód biztonságos átszerkesztése, módosítása viselkedésének megtartásával. Rövid áttekintést nyújtunk a már létező eszközökről, amelyek többsége objektum orientált nyelvekhez készült. Az Erlang funkcionális programnyelv, amik közül eddig csak a Clean és Haskell nyelvekhez áll rendelkezésre refaktor tool.

A program, a Clean eszköz alapötletét használva és specializálva-bővítve Erlang nyelvre, a forráskódot először betölti és eltárolja egy relációs adatbázisba a szintaxisfa alapján kiegészítve a szemantikus információkkal. Az egyes lépéseket a felhasználó Emacs szövegszerkesztőből kezdeményezheti. A program lényegi része egy Erlang node-on fut. A kapcsolatát az Emacs-hez a Distel, míg az adatbázishoz ODBC kapcsolat biztosítja.

A függvényparaméterek összevonása tuple-ba lépés sok érdekes problémát vet fel. A paraméterek egyesítése egy rendezett n-esbe (tuple) csökkentheti a függvény aritását, ami névelfedéseket okozhat. A változtatást a függvény összekelő fordulási helyén (definíció és hívások) végre kell hajtani. Bizonyos esetekben szükséges egyes kódrészletek törlése és újak generálása közvetlenül az adatbázisban.

A konkrét feladatunk az eszköz és az adatbázis megtervezése minél hatékonyabban, majd implementálása és tesztelése volt, a már kész több mint 200 tesztesettel. A forráskód a lépéshez 3700 Erlang és 100 ELisp sor.

Ráth István - Schmidt András - Vágó Dávid

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulensek: Dr. Varró Dániel
adjunktus

Balogh András
doktorandusz

DOMAIN-SPECIFIKUS MODELLEZÉSI NYELVEK AUTOMATIKUS TRANSZFORMÁCIÓI

Napjainkban a modellbázisú rendszerfejlesztési paradigma térhódítása figyelhető meg. E módszertan a fejlesztési folyamatot egy precíz modellezési lépéssel kezdi. A rendszermodellekből az alkalmazások végrehajtható kódját automatikus kódgenerálás segítségével származtathatjuk. A tapasztalatok azonban azt mutatták, hogy az UML általános fogalmai nem elégítik ki minden esetben az adott alkalmazási terület (domain) specifikus igényeit. Továbbá a rendszerünket tipikusan több nézőpontból szükséges terveznünk, ahol külön-külön domain-specifikus modellezési nyelveket használunk. A módszertan kritikus pontja a nyelvek közötti automatikus átjárás biztosítása és a különféle részmodellekből egy globális, konzisztens rendszermodell előállítása. Ezt a problémát jellegzetesen modelltranszformációk segítségével célszerű megoldani, a létező rendszerek viszont szintén kutatási stádiumban vannak.

Az átjárhatóság és az újrahasznosíthatóság biztosítása érdekében e TDK dolgozatban egy olyan keretrendszert dolgoztunk ki, mely egységes és formális támogatást biztosít a DSM alapú modellezéshez használható grafikus szerkesztők, szimulátorok, modelltranszformációk, kódgenerátorok megírására. A dolgozatunk legfontosabb eredményei a következők:

- Javaslatot teszünk domain-specifikus modellezési nyelvek szimulátorainak és transzformációinak specifikálására egy magasszintű, formális nyelv felhasználásával.
- Kidolgoztunk és implementáltunk egy lokális keresésen alapuló algoritmust a modelltranszformációkat végrehajtó interpreter támogatására.
- Megalkottunk egy keretrendszert Eclipse környezetbe illeszthető plug-inek formájában, mely támogatja a domain-specifikus nyelvekhez írt szerkesztők és szimulátorok fejlesztését.

Dolgozatunk eredményei a tanszékünkön fejlesztett VIATRA2 modelltranszformációs rendszerbe integrálva 2005 szeptemberétől hivatalosan is az Eclipse.org GMT alprojekt részét képezik.

Reiz Beáta

**Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
Matematika informatika kar**

**Konzulens: Zsók Viktória
egyetemi tanársegéd**

TÍPUSOK A D-CLEAN ÉS D-BOX NYELVEKBEN

A programozásban nagy hangsúlyt kell fektetnünk a programban használt adatok reprezentációjára. Minden egyes feldolgozandó adat esetén tudnunk kell róla milyen formában kódoljuk azt. Ebben segítenek nekünk a programozási nyelvben használható típusok.

Funkcionális nyelvek esetében beszélhetünk típusos illetve nem típusos funkcionális nyelvekről. Néhány típusos funkcionális nyelv esetében lehetőség van arra, hogy annak ellenére, hogy a nyelv típusos, mellőzzük az egyes függvények típusának a megadását. Ebben az esetben a nyelv fordítóprogramja vezeti le az illető függvény típusát a törzse alapján.

A D-Clean és D-Box nyelvek típusos osztott funkcionális nyelvek, a Clean nyelvnek kiterjesztett változatai osztott programozás alkalmazására. A fordítójuk jelenlegi állapotában minden egyes D-Clean illetve D-Box programban használt függvénynek kötelezően meg kell adnunk a típusát.

Munkám során a D-Clean és D-Box programokban definiált függvények típusainak meghatározását tűztem ki célul a Hindley Milner típus-kikövetkeztető algoritmus segítségével. Ezt több lépésben végeztem el, először meghatároztam a függvények típusait az illesztési minták bal oldala alapján, majd a jobb oldal alapján. Aztán a kapott két típust a Robinson algoritmus segítségével egységesítettem. A programban használt függvények típusait a Robinson algoritmus egy újabb alkalmazásával kaptam meg, amely során az egyes függvények illesztési mintáihoz tartozó típusokat egységesítettem.

Típusos programozási nyelv használata biztosítja a programok biztonságos működését. Típus-kikövetkeztető segítségével megkönnyíthetjük a programozó munkáját azáltal, hogy a használt kifejezések típusainak meghatározását rábízunk a fordítóprogramra. Munkám során a D-Clean és D-Box nyelvek fordítóprogramjához írtam meg egy típus-kikövetkeztetőt.

Simon Balázs

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Konzulens: Dr. László Zoltán
egyetemi adjunktus

MODELL ALAPÚ KÓDGENERÁTOR KERETRENDSZER

Napjainkban számos, kereskedelmi forgalomban elérhető, az UML-re alapuló modellező eszköz áll rendelkezésre. Az egyszerűbb változatok csak intelligens grafikus editorként funkcionálnak, kódgenerátoraik az osztály- és alkalmanként az állapot-diagram alapján a fejlesztő által nem, vagy csak nehézkesen változtatható módon, adott programozási nyelvre készítenek kódot. A legfejlettebb eszközök kódgenerátora programozható. A kódgenerátorok nyelve általában a generálási funkciókra optimalizált script nyelv. A generátorokat körülményes platformfüggetlen és -függő részekre bontani, így azok még az eszközön belül is nehezen újrahasznosíthatók. Nem objektum orientáltak és gyakran interpretáltak, ami nagy modellek esetén hatékonysági problémákhoz is vezet. Szekvenciális végrehajtásukból következik, hogy a már elkészült kódrészlet a generálás során tovább nem bővíthető, emiatt aspektusok egymástól független szövéseére nincs lehetőség.

Dolgozatomban egy Java nyelven programozható kódgenerátor keretrendszert mutatok be. A kódgenerátor bemenete egy UML modell XMI változata. A generátor elsőként egy az „A MOF 2.0 for Java”-ra épülő UML modellt épít, amelyet a memóriában tovább lehet bővíteni, és amely alapján az aspektusokat is tartalmazó fa készül. Kombináltam az Ameos modellező eszköz kódgenerátorában használt loop-okat és a C# 3.0-ban bevezetendő IQueryable interfészt, ezáltal hatékony, deklaratív módon megfogalmazható és fordítási időben típusosan ellenőrzött lekérdezéseket lehet lefuttatni modellen. A felépülő fa bejárását a JTraveler keretrendszer visitor kombinátorainak egy általánosított generikus változatával segítem. Az elkészült fát bejárva generálódik a nyers kód, amelybe átemelésre kerülnek a korábban elkészült beágyazott kódblokkok is. A faépítés világosan szétválík egy platformfüggetlen és egy minimális platformfüggő részre. Ezáltal a kódgenerátor nagyobbik része újrahasznosítható más programnyelvekre történő generálás során. Mivel addig nem történik meg a kód tárolása, amíg a fa teljesen fel nem épült, bárhova bármilyen programelemet beilleszthetünk. Az aspektusszövéés valójában a faépítés speciális esete. A keretrendszer erejét mutatja az is, hogy képes saját kódját teljes mértékben előállítani.

Tóth Gabriella

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Beszédes Árpád
egyetemi adjunktus

STATIKUS ÉS DINAMIKUS SZELETEK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK VIZSGÁLATA

A programszeletelés nagy segítséget nyújt a szoftverfejlesztési feladatok elvégzésében – például hibák nyomkövetésében, karbantartásban, tesztelésben, újratervezésben -, ezért dolgozatomban célomlul tűztem ki a szeletelés két típusának - a dinamikus és a statikus szeletelésnek - részletesebb elemzését.

A hátrafelé irányuló (backward) program szelet a programnak egy olyan részhalmaza, amely tartalmazza azon utasításokat, melyek közvetlenül vagy közvetetten kihatással vannak egy adott programpontra (kritérium) adott változó-előfordulásainak értékeire. Az előre irányuló (forward) program szelet a programnak olyan részhalmaza, mely tartalmazza azon utasításokat, melyek közvetlenül vagy közvetetten függenek egy adott programpontról.

Statikus szeletelés esetén a program összes lehetséges futásakor fellépő függőség megjelenik, a dinamikus szeletelés egy konkrét futáshoz tartozó, realizált függéseket ad vissza, ami az adott tesztesetre vonatkozóan pontos, de a statikus szeletet tekintve csekély mértékű. Erre a problémára nyújt megoldást az uniós szeletelés, melyen azonos kritériumra dinamikus szeletek unióját értjük különböző tesztesetekre.

A Szoftverfejlesztési Tanszék által kifejlesztett Jadys uniós dinamikus szeletelő és Kansas State University egyik kutatócsoportja által fejlesztett Indus statikus szeletelő segítségével számolt adatok alapján összehasonlításra kerülnek a kapott utasításszintű szeletek. Eddig csak szeletek mérése történt, most a keletkezett méretbeli különbségek okait konkrét példákön keresztül vizsgálom a dolgozatban.

A vizsgálat két fő okot hoz ezen különbségek magyarázataként: egyrészt vannak olyan utasítások, amelyek újabb teszteset behozásával megjelenéneek a dinamikus szeletben is, másrészt ott vannak azok az utasítások, amelyek a statikus szeletelés konzervatív felfogása miatt kerültek be a statikus szeletbe. A cél ezen okok minél jobb elkülönítése és ezáltal javaslatok tétele a szeletelési módszerek további javítására vonatkozóan.

IV. alszekció: Számítógépes modellezés és szimuláció, számítógépes geometria és grafika

Áfra Attila Tamás: Valós idejű, egységesített léggör-megjelenítés

Dobson Levente: Közúti jelzőtábla felismerés

Kenesei Tamás Péter: Regressziós fák az adatbányászatban

Kertész Tamás, Rieger Péter László, Szolyka Sándor: TransMotion – Emberi mozgás digitalizálása

Kreschka Miklós: Síkágyas szkennerek szinképi jellemzőinek meghatározása, színi transzformáció készítése színhelyes megjelenítéséhez

Lócsi Levente: Komplex függvények színes ábrázolása

Mayer Balázs: Netjet – Virtuális hálózat-tervező szimulátor

Németh Gábor: Térbeli objektum térfogatának kitöltése tetraéderekkel

Osváth – Boros Róbert: Valós idejű procedurális domborzatmodellezés Perlin zajjal

Reiz Reimond: Sztochasztikus modellek az ökológiában

Vizvári Gergely: 3 dimenziós szkennerek

Áfra Attila Tamás

Babeş-Bolyai Tudományegyetem
(Kolozsvár, Románia)

Konzulens: Dr. Darvay Zsolt
egyetemi adjunktus

VALÓS IDEJŰ, EGYSÉGESÍTETT LÉGKÖR-MEGJELENÍTÉS

A dolgozat egy olyan új valós idejű léggör-megjelenítési algoritmust vezet be, melynek segítségével fotorealistikusan meg lehet jeleníteni a fő léggöri jelenségeket, kihasználva a modern GPU-k által nyújtott lehetőségeket. Az eddigi hasonló algoritmusokkal szemben teljesen általános, könnyen bővíthető, implementálható és a végeredmény minősége megközelíti a nem valós idejű algoritmusokét.

A *deferred shading* módszerre épül, így örökli az összes pozitív tulajdonságát, aminek következtében hatékonyan be lehet építeni a már meglévő modern grafikus megjelenítési rendszerekbe. Ugyanakkor lehetőség van a léggöri modell kicserélésére, így akár egy a Földétől eltérő tulajdonságokkal rendelkező atmoszférát is lehet szimulálni.

Dobson Levente

Budapesti Műszaki És Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Pataki Béla
egyetemi docens

KÖZÚTI JELZŐTÁBLA FELISMERÉS

Napjaink egyik legnagyobb érdeklődést kiváltó kutatási területe intelligens járművekhez kapcsolódó fejlesztésekkel foglalkozik. Ezen fejlesztések egy részének elsődleges célja olyan intelligens döntéstámogató rendszerek létrehozása, amelyek a gépjárművek vezetőit segítik a tájékozódásban, figyelmeztetnek az esetleges veszélyhelyzetekre – ezáltal kényelmesebbé és biztonságosabbá téve az utazást. Ebben elsődleges szerepe lehet egy közúti jelzőtáblákat felismerő rendszernek, amely az út mentén elhelyezkedő jelzőtáblák által hordozott információt egy kijelző segítségével egységes és könnyen értelmezhető formában a járművezető számára rendelkezésre bocsátja, ezáltal inspirálva a vezetőt a közlekedési szabályok betartására, illetve segítve a biztonságos tájékozódást a közlekedésben előforduló különféle szituációkban.

A rendszer központi része az észlelt, előfeldolgozott környezeti képeken a jelzőtábla felismerését végző komponens. A felismerési probléma két fő fázisra bontható. Az első fázisban (detektálás) a gépjárműbe szerelt kamera képein a szoftver bejelöli azon részeket, melyek jelzőtáblákat tartalmazhatnak. A második fázis (osztályozás) a jelzőtábláknak vélt képrészletek osztályozása: a bejelölt részek valóban jelzőtáblák képeit tartalmazzák-e – és ha igen, milyen jelzőtábla van a képen. A dolgozat célja a két fő fázist megvalósító szoftverkomponensek elkészítése, az alkalmazott megoldások főbb előnyeinek és hátrányainak ismertetése, hatékonyságuk elemzése valós környezetben történő tesztelés során, valamint az elért eredmények összevetése a szakirodalomban tárgyalt hasonló rendszerek eredményeivel.

A detektálási probléma egyik fő nehézségét az jelenti, hogy az algoritmusnak valós időben kell tudnia megbecsülni a jelzőtáblák helyét a valós alkalmazási környezetben gyakran fölmerülő sok és sokféle megvilágítási paraméter figyelembevétel mellett. További nehézséget okoz mindkét fázisban a részben takarásban lévő táblák detektálása. A dolgozatban ismertetett rendszer implementálása során elsődleges szempont egy olyan robusztus megoldás implementálása, amely a főbb közlekedési jelzőtáblákat a bemenő videójel képein valós időben felismeri.

Kenesei Tamás Péter

Pannon Egyetem

Konzulens: Dr. Abonyi János
oktatási dékánhelyettes,
tanszékvezető egyetemi docens

REGRESSZIÓS FÁK AZ ADATBÁNYÁSZATBAN

Az adatbányászatban széles körben elterjedt és nélkülözhetetlen módszerek a regressziós fa alapú megoldások, melyek lehetőséget nyújtanak a pontos, ugyanakkor értelmezhető és áttekinthető modellek generálására.

Mindennapjainkban természetes és intuitív módon rengeteg szabályt alkotunk, melyek segítségével osztályozzuk a körülöttünk lévő tárgyakat, személyeket. Ez a fajta kérdés-válasz alapú leírás könnyen ábrázolható egy irányított döntési fában. A technika nagyon előnyös, mert egyszerű kérdésekre adott igen/nem válaszok alapján komplex modellek építhetők.

A dolgozat célja, hogy átfogó képet adjon a regressziós fa alapú megoldásokról, mivel magyar nyelvű összefoglaló irodalom kis számban áll rendelkezésre. Mindemellett a dolgozat bemutat néhány, általunk fejlesztett regressziós fák építésére alkalmas algoritmust, melyek közül a hinge hipersík alapú technika fa struktúrában reprezentált szakaszonkénti lineáris modellt konstruál.

A technika azért is érdemel figyelmet, mert a hinge hipersíkok identifikációja nem teljesen kidolgozott, viszont a hinge alternatívát jelenthet neurális hálózatokra, ezért mindenképpen szükség van robosztus identifikációs módszerekre.

A dolgozat az elméleti vizsgálatokon túl részletes alkalmazástechnikai elemzést mutat be a piacon fellelhető szoftverek (Clementine, MATLAB) és saját fejlesztésű regressziós technikák segítségével – különös tekintettel a C&R és hinge alapú technikákra –, olyan benchmark adatsorok elemzésével, melyeket gyakorta alkalmaznak az adatbányászati, ill. gépi tanulási algoritmusokat fejlesztő kutatók.

Kertész Tamás, Rieger Péter László, Szolyka Sándor

**Budapesti Műszaki Főiskola
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar**

**Konzulens: Vámosy Zoltán
főiskolai docens**

TRANSMOTION – EMBERI MOZGÁS DIGITALIZÁLÁSA

A dolgozat célja valamilyen fizikai objektum - elsősorban ember - mozgásának optikai módon történő digitalizálása, majd egy háromdimenziós karaktermodell animálása a valós mozgás alapján. A mozgás kamerák segítségével kerül rögzítésre. A mintaként szolgáló objektumon elhelyezett jelölőpontok térbeli követésével a felvételekből 3D-s koordináták nyerhetők, amiket a karaktermodellhez hozzárendelve a kívánt mozgás előállítható. A folyamat valós-időben zajlik, jellemzően két számítógép segítségével; az egyik a kamerák képének feldolgozását végzi, a másik pedig a 3D-s megjelenítésért felelős.

Tekintve, hogy a hasonló célokat teljesítő, jelenleg létező rendszerek rendkívül költségesek, a projekt egyik fontos célkitűzése a költséghatékony megvalósítás, ami lehetővé tenné a technológia használatát olyan területeken is, ahol eddig erre nem volt lehetőség. Fontos szempont a valósídejűség, a felvételek azonnali feldolgozása is. Továbbá nagy hangsúlyt kap a modularitás és az univerzalitás, elősegítve a projekt továbbfejleszthetőségét és minél széleskörűbb felhasználhatóságát.

A tesztek során kiderült, hogy a rendszer minden egyes modulja képes ellátni a rábízott feladatot, együtt képesek valós-idejű 3D-s mozgásfelvétel készítésére és megjelenítésére.

A projekt felhasználási területei lehetnek pl. a film- és játékipar, ahol valósághű renderelt animációk létrehozásában nyújthat segítséget, valamint a lehetséges továbbfejlesztésekkel a számítógép kézzel való vezérlése, játékprogramok irányítása, interaktív alkalmazások készítése is lehetővé válhat.

Kreschka Miklós

Pannon Egyetem

**Konzulensek: Dr. Kosztyán Zsolt Tibor
egyetemi tanársegéd**

**Prof. Dr. Schanda János
professzor emeritus**

**SÍKÁGYAS SZKENNEREK SZÍNKÉPI JELLEMZŐINEK
MEGHATÁROZÁSA, SZÍNI TRANSZFORMÁCIÓ KÉSZÍTÉSE
SZÍNHELYES MEGJELENÍTÉSHEZ**

A digitális képfelvételt és képfeldolgozást a gyakorlatban már az ötvenes évek elejétől kezdték alkalmazni. A számítógépes képfeldolgozást a képfelvétel előzi meg. A piacon széles körben elterjedtek a különböző képbeviteli eszközök. A hatékony és pontos képfeldolgozó munkák érdekében nem elegendő a drágább, jobb minőségű berendezések megvásárlása, ezek színhelyes átvitelére is figyelmet kell fordítani. A gyártók ugyan kalibrálják eszközeiket, viszont ezek a beállítások függenek a fizikai felépítéstől, a beolvasandó médiumtól, sőt olykor még az operációs rendszertől is. Ez az oka annak, hogy a témával foglalkozó szakemberek többféle módszert is kidolgoztak, ám sajnálatos módon mindegyiknek megvan a maga nehézsége, hátránya.

A dolgozat célja a két fő karakterizációs módszer – színmetrikai és spektrális – részletes bemutatása, a gyakorlati munka során tapasztalt előnyök, hátrányok, nehézségek ismertetése.

Kiemelt figyelmet szenteltem a szkennerek érzékelők színeképi érzékenységének meghatározásának, melyeket interferenciás szűrőkkel közvetlenül, illetve reflexiós színminták beszkennelésével, különböző matematikai modellek segítségével közvetve is elvégeztem. Végül alkalmaztam olyan színminta-kiválasztó eljárást, mely felhasználásával egyrészt kevesebb mintára van, másrészt a látható színekülönbség is oly mértékben csökken, melyre az ismert szakirodalomban nincs példa.

Lócsi Levente

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Schipp Ferenc
egyetemi tanár

KOMPLEX FÜGGVÉNYEK SZÍNES ÁBRÁZOLÁSA

Komplex függvényeknek egy olyan ábrázolási módját mutatom be, mely azon alapszik, hogy a komplex számsík pontjainak színeket feleltetünk meg. Így lehetővé válik komplex függvényeknek egyetlen sík segítségével történő ábrázolása.

A komplex számokat hagyományosan egy síkon, azaz két dimenzióban szemléltetjük. A vízszintes tengelyen a komplex számok valós részét, a függőlegesen pedig a képzetes (imaginárius) részét ábrázoljuk. Így ahhoz, hogy komplex függvényeket ábrázolhassunk – hogy meg tudjuk jeleníteni együtt a pontot és az ő képét – összesen $2+2=4$ dimenzióra lenne szükségünk.

Több ötlet is született az évek során arra, hogy a papírlapjainkon, monitorainkon rendelkezésre álló 2 dimenziót hogyan tehetjük elegendővé komplex függvények ábrázolására. Ezen módszerek rövid áttekintése után rátérünk a színes ábrázolásra, bemutatjuk alap gondolatát, valamint néhány elképzelhető konkrét színezési módot. E színes ábrázolás bizonyos tekintetben fiatal téma, amit mi sem mutat jobban, mint az, hogy még nincsen beleépítve az ismertebb szimbolikus matematikai programcsomagokba, amilyen a Maple és a Mathematica. A színes ábrázolás alapvetően nem új, elve eddig is létezett, több helyen találhatunk a világhálón ezzel foglalkozó oldalakat. Sikerült azonban néhány saját elképzeléssel, eszközzel bővítenem a téma kincsesárát. Ilyenek például a bemutatandó ImRe , valamint ArgAlap színezések, amelyek alkalmazására eddig nem láthattunk példát. Továbbá más színezések pontos algoritmusai is saját kútfőből származnak, csak az eredményt láttam - hogy hogyan néz ki a kész kép. Megvizsgáljuk több egyszerű és összetettebb függvény, valamint néhány függvény sorozat képeit is. Igyekszünk elég szemléletesek maradni, a függvényeknek az ábráról leolvasható legfontosabb tulajdonságaira felhívni a figyelmet. Legfőbb célunk, hogy kialakuljon bennünk ez az újfajta szemléletmód, ábráink értelmezési készsége, megértsük a színezések elvét.

Munkámhoz tartozik egy grafikus felhatalmazott felületű alkalmazás, mely lehetővé teszi komplex függvények ily módon történő ábrázolását, és amely a szintén saját C++ osztálygyűjteményre épül. Egy rövid felhasználói útmutatót is adunk ezek használatához. Fontosnak ítélem e programokat, eddig ugyanis nem létezett segédeszköz a dolgozatban leírt színes ábrázolásmódok (színezések) alkalmazásához. Rendkívül sok irány van, amerre tovább lehet menni ezen ábrázolásmód megismerése és implementálása után. Az analízis oktatásában is, valamint a komplex függvénytan egyéni elsajátításában, gyakorlásában is hasznos segédeszköz lehet mind e módszer ismerete, mind az említett programok. Ne feledkezzünk meg arról sem, hogy a kapott ábrák mily szemet gyönyörködtetőek lehetnek. Egyfajta csodálatos találkozás a matematika absztrakt világának és a művészetnek.

Mayer Balázs

Budapesti Corvinus Egyetem

Konzulens: Dr. Csetényi Arthur
egyetemi docens

NETJET – VIRTUÁLIS HÁLÓZATTERVEZ SZIMULÁTOR

A hálózattervezés és optimalizáció nagy felelősséget ró a tervezésre és a kivitelezőre egyaránt, mivel e folyamatot nagyon sok tényez befolyásolja; ebből adódóan a választási lehetőségek is igen sokfélék lehetnek. A hálózattervezés a hálózati erőforrások műszaki-gazdasági szempontból optimális konfigurálását és méretezését jelenti, tudományosan megalapozott módszerek alkalmazásával. A papíralapú tervezés szinte már a múlté, a számítógépek megjelenésével és elterjedésével elkezdődtek az erőforrás-igényes folyamatok – mint amilyen a hálózattervezés is – teljeskörű vagy részleges automatizációja.

Jelen dolgozatomban egy saját fejlesztés programot szeretnék bemutatni, (ez a NetJet), mely hasznos támogató eszközként szolgálhat a felsővezetés számára, hiszen a hálózattervezési projektek kezdeti szakaszának teljes folyamatát átfogja, kezdve az ügyfél igények meghatározásától, az IT rendszer megtervezésén, az elkészült rendszer elemzésén/kiértékelésén, illetve az optimális döntés meghatározásán keresztül egészen a szerződéskötés elkészítéséig.

A program használatának legfőbb gazdasági jelentsége abban mutatkozik meg, hogy segítségével időt és pénzt takaríthatunk meg (hiszen egy beépített „szakért” gondoskodik a gyorsabb és hatékonyabb munkafolyamatról), arról nem is beszélve, hogy olyan elfogadott nemzetközi gyakorlatok is beépültek a rendszerbe, mint az ITIL, a Cisco, vagy Cobit ajánlásai. Ezt követően – miután a felek megegyeztek és aláírták a szerződést – kezdődhet a tényleges fizikai megvalósítás, vagyis a hálózat kiépítése.

Németh Gábor

**Szegedi Tudományegyetem
Természettudományi Kar**

Konzulens: Dr. Kuba Attila
tanszékvezető egyetemi tanár,

Erdőhelyi Balázs
egyetemi tanársegéd,

**TÉRBELI OBJEKTUM TÉRFOGATÁNAK KITÖLTÉSE
TETRAÉDEREKSEL**

Dolgozatomban CT vagy MR képsorozatból előállítható modell építése kerül bemutatásra. A módszerben az új, hogy a kész modell tetraéderekkel van kitöltve, és ez segíti azt a célt, hogy véges elemes analízissel lehessen vizsgálni a test mechanikai tulajdonságait. A modellnek a lehet legjobban kell közelítenie az eredeti objektum térfogatát. A modellépítés előkészítésének első lépése, hogy az objektum felszínén kitüntetett pontokat határozzunk meg. Az előkészítés második lépése felszíni gráf építése. A felszíni gráf a kitüntetett pontok között definiál szomszédsági kapcsolatot, ezzel segítve a tetraéderek építését. A gráf és az objektum felszínét követi. Ha kész a felszíni gráf, akkor kezdődhet az objektum kitöltése tetraéderekkel. Az építési algoritmus első lépéseként válasszuk ki azt a négy kitüntetett pontot, amelyhez a legnagyobb, bizonyos szabályossági kritériumoknak eleget tevő tetraéder építhető. Jelöljük meg az oldalait felszíni háromszögekként. Minden felszíni háromszögre próbáljunk újabb tetraédert építeni úgy, hogy az megfeleljen bizonyos követelményeknek. A tetraéderépítés követelményei is a dolgozatban kerülnek részletes kifejtésre. Ha sikerült tetraédert építeni, akkor jelöljük meg a szabad oldalait felszíni háromszögekként, és vegyük ki a felszíni háromszögek listájáról az általa eltakart oldalakat. Az építés megáll, ha minden felszíni háromszögre megpróbáltunk tetraédert építeni, de már nem lehetséges.

Osváth-Boros Róbert

**Babes-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
Matematika és Informatika Kar**

**Konzulens: Dr. Soos Anna
egyetemi docens**

**Dr. Szenkovits Ferenc
egyetemi docens**

VALÓS IDEJŰ PROCEDURÁIS DODMBORZATMODELLEZÉS PERLIN ZAJJAL

A domborzat modellezés a virtuális valóság egyik fontos alkotóeleme. A procedurális módszerek a természetben előforduló „végtelenség” érzetét szintetizálják, minimális tárolási igényvel. Ezek a módszerek már a 80-as években megjelentek, de valós idejű implementálásuk még most is kezdetleges.

Ahhoz, hogy egy virtuális valóság hiteles legyen, a procedurális domborzatgeneráló technikáknak valós időben kell működniük. A „hardware”-korlátok miatt ki kell dolgozni egy olyan módszert, ami hozzáférhetővé tege a procedurális domborzatkialakítást az egyszerű PC környezethez.

Munkám során kifejlesztettem egy technikát egy valós idejű, procedurálisan létrehozott bolygórendszer megjelenítésére. A módszer „végtelen”-nek tűnő világot tárol a felhasználó elé, amit algoritmusok hoznak létre a program futási idejében. Két fontos alkotóeleme van a módszernek: a generáló modul, ami létrehozza és a cachelő mechanizmus, ami jelentősen növeli a program teljesítményét azzal, hogy a már kiszámított képszerkezeteket megpróbálja a lehető legjobban újrahasznosítani.

A jelen dolgozat a vizuális hatásra fordít figyelmet és Perlin minta-generáló függvényeire alapozva próbálja átdefiniálni a virtuális űrrepülés jellegi igencsak korlátozott nézetét.

Reiz Reimond

Babes-Bolyai Tudományegyetem Kolozsvár

**Konzulens: Dr. Soós Anna
docens**

**Babes-Bolyai Tudományegyetem Kolozsvár
Matematika és Informatika Kar
Numerikus Analízis és Statisztika Tanszék**

**SZTOCHASZTIKUS FOLYAMATOK AZ ÖKOLÓGIÁBAN
POPULÁCIÓDINAMIKÁK SZTOCHASZTIKUS MODELLEZÉSE**

Célunk a populáció-dinamikák modellezése természeti ökoszisztémákban, azaz az egyedszámváltozások időbeni leírása. Meg kell elégednünk olyan modellekkel, amelyek csupán néhány fajt képesek tekinteni, noha tudjuk, hogy ezek nem függetlenek egymástól. A kapott modellek jelentős leegyszerűsítések és elvonatkoztatások eredményei, amelyek a valósággal való hasonlóságuk tekintetében hasznosak.

Sztochasztikus perspektívát kölcsönzünk modelljeinknek sztochasztikus differenciálegyenletek formájában leírva őket, majd kvalitatív vizsgálatoknak vetjük alá. Vizsgáljuk ilyen értelemben többek között a sztochasztikus stabilitást.

Új megközelítésként a populáció-dinamikákat sztochasztikus születés-halálozási folyamatokkal modelleztük, ahol a valószínűségintenzitásokat a fogyasztásorientált determinisztikus Volterra-Lotka modellt működtető dinamika szolgáltatta.

Vízvári Gergely

Szegedi Tudományegyetem
Juhász Gyula Tanárképző Főiskolai Kar

Konzulens: Dr. Csallner András Erik

3 DIMENZIÓS SZKENNER

Az informatika szinte minden területén találkozhatunk 3 dimenziós alkalmazásokkal. A legismertebbek ezek közül az animáció, a modellezés és a tervezés. A felhasználók többsége már természetesnek tekinti, hogy fotóit számítógépen is megnézheti, ráadásul saját kezűleg módosíthat is rajtuk, s biztosan sokan elgondolkodtunk már azon is, hogy miért nem készíthetünk még ugyanilyen természetesen 3dimenziós képet? Pedig, ha jobban körülnézünk a világ újdonságai között, nem is olyan elérhetetlen ez az ábránd, csupán még nem terjedt el a mindennapi életben.

A dolgozat egyik célja a 3 dimenziós szkennerek felhasználási területeinek rövid ismertetése. A dolgozat fő célja pedig egy „házipar” elkészíthető 3 dimenziós szkennerek megépítésének és az ezzel járó problémáknak a bemutatása.

A dolgozat röviden ismerteti a 3 dimenziós szkennerek fajtáit és alkalmazási területeit, majd egy lézeres elven működő, házipar elkészíthető változat megépítését tűzi ki célul, szem előtt tartva a pénztárcakímélő megoldásokat. Végigjárja a feladattal kapcsolatos elméleti kérdéseket és várható akadályokat (lyuk kitöltés, simítás, élvágás). Az elmélet után nekilát az eszköz technikai megvalósításának - ötleteket adva a vállalkozó szellemű érdeklődőknek -, majd a szoftveres oldal főbb problémáival foglalkozik.

Zárásképpen kiemeli ezen eszközök oktatásbeli szerepét és előnyeit, végül néhány szkennelés eredményét tárja elénk a mellékletben.

Az eredmények nem tökéletesek, de jól szemléltetik az elv létjogosultságát, és remélhetőleg felkeltik az olvasó érdeklődését az informatika ezen területe iránt.

V. alszekció: Komplex informatikai rendszerek

Boros Miklós: Bűvös kocka kirakó robot

Csaba Sándor, Csököly József, Németh Gábor, Vida Gábor: Bérsofőr szolgálat gyűjtőjármű ütemezésének matematikai optimalizációja MILP modellel, térinformatikai és mobil-kommunikációs üzleti alkalmazásba integrálva

Hoch Csaba, Tóth László Attila: Keretrendszer bizonyítottan helyes mobil kód támogatására

Jósvai Eszter, Tóth Dániel: Grafikus felhasználó felületek modell-alapú fejlesztése

Király Árpád: Új generációs linuxos flash fájlrendszer tervezése és implementálása

Kovács Máté: Munkafolyamatok szimulációja és formális analízise

Kutenics Gergely: Objektumorientált rendszerek realitása

Marton József Ernő: Memóriaadatbázisok és alkalmazásuk

Riz Attila, Nagy Balázs, Várföldi Richárd Tamás: Elektrolit- és ultrakondenzátorok kutatás-fejlesztési folyamatának informatikai alapú hatékonyságjavítása

Tarjányi Zsolt: Öntanuló vírusvédelmi módszerek vizsgálata

Vincze Dávid: Webszerverek script futtatási mechanizmusainak biztonsági kérdéseiről

Boros Miklós

Miskolci Egyetem

Konzulens: Dr. Dudás László
egyetemi docens

BÚVÓS KOCKA KIRAKÓ ROBOT

Egy robot, amely megoldja a 3x3x3-as Rubik-kockát.

A dolgozat első részében a robot tervezésének és építésének lépéseit fogom röviden bemutatni, majd az egyes részek egységeket felépítését és a közöttük lévő kommunikációt. Igyekeztem a robot tervezésénél arra törekedni, hogy minél többféle műszaki megoldást alkalmazzak, így a robotot vezérlő 6 db. motorból 3 léptetőmotort egy Moeller PS4-es PLC vezérel, 3 szervomotort pedig egy PIC16F627-es mikrokontroller. A PLC program, és a mikrovezérlő programja is saját fejlesztés a feladat egyedisége miatt. A koordinációt egy PC látja el, mely 2 db. RS232-es porton tartja a kapcsolatot az előbb említett vezérlőkkel. A központi program Delphi 6-ban készült, ehhez társul egy saját fejlesztésű Visual Basic OPC szerver, mely a PLC-vel való kommunikációban látja el az interfész szerepét.

A dolgozat második részében a programkódokkal szeretnék bővebben foglalkozni, így kitérek a PLC SUCOSOFT S40-ben írt programom működésére, a PIC16-os ASSEMBLY programjára, és a Delphi programra. A színfelismerést egy USB-s webkamerával oldottam meg, és mivel kész kódot nem találtam az Interneten színfelismerésre, azt is egy saját algoritmus végzi el. A kamera képét Windows DirectX driverek segítségével jelenítettem meg a programban.

Szeretnék a TDK dolgozatban olyan részletes leírást adni róla, hogy bárki számára megérthető legyen belőle a robot működése, és rálátást kapjon egy ilyen egyedi szerkezet tervezésének és építésének buktatóira.

Csaba Sándor, Csököly József, Németh Gábor, Vida Gábor

**Pécsi Tudományegyetem
Pollack Mihály Műszaki Kar**

**Konzulens: Dr. Pauler Gábor
egyetemi docens**

**BÉRSOFŐR SZOLGÁLAT GYŰJTŐJÁRMŰ ÜTEMEZÉSÉNEK
MATEMATIKAI OPTIMALIZÁCIÓJA MILP MODELLEL,
TÉRINFORMATIKAI ÉS MOBIL-KOMMUNIKÁCIÓS ÜZLETI
ALKALMAZÁSBA INTEGRÁLVA**

A dolgozatban részletesen kidolgozásra került egy bérszofőr szolgálat automatizálásának minden lépése és az ehhez szükséges technikai megoldások. A rendszer lassúságát okozó problémák felderítése és azok megoldása volt a cél.

A rendszer fejlesztése során szerettünk volna egy olyan összetett rendszert létrehozni, amely az informatika és a mobilkommunikáció több területét összekapcsolja.

A TDK dolgozat témája a bérszofőr szolgálat. A beszámoló érinti a térinformatika, matematikai optimalizáció, adatbázis kezelés valamint a rendszerfejlesztés és a wml programozási nyelv szakterületeket. A saját rendszer automatizált alapokon nyugszik; a kommunikáció korszerűsítése, valamint az optimalizációs útvonaltervezés hivatott biztosítani a gyorsaságot.

A szolgáltatás lényege, hogy alkohol fogyasztás esetén nem kell autót vezetnünk – ha gépjárművünket nem szeretnénk idegen helyen hagyni a kocsilopási statisztikák miatt – csak bérelnünk kell egy sofőrt, aki hazavisz.

A dolgozat első részében a SWOT elemzés, PEST elemzés valamint a jelenlegi bérszofőr és mobilkommunikációs rendszerek kritikus elemzése lett kifejtve. A második részben a már létező és felhasznált optimalizációs modelleket írtuk le. Itt vannak kifejtve a rendszer részegységei és azok felépítése, működése. A dolgozat végén pedig piackutatás megvalósításának tervezete és a szakirodalom gyűjtemény található.

Dolgozatunk rámutat egy nagyon fontos hétköznapi problémára, az ittas vezetésre. Egy ilyen rendszer segítségével talán csökkenthető az ún. „disco balesetek” száma. A bódult vezetés nem csak a büntetés miatt veszélyes. Elveszítjük jogosítványunkat, valamint saját életünk és másoké is veszélybe kerülhet.

Hoch Csaba, Tóth László Attila

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Informatikai Kar

**Konzulensek: Istenes Tamás
docens**

**Kozsik Tamás
adjunktus**

KERETRENDSZER BIZONYÍTOTTAN HELYES MOBIL KÓD TÁMOGATÁSÁRA

Napjaik informatikájának két fontos területe a mobil kód technológiák használata és a bizonyítottan helyes kódot előállító módszerek.

E két terület összekapcsolása egy olyan rendszert eredményezhet, amelyben a kódfelhasználók bizonyítottan helyes mobil kódot tudnak letölteni és futtatni. Mi egy ilyen rendszert fejlesztettünk ki. Az volt a célunk, hogy egy olyan keretrendszert készítsünk, amelynek használatával a kódfelhasználó biztos lehet abban, hogy az általa letöltött kód helyes, ahol a kód helyességén azt értjük, hogy megfelel a kódfelhasználó által előzőleg készített specifikációnak.

A bizonyítottan helyes mobil kóddal foglalkozó CPPCC modellt vettük alapul és terjesztettük ki. Elkészítettünk egy, a kiterjesztett CPPCC modell alapján működő keretrendszert, amely a modellben definiált összes szereplőt megvalósítja. Ahhoz, hogy a keretrendszerünk többféle módszert és eszközt is támogasson a bizonyítottan helyes kód előállításához, meglévő eszközöket integráltunk a keretrendszerbe.

A dolgozatban kidolgoztunk összesen öt esettanulmányt, amelyekkel bemutattuk a rendszer működését. Az esettanulmányok egyrészt megvilágították a CPPCC keretrendszer működését, másrészt bepillantást engedtek a helyességbizonyítások világába.

Jósvai Eszter, Tóth Dániel

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnikai és Információs Rendszerek Tanszék**

**Konzulens: Balogh András
doktorandusz**

GRAFIKUS FELHASZNÁLÓI FELÜLETEK MODELL-ALAPÚ FEJLESZTÉSE

A számítástechnika, informatika fejlődése során a felhasználók köre meglehetősen kiszélesedett. Kezdetben a tervező, programozó és felhasználó ugyanaz a személy volt. Mára azonban nagyobb százalékban vannak azok, akik csak végfelhasználói a rendszereknek. Mivel ők munkájuk segédeszközeként használják az alkalmazásokat, ezért hangsúlyt kell fektetni a felhasználói felület minél jobb megtervezésére. A jelenlegi kezelőfelület szerkesztő programokban meghatározott felületelemeket helyezhetünk el űrlapokon. Ezek az eszközök rendelkeznek korlátozott kódgenerálási képességekkel, de csak egy adott nyelvhez, platformhoz kötött képernyőleírást hozhatunk velük létre.

A mi elképzelésünk – a modell-alapú szoftverfejlesztés filozófiáját követve – olyan felületgeneráló módszer kifejlesztése volt, amely a fentiekkel ellentétben platformfüggetlen UML modellből kiindulva forráskódot hoz létre. Így egy teljes alkalmazás UML modelljéhez a felhasználói felület modelljét is hatékonyan csatolni lehetne. További előnye a modell-alapú megközelítésnek a későbbi változtatások könnyű és gyors bevezetése. Gyakran vita tárgyát képezi a végfelhasználókkal a felhasználó felület kinézete, elrendezése. Így mindössze a modellben kell a kívánt változtatásokat elvégezni, ami egyszerűbb, mint teljes kódrészletek újrairása.

A megvalósítás során a VIATRA modell-transzformációs keretrendszert vettük igénybe. A képernyőmodellt a keretrendszer szabványos UML XMI formában fogadja, ebből gráftranszformációs eljárások segítségével generáltuk a kódot. Az általunk elkészített képernyőt leíró metamodell tartalmazza az általánosan használatos kezelőelemeket. Ez alapján készíthetők el a konkrét képernyőket leíró modellek, melyben eseménykezelés is definiálható. Dolgozatunkban néhány jellemző példán keresztül mutatjuk be a módszert és a fejlesztés menetét.

Király Árpád

Szegedi Tudományegyetem,
Természettudományi Kar,
Szoftverfejlesztés Tanszék

Konzulens: Havasi Ferenc
egyetemi tanársegéd

ÚJ GENERÁCIÓS LINUXOS FLASH FÁJLRENDSZER TERVEZÉSE ÉS IMPLEMENTÁLÁSA

A tudományos dolgozat témája a Linuxos beágyazott rendszerek világában széles körben használt JFFS2 (Journalling Flash File System 2) jelenleg fejlesztés alatt álló legújabb verziója, a JFFS3. Az új fájlrendszer elhagyja elődje gyengeségeit: ez a verzió nem csak kis méretű flash eszközökre lesz használható, és nagyságrendekkel gyorsabb elérési időt biztosít a mai modern, nagy flash chippek esetében is.

Ehhez azonban egészen a fájlrendszer alapjaihoz vissza kell menni, szükséges a fájlrendszer újratervezése. Az új JFFS3 elődjéhez hasonlóan naplózó fájlrendszer flash eszközökhöz, ám az adatok tárolása lényegesen megváltozik, B⁺-fákban tárolja az információkat.

A dolgozat áttekintő képet ad a készülő JFFS3 fájlrendszerről, és azon belül is a saját munkámról, ami a fájlok attribútumainak és kiterjesztett attribútumainak tárolása, ezek tervezése és implementálása.

A dolgozat kutatómunkája nyílt forráskódú fejlesztés keretei között történik, a GPL szabályai vonatkoznak rá. Célja, hogy az elkészülő JFFS3 fájlrendszer az elkövetkező 5-10 év elterjedt Linuxos flash fájlrendszere lehessen.

Kovács Máté

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Varró Dániel
egyetemi adjunktus

Gönczy László
Doktorandusz

MUNKAFOLYAMATOK SZIMULÁCIÓJA ÉS FORMÁLIS ANALÍZISE

Napjaink gazdasági szereplői a tevékenységeikhez kapcsolódó adatok és információk jelentős részét elektronikus formában tárolják. Ez lehetővé teszi, hogy az egyes elektronikus munkadarabokon egy időben többen dolgozzanak. A munka menetének leírása a munkafolyamat (workflow), mely rögzíti, hogy az egyes munkadarabokon milyen sorrendben kell a részfeladatokat végrehajtani. Manapság egyre inkább használatossá válik a BPEL (Business Process Execution Language) nyelv, mellyel egy futtatható, Web service elemekből felépülő munkafolyamatot írunk le. Ez lehetővé teszi a különböző platformokon futó szoftverkomponensek „lazán csatolt” integrálását. Mivel így a rendszer fokozottan függ külső, nem kontrollálható programoktól, az ilyen folyamatok megbízhatóságának és nem-funkcionális tulajdonságainak formális ellenőrzése szükséges.

A dolgozatban olyan módszert mutatok a BPEL nyelven írt programok formális analizésére, amely nem igényel tervezői döntést. A módszerem gráfraszformációra épül, melyet a Viatra (Visual Automated Model Transformations) keretrendszerben valósítottam meg. A Viatra moduláris rendszer, így funkcionalitását tekintve könnyen kiegészíthető. Megvalósítottam egy plug-in-t, mely a Viatra részeként képes arra, hogy létrehozza egy szabadon választott BPEL állomány Viatrabeli reprezentációját. Az importálás után, az első lépésben adatfolyam hálóból transzformálom a munkafolyamatot, mely a BPEL nyelv fent említett tulajdonságai miatt determinisztikus módon elvégezhető. A második transzformáció egy Promela (Process Meta Language) modellt alkot az adatfolyam hálóból. A Promela modell valódi programkóddá alakítása után azt megnyithatjuk a SPIN(Simple Promela Interpreter) segítségével, mely képes formálisan ellenőrizni tetszőleges, az aktuális modellre vonatkozó temporális logikai kifejezés igazságtartalmát. Ily módon egy munkafolyamat dinamikus tulajdonságai ellenőrizhetőek. A dolgozatban egy mintapéldán keresztül illusztrálok a módszer használatát, illetve ismertetem korlátait és a továbbfejlesztési lehetőségeket.

Kutenics Gergely

Budapesti Corvinus Egyetem

Konzulens: Kő Andrea Ph.D.
docens

AZ OBJEKTUM-ORIENTÁLT RENDSZEREK REALITÁSA

Megjelenésükkor szép jövőt jósoltak az objektum-orientált adatbáziskezelő rendszereknek, de a relációs adatbázisok a 70-es és 80-as években lesöpörtek minden más megoldást a piacról és az objektum-orientált programnyelvek 90-es években történő hatalmas térnyerése sem változtatta meg ezt a helyzetet. Mára viszont, az open source fejlesztési modell elterjedésével párhuzamosan több rendkívül jó objektum-orientált adatbáziskezelő rendszer jelent meg, így ismét érdemes figyelmet szentelni ennek a technológiának.

Az objektum-orientált adatbázisnak számos előnye van: nagyon gyors, könnyen kezeli a bonyolult adatszerkezeteket és kitűnően működik együtt az objektum-orientált alkalmazásokkal. Ugyanakkor szembe kell néznie az alacsony elterjedtséggel járó hátrányokkal – relációs adatbázis alapon már szinte minden probléma megoldására elérhető egy modul vagy akár kulcsrakész rendszer is. *Mégis:* a felhasználók valószínűleg nem csak az elterjedtségéből fakadó előnyök miatt választanak relációs rendszereket. Sok cég és döntéshozó meg sem vizsgálja a lehetőséget, hogy objektum-orientált adatbáziskezelő rendszert válasszon. A piaci sikertelenségért az elérhetőség és a promóció is felelős, azaz a termékben lehetnek még kihasználatlan lehetőségek.

A dolgozat azt vizsgálja, hogy egy objektum-orientált adatbáziskezelő rendszer hogyan jut el a felhasználókhöz. Az objektum-orientált adatbázisokkal kapcsolatos technológiai megoldások ismertetése után a dolgozat bemutatja a jelenleg elérhető 18 legismertebb objektum-orientált adatbáziskezelő rendszert. Lényeges szempont az elemzéskor, hogy milyen iparág vagy szakterület tudja sikerrel alkalmazni az adott rendszert vagy technológiát.

Felismerhető az a jelenség, hogy gyakran egy független alkalmazásfejlesztő veszi meg az objektum-orientált adatbáziskezelőt, és annak segítségével készít egy szűk felhasználói csoport számára azonnal használható megoldást. Meglátásunk szerint ezek az alkalmazások teszik majd lehetővé az objektum-orientált adatbázisok piaci szerepének a növekedését.

Marton József Ernő

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Villamosmérnöki és Informatikai Kar**

**Konzulensek: Dr. Gajdos Sándor,
Nagy Tamás**

MEMÓRIAADATBÁZISOK ÉS ALKALMAZÁSUK

A félvezető-technológia fejlődésével és a félvezető memóriák árának rohamos csökkenésével PC alapú rendszerek esetében is realitás néhány GB memória beépítése. Középkategóriájú szerverekben 128 GB RAM sem ritka ma már. Így a legnagyobb tárhelykapacitást igénylő alkalmazások (adatbázisok, adattárházak) számára is rendelkezésre áll ez a médium akkora mennyiségben, amelyet néhány éve még csak a legdrágább katonai rendszerekben lehetett elképzelni.

Ezáltal lehetővé válik az üzleti vagy elemzési adatok permanens tárolása és kezelése a fizikai memóriában arra optimalizált adatszerkezetekben. Az így elérhető teljesítménnyel eddig reménytelen feladatok megoldása válik lehetővé vagy sokkal költséghatékonyabbá. Mára a kereskedelmi forgalomban is megjelentek ezek a speciális adatbáziskezelő rendszerek.

A dolgozat először áttekinti a memóriaadatbázisok (IMDB – In-Memory DataBases) témakörének fejlődését, előnyeit és problémáit. Az elméleti lehetőségek és korlátok elemzése után a piacon elérhető megvalósításokat vizsgálja azok célkitűzései tükrében. Részletesen ismerteti az Oracle TimesTen memóriaadatbázis-kezelő rendszer felépítését, majd bemutat néhányat a legfontosabb alkalmazási területekből (távközlésirányítás, csalásdetekció, számlázás, tőzsdeinformatika).

Az informatikai hálózatokon egyre növekvő illetéktelen forgalom (férgek, betörési kísérletek,...) mellett egyre nő az igény a hálózati anomáliákat valós időben feltáró (NAD – Network Anomaly Detection) rendszerek iránt. A hálózatok IP forgalmának elemzésével észlelhetünk ilyen eseteket, és azok súlya szerint küldhetünk riasztást vagy avatkozhatunk be. A dolgozat következő része egy, a forgalom idősoros elemzésén alapuló saját fejlesztésű megoldást mutat be részletesen. A javasolt rendszer egy Oracle TimesTen memóriaadatbázis-kezelőre épülő alkalmazás, amely egy olcsó PC-s rendszeren képes néhányszor 100 Mbit/s sávszélességű hálózat forgalmának elemzésére.

Riz Attila, Nagy Balázs, Várföldi Richárd Tamás

Pannon Egyetem

**Konzulens: Dr. Fodor Dénes
egyetemi docens**

ELEKTROLIT- ÉS ULTRAKONDENZÁTOROK KUTATÁS- FEJLESZTÉSI FOLYAMATÁNAK INFORMATIKAI ALAPÚ HATÉKONYSÁGJAVÍTÁSA

Az alumínium elektrolit és ultrakondenzátorok minőségét nagymértékben meghatározzák a gyártásukhoz használt alkotóelemek tulajdonságai. A piaci versenyképesség megőrzése érdekében nem éréktelen ezen alkotóelemek, és köztük az egyik legmeghatározóbb, az elektrolit fejlesztése a minél jobb tulajdonságú kondenzátorok kifejlesztése céljából.

Jelen OTDK dolgozat témája szorosan kapcsolódik új, a korábbiaknál jobb tulajdonságú elektrolitok és kondenzátorok fejlesztésének felgyorsításához. Ennek érdekében egy olyan teljes körű mérés-automatizálási és informatikai rendszer került megtervezése és megvalósításra, mely képes az elektrolitok és kondenzátorok esetében a fejlesztésekhez szükséges paraméterek automatikus, számítógépről vezérelt mérésére, és a mérés illetve teszt adatok online és bizonyos esetekben offline mentésére. Implementálásra került továbbá egy olyan adatbázis struktúra, ahonnan az adatok jól definiált, vagy ad-hoc szempontok szerint kereshetőek vissza és utólagos analízisnek vethetőek alá.

A megvalósításhoz a National Instruments hardver és szoftver eszközei (PXI kártyák, modulok a mérőműszerek kommunikációjához, LabVIEW 7.1 fejlesztői környezet) kerültek kiválasztásra. Az adatbázis Oracle DBMS-ben került megvalósításra.

Az kifejlesztett mérés-automatizálási és informatikai rendszer összetettségében egyedülállónak számít, sok innovatív megoldást tartalmaz, nem csak a mérésekhez biztosít szoftveres támogatást, hanem a központi adatbázis szervernek köszönhetően az elektrolit és a kondenzátor fejlesztési folyamat minden fázisához is. Jelenleg a fejlesztőmérnökök éles körülmények között használják a cég telephelyén. Visszajelzéseik szerint a rendszer bevezetése nagymértékben lerövidítette a fejlesztési időt, és jelentősen javítja a kutatások hatékonyságát.

Tarjányi Zsolt

Pannon Egyetem

**Konzulens: Dr. Leitold Ferenc
egyetemi adjunktus**

ÖNTANULÓ VÍRUSVÉDELMI MÓDSZEREK VIZSGÁLATA

A számítógépes kártevők gyors fejlődése a védekezési eljárások hatékonyabb fejlesztését vonja maga után. Sajnos matematikailag bizonyított, hogy általános vírusvédelem nem létezhet, így jelenleg a védekezés az ismert kártevőkre "korlátozódik". Az ismert vírusok elleni védekezés egyik leglényegesebb eleme a védelem folyamatos frissítése. A jelenleg ismert védelmi eljárások egyirányú kapcsolatot teremtenek a fejlesztők központi szervere és az antivírus kliensek között. Dolgozatom célja egy olyan vírusvédelmi módszer ismertetése, amely aktív kliensoldali visszacsatolást tartalmaz a szerver irányába. A módszer lényege, hogy a központi szerver és a kliens közötti kapcsolatot nem csupán frissítésre, hanem a bonyolultabb esetekben akár a kliensek munkájának a segítésére is használjuk.

A felvázolt rendszer életszerű körülmények közötti kipróbálása MS-DOS 5.0 alatt valósult meg. A nem felülíró fájlvírusok esetén 95%-os határfok feletti eredményeket értem el a detektálás terén. A javítási határfok nem mutálódó vírusok esetén 99%-os. A konstrukció a felhasznált irányelvek általánosításával bármilyen környezetre implementálható. A rendszer titka a tenyésztő bázishálózatban keresendő, amelyet az eddigi vírusvédelmi szoftverek beépített minimális tenyésztőkörnyezete meg sem közelít.

A módszerrel a többi vírusirtónál megszokottaktól nagyságrendekkel jobb biztonsági védelem érhető el, minimális időkésleltetés árán. Ez a késleltetés azonban szinte észrevehetetlen, ha a legveszélyesebb objektumok, e-mail üzenetek ellenőrzéséről van szó.

Vincze Dávid

Miskolci Egyetem

Konzulens: Répási Tibor
egyetemi tanársegéd

WEBSZERVEREK SCRIPT FUTTATÁSI MECHANIZMUSAINAK BIZTONSÁGI KÉRDÉSEIRŐL

Napjainkban széles körben elterjedtek a webalkalmazások. Többfelhasználós rendszereken a legtöbb esetben ezeket az alkalmazásokat, ún. dinamikus weboldalakat kiszolgáló webszerverek a gyors feldolgozás érdekében beágyazott interpretert használnak, így minden felhasználó scriptjét ugyanazzal a közös felhasználói azonosítóval és jogkörrel futtatják. A futtatott scriptek ezért egyenrangúak, függetlenül attól, hogy melyik felhasználóhoz tartoznak. Ez sok esetben kényelmetlen lehet, és rosszindulatú felhasználók ezt könnyedén kihasználhatják.

A gyakorlatban hamar jelentkezik a vázolt probléma, és mivel manapság a webkiszolgálók túlnyomó többsége ilyen felépítésű, így sokakat érint: internet szolgáltatókat, vállalatok, szervezetek saját gépeit, oktatási intézményeket, stb.

Léteznek részleges megoldások amik enyhítenek a beágyazott interpreters webszervernek az azonos felhasználói jogkör problémáján, de ezek korlátozzák a scriptek funkcionalitását, illetve sok esetben még kényelmetlenebbé teszik a programozást. Ezen problémák kiküszöbölésére mutat be egy lehetséges megoldást a dolgozat: az interpreter megmarad a webszerverbe ágyazva, de az a script futtatása előtt képes megváltoztatni a futtató felhasználót és annak jogosultságait a Linux kernelben lévő capabilities rendszer segítségével.

Manapság nagyon elterjedt a PHP nyelv használata webalkalmazásokban, az Apache HTTPD pedig az egyik legelterjedtebb webszerver. A PHP interpretere és az Apache webszerver nyílt forráskódúak, így lehetőség nyílik ezek módosítására. A vázolt megoldás a szintén nyílt forrású Linux operációs rendszer alá lett kifejlesztve.

Hosszútávú célkitűzés egy univerzális, nyelvfüggetlen változat kifejlesztése az Apache és más webszerverekhez, illetve más operációs rendszerekre való portolás.

VI. alszekció: Számítógépes arachitekturák és hálózatok, teljesítményértékelés és menedzsment

Dr. Rétváriné Száva Edina, Treplán Gergely: Energiaérzékeny protokollok optimalizálása vezeték nélküli szenzoriális hálózatokban

Enyedi Gábor Sándor: Minimális interferencián alapuló útvonalválasztó algoritmusok összehasonlítása

Fülöp Zoltán, Baresik Balázs: Ad-hoc Scatternet kialakítás szimuláció vizsgálata Wimedia vezeték nélküli személyi hálózatokban.

Gosztola László, Kovács Ákos, Farkas Gábor László,: Az idővezérelt és eseményvezérelt ipari protokollok vizsgálata determinisztikusság szempontjából

Madari István, Schwarz Vilmos: Mobil távfelügyeleti megoldások

Majó Zoltán: Hálózati adatfolyamatok azonosítása beágyazott rendszer segítségével

Perczes Roland: Fájlmegosztó peer-to-peer hálózatok populációdinamikájának modellezése elágazó folyamatokkal

Sinkó Gergely: Wireless Access Point építése

Sisak Áron: Egy elosztott diagnosztikai protokoll formális verifikációja és implementációja

Szentgyörgyi Attila, Szüts Péter Lóránt: Erőforrásigényes biztonsági szolgáltatások kihelyezése kisteljesítményű mobil eszközök számára

Szentpál Zoltán: Anonymizer hálózatok elleni támadások

Tisza Dávid, Vizi Péter: Új, polinomiális algoritmusok előírt útvonalkeresésére IP hálózatokban

Dr. Rétváriné Száva Edina, Treplán Gergely

Pázmány Péter Katolikus Egyetem – Információs Technológiai kar

Konzulens: Dr. Levendovszky János
egyetemi tanár

ENERGIAÉRZÉKENY PROTOKOLLOK OPTIMALIZÁLÁSA VEZETÉKNÉLKÜLI SZENZORIÁLIS HÁLÓZATOKBAN

A dolgozat célja a vezeték nélküli szenzoriális hálózatok kommunikációs protokolljainak analízise és optimalizálása energiafogyasztás szempontjából. Az új módszerek segítségével jelentős élettartam növekedés érhető el olyan környezetben, ahol – a klasszikus hálózati működéssel ellentétben – az energiakorlátok és az alkalmazás jellege miatt újratöltés nem lehetséges. Az eddigi energia érzékeny protokollok csak bizonyos csomag továbbküldési stratégiákat vizsgáltak, determinisztikus forgalmi (csomaggenerálási) modellek mellett. A dolgozatban az élettartam növelésére a tradicionális lánc és single-hop módszerek mellett két új módszer került bevezetésre:

- „véletlen rövidzár protokoll”, amelyben minden node véletlen sorsolás alapján dönt, hogy a szomszédos node-nak, vagy a bázisállomásnak adja tovább a generált csomagot;
- „energiaállapot alapú protokoll”, amelyben minden node az aktuális energiaállapota alapján hoz döntést a csomagtovábbadás célpontjáról (pl. szomszédos, vagy távolabbi node-ok, vagy maga a bázisállomás).

A dolgozatban a fenti protokollok statisztikus analízisére és optimalizálására kerül sor véletlen forgalmi modellek feltételezésével, a következő új eredmények szerint:

- a „véletlen rövidzár protokoll” esetén megadjuk a sorsolás optimális eloszlását, amely maximális élettartamhoz vezet;
- az „energiaállapot alapú protokoll” esetén az optimális döntési szabály kerül levezetésre, amellyel az energiafogyasztás minimalizálható.

A protokollok optimalizálása egyrészt a megmaradó energia farokeloszlásának becslése és a nagy eltérések elmélete, valamint kombinatorikus optimalizálás alapján történt. A kiterjedt szimulációk és az összehasonlító analízis numerikusan is igazolták az új módszerek eredményességét.

Enyedi Gábor Sándor

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar**

**Konzulens: Fodor Péter
ügyvivő szakértő**

**Rétvári Gábor
tudományos segédmunkatárs**

**Dr. Cinkler Tibor
docens**

MINIMÁLIS INTERFERENCIÁN ALAPULÓ ÚTVONALVÁLASZTÓ ALGORITMUSOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Az Internet és a telekommunikáció előretörésével egyre fontosabbá válnak az őket kiszolgálni képes gerinchálózatok. Ezen hálózatokban azonban – nagy sebességük miatt – a kisebb hálózatokban sikeres csomagonkénti útválasztás sokszor megoldhatatlan, virtuális vagy valós áramkörkapcsolást kell alkalmazni. Ez és más felépítésbeli különbségek indokoltá teszik különleges útválasztó algoritmusok használatát.

Tervezett kutatásom fő célja a Minimális Interferencián alapuló útvonalválasztó algoritmusok összehasonlítása MPLS hálózatokban.

A Minimális Interferencián alapuló útvonalválasztásnak (Minimum Interference Routing) az első ilyen megoldás megjelenése óta komoly irodalma alakult ki. Az alapelveket felhasználva a különböző algoritmusok más-más célokat valósítanak meg. Dolgozatom ezen algoritmusokat hasonlítja össze a két talán legfontosabb paraméter az érkező igények blokkolási aránya és a számítási igény függvényében.

Bemutatom a Minimális Interferencia elméleti alapját, az egyes konkrét megoldásokat és a mögöttük álló megfontolásokat, valamint elméleti becslést adok a protokollok végrehajtási idejére. Az eljárásokat ez után szimulációs módszerekkel összehasonlítom a kérelmek blokkolási arányának és a tényleges relatív végrehajtási időnek a meghatározásához.

Fülöp Zoltán, Barcsik Balázs

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar**

**Konzulensek: Dr. Vidács Attila
tudományos munkatárs
BME TMIT**

**Török Attila, Vajda Lóránt
kutató**

Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közalapítvány

AD HOC SCATTERNET KIALAKÍTÁS SZIMULÁCIÓS VIZSGÁLATA WIMEDIA VEZETÉKNÉLKÜLI SZEMÉLYI HÁLÓZATOKBAN

Napjainkban egyre nagyobb a felhasználók igénye arra, hogy otthoni vagy irodai adatátviteli eszközeiket (például számítógépet, mobiltelefont, digitális fényképezőgépet, PDA-t, videokamerát) vezeték nélküli összeköttetéssel rendezhessék hálózatba. A fenti célokra alkalmas rendszereket ír le a Bluetooth technológia is, amelynek egyszerűsége azonban a nagysebességű adatátvitel feláldozásával jár együtt. Egy újabb módját kínálja vezeték nélküli személyi hálózatok (Wireless Personal Area Networks - WPAN) kialakításának az IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.15.3, más néven WiMedia szabványa.

A 802.15.3 szabvány mester-szolga architektúrájú piconeteket feltételez. Több piconet összekapcsolásával egy úgynevezett scatternet hozható létre. A scatternetben résztvevő piconeteket összekapcsoló eszközök a főlérendelt, „szülő” piconetben szolgaként, míg az alárendelt, „gyermek” piconetben mesterként szerepelnek.

A hálózati adatátvitel teljesítményét, az alkalmazott scatternet formálási algoritmus jelentős mértékben befolyásolhatja, ezért fontos annak a különböző minőségi mutatók elemzésével történő vizsgálata. Munkánk során összehasonlítottuk a scatternetek felépítésének lehetséges módjait. Szimulációinkat a Network Simulator (ns2) hálózatszimulációs programra kifejlesztett 802.15.3 modullal végeztük, amelyet alkalmassá tettük a scatternetek vizsgálatára. Dolgozatunk fő témáját, a scatternetek képzési lehetőségeinek részletes bemutatása mellett, az elvégzett szimulációk eredményeinek elemzése és értékelése alkotja.

Gosztola László, Kovács Ákos, Farkas Gábor László

Pannon Egyetem, Műszaki Informatika Kar, Automatizálás Tanszék

Konzulens: Dr. Fodor Dénes
egyetemi docens

AZ IDŐVEZÉRELT ÉS ESEMÉNYVEZÉRELT IPARI PROTOKOLLOK VIZSGÁLATA DETERMINISZTIKUSSÁG SZEMPONTJÁBÓL

Különböző ipari automatizálási rendszerek (pl.: autóipar, vasúti rendszerek, hajózás, orvosi elektronika, repülőelektronika) bonyolultsága az ezredfordulóra elért egy olyan szintet, ami megkövetelte automatizálásuk korszerűsítését. A fejlesztések eredményeként jelentek meg új, nagysebességű, robusztus, központosított, vagy elosztott, esemény-, vagy idővezérelt rendszerek. Ezen rendszerekre fejlesztett protokollok (pl.: CAN (Controller Area Network), FTT-CAN (Flexible time-triggered communication on CAN), FlexRay) megbízhatóság, robusztusság és pontosság szempontjából különböző követelményeknek felelnek meg.

Ezen protokollok tervezésénél, alkalmazási területeik miatt, a biztonság, megbízhatóság, gyorsaság és determinisztikusság a legfontosabb szempontok. A determinisztikus rendszer lényege, hogy bármilyen körülmények között adott bemenetre mindig ugyanúgy, megadott időintervallumon belül reagáljon.

A protokollokat több szempontból vizsgáljuk (üzenetek közti arbitráció, üzenetek közötti késleltetés a terhelés függvényében). A mérések eredményéből egyértelműen következtethetünk a protokollok determinisztikusságára. Ezen a kérdésekre a megválaszolásához, a CAN protokoll ilyen részletességgel történő analizálásához a vezető informatikai cégek analizátor szoftverei nem voltak megfelelőek. Tehát feladatunk részévé vált, hogy egy multifunkcionális, gyorsan futó, könnyen kezelhető analizátort fejlesszünk. Analizátorunkkal lehetőség van a CAN protokoll teljes körű determinisztikusságának vizsgálatára, valamint hasznos statisztikák készítésére. A mérések folyamán három különböző nagyságú terhelésen teszteljük a laboratóriumi hálózatunkat.

Eredményül megmutatjuk a különböző CAN üzenetek késését, megérkezési idejük szórását, összefüggést mutatunk a késés és periódusidejük nagysága, valamint késés és üzenet prioritása között. Az adatok ismeretében teljesítménynövelő javaslatokat keresünk.

Madari István, Schwarz Vilmos

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Benedek Zoltán
egyetemi tanársegéd**

MOBIL TÁVFELÜGYELETI MEGOLDÁSOK

A mobil technológiák rohamos fejlődése lehetővé tette, hogy egyre szélesebb körben tudjuk alkalmazni előnyeiket, és új megoldásokat tudjunk szolgáltatni olyan területeken, ahol eddig a mobilszabványok, technológiák nem voltak alkalmazhatóak.

Először ipari környezetben merült fel a rendszerek monitorozásának igénye, napjainkban pedig az otthoni felhasználók is szeretnék mindent felügyelhetővé tenni. Célunk egy olyan rendszer tervezése és megvalósítása, amely felügyeletet képes biztosítani ipari és otthoni rendszerekhez, megfelelő riasztási mechanizmusokkal értesíteni tudja az operátorokat bizonyos eseményekről, sőt beavatkozási pontot is biztosít a folyamatok szabályozásához.

Munkánk során készítettünk vékony kliens alapú megoldást, és vastag kliens alapú megoldást is. A vékony kliens esetében a riasztások SMS-ben érkeznek, amelynek meghatározott formátuma van. A mobil eszköz feldolgozva az SMS-t egy webes felületen képes megmutatni a riasztást küldő objektumok, események paramétereit, melyet GPRS kapcsolattal ér el a felügyelt rendszertől. A vastag kliens alapú megoldással lehetővé válik, hogy egy mobil eszköz fogadja a felügyelt rendszer mérési adatait, és értesítse az operátorokat. Az operátorok mobil eszközein futó kliens program képes grafikus ábrát megjeleníteni az adott rendszerről, és áttekintés adni az aktuális folyamatokról, értékekről, valamint szükség esetén be tudnak avatkozni a felügyelt rendszerbe. Az AUT tanszéken összeállítottunk egy tesztkörnyezetet, amely egy energetikai rendszer felügyeletét valósítja meg. A mérési adatok gyűjtését végző egység egy kommunikációs szabvány segítségével teszi elérhetővé a felügyelő eszköz számára a szükséges adatokat, és teszi a kliensek számára hozzáférhetővé. Alkalmazásainkat .NET CF keretrendszerben valósítottuk meg, így PocketPC, PC, SmartPhone platformokon is gond nélkül használható.

Az általunk alkalmazott kommunikációs modell kidolgozását, számos, a távfelügyeletben használt szabvány megismerése, és kiértékelése előzte meg.

Majó Zoltán

Kolozsvári Műszaki Egyetem

Konzulens: Dr. Baruch Zoltán
egyetemi adjunktus

HÁLÓZATI ADATFOLYAMATOK AZONOSÍTÁSA BEÁGYAZOTT RENDSZER SEGÍTSÉGÉVEL

A dolgozat egy hálózati adatfolyamatok azonosítására és nyilvántartására felhasználható beágyazott rendszer tervezését és működését mutatja be.

Egy hálózati adatfolyamatot öt paraméter határoz meg: forrásgép illetve célgép IP-címe, a forrásgépen illetve a célgépen használt port száma, végül a protokoll azonosító. A tervezett eszköz a hálózati csomagokat a fent említett öt paraméter alapján azonosítja.

Az eszköz fizikai részét egy Xilinx Virtex-II Pro lapkát tartalmazó fejlesztői kártya képezi. A rendszer hardverének megvalósítása a lapkán található FPGA áramkör segítségével történik. Az alkalmazás kevésbé időigényes feladatainak ellátását egy C-nyelven írt program végzi. Az adatfolyamatok nyilvántartása asszociatív memória alkalmazásával történik, amely nagyon gyors keresésre képes.

A megvalósítás előnye a hardveres keresés gyorsasága és a könnyű továbbfejlesztés lehetősége. Ez utóbbi az eszközhöz írt programok módosításával, illetve az FPGA újrakonfigurálásával érhető el.

Pereczes Roland

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék,

Konzulens: Dr. Dang Dinh Trang,

FÁJLMEGOSZTÓ PEER-TO-PEER HÁLÓZATOK POPULÁCIÓ- DINAMIKÁJÁNAK MODELLEZÉSE ELÁGAZÓ FOLYAMATOKKAL

Az utóbbi években ugrásszerűen megnőtt a fájlmegosztó peer-to-peer (továbbiakban: P2P) rendszerek népszerűsége és jelenleg az Internet adatforgalmának jelentős részét az ilyen alkalmazások teszik ki. A jelenlegi P2P alkalmazások népszerűségének gyors változása ellenére úgy tűnik, hogy a fájlmegosztó rendszerek voltak és valószínűleg lesznek is a legnépszerűbbek. A P2P fájlmegosztó rendszerek fejlődése a Napstertől indul és az újabb fejlesztéseknek köszönhetően jutottak el a ma is használatos Gnutella, Kazaa, eDonkey, BitTorrent, stb. rendszerekig. A fájlmegosztó P2P hálózat sikerességének lényeges alkotó eleme az elérhető fájlok populációja. A dolgozat célja egy könnyen kezelhető, hatékony modell segítségével leírni ezen fájlok populációdinamikáját. A modellhez a többtípusos, folytonos idejű elágazó folyamatok elméletét használtam. A modellben használt paraméterek lehetővé teszik a populáció terjedési sebességének, változásának, illetve a hosszútávú teljesítményének becslését és azoknak széles körű alkalmazhatóságát a P2P rendszerek körében.

A modell többek között vizsgálja:

- o A populáció terjedésének sebességét o A fájlal rendelkező különböző típusú peer-ek arányának (és számának) változását
- o A populáció növekedésének, illetve kihalásának szükséges és elégséges feltételeit.

Ezenkívül fontos iránymutatókat adtam a P2P rendszerek tervezésére és működtetésére a modellben használt paraméterek segítségével. Az analitikus eredményeket részletes szimulációs tanulmánnyal is alátámasztottam.

Sinkó Gergely

Széchenyi István Egyetem

Konzulens: Dr. Lencse Gábor
egyetemi docens

WIRELESS ACCESS POINT ÉPÍTÉSE

Napjainkban a vezeték nélküli adatátvitel egyre fontosabb szerepet kap. Ezzel együtt megjelentek a biztonságra, korlátozásokra vonatkozó problémák. Mivel a piacon kapható általános célú Access Point-ok nem minden kívánalomnak felelnek meg, ezért egy saját Access Point építése mellett döntöttem. Az általam választott eszköz egy a PC Engines által gyártott WRAP.2C típusú számítógép, melyre saját Linux disztribúciót készítettem.

Dolgozatomban röviden írok a WRAP.2C típusú számítógépről és az Atheros wireless kártyáról. Bemutatom a disztribúció elkészítéséhez szükséges fejlesztőeszközöket és előkészítésüket, a fejlesztés menetét. Ismertetem a használt fontosabb programokat, valamint egyes általam írt scripteket.

Összehasonlítom a épített Access Point-ot, két gyári Access Point-tal átviteli sebesség, ár, valamint a nyújtott szolgáltatások tekintetében.

Legvégül dolgozatomban megemlítek néhány, a szoftver és hardver által nyújtott, általam még nem kihasznált lehetőséget.

Sisak Áron

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnikai és Információs Rendszerek Tanszék**

**Konzulens: Bokor Péter
doktorandusz**

EGY ELOSZTOTT DIAGNOSZTIKAI PROTOKOLL FORMÁLIS VERIFIKÁCIÓJA ÉS IMPLEMENTÁCIÓJA

Napjainkban az elosztott rendszerek szinte mindenütt megtalálhatóak. Ezek hibatűrésének biztosításához elengedhetetlen megfelelő diagnosztikai protokollok használata, azaz a hibás egységek azonosítása. Az elosztott diagnosztikai algoritmusok lehetővé teszik a diagnosztikát anélkül, hogy újabb – dedikált diagnosztikai – egységgel bővítenénk a rendszert (ami jelentősen csökkenti a rendszer hibatűrését), kihívást jelent ugyanakkor relatív bonyolultságuk, főként a jó csomópontokban létrehozandó egységes diagnosztikai kép kialakítása miatt. A dolgozat egy – a DECOS projektben kifejlesztett – elosztott diagnosztikai protokoll formális verifikációjával és teszt célú implementációjával foglalkozik.

Egy rendszer formális verifikációja esetén a rendszer modelljéből kiindulva, matematikai pontossággal bizonyítjuk, hogy a rendszer megfelel bizonyos helyességi kritériumoknak. Diagnosztika esetén például ilyen tulajdonság lehet a diagnosztikai helyesség, azaz, hogy minden hibásnak diagnosztizált egység valóban hibás. A formális verifikációs technikák közül a modellellenőrzésre koncentrálnunk, ami lehetővé teszi az automatizált bizonyítást (munkánk során a SAL modellellenőrző keretrendszert használjuk).

Az algoritmus egy hibrid hibamodellt használ, különbséget téve különböző hibaosztályok között, így a legrosszabb esetben fellépő hibákat feltételező hibamodellekhez képest nagyobb hibatűrés érhető el.

A DECOS diagnosztikai protokollt különböző célplatformokra fejlesztették ki. Egy ilyen architektúra a TTTech cég idővezérelt klasztere, amely a TTP kommunikációs protokollt valósítja meg. A dolgozathoz kapcsolódóan, a BME MIT tanszék TTTech klaszterén elkészült a protokoll egy implementációja, amely lehetővé teszi a formális verifikáció eredményének értelését.

Szentgyörgyi Attila, Szüts Péter Lóránt

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai kar

Konzulens: Dr. Fehér Gábor
adjunktus

Korn András
ügyvivő szakértő

ERŐFORRÁSIGÉNYES BIZTONSÁGI SZOLGÁLTATÁSOK KIHELYEZÉSE KISTELJESÍTMÉNYŰ MOBIL ESZKÖZÖK SZÁMÁRA

Napjainkban rohamosan növekszik a vezeték nélküli hálózati technológiákat és az Internethasználatot támogató mobil kliensek száma. A legtöbb készülék – jelenlegi teljesítménye mellett is – alkalmas IP alapú kommunikációra. Ezek az eszközök a kis teljesítményük miatt általában nem képesek a világháló által nyújtott biztonságos szolgáltatások igénybevételére, hiszen a biztonság eléréséhez gyakran számításigényes műveletek szükségesek.

A mobil eszközök esetében a kis számítási kapacitás miatti probléma kettős: egyes alkalmazások futtatása nem lehetséges, más alkalmazásoknál jelentős átviteli sebesség csökkenés tapasztalható. Léteznek már hardveres megoldások, de ezek kevésbé elterjedtek. Egy másik megoldási lehetőség a szoftveres titkosítási és hitelesítési funkciók kihelyezése egy erre a célra alkalmas szerverhez. Hátránya azonban, hogy alkalmazásspecifikusak és általában nem támogatják a mobil eszközöket.

A dolgozatunkban egy olyan megoldást mutatunk be, amellyel a mobil eszközök biztonságos hálózati szolgáltatásokat vehetnek igénybe, ráadásul mindezt adatsebesség csökkenés nélkül. Megoldásunk platformfüggetlen, így minden IP alapú kommunikációra alkalmas készüléket támogatunk. Mindemellett a mobil eszközökön nem szükséges szolgáltató oldali beavatkozás, így egyszerűen és költséghatékonyan lehet új, biztonságos igénylő szolgáltatásokat nyújtani a már meglévő infrastruktúrára alapozva.

Az elért eredményeinket egy teszhálózaton mutatjuk be, amelyben az *IPSec* és az *openVPN* szolgáltatásokat teszteljük. A bemutatott eseteken túl a megoldásunk használatával bármilyen meglévő mobil eszközzel lehetőség nyílik a teljesítmény, illetve a szoftveres támogatottság hiánya miatt eddig elérhetetlennek tűnt szolgáltatások igénybevételére.

Szentpál Zoltán

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Zömbik László
tudományos segédmunkatárs

ANONYMIZER HÁLÓZATOK ELLENI TÁMADÁSOK

Az anonymizer hálózatoknak két fő feladatuk van: egyrészt a felhasználók forgalmának elrejtése a helyi hálózatok elől, másrészt annak biztosítása, hogy a felhasználók kiléte ismeretlen maradjon a távoli hálózatok elől. Anonymizer hálózatok használatával a kommunikáló felek ismeretlenek maradnak egy külső megfigyelő számára, ezért ezek a hálózatok egyre népszerűbbek a felhasználók körében.

A hálózati forgalom hitelesítése és titkosítása nem old meg minden biztonsági problémát, hiszen ezek nem védik a felhasználókat olyan támadások ellen, melyek a felhasználók kilétének felfedésére irányulnak. A népszerű biztonsági protokollok a csomagok IP fejlécét nem titkosítják, mivel ez nehézséget okozna az útvonalválasztásban. Így tehát a csomagok fejlécének vizsgálata a legegyszerűbb támadás a felhasználók anonimitása ellen. Ezen túlmenően léteznek forgalom analízisen alapuló támadási módszerek is, melyek szintén veszélyeztetik a felhasználók anonimitását. Forgalom analízissel meghatározható, hogy ki kivel folytat kommunikációt egy nyilvános hálózaton keresztül, akkor is, ha a csomagok titkosítva vannak és az IP fejléceket álcázták. A forgalom analízis lehetőséget teremt az Internet szolgáltatóknak, vagy akár más, illetéktelen személyeknek arra, hogy megfigyeljék és nyomon kövessék a felhasználók viselkedését, ezzel akár veszélyeztetve személyes adataik biztonságát. A csomagok IP fejlécének forrás cím - cél cím mező párja elegendő információt árul el a felhasználóról, ezért sok esetben indokolt lehet a felhasználó saját IP címének elrejtése. Egy anonymizer hálózat számtalan csomóponton (proxy szerveren) keresztül továbbítja a felhasználók forgalmát az Interneten, minden csomóponton történő áthaladás után megváltoztatva a csomag forrás IP cím mezőjét, ezzel minimalizálva a sikeres forgalom analízis esélyét, gyakran teljesen lehetetlenné téve azt.

A dolgozatban egy olyan hatékony támadási módszert ismertetek, amely lehetővé teszi a felhasználók nyomkövetését a csomagok hitelesítése, titkosítása és anonymizer hálózat használata mellett is. Részletesen kitérek a módszer elméleti alapjaira, a megvalósításra és annak körülményeire, majd számos gyakorlati példán, mérésen keresztül mutatom be a két legnépszerűbb anonymizer hálózat reagálását a támadási módszerünkre.

Tisza Dávid, Vizi Péter

**Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai Kar**

**Konzulens: Dr. Levendovszky János
egyetemi tanár**

ÚJ POLINOMIÁLIS ALGORITMUSOK ELŐÍRT MINŐSÉGŰ ÚTVONALKERESÉSÉRE IP HÁLÓZATOKBAN

Az IP alapú minőségi (QoS) szolgáltatások új kihívást jelentenek az útvonalkereső protokollok számára, ahol a végpontok közötti előírt minőség (pl. késleltetés, vagy adatátviteli sebesség) biztosítása a cél. Ráadásul a linkleírók nem determinisztikusak egyrészt a forgalom véletlenszerű változásai, illetve a jelenlegi útvonalkereső protokollok (OSPF, PNNI) hierarchikus jellege és információ aggregációja miatt. Ezért olyan útvonalkereső algoritmusok fejlesztésére van szükség, amelyek a véletlen linkleírók mellett, a végpontok közötti minőséget maximális valószínűséggel képesek biztosítani. Ez késleltetések esetén bizonyítottan NP nehéz feladat, így a klasszikus, Bellman-Ford típusú algoritmusok nem alkalmazhatóak. A dolgozatban új útvonalkereső algoritmusok kerülnek bevezetésre, amelyek polinomiális időben képesek maximális valószínűséggel biztosítani az előírt végpontok közötti minőséggel rendelkező útvonalat a következő feltételezések mellett:

- a linkleírók normális eloszlásúak (vagy ezzel közelíthetőek); vagy
- a linkleíróknak létezik logaritmikus momentumgeneráló függvénye.

A dolgozat másik részében a hálózat állapotára vonatkozó jelzési sáv szélességet és az ehhez kapcsolódó útvonal keresési minőséget optimalizáljuk információelméleti kritériumok alapján. Minél gyakoribbak a linkállapotok meghirdetési annál több információ alapján lehet jó minőségű útvonalat találni, azonban ezzel a hálózat erőforrásait félrehasználjuk jelzési információk gyakori meghirdetésére, a felhasználói csomagfolyamok továbbítása helyett. Ezért olyan linkmeghirdetési sémát keressünk, amellyel a jelzési sáv szélesség kis értéken való tartása mellett a legjobb minőségű útvonalat kapjuk. Ez egy kényszeres optimalizálási feladathoz vezet, amelyet a „jelzési-” és „útvonal entrópia” fogalmak bevezetésével lehet választ adni. A linkeken lévő forgalom (pl. MMPP folyamat) állapotát egy információs forrás „abc”-jének tekintve megtalálható az optimális linkállapot-meghirdetési séma. A létrehozott csomag szintű szimulátoron végzett kísérletek numerikusan is igazolják az új módszerek hatékonyságát, amellyel közel 100% teljesítőképesség (az optimális útvonalhoz nagyon közel eső minőségű útvonalak megtalálása) érhető el polinomiális időben.

VII. alszekció: Infokommunikáció, multimédia, hipermédia

Bacsa Zoltán, Veres Zoltán, Vincze István András: A mojette transzformáció megvalósítása újrakonfigurálható beágyazott rendszerrel

Gerencsér Ákos: IP TV rendszer tervezése, építése, vizsgálata

Horváth György: Magas rendelkezésre állású szerver megvalósítása

Karba Krisztián, Losteiner Dávid: Mozgó kamera képének feldolgozása

Krébesz Tamás István: UWB rádió: Digitális adatátvitel kaotikus és impulzus hullámformákkal

Mészáros Attila, Bankó Zoltán: Billentyűleütés-vizsgálaton alapuló biometriai módszer bemutatása és alkalmazása

Nébli Attila: Elosztott videó kódoló rendszer

Srancsik Bálint: Fejanimációs rendszer siketek beszédkommunikációjának fejlesztésére

Szügyi Zalán: SIP üzenetek tömörítése

Bacsa Zoltán, Vincze István András, Veres Zoltán

Miskolci Egyetem

Konzulensek: Dr. Vásárhelyi József
egyetemi adjunktus

Serfőző Péter
egyetemi tanársegéd

A MOJETTE TRANSZFORMÁCIÓ MEGVALÓSÍTÁSA ÚJRAKONFIGURÁLHATÓ BEÁGYAZOTT RENDSZERREL

A Mojette Transzformáció (MT) képfeldolgozó algoritmusok kutatásának eredménye. Az algoritmus alkalmazásai valósidejű feldolgozást igényelnek, alacsony disszipált teljesítmény mellett. A MT alkalmazása számos területre kiterjed, ahol a képek digitális feldolgozása szükséges. Többek között kétdimenziós képfeldolgozásra, képek vízjelezésére, titkosítására. De használatos az orvosi képátvitelnél (ahol szükséges a képek tökéletes rekonstruálása) és a kép-, videó-átvitelnél.

Ez a dolgozat a Mojette Transzformáció egy beágyazott rendszerben történő megvalósításának eredményeit, illetve a kutatás és megvalósítás alatt szerzett tapasztalatokat foglalja össze. Az elsődleges célkitűzés a Direkt Mojette Transzformáció (MoT) implementálása és a beágyazott rendszerbe történő beillesztése volt.

A dolgozat első része a megelőző szakirodalom kutatása után magát a Mojette Transzformációt ismerteti. Összefoglalja annak fontosságát, hogy miért is van szükség hardveres implementációra.

A dolgozat második részében röviden ismertetésre kerül az implementáció elméleti háttere, illetve szoftveres és hardveres szükségletei. Mivel az implementáció erősen függ a hardver megadott struktúrájától, ismerteti a használt FPGA kártyát.

Az utolsó részben összefoglalásra került a kísérlet eredményei, annak elemzése, illetve értékelése. Továbbá összefoglalja a levonható következtetéseket és a további lépéseket afelé, hogy az IMoT modul is implementálni lehessen, mely a kutatás folytatásának további irányát mutatja.

A legfontosabb tapasztalatok:

- Az eredeti kép szeletekre osztásában az is motiváló tényező, hogy a MoT fájlok sérülhetnek az átvitel során. Ha a MoT fájlok megsérülnek, elegendő vetület híján az eredeti kép nem állítható helyre. Azzal, hogy a transzformációt a kép szeleteire alkalmazzuk, csökkentjük a MoT fájlok károsodásából eredő képhibákat.
- A fő előnye az FPGA használatnak, hogy rugalmas a fejlesztő környezet szempontjából, a hardver-szoftver megoldásokkal és a rendszer szimulációjával.

Gerencsér Ákos

Széchenyi István Egyetem

Konzulens: Honfy József
egyetemi adjunktus

IP TV RENDSZER TERVEZÉSE, ÉPÍTÉSE ÉS VIZSGÁLATA

Manapság a telekommunikációs szektor egyik legdinamikusabban fejlődő ágazata az IP alapú média, ezen belül is az IP TV és a VoIP. Az IP TV külföldi sikereire alapozva Magyarországon is egyre több szolgáltató kínálja a televíziózásnak ezt a formáját.

A dolgozatban az általam tervezett és épített IP TV rendszer vizsgálatát végeztem el. Az egy-, illetve több switch-es környezet mellett wireless hálózaton is végeztem méréseket, melyekkel sikerült bebizonyítanom, hogy mindegyik esetben a multicast címzés a legmegfelelőbb egy IP TV rendszerben való alkalmazásra. Vizsgáltam azokat a lehetőségeket is, amikor az IP TV Server mellett több másorszolgáltató eszköz is jelen van a hálózatban, illetve a valós környezetnek megfelelően több Set Top Boxszal történik az adások vétele. A több switch-el elvégzett méréseknél arra voltam elsősorban kíváncsi, hogy miként működik a rendszerben a multicast címzés, illetve, hogy hogyan működnek együtt az összekapcsolt switch-ek ebben a küldési formában. Itt megállapítottam, hogy habár ez a legmegfelelőbb címzési mód egy IP TV rendszer számára, az eszközigény miatt nem mindig kivitelezhető ez a megoldás. Azért jutottam erre a következtetésre, mert a külön-külön jól működő switch-ek egy hálózatba kapcsolva bizonyos esetekben lényegesen rosszabb eredményeket mutattak a multicast alkalmazásoknál.

Összességében megállapítottam, hogy egy jól felépített IP TV rendszer megtervezésekor nem csak az IP TV szolgáltatást nyújtó eszközökre és azok összeállítására kell nagy figyelmet fordítani. Legalább ennyire fontos azoknak a hálózati eszközöknek a szerepe, melyek segítségével az IP TV adás eljut az előfizetőkhez. Gazdasági szempontból is megfelelőbb olyan hálózati megoldásokat választani, amik ugyan kezdetben drágábbak lehetnek, de velük tökéletesen megvalósítható a multicast címzéssel küldött IP TV adás és az egyéb kiegészítő, kényelmi szolgáltatások előfizetőkhez juttatása.

Horváth György

Széchenyi István Egyetem

Konzulens: Dr. Lencse Gábor
egyetemi docens

**MAGAS RENDELKEZÉSRE ÁLLÁSÚ SZERVER
MEGVALÓSÍTÁSA**

A dolgozat magas rendelkezésre állású rendszer megvalósításával foglalkozik. A megvalósított rendszerekben a webszolgáltatás rendelkezésre állásának növelése a cél. A rendszer alapját két azonos típusú Sun Fire x4200-as szerver képezi, melyeken Linux operációs rendszer fut. A kéttagú szerver fűrtben a kiszolgálók meghibásodás esetén képesek kiváltani egymást. A rendszerben a tagok figyelik egymást, és ha valamelyik elérhetetlenné válik, a másik átveszi a web, és az ahhoz kapcsolódó szolgáltatásokat. A dolgozatban három különböző rendszer megvalósítása kerül részletes bemutatásra. Az első két rendszernél a két kiszolgáló azonos hálózatokból működik, míg a harmadik akár egymástól távol eső helyekről (hálózatokból) is üzemelhet. Mindhárom rendszernél az adatok egy lokálisan és hálózaton keresztül is tükrözött partíción tárolódnak.

A végleges rendszer dinamikus adatok szolgáltatására is képes, és a webszolgáltatást a szerveren futó virtuális gépek látják el, ami hálózatbiztonsági okokból rendkívül előnyös.

A megvalósítás lépései mindhárom rendszer esetében részletes dokumentálásra kerültek a felhasznált alkalmazások és módszerek bemutatásával együtt.

A dolgozat mérési eredményeket tartalmaz a szolgáltatás átadás tulajdonságainak vizsgálatáról.

Karba Krisztián, Losteiner Dávid

Pázmány Péter Katolikus Egyetem – Információs Technológiai Kar

Konzulens: Dr. Szirányi Tamás
egyetemi tanár

Havasi László
PhD hallgató

MOZGÓ KAMERA KÉPÉNEK FELDOLGOZÁSA

Az utóbbi években jelentősen megszorodtak a megfigyelő kamerák, és mivel ezek olcsó, megbízható megoldást nyújtanak, ezért igen komoly rendszereket alakítanak ki belőlük. Egy új algoritmussal kívánjuk a nagyobb területek megfigyelésére alkalmas, mozgó kamerák képének feldolgozását hatékonyabbá tenni. A kidolgozott eljárás egyedisége a hosszú távú háttérmodell előállítására mozgó kamerán.

Jelen dolgozatunkban az ilyen kamerák képeivel foglalkozunk, ahol is három problémára szeretnénk megoldást nyújtani: Az első, hogy hogyan tudjuk elkülöníteni egymástól a mozgó és álló objektumokat. A második annak megállapítása, hogy mikor történt kezelői közbeavatkozás. A harmadik probléma pedig a kamera pozíciójának becslése, hogy a teljes megfigyelt területből mit lát aktuálisan a kamera.

A problémák megoldását nehezítik a kamera sajátosságai: azaz a képminőség gyenge VHS, a motor szabálytalan mozgása miatt a képek mintavételezése nem mindig ugyanabban a pozícióban történik és gyakran több mozgó objektum jelenik meg egyszerre. Mivel a megfigyelés éjjel-nappal folyamatosan folyik, ezért a fényviszonyok is változnak, ez is nehézséget jelent a megoldásban. Fontos még mindezeket túl a valós idejű feldolgozás is. Ezekre a problémákra elkészítettünk három modult, amelyeket leteszteltünk és most januárban megkezdődik egy komplex rendőrségi megfigyelőrendszerbe integrálásuk. Dolgozatunkban tesztekkel igazoljuk, hogy a megoldásunk működőképes és ellátja a kitűzött célokat.

A kérdések megoldásához léteznek már jó tudományos eredmények, ezek azonban nem elégitik ki teljes mértékben a kritériumban foglaltakat, mivel sokkal speciálisabb esetekre készültek (álló kamera, mozaikolásnál nincs mozgó objektum, stb.).

A cél tehát az, hogy egyetlen kamerával a lehető legnagyobb területet megfigyelhessük, illetve a ténylegesen fontos információkat kinyerjük. Ezzel csökkenthetők az ilyen jellegű rendszerek költségei, és a megbízhatóságuk növelhető.

Krébesz Tamás István

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Kolumbán Géza
egyetemi tanár

UWB RÁDIÓ: DIGITÁLIS ADATÁTVITEL KAOTIKUS ÉS IMPULZUS HULLÁMFORMÁKKAL

A digitális adatátvitel megvalósításához használhatunk rögzített waveletet, de kaotikus jelet is. Az előbbihez jól kidolgozott megoldások állnak rendelkezésünkre, azonban a kaotikus jelekkel való adatátvitel még nem kiforrott terület: egységes elméletbe foglalásához a rögzített hullámformákkal történő adatátvitel általánosítása szükséges. A Fourier analízatoros koncepció alkalmazásával megteremthetjük ezt az egységes szemléletű matematikai modellt a hullámforma adatátvitel számára. A modell alkalmazásával lehetőség nyílik egy tetszőleges jelalakhoz tartozó optimális detektorkonfiguráció meghatározására, annak adott csatornához illesztésére, a zaj- és interferencia tulajdonságok egzakt vizsgálatára.

Nagyon fontos kérdés a felhasznált 'a priori' információ maximalizálása. Az 'a priori' információ az általunk ismert jelre vonatkozó tulajdonságokat tartalmazza, és ebből minél többet tudunk kihasználni, annál jobban el tudjuk nyomni a csatormazajt, azaz annál kedvezőbb hibaarányt kapunk. A Fourier-soros koncepció egy Hilbert teret jelöl ki, melyben altereket definiálunk minden szimbólumra az 'a priori' információ felhasználásával. Minél több az 'a priori' információ, annál pontosabb lesz az alter definiálása.

Az egységes elmélettel jól tárgyalhatóvá válik az ultra-szélessávú (UWB) rádió is. Az UWB rádió a már foglalt sávokban is képes működni azok zavarása nélkül. Ezt úgy éri el, hogy rendkívül kicsi a kisugárzott jel teljesítmény-sűrűsége. Ugyanakkor, hogy elfogadható legyen az adóteljesítmény nagyon széles sávban kell a jelet kisugározni. Nincs megszabva a jelalak, a legkedvezőbb spektrális tulajdonságokat a Gaussi haranggörbe mutatja.

Bebizonyítom, hogy a nagy sáv szélességű UWB waveletek detektálása csak nemkoherens módon történhet. Igazolom, hogy a legjobb rendszerteljesítményt az autokorrelátoros detekció, és a template jellel történő detekció jelenti. Szimulációval támasztom alá állításomat, miszerint a template jel időzítésének kérdése és a sáv szélesség megfelelő megválasztása rendkívüli fontosságú, ugyanis a legkisebb illesztetlenség is jelentős hibanövekedést eredményez. A jel invertálódhat, vagy akár teljesen el is vesztet. A template detektor bithiba arányát megvizsgáltam különböző sáv szélességekre és illesztetlenségekre. Az elemzés tovább terjed az átvitt referenciájú autokorrelátoros vevőre. A kettőt összevetve megállapítottam, hogy a hibaarányt tekintve nincs érdemleges eltérés a két megoldás között.

Mészáros Attila, Bankó Zoltán

Pannon Egyetem

Konzulens: Dr. Czúni László
egyetemi docens

BILLENTYŰLEÜTÉS-VIZSGÁLATON ALAPULÓ BIOMETRIAI MÓDSZER BEMUTATÁSA ÉS ALKALMAZÁSA

Az IT biztonság fejlődésében mérföldkönek tekinthetjük a biometriai módszerek alkalmazását. Ezek segítségével az egyénre jellemző fiziológiai, illetve viselkedésbeli sajátosságok egyediségét kihasználva azonosíthatjuk, valamint ellenőrizhetjük a felhasználó kilétét. Az egyén azonosításának egyik kevésbé elterjedt, tanult viselkedésbeli sajátosságokra épülő ága a billentyűleütések vizsgálatán alapuló biometriai módszer. Ennek lényege, hogy minden ember a billentyűzet használatának tanulása, illetve az azt követő idő alatt egyedi, csak rá jellemző gépelési ritmusra tesz szert, melynek megfigyelésével azonosítható a felhasználó.

Cikkünkben bemutatjuk ennek a módszernek a hatékonyságát, valamint megmutatjuk, hogy egyszerűen megvalósítható algoritmusokkal is jó eredményt vagyunk képesek elérni az azonosítás során.

Nébli Attila

Miskolci Egyetem

**Konzulensek: Maciej Suchomski
doktorandusz**

**Ficsór Lajos
egyetemi adjunktus**

ELOSZTOTT VIDEÓ KÓDOLÓ RENDSZER

A projekt célja egy olyan átkódoló (encoder) program létrehozása, amely videó fájlokat tud egyik formátumból a másikba átalakítani, akár HDTV felbontás és minőség mellett is. A nagy számításigény és erőforrás szükséglet miatt a kódolás több gépen történik, elosztva. Egy központi számítógép (master) osztja szét a munkát az egyes feldolgozó egységek (transcoder) között. A különböző beállítások, paraméterek és információk egy adatbázisban kerülnek eltárolásra.

A dolgozat egy rövid áttekintés során bemutatja a már működő, hasonló rendszereket, többek között egy peer2peer, egy MPEG2-MPEG4 valamint egy GRID alapú rendszert. Ezután kifejtem a rendszer struktúráját, az elemeinek a funkcióit: a szétosztó (master), a feldolgozó egységek (transcoder), a háttértárak és az adatbázis szerver. A különböző alrendszerek feladatai és működése USE-CASE és szekvencia diagramokkal kerülnek bemutatásra. A Master feladata a szétosztáson kívül az egyes videó fájlok feidarabolása, valamint az átkódolás után az összefűzése. A feldolgozó egységek a kódolást a helyi merevlemezen végzik és utána kerül vissza a hálózati tárolóra. Az adatbázis szerver a különböző beállításokat, az egyes darabok adatait, a feladatok paramétereit és a feldolgozó rendszerek adatait tartalmazza. A videó fájlok tárolása központilag történik, vagy a Masteren vagy pedig valamilyen hálózati tároló egységen (NFS).

A rendszer jelenlegi állapotában csak bizonyos tesztek elvégzésére volt lehetőség. Ehhez Linux rendszer került felhasználásra OpenMOSIX cluster programmal valamint a kódoláshoz xvid codec. Az infrastrukturális háttér az erlangeni egyetem informatikai intézete biztosította. A program végleges változata Windows-os felületen fog futni, a fejlesztés .NET 2.0 keretrendszerben és C# nyelven fog történni.

Srancsik Bálint

Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai Kar

Konzulens: Takács György
egyetemi docens

FEJANIMÁCIÓS RENDSZER SIKETEK BESZÉDKOMMUNIKÁCIÓJÁNAK FEJLESZTÉSÉRE

Az OTDK dolgozatom a „Siketek beszédkommunikációját mobiltelefonnal segítő eszközök fejlesztése” projekt keretén belül végzett munkámat foglalja össze. Feladatunk a direkt speech-to-animation konverzió megoldása, vagyis hogy pusztán a beszédjelből állítsuk elő a különböző szájállásokat elég pontosan ahhoz, hogy arról a siket vagy nagyothalló emberek le tudják olvasni a mondott szöveget. A fejlesztés időszaka alatt folyamatos törekedtünk az MPEG-4 szabványra, mely leírja a komplett háromdimenziós fejanimációt. Rövid ismertetőt adok a siketekkel és nagyothallókkal végzett felméréseink eredményéről, a kutatás előmenetelét is nagyban meghatározó észrevételekről és megjegyzésekről.

A rendszer tanításához audiovizuális-adatbázist készítettünk. A beszámolómban kitérek az adatbázis összeállításának részleteire és az adatbázis feldolgozásának lépéseire. A feldolgozás során a beszélőre festett MPEG-4 szabványú tartópontok helyzetét határozom meg, kitérek annak hibáira, illetve, hogy ezek a hibák miből erednek, és hogyan lehet ezeket javítani. Pontosabban kitérek a tartópontok azonosítására, illetve a pontosságot növelő koordináta-transzformációkra. A tartópontok időbeni vizsgálatának előnyeire világítok rá, illetve, hogy a különböző reprezentációkkal milyen hibák és tulajdonságok figyelhetők és mérhetők meg. Továbbá ismertetem az MPEG-4 szabványú fej animáló rendszerekben szerzett tapasztalataimat. A konkrét Lucia modell felépítéséről számolok be, illetve, hogy annak animálása milyen kihívásokat állított elénk.

Hosszabb kitérőt adok a saját és a Lucia paraméterek közti konverzióról. Beszámolok a relatív koordinátarendszerbe való áttérésről, a skálázás és az irány beállításáról. A projektben végzett munkánk során sikerült letesztelnünk az általunk összeállított adatbázis Lucián történő megjelenítésének felismerhetőségét. Megállapításra került a fejanimáló rendszer pontos működésének fontossága.

Rövid elméleti háttérrel adok további paraméterek kinyerésének fontosságáról, illetve beszámolok az adatbázis ezen elvek alapján történő feldolgozásáról. A dolgozatom utolsó részében egy mobiltelefonon is futtatható modell és OpenGL alapú fejanimáló motor elkészítésének főbb lépéseit foglalom össze.

Szűgyi Zalán

Eötvös Loránd Tudományegyetem

**Konzulens: Porkoláb Zoltán
docens**

SIP ÜZENETEK TÖMÖRÍTÉSE

A 3rd Generation Partnership Project (3GPP) a jövő telekommunikációs rendszere alapjául az Internet Protocol-t választotta. Ez azt jelenti, hogy a jövőben a mobiltelefonok teljes jogú tagjai lesznek a világhálónak, és a kommunikációra az interneten már ismert protokollokat használják. Azonban ezen protokollok nincsenek felkészítve a mobil eszközökben való alkalmazásra. A megoldás a Session Initiation Protocol (SIP) alkalmazása, amely nem kiváltja, hanem kiegészíti az előbbi protokollok funkcionalitását. A SIP feladata a kapcsolat kiépítése, menedzselése és bontása. Maga a kommunikáció egy arra alkalmas protokollon zajlik (pl. VoIP). Láthatjuk, hogy minden telefon beszélgetés, üzenetküldés, vagy bármely más mobiltelefonról kezdeményezett kommunikáció használja a SIP protokollt. Fontos tehát, hogy a SIP üzeneteket hatékonyan tudjuk továbbítani. Azonban ezek az üzenetek szöveges üzenetek, amelyek így lényegesen nagyobbak, mintha valamilyen bináris formátumot alkalmaztak volna. Szükséges tehát ezen üzeneteket tömöríteni. A tömörítést a Signalling Compression (SigComp) alrendszer végzi. Mivel minden üzenetet tömöríteni kell, fontos, hogy a SigComp hatékony legyen.

Dolgozatomban ismertetem a SigComp alrendszert és annak öt fő részét: *Compressor Dispatcher*, *Compressor*, *Decompressor Dispatcher*, *Decompressor* és *Statehandler*. Ezután pedig egy megoldást mutatok be a Compressor modul hatékony implementációjához, majd következtetéseimet mérési eredményekkel igazolom.

VIII. alszekció: Természettudományi és műszaki alkalmazások

Bátorfi Richárd: Háromfázisú villamos hálózatok paramétereinek kiértékelésére alkalmas szoftver fejlesztése

Burkus Ervin: Hexapod robot

Csapó Tamás Gábor: Szintetizált beszéd természetesebbé tétele

Kincses Zoltán: Nemlineáris templateket futtató emulált digitális CNN-UM processzor megvalósítása FPGA-n

Kiss András: Beágyazott CNN-UM globális analogikai vezérlő egység tervezése FPGA architektúrán

Kószegi Ferenc, Lénárt József: Intelligens mobil robot fejlesztése

Kószegi Ferenc, Lénárt József: Útvonalkövető szoftver kimenetének fizikai megjelenítése

Markovics Dániel: Aktív zajelnyomás digitális jelprocesszorral

Pálfi Enikő, Varga István Sándor: Mikrovezérlős rendszerek táplálása napenergia segítségével

Unhauzer Attila: Digitális flickermérő fejlesztése és illesztése villamos energia hálózatok különleges követelményű diagnosztikájára alkalmas rendszerhez

Bátorfi Richárd

Miskolci Egyetem

Konzulens: Váradiné dr. Szarka Angéla
egyetemi docens

HÁROMFÁZISÚ VILLAMOS HÁLÓZATOK PARAMÉTEREINEK KIÉRTÉKELÉSÉRE ALKALMAS SZOFTVER FEJLESZTÉSE

A villamos energia valamennyi ipari vállalat számára meghatározó feltétele a termelésnek és működésnek, ezért a minőség biztosítása, más energiahordozókhoz hasonlóan, nagyon fontos feladat. A villamos energia minősége azonban egyrészt kevésbé érzékelhető, másrészt nem csupán a szolgáltatótól, hanem magától a felhasználótól is függ, aki nem csak a saját, hanem más felhasználók hálózatát is szennyezheti. Ezért szükséges egyrészt a szolgáltatott energia minőségének vizsgálata, másrészt érdemes megvizsgálni azt, hogy a vállalatok mennyire hatékonyan használják fel ezt az energiát.

Az MLR-RET által támogatott kutató-fejlesztő munka célja, egy olyan nagy megbízhatóságú rendszer kidolgozása, amely elsősorban a kis- és középvállalatok villamos energia felhasználásának hatékonyságát vizsgálja. A kifejlesztett alkalmazással a vállalatok villamos energetikai rendszerének értékelése végezhető el, feltárhatók az esetleges költségcsökkentési lehetőségek. A kidolgozott rendszer jelentősen eltér a szokásos, elsősorban a szabványi előírások ellenőrzését végző hálózat analízáló berendezésektől, hiszen ebben a feladatban mind a mérési-, mind az újonnan kidolgozott jelfeldolgozó módszereknek a költséghatékonyság megállapítását és értékelését kell támogatniuk. A mérőrendszer PC-nként 4 háromfázisú rendszer vizsgálatára alkalmas. A mérésvezérlést és jelfeldolgozást két külön program végzi, amelyek C programnyelven készültek el. A mérésvezérlő szoftvernek két fő funkciója van: mérni és rögzíteni az adatokat. A jelfeldolgozó program a mért adatok feldolgozását és kiértékelését végzi tetszőleges idő és frekvencia tartományban, statisztikai analízissal, RMS, egyedi harmonikus torzítás és THD, $\cos(\varphi)$, látszólagos, meddő és hasznos teljesítmény értékekre.

Az elkészült rendszer tesztelése 5 vállalat és 1 közintézmény hálózatán történt meg. A tesztelés során egyrészt megvizsgáltuk a kidolgozott rendszer alkalmazhatóságát, hatékonyságát, megállapítottuk a szükséges módosításokat, másrészt javaslatokat tettünk a vállalatoknak a belső hálózat átalakítására, a szükséges fázisjavítók beiktatására, terhelések átcsoportosítására, zavarhatások csökkentési lehetőségeire.

Burkus Ervin

Gábor Dénes Főiskola, Szabadka

Konzulens: Dr. Ódry Péter
főiskolai tanár

HEXAPOD ROBOT

A dolgozat témája a robottechnika, valamint, ezen belül egy általam tervezett hexapod (hatlábú) robot.

A dolgozat elején röviden ismertetésre kerülnek a most létező, legújabb technológiákkal rendelkező robotok, majd a hexapod-ok működéséről lesz szó. A dolgozat részletesen tárgyalja az elkészített robot hardver és szoftver egységeit. A hardver részek a következők: motor és perifériavezérlő, szervomotorok, a robot teste (mechanika), kamera. A szoftver részek pedig: számítógépes irányító program, a meghajtó mikrovezérlőjének programja. A robot 6 darab, egyenként 2 szabadságfokú lábát 12 darab RC szervomotor mozgatja. A motorok irányítása a motorvezérlőnek a feladata. Ennek „lelkét” egy Mikrochip PIC16F877-es mikrovezérlő alkotja. A mikrovezérlő PWM (impulzus szélesség moduláció) modulációval vezérel. A hozzá tartozó program Assembly nyelven lett megírva. A motorvezérlő drót nélküli úton, rádióhullámokon keresztül kommunikál a számítógéppel. A számítógépes program fő feladata a felhasználótól kapott utasítások alapján meghatározni a motorok mozgáshoz szükséges, idő függvényében változó pozícióit. A robotra rá van szerelve egy drótnélküli kamera. A kamerát két irányban lehet mozgatni, és a számítógép monitorán láthatjuk az általa közvetített képet. A roboton található csatlakozókon keresztül különféle érzékelőket és más berendezéseket is lehet használni (pl.: távolság mérő, hő-, fény-, érintésérzékelő, robot kar, lézer „pointer”).

A robotnak egyelőre nincs különösebb rendeltetése. Habár több módon is fel lehet használni, például ember által nehezen megközelíthető területek feltérképezésére, fő célja mégis inkább az, hogy attraktívan szemléltesse a fejlesztését is igénylő technológiákat (pl.: digitális elektronika, mikrovezérlő programozás (Assembly), objektum orientált programozás (Java), CNC technológia, drótnélküli kommunikáció és képátvitel).

Kulcsszavak: robot technika, digitális elektronika, mikrovezérlő, objektum orientált programozás, CNC.

Csapó Tamás Gábor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Németh Géza
egyetemi docens

Dr. Fék Márk
ügyvivő szakértő

SZINTETIZÁLT BESZÉD TERMÉSZETESEBBÉ TÉTELE

A mai életben egyre fontosabb szerepet játszik az ember-gép kapcsolat, hiszen a világ az információs társadalom létrejötte felé halad. Egyre több mindent várunk el a számítógépektől, hogy egyszerűbbé tegyék mindennapjainkat. Ebben a folyamatban a beszédtechnológia, ezen belül a beszéd-szintézis is fontos szerepet játszik.

Napjainkban a jó minőségű gépi beszéd-keltés egyik kulcskérdése a megfelelő, de egyben változatos prozódia (intonáció, hangsúlyozás, ritmus) megvalósítása. Ma már nem elég az, ha egy szabályrendszer segítségével a nyelvi elvárásoknak megfelelő, adott szöveghez mindig azonos prozódia-t rendelünk. A cél az, hogy a gépi megoldás abból a szempontból is hasonlítson a természeteshez, hogy ugyanazt a mondatot ne mindig ugyanúgy mondja, hanem legyen benne némi (sokszor az adott személyre jellemző) változatosság.

A dolgozat keretében először áttekintem a témával foglalkozó szakirodalmat. Saját kísérleteim keretében első lépésben azonos bemondó hasonló jellegű bemondásait elemzem, ezekből próbálok a mondatok dallamszerkezetére jellemző információt kinyerni. A későbbiekben több bemondó hangmintáit is megvizsgálom. A munka célja mondattípusokhoz és személyekhez rendelhető olyan prozódiai minták kialakítása, melyek gépi felolvasó rendszerekbe beépíthetők.

Az ily módon természetesebb hangzásúvá tett szövegfelolvasó rendszer számos gyakorlati alkalmazásban használható, mint például SMS, email-felolvasó, tudakozó. A jobb minőséget főleg olyan helyzetekben lehetne kihasználni, ahol hosszú szövegeket kell felolvasni, hiszen ekkor jobban számít a prozódia.

Kincses Zoltán

Pannon Egyetem

Konzulens: Nagy Zoltán
tanszéki mérnök

NEMLINEÁRIS TEMPLATEKET FUTTATÓ EMULÁLT DIGITÁLIS CNN-UM PROCESSZOR MEGVALÓSÍTÁSA FPGA-N

L. O. Chua és *L. Yang* 1988-ban publikálták a Celluláris Neurális Hálózatok elméletét. A nemlineáris CNN paradigmát *Roska* és *Chua* fejlesztette ki. A nemlineáris CNN esetén a nemlineáris template értékeket, a bementi (nemlineáris B) és kimentti (nemlineáris A) értékek nemlineáris függvényével adhatjuk meg. A lineáris CNN template-ekkel számos képfeldolgozási feladat megoldható, azonban vannak olyan komplex képfeldolgozási feladatok is, amelyeket lényegesen egyszerűbb megoldani nemlineáris CNN template-ekkel, mint például a hisztogramm generálás, Hamming távolság számítás vagy a szűrkeskálás szkeletonizáció. Egy különösen hasznos alkalmazása a nemlineáris CNN-nek, amikor egy lineáris képfeldolgozási problémát vissza lehet vezetni olyan nemlineáris CNN-re, amely csak egy nemlineáris előreccsatoló template-et tartalmaz. A lineáris CNN-nek számos megvalósítása van, ezek a szoftver szimuláció, az emulált digitális VLSI (ASIC/FPGA) és az analóg VLSI implementáció. Bár számos tanulmány bizonyítja a nemlineáris CNN hatékonyságát, azonban a jelenlegi CNN implementációk nem támogatják a nemlineáris CNN template-ek használatát. A jelenleg rendelkezésünkre álló analóg VLSI technológiával nagyon bonyolult lenne programozható nemlineáris CNN-t megvalósítani. Az egyetlen jelenleg járható út a szoftver szimuláció, amely azonban lényegesen kisebb számítási teljesítménnyel rendelkezik. Az emulált digitális megvalósítás kiválóan alkalmas lineáris CNN tömb emulálására. Az FPGA-k flexibilitása, pedig alkalmassá teszi őket nemlineáris CNN template-ek futtatására. Az OTDK dolgozatomban egy olyan új emulált digitális CNN-UM processzort mutatok be, amely képes nemlineáris template-ek futtatására.

Kiss András
Pannon Egyetem

Konzulens: Nagy Zoltán
tanszéki mérnök

BEÁGYAZOTT CNN-UM GLOBÁLIS ANALOGIKAI VEZÉRLŐ EGYSÉG TERVEZÉSE FPGA ARCHITEKTÚRÁN

Napjaink nagy teljesítményű programozható logikai áramköreiben (FPGA) több millió kapuekvivalens eszközök váltak elérhetővé. Ezek az áramkörök hatékonyan használhatók kommunikációs készülékek, digitális jelfeldolgozó rendszerek (DSP) és komplex beágyazott rendszerek (System-on-Chip SoC) fejlesztésére. Az FPGA-kon megvalósított emulált digitális CNN processzorokkal különböző képfeldolgozási feladatok nagy sebességgel oldhatók meg. Azonban a CNN processzor algoritmikus programozása nem vagy csak nehézkesen valósítható meg. Az analogikai (analóg és logikai) algoritmusok futtatásához szükséges egy Globális Analogikai Vezérlő Egység (GAPU), amely leghatékonyabban beágyazott processzor (Xilinx MicroBlaze vagy PowerPC) felhasználásával valósítható meg.

A dolgozatom készítése során egy, már létező architektúrát, a Falcon emulált digitális CNN-UM processzort alakítottam át, és terveztem meg hozzá egy Globális Analogikai Vezérlő Egységet (GAPU). Mivel a Falcon Emulált Digitális CNN-UM processzor a CNN állapot egyenlet megoldására optimalizált architektúra ezért egy Vektor processzorra is van szükségünk van a logikai műveletek hatékony végrehajtására. A már meglévő Falcon architektúrát kellett átalakítanom a csatlakoztatni kívánt vezérlőegységemnek megfelelően. Ezután a MicroBlaze processzorral megvalósított vezérlőegységet hoztam létre, melyet úgy alakítottam ki, hogy tetszőleges számú Falcon processzort és Vektor processzort lehessen vezérelni.

A kommunikáció megkönnyítéséhez egy felhasználói interfészt hoztam létre, amely segítségével egyszerűbb lett az eszköz felhasználása a processzálás során. Végül pedig azt vizsgáltam meg, hogy sikerült-e elérnem kitűzött céljaimat: a kis mértékű helyfoglalást, és a sebességnövekedést. A méréseim is azt igazolták, hogy az elméletben megfogalmazott előnye, és a fejlesztőkártyán elhelyezkedő Falcon processzor kihasználtsága az általam fejlesztett GAPU használatával ugrásszerűen megnőtt.

Végeredményképpen elmondható, hogy egy alacsony költségű, de relatíve nagy kihasználtságú CNN-UM platformot sikerült létrehoznom, amely a vizsgált analóg és szoftveres megoldásokhoz képest sokkal hatékonyabban tudja megvalósítani a képfeldolgozási, és a nagy számítási teljesítményt igénylő parciális differenciálegyenleteket.

Kőszegi Ferenc, Lénárt József

Miskolci Egyetem

Konzulens: Dr. Dudás László
egyetemi docens

INTELLIGENS MOBIL ROBOT FEJLESZTÉSE

Az embernek ősi vágya, hogy alkosson. Nemcsak valami célból, hanem magáért az alkotásért. Minket is elkapott a vágy, hogy alkossunk egy robotot, ami helyváltoztatásra képes, útvonalát mesterséges intelligencia segítségével határozza meg, illetve útvonala fixen is programozható. Így indult el a mobil robot fejlesztése. De tudjuk, hogy a mobilitás csak a fejlesztés kezdete és nem a vége. Mint jó alkotó, névvel is elláttuk mobil robotunkat: Dorisz. Célul tűztük ki, hogy ne csak optimális-, síkfelületen legyen képes a robot közlekedni, hanem lehetőségeihez mérten egyenetlen felületen is. Valamint, mivel egy fejlesztésről van szó ezért az is fontos, hogy könnyen és logikusan bővíthető legyen. Ilyen bővítmények lehetnek a digitális iránytű, optikai szenzorok, amik a tájékozódásban segítenek... Dorisz mozgását hat darab láb teszi lehetővé, amelyek egyenként függőleges illetve vízszintes elmozdulásra képesek. A hat lábat tizenkét darab DC motor mozgatja. Ezek vezérlését lábpáronként egy-egy PIC16F874 mikrokontroller végzi, amin az AMV (Alap Mozgás Vezérlő) fut. A lábmozgások ellenőrzöttek. Az AMV a lábak végállásait, folyamatos pozícióját, valamint talajérítését dolgozza fel. Ehhez a jeleket lábanként hét darab optikai érzékelőtől kapja. A vezérlés három szinten zajlik: a legalsó az AMV, ami a közvetlen vezérléssel foglalkozik. A második szint a KVE (Középszintű Vezérlő Egység) aminek a feladata a lábpárosok valamint egyéb perifériák összehangolt vezérlése valamint a harmadik szinttel való kommunikáció. A harmadik szint az MI (Mesterséges Intelligencia). Az MI-t egy integrált alaplapon futó szoftverrendszer valósítja meg. Ez a szint valósítja meg a külvilággal való kapcsolattartást is. TDK dolgozatunkban a fejlesztés aktuális állapotát igyekszünk bemutatni, valamint az oda vezető utat és nehézségeit, a tervezés elméleti hátterét és a gyakorlati megvalósítást.

Kőszegi Ferenc, Lénárt József

Miskolci Egyetem

Konzulensek: Dipl.-Math. Karina Hirsch
tudományos munkatárs

Dr. Jakab Endre
egyetemi docens

ÚTVONALKÖVETŐ SZOFTVER KIMENETÉNEK FIZIKAI MEGJELENÍTÉSE

Egy Erasmus projekt keretében részt veszünk a Duisburg-Esseni Egyetem Mechatronikai Tanszékén folyó kutatásban, amelyben járműdinamikával összefüggő feladatokon dolgoznak. A feladat: egy létező útvonalkövető szoftver kimenetének megjelenítése egy erő-visszacsatolásos kormánykeréken. A szoftver egy autót irányít a monitoron egy előre megadott pályán valós idejű szabályozással. Gyakorlatilag a jármű adott helyzete és a pálya ismeretében meghatározza a követendő irányvektort. Így a pályán tartja a járművet és elkerüli az akadályokat.

A rendszert a gyakorlatba ültetve alkalmas lesz egy jármű autonóm irányítására. A szenzorok (lézercscanner, digitális kamera, GPS) segítségével információkat gyűjt környezetéről és ezek alapján működteti a kezelőszerveket (kormány, pedálok). Ilyen jellegű kísérletekkel több intézetben is foglalkoznak. A rendszer gyenge pontja, hogy a szoftver esetenként rossz döntést hozhat és ebben az esetben be kell tudni avatkozni a vezérlésbe, felül kell tudni bírálni a szoftver döntését. Mindezt úgy, hogy az útvonalkövető szoftver a módosított pályán folytatni tudja munkáját.

A mi feladatunk, hogy a szoftver által meghatározott irányú elmozdulást egy számítógéphez csatlakoztatott erővisszacsatolásos (force-feedback) kormánykerékkel végrehajtsuk. Az útvonalkövető szoftver forráskódja rendelkezésünkre áll.

Jelenleg az a cél, hogy a szoftver által meghatározott irányba mozgassuk a kormányt. Ez a szoftver interfésze és a DirectX rendszer részét képező DirectX API segítségével oldható meg.

Ezután meg kell valósítani a beavatkozás lehetőségét. A kormány mozgásával be kell tudni avatkozni a rendszer működésébe és megváltoztatni az általa hibásan (vagy számunkra nem megfelelően) meghatározott irányt.

Markovics Dániel

Miskolci Egyetem

Konzulens: Dr. Kane Amadou
egyetemi docens

AKTÍV ZAJELNYOMÁS DIGITÁLIS JELPROCESSZORRAL

Dolgozatom témájául a zajelnyomást választottam, mivel napjainkban a technológia rohamos fejlődésével egyre inkább nőnek az azokkal kapcsolatos zajok mennyisége, a zajforrások száma. A dolgozat első részében bemutatom a zajok típusait, és azok jellemzőit, összefoglalom a zajkibocsátással kapcsolatos Magyarországon érvényben levő rendeleteket, valamint bevezető jelleggel leírok egy zaj-feltérképezési módszert, amit ma is elterjedten használnak.

A második részben áttérek a zaj elnyomásának lehetséges módjaira. A passzív és az aktív zajelnyomást hasonlítom össze, s mivel ahogy a cím is mutatja, aktív zajelnyomással foglalkoztam, ezért azt helyezve középpontba, ismertetem ennek az elméleti háttérét, matematikai modelljét, illetve azokat az algoritmusokat, amelyeket a mai zajelnyomó rendszerekben is használnak.

A harmadik részben bemutatom az általam elkészített zajelnyomó rendszer modelljét, amelyet Simulink[®]-ben is összeállítottam, és tesztek hajtottam végre, hogy prognózist állítsak fel a rendszer működése kapcsán.

A negyedik részben az algoritmus implementálása és finomhangolásának fázisa következik. Ezután bemutatom a futási eredményeket, melyben összefoglalom, hogy a Simulink[®]-ben elkészített modell mennyire determinizálta az eredeti rendszer működését. A program futtatását követően különböző teszteredményeket mutatok be.

Az utolsó rész az eredmények és tapasztalatok összefoglalása, illetve a következtetések levonása.

Pálfi Enikő, Varga István Sándor

Sapientia – Erdélyi Magyar Tudományegyetem

**Konzulens: Papp Sándor
egyetemi tanársegéd**

MIKROVEZÉRLŐS RENDSZEREK TÁPLÁLÁSA NAPENERGIA SEGÍTSÉGÉVEL

Dolgozatunk célja megtervezni és kivitelezni egy olyan rendszert, amely képes optimális napenergia felhasználásával tápellátást biztosítani egy mikrovezérlős rendszernek.

Egyetemünk tulajdonában levő napelemet felhasználva töltünk egy több akkumulátorból álló tápforrást, amely táplál egy mikrovezérlős rendszert. Az optimális napenergia – elektromos áram átalakítást úgy érjük el, hogy a napelemet folyamatosan a napra merőleges tengely irányába fordítjuk. Ezt a mozgatót a mikrovezérlő által vezérelt két egyenáramú motor segítségével valósítjuk meg. A nap pontos helyzetét egy csillagászati naptárra alapuló algoritmussal számoljuk ki.

Felhasznált anyagok: Fujitsu MB90352 mikrovezérlő, 12V/14W napelem, két darab egyenáramú motor, a motorok vezérlését biztosító elektronika, csavarmentes mechanikus rendszer, állandó áramú akkumulátor – töltő elektronika, valós idejű óra áramkör (RTC), rádió adó, rádió vevő.

Miután a mikrovezérlős rendszer optimális tápellátását megvalósítottuk, a mikrovezérlőt további feladatok elvégzésére is fel lehet használni.

Megépített rendszerünk képes működéséről adatokat továbbítani egy számítógép felé. Az adatok továbbítása rádiókommunikáció útján történik. A számítógépen az adatlekérdező személynek lehetősége van egy felhasználóbarát grafikus interfészen keresztül lekérdezni a rendszer működési paramétereit.

Figyelembe véve nemzetközi szinten a napenergia optimális felhasználását, az adott eszközökkel és az eddigi szakmai felkészültségünkkel rendelkezve hasznosnak ítéljük meg a megvalósított rendszert. A tervezés és kivitelezés során szerzett ismeretek és tapasztalatok további alkalmazások megépítésére ösztönöznek.

Unhauzer Attila

Miskolci Egyetem

Konzulensek: Váradiné Dr. Szarka Angéla
egyetemi docens

Prof. Dr. Szarka Tibor
professor emeritus

DIGITÁLIS FLICKERMÉRŐ FEJLESZTÉSE ÉS ILLESZTÉSE VILLAMOS ENERGIA HÁLÓZATOK KÜLÖNLEGES KÖVETELMÉNYŰ DIGNOSZTIKÁJÁRA ALKALMAS RENDSZERHEZ

Az erősáramú villamos energia elosztó hálózatra csatlakozó nem lineáris berendezések száma folyamatosan növekszik. A csatlakozó berendezések eltorzíthatják a hálózati feszültség értékét és alakját. A torzult feszültség eljut minden hálózatra csatlakozó berendezésre, megnöveli azok villamos igénybevételét, hőterhelését, továbbá befolyásolja helyes működésüket. A zavarhatások egy része nem csupán a berendezésekre veszélyes, hanem a világításon keresztül káros hatást gyakorol az emberi szervezetre is, fáradékonyságot, ingerültséget, stb. okozva. Ez a jelenség a villogás, vagy flicker.

A dolgozat központi témája foglalkozik többek között a flicker hatás tudományos hátterével, kifejti a humánusra gyakorolt hatások fontosságát, kiemeli a flicker folyamatos ellenőrzésének szükségességét, és utal a szolgáltató és a fogyasztó törvényben foglalt felelősségére is. Az MLR-RET által támogatott projekt célja egy olyan flicker mérési eljárás kidolgozása, amely illeszthető az Elektrotechnikai-Elektronikai Tanszéken kidolgozott diagnosztikai berendezés hardver és szoftver rendszeréhez. A fejlesztőmunka a piacon kapható flicker-mérőktől eltérő digitális feldolgozású eszköz kidolgozását célozza meg, ami számos fejlesztési problémát vet fel. A dolgozatban bemutatásra kerülnek a kutatómunka eddigi eredményei.

A tanulmány foglalkozik a flicker-jelenség pontos meghatározásával, és hatásaival, tanulmányozza az analóg megoldást, bemutatja a készített programokat, köztük egy új hitelesítő eljárást, majd pedig a berendezés központi részének helyettesítésére ad javaslatot egy digitális szűrőkaszád segítségével. Végül tanulmányom a P_{st} meghatározásához szükséges statisztikai elemzéssel foglalkozik.

IX. alszekció: Társadalomtudományi alkalmazások

Hajdú Péter: Statisztikai elemzések webes megvalósítása

Iván Szilárd, Ormándi Róbert: Magyar mondatok újszerű Kernel-alapú szintaxis elemzése

Kovács Tímea Andrea: Az elektronikus választás és biztonsági veszélyei

Lesi Zoltán: Automatikus verselemzés tanulóalgoritmussal

Papp Gyula: Egy kontrollált nyelvi alkalmazás bemutatása

Szász Barnabás: Hogyan lehet tartalomkezelő rendszerekbe ontológiát integrálni?

Tóth Krisztina: Magyar-angol nyelvű parallel szövegállományok mondatszintű megfeleltetése hibrid algoritmussal

Hajdú Péter

Kecskeméti Főiskola GAMF Kar

Konzulens: Pap-Szigeti Róbert
főiskolai adjunktus

STATISZTIKAI ELEMZÉSEK WEBES MEGVALÓSÍTÁSA

Egy olyan weboldalt valósítottunk meg, ahol bárki ingyenesen végezhet el egyszerű statisztikai számításokat. A program modul rendszerű, ezért később tovább bővítve beépíthetők bonyolultabb elemzéseket is megvalósító modulok. A számolások elvégzéséhez szükséges adatbázist dBase állományok feltöltésével hozzuk létre. Azért választottuk ezt a fájlformátumot, mert ez a legelterjedtebb az adatrögzítésben.

Az oldal kódja PHP nyelven készül. Az adatok tárolására a MySQL adatbázis-kezelőt használja. Mind a PHP, mind a MySQL ingyenesen használható, és az ingyenes tárhelyet biztosító szervereken is megtalálhatók.

A program megvalósított funkciói részben informatikai megoldásokat igényeltek: az ingyenes tárhely-szolgáltatók többsége a PHP olyan verzióját alkalmazza, amely nem teszi lehetővé a dBase-fájlok fejlécének olvasását. Ezért szükséges volt a dBase-fájl feltöltése után az adatok kiolvasása a fájlból, és az adatbázisba való áthelyezésük. A program további funkciói a statisztikai számítások elvégzését teszik lehetővé: gyakorisági eloszlások számolása, a középértékek mérőszámai, szóródási mutatók, korreláció-számítás és ennek szignifikancia-vizsgálata, valamint t-próba és szignifikancia-vizsgálata került megvalósításra. Ezek a funkciók a pedagógiai gyakorlatban leggyakrabban elvégzett vizsgálatok támogatását teszik lehetővé.

Iván Szilárd, Ormándi Róbert

Szegedi Tudományegyetem TTK

Konzulens: Dr. Kocsor András
tudományos főmunkatárs

MAGYAR MONDATOK ÚJSZERŰ KERNEL-ALAPÚ SZINTAXIS ELEMZÉSE

Motiváció: A szintaxis elemzés célja az input mondat nyelvtani struktúrájának meghatározása. A struktúra egy hierarchikus szerkezet, ahol a legnagyobb egység a mondat, legkisebb egységei pedig az alapszimbólumok (például a szavak szófajai, vagy akár maguk a szavak is lehetnek). Az ilyen típusú szerkezetet általában egy fával szokás reprezentálni, melynek gyökerében az egész mondatnak megfelelő csúcs áll, levelei az alapszimbólumokat, a belső csúcsok pedig az egyéb nyelvtani egységeket reprezentálják.

Az ilyen típusú elemzésnek rendkívül fontos szerepe van a természetes nyelvi feldolgozás számos területén, hiszen egy mondat szintaxisfájának helyes meghatározása alapvető fontosságú a magasabb szintű szövegfeldolgozáshoz (például szemantikai elemzés, vagy gépi fordítás).

Alapvetően kétféle megközelítés létezik, az egyik a szakértők által megadott összefüggéseken alapuló, a másik a gépi tanulást előtérbe helyező eljárások. Manapság a figyelem az utóbbi módszerekre összpontosul, angol nyelvre igen hatékony algoritmusok kerültek kidolgozásra, de a magyar nyelv sajátosságai (nyelvi variabilitás) miatt ezek változatlan formában történő alkalmazása jelentős hatékonyságvesztéssel jár.

Eredmények: Jelen dolgozatban bemutatunk egy gépi tanuláson alapuló szintaxis-elemző eljárást, amely a manapság intenzíven kutatott kernel-alapú módszerek gondolatmenetét követi. A kidolgozott eljárás a szintaxisfákat mint derivációs fákat értelmezi egy előre rögzített CF nyelv szabályai alapján. Ezeket a fákat jól jellemzi, hogy a deriváció során az egyes szabályok hányszor lettek alkalmazva. Voltaképpen a szabályok alkalmazásának eloszlására definiáltunk egy újszerű kernel-alapú tanuló eljárást. A módszer algoritmikus részleteinek bemutatásán túl, egy releváns gyakorlati feladaton keresztül igazoljuk a bevezetett eljárás létjogosultságát.

Kovács Tímea Andrea

Miskolci Egyetem

**Konzulens: Hosszú Hortenzia
egyetemi tanársegéd**

AZ ELEKTRONIKUS VÁLASZTÁS ÉS BIZTONSÁGI VESZÉLYEI

Dolgozatom, az információs társadalom területét, az elektronikus választást (e-választás) vizsgálja. Kitérek az információs társadalom fogalmi meghatározására, a modern technika által adott lehetőségekkel visszaélőkre, a hackerekre, akiket, a fő témám szempontjából is kiemelt veszélyforrásként kell kezelni. A fejezetek során, két államot, az Amerikai Egyesült Államokat és Észtországot, emelem ki és az általuk, az elektronikus kormányzat területén elért eredményeket mutatom be. Itt számolok be, az elektronikus szavazásig elvezető útról is. A dolgozat során több fejezetben, az e-szavazás használata mellett pro és kontra példákat sorakoztatok fel. Az elemzett két ország fejlődési útjának a bemutatását követően, keresem a választ arra, hogy vajon melyik elemzett ország elektronikus választási rendszere stabilabb és fejlettebb. Véleményem szerint, a posztszovjet állam elektronikus rendszere fejlettebb és biztonságosabb, mint az amerikai rendszer. Mindezt, összehasonlító elemzéssel kívánom igazolni. Az összevetés szempontjai a következők: forráskód; alkalmazás területi mértéke; technikai összehasonlítások; jogi háttér; visszaélések, hibák; stabilitás; valamint a bizalom.

Végül, a vizsgált országok szavazóinak a véleményét vetem össze, akik segítségével az adott ország által preferált elektronikus voksolási mód előnyeit és hátrányait első kézből tudhatjuk meg. Továbbá, a dolgozatomban kitérek arra is, hogy a szavazás e módon történő leadása működhet-e bizalom és biztonság nélkül.

Lesi Zoltán

Szegedi Tudományegyetem

**Konzulensek: Dr. Alexin Zoltán PhD.
egyetemi adjunktus**

**Dr. Nagy János D. Sc.
egyetemi tanár**

Juhász Gyula Tanárképző Főiskolai Kar

AUTOMATIKUS VERSELEMZÉS TANULÓ ALGORITMUSOKKAL

A dolgozat a számítógépes verstani elemzés problematikájával foglalkozik. Egy automatikus verselemző jelentősen megkönnyítheti a nyelvészek, irodalmárok munkáját, különösen nagy korpusz vagy teljes életmű vizsgálata esetén, segítheti az irodalmi, nyelvi állítások bizonyítását. A verselemzés ritmizálási feladatai tipikus bölcsész munkát is igényeltek, ezek elvégzését dr. Nagy János a hallgatóira bízta.

A bevezetést követően ez a munka röviden vázolja a program előzményeit, az elemzőprogrammal kapcsolatos feladatokat, összefoglalja Fónagy Iván¹ programtervezetét. Az adott tervezet prózai és verses szövegekkel foglalkozik, világos, pontokba szedett szempontokat tartalmaz, melyek többnyire statisztikai jellegű információkra mutatnak. A harmadik fejezet a fonetikai átírás gépi megvalósítását, valamint a fonológiai vizsgálatok kérdéskörét taglalja. A fonetikai leírásra azért van szükség, mert hangtani alapokon pontosan meghatározhatók a metrikai-ritmikai struktúrák és a sorokban szereplő összezsengések is. A tudományos munka negyedik része a metrika, alliteráció, rím gépi meghatározásával foglalkozik, ehhez a heurisztikák mellett a döntési fák módszerét felhasználó C4.5-öt és a vektorterek alkalmazására épülő SVM tanuló algoritmusok osztályozását is alkalmazzuk.

Az ötödik fejezet a program eredményeit és a kimenetét képező TEI P4 konzorciumnak megfelelő XML-t értelmezi, amely tartalmazza a versek fonetikai, szótagszerkezeti, metrikai leírását, végrímeiket, alliterációkat és a szófaji elemzést is. A verselemző szoftvert Weöres Sándor 101 szonettjének és 91 szonett fordításának vizsgálatán keresztül mutatjuk be, felhasználva a szövegek virtuális kritikai kiadását. A Fónagy-tervezetből kiválasztott szempontokat lekérdezésekkel valósítjuk meg, majd bemutatjuk a verselemzés statisztikai eredményeit. A 2004. októberében elkezdett tudományos munka legfőbb eredménye, hogy megterveztük és implementáltuk az első magyar automatikus verselemzőt. Végül, befejezésként bemutatom azokat az elképzeléseket és irányvonalakat, amelyekben elindulva a rendszer továbbfejlesztését tervezzük.

¹ Szomorúan vettük hírét annak, hogy Fónagy Iván, a nemzetközi hírű tudós, a nyelvtudományok doktora, az MTA külső tagja 2005. áprilisában elhunyt.

Papp Gyula

Eötvös Lóránd Tudományegyetem

Konzulensek: Prószéky Gábor
egyetemi tanár

Nyékyné Gaizler Judit
docens

EGY KONTROLLÁLT NYELVI ALKALMAZÁS BEMUTATÁSA

2006 júniusában a *MorphoLogic* cégnél gyakornokként bekapcsolódhattam egy már aktív projektbe, ami a kontrollált nyelvekhez kötődik. Ennek keretében kezdhettem el az addigi eredményekre építve egy kontrollált nyelvi alkalmazás készítését.

A *MorphoLogic Kft.* egyéb számítógépes nyelvészeti tevékenységei mellett a *MetaMorpho* nevű saját fordítóprogram fejlesztésével foglalkozik. Ezt az alkalmazást használja a *MorphoLogic* összes fordítással foglalkozó terméke. Az általam készített program azoknak nyújt segítséget, akik a *MetaMorpho* programot használva akarnak magyarról angolra, vagy angolról magyarra szöveget fordítani, és a fordítás eredményét többértelműségekől mentessé, egyszerűbbé kívánják tenni.

A kontrollált nyelvi alkalmazás jelentősége abban rejlik, hogy a felhasználóval még a fordítás előtt képes kommunikálni, és már ekkor felhívja a figyelmét bizonyos fordítás során felmerülő problémákra. Ezek a problémák általában megszüntethetők a forrásnyelven írt szöveg átfogalmazásával. Az alkalmazás a *Microsoft Word* programhoz kapcsolódik. A *Word* nyelvtani ellenőrző felületén keresztül lehet a programot használni.

Dolgozatban először ismertetem azokat a feladatokat, amelyeket meg kellett oldanom a kontrollált nyelvi alkalmazás elkészítése során. Ezután egy elméleti fejezetben ismertetem meg az olvasóval a kontrollált nyelv fogalmát, felhasználási területeit, különös tekintettel a gépi fordítóprogramokra. Ezt követően bemutatom azt a két komponenst, amelyek programom alapját képezik. Ezután a saját munkámról számolok be, eközben ismertetem az első fejezetben megfogalmazott feladatok megoldásait, majd végül megemlítek egy másik olyan fordítás előtti tevékenységet, ami szintén a fordítási minőség gépi javítását szolgálja. Ez a terminológia-kivonatoló alkalmazás a kontrollált nyelvi programmal kombinálva különösen hatékonyan működhet, ezáltal sok felhasználót mentve meg a pontatlan fordítás miatti bosszúságoktól.

Szász Barnabás
Debreceni Egyetem

Konzulens: Dr. Bognár Katalin
tudományos főmunkatárs

HOGYAN LEHETSÉGES TARTALOMKEZELŐ RENDSZEREKBE ONTOLÓGIÁT INTEGRÁLNI?

Munkám során a Museo24 című multimédiás virtuális múzeum projekt részeseként (<http://www.museo24.fi>) végeztem tudományos kutatást.

A projekt célul tűzte ki, hogy az egyébként nagy számmal de elszórtan létező kis helyi múzeumokat egyetlen nagyobb szabású portálon integrálja. A múzeumok nemcsak földrajzilag, de a bemutatott tartalom jellegét tekintve is igen nagy szórást mutatnak. A múzeumok közötti kereszthivatkozások a "kőből készült" intézmények között igen nehézkesen oldhatók meg. Így a projekt egyfajta hidat képez köztük, kontextusba foglalva őket. Több más virtuális múzeummal ellentétben a Museo24 nem gyűjteményeket mutat be, hanem az egyes területekhez kapcsolódó történeteket olvashatja, illetve nézheti és hallgathatja a látogató.

A Museo24 ontológia segítségével írja le az egyes elemek, bemutatott anyagok közötti kapcsolatot. Alapja egy multimédiás tartalomkezelő rendszer, mely lehetővé teszi a különböző dokumentumok létrehozását, szerkesztését, publikálását. A dokumentumok az ontológia egyedeivel annotálásra, címkézésre kerülnek, leírva azok tartalmát. Az ontológiai relációk a hagyományos full-text keresésen túl további lehetőségeket nyújtanak a látogatók számára. Az ontológia alapjául a CIDOC CRM framework szolgál, mely a kulturális örökség leírására biztosít alkalmas nyelvet. A CIDOC CRM jellegéből adódóan igen bonyolult szerkezetű, így abból négy alapvető osztályt kiválasztva egyszerűsített nézetek, ezekhez pedig egy annotációs eszköz készült, amely négy alapvető információt gyűjt össze a dokumentum tartalmáról: milyen személy(ek)ről, tárgy(ak)ról, hely(ek)ről és kor(ok)ról szól az. Az időbeliség alapján a dokumentumok egy szemantikus időgyenesre képeződnek le, melyen az egyes korszakokhoz tartozó anyagok csoportosítva láthatóak.

A dolgozat felépítése a következő: az első, bevezető fejezet után a tudományterület áttekintése következik a második fejezetben. A harmadik fejezet a Museo24 rendszer újdonságait tárgyalja, míg az utolsó fejezet összefoglalja az eredményeket és a további lehetőségeket tárgyalja.

Tóth Krisztina

MTA-SZTE

Mesterséges Intelligencia Tanszéki Kutatócsoport

Konzulens: Dr. Kocsor András
tudományos főmunkatárs

MAGYAR-ANGOL NYELVŰ PARALLEL SZÖVEGÁLLOMÁNYOK MONDATSZINTŰ MEGFELELTETÉSE HIBRID ALGORITMUSSAL

Az MTA-SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoportjánál – magyar-angol fordítóprogram fejlesztéséhez – megkezdtük egy magyar-angol párhuzamos korpusz építését és feldolgozását. A feldolgozás első lépéseként a mondatok párhuzamosítását oldottuk meg. A dolgozat egy hatékony hibrid eljárást mutat be szövegek párhuzamosítására.

Az algoritmus megvalósítása során a teljes és részleges szinkronizációs módszert ötvözve egy olyan hibrid megoldáshoz jutottunk, amelyben a statisztikai információkat tartalmazó mondat-hossz-alapú összerendelés kiegészül a részleges szöveg-összerendelés alapján szolgáló horgonykeresési eljárással. Abból az általános fordítói tapasztalatból indultunk ki, hogy a mondat-határok nem nyúlhatnak át a bekezdéshatárokon és kihasználtuk a mondatok karakterszámainak korrelációját, figyelembe vettük, hogy a magyar szövegek hosszabbak, mint az angol megfelelőik. A magyar nyelvre publikált horgonykereső eljárások a számok normalizált alakját és a nagykezdőbetűs szavakat használják horgonynak, míg az általunk bemutatott eljárás figyelembe veszi a mozaikszavakat, rövidítéseket, és (a nagybetűs szavak helyett) a tulajdonneveket is. A tulajdonneveket a Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport által készített nyelvfüggetlen tulajdonnévfelismerővel automatikusan nyertük ki.

Egy mondat-szinkronizáló algoritmus eredményessége jelentősen függ az összerendelést megelőző mondat-szegmentálástól. Ezért kidolgoztunk egy mondat-szegmentáló algoritmust, amely kevesebb, mint 0.3%-os hibával dolgozik mind angol, mind magyar nyelvű szövegeken (az elkészített mondat-szegmentáló algoritmust a Szeged Treebank véletlenszerűen kiválasztott részkorpuszain teszteltük). Ez az eredmény meghaladja a szakirodalomban publikált, magyar nyelvre készített eredményeket.

Az általunk megvalósított hibrid mondat szinkronizációs algoritmust a Hunalign, szótárt használó, fordításalapú, illetve a Pohl által publikált hibrid szinkronizáló algoritmussal hasonlítottuk össze empirikusan a kutatócsoportunk által épített párhuzamos korpuszon, eredményeink mindkettőnél jobbak lettek.

X. alszekció: Termelési és logisztikai integrált alkalmazások

Bartók Tamás: Heurisztikák a HPPIT problémára

Bata Attila: Elektronikai termékeket összeszerelő rendszer többcsatornás alkatrészellátása esetén az optimális változat meghatározása

Drótos Márton: Lámpagyár-ütemezési probléma megoldása lokális kereséssel

Geresdi Attila, Pápai Tivadar, Siroki László: Komponens alapú, hardver-szoftver rendszer modell járművek fuzzy alapú pályakövető vezérlésére

Kiss Róbert: Disztribúciós központ szimulációs vizsgálata

Rozsnyai Enikő: Távolsági- helyközi autóbuszjáratok pályaudvarának megválasztása az utas elégedettségi fok maximalizálása alapján

Tóth Enikő: Vonalkódos azonosítási rendszer telepítése

Vékony László, Dobák Réka: Az utazóügynök probléma egy új módszere

Bartók Tamás

Szegedi Tudományegyetem,
Természettudományi Kar

Konzulens: Dr. Imreh Csanád
egyetemi adjunktus

HEURISZTIKÁK A HPPIT PROBLÉMÁRA

Számos kombinatorikus optimalizálási problémában a feladat egy teljes súlyozott irányított gráf pontjaiból optimális permutáció készítése adott célfüggvény alapján. Az egyik legismertebb a költségminimalizáló Hamilton-kör, amit Utazó Ügynök Problémának (TSP) nevezünk. Egy másik közismert probléma a Lineáris Rendezési Probléma (LOP), amely esetén egy irányított gráf pontjainak olyan permutációját keressük, amelyben az előre mutató élek összsúlya maximális.

A dolgozatban egy új optimalizációs modellt vezetünk be HPPIT néven, amelynek célfüggvénye a fenti két probléma célfüggvényeinek a keveréke. Az új modell az alábbi gyakorlati problémát írja le. Egy járműnek bizonyos helyeket kell meglátogatnia, de egyúttal felhasználható belső szállításokra is. Így, ha i -t j előtt látogatjuk, felhasználhatjuk a járművet i és j között áruszállításra. A cél a helyek egy olyan rendezését előállítani, hogy a belső szállításokból származó bevétel maximális, figyelembe véve az út költségét is.

Mivel két NP-teljes problémát általánosítottunk, ezért az új probléma is NP-teljes. Ilyen problémákra heurisztikus algoritmusok kidolgozása dinamikusan fejlődő területet képez. Heurisztikus algoritmusokon, gyors (polinomiális idejű) algoritmusokat értünk, amelyek bár nem garantálják az optimális megoldást, de egy elfogadhatót igen.

A dolgozat első felében hat új heurisztikus algoritmust vezetünk be és vizsgálunk meg. A következő részben egy heurisztikus algoritmuson alapuló körútjavító módszert ismertetünk, majd egy szintén heurisztikus algoritmuson alapuló szimulált hűtéses algoritmust vizsgálunk meg. Végül a korlátozás-szétválasztás elvén alapuló algoritmus által meghatározott optimális megoldást összehasonlítjuk a korábban ismertetésre került algoritmusok megoldásaival. A dolgozatot összegzéssel zárjuk.

Bata Attila

Miskolci Egyetem

**Konzulens: Prof. Dr. Cselényi József
egyetemi tanár**

**ELEKTRONIKAI TERMÉKEKET ÖSSZESZERELŐ RENDSZER
TÖBBCSATORNÁS ALKATRÉSZELLÁTÁSA ESETÉN AZ
OPTIMÁLIS VÁLTOZAT MEGHATÁROZÁSA**

Az összeszerelést végző vállalatok összetett beszállítási logisztikai rendszere komplex, melynek tervezése és irányítása összetett feladat. Az alkatrészek különböző ellátási csatornákon keresztül áramlanak a beszállítók és a szerelő rendszer között. Az egyes alkatrészellátási csatornaváltozatok között lényeges eltérések lehetnek (pl. alkalmazott szállítási mód, raktározási stratégia, beszállítási stratégia, stb.). Alkatrészenként és beszállítónként is megkülönböztethetünk *normál* (egy vagy többraktáros) beszállítást, valamint *Just In Time* („éppen időben” raktározás nélküli) beszállítást. Amíg normál beszállításnál a magasabb raktári készletek következtében a raktározás költségei, valamint a nagy átfutási időből adódó költségek nagyobbak, addig JIT beszállításnál a megfelelő ütemesség fenntartásával, a JIT-re alkalmas beszállítói kör kialakításával és minőségmenedzselésével járó költségek a magasabbak. Ahhoz, hogy a vállalatok optimális beszállítási stratégiát alakíthassanak ki, vagyis dönteni tudjanak, hogy az adott alkatrész, részegység esetén normál ill. JIT-elvű ellátási csatornát alkalmazzanak, megfelelő optimalizálási eljárás meghatározására van szükség.

Jelen dolgozat célja, hogy egy általános, többcsatornás beszállítói rendszer modellje alapján különböző alkatrész-beszállítási változatokat határozzon meg és ezen változatok közül többcélú optimalizálási eljárást kialakítva válassza ki az optimális változatot. A többcélú optimalizálás célfüggvényei: minimális átfutási idő, minimális készletszintek, minimális logisztikai költségek. Az optimalizálás feltétele: a szerelés ütemezésének megfelelő időpontban az alkatrészek, részegységek rendelkezésre álljanak. A dolgozat bemutatja az optimalizálásnál szükséges matematikai modellt és ismerteti az optimalizálás algoritmusát. A kidolgozott algoritmus a későbbiekben egy valós környezetben kerül tesztelésre, a váci IBM-DSS Kft. üzleti adattároló rendszereket összeszerelő üzeme beszállítói rendszerének vizsgálatával. Az elért eredmények alapján a kutatás folytatásának további iránya az optimalizálási eljárás bővítése annak érdekében, hogy dinamikusán változó vevő igényekhez igazodó beszállítói rendszert lehessen kialakítani. További cél az eljárás számítógépre történő átültetése.

Drótos Márton

Budapesti Műszaki És Gazdaságtudományi Egyetem, VIK

Konzulens: Dr. Kis Tamás
tudományos főmunkatárs
MTA SZTAKI

LÁMPAGYÁR-ÜTEMEZÉSI PROBLÉMA MEGOLDÁSA
LOKÁLIS KERESÉSSSEL

Dolgozatomban egy ipari ütemezési problémára adok lokális kereséssel alapuló megoldást. A feladat egy lámpagyár termelésének ütemezése, ahol megrendeléseket kell határidőre teljesíteni. Minden megrendelésre vonatkoznak erőforrás- és időkorlátok és egyéb megkötések is. Munkám része egy, az MTA SZTAKI által fejlesztett ütemező rendszernek.

Az ütemezési probléma a jól ismert „job-shop” modellhez áll a legközelebb, de annak nagymértékű általánosítása. Az általánosítás lényege, hogy egy gép akár több egymás utáni munkafázist is képes elvégezni, míg a klasszikus job-shop modellben minden gép egyetlen fázist tud elvégezni. A feladatnál egyszerűbben kezelhető problémaosztályokra a szakirodalomban több megoldás is található, viszont ezek a tipikus gyakorlati alkalmazásokban csak korlátozottan használhatók. Az említett algoritmusok általában a teljes végrehajtási időt minimalizálják, én viszont a gyakorlathoz közelebb álló kritériumot választottam: a késő megrendelések számát, valamint az ütemezés összkésését minimalizálom egy adottnak tekintett kezdeti megoldásból kiindulva. Megoldásom alapjául egy létező algoritmus szolgált [E. Nowicki, C. Smutnicki, *A fast tabu search algorithm for the permutation flow-shop problem*, *European Journal of Operational Research* 91 (1996) 160-175.], aminek a fogalmi rendszerét terjesztettem ki úgy, hogy az alkalmazható legyen az általam vizsgált problémára.

Az elkészült algoritmus teszteredményeit bemutatom mind különböző nehézségű generált-, mind az iparból vett feladatokon. Ez utóbbi azért fontos, mert nem léteznek általánosan felhasználható, de emellett a gyakorlati alkalmazások igényeihez is illeszkedő algoritmusok. Ennek következtében összehasonlítási alapként használható teszteredmények sem állnak rendelkezésre.

Geresdi Attila, Pápai Tivadar, Siroki László

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Kóczy T. László
docens,

Távközlési és Médiainformatikai Tanszék

KOMPONENS ALAPÚ, HARDVER-SZOFTVER RENDSZER MODELL JÁRMŰVEK FUZZY ALAPÚ PÁLYAKÖVETŐ VEZÉRLÉSÉRE

Dolgozatunkban egy általunk készített, „féligen autonóm” lánctalpas jármű és hozzá tartozó vezérlő rendszer továbbfejlesztett változatának leírását mutatjuk be, amelynek az elődjét a Kiskunhalason megrendezett „I. Alkalmazott Mérnöki Tudományok Versenyére” készítettük el. Az általunk készített rendszernek két fő része van: egy rögzített bázisállomás és egy mozgó jármű. A bázisállomáson kijelölhetünk egy útvonalat, amelyen a jármű beavatkozás nélkül végig tud haladni változatos terepviszonyok mellett is.

A mozgó egységet egy távirányító, lánctalpas játékmodellből alakítottuk ki, melynek vezérlő elektronikáját egy mitmóttal és egy saját meghajtó-fokozattal helyettesítettük. A mitmót biztosítja a jármű alacsony szintű vezérlését, valamint a bázisállomással való kommunikációját. A bázisállomáson egy PC található, amelyhez a rádiós kommunikáció miatt szintén csatlakozik egy mitmót. Ezen kívül a bázison van egy kamera, ennek segítségével határozhatjuk meg a mozgó egység pillanatnyi helyzetét, a járműre szerelt LED-ek pedig a képfeldolgozást könnyítik meg. A bázisállomáson futó program felelős a magas szintű vezérlésért, illetve a megjelenítésért. A jármű vezérlőjén TinyOS operációs rendszerre írt alkalmazás fut. Rendelkezik néhány egyszerű szenzorral (pl. ütközésérzékelő), valamint néhány digitális kimeneti vonallal, amivel például szervomotorokat vezérelhetünk.

A pozíció-meghatározás alapja az, hogy a bázisállomáson lévő kamera figyeli a munkaterületet, ahol a jármű mozoghat, felismeri az egység tetején elhelyezett LED-mintázatot, majd kiszámítja a kamera és a LED-ek relatív helyzetét. Az útvonalkövetéshez szükséges magas szintű vezérlést egy fuzzy szabályzóval oldottuk meg, mivel a szabályozandó rendszerünk erősen nemlineáris volt, ehhez egy saját fuzzy osztálykönyvtárat készítettünk. A könyvtárat és az egész programot .NET keretrendszerben, C# nyelven írtuk meg, felhasználva néhány .NET-es osztálykönyvtárat és natív C függvénykönyvtárat.

A program fejlesztése során az egyik legfontosabb szempont az átláthatóság, bővíthetőség és a komponensek cserélhetőségének biztosítása volt. Komponensalapú szemlélettel sikerült olyan szoftver-hardver együttest létrehozunk, amit könnyen tudunk továbbfejleszteni és adaptálni más járművekhez, pozíció-meghatározási módszerekhez, valamint újfajta megjelenítési módokat is könnyedén adhatunk hozzá.

Kiss Róbert

Miskolci Egyetem

Konzulens: Dr. Németh János
egyetemi docens

DISZTRIBÚCIÓS KÖZPONT SZIMULÁCIÓS VIZSGÁLATA

A National Instruments Európai Disztribúciós Központ (NI-EDC) augusztusi beindításával a National Instruments debreceni gyártóegysége erősítette globális pozícióját és stratégiai szerepét, mivel a gyártási profil további tevékenységekkel bővült.

Az NI olyan számítógép műszerezésű hardver és szoftver termékeket gyárt, amelyek mérnökök, kutatók, fejlesztők alkalmaznak szerte a világon az ipari mérés és automatizálás, illetve az oktatás és kutatás területén. A vállalat az elkövetkező években Debrecenben kívánja bővíteni gyártási kapacitását, erősíteni a kutatás/fejlesztést és a szolgáltatási oldalt. Ennek a tervnek egyik eleme az amszterdami EDC Magyarországra való telepítése valósult meg ez év júliusában. A döntés előkészítése folyamán, a debreceni mérnökesapatnak és a Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék kutatóinak, fokozatosan sikerült bebizonyítani hogy életképesen és gazdaságosan működtethető Magyarországról is disztribúció. A döntésben hangsúlyos szerepet kapott az is, hogy az National Instruments termelésének már több mint 70%-a Debrecenben történik, ezáltal lerövidül az átfutási idő a gyártás és a kiszállítás között. A debreceni 1800 négyzetméteres raktár bővítése nem volt szükséges, viszont a belső kialakítást az új folyamatokhoz kellett igazítani. Naponta átlagosan 250-300 csomagot küldenek szét Európába, ami jelentős adminisztrációs és informatikai támogatottságot igényel.

Az Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék és a National Instruments együttműködése során lehetőségem volt a munkába bekapcsolódni a komplex tervezési feladattal, valamint a nyári termelési gyakorlaton folytathattam a vizsgálatokat. Megismerkedtem a raktár telepítési, folyamatirányítási koncepcióval és szűk keresztmetszetek felszámolásának lépéseivel. Ezzel párhuzamosan betekintést nyertem a folyamat szimulációk menetébe, valamint elsajátíthattam a Lanner Group WITNESS 2003 szimulációs szoftver használatát.

Dolgozatom tárgya az NI készáruraktárának számítógépes folyamat szimulációja. Kutatás célja az elosztó központ fizikai terhelhetőségének, anyagáramlási intenzitásának vizsgálata, szűk keresztmetszetek feltárása. A raktár fizikai bővítése már nem lehetséges, a termelési és elosztási volumen felfutásával új raktárépületet célszerű létesíteni. Megközelítőleg 5 évig még megfelelő a mostani raktárkapacitás. Vizsgálom azt, hogy mekkora kritikus forgalomintenzitásnál indokolt a bővítés.

Rozsnyai Enikő

Miskolci Egyetem

Konzulens: Dr. Cselényi József
egyetemi tanár

**TÁVOLSÁGI HELYKÖZI AUTÓBUSZJÁRATOK
PÁLYAUDVARÁNAK MEGVÁLASZTÁSA AZ UTAS
ELÉGEDETTSEGI FOK MAXIMALIZÁLÁSA ALAPJÁN**

A nagyvárosokban jelen vannak a helyi közlekedés megállóhelyei és pályaudvarai, valamint a távolsági- helyközi közlekedés megállói és pályaudvarai. Valamennyi autóbusz Miskolc város Búza teréről indul és oda is érkezik, azonban több probléma merült fel, a központi pályaudvarral kapcsolatban. A Búza téren a forgalmi technológiai funkciók és a járműtechnológiai feladatok nehezen tarthatóak fenn a jelenlegi körülmények között. A jelenlegi épület már nem felel meg a mai üzemi követelményeknek, korszerűtlen, elavult. A lakónépesség nagy része kis laksűrűségű kertvárosokba települ, így a közforgalmú közlekedés számára továbbra is a szolgáltatási szektor helye a városközpont marad, ahová az utast be kell szállítani. Az iskolába érkező diákok több mint 95%-a utazik a Búza térre.

Tehát egyértelművé vált, hogy az autóbusz pályaudvart korszerűsíteni kell, vagy más központok kialakítását kell lehetővé tenni. Ehhez azonban számos vizsgálatra van szükség. A dolgozat célja, a helyi-helyközi valamint a távolsági közlekedés pályaudvarainak optimális elhelyezésének meghatározása, utas elégedettségi fok alapján. Követelménynek tekintjük a város intermodális közlekedésének optimális kialakítását, optimalizálását. A dolgozatban megvizsgáljuk, hogy a távolsági autóbusz pályaudvar elhelyezési lehetőségeit milyen jellemzők alapján lehet összehasonlítani, figyelembe véve a távolsági autóbusz pályaudvar elhelyezését befolyásoló utas áramlási viszonyokat, a pályaudvar logisztikai igényét (be- és kiállóhelyek, autóbusz parkolók) illetve a vállalatnál jelenleg futó járatokat, azok állomásait, a forgalmat befolyásoló intézmények elhelyezését becsült forgalmi adatait. A városban lévő utasok induló-és célállomásainak kordonpontjai ismertek. Ezen meghatározások alapján rugalmasabban változtatható a helyi-helyközi és a távolsági közlekedés pályaudvarainak helye. Több változatot megvizsgálva, különböző feltételeket figyelembe véve és az utas elégedettségi fok megállapítására szolgáló matematikai modell felhasználásával megkapjuk az optimális megoldást, azaz azt a telephelyet, ahol legjobb helye lenne az autóbusz pályaudvaroknak.

Tóth Enikő

Miskolci Egyetem

Konzulens: Dr. Illés Béla
egyetemi docens

VONALKÓDOS AZONOSÍTÁSI RENDSZER TELEPÍTÉSE

A Bosch Rexroth Magyarországi jelenléte a 60-as években vette kezdetét. Egerben található az európai viszonylatban is jelentős pneumatika gyártóbázisa. A Bosch Rexroth termékkálája rendkívül széles, a legegyszerűbb szelepektől kezdve a bonyolult pneumatikus munkahengereken keresztül a hajógyártáshoz szükséges alkatrészeket is gyárt a vállalat. Az üzemben kb. 6000 fajta alkatrész készül, ezek sorozatnagysága döntően egyedi vagy kis sorozatú termék. Mivel a gyártott termékek ilyen széles körben jelentkeznek rendkívül magas a vásárolt produktum anyagok száma is, szám szerint 7124. Ebből 4872 fajta alapanyag, amely rendszeresen beszállításra kerül a vállalat alapanyagraktárába. A magas produktív anyagok száma miatt a raktárba betároláskor és a gyártáshoz szükséges alapanyagok bevitelkor komoly problémát okoz a produktív anyagok raktárban való elhelyezkedés pontos nyilvántartásának hiánya. Ez indokolta egy új, számítógépes adatbázishoz kapcsolódó vonalkódos azonosítási rendszer megtervezését, majd idővel a megvalósítását.

Dolgozatom tárgya a vonalkódos azonosítás bevezetésének lehetősége a Bosch Rexroth logisztikai folyamataiban. A kutatás célja a produktum anyagok raktározás és készletgazdálkodás fejlettségi szintjének növelése, könnyítése, gyorsítása, a rendelések pontosabb feldolgozása, a nyilvántartások számítógépes adatbázis létrehozása a vonalkódos azonosítási rendszer segítségével.

Az 1. fejezetben a vállalatot, annak tevékenységi körét és a főbb logisztikai folyamatokat mutatom be, 2. fejezetben a vonalkód felépítését, tulajdonságait, a működését és ezen azonosítási rendszer előnyeit a raktározás logisztikában. A 3. fejezetben a vonalkódos azonosítási rendszer megvalósításához szükséges feltételek ismertetése és a vállalat logisztikai egységeiben – alapanyagraktár, termelőüzem, készáruraktár. A 4. fejezetben összefoglalom a legfontosabb eredményeket, az azokból levonható következtetéseket, és rámutatok a vonalkódos azonosítási rendszer továbbfejlesztési lehetőségeire.

Vékony László, Dobák Réka

Szegedi Tudományegyetem
Informatikai Tanszékcsoport

Konzulens: Dr. Csendes Tibor
egyetemi docens

AZ UTAZÓ ÜGYNÖK PROBLÉMA EGY ÚJ MÓDSZERE

A feladatunk egy szegedi, kereskedelmi vállalkozás szállítmányozása kapcsán az érintett optimalizálási modell újragondolása volt. A vállalat egész Magyarország területére végez kiszállításokat Szegedről, több teherautóval. Először áttekintettük a hasonló elemzéseket. Kiválasztottuk a TSP (utazóügynök) feladatot, mely probléma az alapját adta a további munkánknak. Felállítunk egy a feladatunknak megfelelő matematikai modellt, amely kifejezi, hogy a költségeket szeretnénk minimalizálni, adott korlát mellett úgy, hogy minden részkörút kiinduló és végpontja megegyezzen. Korlátunk az egy teherautóval egy napon megtehető út hosszát választottuk. Mivel a feladat NP-nehéz, és az NP-nehéz problémákra nem léteznek polinomkorlátos műveletigényű megoldó eljárások, így a különböző heurisztikák tanulmányozásával folytattuk a munkát.

A már létező algoritmusok áttekintése után saját algoritmusok kifejlesztésén kezdtünk el dolgozni. Két algoritmust készítettünk a probléma megoldására. Az első a Cheapest Insertion heurisztika egy továbbfejlesztett változata, a második pedig a hozzárendelési feladatnak nevezett problémán alapszik. Ezeket Java programozási nyelven implementáltuk is. A honlapunkon megtekinthetőek, és kipróbálhatóak az algoritmusok valós és véletlenszerű adatokra is. A dolgozat végén tesztek végeztünk véletlenszerű és valós adatokra. A tesztelés során összehasonlítottuk a két algoritmust a szolgáltatott eredmények alapján. Az első algoritmusunk nagyon jól szerepelt, a másodikon viszont szeretnénk még javítani.

További terveink között szerepel az elméleti rész kibővítése és az interneten megtalálható applet fejlesztése, a szemléletesebb ábrázolás érdekében.

XI. alszekció: Természettudományi alkalmazások

- Bene József Gergely:** Regionális vízműhálózat üzemvitel optimalizációja
Genom-alapú heurisztikus számítási módszer alkalmazásával
- Czibalmos Péter, Galamb Barnabás, Jónás Viktor Zoltán:**
Nustat sejtmagdetektáló és elemző rendszer
- Csercsa Richárd, Magony Andor:** Agykérgi lassú alvási oszcilláció
szoftveres vizsgálata epilepsziás emberben
- Dombovári Balázs, Grand László:** A hallókéregből elvezetett
bioelektromos aktivitás neuronális generátorainak számítógépes elemzése
- Iván Gábor:** Protein-ligand komplexek kötőhelyeinek vizsgálata
adatbányászati algoritmusokkal
- Jójárt Péter, Kopasz Katalin:** Impulzusüzemű és frekvenciakétszerezett
Nd: YAG lézer vezérlőprogramjának fejlesztése
- Juhász Tibor:** Egy kihelyezett környezet-monitorozó rendszer megvalósítása
- Tibold Róbert:** Célt elérő karmozgások kinematikai jellemzőinek és
elektromos izomaktivitásának mérése és elemzése
- Tomek Péter:** Biometrikus azonosítás hőkép alapján
- Üveges Bálint Áron:** Magzati szív működés phonocardiografikus vizsgálata
Matching Pursuit módszer alkalmazásával

Bene József Gergely

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulensek: Selek István
Ph.D. hallgató**

**Dr. Hős Csaba
egyetemi adjunktus**

**REGIONÁLIS VÍZMŰHÁLÓZAT ÜZEMVITEL
OPTIMALIZÁCIÓJA GENOM ALAPÚ HEURISZTIKUS
SZÁMÍTÁSI MÓDSZER ALKALMAZÁSÁVAL**

A dolgozat célja egy – az iparban felmerült – optimalizációs probléma megoldása. A feladat a soproni regionális vízműhálózat kapcsán merült fel, ahol cél a felmerülő fogyasztói igények költséghatékony kielégítése. A feladat megoldását a biológia ihlette heurisztikus számítási módszerrel, ún. genom alapú stratégiával határoztam meg. Regionális vízműhálózatok esetén, amennyiben megfelelő medence tárolókapacitás áll rendelkezésre, a (lakossági és ipari) fogyasztói igényeket többféle szivattyú menetrenddel is ki lehet elégíteni. Felmerül tehát az igény, hogy mindezt a lehető legkisebb költség-ráfordítással tegyék. A költség egyrészt a vízműhálózat szivattyúi által felhasznált villamos energia árából, másrészt pedig a szivattyúk ki-és bekapcsolásainak számából, mint karbantartási költség tevődik össze. Cél ezeknek a költségeknek a minimalizálása.

A számítás során alkalmazott mintahálózat a soproni vízellátó hálózathoz kiragadott rész, mely egy minimális méretű de maximális bonyolultságú modell. A soproni hálózatban a szivattyúk munkapontját a város domborzati viszonyai miatt alapvetően nem a csövezetékek ellenállások határozzák meg, hanem a geodetikus magasságkülönbségek, így a szivattyúk diszkrét térfogatáramokat tudnak csak szállítani, a megoldandó feladat ennek megfelelően egy diszkrét optimalizációs probléma. A megoldástól a költség minimalizálása mellett ugyanakkor számos mellékfeltétel teljesítését kell megkövetelnünk (a medencék nem ürülhetnek le és nem csordulhatnak túl, a szivattyúk által felhasznált villamos teljesítmény nem léphet túl egy bizonyos korlátot).

A felmerült problémát genom alapú számítási módszerrel oldottam meg, ahol a populáción belüli genetikai variációt alapvetően az egyedek közötti szexuális rekombináció határozza meg. A módszer esetén felépített genom-modell a redukcionista genetikai hagyományaira támaszkodik, az alkalmazott evolúciós motor pedig a jelenleg a témában fellelhető legfrissebb kutatási eredményekre épít. A felhasznált heurisztikus technika problémával szembeni robusztussága felvetette az iparban ilyen típusú módszer elsőként történő alkalmazását is.

Czimbalmos Péter, Galamb Barnabás, Jónás Viktor Zoltán

**Budapesti Műszaki Főiskola
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar**

**Konzulens: Vámosy Zoltán
főiskolai docens**

NUSTAT SEJTMAGDETEKTÁLÓ ÉS ELEMZŐ RENDSZER

A dolgozat fő témája a gyógyszerkutató cégek által végzett állatkísérletek számítógépes elemzése. Az állatkísérletek ugyanis a gyógyszerek piacra kerülésének első fázisa. A kezelést követően biopsziás mintát vesznek például az állat mellékveséjéből, melyből 3-4 μm vastag szeleteket készítenek. A technológia mai állása szerint lehetőség van a szövetmintákat tárgylemezenként különböző festékkel megfesteni. Az elkészült mintákat egy speciális mikroszkóppal digitalizálják.

Az általunk fejlesztett program könnyebbé és gyorsabbá teszi a toxikopatológusok munkáját, mivel az automatikusan detektálja a digitalizált szövetmintákon a megfestett sejtmagokat, majd azokon morfometriai méréseket végez. A feldolgozott képek eredményei alapján statisztikai elemzéseket hajt végre, s végül részletes dokumentációt készít.

A hasonló célokat megvalósító, jelenleg létező alkalmazások egy komplexebb szoftver részei, míg a saját rendszerünk különálló programként, telepítés nélkül használható. Működésének gyorsasága és megbízhatósága megállja a helyét a többi programmal szemben.

A jövőbeli tervekre vonatkozóan elmondható, hogy rengeteg kiaknázatlan terület van. Mivel a technika folyamatosan változik, úgy változik az orvostudomány is. A program jól rendezett szerkezete lehetővé teszi az egyszerű bővítést, modulcseréket.

Csercsa Richárd, Magony Andor

Pázmány Péter Katolikus Egyetem, ITK

Konzulens: Dr. Ulbert István
tudományos főmunkatárs

Dr. Karmos György
emeritus professzor

AGYKÉRGI LASSÚ ALVÁSI OSZCILLÁCIÓ SZOFTVERES VIZSGÁLATA EPILEPSZIÁS EMBERBEN

Macskában és rágcsálóban különböző anesztetikumok és természetes lassú hullámú alvás alatt tapasztalható lassú oszcillációk ritmusosan visszatérő kérgi hiperpolarizációs és depolarizációs áramokat váltanak ki. A felszíni EEG-n a hiperpolarizációs fázis (down-state) negativitást a depolarizációs fázis (up-state) pedig pozitivitást mutat. Állatokban az up-state során a kérgi neuronok többsége depolarizált és akciós potenciálokat tüzel, míg down-state alatt a legtöbb neuron viszonylagosan hiperpolarizált és az akciós potenciál generálási tevékenysége jelentősen lecsökken. A lassú oszcilláció funkcionális jelentősége a memórianyomok hosszútávú megőrzésében nyilvánul meg, valamint sejtetően szoros összefüggés áll fenn az epilepsziás aktivitás létrejöttével is.

Az emberi lassú alvási oszcilláció alatti agykérgi neuronális mechanizmusok tisztázására rétegelektrodák kerültek krónikus beültetésre gyógyszer-rezisztens epilepsziás betegek agykérgébe az epilepsziás roham fókuszának meghatározása közben. Intrakortikális mezőpotenciálokat, áramforrás sűrűség (CSD), sok- és egysejt aktivitást rögzítettünk lassú hullámú alvás alatt.

A lassú oszcilláció vizsgálatához szükséges módszereket és szoftvert sikeresen kifejlesztettük. Állapotdetekciós módszereket használtunk, hogy az agykérgi neuronok mély alvás alatti viselkedését vizsgáljuk. Depolarizációs periódus (up-state) alatt felszíni pozitív és mély negatív mezőpotenciálokat, gyors (gamma) oszcillációt, CSD forrást a középső rétegekben és megnövekedett tüzelési gyakoriságot figyeltünk meg. Hiperpolarizációs periódus (down-state) alatt felszíni negatív és mély pozitív mezőpotenciálokat, valamint a gyors oszcillációk hiányát tapasztaltuk, a kérgi neuronok aktivitása pedig visszaesett a zaj szintjére.

Elsőként sikerült kimutatnunk, hogy a lassú alvási oszcilláció emberben hasonlóságot mutat az állatmodellekben tapasztaltakhoz.

Dombovári Balázs, Grand László

Pázmány Péter Katolikus egyetem, ITK

Konzulens: Dr. Karmos György
professor emeritus

Dr. Ulbert István
tudományos főmunkatárs

A HALLÓKÉREGBŐL ELVEZETETT BIOELEKTROMOS AKTIVITÁS NEURONÁLIS GENERÁTORAINAK SZÁMÍTÓGÉPES ELEMZÉSE

Az elektroencefalogram keletkezéséért felelős agykérgi neuronális folyamatok csak invazív kísérletekben vizsgálhatók. Jelen kutatási téma célja viselkedő állatokon, krónikusan beépített agykérgi multielektrodokkal elvezetett intrakortikális akusztikus kiváltott válaszok elemzésére szolgáló jelfeldolgozó szoftver fejlesztése és kísérletekben történő alkalmazása. A hallókéregből elvezetett válaszok különböző hullámainak frekvencia teljesítmény analízise, valamint az időbeli változások idő-frekvencia analízissel történő nyomon követése pontosabb adatokat szolgáltat a neuronális generátorstruktúrák megértéséhez. A szinaptikus és transzmembrán folyamatok vizsgálatához áramforrás sűrűség (CSD) analízist, az akciós potenciál szintű elemzéshez többsejt (multiunit, MUA) analízist használtunk fel. Az MTA Pszichológiai — Kutatóintézetének — laboratóriumában — szabadon — mozgó, multielektroddal krónikusan implantált macskáról, természetes alvás-ébredési ciklus alatt vezettük el az akusztikus kiváltott potenciálokat. Ezek idő-frekvencia változásait vizsgáltuk az általunk kifejlesztett sokcsatornás idő-frekvencia elemző szoftverrel (Multiple Channel Frequency Analyser). A természetes alvási ciklus lassú hullámú (SWS), gyors szemmozgásos (REM) és éber állapotaiban az akusztikus ingerrel kiváltott válaszok idő-frekvencia, CSD és MUA analízisének eredményeit hasonlítottuk össze. Azt találtuk, hogy lassú hullámú alvásban az akusztikus kiváltott potenciál mély pozitív komponense alatt (40-100 ms) a kérgi teljesítmény nagyon lecsökkent a 10-100 Hz-es tartományban az alap aktivitáshoz képest. Ilyen mértékű teljesítménycsökkenés nem tapasztalható a REM és éber állapotoknál. A mély pozitív mezőpotenciál komponens ideje alatt (40-100 ms) a többsejt aktivitás is drasztikusan lecsökkent. A CSD térkép a mezőpotenciál mély pozitív komponense alatt (40-100 ms) az agykéreg középső rétegeiben a sejtekből kifolyó áramot (hiperpolarizáció) mutatott. Az agykérgi teljesítmény, a többsejt aktivitás drasztikus lecsökkenése valamint a hiperpolarizációs áramok együttesen arra engednek következtetni, hogy az alvásban kimutatható mély pozitív komponens diszfacilitációs folyamatokat tükröz.

Iván Gábor

Budapesti Műszaki És Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulensek: Antal Péter
egyetemi adjunktus

Dr. Grolmusz Vince
egyetemi tanár

**PROTEIN-LIGAND KOMPLEXEK KÖTŐHELYEINEK
VIZSGÁLATA ADATBÁNYÁSZATI ALGORITMUSOKKAL**

A nyilvánosan is elérhető Protein Data Bankból (PDB) jelenleg mintegy 30 000 protein-ligand komplex (a továbbiakban *kötőhely*) mérési eredmények alapján számolt leírása nyerhető ki. A kötőhelyek adatbányászati módszerekkel történő vizsgálata révén lehetővé válik azok jobb megismerése, a struktúrájuk leírásában implicit módon benne foglalt tudás kinyerése. Mivel a gyógyszerek túlnyomó többsége olyan kismolekula (ligand), amely adott célfehérjével komplexet képezve annak működését gátolja vagy erősíti, a protein-ligand komplexek kötőhelyeinek tanulmányozása révén a gyógyszerkutatókban hasznosítható tudáshoz juthatunk; ehhez fontos lépéseket jelentenek a dolgozatban foglaltak.

A dolgozatban definiáljuk a *kötőhely* fogalmát, ismertetünk egy, a kötőhelyek tárolására, illetve leírására alkalmas adatstruktúrát, majd bemutatunk több, a PDB-ben tárolt kötőhelyek vizsgálatára alkalmas technikát. Megmutatjuk, hogyan lehetséges a redundanciák szűrése, valamint az adatbányászati módszerek között ismert klaszterezőalgoritmusok alkalmazása a PDB-ben foglalt kötőhelyeken. Felvetünk több lehetséges megoldást az azonos kötőhelyek felismerésére, valamint a kötőhelyek hasonlóságának mérésére, végül ismertetjük a PDB-ben foglalt kötőhelyeknek OPTICS algoritmussal történő klaszterezését, valamint megmutatjuk, mely jellemzők utalnak a vizsgált esetben a klaszterezés megfelelő minőségére (noha nem áll rendelkezésre referencia-adatbázis arról, hogy ténylegesen mely kötőhelyek "hasonlóak").

Jójárt Péter, Kopasz Katalin

SZTE TTK Optikai És Kvantumelektronikai Tanszék

Konzulens: Dr. Osvay Károly
egyetemi docens

Görbe Mihály
PhD hallgató

IMPULZUSÜZEMŰ ÉS FREKVENCIAKÉTSZEREZETT Nd:YAG LÉZER VEZÉRLŐPROGRAMJÁNAK FEJLESZTÉSE

Az SZTE Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék TeWaTi laboratóriumában található impulzusüzemű Nd:YAG lézert alapvetően két célra használjuk. A frekvenciakétszerezett, 532 nm-es (zöld) fénynyalábjával egyrészt közvetlenül a terawatt csúcsteljesítményű TeWaTi lézerrendszer két erősítők fokozatát hajtjuk meg. Másrészt egy további frekvenciaátalakítás és kétszeres térszűrés után 266 nm-en hozunk létre nagy térbeli homogenitású ultraibolya impulzusokat, melyekkel lézeres anyagmegmunkálási kísérleteket végzünk.

Az erősítőrendszerhez a felhasznált fizikai jelenségek természete (pl. a nemkollineáris optikai parametrikus erősítés szögérzékenysége), míg az önálló anyagmegmunkálási alkalmazásokhoz a kétszeres térszűrés miatt a lézernyaláb irányát legalább 0.05 mrad-on belül kell tartani. Mivel a gyártó által garantált iránystabilitás csak 0.5 mrad, így a fenti követelményt a lézer önmagában nyilvánvalóan nem képes biztosítani.

Mindkét alkalmazás számára további problémát jelent a lézer által az erősítő fokozatokba táplált, illetve a céltárgyra bocsátott energia pontos és reprodukálható beállítása. Ezt korábban manuálisan forgatott félhullámlemezek és polarizációs nyalábosztó kockák segítségével végeztük el, mely beállítási pontossága mindössze 15 mJ volt.

Célul tűztük ki a lézer tágabb értelemben vett vezérlőprogramjának hardveres és szoftveres kiépítését. A kifejlesztett aktív nyalábirány-stabilizáló rendszer segítségével a nyaláb iránytartását 0.02 mrad-on belül tartjuk. Több további funkció beépítése mellett az elkészült megoldásban az aktívan vezérelt léptetőmotorok által forgatott félhullámlemezekkel az energiabeállítás pontossága és reprodukálhatósága 1 mJ-ra növekedett.

A vezérlőprogramot a fizikus-társadalomban közkedvelt, és a laboreszköz-gyártók által is szabványnak tekintett LabVIEW fejlesztőkörnyezet grafikus programozási nyelvén, ún. virtuális műszer formájában készítettük el.

Juhász Tibor

Debreceni Egyetem, Szilárdtest Fizika Tanszék

Konzulens: Dr. Szabó István
egyetemi docens

Harasztosi Lajos
mérnök-tanár

EGY KIHELYEZETT KÖRNYEZET-MONITOROZÓ RENDSZER MEGVALÓSÍTÁSA

A hagyományos energiahordozók kimerülése és a használatukból adódó környezetszennyezés napjaink legfontosabb kérdései közé tartoznak. Az állandóan megújuló energiaforrások - köztük a szélenergia - kihasználása mindkét problémát jelentősen enyhíti. A szélenergia által kinyerhető energia a szélerősség harmadik hatványától függ, ezért nagyon fontos, hogy pontosan mérjünk.

Célunk egy hosszabb távon (több hónapon át) emberi beavatkozás nélkül működő energiatakarékos és környezetbarát szélerősségmérő állomás adatgyűjtő egységének megvalósítása volt. Az eszköztől a gyűjtött adatok rádiós kapcsolat segítségével lekérdezhetőek, illetve a mérés paraméterei megváltoztathatók, a mérés leállítható, és újraindítható.

A dolgozatban bemutatjuk a feladat megoldására létrehozott rendszert. Az eszköz alacsony fogyasztású, energiaellátását napelemek biztosítják, hardveres valós idejű órával rendelkezik, az adatokat MMC-kártyára rögzíti. A rendszer jelenleg is üzemel, a mért adatok feldolgozását egy PC-n futó program teszi lehetővé.

Az eszköz további fejlesztésén jelenleg is dolgozom. Készül a GPRS kommunikáció átültetése PC-s környezetből a mikrogépes rendszerre. Lehetőség van további szenzorok alkalmazására is.

Tibold Róbert

**Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai Kar**

**Konzulens: Dr. Laczkó József
egyetemi docens**

CÉLT ELÉRŐ KARMOZGÁSOK KINEMATIKAI JELLEMZŐINEK ÉS ELEKTROMOS IZOMAKTIVITÁSÁNAK MÉRÉSE ÉS ELEMZÉSE

Ezen dolgozat egy kezdeti lépés abban a kutatómunkában, mellyel szeretném megérteni a felső végtag mélyre hatoló idegrendszeri szabályozását. Fő célom, hogy hidat verjek az emberi felsővégtag biomechanikai paramétereit, karakterisztikáit valamint meghatározó neurobiológiai folyamatok között. Ez egy sokrétű feladat. Először egészséges alanyok karmozgását mértük kísérleti körülmények között miattat elvégeztek egy előre adott célt elérő karmozgást.

A mért adatok feldolgozása és egy matematikai modell (1) segítségével való vizsgálata után következhet majd a kutatás második fázisa amelyben terveink szerint „sztrokos” páciensek karmozgását mérjük és vizsgáljuk. Ezért mérési eljárásunk olyan, hogy mindkét esetben azt az alanyok lehetőség szerint el tudják végezni. Így hitelesen szeretném összevetni az egészségesek inspirálta szimulációs modell és a páciensek méréseinek eredményét, hogy ezeket a későbbiekben mesterséges végtagvezérlés céljából felhasználhassam.

A fentiek tükrében ez a dolgozat a kutatás első fázisát tárgyalja, főleg a már említett speciális, előre definiált, karmozgások végrehajtását terheléses illetve terhelés nélküli esetekre. Különböző súlyú tárgyak hatását vizsgálom a mozgás végrehajtására mind az izmokra, mind pedig kinematikai jellemzőkre vonatkozóan. Írok a mért adatok feldolgozásáról, melyben különböző Excel makrókat illetve MATLAB szimulációkat mutatok be, a felmerülő problémákról, megoldásukról és a mozgások variabilitásáról. Az eredmények értékelésével rálátást mutatok arra, hogy milyen bonyolult és izgalmas folyamatok, törvényszerűségek biztosítanak egy viszonylag egyszerű karmozgást.

Tomek Péter

**Budapesti Műszaki Főiskola,
Neumann János Informatikai Főiskolai Kar**

**Konzulens: Vámosy Zoltán
főiskolai docens**

BIOMETRIKUS AZONOSÍTÁS HŐKÉP ALAPJÁN

A dolgozat a jelenlegi biometrikus azonosítási módszerek közül egy Magyarországon kevésbé ismert módszert mutat be. Ez a hőkép alapú azonosítás, mely a világon egyre inkább érdeklődés tárgyává válik. Két lehetséges válfaja, az érmintázat alapú azonosítás és az arcazonosítás közül, a dolgozatban az utóbbi kerül tárgyalásra.

Az infravörös képek rengeteg többletinformációval szolgálnak a látható tartományban készült képekhez képest. Ez alapot ad arra, hogy a jelenlegi arcfelismerő algoritmusaink teljesítményét, pontosságát nagymértékben tudjuk növelni. Ezek a képek megvilágításra nem érzékenyek, akár teljes sötétségben is képesek vagyunk a kívánt személyről az információt begyűjteni. A mintázat teljesen egyedi, nem hamisítható, ezért nagyobb biztonság érhető el ezen módszer alkalmazásával, akár ikrek is megkülönböztethetők.

A dolgozatban ismertetésre kerül számos arcdetektáló- és arcfelismerő módszer, infravörös és látható tartományban készült képek összehasonlítása. Bemutatásra kerül, egy egyénileg megvalósított arcdetektáló és felismerő rendszer, mely a PCA (Principal Component Analysis) alapötletét használva, szemlélteti hőképek alkalmazásainak előnyét.

Összefoglalásként kiértékelésre kerülnek az alkalmazott módszerek és az elkészített rendszer. A dolgozat megfogalmazza a továbbfejlesztési lehetőségeket és a program alkalmazási lehetőségeit, területeit.

Üveges Bálint Áron

**Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai Kar**

**Konzulens: Dr. Kovács Ferenc
professzor emeritusz**

**Horváth Csaba
doktorandusz**

**MAGZATI SZÍVMŰKÖDÉS PHONOCARDIOGRAFIKUS
JELEINEK VIZSGÁLATA MATCHING PURSUIT MÓDSZER
ALKALMAZÁSÁVAL**

Dolgozatomban bemutatom a kutatási projektet, melynek keretén belül munkámat végeztem, majd a magzati szívhangot. Bemutatom a diagnosztikailag fontos jelenségeket, melyek megjelennek a magzati szívhangról készült akusztikus felvételeken, valamint érintem ezek élettani hatását.

Ezután röviden bemutatom az eddig alkalmazott módszereket és azok hiányosságait, valamint az általam alkalmazott Matching Pursuit eljárás matematikai alapjait.

Ismertetem az általam alkalmazott Matching Pursuit implementációt, majd bemutatom és értékelem az elért eredményeket. Kitérek a szívhangok detekciójára és paramétereinek meghatározására. Végül bemutatom további terveimet mind rövid, mind pedig hosszú távon.