

ELTE INFORMATIKAI KAR

**Országos Tudományos Diákköri Konferencia
Informatika Tudományi Szekció**



***OTDK 2005
INFORMATIKA***

2005. március 21-23.

JEGYZETFÜZET

Kakuk Zsolt

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Fülöp Zoltán
egyetemi tanár

**MAX-PLUSZ HATVÁNYSOROKRA VONATKOZÓ
TARTALMAZÁSI EREDMÉNYEK**

A dolgozatban félgyűrűk feletti automatákkal foglalkozunk. Tetszőleges $(A, \oplus, \otimes, 0, 1)$ félgyűrű és Σ ábécé esetén A és Σ feletti hatványsornak nevezünk egy $S: \Sigma^* \rightarrow A$ leképezést. A hatványsor a nyelv fogalmának általánosítása, mert a Σ feletti nyelvek azonosíthatók a kételemű Boole félgyűrű feletti hatványsorokkal. A racionális (másképpen: reguláris) nyelvhez hasonlóan, bevezethető az A feletti racionális hatványsor fogalma és a véges automatahoz hasonlóan bevezethető az A feletti súlyozott automata fogalma. M. P. Schützenberger bebizonyította, hogy Kleene klasszikus tétele a következőképpen általánosítható: az A feletti racionális hatványsorok osztálya megegyezik az A feletti súlyozott automatával felismerhető hatványsorok osztályával. Először J. Berstel könyvét követve bevezetjük a racionális és a felismerhető hatványsor fogalmát, majd megmutatjuk, hogy ezek rendre általánosításai a reguláris nyelv és a felismerhető nyelv fogalmának. A dolgozat második részében, I. Klimann és szerzőtársai egyik legújabb eredményét feldolgozva, egy speciális félgyűrű, az ún. max-plusz félgyűrű feletti felismerhető hatványsorokkal foglalkozunk. A max-plusz félgyűrűn az $R_{\max} = (R \cup \{-\infty\}, \max, +, -\infty, 0)$ félgyűrűt értjük, ahol a $\max$ és $+$ műveletek a valós számok összeadásaként és szorzásaként szolgálnak, a $\max\{a, -\infty\} = \max\{-\infty, a\} = a$ és a $-\infty + a = a + -\infty = -\infty$ kiterjesztések mellett. Az $R_{\max}$ feletti automatákat max-plusz automatáknak nevezzük. Vizsgálataink fő célja a max-plusz automatákkal felismerhető hatványsorok Rat osztálya és annak Seq , $FSeq$, $NAmb$, $FAmb$ és Amb -bal jelölt részosztályai között a tartalmazási reláció megállapítása. Megadjuk a fenti osztályok tartalmazási diagramját, majd megmutatjuk, hogy minden zérusosztómentes és zérusösszegmentes A félgyűrű feletti M automata esetén az M által felismert $S(M)$ hatványsor tartóhalmaza felismerhető (tehát reguláris) nyelv. A dolgozat utolsó felében megpróbáljuk az eddig tárgyalt tartalmazási eredményeket általánosítani, vagyis az $R_{\max}$ -nál általánosabb félgyűrűre is igazolni. Sikertült megmutatni, hogy $(NAmb(A) \cap FSeq(A)) - Seq(A) \neq \emptyset$ minden ún. szorzásra monoton A félgyűrű és Σ feletti hatványsor esetén.

Bársony Kristóf

Eszterházy Károly Főiskola

Konzulens: Kusper Gábor
főiskolai tanársegéd

A RUBIK GUBANC JÁTÉK ÁLLAPOTTÉR REPREZENTÁCIÓJA

A 2003 / 2004-es tanév során hallgattam a mesterséges intelligencia tárgyat, amelynek keretében a megoldáskereső algoritmusokról tanultunk. A téma nagyon érdekelt, mert már több hónapja próbáltam kirakni a címben említett játékot.

A Rubik gubanc játék 9 négyzetből áll, a négyzeteknek mindkét oldalán egy-egy ábra, az ábrákon négy különböző színű zsinór tekereg. A négyzet minden oldalán két-két zsinórvég van. A feladat úgy elhelyezni a 9 négyzetet egymás mellett három sorban és három oszlopban, hogy a zsinórvégek illeszkedjenek egymáshoz. Könnyen belátható, hogy így összesen $9! \cdot 8^9$ különböző lehetőség van, ami lehetetlenné teszi mind a kézi, mind a gépi megoldás keresést.

A mentőötletet a mesterséges intelligencia tárgy szolgáltatta, amikor a probléma redukcióról tanultunk. Ezek szerint egy nehéz problémát érdemes visszavezetni több egyszerűbb problémára.

Az ötlet a következő: A 3×3 konfiguráció keresésének problémáját visszavezetem először 2 darab olyan 1×2 konfiguráció keresésére amelyek illeszkednek egymáshoz, majd 1×3 konfiguráció, azaz a sor, keresésre amelyek illeszkednek egymáshoz.

Az ötlet életképességének ellenőrzésére kiszámoltam, elméletileg hány lehetőség kell ellenőriznem. Könnyen belátható, ha H jelenti az 1×3 -as konfigurációk (Hármasok) számát, akkor összesen $H \cdot (H-1) \cdot (H-2) \cdot 2^3$ különböző lehetőség van. Egy egyszerű rekurzív program segítségével megállapítottam, hogy $H = 695$. Ugyanezzel a programmal kiszámolható, hogy a (Kettesek) száma, $K = 695$. Ebből és a fenti képletből adódó szám nagyságrendekkel kisebb, mint $9! \cdot 8^9$. Gyakorlatban kipróbálva a módszert tényleg sikerült is megoldani a problémát egy 1 percen belül lefutó program segítségével.

Csendes Áron

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Temesi József
tanszékvezető egyetemi tanár, BCE

**KÖZEL-KONZISZTENS DÖNTÉSELMÉLETI
PREFERENCIAMÁTRIXOK KONZISZTENCIÁJÁNAK
MEGTEREMTÉSE**

Dolgozatomban megvizsgálom, hogy a döntéselméletben használt preferencia-mátrixok esetén mit is jelent azok konzisztenciája a gyakorlatban, mitől lehetnek inkonzisztensek, és hogy milyen módszerekkel lehet a konzisztenciát újra megteremteni.

A döntéselméletben jellemző probléma, hogy alternatívák közül kell választani. A feladat az optimális alternatíva megjelölése, azonban csak a lehetőségek egymáshoz viszonyított hasznossága ismert. Ezek a relatív hasznosságok egy mátrixban adottak, amit adott esetben a szakterületen jártas szakemberek töltenek ki. A mátrix elemei akár mérésből is származhatnak.

Definiálom a döntéselmélet preferencia-mátrix elméleti fogalmát, megadva a páronkénti összehasonlításoknak egy lehetséges mátrixos reprezentációját, és ezen mátrixok konzisztenciáját is meghatározom. Többféle mérési lehetőséget is leírok az inkonzisztencia számszerűsítésére.

Bemutatok egy olyan programot (webes felületbe integrálható Java appletet), ami támogatja preferencia-mátrixok konzisztens kitöltését.

Ismertetek egy egyszerű, új, "símításos" módszert a konzisztencia megteremtésére. Ez az algoritmus azon alapul, hogy a mátrixban nagy a redundancia, így egy adott elem értéke sok másikéből is származtatható.

Tesztesetek kiértékelésével megvizsgálom, hogy vajon az előbbi algoritmussal "javított" mátrixokról leolvasható preferenciák mennyire esnek távol a valódiaktól. (Ez a konzisztensnek megalkotott mátrixok mesterséges inkonzisztenssé tétele alapján történik.)

Optimalizálási szempontból is megvizsgálom a kérdéskört, a MATLAB egyik optimalizáló eljárásával is próbálok a mátrixok inkonzisztenciáján javítani. A módszer az, hogy a fentebb említett inkonzisztencia-metrikák alapján meghatározott függvényt optimalizáljuk. Kérdés, hogy ez a módszer milyen dimenziószámig ad megfelelő megoldást (beleértve az optimalizálandó feladat méretéből adódó idő- és tárbonyolultságot is).

Megvizsgálom az amerikai iskola elterjedt módszerét, az AHP-t; megmutatom, hogyan lehet ebben a módszertanban használni a simításos algoritmust.

Farkas Attila

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

**Konzulens: dr. Soós Anna
adjunktus**

**GENETIKUS ALGORITMUSOK ALKALMAZÁSA AZ
UTAZÓÜGYNÖK FELADATÁNAK MEGOLDÁSÁBAN**

A darwini fejlődésméletet a számítástechnikába átültető elmélet, a genetikus algoritmusok elmélete megszületése óta egyre nagyobb teret hódít. Terveztek már vele áramköröket, tökéletesített repülőgépszárnyakat, véges automatákat fejlesztett, de használják fehérjék elemzésére is.

A 90-es évek elején egy új terület alakult ki belőle : a genetikus programozás. Az alapötlete az, hogy egy programot véletlenszerűen, de az evolúció törvényeit betartva írjuk meg.

Dolgozatom célja e két algoritmus általam javasolt változatainak bemutatása és elemzése az Utazóügynök feladatának alkalmazásaként, illetve egy olyan programon keresztül, amely véletlen számsorokat rendező algoritmusokat generál. Szó lesz továbbá az algoritmusok más alkalmazásairól is.

Barta Csongor

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr.-Ing. Ingrid Fischer
PD Dr.-Ing. Kókai Gabriella
Informatik 2 Programmiersysteme
Friedrich-Alexander Universität, Erlangen Deutschland

FÜGGŐSÉGI NYELVTAN ALAPÚ PARSER ALKALMAZÁSA MAGYAR NYELVRE

A TDK dolgozat célja természetes nyelvi problémák megoldása. Bemutatja egy szintaktikai elemző (Parser) működését, amely magyar mondatok szintaktika elemzését végzi, szavainak nyelvtani jellegzetességei alapján.

A németországi Erlangenben, a Friedrich-Alexander Universität által fejlesztett Parsert kimerítően tesztelték angol és német nyelvre. Ezek indoeurópai nyelvek lévén nagyban különböznek a finnugor gyökerű magyar nyelvtől, mind szórendjükben, mind ragozásukban. Az elemző fejlesztésének újszerűsége a függőségi nyelvtan (Dependency Grammar) alkalmazása nem kötött szórendű nyelvre, a kötött szórendű angol és német nyelv mellett.

A szintaktikai elemzés egy szótár alapján történik, amelyben a szavak sablonokhoz vannak hozzárendelve, és ezek unifikálása adja az egyes szavak egyedi szótani elemzését. (Feature Fracture Unification). A mondattani elemzéshez és a függőségi viszonyok leírásához egy fejet választunk ki, ami az ige. Ez az ige tölti be egyben az állítmány szerepét is. A fej, és a bővítményei által megnyitott slotokon keresztül épül fel a függőségi fa.

Számos probléma közül a dolgozat két részproblémára koncentrálna. A magyar nyelv, félszabad szórendje miatt, kiválóan alkalmas a szórendből származó nehézségek vizsgálatára. A másik fontos terület a nem-folytonos szerkezetek, aminek egyik legjellemzőbb előfordulása a magyarban az igekötő és ige közé ékelődő segédige. Ezek mellett az igeidők, a főnevek különböző esetekben történő ragozása, kérdőszavas és eldöntendő kérdések, és az állítmányhoz kapcsolódó határozók megvalósítása is bemutatásra kerül.

A célkitűzés a jövőre nézve, hogy a Parsert akár újságcikkből vagy irodalmi szövegekből kiragadott mondatokra is megfelelő eredményt nyújtson.

Iván Szabolcs

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Ésik Zoltán
tanszékvezető egyetemi tanár

NYELVEK SHUFFLE-ITERÁLTJAI

A dolgozatban a shuffle- (összefésülő) szorzat és a shuffle-iterált tulajdonságaival foglalkozunk. Két nyelv, L_1 és L_2 shuffle-szorzatának elemei azon szavak, melyeket két diszjunkt részszóra tudunk bontani úgy, hogy az egyik részszó L_1 -beli, a másik L_2 -beli. A shuffle-szorzatképzés iterálásával (a konkatenációhoz hasonlóan) eljutunk a shuffle-iterált fogalmához.

A dolgozat első felében egy áttekintést adunk a két művelettel kapcsolatosan eddig született eredményekről. Ismertetjük az *SE* nyelvosztályt, ami a véges nyelvek osztályának lezártja a reguláris műveletekre és a shuffle-szorzás, valamint a shuffle-iterált képzés műveletekre. Erre az osztályra megadunk eldönthetlenségi és eldönthetőségi eredményeket, ahol lehet, konkrét bonyolultsági osztályokba soroljuk a problémákat. Ezután vizsgáljuk különböző nyelvosztályok lezártjait a shuffle és/vagy shuffle-iterált műveletekre is, hasonló aspektusból.

A dolgozat második felében saját eredményeket adunk, melyek főleg arra irányulnak, hogy a reguláris nyelvek egy-egy konkrét alosztályába eső nyelv (pl. a kommutatív permutációautomatával felismerhető nyelvek) shuffle-iteráltja mikor reguláris vagy környezetfüggetlen. Mivel sem a környezetfüggetlen, sem a reguláris nyelvek osztálya nem zárt a shuffle-iterált képzésére, a kérdés általános esetben nemtriviális; sőt még az sem ismert, hogy egy véges nyelv shuffle-iteráltja milyen feltételek mellett lesz reguláris. Azonban bizonyos osztályokra születtek eldönthetőségi eredményeink. Vizsgáljuk továbbá azt a kérdést is, hogy mely nyelvvarietások lehetnek zártak a shuffle-iterált képzésére, vagy melyekre igaz, hogy minden bennük levő nyelv shuffle-iteráltja reguláris.

Pataki Norbert

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulens: Porkoláb Zoltán
egyetemi adjunktus

A C++ STANDARD TEMPLATE LIBRARY HELYESSÉGVIZSGÁLATA

A professzionális C++ programok ma már nem nélkülözhetik a szabványos könyvtár részét képező Standard Template Library (STL) szolgáltatásait. Az STL a generikus programozási paradigmára alapuló, absztrakt adatszerkezetekből, és ezeken működő általános algoritmusokból álló (sablon-)könyvtár. Az STL használatával gyakran eltekinthetünk a potenciálisan veszélyes C++ konstrukciók használatától, ez nagyban növeli a projekt hatékonyságát és az elkészült kód minőségét.

Ugyanakkor, az STL használatakor, vagy éppen az STL egy implementációjában követhetünk el hibát. Léteznek eszközök az STL alapú programok biztonságosabbá tételére, de ezek ad-hoc ellenőrzéseket végeznek, és csak részlegesen támogatják a helyességbizonyítást.

A C++ nyelvi szabvány szövegesen adja meg az STL komponenseinek: az adatszerkezetek, algoritmusok, iterátorok definícióját, ami nem kívánt értelmezési problémákhoz vezethet. Ez a probléma igen súlyos abban az esetben, ha az elkészítendő alkalmazás kritikus helyen fut. A formális definíció hiánya jelentkezik továbbá akkor is, amikor az STL-nek egy új implementációját vizsgáljuk.

Dolgozatunkban egy olyan formalizmust dolgoztunk ki, amely lehetővé teszi az STL komponensek absztrakt formalizmuson alapuló definícióját. Ezeket felhasználjuk STL alapú programok, STL-re épülő könyvtárak, ill. az egyes STL implementációk helyességének bizonyítására. Megoldásunk a Hoare-módszert veszi alapul, melyet kiterjesztettünk úgy, hogy leírja a generikus paradigma által felmerülő igényeket is. A formalizmus lehetővé teszi azt is, hogy a későbbiekben ezt a bizonyítást automatizált eszközökkel támogassuk.

A dolgozatban specifikáljuk az STL legfontosabb komponenseit. Példákat mutatunk a módszer alkalmazására, összevetjük kifejező erejét a korábbi kísérletekkel és ismertetünk néhány ellentmondást, amelyet a formális specifikáció elkészítésekor a C++ szabványban találtunk.

Vanya Ádám

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulensek: dr. Horváth Zoltán, docens
Diviánszky Péter, PhD hallgató

GRÁFOK CLEAN PROGRAMOKBAN

A Clean funkcionális programozási nyelvben elkészített programok futásidejű kiértékelése során gráfok átírására kerül sor. A program outputja ezek alapján generálódik. A kiértékelés közben épülő gráfok ismerete nagyban elősegítheti a funkcionális programok működésének megértését, hibakeresést, nyomkövetést, a program hatékonyságának javítását, és az oktatásban is hasznos lehet.

A dolgozat első részében egy rövid áttekintés található a funkcionális nyelvekről és azon belül is a Cleanről. Ezt a gráfátírások formális leírása követi, majd az kerül tárgyalásra, miképp értem el a célomat, milyen eszközöket használtam fel.

A dolgozat második részében a gráfok megjelenítésével is foglalkozok. Bár a gráfokat szövegesen is reprezentálni lehet, mégis nagy gráfok esetén a grafikus megjelenítési forma sokkal áttekinthetőbb.

A munkám során tehát egy olyan rendszert implementáltam, ami a Clean nyelven megírt programokból futási időben kigyűjti a létrejövő gráfokat és elmenti, valamint megjeleníti azokat. Ehhez kifejlesztettünk egy az elemzésre alkalmas Core Clean – C fordítót és felhasználtunk egy olyan eszközt, ami egy gráfokat leíró input fájlból képnézegetőkkel megjeleníthető formátumú (ps, gif) fájlt készít.

A fent említett fordítót úgy terveztük meg, hogy a C program futásakor egy paraméter megadásával a program eredeti outputja mellett a gráfok is generálódjanak. Ehhez még egy léptető programot is írtam, ami lehetővé teszi, hogy megszakítsuk a program futását és a következő gráf mindig csak egy gombnyomás után készüljön el.

A gráfleíró fájlokból Graphviz dot programja készít megjeleníthető formátumú fájlt.

2. alszekció: Numerikus és nem numerikus módszerek

Kertész-Farkas Attila: *Kerneles tanulás dimenzió-skálázással*

Kiss Gábor – Kovács Ákos: *Új csatornakegyenlítő módszerek a spektrális hatékonyság növelésére*

Koczka Gergely: *Rugalmasságtani feladat megoldása végeselem módszerrel Matlabban*

Busa Fekete Róbert: *Lokálisan Lineáris Beágyazásnak és változatainak alkalmazása az alakfelismerésben*

Magyar Attila: *Nemlineáris Folyamatrendszer Lotka-Volterra Reprezentáción Alapuló Stabilitásvizsgálata*

Dombi József Dániel: *Az idősor elemzés pozitív és negatív hatások analízisével*

Hajnal Márton – Radics Géza: *Folyamatok felismerése nemlineáris rekurrens neuronhálókkal*

Nagy Ádám: *Neurális háló alkalmazások készítése az R statisztikai környezetben*

Ócsai Katalin: *Algoritmusok a diszkrét Fourier transzformáció témaköréből*

Kertész-Farkas Attila

Szegedi Tudományegyetem

**Konzulens: Kocsor András, PhD
tudományos munkatárs**

KERNELES TANULÁS DIMENZIÓ-SKÁLÁZÁSSAL

A számítógépek fejlődése az elmúlt néhány évtizedben jelentős hatással volt a gépi tanulás területének fejlődésére. A számítási és a tárolási kapacitás növekedésével egyre komplexebb matematikai modellek kiterjesztése és alkalmazása vált lehetővé a klasszifikációs problémák megoldása területén is. A Support Vektor Machine (SVM) a különböző osztályokba eső pontok szeparációját egy lineáris vágósík kiszámolásával végzi. Azonban valós problémák esetén az osztályok ritkán választhatók el lineáris síkokkal és ezek a nemlineáris vágófelületek kiszámítását indukálták. Sajnos a nemlineáris modellek nagy méret esetén még mindig költségesen kezelhetők. Ezen változtatott a 40 évvel ezelőtt Aizerman által felvetett lineáris modell nemlineárisra transzformálására alkalmazott kernel ötlet.

Ebben a dolgozatban saját eredményként megadunk egy olyan módszert, amivel a kerneles transzformáció során az input adatok jellemző dimenzióit skálázzuk úgy, hogy azok a dimenziók, amelyek irrelevánsak a szeparálás szempontjából kisebb, míg a relevánsak nagyobb súllyal jelennek meg. A módszert implementáltuk Matlab környezetben és az elvégzett összehasonlító tesztek alapján sikerült jobb osztályozási eredményeket elérni.

Kiss Gábor, Kovács Ákos

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Levendovszky János
egyetemi tanár

ÚJ CSATORNA-KIEGYENLÍTŐ MÓDSZEREK A SPEKTRÁLIS HATÉKONYSÁG NÖVELÉSÉRE

A mai mobilhálózatokkal felállított igények és elvárások - mind felhasználói, mind szolgáltatói oldalról- egyértelműen azt az utat szabták meg, miszerint hordozható, mobil készülékekkel egy teljes multimédiás eszközt hordhassunk magunkkal. Ezen elvárások, szolgáltatások – és ezek igazak a jelenlegi, „alacsonyabb” szintű szolgáltatásokra – nagy sáv szélességet igényelnek a mai kódolási, dekódolási eljárásokkal, ugyanis a mostani határ 1 Hz-en, 1 sec-alatt körülbelül 0.5 bit. A dolgozat ennek – a spektrális hatékonyság - növelésének érdekében alkalmazott és alkalmazható csatorna-kiegyenlítő módszereket mutatja be.

A dolgozatban összefoglaljuk magát a problémát, és bemutatunk néhány csatornakiegyenlítő módszert, melyek valós időben próbálnak közel optimális eredményeket adni. Ezen módszerek hatékonyságát a bithiba-valószínűség csökkenésben elért eredményük, s az ez alapján történő spektrális hatékonyság növekedésének mértéke alapján rangsoroljuk.

A dolgozat legnagyobb részében egy új, az eddigi módszerekkel ellentétben, közvetlenül a bithiba-valószínűség változást befolyásolni képes módszert vázolunk, mely a Newton-féle minimumkeresést használja az optimális kiegyenlítő együtthatók megtalálására; és keressük a választ ezen algoritmus valós időben való felhasználhatóságára. Bemutatjuk, hogy ezen algoritmusok milyen konkrét eredményeket adnak mind – a Newton-féle optimalizáló eljárás tulajdonságának megfelelően- lokális, mind globális optimumok alapján.

Koczka Gergely

Eötvös Loránd Tudományegyetem

**Konzulens: Stoyan Gisbert
egyetemi tanár**

**RUGALMASSÁGTANI FELADAT MEGOLDÁSA VÉGESELEM
MÓDSZERREL MATLABBAN**

A feladat az internetről letölthető „Matlab implementation of Finite Element Method in Elasticity” című Matlab programcsomag tesztelése, konvergenciavizsgálata és a programcsomag bővítése. A dolgozat témájához tartozik még, hogy előkészíti ennek a programcsomagnak olyan jellegű átírását, bővítését, hogy az eredeti programhoz képest, magasabb konvergenciarendhez jussunk, és ezáltal pontosabb megoldást kapjunk. A dolgozatban bemutatásra kerül egy rácsfinomító algoritmus is, mely segítségével lehetségessé válik az eredeti programcsomag tesztelése, és kimutathatóvá a matematikailag bizonyított másodrendű konvergencia. Míg az eredeti program elsőrendű Courantelemekkel dolgozik, a dolgozatban bemutatásra kerülnek a másodrendű elemek, és egy lehetséges beágyazásuk a programba.

Busa Fekete Róbert

Szegedi Tudományegyetem

**Konzulens: Kocsor András, PhD
tudományos munkatárs**

**A LOKÁLISAN LINEÁRIS BEÁGYAZÁSNAK ÉS
VÁLTOZATAINAK ALKALMAZÁSA AZ ALAKFELISMERÉSBEN**

Az alakfelismerés során sokszor előfordul, hogy sokféle adatot tudunk megmérni a vizsgált egyedekről, ezért egy nagy dimenziós tér lesz a reprezentációs tér. Általában a dimenziószám növelésével exponenciálisan több mintára van szükségünk ugyanazon mintasűrűség eléréséhez. Emiatt sokszor pontatlanná válnak, illetve lelassulnak a tanuló algoritmusok. Ezt a jelenséget hívjuk a „dimenzionalitás átkának”.

Ezt a problémát úgynevezett dimenzió redukciós eljárásokkal lehet kiküszöbölni. A dolgozatban általunk vizsgált módszert Sam T. Roweis és Lawrence K. Saul tette közzé 2000-ben a Nonlinear Dimensionality Reduction by Locally Linear Embedding című cikkében. Ezt a nemlineáris algoritmust a szerzők eredetileg tudásbázisok megjelenítéséhez ajánlják, azonban helyes paraméterek megválasztása mellett alkalmas jellemzőkinyerésre is. Ehhez a leképezett adatbázis dimenziószámát kell elsősorban helyesen megválasztani, amire egy automatikus módszert fogunk ismertetni. Az eredeti algoritmusnak három továbbfejlesztését vizsgáltuk, és hasonlítottuk össze. Ebből kettő saját munka, a harmadik pedig az eredeti algoritmus kernel változata.

Magyar Attila

Veszprémi Egyetem

**Konzulensek: Dr. Hangos Katalin, egyetemi tanár
Szederkényi Gábor, PhD**

NEMLINEÁRIS FOLYAMATRENDSZEREK LOTKA-VOLTERRA REPREZENTÁCIÓN ALAPULÓ STABILITÁSVIZSGÁLATA

Az angol nyelven készített dolgozat témája általános nemlineáris folyamatrendszerek kvázipolinom (QP), illetve Lotka-Volterra reprezentációjának stabilitásvizsgálata. A folyamatmodellek QP alakra transzformálása nem kvázipolinom nemlinearitást tartalmazó algebrai egyenletek hozzáadásával történik, ezeket differenciálva a kapott rendszer egy megnövekedett dimenziójú, de kvázipolinom (QP) alakú rendszer. A következő lépés a QP rendszer Lotka-Volterra rendszerré alakítása (ami egy egyszerű mátrix-szorzással végezhető el), melynek folyamán az állapotter dimenziója ugyancsak növekszik a hozzáadott algebrai egyenletek miatt.

Mind QP, mind LV rendszerek esetén a Jakobi-mátrixot egyszerűen ki lehet fejezni a rendszert leíró mátrixok segítségével, ez jelentősen leegyszerűsíti a lokális stabilitásvizsgálatot. A Jakobi mátrix sajátértékei kvázipolinom, és Lotka-Volterra rendszer esetében is megegyeznek az eredeti folyamatrendszer Jakobi mátrixának sajátértékeivel, az algebrai egyenleteknek megfelelő sajátértékek pedig nullák lesznek.

A globális stabilitásvizsgálatra egy – a Lotka-Volterra rendszerekkel szoros kapcsolatban álló - Ljapunov-függvény család a legalkalmasabb, ennek a paramétereit ún. lineáris mátrix egyenlőtlenség megoldásával lehet meghatározni. Olyan Lotka-Volterra rendszerek esetén, melyeket egy nem QP folyamatrendszerből hoztunk létre, ez egy nem szigorú lineáris mátrix egyenlőtlenséghez vezet, aminek a megoldása sok nehézséget rejt magában.

A nem szigorú egyenlőtlenség megoldására az ismert szoftver eszközök nagy része nem alkalmas. A dolgozatban az ún. szinguláris perturbációs technikát mutatjuk be, mint a probléma egy lehetséges megoldását.

Az elméleti eredményeket és számítási módszereket egyszerű folyamatrendszerek példáján mutatjuk be.

Dombi József Dániel

Szegedi Tudományegyetem

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

AZ IDŐSOR ELEMZÉS POZITÍV ÉS NEGATÍV HATÁSOK ANALÍZISÉVEL

Az idősor elemzések klasszikus módszere egyrészt a statisztika (ARIMA), másrészt pedig a trigonometrikus függvényekkel történő analízis (pl.: Fourier analízis). Alapvetően ezek az elemzések az idősor belső összefüggéseit vizsgálják, azonban az időbeli folyamatok változásai alapvetően külső hatásokra történik. Ez nem feltétlen egyetlen külső hatás. Ilyen időbeli folyamatok például a gazdasági életben, az árfolyamok, időjárásnál a hőmérsékletének, vagy a népgazdaságban az energiafogyasztás változása. Ez utóbbiban a külső hatás például lehet a televízió nézettsége, mert ennek hatására áramfogyasztás megnő.

Az idősor elemzés természetes közelítése, hogy a befolyásoló tényezőket a pozitív és negatív hatásokat tárjuk fel. Meghatározzuk ezek időpontját, nagyságát és növekedésének gyorsaságát.

Dolgozatomban alapvetően a folytonos logikában és a többtényezős döntésekben is kifejlesztett aggregációs eljárást használjuk fel egy ilyen közelítés megkonstruálására, illetve felhasználjuk még a szigmoid függvények traszformáltjait. Megmutatjuk, hogy a szigmoid függvények aggregációjával az idősorok jól reprodukálhatóak. A szigmoid függvény kezdeti paramétereit a közelítendő idősor értékeiből származtatjuk, majd egy nemlineáris optimalizálás segítségével pontosítjuk ezeket az értékeket. Így az idősort pozitív és negatív hatásokra bontjuk fel.

Ezen hatások a szakemberek számára támpontot adnak a folyamatok elemzéséhez. Ha több egymásra ható tényező idősorát egyidejűleg vizsgáljuk, akkor a fenti eljárás lehetőséget teremt a dinamikus rendszerek modellezéséhez a paraméterek pedig szematikusán értelmezhetők lesznek. Feladatom a módszer megvalósítása és tesztelése volt.

Hajnal Márton, Radics Géza

Eötvös Loránd Tudományegyetem

**Konzulens: dr. habil. Lőrincz András
tudományos főmunkatárs**

**FOLYAMATOK FELISMERÉSE NEMLINEÁRIS REKURRENS
NEURONHÁLÓKKAL**

Dolgozatunkban visszhanghálózat típusú nemlineáris visszacsatolt neuronháló (ESN) belső reprezentációjának segítségével vetünk össze idősorokat a generáló dinamikai rendszer összetettségének kaotikus tulajdonságai alapján.

Az összehasonlítás tárgyai a késleltetett visszacsatolású Mackey-Glass egyenletek különböző, a kaotikusságot befolyásoló paramétereivel generált fixpont, stabil határciklus vagy kaotikus attraktorú idősorok. A kaotikusság fokát a paraméterek függvényében a Ljapunov exponenssel kvantifikáltuk.

A visszhanghálózat ritkán kapcsolt és kontraktív rekurrens rejtett réteg struktúrát igényel, mely biztosítja a belső reprezentációs folyamatok gazdag tárházát. A hálózat kimeneti projekciójának lineáris regresszióval történő tanításával a rendszer képes belső állapotok visszhangzásán alapuló pontos idősor előrejelzésre.

A visszhanghálózat felismerési valamint osztályozó teljesítményének érzékenységét többrétegű előreccsatolással rendelkező neuronhálózéval hasonlítottuk össze. A visszhangzó neuronháló időskálázástól függetlenül igen alacsony jóslási hibával ismer fel és hosszan képes előrejelezni tanítottához hasonló belső dinamikával rendelkező Mackey-Glass idősort. A paraméterterületi egyes attraktortípusok azonosítása, nagyon hasonló idősorok elkülönítése érzékenyebb és specifikusabb mint többrétegű perceptronnal.

Nagy Ádám

Debreceni Egyetem

Konzulens: Jeszenszky Péter
egyetemi tanársegéd

NEURÁLIS HÁLÓ ALKALMAZÁSOK KÉSZÍTÉSE AZ R
STATISZTIKAI KÖRNYEZETBEN

Ez a dolgozat neurális háló modellek R nyelven való implementálásáról szól, amelyek során szempont volt a modellek szemléletes megjelenítése. Az általam készített *neural* programcsomag az R környezethez készült, az R nyelvén. A csomag jól használható neurális hálók által megoldható problémák kezelésére, valamint grafikus felhasználói felülete alkalmassá teszi szemléltetésre is. Az R nyílt forrású volta miatt bárki által szabadon hozzáférhető és használható, így hatékonyan alkalmazható az oktatásban is.

Ócsai Katalin

Eötvös Loránd Tudományegyetem

**Konzulens: Dr. Gonda János
egyetemi docens**

**ALGORITMUSOK A DISZKRÉT FOURIER TRANSZFORMÁCIÓ
TÉMAKÖRÉBŐL**

A TDK munka fő témája a diszkrét Fourier transzformáció, valamint a hozzá kapcsolódó egyéb transzformációk vizsgálata. A dolgozat a témakör algoritmusai is foglalkozik, különösen a számelméleti összefüggéseket felhasználó kevésbé ismert változatokkal.

A dolgozatban során röviden ismertettem a diszkrét Fourier transzformáció gyakorlati jelentőségét, a jelfeldolgozásban történő felhasználását.

A TDK munka egyik célja a Winograd algoritmus vizsgálata. Az algoritmus elméleti hátterének ismertetése a véges testekkel kapcsolatos fogalmak bevezetésével kezdődött. Ezután annak a transzformációnak megvalósítását tekintettem át, amelyet a Winograd algoritmus alkalmaz. Így a ciklikus konvolúciónak véges testek feletti értelmezését és annak algoritmusát mutattam be.

A Winograd algoritmus lépéseinek leírásához egy konkrét példát is bemutattam. A diszkrét Fourier transzformációt megvalósító egyéb ismertebb eljárások, így a Cooley – Tukey, és a Good - Thomas algoritmus is ismertetésre került.

A diszkrét Fourier transzformáció egyik érdekes felhasználási területe a Reed – Solomon kódok dekódolása. Ehhez kapcsolódóan további algoritmusokat mutattam be.

A TDK munka folytatása során leginkább a Winograd algoritmus ötletére épülő VVFT (very fast Fourier transform) algoritmus működése érdekelne.

3. alszekció: Programozási technológiák

Fuchs András: *Kódvisszafejtés .NET Platformon*

Jász Judit: *Bináris programok függőségi gráfjainak a meghatározása*

Karnok Dávid: *Általános célú Interpreter megvalósítása Delphi nyelven*

Horváth György: *Modern szoftver technológiák alkalmazása elektronikai CAD rendszerek fejlesztésében*

Altrichter Ferenc: *A PL/SQL aspektusorientált kiterjesztése*

Krizsán Norbert – Pálmai László: *A CMM Képesség Fejlettségi Modell 2. szintjének megfeleltetése az eXtreme Programing életciklus modell segítségével*

Kovács Péter Tamás: *Idővezérelt rendszerek UML alapú tervezése*

Papp Olga – Vadász Péter: *Tervminták megvalósítása B formális nyelven*

Kasza Ádám – Faragó Szabolcs: *C++ forráskód transzformálása és generálása magas szintű reprezentációból*

Sipos Ádám: *Hatékony metaprogramozás*

Pasinszky Krisztián: *A szoftver architektúra hatása a szoftver minőségére*

Fuchs András

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Albert István
PhD hallgató

KÓDVISSZAFEJTÉS .NET PLATFORMON

Már több mint 3 éve megkezdődött a .NET keretrendszer terjedése. Rengeteg fejlesztő tér át a régi, sok vesződséggel járó fejlesztési módszerekről a kényelmes, egyszerű, korszerű módszerre. Az bizonyított, hogy munkájuk hatékonysága valóban jelentősen megnő, azonban nem biztos, hogy mindenki tisztában van ennek veszélyeivel.

Annak ellenére, hogy valaki nagy rutinnal dolgozik a .NET keretrendszerrel, meglehet, nincs tisztában azzal az árral, amit a kényelméért fizetnie kell. Kutatásommal nem a keretrendszert bírálok, csupán szeretnék rámutatni, hogy amíg a felügyeletlen gépi kódot rendkívül nehéz magas szintű nyelvre visszafejteni, addig ez „az új világban”, a felügyelt kódokkal korántsem olyan lehetetlen feladat. Dolgozatomban ismertetni fogom a visszafejtés buktatóit, az általam használt visszafejtési algoritmusokat, a visszafejthetőség előnyeit és hátrányait.

A Microsoft (és más cégek) mérnökei felismerve a feltörhetőség problémáját, próbáltak hatékony megoldásokat kifejleszteni a visszafejthetőség megnehezítésére. Dolgozatomban elemzem a módszerek sikerét, gyenge pontjait, kijátszhatóságukat, és természetesen a visszafejtés ellenszereit.

Munkámban beletekintek a keretrendszer végrehajtó motorjának belső működésébe is, a felügyelt kódot tartalmazó futtatható állomány felépítésébe, valamint, ami talán egy fejlesztő számára a legfontosabb: vajon lehetséges-e úgy módosítani egy állományt, hogy annak viselkedése megváltozzon, azonban a változtatást a keretrendszer ne vegye észre.

Kutatás folytatásában még rengeteg lehetőség rejlik. Néhány terület, ahol felhasználható lehet egy kódvisszafejtésre képes szoftver: aspektus orientált programozás, önfejlesztő szoftverek, kódzagyváló algoritmusok, mesterséges intelligencia.

Jász Judit

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr Gyimóthy Tibor
egyetemi docens

BINÁRIS PROGRAMOK FÜGGŐSÉGI GRÁFJAINAK A MEGHATÁROZÁSA

Magas szintű nyelvekre már létezik olyan eszköz, amellyel fel lehet építeni egy-egy program függőségi gráfjait, amelyek ezután alkalmasak bizonyos lekérdezések megválaszolására, segítve a program működésének megértését, esetleg a programban rejlő hibák feltárását, vagy a különböző szoftverírási szabványok betartásának ellenőrzését. A program függőségi gráfjaira épített szeletelési eljárások az előbb felsoroltakon kívül további alkalmazási területeket rejtenek magukban, mint például a szoftverkarbantartás, differenciálás, tesztelés.

Sok esetben azonban nem rendelkezünk a bináris programunk magas szintű forráskódjával, így az ilyen eszközök hasznavehetetlenné válnak. Ilyen fordulhat elő akkor, amikor egy olyan hibásan működő programunk van, amelynek fejlesztése már nem folyik tovább, forráskódja sem elérhető, nekünk azonban szükségünk lenne a program egy javított változatára anélkül, hogy újraírnánk, vagy egy hasonló programot megvásárolnánk. Vírusok esetében is jó volna feltérképezni azok működését, hiszen ezzel talán meg lehet akadályozni a gyors szétterjedésüket.

A dolgozat egy eljárást mutat be bináris programok függőségi gráfjainak felépítésére. Példaként bemutatásra kerül az is, hogy mindezt hogyan lehet felhasználni bináris programok statikus szeletelésekor.

Karnok Dávid

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Gräff József
tudományos munkatárs

ÁLTALÁNOS CÉLÚ INTERPRETER MEGVALÓSÍTÁSA DELPHI NYELVEN

Gyakran van arra szükség, hogy egy lefordított program más- és más módon viselkedjen futásidőben. Ezek a viselkedés módokra való igények annyira széles skálájúak, hogy nem lehet annyiféle függvényt vagy eljárást belefordítani a programokba, mint amennyi kellene. Ebben az esetben használjuk az interpretereket, amelyek futásidőben fordítják le és értelmezik a forráskódot, így lehetőséget biztosítva arra, hogy menet közben, dinamikusan változzon a végrehajtandó programrészlet.

A dolgozat témájának megfelelően elkészült egy interpretert, amely a Pascal nyelvhez hasonló szkriptnyelvvvel működik, és képes beépülni Delphi alkalmazásokba, ahogy pl. a Visual Basic beépül a Wordbe. Ezt a nyelvet MyPascal-nak neveztük el. A MyPascal interpreter és nyelv az alapvető Pascal vezérlési szerkezeteken és műveleteken kívül az alábbi tevékenységeket is el tudja végezni a befogadó alkalmazással:

- értékeket fogad és ad vissza,
- lefordított függvények meghívása,
- objektumok tulajdonságainak manipulációja,
- objektumok metódusainak meghívása.

Ezen képességeivel lehetőség van pl. olyan prezentációs program megírására, amelynek vizuális objektumait (címkék, képek, stb.) futásidőben manipulálja a szkript. Ezzel lehetőséget nyújtva pl. ábrák pálya menti mozgatására, feliratok szövegének változtatására, s mindezt akár a interaktív módon. Másik lehetőség szerver vagy irányító programok távoli menedzselése, amikor pl. inicializációs szkripteket vagy események hatására lefutó szkripteket lehet alkalmazni.

[1] Ronald Mak: Writing Compilers & Interpreters, An Applied Approach, Wiley & Sons, Inc. 1991.

[2] Csörnyei Zoltán: Bevezetés a fordítóprogramok világába 1-2, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996.

[3] J. Lewi - K. De Vlaminck: A programming methodology in compiler construction, North-Holland Publishing Company, 1979.

Horváth György

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: dr. Poppe András
egyetemi docens

MODERN SZOFTVER TECHNOLÓGIÁK ALKALMAZÁSA ELEKTRONIKAI CAD RENDSZEREK FEJLESZTÉSÉBEN

A szoftver fejlesztés legfontosabb és legtöbb energiát igénylő problémája az adatstruktúrák megtervezése és az ahhoz kapcsolódó program kódok és felhasználói felületek elrendezése. Ebbe konkrétan beleütköztem a *Sissy* nevű elektrotermikus szimulációs rendszer fejlesztése során, hiszen a szimulációs magot alkotó számos program adatformátuma és vezérlési szerkezete kezelhetetlenné vált volna új szoftver technológiák alkalmazása nélkül.

Az adatszerkezetek tervezésének megkönnyítésére manapság számtalan fejlesztő program szolgál, melyek támogatják az absztrakt szintű fejlesztést, majd ez alapján programkód generálását. Mindezen technológiák közös hátránya az egyirányúság: esetleges koncepciók hiba esetén a visszalépés az implementációs fázisból a tervezési fázisba rengeteg többlet energiát emészt fel és hiba lehetőséget rejt magában.

Dolgozatomban a JAVA nyelvet terjeszttem ki transzparens adatkezeléssel, mely eredményeképpen az adatstruktúrák, algoritmusok és a felhasználói felület teljes mértékben külön válnak, így ezen technológiát felhasználó programok szemantikai szempontból is modulárisak. Az integrált XML alapú adatkezelésnek köszönhetően tetszőleges fájlformátum használatára lehetőség nyílik a program újra kódolása nélkül. A javítások, bővítések valamint az újrahasznosítás biztonságossá és egyszerűvé válik.

A *Sissy* az első implementáció, amely kezeli a kompakt termikus modelleket leíró, jelenleg szabványosítás alatt álló, XML alapú formátumot. A szabvány fájlformátuma is ezen fejlesztésből nőtt ki.

Altrichter Ferenc

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulens: Kozsik Tamás
tudományos segédmunkatárs

A PL/SQL NYELV ASPEKTUSORIENTÁLT KITERJESZTÉSE

Az adatbáziskezelő rendszerek napjaink legkomplexebb alkalmazásai alapjául szolgálnak. A bonyolultság kezelése ezen a területen kulcsfontosságú a programminőség és a versenyképesség szempontjából. A programozás területén a komplexitás kezelésének bevált módszere a vonatkozások szétválasztásának elve, és annak nyelvi eszközei, például az aspektusorientált programozás.

Kimutattuk, hogy a vonatkozások szétválasztásának elve az Oracle DBMS és a PL/SQL számos elemében már ma is jelen van.

Célunk volt, hogy megvizsgáljuk az aspektusorientált programozás lehetőségeit a PL/SQL tárolt eljárások és függvények esetében. Ehhez létrehoztuk a PL/SQL nyelv aspektusorientált kiterjesztését, valamint egy aspektusszöveget, amelynek segítségével a tárolt eljárásokat, illetve az aspektusokat összeszöjjük. Ennek további érdekessége, hogy elsősorban strukturált és moduláris programozást támogató eszközökhöz még nem készítették aspektusorientált kiterjesztést.

Az aspektusszöveg tervezési céljai közt szerepelt az egyszerű implementáció és a PL/SQL nyelvhez való minél teljesebb illeszkedés. A létrehozott megoldás előnye, hogy már meglévő rendszerekre is alkalmazható, és minimális erőfeszítésbe kerül használatának elsajátítása tapasztalt PL/SQL programozók számára.

Az eszközt tesztelendő, megvalósítottunk három példaaspektust. A közelítésünk meglepően hatékonynak, nagy kifejezőerejűnek bizonyult, érdemes lehet tovább finomítani, és kiterjeszteni a csomagok, triggerek, táblák, nézetek eseteire is.

Krizsán Norbert, Pálmai László

Eötvös Loránd Tudományegyetem

**Konzulens: Dr. Belik Ferenc
egyetemi docens**

**A CMM KÉPESSÉG FEJLETTSÉGI MODELL 2. SZINTJÉNEK
MEGFELELTETÉSE AZ EXTREME PROGRAMING ÉLETCIKLUS
MODELL SEGÍTSÉGÉVEL**

A dolgozat bemutatja a CMM Képesség Fejlettségi Modellt és annak továbbfejlesztett változatát, a CMMI-t, és az eXtreme Programming életciklus modellt. A cél az volt, hogy vajon kivitelezhető-e és sikeresen végrehajtható-e az XP gyakorlatai úgy, hogy azon cégek, szervezetek, amelyek ezt az életciklus modellt használják, elérjék a CMM/CMMI második szintjének minőségét.

A dolgozat során, azon kívül, hogy a szerzők részletesen kifejtik a második szint céljait és gyakorlatait, egy példacégen keresztül bemutatják a megfeleltetést, foglalkoznak a felmerülő problémákkal és azok kezelésével és megbecsülik a várható nyereséget mind az XP, mind a CMMI alkalmazásából.

Kovács Péter Tamás

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: dr. Majzik István, egyetemi docens
Pintér Gergely, doktorandusz**

IDŐVEZÉRELT RENDSZEREK UML ALAPÚ TERVEZÉSE

Az idővezérelt architektúra napjainkban terjedőben van a szigorúan valós idejű és hibátűrő szolgáltatásokat igénylő beágyazott számítógépes rendszerekben (pl. gépjárművekben, repülőgépekben).

Ilyen rendszerek tervezésére szolgál a TTTech programcsomagja, amely nem él a vizuális tervezés nyújtotta lehetőségekkel, továbbá a kódgenerálást sem támogatja. Céлом ezért a tervezés vizuálissá tétele a klaszter szintű tervezéstől egészen az alkalmazáskód generálásáig. A vizuális tervezés megkönnyíti a rendszer létrehozását, mivel a tervet áttekinthetőbbé és könnyen módosíthatóvá teszi.

Dolgozatomban bemutatom:

- a vizuális tervezés menetét
- az ehhez kidolgozott jelölésrendszert, amely az UML eszközkészletére támaszkodik
- a Rational Rose-hoz készített bővítményeket, amelyek a tervezést segítik
- a TTTech programcsomagjával való integrációt megvalósító programokat
- és a kódgenerátort

A klaszter modellezése specializált osztálydiagramok felhasználásával történik klaszter és hoszt szinten, míg a taszkok kódjának megadására bővített aktivitási diagramokat használtam. Ezen diagramok alapján a klaszter teljes terve és összes forráskódja automatikusan előállítható az elkészült eszközök segítségével.

Munkám eredményeként sikerült a beágyazott rendszerek tervezési folyamatában kihasználni a vizuális módszerek előnyeit.

Papp Olga, Vadász Péter

Eötvös Loránd Tudományegyetem

**Konzulens: Fóthi Ákos
tanszékvezető docens**

TERVMINTÁK MEGVALÓSÍTÁSA B FORMÁLIS NYELVEN

A TDK munka során megismertük a B formális nyelvet. Egy, az UML és B összehasonlítását leíró francia cikk alapján kezdtünk el foglalkozni a tervminták B nyelven történő megvalósíthatóságának kérdésével.

A cikk nem terjedt ki konkrét implementációra, a B azonban lehetőséget nyújt a programfejlesztés teljes életciklusának leírására a specifikációtól a megvalósításig és a teljes ciklus folyamán a helyesség bizonyítására, és ezt a lehetőséget a jBTools is támogatja. Így a tervminták specifikációján túl azok megvalósítását is elkészítettük.

A Feljegyzés és az Egyke tervminta segítségével bemutattuk, hogy a tervmintáknál (például a példányok kezelésében) szinte teljesen ellentétes célt megfogalmazó probléma a gépekben a megfelelő kulcsszavak módosítása, és esetleges átnevezések segítségével, hasonló struktúrával könnyen specifikálható. Így a dolgozatban megfogalmazott három tervmintához hasonlóan a többi is felírható a B nyelv segítségével ezekhez hasonlóan – bizonyítottan helyesen.

A jBTools elég kezdetleges más programnyelvek fordítóival összehasonlítva, hibaüzenetei nehezen értelmezhetőek, sok főleg a gépek nevére vonatkozó megszorítást tartalmaz. Ez meglehetősen nehezítette kezdetben a munkát, de már ennek segítségével is be tudjuk mutatni a tervminták átírását, és gyakorlati példákat tudunk adni a lehetséges alkalmazásukra. Fejlettebb eszközrendszer segítségével összetettebb problémák is megvalósíthatók.

A kapott programkódok alapján a B alkalmas a tervminták, valamint az azok alapján írt programok specifikációjára, megvalósítására (kódolására), és a helyességbizonyítására, tehát a fejlesztés egész életciklusa folyamán felhasználható, ezzel a nem formális programnyelveket több tekintetben is túlszárnyalja – természetesen egy, a jBToolsnál fejlettebb felhasználói felület használatával.

Kasza Ádám, Faragó Szabolcs

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Beszédes Árpád
tanársegéd

C++ FORRÁSKÓD TRANSZFORMÁLÁSA ÉS GENERÁLÁSA MAGAS SZINTŰ REPRESENTÁCIÓBÓL

Az elkészülő szoftver egy pillanatnyilag is fejlesztésben álló projekt, a *Columbus* rendszert használja fel.

Adott egy C++ program magasabb szintű reprezentációja, egy memóriabeli adatszerkezet. Célunk egy olyan eszköz fejlesztése, amely képes a reprezentációból - viselkedésmegtartó transzformációk után - fordítható és futtatható forráskódot generálni.

Egy ilyen eszköz lehetővé tenné a forráskód egyszerű és gyors átalakítását, valamint biztonságosabbá tenné a szoftverevolúciót és megkönnyítené a forráskód karbantartását.

A dolgozat két jól elkülöníthető témával foglalkozik:

- viselkedésmegtartó transzformációk (ún. refactoring-ok) végrehajtásával
- transzformációk utáni C++ kódgenerálással

Szoftvert fejlesztettünk öt refactoring végrehajtására, majd a módosított kódrészletek legenerálására. A fejlesztések, és a tesztelések eredményét dokumentáltuk. Így egy valós képet kaptunk a magasabb szintű reprezentáción végrehajtott transzformációk ill. a kódgenerálás problémáiról, és automatizálhatóságáról.

A dolgozat végén beszámolunk az eredményekből levont következtetéseinkről.

Sipos Ádám

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulens: Porkoláb Zoltán
egyetemi adjunktus

HATÉKONY METAPROGRAMOZÁS

A generatív programozás napjaink egyre népszerűbb programozási paradigmája, egyes részei (pl. AOP) már elfogadott technológiává váltak. A C++ template metaprogramozás most éli ezt a szakaszát. Használata során a futási idejű algoritmusok egy részét fordítási idejű tevékenységgel helyettesítjük, hatékonyabb kódot, könnyebben bővíthető könyvtárakat és fordítási idejű program-adaptációt hozhatunk létre. Ugyanakkor még nem alakultak ki elfogadott programozási módszertanok, eszközök, könyvtárak, amelyek a generatív programozás ezen ágát támogatnák. Az egyes megoldások ad-hoc jellegűek, a hibajavítások heurisztikusak, így a projekt ráfordítások, fejlesztési költségek nehezen becsülhetők.

Dolgozatunk célja, hogy megvizsgáljuk a metaprogram-projektek életciklusának teszteléssel, hibakereséssel és javításával kapcsolatos részeit. Mivel e téren lényeges kutatások eddig még nem történtek, dolgozatunk másodlagos célja, hogy felhívja a figyelmet erre a kritikus területre és prototípus-jelleggel eszközöket adjunk a felhasználó kezébe, melyek további fejlesztések alapjai lehetnek.

Definiáljuk a metaprogramok specifikációtól való eltérésének lehetséges módjait. Ismertetjük azokat a módszereket, amelyek a fejlesztés során támogatnak bennünket a specifikációnak megfelelő programok írásában. Javaslatot teszünk egy új konstrukciójú *static assert* megvalósítására, ami bővebb információt szolgáltat a jelenleg használatosaknál. A legkorszerűbb módszerekkel sem zárható ki, hogy a fejlesztés során hibát kövessünk el, ezért a metaprogramok hibakeresési lehetőségeit is tárgyaljuk. Áttekintjük, miért nem működnek a futási idejű programvizsgálati eszközök. Helyettük két javaslattal élünk, melyeket demonstratív céllal implementáltunk is: Módosítottuk az egyik népszerű C++ fordítót, hogy nyomkövetési információkat biztosítson a példányosuló template-ekről. Ezáltal lehetővé válik a példányosítások nyomkövetése non-intrusive módon. Másik módszerünk a C++ nyelvi szabvány keretein belül maradva írat ki információt fordítási időben.

Pasinszky Krisztián

Eötvös Loránd Tudományegyetem

**Konzulens: Dr. Belik Ferenc
egyetemi docens**

A SZOFTVER ARCHITEKTÚRA HATÁSA A SZOFTVER MINŐSÉGÉRE

A szoftver termék szinte mindig üzleti megfontolások eredményeként jön létre, ahol a cél az, hogy a szoftver alkalmazásából származó profit maximális, a kockázat pedig minimális legyen. Ezen célok eléréséhez elengedhetetlen az, hogy a szoftver vagy szoftverrendszer a lehető legkiválóbb minőségi attribútumokkal rendelkezzen, hiszen egy rendszer hiába nyújtja a megfelelő szolgáltatásokat, ha a minőségi színvonal alacsony. Ezért szükséges, hogy a szoftver előállításának igen korai stádiumában biztosítsuk a követelmények és köztük a minőségi követelmények elérését. Ennek eszköze az architektúrális tervezés, mely egy napjainkban kifejlődő absztrakciós módszer.

A dolgozatban bemutatásra kerül, hogy a szoftver architektúra hogyan határozza meg a minőséget. Számos olyan architektúrális stratégia és architektúrális tervezési minta került meghatározásra, melyek segítik ezt a magas szintű tervezést, továbbá ezekhez meghatároztam az általuk pozitívan, esetleg negatívan befolyásolt minőségi jellemzőket. A gyakorlati oldalról való tanulmányozás érdekében a nyílt forráskódú AbiWord word processor architektúráját részlegesen rekonstruáltam, majd kiértékeltem az Architecture Tradeoff Analysis Method (ATAM) segítségével. A vizsgálat során a szoftver architektúráját és a benne található mintákat szembeállítottam az AbiWord olyan kiváló minőségi tulajdonságaival, mint a hordozhatóság, teljesítmény, módosíthatóság. Arra az eredményre jutottam, hogy ha a háttérben nem állna egy átgondolt, jól megtervezett architektúra, a fejlesztés során nem készült volna el egy ilyen magas minőséggel rendelkező termék.

4. alszekció: Számítógépes modellezés és szimuláció

Gősi Katalin – Széll András: *Repülőgép-irányítás tervezése 3D grafikus támogatással*

Tóth Roland: *Aszinkronmotor fordulatszám-érzékelő nélküli, LPV alapú súlyozott érzékenységű H_∞ szabályozása*

Fűr Attila – Tóth Ákos: *Biológiai sejtálózat működésének szimulációja informatikai megközelítésben*

Csorba Kristóf – Tódor Balázs: *Speciális útkereső algoritmusok és alkalmazásaik modern játékprogramokban*

Ottucsák György: *A másnapi piac modellezése a magyar energiapiacon*

Lehőcz Gábor: *Kísérlet gazdasági potenciál számításon alapuló lokális döntések alkalmazására egy keverési folyamat kétrétegű háló modelljében*

Schlotter Ildikó: *Hírportálok rovatainak modell alapú minősítése*

Pereszlényi Attila: *Kvantum-áramkör szimulátor tervezése és alkalmazásai*

Gósi Katalin, Széll András

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Lantos Béla
egyetemi tanár

REPÜLŐGÉP-IRÁNYÍTÁS TERVEZÉSE 3D GRAFIKUS TÁMOGATÁSSAL

A XX. század egyik legnagyobb műszaki vívmánya a gravitáció legyőzése, a repülés. A kezdetben veszélyes vállalkozást többek között a számítástechnika viharos fejlődése tette sokkal biztonságosabbá. Jelen kutatásunk célja az, hogy egy olyan repülésirányítási rendszert tervezzünk, amely például rossz repülési viszonyok között segíti a pilóta munkáját, biztonságosabbá téve ezzel a repülést.

Dolgozatunk egy F-16-os repülőgép fizikai modelljén keresztül mutat be néhány repülőgép-irányítási algoritmust. Munkánk alapjául Richard S. Russell: *Non-linear F-16 Simulation using Simulink and Matlab* nevű nemlineáris repülőgépmodellje szolgált. Egyelőre csak lineáris irányítással foglalkoztunk, ezért az említett modellt MATLAB Simulink környezetben linearizáltuk.

Az általunk vizsgált irányítási módszer az LQ (*Linear Quadratic*) szabályozás, amelynek előnye, hogy többváltozós rendszerek esetén is egyszerre tudjuk megtervezni az összes vezérlőhurok erősítését. Dolgozatunkban több szabályozási probléma megoldásával vizsgáltuk az említett módszer lehetőségeit. Bizonyos állapotváltozók értékét nullára szabályoztuk, megvalósítottunk referencijel- valamint modellkövetést is.

Az egyszerű és hatékony vizsgálat érdekében a vezérléshez grafikus felhasználói felületet készítettünk. A rendszer működését szimulációkkal ellenőriztük, az eredményeket grafikonokon ábrázoltuk. A szemléletes megjelenítéshez a repülőgép mozgását hűen követő 3D modellt készítettünk a MATLAB Virtual Reality Toolbox és a 3D Studio Max programok segítségével. A VRML modell mozgatása valósághű időléptékben történik, az előzőleg kiszámolt és eltárolt szimulációs adatok alapján. Célunk, hogy a későbbiekben a 3D megjelenítés a szimulációval egyidejűleg történjen.

Tóth Roland

Veszprémi Egyetem

Konzulens: dr. Fodor Dénes
adjunktus

**ASZINKRONMOTOR FORDULATSZÁM-ÉRZÉKELŐ NÉLKÜLI,
LPV ALAPÚ SÚLYOZOTT ÉRZÉKENYSÉGŰ H_∞ SZABÁLYOZÁSA**

A dolgozat az aszinkronmotor súlyozott érzékenységgű, lineáris paramétervariáns (LPV) H_∞ -alapokon történő, robusztus fordulatszám-érzékelő nélküli szabályozását megvalósító struktúra tervezését mutatja be, a legkorszerűbb elméleti eredményekre támaszkodva. Az ismertetésre kerülő szabályozó, a motor direkt fluxus és fordulatszám szabályozását teszi lehetővé a teljes 4/4-es hajtási tartományon, zajos ipari környezet hatásit is figyelembe véve. Az eredményül kapott hajtás képes alkalmazkodni a motor tengelyén fellépő nyomatékváltozásokhoz és teljesíti a villamos hajtásokkal szemben manapság támasztott egyre növekvő ipari elvárásokat, úgymint a fordulatszám érzékelő nélküliség (csak két fázis áram mérése), robusztus stabilitás és a zajérzéketlenség.

A dolgozatban bemutatjuk a rendszer és szabályozás elmélet célkitűzésünk szempontjából legfontosabbnak ítélt modern vívmányait, úgymint a politopikus rendszer reprezentáción történő LPV H_∞ -szabályozó és -megfigyelő szintézist, a súlyozott érzékenységgű struktúrák fogalmát, a kis erősítések tételét és a kiterjesztett Kálmán szűrők (EKF) teóriáját. Ezen túlmenően ismertetjük azon elgondolásokat, amelyek a szabályozási struktúrát egyedivé teszik a rendszer külső kalibrálásának lehetőségével, a szabályozási állapotok korlátozásával, valamint az EKF predikciós fázisának numerikus approximációját Adams-Basforth módszerrel történő megoldásával. Továbbá bemutatjuk a fenti elméleti ismeretek alapján tervezett zárt szabályozó kör Simulink környezetben készült implementációját, amelyen az elvégzett szimulációk eredményei szerint a struktúra az elvárásoknak megfelelően működött. Ezenkívül ismertetjük a szabályozórendszer tényleges megvalósítását egy TMS320F243 DSP processzort tartalmazó fejlesztői környezetben, mely által vezérelt aszinkronmotoros hajtás eredményeit szintén prezentáljuk. A dolgozatot a mérések és a szimulációk alapján kapott eredmények vizsgálata zárja a hajtás jóságára, hatékonyságára, robusztusságára és stabilitására vonatkozó következtetések és a továbbfejlesztés lehetőségeinek ismertetése mellett.

Fűr Attila, Tóth Ákos

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: dr. Szűcs Gábor
egyetemi adjunktus, PhD

BIOLÓGIAI SEJTHÁLÓZAT MŰKÖDÉSÉNEK SZIMULÁCIÓJA INFORMATIKAI MEGKÖZELÍTÉSBN

Tudományos diákköri munkánk célja az volt, hogy a fizikai valóságot a lehető legjobban megközelítő sejthálózat-modellt hozzunk létre, és ezen virtuális kísérleteket folytassunk. Az így nyert eredményekből olyan következtetések levonására törekedtünk, melyekből az élő szervezetekben zajló információáramlásra és feldolgozás folyamatára deríthetünk fényt. Bár léteznek analitikus modellek különböző biológiai rendszerek leírására, ezeknek a legnagyobb hátránya, hogy szimuláció nélkül történő feldolgozásuk átláthatatlan eszközkészletet eredményez. A nagy komplexitású gyakorlati problémákra ezért eddig nemigen alkalmazták ezeket, helyette a kis erőforrás igényű, statisztikai jellegű modellek terjedtek el. Ezek a modellek az adott célfeladatot többé-kevésbé jól megoldják, viszont korlátozott érvényességűek, csak kvalitatív vizsgálatoknál használhatók nagy biztonsággal, kvantitatív méréseknél dinamikus hibával terhelték. Ennek oka a biológiai rendszerek egyedeinek széles spektrumban változó paramétereiben keresendő.

Kutatásunk célja ezért olyan dinamikus sejthálózat-modell felépítése volt, mely az előzőekben említett problémák esetén egzakt, hibamentes kvantatív vizsgálatokat is lehetővé tesz. Fontos szempontnak tartottuk, hogy a megvalósítás során olyan matematikai és informatikai eszközöket használjunk, amelyek a feladat komplexitásához mérten robosztusak. Ezért esett a választásunk a mesterséges intelligenciával vezérelt magas szintű Petri-hálóra épülő diszkrét szimulációra, ehhez a Cassandra 3.0 szimulációs rendszert használtuk, melynek segítségével sztochasztikus folyamatok is megvalósíthatók. A modellépítés során felhasználtunk klasszikus kompartment-analízis eszközöket, biológiai, kémiai és fizikai törvényeket differenciális formában, a modell strukturális változtatására alkalmas heptikus szabályozókat, démon algoritmusokat. A felépített sejthálózaton az eddigiekben az adattárolási funkciót vizsgáltuk, mint a vegyi-biológiai számítógépek elsődleges építőkövét. A fizikai és biológiai modellek egzakt felépítésén túl, definiáltuk az absztrakt információt, és tanulmányoztuk az információ élő szervezetekbe történő leképzésének lehetőségeit is. Az eredmények kiértékelésére számos MATLAB program született.

Csorba Kristóf, Tódor Balázs

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Horváth Gábor
docens

SPECIÁLIS ÚTKERESŐ ALGORITMUSOK ÉS ALKALMAZÁSAIK MODERN JÁTÉKPROGRAMOKBAN

A különböző (folytonos és diszkrét) keresési terekben végzett feltérképezés és útkeresés során felmerülő különböző problémák megoldására három új eljárást mutatunk be példaprogramok segítségével:

1. Keresés gráf nélkül

A mesterséges intelligenciával foglalkozó könyvek példáival ellentétben a valóságban ritkán áll a rendelkezésünkre keresési gráf. Ilyen esetekben a kiindulópont köré futásidőben építünk fel egyet, úgy, hogy a csomópontokhoz térbeli kiterjedést és alakot rendelünk. Az így elkészített fában már a hagyományos algoritmusokkal kereshetünk – ráadásul néhány paraméter környezetfüggő változtatásával a térfelbontás és a futási sebesség is jól szabályozható.

2. Keresés sokdimenziós terekben

Az előző pontban bemutatott algoritmus sokdimenziós esetben már nem alkalmazható hatékonyan, már csak azért sem, mert gyakran az sem triviális, hogy két állapot között a rendszer mely paraméterei hogyan változtak. Ezért a keresési gráfot egy „transzformált” térben építjük fel – minden ág egy-egy cselekvést jelent, míg a gráfpontok a lehetséges állapotokat tartalmazzák. A cselekvések időtartama a keresés során iteratívan finomítható, így mindig a lehető legegyszerűbb megoldásokat találhatjuk meg először.

3. Nagyméretű keresési tér feltérképezése

Ez a pont annyiban különbözik az elsőtől, hogy itt az egész gráfra szükségünk van, nem csak arra a kis részre, ami egy konkrét útvonalhoz szükséges. Ehhez a kollektív intelligencia egyik algoritmusát, a „hangyás” keresést (ant search) használjuk. Az eljárás a (pl. játékprogramokban használt) terep-feltérképezés több problémájának megoldására is kiterjeszthető (pl. „stacked canyon”, ellenséges és baráti területek kezelése stb.), és a hangyák számának változtatásával jól skálázható is.

Ottucsák György

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulensek: dr. Telcs András, egyetemi docens
dr. Csapodi Márton, kutatás-vezető

A MÁSNAPI PIAC MODELLEZÉSE A MAGYAR ENERGIAPIACON

Az Európai Unióban 1996 decemberében fogadták el 96/92/EC irányelvet, amely előírja a versenypiac megteremtését a villamosenergia-szektorban. Ezzel összhangban Magyarországon 2003-ban részleges villamosenergia-piacnyitás történt, amely az elvárt pozitív hatások mellett új kihívásokat is állít, ezért egyre nagyobb a jelentősége annak, hogy lehetőség legyen a piac működésének vizsgálatára. A piac és az egyes piaci szereplők működésének vizsgálata a piac modellezésén és szimulációkon alapulhat. Munkám során ehhez szükséges modelleket alkottam és végeztem szimulációs vizsgálatokat a magyar energiapiacon.

TDK dolgozatom három fő részből áll. Az elsőben bemutatom a Nord Pool, NYISO és PJM piacok működését, részletezve a másnapi piacot. Ismertetem a magyarországi dereguláció jelenlegi helyzetét és a jövőbeli kilátásait.

A második részben a másnapi piac modellezését egy általam összeállított 3 szintű modellel végzem, amely a szereplők fizikai jellemzőinek, a piac szabályrendszerének és a piaci szereplők viselkedésének modelljeiből áll:

- A fizikai modell tartalmazza az erőművek és fogyasztók karakterisztikáit és a költség-haszon számításának elvét.
- A szabályrendszer leírásnál bemutatom a dupla aukciók fajtáit, előnyeiket és hátrányaikat és az energiapiacon játszott szerepüket.
- A piaci viselkedés modelljénél ismertetem a modellezésére eddig kidolgozott algoritmusokat, majd bemutatatom az általam kidolgozott Ismerd Meg az Ellenfeled algoritmust, amelynek célja a többszereplős környezetben kiismerni a többi játékos viselkedését az empirikus eloszlásfüggvény segítségével. Az algoritmusom jóságát részletes teszteléssel támasztom alá. Vizsgálom az optimális esethez való viszonyát, amikor a többi játékos együttes eloszlásfüggvénye ismert. A modelleket MATLAB program segítségével valósítottam meg.

A harmadik részben a magyarországi piacra illesztem a modellt. 4 scenárió esetén vizsgálom az árak alakulását, melyek 20 éves távlatban mutatják a szakértők előrejelzéseit. Az elvégzett szimulációk is demonstrálják azt, hogy hosszú távon nem előnyös a gyors megtérüléssel kecsegtető gázerőművek hazai erőmű portfólióban való részarányának növekedése.

Lehőcz Gábor

Kaposvári Egyetem

Konzulens: Dr. Csukás Béla
egyetemi docens

**KÍSÉRLET GAZDASÁGI POTENCIÁL SZÁMÍTÁSON ALAPULÓ
LOKÁLIS DÖNTÉSEK ALKALMAZÁSÁRA EGY KEVERÉSI
FOLYAMAT KÉTRÉTEGŰ HÁLÓ MODELLJÉBEN**

Munkánkban a Kaposvári Egyetem Matematikai és Informatikai Intézetében a folyamat modellek közvetlen számítógépi leképezésére kifejlesztett generikus kétrétegű hálón alapuló szoftvertechnológia alkalmazását tanulmányoztuk tárolásokból, valamint diszkrét és folytonos változásokból (vétel, feldolgozás, eladás) felépülő folyamatok dinamikus szimuláción alapuló tervezésére, illetve irányítására. Az illusztratív példa alapjául szolgáló valós feladatot és adatokat egy korábban vizsgált növénytermesztést, takarmánykeverést és állattenyésztést folytató mezőgazdasági üzem takarmánykeverő rendszeréből vettük, egyúttal a rendszer tervezése (planning) helyett áttértünk az ütemezés (scheduling) szintű részletes modellre. A feladat informatikai szempontból egy változó struktúrájú hibrid automata szimuláción alapuló működtetése.

Munkánk során elkészítettük az általános keretprogramot kiegészítő azon újabb prototípusokat, amelyek lehetőséget biztosítanak a kiadásokból származó költségek, illetve a bevételekből eredő igény mértékek folyamaton belüli részletes követésére is. Az (egyelőre egyszerű, ezért áttekinthető és könnyen kiértékelhető) esettanulmányokban azt vizsgáltuk, hogy miként lehet lokális döntések meghozatalára hasznosítani az egyes alternatív, illetve konkurens tevékenységekkel közvetlenül összekapcsolt tárolókhoz rendelt költségek és igény mértékek alapján számított gazdasági potenciált.

A szimulációs eredmények ismeretében megállapítottuk, hogy a módszer jól alkalmazható a vizsgált hibrid modellek leírására. Ugyanakkor biztató tapasztalatokat szereztünk a költségek, illetve igény mértékek részletes szimulációs követése segítségével számított lokális gazdasági potenciálok összehasonlításán alapuló lokális döntések alkalmazásáról. A lokális gazdasági potenciál számításán alapuló kedvező megoldás tovább javítható a tárolókhoz rendelt „fuzzy jellegű” trapezoidális megítélési függvény paramétereinek optimalizálásával. Ezt az Intézet munkatársai által kifejlesztett többszempontú diszkrét folytonos / genetikusan algoritmustal oldottuk meg.

A módszer továbbfejlesztésével érdekes megoldás körvonalazható a nagy méretű „supply / demand chain” típusú problémák kezelésére is.

Schlotter Ildikó

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulensek: Lukács András, tudományos főmunkatárs
Gáspár Csaba, PhD hallgató

HÍRPORTÁLOK ROVATAINAK MODELL ALAPÚ MINŐSÍTÉSE

A világháló egyre bővülő, nehezen átlátható rendszerében különböző témájú és minőségű dokumentumok, dokumentumcsoportok széles skáláját találhatjuk meg. Éppen ezért sokszor felmerül az igény egy adott oldal vagy oldalcsoport, rovat jellemzésére, minőségének vizsgálatára. Jó példa erre az elektronikus médiában részt vevő nagyvállalatok internetes rovatainak minősége, melynek ismerete alapvető fontossággal bír az adott cég számára.

Az eddig megjelent publikációk zöme a felhasználók szempontjából vizsgálta a böngészés folyamatát, azaz az egyes felhasználói csoportok tipikus viselkedését próbálta modellezni, igen kis hangsúlyt helyezve a meglátogatott oldalak tulajdonságaira. Ezzel szemben az általunk alkalmazott rovatalapú megközelítés erősen figyelembe veszi az egyes oldalcsoportok tulajdonságait. Ezen tulajdonságok közül a minőség nyilvánvalóan kulcsfontosságú. A dolgozat központi kérdése tehát, hogy lehetséges-e a rovatok modell alapú jellemzése úgy, hogy az mentes legyen a szubjektív minősítés hátrányaitól.

Célunk egy olyan sztochasztikus modell megalkotása, mely a rovatok tulajdonságainak függvényében képes leírni a böngészés folyamatát. A modell felépítéséhez, majd későbbi teszteléséhez egy magyar hírportál internetes forgalmát rögzítő naplóállomány (weblog adatbázis) szolgált alapul. A megfelelően megalkotott modell lehetőséget ad arra is, hogy szimuláljuk egy adott jellemzőkkel bíró portálon történő böngészést.

A dolgozatban áttekintjük a modellalkotás főbb kérdéseit és lehetőségeit, és megvizsgáljuk a felállított modell előnyeit és hátrányait. Szimulációt végzünk, és segítségével alkalmazzuk a modellt egy konkrét hírportál adatainak elemzésére, végül értékeljük a kapott eredményeket.

Pereszlényi Attila

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Imre Sándor
egyetemi docens

KVANTUM-ÁRAMKÖR SZIMULÁTOR TERVEZÉSE ÉS ALKALMAZÁSAI

Az integrált áramkörök rohamos fejlődésével az egységnyi felületen elhelyezett tranzisztorok száma exponenciálisan növekszik. Úgy tűnik, hogy néhány éven belül a tranzisztor mérete el fogja érni az atomi mérettartományt, ezért a további fejlődés érdekében radikális változtatásra lesz szükség. Az egyik lehetséges fejlődési irány, ha a tranzisztorok kicsinyítése helyett a kvantummechanika törvényeire támaszkodva építünk számítógépet. Az ilyen számítógépek elvi előrelépést jelentenek majd a mai típusú gépekhez képest. Vegyük például az összetett számok prímtényezőkre bontásának feladatát, ami kvantumszámítógéppel polinom időben megoldható (Peter Shor, 1994). Ez azt is jelenti, hogy a manapság széles körben elterjedt titkosító algoritmusok használhatatlanok lesznek (pl. RSA, El-Gamal). A dolog érdekessége, hogy a kvantummechanika ad megoldást a rejtjelezés problémájára is (Charles Bennett és Gilles Brassard, 1984). Bár a kvantum informatika fizikai megvalósítása még gyerekcipőben jár, az elért eredmények figyelemreméltóak.

A kvantum algoritmusokat leggyakrabban kvantum-áramkörökkel adják meg. Munkám célja egy program kifejlesztése, amely ilyen áramkörök tervezésére és szimulációjára alkalmas. A szimulátor használható algoritmusok működésének vizsgálatára, helyességének ellenőrzésére. A programban lehetőség van kvantum csatornák használatára, így kommunikációs protokollok is tesztelhetők, illetve segítségükkel lehetőség nyílik a kvantumszámítógépek valósághűbb modellezésére azzal, hogy az építőelemekben véletlen hibázásokat idézünk elő. A program ismertetése mellett dolgozatom célja, hogy bemutassam a lehetséges alkalmazási területeket ismert algoritmusokon és kriptográfiai protokollokon keresztül (pl. teleportálás, kvantum kulcsszétosztás, stb.). A kulcsszétosztás esetében vizsgálom, hogy a csatornán hallgatózó megfigyelőt a két fél hogyan tudja leleplezni. Ez főleg akkor érdekes, ha a kulcsszétosztás zajos csatornán történik. Ekkor a várakozásoknak megfelelően a lehallgatót nehezebb észrevenni. Hogy mennyire nehéz, az a programmal meghatározható.

5. alszekció: Számítógépes grafika

Gede Zoltán – Gurmai Zsolt: *Háromdimenziós megjelenítés az interneten*

Balázsfalvi Gábor: *Projektív transzformációk hatásának korrekt megjelenítése a 3D-s grafikában*

Farkas Attila: *Fotorealisztikus képalkotás a XXI. században (Multimédiás szakirodalom készítése)*

Dely Kristóf Jakab: *A Morph technika – DKJ Morpher*

Ferencz Péter: *Folyamatmegjelenítő szoftver*

Jeni László Attila: *Valósídejű árnyékolás duál-paraboloid árnyék-térképekkel*

Gócza Katalin Ilona: *Színi mérethatás a nagy látószögű plazma képernyőn*

Lukács Attila – Pányik Árpád – Szabó Csilla – Veres Péter: *Testmodellek előállítása virtuális műtétek vizualizációjához és végeselemes analíziséhez*

Maróti Krisztina Mária: *Pozicionálás több kamera segítségével orvosi navigációs rendszerben*

Gede Zoltán, Gurmai Zsolt

Dunaújvárosi Főiskola

**Konzulens: Kógelmann Gábor
főiskolai docens**

HÁROMDIMENZIÓS MEGJELENÍTÉS AZ INTERNETEN

A weboldalak készítésekor több megoldás található a 3D-s tartalmak megjelenítésére. Már évekkel ezelőtt létezett rá mód, hogy a weboldalunkat interaktív térbeli objektumok segítségével jelenítsük meg, de azok kezelhetősége, erősen behatárolt tudása miatt nem lett népszerű, helyette inkább a kétdimenziós Flash-es oldalak, játékok terjedtek el.

Azt meghatározni, hogy a következő 2-3 évben a Flash "korszakot" leváltó technológia mi lesz, nehéz megjósolni, de ha az internetező társadalom a Flash-t választotta évekkel ezelőtt, akkor a hasonló váltásra, megújulásra nagy esély van.

A háromdimenziós játékok készítésekor már nagyon komoly energiát fordítanak a valósághű dolgokra, beleértve a dinamikai rendszert is. A térbeli megjelenítést kiegészítve a HAVOK dinamikai rendszerrel, már képesek lehetünk valós idejű fizikai, anyagszerkezeti szimulációkra, demonstrációkra, vagy interaktív valós idejű játékok animációk, bemutatók készítésére, aminek már csak a képzelet szab határt.

Balázsfalvi Gábor

Debreceni Egyetem

**Konzulens: Dr. Schwarcz Tibor
egyetemi adjunktus**

**PROJEKTÍV TRANSZFORMÁCIÓK HATÁSÁNAK
KORREKT MEGJELÉNÍTÉSE A 3D-S GRAFIKÁBAN**

Jelen munka a háromdimenziós világban elhelyezett objektumokra alkalmazott bizonyos transzformációk hatásának korrekt megjelenítéséről szól, mégpedig a projektív tér lineáris transzformációinak. Ezen transzformációk bizonyos kezelhető határokon belül a legáltalánosabbnak tekinthetők, melyek hatásának megjelenítését eddig (és jelenleg is) a legtöbb szoftver vagy nem implementált, vagy rosszul. Később látni fogjuk, hogy egy ilyen transzformáció megadható tizenhat darab valós számmal, illetve egy 4×4 -es valós (nem zérus determinánsú) mátrixszal. Ezen mátrixok (ill. transzformációk) egy alosztálya pl. az affin transzformációk a valós háromdimenziós téren. A Java3D nevű, a Sun által kifejlesztett API egy transzformáció létrehozásához egy teljes 4×4 -es mátrixot kér be, de kivételt dob, ha az nem affin transzformációt ír le. Megjegyzendő, hogy ha a rendszer nem képes kezelni az általánosabb esetet, talán ez a normális viselkedés. Ennek ellenére mind az SGI által kifejlesztett OpenGL, mind a Microsoft által kifejlesztett DirectX Direct3D API-k elfogadják a nem affin, de projektív transzformációt leíró mátrixokat, majd magát a transzformáció hatását (illetve a transzformált objektumot) hibásan jelenítik meg. Erre a problémára nyújt megoldást a kutatási eredményeinket felhasználó sugárkövető szoftver, mely valós időben képes elvégezni a transzformálást projektív transzformációkkal is az objektumokon. A sugárkövetésben használt lehetséges transzformációs módszerek közül azt terjesztettük ki, mely nem magát az objektumot transzformálja, hanem a követendő sugarat. Ennek pontos matematikai leírását is tartalmazza ezen munka. Kitérünk még a transzformált felületek normálvektorainak meghatározására is, melyet egyszerűen a normálvektor „transzformáltjának” fogunk nevezni. Végül pedig teszteljük a szoftverünket ismert, speciális esetekre.

Farkas Attila

Gábor Dénes Főiskola

**Konzulens: Markó Imre
informatikus**

FOTOREALISZTIKUS KÉPALKOTÁS A XXI. SZÁZADBAN

A pályázat alapvető feladata, hogy bevezesse a háromdimenziós tervezéssel foglalkozó embereket a szakma egyik új ágába, mely a valósághű számítógépes képalkotásról szól.

A munkám három fő részből áll:

- Saját készítésű, rövid (3D-s) animáció, mellyel a fotorealistikus képalkotásban rejlő lehetőségek bemutatására kerül sor. A munkámban többek között az animáció készítésének menetét is be fogom mutatni.
- A második rész a szakirodalom adathordozójának multimédiás - Macromedia FlashMX-el készített, szerkezetileg rendkívül összetett - menürendszere. A készítésének menete szintén a pályamunka része, mely átfogó jellegű bemutatást nyújt a FlashMX nevezetű program használatáról, grafikus szerkesztés és ActionScript programozás terén egyaránt.
- A harmadik rész a szakirodalom legfontosabb része: a tartalom. Egy olyan struktúrális felépítésű rendszer, mely magában foglalja a teljes témakör minden egyes részét, és áttekinthető tananyagot nyújt bármelyik kezdő háromdimenziós grafika iránt érdeklődő személynek. Az elején megismerkedhetnek a felhasználók a témához szükséges alapfogalmakkal, hogy megértsék a képszámitó programok egyes paramétereinek működését. A "Rendering a filmiparban", valamint a "Rendering képgaléria" menüpontok a valósághű képalkotás felhasználásának széles skáláját mutatják be, ahol többek között a legismertebb filmek kulisszatitkaiba nyer betekintést a kedves olvasó. A szakirodalom segítségével részletesen is megismerhetjük a szakma technikai hátterét. Bemutatásra kerül még egy nagyon érdekes, és egyre szélesebb körben elterjedő valósághű képalkotó technológia, a HDRi (High Dynamics Range image), de a legfontosabb a renderelő-programok használatának elsajátítására készült oktató leckék, melyek segítségével, bárki versenyszintre fejlesztheti a 3D-s képalkotó tudását.

Természetesen az előbbieken leírtak csak nagyon tömör vázlat szinten érintették a pályázati munka tartalmát. A témakörökhöz videók, próbafájlok, és ingyenesen használható programok tartoznak. A munkámat diplomamunkának is szánom, és a későbbiekben majd kereskedelmi forgalomba szeretném hozni.

Dely Kristóf Jakab

Budapesti Műszaki Főiskola

**Konzulens: Vámosy Zoltán
főiskolai docens**

A MORPH TECHNIKA – DKJ MORPHER

A „morph” egy speciális animációs technika. A morph során egy kezdő (forrás) képből egy végső (cél) képbe történő metamorfózis jön létre, ami a két kép közötti sima, egyenletes átalakulást jelenti. A technikát elsősorban emberek, állatok ill. speciális teremtmények közötti átalakulás animálásakor használják, elsősorban a filmiparban, videóklippekben, és játékokban.

A dolgozat célja a morph technika bemutatása, alkalmazási területének ismertetése, és a fejlesztés alatt álló „DKJ Morpher” szoftvernek ill. a mögötte álló fejlesztői komponenscsomagnak a bemutatása.

A rendszer automatikusan képes egy emberi arcon felvenni a legfőbb morph jellemzőket, és azokat a cél képen is korrektül el tudja helyezni. Így a morpholás automatizálható, ezáltal jelentős időt takaríthatunk meg az animáció elkészítésekor.

A rendszer egyedülálló abban a tekintetben, hogy a szoftver alapját képező objektumorientált komponenscsomag önálló termékként is elérhető, így más szoftverfejlesztők számára is lehetőség nyílik önálló morph rendszer fejlesztésére.

A program és komponenscsomag fejlesztése Borland Delphi környezetben történik, a rendszer Microsoft Windows alatt fut.

Ferencz Péter

Miskolci Egyetem

Konzulens: dr. Bikfalvi Péter
egyetemi adjunktus

FOLYAMATMEGJELENÍTŐ SZOFTVER

Az ipar területén eddig is nagy, de egyre inkább növekvő jelentőségű tény, az automatizálás. A vállalatok a hatékonyabb termelés érdekében a feladatokat önműködő berendezésekre bízzák (PLC). Az emberi tényező ezekben a vállalatokban egyre inkább “csupán” megfigyelő jellegű. Az adott technológia felügyeletét számítógépek segítik. Ezeken a számítógépeken olyan célszoftverek üzemelnek, melyek üzembe helyezéséhez viszonylag kevés valódi programozási ismeret szükséges, ugyanakkor biztosítják az adott technológia grafikus megjelenítését, riasztási értékek előállítását, az adatok történetének rögzítését, egyéb archiválási feladatokat, és ezeken kívül sok olyan egyéb funkciót, melyekre az esetek igen elenyésző százalékában van csupán szükség. Azok a cégek, melyek ilyen szoftverek forgalmazásával foglalkoznak, több tíz éve jelen vannak a piacon. Ezen idő alatt a rendszereik kifinomultak, stabillá, megbízhatóvá váltak. Ennek azonban sajnos magas ára van. A hazai kisvállalatok ezt az árat általában nem tudják megfizetni.

E dolgozat célja egy olyan folyamatvizualizáló szoftver készítése, mely a legszükségesebb feladatok tökéletes ellátása mellett (képek megjelenítése, riasztások, trendadatok rögzítése, kommunikáció a PLC-vel), rendelkezik olyan többlettulajdonságokkal is, melyek használatával igényes, mégis kis költségű rendszerek fejleszthetők. Célul tűztem ki továbbá olyan szolgáltatások megvalósítását, melyek még egyetlen rendszerben sem épültek ki.

A dolgozat első része történeti áttekintést ad a folyamat vezérlő és megjelenítő eszközökről. Összehasonlítja az iparban lévő alapvetően két fajta rendszert (DCS-SCADA)

A további fejezetek a program egyes részeit mutatják be, kitérve azokra a részekre, melyek mára kvázi szabvánnyá váltak a számítástechnikában.

A dolgozat befejező része összefoglalást ad a rendszer szolgáltatásairól, és szerepéről az iparban.

Jeni László Attila

Eötvös Loránd Tudományegyetem

**Konzulens: dr. Antal György
megbízott előadó**

VALÓSIDEJŰ ÁRNYÉKOLÁS DUÁL-PARABOLOID ÁRNYÉKTÉRKÉPEKKEL

Az árnyékok lényeges szerepet játszanak az emberi látásban, így fontos, hogy a számítógépes grafikában is minél élethűben utánozzuk ezeket. Árnyékok nélkül még valóság-hű megvilágítási modellek alkalmazása mellett is mesterségesnek tűnnek az előállított képek, mivel a színtér objektumainak relatív viszonya egymáshoz képest nem állapítható meg.

Valósídejű inkrementális képszintézis esetén a két leginkább elterjedt árnyékolási technika az árnyéktestek és az árnyéktérképek alkalmazása, mivel ezeknél kihasználhatók a grafikus gyorsítókártyák adta lehetőségek.

Mindkét módszernek megvannak az előnyei és hátrányai: árnyéktestek alkalmazásával nagyon pontos árnyékokat kapunk, de ehhez módosítanunk kell a színtér geometriáján. Az árnyéktérképek előállítását viszont teljes egészében el tudja végezni a gyorsítókártya, így nem terheljük le a processzort. A módszer jelentős hátránya, hogy csak korlátozott területet besugárzó fényforrásokat (pl. szpotlámpa) tud kezelni. Minden irányba sugárzó pontszerű fényforrások használatakor a legrosszabb esetben mindegyikhez hat különböző árnyéktérképet kell készítenünk, hogy lefedhessük a teljes környezetet. Ez nehézkessé teszi a módszer valósídejű használatát.

Dolgozatomban először a már elterjedt valósídejű árnyékoló algoritmusok működésébe adok betekintést, majd bemutatok egy módszert, amely árnyéktérképek használata esetén hatékony megoldást jelenthet minden irányba sugárzó fényforrások kezelésére. Duál-paraboloid térképeket használva mindössze két árnyéktérkép szükséges az árnyékoláshoz és hasonlóan a klasszikus technikához ez az algoritmus is teljes egészében implementálható a gyorsítókártyákra.

Gócza Katalin Ilona

Veszprémi Egyetem

Konzulens: dr. Bodrogi Péter, docens
Kutas Gábor, PhD hallgató

SZÍNI MÉRETHATÁS A NAGY LÁTÓSZÖGŰ PLAZMA KÉPERNYŐN

Egy homogén színmintát különböző látószögek alatt vizsgálva, színészleletbeli különbségeket tapasztalhatunk. A jelenség magyarázható fiziológiai okokkal, mint pl. az L, M, S csapok térbeli eloszlása a retinán, vagy a sárgafolt jelenlétével, de ez az ún. színi mérethatás a retina azon részein is jelentkezik, ahol a csapok eloszlása egyenletes. Az építészetben gyakran előforduló dilemma, hogy a kis színminta – melyet a festék kiválasztására használnak – nem pontosan jelzi előre a kész, nagy falfelület színészleletét.

A nagy képernyős monitorok és a virtuális valóság sisakok megjelenése lehetővé és szükségessé tette az önvilágító stimulusok vizsgálatát is. Így a Veszprémi Egyetem Szín és Multimédia Kutatócsoportja módszeres vizsgálatokat kezdett a színi mérethatás megismerésére. A színészleletben világosság, telítettség és színezetbeli eltolódás mutatkozott, miközben a látószög 10°-ról 120°-ra nőtt. Utóbbi látószög virtuális valóság alkalmazásoknál gyakran előfordul.

Jelen munka célja folytatni a színi mérethatás vizsgálatát önvilágító színingerek esetén, egy tovább finomított kísérleti eljárással. Teljes képernyőt kitöltő, egyszínű képeket mutatunk, nagyképernyős, plazma technológián alapuló monitoron, melyet – a teljes belemerülés elérése érdekében – egy speciális tükrös fülkébe helyezünk. A megfigyelő feladata egy kisebb méretű CRT monitoron megjelenített szokásos méretű (2°, illetve 10°) mintákkal történő megfeleltetés, a konstans stimulusok és beállítás pszicho-fizikai módszerét használva.

A mérési eredmények mindkét esetben szisztematikus eltéréseket mutattak a megfigyelők által észleletileg azonosra beállított kis minta és a kísérletek során mindvégig konstans nagy méretű színinger között.

**Lukács Attila, Pányik Árpád, Szabó Csilla
Veres Péter**

Debreceni Egyetem

**Konzulens: Hajdu András
egyetemi adjunktus**

TESTMODELLEK ELŐÁLLÍTÁSA VIRTUÁLIS MŰTÉTEK VIZUALIZÁCIÓJÁHOZ ÉS VÉGESELEMES ANALÍZISÉHEZ

Dolgozatunkban bemutatunk és összehasonlítunk több eljárást, amelyek kétdimenziós képsorozatokból készült háromdimenziós modellek előállítását és vizualizációját valósítják meg. Kiemelten foglalkozunk a marching cubes és a marching tetrahedra algoritmusokkal.

Esetünkben a kétdimenziós képeket komputertomográf segítségével nyerjük, és megmutatjuk, hogy a belőlük felépített volumetrikus modellt hogyan lehet oly módon átalakítani, hogy az később felhasználható legyen virtuális műtéttervezéshez és végeselemes analízishez. Kulcsfontosságú számunkra, hogy a választott algoritmus olyan modellt állítson elő, amely egyszerűen és gyorsan feldolgozható végeselemes rendszerekben.

A műtéttervezés interaktívan végezhető, így fontos, hogy a vizualizáló algoritmus kellően gyors legyen. Ezért a minél gyorsabb megjelenítés érdekében az általunk készített rendszerben kihasználjuk a modern videokártyák legújabb megjelenítési lehetőségeit.

Bemutatjuk az ANSYS végeselemes rendszert, melyet az analízisek elvégzéséhez használtunk. Ez a korszerű szoftver alkalmas számos fizikai elemzés elvégzésére és kiértékelésére.

Végül konkrét esettanulmányként ortopédiai eredetű klinikai problémák biomechanikai vizsgálatára mutatunk be példákat, illetve új perspektívaként kitérünk rendszerünk alkalmazására a rapid prototyping területén.

Maróti Krisztina Mária

Szegedi Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Kuba Attila
egyetemi docens

POZÍCIONÁLÁS TÖBB KAMERA SEGÍTSÉGÉVEL ORVOSI NAVIGÁCIÓS RENDSZERBEN

Az orvosi műtétek számítógépes tervezéshez szükség van arra, hogy navigációs céllal térbeli pozíciókat határozzunk meg, különböző irányokból, valós időben készített felvételekből.

A feladat megoldásához lényegében két problémát kell megoldani. Az első a kamera helyzetének meghatározása ismert helyzetű térbeli pontok alapján. A második feladat a kalibrált kamerák felvételeiből térbeli pontok helyzetének meghatározása.

Mindkét feladat megvalósításához program készült. A kalibráció és pont térbeli helyzetének a meghatározása is egy-egy lineáris egyenletrendszer megoldását igényli, amelyek a leképezési pontatlanságok és a zajok miatt határozatlanok és akár ellentmondók is lehetnek. Ezért az egyenletrendszer közelítő megoldását kell megkeresni numerikus matematikai módszerekkel. Beszámolunk az implementált kalibrációs program működéséről, a felvételek kiértékelése során szerzett tapasztalatokról, és arról hogy mindezeket hogyan lehet alkalmazni a kifejlesztés alatt álló orvosi navigációs rendszerben.

6. alszekció: Kommunikációs hálózatok és szolgáltatások

Gyimesi Judit: *Anomália-detekción alapuló elosztott behatolás-érzékelő rendszer*

Ary Bálint Dávid – Debrei Gábor: *UMTS rendszerek valós idejű számlázása*

Toka László: *Aukció alapú díjazási mechanizmusok IP hálózatokon*

Pongó András: *Helyi információszolgáltatás Bluetooth technológiával*

Kiss Gábor: *Statisztikus mintavételezésen alapuló, új kiegyenlítő algoritmusok*

Hegyi Péter – Ladányi Ákos: *VPN tervezés heurisztikus módszerekkel*

Csonka István: *Az MSSQL szerver hatékonyságának vizsgálata*

Vass Dorottya – Kovács László: *Szolgáltatminőségi paraméterek előrejelzésének javítása "outlier"-ek eltávolításával*

Szendró Balázs: *Testre rögzíthető RF környezeti intelligencia eszköz használata intelligens szövegbevitelre*

Szabó Miklós Zsolt: *IntAIBO - Interneten keresztüli platformfüggetlen AIBO irányítás*

Gyimesi Judit

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Fehér Gábor
Korn András

ANOMÁLIA-DETEKCIÓ ALAPULÓ ELOSZTOTT BEHATOLÁS- ÉRZÉKELŐ RENDSZER

A behatolás-érzékelő rendszerek (Intrusion Detection Systems – IDS) olyan szoftveres, vagy hardveres rendszerek, melyek automatizálják a hálózatban vagy rendszerben levő események monitorozását, gyanús, támadásra utaló jeleket keresve. Feladatuk a már elkezdett behatolás, támadás felismerése. Egyik lehetséges megvalósításuk, az anomália-detektáló IDS-ek abból indulnak ki, hogy támadás esetén a szokásostól eltérő viselkedés tapasztalható. Minden felhasználóhoz készítenek egy felhasználói profilt, amit bizonyos időközönként frissítenek, és ha attól egy küszöbértéknél nagyobb eltérésű viselkedést tapasztalnak, akkor feltételezik a támadást. Ez a megoldás kijátszhatósága, és a hálózati sebesség növekedése miatt eleinte háttérbe szorult az ismert támadások szignatúráit felfedező szabály-alapú IDS-ekkel szemben, ám napjainkban az automatizálás és az adaptívabb viselkedés szempontjai, valamint az ismeretlen támadások felismerésének igénye smét a kutatások középpontjává tették.

Vizsgálódásaim középpontjában anomália-detektáló rendszerekből felépített elosztott IDS architektúra áll. Dolgozatomban egy újszerű, elosztott architektúrát mutatok be, melynek több felhasználási lehetőségét, ezek ötletét is felvázolom. Részletesebben a feregterjedést korlátozó képességét fejtem ki. Az alhálózat különböző pontjain levő IDS-ek vizsgálódása, és egymás közötti kommunikációja lehetővé teszi a forgalom egészének monitorozását, így a feregterjedés illetve próbálkozás felismerését, majd ellenreakció eszközölését. Valamint a felismerés biztosságát is javítja ahhoz az esethez képest, amikor egyetlen IDS-nek egyedül kellene határoznia. Az általam kidolgozott, IDS-be implementálható algoritmus hatékonyságát matematikai analízissel szemléltetem. Eszerint az algoritmus ígéretes eredményeket mutat, segítségével a terjedés második fázisa az alhálózatban jó eséllyel megakadályozható, bizonyos körülmények között pedig az első, gyors fertőzési periódus is korlátozható.

Ary Bálint Dávid, Debrei Gábor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulensek: dr. Imre Sándor, docens

Butyka Zsolt, PhD hallgató

Jursonovics Tamás, PhD hallgató

UMTS RENDSZEREK VALÓS IDEJŰ SZÁMLÁZÁSA

A GSM hálózatot felváltó UMTS rendszeren nyújtott, csomag alapú szolgáltatások számlázása lényegesen bonyolultabb az áramkörkapcsolt szolgáltatások számlázásánál. A mobil készülékekkel elérhető szolgáltatásokat zömében a mobil hálózat üzemeltetője nyújtja. A nyújtható szolgáltatások számának drámai növekedésével azonban várható, hogy a hálózatok üzemeltetőinek nem lesz elegendő energiája és ideje, hogy újabb és újabb szolgáltatásokat találjon ki és nyújtson, holott ezzel lényeges fölényre tehet szert a piaci versenyben. Így a hálózati hozzáférés szolgáltatása és a tartalom szolgáltatása várhatóan szétválík, amely a számlázás szempontjából tovább nehezíti az amúgy sem egyszerű helyzetet. Ráadásul a pre-paid szolgáltatást használók számának növekedése miatt mindezt valós időben kellene végrehajtani.

Dolgozatunkban megvizsgáljuk az UMTS rendszer szabványosításának jelenlegi állapotát a számlázás szempontjából. Bemutatjuk az új rendszer valós-idejűségéből, mobilitásából, és csomagkapcsolt voltából adódó problémákat. Mindezen problémákat és nehézségeket figyelembe véve kidolgozunk egy, a szabványoknak megfelelő technológiaorientált modellt, amely mind a szolgáltatóknak, mind a felhasználóknak / előfizetőknek igazságos számlázást biztosít, figyelembe véve a szolgáltatás minőségét (QoS). Bemutatjuk a modell alapján alkotott szimulációs rendszert, megvizsgálunk néhány lényeges paramétert, és értelmezzük a szimuláció során kapott eredményeket. Dolgozatunk végén áttekintjük a mobil szolgáltatások terén megjelenő külső tartalomszolgáltatók megjelenésének jogi, és egyéb nem technológiai problémáit.

Toka László

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Dr. Vidács Attila, tudományos s.m.társ
Ráncsik István, doktorandusz**

AUKCIÓ ALAPÚ DÍJAZÁSI MECHANIZMUSOK IP HÁLÓZATOKON

A napjainkban rohamosan növekvő Internet-használat és a szélessávú alkalmazások terjedése bizonyos napszakokban túlterhelte teszi a hálózatot. Csomagok vesznek el, nő a késleltetés, romlik az átvitel minősége. Ez a jelenség tehát gátat szab a folyamatos minőségbiztosításnak a mai IP alapú hálózatokon. A mindenki számára kellemetlen torlódások elkerülése céljából a szolgáltatási díjak alapos megreformálására van szükség.

A felhasználókat jelenleg pazarlásra ösztönzi a fenntartott árazási struktúrák, mert nincs meg az a kellő piaci szabályozás, mint a gazdaság egyéb területein. A természetüknek fogva önző fogyasztókat megfelelő díjazással kell ösztönözni a közös erőforrások célszerű és hatékony felhasználására. Mindemellett természetesen szem előtt kell tartani az információ szabad áramlásának védeltségét, és fokozásának fontosságát.

Az új, aukció alapú, elosztott, dinamikus díjazási mechanizmusok sikeresen veszik fel a harcot a hálózati torlódással, és hatékony erőforrás-kiosztást biztosítanak. Dinamikus jellegük biztosítja, hogy minden helyzetben, tetszőleges profilú felhasználói körben egy optimális állapotra vezetnek, amelyben minden fél elégedett lehet.

Dolgozatomban először megmutatom a díjazás, mint a hálózatmenedzsment eszközének fontosságát. Bemutatom a használatban és kutatási fázisban lévő díjazási struktúrákat, azok minden előnyeivel és hátrányaival együtt. Részletesebben szólok az aukció alapú mechanizmusokról és egy új, játékelméleten alapuló modellt javaslok, amely az előzőeknél kevesebb forgalmi megterheléssel járó decentralizált megoldás erőforrás-kiosztásra több „játékos” közötti aukció keretében. Az algoritmus bemutatása után szimulációk elemzésével összehasonlítom az új modellünk tulajdonságait egy másik modellel. A kapott eredmények alapot adhatnak a témában végzett további kutatásoknak.

Pongó András

Budapesti Műszaki Főiskola

**Konzulensek: dr. Kutor László, főiskolai docens
Molnár András, főiskolai adjunktus**

HELYI INFORMÁCIÓSZOLGÁLTATÁS BLUETOOTH TECHNIKÁVAL

A TDK munka célja, egy olyan rendszer tervezése és megvalósítása, ami kis hatósugarú környezetben a Bluetooth technológiát használva, vezeték nélküli automatikus hangátviteli funkciókat lát el.

A rendszer elsődleges alkalmazási célja, hogy olyan helyeken, ahol az információszolgáltatás, eddig még nem megoldott, vagy esetenként csupán papír alapon látható (ez utóbbi legtöbbször leküzdhetetlen akadályt jelent a gyengén látók esetében), könnyen kezelhető, mindenki számára elérhető, az adott helyre vonatkozó információkat beszédes formában jelenítse meg. A rendszer lehetséges alkalmazási területe rendkívül széles. Például a műemlékek mellett elhelyezett modul segítségével szóban informálhatja a közelében lévő érdeklődőket illetve látáskorlátozott embereket.

A kis méretű, kis energiafogyasztású, egyben minimális karbantartást igénylő berendezés könnyen elhelyezhető, és a szabványos adatátvitel miatt minden Bluetooth képes mobil eszközzel (pl. telefonnal, fülhallgatóval) használható. A hanganyag digitalizálását és a tárolás szervezését egy erre a célra tervezett felhasználói felület segíti, melynek tervezése és megvalósítása szintén a projekt célfeladatai között szerepelt.

A dolgozat ismerteti a Bluetooth technológia, a mikrokontroller és a WinApi programozás tárgyhoz kapcsolódó részét, a felhasználó interfész megvalósításának lépéseit, illetve a rendszerrel kapcsolatos problémák részletes tárgyalását. Többek között a biztonsági kérdéseket, az elemi károsodások elleni védelmet, a mikrokontroller soros portja és a Bluetooth adó közti kommunikációt, valamint a Bluetooth adó és a vevő közti adatcsere folyamatát.

Kiss Gábor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Dr. Levendovszky János, egyetemi tanár
Oláh András, doktorandusz**

**STATISZTIKUS MINTAVÉTELEZÉSEN ALAPULÓ, ÚJ
KIEGYENLÍTŐ ALGORITMUSOK**

A dolgozat új algoritmusokat vezet be a bithiba-valószínűség direkt minimalizálásán alapuló, adaptív kiegyenlítők optimalizálására. Ezzel a mobil hálózatok spektrális kihasználtsága nagymértékben növelhető. Az új algoritmusok a bithiba-valószínűség minimalizálására szolgáló exponenciális komplexitású kifejezést polinomiális időben végzik el, statisztikai mintavételezési eljárások segítségével. A kifejlesztett eljárások mind egy felhasználós, mind több felhasználós detekcióra alkalmazhatóak.

A dolgozat a bithiba-valószínűség kiszámolását egy nagy állapottér feletti várható értékkel megadott mérték minimalizálására vezeti vissza, amelyhez Monte Carlo, Li-Sylvester és adaptív approximációs technikákat alkalmaz. A teljesítőképesség további növelésére, szekvenciális döntések alapján, a feltételes bithiba-valószínűség minimalizálása is megtörténik. Az így kapott módszerekkel a szimbólumközi- és felhasználók közötti áthallás magas hatásfokkal kompenzálható, valamint a kiegyenlítő optimalizálása valós időben megtörténhet.

Az elméleti eredmények mellett, az új módszerekkel elért teljesítő képesség növekedését széles körű szimulációs eredmények is alátámasztják.

Hegyi Péter, Ladányi Ákos

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulensek: Cinkler Tibor, docens
Maliosz Markosz, ügyvivő szakértő**

VPN TERVEZÉS HEURISZTIKUS MÓDSZEREKKEL

A virtuális magánhálózat (VPN) egy szolgáltató már kiépített hálózatán lefoglalt részhálózat, melyet felhasználói magánhálózatnak látnak. Egy VPN-t a csomópont párok közti forgalmi igények jellemeznek. A használt modellben a forgalmi igényeket állandó sáv szélességűnek tekintjük.

VPN-ek tervezése azt jelenti, hogy a felhasználói igényekhez erőforrásokat foglalunk a szolgáltatói hálózatban. Az első feladat megfelelő kapacitású üzemi útvonalak keresése, az ezután megoldandó probléma az üzemi utak védelme, védelmi utak keresése a hibatűrés biztosítása érdekében.

A cél az, hogy a kialakított útvonalak valamilyen meghatározott szempont szerint optimálisak legyenek. A gond az, hogy NP-nehez problémáról van szó, ezért minden optimális megoldást adó módszer nagyobb méretű hálózatok esetén elfogadhatatlan futási idejű. Ezért jó szuboptimális eredményeket adó heurisztikus módszerek kereséséhez folyamodtunk.

A tervezés során a leendő hálózat több paraméterének kereshetünk optimális értéket. Törekedhetünk minimális sáv szélesség lefoglalására, illetve cél lehet a forgalmat a lehető legkevesebb VPN szakaszra terelni. Szolgáltatótól függően az egyes szempontok jelentősége változó lehet.

A védelmet megosztott védelemmel valósítottuk meg, mert feltételeztük, hogy egyszerre legfeljebb egy él hibásodik meg a hálózatban.

Célunk létrehozni a fenti szempontok alapján egy sokoldalú VPN tervező rendszert. Az igényeket egyenként vezetjük el, ezért szükség van sorrendezési heurisztikákra. Többféle tervezési módszer és sorrendező heurisztika kombinációit hasonlítjuk össze a dolgozatban, a lefoglalt kapacitás, illetve a hálózatból felhasznált összeköttetések száma alapján. A tervezési módszerek közötti különbség a nyújtott szolgáltatásban jelentkezik.

Csonka István

Eszterházy Károly Főiskola

Konzulens: Radványi Tibor
főiskolai adjunktus

AZ MSSQL SZERVER HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

A Microsoft Visual Studio .Net részét képező C# programozási nyelven elkészített program a nagyszámú rekordbeillesztés különböző módszerekkel történő megvalósításának hatékonyságát vizsgálja, azok eredményeit hasonlítja össze.

A program két fő részből, egy alkalmazás szerverből és egy kliensprogramból áll. Az alkalmazás szerver tájékoztatja a hozzá bejelentkezett klienseket arról, ha végrehajtandó feladatot talál az SQL szerver erre a célra fenntartott táblájában. Ez a vizsgálat meghatározott időközönként megtörténik.

A kliensek feladatuk befejezése után visszajelzést küldenek az alkalmazás szerver felé. Amennyiben minden kliens elvégezte feladatát, vagy időtúllépés történik, az alkalmazás szerver további feladatokat keres.

A fent leírt módszer használata lehetővé teszi a mérések központi vezérlését, tehát nem kell minden egyes tesztben részt vevő gépen elindítani az egyes méréseket. Egy gépről vezérelhető a teljes tesztelési folyamat, új, tetszőleges feladatok határozhatóak meg. Egy feladat tartalmazza a művelet típusát, a beillesztendő rekordok számát, az azok felviteléhez használt módszert, valamint a mérésben részt vevő gépek számát.

Az előírt vizsgálatok befejezése után megkezdődhet a különböző eszközök hatékonyságának kiértékelése, táblázatok és grafikonok elkészítése. A kiértékelés alapja az elvégzett műveletek végrehajtási ideje.

Vass Dorottya, Kovács László

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Dreilinger Tímea, PhD hallgató
Dr. Vidács Attila, tudományos munkatárs**

**SZOLGÁLTATÁSMINŐSÉGI PARAMÉTEREK
ELŐREJELZÉSÉNEK JAVÍTÁSA „OUTLIER”-EK
ELTÁVOLÍTÁSÁVAL**

A szolgáltatás-minőségi jellemzők garantálásához. szükséges a hálózatban várható forgalom minél pontosabb előrejelzése. Az előrejelzés egy lehetséges módszere a forgalom mérése, a mért adatsorok elemzése és modellezése, majd az illesztett modell segítségével a vizsgált paraméter predikciója. Az előrejelzések pontosságát nagymértékben rontják az adatsorokban található kiugró értékek (ún. „outlier”-ek). Ezek a kiugró minták az előrejelzés szempontjából értelmetlen adatok, különböző hibák hatására keletkeznek, ezért szükség van ezen adatok kiszűrésére.

A dolgozat áttekinti az outlierok detektálásáról és eltávolításáról fellelhető irodalmat, a különféle detektálási algoritmusokat, valamint a rendelkezésre álló szoftvereket. Mivel a fellelhető szoftverek közgazdasági célokra készültek, ezért csak kis számú adat kezelésére alkalmasak.. Ezért szükség volt egy olyan szoftver elkészítésére, amely nagy mennyiségű adattal is boldogul. A dolgozatban bemutatunk egy saját fejlesztésű szoftvert, melynek feladata a bemenetként kapott idősorban található outlierok kiszűrése. Részletesen bemutatjuk a programban megvalósított algoritmust, amely az úgynevezett LOCI algoritmus egy módosított változata.

A dolgozat második része az idősorok ARIMA modellen alapuló előrejelzésével foglalkozik, majd vizsgáljuk ezen predikció jóságát is. A harmadik részben az outlierok eltávolítása miatt az előrejelzésben bekövetkező javulást vizsgáljuk valós adatsorokon. Az eredmények alapján látható, hogy jelentős javulás érhető el az outlierok kiszűrésével, így ez a módszer jelentősen segítheti a QoS szolgáltatások biztosítását.

Szendró Balázs

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulens: dr. habil. Lőrincz András
tudományos főmunkatárs

TESTRE RÖGZÍTHETŐ RF KÖRNYEZETI INTELLIGENCIA ESZKÖZ HASZNÁLATA INTELLIGENS SZÖVEGBEVITELRE

Aktív gesztikulációfelismerő rendszerekkel foglalkozunk az ember-számítógép interakciós (HCI) kutatások területén belül. Ezekben a rendszerekben testre szerelhető érzékelők segítségével történik a test konfigurációjának mérése. A szenzorok lokális, *vezeték nélküli hálózatokat* alkotnak.

Rádiófrekvenciás mikro-elektro-mechanikus rendszereket (RF-MEMS) alkalmazunk szenzoros információk gyűjtésére, feldolgozására. Ezeket a beágyazott rendszereket speciális, nyílt forrású operációs rendszerben programozzuk.

A dolgozatban *bemutatjuk az alkalmazott hardver- és szoftvertechnológiát, a gesztikulációfelismerést, mint széles körben alkalmazható interakciós lehetőséget, és kutatásaink jelenlegi helyzetét. Felvetjük azokat a hálózati problémákat, amelyek a feladat specialitásából adódnak, és amelyek megoldása elengedhetetlen lesz ilyen rendszerek létrehozásához.*

Bemutatjuk az általunk fejlesztett *gyorsulásmérős RF-egeret*, amely építőköve lesz a későbbi komplex rendszereinknek. Ezzel az egyszerű interakciós eszközzel - intelligens szövegbeviteli programhoz kapcsolva - kísérleteket végeztünk, tulajdonságait, használhatóságát a dolgozatban *matematikai modellekkel elemezzük, bizonyítjuk.*

Az RF-egér fejlesztése során számos – önmagában is jelentős – feladattal kellett megküzdenünk. Ezek során *lokális helymeghatározó rendszereket vizsgáltunk*, melyek hallható hangos, ultrahangos, és rádiójel-erősség (RSSI) alapú távolságbecsléseket végeztek.

Kitekintésként megemlítünk néhány alkalmazási lehetőséget. Ilyen például a csuklómozgással történő gyors gépelés egy kézi számítógépen (PDA), vagy mobiltelefonon SMS írása az RF-egér használatával.

Szabó Miklós Zsolt

Budapesti Műszaki Főiskola

Konzulens: Vámosy Zoltán
főiskolai docens

INTAIBO
INTERNETEN KERESZTÜLI PLATFORMFÜGGETLEN
AIBO IRÁNYÍTÁS

A dolgozat témája egy olyan szoftverpár (kliens és szerver) megtervezése és kifejlesztése, amely a SONY által gyártott, AIBO fantázianevű robotkutya Interneten keresztüli, biztonságos, platformfüggetlen navigációját teszi lehetővé.

A két rész fejlesztése párhuzamosan történik. A szerver feladata az egyik kientől a parancsok fogadása illetve a parancsok az AIBO felé történő továbbítása, amennyiben a parancs elvégzése biztonságosnak minősül. Emellett a szervernek fogadnia kell az AIBO kameraképét, amelyet betömörítés után minden egyes kliens felé kell továbbítania. A kliensek feladata a szerverrel való kapcsolattartás, az AIBO irányítása, valamint a kapott, tömörített, YUV formátumú kamerakép kitömörítése és megjeleníthető formába történő átkódolása.

A programok közötti kommunikáció TCP/IP alapú. A szerver és az AIBO a SONY által kifejlesztett RCODE protokollt, a kliensek és a szerver pedig egy saját fejlesztésű szöveges protokollt használnak az egymás közötti kommunikációhoz.

A programok fejlesztése Borland Delphi és Borland Kylix környezetben valamint PHP scriptnyelv használatával történik, a rendszer Microsoft Windows és Linux/UNIX operációs rendszerek alatt is fut.

7. alszekció: Számítógéphálózatok és protokollok

Simon Balázs: *Space-time trellis kódok soros dekódolása*

Csik László: *Kriptográfiai álvéletlenszám-generátorok vizsgálata*

Bojárszky András – Karlócai Balázs: *Új neurális alapú csomag-
klasszifikációs algoritmusok fejlesztése és tesztelése IPV6 hálózatok
számára*

Szűcs Attila: *Adaptív módszerek alkalmazása a csomagosztályozási
eljárásokban*

Gerevich János – Krupp Dániel – Sugár Krisztián: *Automatikus cím-
kiosztás önszerveződő hálózatokban*

Kolcza Péter – Vincze Dávid: *Linux/ppc64 IBM eServer pSeries-en*

Lécz Balázs: *Hálózati protokollok biztonsági tesztelése*

Gémesi Roland – Ivády Balázs: *Szenzorhálózatok biztonságának és
megbízhatóságának analízise*

Simon Balázs

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulensek: Horváth Péter, egyetemi tanársegéd
Dr. Bitó János, egyetemi docens

SPACE-TIME TRELLIS KÓDOK SOROS DEKÓDOLÁSA

A következő generációs vezeték nélküli kapcsolatokba beépített multimédiás alkalmazások és internet elérés folytán megnövekedett az igény a szélessávú, nagy sebességű kommunikációs szolgáltatások iránt. Mivel a rendelkezésre álló rádióspektrum korlátozott, nagyobb átviteli sebesség csak hatékonyabb jelfeldolgozó technikákkal lehetséges. Információelméleti kutatások az elmúlt években kimutatták, hogy a vezeték nélküli csatornákon MIMO (multiple-input multiple output) rendszerekkel nagy kapacitásnövekedést lehet elérni. A space-time kódolás olyan gyakorlati kódtervezési módszerek összessége, amelyekkel megközelíthetjük a MIMO csatornák elméleti kapacitásának határait. A space-time kódolás alapjait 1998-ban Tarokh, Seshadri és Calderbank fektették le.

A konvolúciós (trellis-) kódokat először 1955-ben Elias mutatta be a blokk-kódok egy alternatívájaként. Hamarosan Wozencraft hatékony soros dekódoló algoritmusokat dolgozott ki. 1967-ben Viterbi egy olyan algoritmust fejlesztett ki, amelyet viszonylag könnyen lehet implementálni alacsony memóriarendű kódokra.

A dolgozat témája a MIMO csatornán keresztül közvetített trellis kódok soros dekódolásának szimulációkkal történő vizsgálata, és a módszerek hatékonyságának összevetése a széles körben alkalmazott Viterbi-algoritmussal.

A dolgozat két részre tagolható. Az első rész célja, hogy bemutassa a MIMO rendszerek főbb tulajdonságait, valamint a tér-idő trellis kódok gyakorlatban használt dekódolási technikáit. Javítottam a veremalgoritmus hatékonyságán. A második rész bemutatja a szimulációs program felépítését és működését, valamint összefoglalja a soros dekódoló szimulációinak eredményeit. Végül összehasonlítja a soros dekódoló algoritmusokat a Viterbi-algoritmussal sebesség és hatékonyság szempontjából.

Csik László

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Hornák Zoltán
tanársegéd**

KRIPTOGRÁFIAI ÁLVÉLETLENSZÁM-GENERÁTOROK VIZSGÁLATA

A modern kriptográfiai algoritmusok fontos építőkövei a véletlen számok. Használjuk őket mind partner hitelesítésére kihívás-válasz típusú protokollokban, mind pedig kulcsok generálásához. Általánosságban elmondható, hogy a kriptográfiai algoritmusok által nyújtott biztonsági szint alapvetően függ attól, hogy mennyire jó véletlen, illetve álvéletlen számokat használ. A gyakorlatban azonban a „jó” véletlen fogalma nem meghatározható egzakt módon, csak követelményeket támaszthatunk vele szemben. Ilyen követelmény a megjósolhatatlanság és a valódi véletlen forrástól való megkülönböztethetlenség.

Dolgozatomban áttekintem a véletlen- és álvéletlen-generátorok típusait, valamint bemutatom az egyes típusok előnyeit és hátrányait. Az álvéletlenszám-generátorok jóságuk szerint három csoportba sorolhatóak: valódi, kvázi és pszeudo véletlenszám-generátorok. A gyakorlatban kriptográfiai implementációkhoz ez utóbbit használják. A fent említett két követelmény, azaz a megjósolhatóság és a megkülönböztethetlenség vizsgálatára pszeudo véletlenszám-generátorok esetében csak statisztikai, illetve *ad hoc* tesztelő módszerek vannak, amelyek csak a legsúlyosabb hibákat képesek kimutatni és számos rejtett problémát nem tudnak felismerni, még akkor sem, ha az említett hiba közismert, mi több, gyakori. Így gyakran kerül forgalomba olyan generátor, mely nem bizonyul kellően erősnek.

Dolgozatom egyrészt bemutatom a statisztikai eloszlást vizsgáló, széles körben elfogadott és használt Diehard tesz algoritmus csomagot mely képes számos szükségszerű feltétel vizsgálatára, másrészt egy olyan általam készített alkalmazást, mely egyes kriptográfiai pszeudo-generátorok esetén előforduló már ismert programozási hibákat képes *automatikusan* kimutatni *black-box tesztek* segítségével, amely hibák meglétét *eddig csak manuális módon és csak a forráskód ismeretében tudtak ellenőrizni*. Ezzel egy olyan eszközt biztosítva, mely már túlmutat az *ad hoc* tesztelésen.

Bojárszky András, Karlócai Balázs

Pázmány Péter Katolikus Egyetem

Konzulens: Dr. Levendovszky János
egyetemi tanár

ÚJ NEURÁLIS ALAPÚ CSOMAGKLASSZIFIKÁCIÓS ALGORITMUSOK FEJLESZTÉSE ÉS TESZTELÉSE IPV6 HÁLÓZATOK SZÁMÁRA

A dolgozat az IPv6 hálózatok útvonalkeresőiben új csomagosztályozási algoritmusok kifejlesztésével és ezek teljesítőképesség analízisével foglalkozik. Mivel a jelenlegi „routing” technológia alapján a csomagosztályozás bizonyul az egyik legszűkebb hálózati keresztmetszetnek, ezért az idevágó eredmények jelentősen képesek javítani az IPv6 protokoll teljesítőképességét. Ennek megfelelően a dolgozat célja, hogy új, hetero-asszociatív leképezéseken, valamint CNN-en alapuló csomagklasszifikációs algoritmusok bevezetésével a jelenlegi kb. 300.000 csomag/sec átlagos csomagprocesszási sebesség tovább növekedjen, a dolgozat eredményei alapján akár 3 millió csomag/sec is elérhető. Sajnos a jelenleg használt standard csomagosztályozási eljárások nem képesek a multiplexált adatforgalmak Gbps sebességével megküzdeni. Ezzel szemben a dolgozat a csomagosztályozást, mint új számítási diszciplínát kezeli, ahol a geometriai megközelítés ellenében (computational geometry), a neurális implementáció előnyeire hívja fel a figyelmet. Az új algoritmusok a következő megközelítésen alapulnak:

- hetero-asszociatív leképezés, amely képes kis processzási idővel az IP csomag fejlécében megfigyelhető címhez a router által megkövetelt funkciót hozzárendelni, amelynek real-time, DSP alapú implementációja is lehetséges;
- CNN alapú csomagklasszifikáció, ahol a feladat egy képfeldolgozási problémaként kerül interpretálásra (a routerek szabályhalmazának megfelelő kép egy adott szegmensének „beszínezése” triggerelt hullámok segítségével), amely szintén valós idejű csomagfeldolgozást eredményez.

A feladat formális ismertetése után először a tradicionális csomagosztályozási algoritmusok kerülnek összefoglalásra, majd az új eljárásokat részletezzük. A probléma formális tárgyalását a teljesítőképesség vizsgálatára írott programcsomag ismertetése zárja, amely alapján részletes numerikus eredmények adódtak az egyes módszerek hatékonyságára. A numerikus analízis egyértelműen igazolta, hogy az új eredményekkel közel tízszeres sebesség növekedés érhető el.

Szűcs Attila

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Dr. Levendovszky János
Molnár Attila**

ADAPTÍV MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA A CSOMAGOSZTÁLYOZÁSI ELJÁRÁSOKBAN

Az Internet Protokoll alapú kommunikációs hálózatokban az útvonalválasztók feladata, hogy a beérkező csomagokat a célcím irányába továbbítsák. Ezen továbbítási döntéseket az útvonalválasztó az IP csomag célcím mezője alapján hozza meg. Néhány új hálózati diszciplína (Policy Routing, Tűzfalak, QoS) azonban a csomagok magasabb rétegbeli fejlécművelei alapján történő megkülönböztetését igényelheti. Ez sokkal komplexebb feladat, mint a célcím alapján történő továbbítás, és csomagosztályozásnak nevezik. Ezen csomagosztályozási algoritmusok a modern útvonalválasztók (router-ek) legfontosabb alkotóelemei.

A dolgozatomban új megközelítést javasoltam a csomagosztályozásnak, amelyben az útvonalválasztókban tárolt statisztikákat is felhasználjuk. Az új megközelítés lényege, hogy az eddigi algoritmusokkal szemben nem a „worst-case” futási idő, hanem az átlagos csomagosztályozási idő minimalizálására törekedtünk.

A dolgozatom logikailag két részből áll. Az első részben megadom a probléma pontosabb formális megfogalmazását, és áttekintést adok a legfontosabb létező csomagosztályozási algoritmusokról. A bemutatott eljárások: Lineáris keresés; Hierarchikus szófák; „Grid-of-tries”; „Area-based Quadtree”; „Fat-Inverted Segment Tree”.

A második részben ismertetem az új megközelítést és a TDK dolgozatom önálló eredményeit. A legfontosabb elméleti eredményem, hogy kifejlesztettem egy bináris keresőfa adatstruktúrán alapuló statisztikus csomagosztályozási algoritmust, amely legjobb tudomásom szerint az első ilyen típusú eljárás. Szimulációkkal kimutattam, hogy valós forgalmi folyamatok statisztikus sajátosságait figyelembe véve, az eljárás teljesítménye felülmúlja a tradicionális algoritmusokét.

Gerevich János, Krupp Dániel, Sugár Krisztián

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulensek: Biczók Gergely, PhD hallgató
Fodor Kristóf, PhD hallgató**

AUTOMATIKUS CÍMKIOSZTÁS ÖNSZERVEZŐDŐ HÁLÓZATOKBAN

A kisméretű, hordozható, vezeték nélküli kommunikációs eszközök napjainkban megfigyelhető robbanásszerű terjedésével egyidőben növekszik a spontán hálózatok kialakításának igénye is. Ezen hálózatok várhatóan már nem csupán egy eszköz köré szerveződő személyi hálózatok (Personal Area Network – PAN) lesznek, hanem azok összekapcsolódásával létrejött, nagy méretű, mobil csomópontokból álló, dinamikus topológiájú, önszerveződő rendszerek. A mobil eszközök kis rádiós hatótávolságuk miatt, egymással csak a többi eszköz interakciója révén képesek kommunikálni. Példa erre egy mobil szenzorhálózat, ahol a csomópontok szoros egymásra utaltsága szintén önszerveződő kommunikációs rendszer alkalmazását teszi szükségessé. Fontos követelmény, hogy a hálózat gyorsan kiépíthető legyen, és menedzselése minimális energia-befektetéssel járjon.

Kutatásunkat a címzési és címkiosztási módszerek témakörében végeztük. Egy hálózatban a helyes útvonal-irányításhoz minden eszköz részéről egyedi címet követelünk meg. Gazdaságos címkiosztási mechanizmus kidolgozására számos kutató tett kísérletet az elmúlt években. Az IETF Zeroconf munkacsoportja által kidolgozott elosztott címkiosztó megoldásra alapozva több olyan címkiosztó javaslat is született, melyek mobil, ad hoc hálózatokban is alkalmazhatók. Jellemzőségük, hogy a hálózat egyik csomópontja sem tart nyilván információt a címtérről, így minden bejelentkező csomópontnak egyeztetnie kell a hálózatban már felkonfigurált többi eszközzel, hogy biztosítsa a címek egyediségét. A sorozatos elárasztások miatt az ilyen megoldások nem skálázhatók. Más megközelítésekben a címtér állapotát tárolják – centralizáltan vagy elosztott módon –, így gyorsabb és kevesebb erőforrást igényel a címменedzsmen. Ugyanakkor ezeknek a módszereknek foglalkozniuk kell a címtér karbantartásával, amit megnehezít a dinamikus topológia.

Célunk egy robusztus, skálázható címkiosztó eljárás kidolgozása volt, mely képes alkalmazkodni a hálózat dinamikus változásaihoz.

Kolcza Péter, Vincze Dávid

Miskolci Egyetem

Konzulens: Dr. Vadáz Dénes
egyetemi docens, tanszékvezető

LINUX/PPC64 IBM P SERIES-EN

Az Általános Informatika Tanszék 2001 óta rendelkezik egy IBM pSeries 620 7025-6F1 típusú szerverrel, amin üzembe helyezése óta AiX 4.3.3 futott, feladata többek között webservert, DNS, FTP, levelezés, levelező lista üzemeltetés és SSH volt, illetve a tanszék felhasználói, oktatók, dolgozók, hallgatók futtathatták rajta saját programjaikat. Több évnyi használat után tapasztaltuk, hogy sok probléma van vele, mind használhatóságban, mind teljesítményben. Amikor megszűnt a támogatás a 4.3.3-as verziójú AiX-hoz, akkor döntöttünk úgy, hogy nem AiX 5.2-re frissítünk tovább, hanem megpróbálkozunk Linux-ot varázsolni rá, gondoltuk így sokkal több feladatot tud majd ellátni, mindezt megbízhatóbban és gyorsabban, mint azt a tesztek is bizonyítani fogják, másrészt mindezt ingyen, mivel ha Linux kerül rá, akkor fizetni sem kell az új AiX verzióért. Harmadrészt remekül össze lehet hasonlítani a két operációs rendszer teljesítményét, mivel a gép amin futnak azonos.

A dolgozat két nagy részből áll, az első részben bemutatjuk az architektúrát, annak sajátosságait, és, hogy hogyan sikerült egy működő Linux kernelt és az ehhez szükséges toolchain-t készíteni, azt használni, és egy működőképes Linux disztribúciót telepíteni, illetve tippeket, tanácsokat a rendszer használatához. Második részben a két operációs rendszeren futtatott teszteket mutatjuk be, és közöljük azoknak futási eredményeit, amiből egyértelműen látszik, hogy az eddig rábízott feladatokat gyorsabban végzi. Sőt újabb feladatokat is bízhatunk rá, amiket AiX alatt nem vagy csak nagyon körülményesen lehetett volna megoldani.

Az első részt Vincze Dávid, harmadéves műszaki informatikus hallgató, a második részt pedig Kolcza Péter, ötödéves alkalmazás fejlesztő szakirányos műszaki informatikus hallgató készítette.

Lécz Balázs

Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Zömbik László
tudományos segédmunkatárs**

HÁLÓZATI PROTOKOLLOK BIZTONSÁGI TESZTELÉSE

Hálózati protokollok tesztelésére számos eljárás és eszköz létezik. Ezek segítségével vizsgálhatjuk egy adott protokoll működését, egy protokoll implementáció konformanciáját, teljesítményét, hibatűrését. A biztonsági aspektusok vizsgálati módszerei [trinix] azonban nem kiforrottak. A dolgozatban bemutatásra kerül egy biztonsági tesztelésre alkalmas módszer, továbbá a módszer gyakorlati megvalósítására alkalmas eszköz, valamint alkalmazásának néhány eredménye.

A módszer alapvetően abban különbözik a jelenleg elterjedt egyéb tesztelési módoktól, hogy a tesztelés során az eszköz nem kommunikációs felet személyesít meg, hanem a kommunikáló felek közti átviteli útvonal egy vagy több eszközét helyettesíti (útvonalválasztó, kapcsoló, átviteli csatorna). A tesztelés során emulálhatóak ezen eszközök tipikus működési problémái és hibái, úgy, mint az IP és mobil hálózatokra igen jellemző csomagvesztés, a csomagok sorrendcseréje vagy a csomagtöbbszörözés. Az eszköz alkalmas továbbá a csomagok késleltetésére. A késleltetési idő lehet konstans vagy adott eloszlású valószínűségi változó. Az átviteli csatorna bithiba aránya beállítható, egyenletes és csomósodó bithibák is beiktathatóak.

Az eszköz ezen kívül képes a tipikus hálózati támadások emulálására, úgy, mint a lehallgatás, csomagok újraküldése, üzenetek módosítása, megszemélyesítés, kapcsolatok átvétele, forgalom elterelése, hálózat vagy végpontok túlterhelése, szolgáltatás bénítása.

Fő célunk olyan biztonsági protokollok vizsgálata, melyek ezen támadások ellen ígérek védelmet titkosítással, visszajátszás elleni védelemmel, üzenet-authentikációval.

Az eszköz által előállított hálózati hibák és támadások mellett mutatott viselkedésük alapján nyilatkozhatunk a vizsgált protokollok biztonsági és hibatűrő képességeiről.

Az eszköz segítségével vizsgálható egy protokoll általában vagy annak egy implementációja vagy két különböző implementáció együttes működése.

Gémesi Roland, Ivády Balázs

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Zömbik László
tudományos munkatárs, Ericsson; t.smts, BME-TMIT**

SENZORHÁLÓZATOK BIZTONSÁGÁNAK ÉS MEGBÍZHATÓSÁGÁNAK ANALÍZISE

A kommunikációs és hálózati technológiák, a miniatürizáció fejlődése lehetővé tette az intelligens szenzorok megvalósítását. Az érzékelők CPU-val, memóriával, kommunikációs egységgel rendelkeznek, melyek önszerveződő ad hoc hálózatot alakítanak ki.

A szenzorhálózatok biztonságos működése problémákat vet fel. Az osztott kommunikációs médiumon a bizalmas adatok védelmét biztosítani kell. A szenzorok kis kapacitása miatt kerülni kell a bonyolult műveleteket. Az önszerveződő hálózatokban a klasszikus hitelesítési mechanizmusok nem alkalmazhatóak, a harmadik megbízott fél hiánya miatt. A kisméretű szenzorok életciklusa véges, és csak kis fizikai védelmük. Egy-egy egység kiesése a hálózat egészének működését nem béníthatja meg.

Léteznek szenzorhálózatokhoz javasolt biztonsági protokollok (SPINS - Security Protocols for Sensor Networks), melyek az adatok bizalmasságát és integritását (SNEP - Security Protocols for Sensor Networks), valamint a küldő hitelességét (uTesla - a "mikro" verziója a Timed Efficient Streaming Loss-tolerant Authentication Protocol-nak) hivatottak megvalósítani. Eddig a protokollok teljes körű analízisét nem végezték el, és e rendszerek biztonságos működését bizonyító vizsgálati eljárások sem kiforrottak még.

Bemutatjuk a szenzorhálózatok tudományának mai állását, a publikált biztonsági megoldásokat. Látni fogjuk, hogy a CSP (Communicating Sequential Processes) keretrendszer alkalmas a protokollok ellenőrzésére. Ismertetjük, miként alkalmazhatóak hálózat-szimulációs eszközök szenzorhálózatok jelenségeinek vizsgálatára és felhasználjuk ezeket a rendszer szolgáltatás-fennmaradásának vizsgálatára. Végül ismertetünk egy formális keretrendszert, mellyel a szándékos szolgáltatásbénítások analízise lehetővé válik, és végül elvégezzük biztonsági protokolljaink kiértékelését.

8. alszekció: Informatikai módszerek és megoldások

Nagy Károly – Pozsgai Szilárd Imre: *Otthonautomatizálás, avagy intelligens házak vezérlése PIC microcontroller segítségével*

Sebők Márton: *Filmrészletek kategorizálása jellemző tulajdonságaik alapján*

Hodány Ádám: *Automatikus azonosítás RFID technikával*

Micskei Zoltán: *Automatikus tesztgenerálás modell ellenőrzővel*

Gurbán László Sándor – Horváth Attila: *A chipkártyák és mágneskártyák összehasonlítása az azonosításban - A mágnesesíkos és a chippel ellátott bankkártyák összehasonlítása*

Nagy András László – Pesti Péter: *Korpusz-alapú beszéd-szintézis: lehetőségek, kihívások és megvalósítás*

Gyenes Viktor: *Korpusz alapú neurális hálózat módszer ismeretlen szavak magyarázására*

Pilászy István – Förhécz András: *Magyar nyelvű szövegek ontológia alapú indexelésének vizsgálata*

Szummer Gábor: *Adósság Menedzselő Rendszer (AMR)*

Nagy Zsolt: *Leíró logikán alapuló tudáskezelő rendszer*

Nagy Károly, Pozsgai Szilárd Imre

Széchenyi István Egyetem

Konzulens: dr. Raffai Mária
főiskolai tanár

OTTHONAUTOMATIZÁLÁS, AVAGY INTELLIGENS HÁZAK VEZÉRLÉSE PIC MIKROKONTROLLER SEGÍTSÉGÉVEL

Munkánkban egy általunk fejlesztett mikrokontroller segítségével valósítjuk meg különböző házak elektromos berendezéseinek irányítását. Bár a megoldásnál több különböző lehetőséget is mérlegeltünk, így megvizsgáltunk egy széleskörben elterjedt, amerikai fejlesztésű irányítási rendszert is, munkánk fókuszát mégis az általunk megvalósított mikrokontroller tervezésének és elkészítésének, a vezérlést biztosító szoftvereknek és azok együttműködésének a bemutatása képezi. Dolgozatunkban részletesen ismertetjük, hogyan terveztük meg és készítettük el a rendszer érintőképernyős felhasználói felületét, amelynek kifejlesztésénél alapvető szempont volt a felhasználóbarát kivitelezés. Az implementációs munkához alapvető szempontként vettük figyelembe az érintőképernyős rendszerek fejlesztésénél betartandó szabályokat, ajánlásokat.

Munkánk elkészítésével az volt a célunk, hogy minimális költséggel fejlesszünk ki egy olyan biztonságosan működő, a kényelmet maximálisan megteremtő, könnyen kezelhető rendszert, amely megoldja házuk elektromos berendezéseinek az irányítását, és igény szerint lehetővé teszi a távoli elérést is. Ehhez kifejlesztettünk egy webszervert, amely a munkánkban szintén bemutatásra kerül. Bár a fejlesztés bizonyos szempontból befejezettnek tekinthető, ez mégsem jelenti a kutató/fejlesztő munka végét, hiszen gondolunk a továbbfejlesztési lehetőségekre, amelyek megvalósításán folyamatosan dolgozunk.

Sebők Márton

Veszprémi Egyetem

**Konzulens: Dr. Szirányi Tamás
DSc., egyetemi tanár**

FILMRÉSZLETEK KATEGORIZÁLÁSA JELLEMZŐ TULAJDONSÁGAIK ALAPJÁN

Készítettem egy filmrészletek megkülönböztetésére szolgáló kategóriarendszert rendezői elvek alapján (Szereplők száma, szereplők jellegzetes elhelyezkedése és mozgása, kamera mozgása, beállítás mérete, különböző mozgásminták, információtartam). Ez alapján megkezdtem a kategorizáláshoz szükséges információkat kigyűjtő algoritmusok megtervezését, felhasználva a szakirodalomban fellelhető eljárások némelyikét, valamint a Képfeldolgozás Laboratóriumban fejlesztett DIMORF rendszer egyes alkalmazásait.

Az arcfelismerő, arckereső rendszerek jellegzetességeinek áttanulmányozása után az egy jeleneten belül a szereplők számának meghatározására bőrszín alapján kereső algoritmust készítettem. Az ebből nyert eredményeken különböző utófeldolgozó eljárások után objektumokat különíték el, meghatározom a különböző képeken lévő, ám azonos objektumokat, és azok mozgását.

A kameramozgás keresésére felhasználtam a DIMORF rendszerben található eljárást. A szereplők jeleneten belüli valós mozgásának meghatározásához kompenzálnom kellett a kameramozgást.

A kinyert paraméterek segítségével a filmrészleteket elkészített kategóriarendszerbe illesztettem, elemezve a humán és gépi kategorizálás közti különbségeket. A további paraméterek kinyerése után a rendszer a jeleneginél pontosabbá tehető.

Az elkészült rendszerrel a videó-adatbázisok új, a képsorozatra jobban utaló információkkal indexelhetők, így ezen adatbázisokon kereső eljárások eredményesebbek lehetnek. Továbbá lehetőséget nyújthatna egy snittek jelenetekké szervező algoritmus létrehozásában.

Hodány Ádám

Budapesti Műszaki Főiskola

Konzulens: dr. Kutor László
főiskolai docens

AUTOMATIKUS AZONOSÍTÁS RFID TECHNIKÁVAL

A TDK munka célja a rádiófrekvenciás eszközazonosítási (RFID) technológia lehetőségeinek áttekintése, és egy automatikus rádiós azonosító rendszer tervezése és megvalósítása.

Az RFID technológiája már évtizedek óta ismert, azonban széleskörű elterjedését a technológia fejletlensége mellett a magas előállítási költségek is megakadályozták. Az elmúlt néhány évben az RFID terület egyre egységesebbé, szabványosabbá, egyben olcsóbbá is vált, ami várhatóan megnyitja az utat a gyors és széleskörű terjedés előtt.

A TDK dolgozat egyik célja e technológia működési elveinek és jellemzőinek, valamint tipikus alkalmazási területeinek és módjainak elemzése.

Az automatikus azonosítás gyakorlati vizsgálatára egy minta rendszer is elkészült a csökkent látóképességű emberek mindennapi életének egyszerűbbé tétele céljából. E rendszer képes az azonosítókkal ellátott tárgyak, eszközök, vagy akár helyszínek gyors és egyértelmű azonosítására és az azonosítási eredmény hang formájában való közlésére. Az RFID olvasóegység kis mérete és fogyasztása, és felépítése miatt könnyen alkalmazható mobil eszközökhöz (pl. mobiltelefon, PDA) csatolva illetve azokba integrálva. A projekt végső célja egy a mobilkészülékekhez illeszthető RFID egység megvalósítása.

Az RFID technológia fontos területe az „okos”, tehát programozható memóriával illetve érzékelőkkel is ellátott azonosító címkék alkalmazása, amelyre a TDK munka külön kitér.

Micskei Zoltán

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Majzik István
egyetemi docens

AUTOMATIKUS TESZTGENERÁLÁS MODELL ELLENŐRZŐVEL

A szoftverfejlesztés során a tesztelés mindig is a folyamat fontos feladata, mely sok időt és erőforrást igényel. A tesztelés első lépése a tesztek megtervezése, a megfelelő bemenet - elvárt kimenet sorozatok összeállítása. A szoftverfejlesztésre vonatkozó szabványok gyakran előírják a tesztelés során a forráskódra vonatkozó úgynevezett fedettségi kritériumok teljesítését (pl. minden utasítás, vagy minden döntési ág bejárását a tesztelés során). A kritériumoknak megfelelő, részletes és hatékony tesztkészlet előállítása a lehetséges bemeneti kombinációk nagy száma miatt nehéz feladat.

Modell alapú fejlesztés esetén lehetővé válik, hogy a tesztkészletek generálását automatikusan végezzük el. A dolgozat áttekinti ezeket a módszereket, és részletesen bemutat egy kiválasztott technikát, a modell ellenőrző segítségével történő tesztgenerálást, ami elsősorban eseményvezérelt beágyazott rendszerek esetén lehet hatékony. Ennek lényege, hogy a teszt fedettségi kritériumot a modell ellenőrző számára mint követelményt fogalmazzuk meg, ez a legtöbb eszköz esetén temporális logikai állításokkal történik. A követelmény rögzíti a tesztelési cél negáltját (pl. azt előírva, hogy egy adott utasítássorozat nem hajtható végre), ezt ellenőrizve a modell ellenőrző egy ellenpéldát talál (itt megmutatja azt a bemeneti sorozatot, amivel az utasítássorozat ténylegesen végrehajtható). Ez az ellenpélda már közvetlenül használható teszt sorozat konstruálására.

A dolgozat bemutatja egy tesztgenerátor program implementációját. A tesztgenerálás igényei (minél rövidebb és hatékonyabb tesztek összeállítása) sok esetben eltérnek a klasszikus modell ellenőrzés igényeitől. Igen fontos tehát a modell ellenőrzőnek azokat a beállításait kidolgozni, amelyekkel a tesztek hatékonysága mellett a rövid futási idő és a mérsékelt erőforrásigény is biztosítható. A dolgozat méréseken keresztül bemutatja a SPIN és az SMV modell ellenőrző optimalizációs lehetőségeit és a futási eredményeket.

A tesztgenerálás alkalmazhatóságát egy valós ipari rendszer modelljén demonstráljuk. A dolgozat tárgyalja azokat a kiterjesztéseket is, amelyek szükségesek valós idejű rendszerek (időzítési kritériumokat is tartalmazó) teszt sorozatainak generálásához.

Gurbán László Sándor, Horváth Attila

Széchenyi István Egyetem

**Konzulens: dr. Kovács János
egyetemi docens**

**A CHIPKÁRTYÁK ÉS MÁGNESKÁRTYÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA
AZ AZONOSÍTÁSBAN
A MÁGNESCSÍKOS ÉS A CHIPPEL ELLÁTOTT BANKKÁRTYÁK
ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

Az informatika egyik egyre fontosabb ágának, az azonosításnak, ismertetése, legelterjedtebb eszközeinek bemutatása. A chipkártyák és mágneskártyák összehasonlítása az azonosítás terén. Bemutatjuk a két kártyatípus működését felépítését, melyik milyen biztonsággal és költséggel alkalmazható a különböző azonosítási eljárásokban.

Külön kitérünk a bankkártyák azonosítására, milyen régi, és új technikák léteznek, milyen ezeknek a biztonsága, és megvizsgáljuk, megéri-e lecserélni a legújabb technikára a meglévőt, vagy elég csak továbbfejleszteni a régit.

Nagy András László, Pesti Péter

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulensek: Dr. Németh Géza, egyetemi docens
Bóhm Tamás, doktorandusz**

KORPUSZ-ALAPÚ BESZÉDSZINTÉZIS: LEHETŐSÉGEK, KIHÍVÁSOK ÉS MEGVALÓSÍTÁS

Az utóbbi néhány évben kezdett megfogalmazódni egy új koncepció, amit korpusz-alapú beszédszintézisnek nevezünk. Az elképzelés alapötletét az az általánosan elfogadott elv adja, hogy egy összefűzésen alapuló beszédszintézis rendszer működésének minőségét döntően az összefűzések száma határozza meg. Megfordítva, minél hosszabb elemekből állítjuk elő a szintetizált szöveget - az összefűzési pontok számának csökkenése miatt - annál jobb lesz az elért minőség. Az ideális tehát az lenne, ha minden lehetséges felolvasandó szöveg szerepelne elemként a rendszer adatbázisában. Mivel ez a gyakorlatban kivitelezhetetlen, így ennél rövidebb egységeket vesznek fel az adatbázisba, de azzal a céllal, hogy nagy valószínűséggel hosszú elemekből összefűzhető legyen a kimenet. A rendszer rugalmassága érdekében pedig rögzített elemhossz helyett változó hosszúságot érdemes alkalmazni.

A fentiek alapján külföldön már készült néhány korpusz-alapú beszédszintetizátor a világnyelvekre, magyar alkalmazással azonban eddig még nem találkoztunk. Munkánk célja tehát – felhasználva a korábbi megoldások eredményeit és tapasztalatait - egy ilyen modern beszédszintézis rendszer megalkotása. Mivel egy ilyen komplex rendszer létrehozása több éves feladat, ezért először egy könnyebben tervezhető, kötött tárgyterületű, időjárás-jelentéseket felolvasó rendszert alakítunk ki, majd ezt kibővítve szeretnénk eljutni a lehetőleg kötetlen tárgyterületű rendszerig.

Jelen dolgozatunk ezen kutatási, fejlesztési folyamat első fázisáról számol be. A dolgozatban ismertetjük a korpusz-alapú szintézis alapvető elveit, kihívásait, megvizsgáljuk a lehetséges megoldási javaslatokat. Kitérünk továbbá az adatbázis-építés, korpuszgyűjtés és az ezzel kapcsolatos statisztikai vizsgálatok kérdésére, összehasonlítjuk és elemezzük a nyílt tárgyterületű és időjárás-jelentéseket tartalmazó szövegtestekből nyert statisztikai adatokat. Ismertetjük továbbá az általunk elvégzett, a kész rendszer várható beszédminőségével kapcsolatos kezdeti kísérleteket.

Gyenes Viktor

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulensek: Gábor Bálint
dr. habil Lőrincz András, tudományos főmunkatárs

KORPUSZ ALAPÚ NEURÁLIS HÁLÓZAT MÓDSZER ISMERETLEN SZAVAK MAGYARÁZÁSÁRA

A dolgozatban egy olyan rendszert mutatunk be, amely ismeretlen szavakhoz keres jelentésükben közelálló WordNet jelentéseket. A módszer egy hibrid rendszer, amely korpuszokból nyert statisztikai információkat és lexikális adatbázisokat egyaránt használ.

Módszerünk célja azon szavak magyarázata, melyek

- jelentését nem ismerjük;
- nem szerepelnek, vagy legalábbis a kívánt jelentésükben nem szerepelnek a lexikális adatbázisainkban (szótárainkban);
- viszont jelentős mennyiségű olyan dokumentum áll rendelkezésünkre, melyekben a kívánt jelentésben fordulnak elő.

A rendszer három adatbázisból nyeri információit:

- a British National Corpus nevű szövegadatbázisból a szavak együttes előfordulásának statisztikáit gyűjti ki;
- a WordNet lexikális adatbázisból a szavak jelentésekbe (synsetekbe) való csoportosítását használja fel;
- a SemCor nevű - WordNet jelentésekkel címkézett - korpuszból a szavak és jelentések eloszlásait becsüli meg.

Ezen információk felhasználásával, és azon jól bevált alapelvből kiindulva, hogy a szavak jelentését az előfordulásaik környezete határozza meg, egy kétrétegű rekonstrukciós hálózatot terveztünk melynek célja az ismeretlen szó környezetének rekonstruálása.

Módszerünk hatékonyságát a TOEFL angol nyelvvizsga teszt 80 szinonimakérdésén teszteltük, melyek közül 61 kérdésre helyesen tudott válaszolni. Ez messze meghaladja a nem angol anyanyelvű angol nyelvterületen található egyetemre felvételizők átlagos pontszámát, és felveszi a versenyt olyan az irodalomban talált más rendszerekkel, melyek a miénknél jóval nagyobb szövegadatbázist, vagy jóval részletesebb lexikális adatbázist használnak.

A módszerrel lehetségessé válhat, hogy egy számunkra ismeretlen téma szavainak jelentéseit - amennyiben a témában elegendő mennyiségű szöveg áll rendelkezésre - már ismert szavakkal magyaráztassuk meg.

Pilászy István, Förhécz András

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: Dr. Dobrowiecki Tadeusz
egyetemi docens**

MAGYAR NYELVŰ SZÖVEGEK ONTOLÓGIA ALAPÚ INDEXELÉSÉNEK VIZSGÁLATA

Az Interneten elérhető szöveges információk mennyisége rohamosan nő. A rengeteg dokumentum tematikus áttekintése azonban egyre nehezebb feladat, számos területen már a megjelenő cikkek témákba sorolása, kivonatolása is meghaladja az emberi feldolgozókéesség határát. Léteznek megoldások a kategorizálás gépi elvégzésére, melyek előzetes tanításon alapulnak. Ilyen például a news.google.com, mely hét kategóriába képes sorolni a cikkeket, de ezek nagyon élesen elkülönülnek egymástól – például tudomány, sport, szórakozás. A legjobb besoroló módszerek is jelentős, legalább 10% körüli hibával működnek. Adott tárgyterületen belül a feladat még nehezebbé válik, ilyenkor a területre jellemző háttértudás beépítésével remélhetünk javulást.

A hagyományos dokumentumindexelő illetve -osztályozó módszerek háttértudás ismerete nélkül próbálják megoldani feladatukat. Kevés ezen túlmutató megoldás készült.

A háttértudás reprezentálására többféle lehetőség kínálkozik, ezek közül a fogalmi rendszerek illeszkednek legjobban a feladatkörhöz. Választásunk az ontológiára esett, a lehetséges leíró nyelvek közül a KAON-t választottuk, mely lehetővé teszi fogalmi taxonómiák és a fogalmak közötti relációk modellezését, illetve kézhez kapunk egy kényelmes ontológiaszerkesztőt is.

Dolgozatunkban áttekintjük a dokumentumindexelő, -klaszterező illetve -osztályozó technikákat, és ennek kapcsán a dimenziócsökkentés módszereit. Bemutatjuk az elkészített ontológiánkat, az ontológiaépítés menetét és problémáit. Az ontológiát, mint a dimenziócsökkentés lehetséges alternatíváját használjuk: az ontológia alapú indexelés során a fogalmakat a hozzájuk tartozó szinonimák segítségével illesztjük a szövegben szereplő szavakra. Az ontológiában szereplő relációk ezen túl lehetőséget adnak a szövegben szereplő fogalmakkal való következtetésre. Kísérletileg megmutatjuk, hogy az általunk javasolt indexelési sémával a dokumentum osztályozás eredményességét nagymértékben lehet javítani, és kevés példa esetén is lehetővé válik a gépi tanulás.

Szummer Gábor

Pécsi Tudományegyetem

Konzulens neve: Dr. Pauler Gábor
egyetemi docens

ADÓSSÁG MENEDZSELŐ RENDSZER (AMR)

Amióta az emberiség, az egyes népcsoportok társadalomba szerveződtek, mindig jellemző volt a társadalom réteges szerkezete, a réteges szerveződés. Természetesen azoknak a tömegeknek volt a legrosszabb a helyzete, akik a társadalmi piramis alsó rétegeibe szorultak. Sajnos, ez a probléma napjainkra, a XXI. századra sem szűnt meg.

Nem kell messzire menni, hogy hazánkban is találkozzunk nehéz sorsú emberekkel. A KSH adatai szerint Magyarország lakosságának több, mint 10%-a él rendkívül mostoha körülmények között. Ahhoz, hogy ez a szám ne növekedjen az Állam, az Önkormányzatok, és a Családsegítő Szolgálatok hatékony fellépésére van szükség az ideiglenes megoldások kikerülésével.

Hazánkban a legáltalánosabb probléma a családok körében a fizetéseképtelenség, az eladósodás. Szerencsére a Családvédelmi Törvény lehetőséget biztosít az adósság problémájának tartós megoldására önkormányzati rendeletek kiterjesztésével, így az adósság – megfelelő követelmények mellett – rendezhető.

Dolgozatomban arra a problémára keresem a megoldást, hogyan tudnám a számítástechnika alkalmazásával a Családsegítő Központ adósságkezelő munkatársainak munkáját hatékonyan segíteni, mivel tapasztalataim szerint igen nagy terhet jelent a „papírmunka”, a kliensek adminisztrációja, a találkozók, időpontok szervezése, a statisztikák elkészítése az azt kérő szervezetek számára. Az adattömegek folyamatos felügyelete – főleg a sok ügyfeles központoknál – hihetetlen mennyiségű munkát jelent az amúgy is leterhelt munkatársaknak, akik többet szeretnének a „hasznos” munkával, a klienseknek nyújtott segítséggel foglalkozni, és kevesebbet az adminisztratív teendőkkel.

Nagy Zsolt

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulensek: dr. Szeredi Péter, egyetemi docens
Lukácsy Gergely, doktorandusz**

LEÍRÓ LOGIKÁN ALAPULÓ TUDÁSKEZELŐ RENDSZER

Munkám során egy leíró logikán alapuló következtetőrendszert fejlesztettem ki, amelynek következtetési algoritmusát különböző optimalizálási technikák segítségével hatékonyra, gyakorlati alkalmazásokban is használhatóvá tettem. Az újszerű Prolog-alapú leíró logikai tudáskezelő rendszer előnye, hogy a leíró logikák és a logikai programozás kapcsolatát kiaknázva beágyazhatóvá válik komplex alkalmazásokba.

Dolgozatomban először bemutatom a leíró logikák családját mint tudásreprezentációs formalizmust, majd ismertetem a leíró logikai következtetőrendszerek általános felépítését, valamint a következtetés alapját képező tabló algoritmust. Ezután rátérek a gyakorlati megvalósítás hatékonyságát növelő technikák és egyszerűsítések bemutatására. A matematikai leírás a választási pontok számának visszaszorítása érdekében számos pontban egyszerűsíthető, de az algoritmus teljessége és helyessége továbbra is garantált. A szakirodalomban fellelhető optimalizálási technikák mellett saját ötleteimet is implementáltam a tabló algoritmusban. Egy összehasonító teszt keretében ismertetem az egyes optimalizálási technikák használatának szerepét a következtetési hatékonyság szempontjából.

A teszt kapcsán összehasonlítom az implementált rendszert a hozzáférhető leíró logikai következtetőkkel, többek között a munkám során megismert, Szász Bence diplomamunkájában kifejlesztett CHR alapú következtetővel. Mivel az algoritmus számára előnytelen korlát-tárolás miatt a CHR-implementáció nem fejleszthető tovább a gyakorlati alkalmazások által is használható leíró logikai következtetővé, az alapoktól kezdve építettem fel egy saját leíró logikai következtetőt, amely a leíró logikai nyelvcsalád több tagjára optimalizálva hatékonyan következtet.

Egy gyakorlati alkalmazás keretében bemutatom a kifejlesztett rendszer beágyazhatóságának menetét a SILK szemantikus integrációs rendszerbe. Megadom a SILK-beli UML konstrukciók leírására használt formalizmusok és egy leíró logikai nyelv közötti transzformációt, majd ennek segítségével egy példán keresztül bemutatom a tudáskezelő rendszer használatával történő információkinyerés folyamatát.

9. alszekció: Informatikai alkalmazások

Juhász József: *Iroda- és objektumbútorozási projektek támogatása*

Wittek Péter: *Hiedelemszövegek elemzése mélyszemantikájú indexeléssel*

Hucker Ferenc – Kovács Péter Károly – Utsi Ákos: *Térinformatikai
adatbányászati portál*

Kereskényi Róbert: *Több protokollt támogató kommunikációs komponens
megvalósítása Symbian S60 platformon*

Hodnics István Márton – ifj. Ungvári Antal – Kovács Kornél: *Gépi
rendszerek humán környezetben - A török 2*

Dezső Balázs: *Gépi lottóhúzások előállítása és statisztikai vizsgálata*

Tóth Bálint Pál: *Távbeszélő készülék szimulálása hallás- és/vagy
beszédsérült emberek részére*

Kiszlinger Melinda – Tóth Ferenc: *Játékos internetes diszlexia vizsgálatok
felé: Tesztek fejlesztése és szoftver modulok optimalizációja
webkamerákhoz*

Szabó Levente-Endre: *Optimalizáció csoportselektációs genetikai
algoritmussal*

Juhász József

Gábor Dénes Főiskola

**Konzulens: Gacsályiné Békési Margit
főiskolai tanár**

IRODA- ÉS OBJEKTUMBÚTOROZÁSI PROJEKTEK TÁMOGATÁSA

TDK munkám tárgyául bútorozási projektek támogatását megvalósító alkalmazás készítését választottam. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a ma általánosan használt módszer, a projektek Excelben történő elkészítése lassú, nehézkes és még a biztos számítástechnikai tudással rendelkezőktől is igen komoly odafigyelést igényel. Fenti okok miatt döntöttem úgy, hogy a költségvetés készítés támogatásához egy korszerű, felhasználóbarát és a mai kornak megfelelő információs rendszert készítek. Jelen dolgozat a rendszer elemzési-tervezési feladatait taglalja, mellékletként tartalmazza a fejlesztői, felhasználói dokumentációkat, a telepítő készletet, valamint a teljes forráskódot.

A témában kiemelkedően fontos szerepet kap az alkalmazások közötti kommunikáció. Részben ezért választottam a Microsoft Visual Studio .NET fejlesztőeszközt az alkalmazás elkészítéséhez.

A .NET technológia az alkalmazások kapcsolatát teljesen új alapokra helyezi. Nem valamiféle COM++ (vagy stílusosan COM#) megoldás, hanem egy alapjaiban új eljárás, amely a fejlesztőktől is újfajta szemléletet igényel. Az új típusú kommunikáció megvalósítását dolgozatomban az elméleti fejtegetéseken túlmenően két tesztalkalmazás is bemutatja.

A fejlesztés során nagy hangsúlyt fektettem a felhasználóbarát megvalósításra, a könnyű kezelhetőségre. Az alkalmazott korszerű eszközök biztosítják a hatékony, biztonságos működést. Az egységes modellező nyelv (UML), a Visual Studio .NET fejlesztőkörnyezet, a C# programozási nyelv mind az objektumorientált alkalmazásfejlesztés legújabb eredményeinek tekinthetők. A munka volumenét jól tükrözi, hogy a C# nyelvű forráskód 37.000 sor terjedelmű, míg a fejlesztői, felhasználói dokumentációk megközelítik a 200 nyomtatott oldalt.

Wittek Péter

Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Kiss Ferenc
egyetemi adjunktus

HIEDELEMSZÖVEGEK ELEMZÉSE MÉLYSZEMANTIKÁJÚ INDEXELÉSSEL

Az informatika nagymértékű fejlődésének egyik eredménye, hogy hatalmas adattömegek halmozódtak fel a legkülönbébb témák köré szerveződve. Igaz ez a természetes nyelven írt szövegekre is. Ezek a szöveges adatbázisok részint a szervezetek napi működése során keletkeznek, például e-mailek, vállalati dokumentumok, másrészt korábban már meglévő szövegek számítógépre vitelével jönnek létre. Az adatok tárolásán, az információk visszanyerésén, egyszerű rendezésén túl sokkal érdekesebb az adatbázisokban tárolt adatok – jelen esetben szövegek – belső összefüggéseit feltárni, és ezekkel új, hasznos ismereteket nyerni. Ezzel foglalkozik a szövegbányászat, egy viszonylag fiatal, erősen interdiszciplináris tudományág.

A dolgozat egy angol nyelvű szövegek esetében bevált, hatékony szövegbányászati eljárás, a mélyszemantikájú indexelés alkalmazásának tapasztalatait rögzíti. A mélyszemantikájú indexelés egy statisztikai számításokon alapuló módszer, amely szavak bizonyos szöveggörnyezetekben való előfordulásait elemzi a szemantikus térben. Az eljárás matematikai alapját a szinguláris érték szerinti felbontás szolgáltatja. A számítások elvégzése után könnyen megállapítható, hogy két vagy több szó jelentése mennyire áll közel egymáshoz, így a dokumentumokban történő keresés hatékonysága növelhető, illetve az elemzett szöveggörnyezetek tartalmi hasonlóságának megállapítása is könnyebb, ez a dokumentumok osztályozását segítheti.

Az eljárást magyar nyelvű hiedelemszövegekből álló adatbázison teszteltem. A hiedelmek életük során sokat változnak, több hiedelem kombinálódásából újabb hiedelmek alakulhatnak ki, és feltehető, hogy egyfajta evolúción is átesnek, némelyek esetleg eltűnnek, mások fennmaradnak esetleg nem is egy formában, hanem több variánsban is felbukkannak. Az adatbázis tehát jellegénél fogva nagyfokú belső rendezetlenséggel bír, és korábban már ellenállt más szövegbányászati eljárásoknak. A kutatás során ezt szem előtt tartva végeztem az elemzést.

Hucker Ferenc, Kovács Péter Károly, Utasi Ákos

Veszprémi Egyetem

Konzulens: Dr. Czúni László
tudományos főmunkatárs

TÉRINFORMATIKAI ADATBÁNYÁSZATI PORTÁL

Napjainkban az adatbányászat a legkülönbözőbb tudományokban jut szerephez. Segítségével az adatokat osztályozzák, szegmentálják, különböző hipotéziseket állítanak fel és tesztelnek, idősorokat elemeznek. A térképi, térbeli adatbányászat speciális megközelítést igényel, itt különösen fontos szerepet kap az egyes objektumok térbeli elhelyezkedése, egymástól való távolsága, egymáshoz való viszonya.

A dolgozat egy ilyen adatbányászati, adatelemző rendszer tervezéséről és felépítéséről szól, amit a Képfeldolgozás és Neuroszámítógépek Tanszék és az Információs Rendszerek Tanszék munkatársaival és hallgatóival közösen fejlesztünk. A célkitűzés egy olyan webes adatbányászati rendszer létrehozása, mely a hagyományos adatbányászati eljárásokon kívül lehetőséget biztosít különböző térképi adatbányászati és statisztikai eszközök használatára.

A rendszer központi adattárolást használ és a feldolgozás is központi erőforrásokon történik. Az egyes felhasználók feltölthetnek különböző adatokat, térképeket és azokon különböző eljárásokat futtathatnak, majd az eredményt megjeleníthetik, illetve el is menthetik. A felhasználói adminisztráció, illetve a felhasználó adatainak tárolása adatbázis szerverben történik.

Hagyományos adatbányászati eszközöket rengeteg szoftver cég kínál számunkra. Ezek többsége tartalmazza a legfontosabb eszközöket, valamint néhány speciális eljárást is. Célszerű volt egy ilyen alkalmazást integrálni a rendszerünkbe, ugyanakkor a térképészeti adatbányászat eszközeinek implementálása Java nyelven történt.

A felhasználói felület megjelenítése HTML, illetve PHP nyelven történik. A felhasználó segítségére elkészült egy varázsló funkció, amely segítségével könnyen elsajátítható a rendszer használata.

Kereskényi Róbert

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Forstner Bertalan
doktorandusz

TÖBB PROTOKOLLT TÁMOGATÓ KOMMUNIKÁCIÓS KOMPONENS MEGVALÓSÍTÁSA SYMBIAN S60 PLATFORMON

A mai, információs társadalomban „szinte” mindenkinek van mobil telefonja. Sőt, egyre többen vannak azok, akiknek a zsebében nem csak egy „egyszerű” mobil, hanem úgynevezett okostelefonnal (Smartphone) rendelkeznek.

Ezek az okostelefonok messze túlmutatnak funkcionalitásukban a hagyományos értelemben vett mobiltelefonoktól. Nagyobb méretű, nagy felbontású kijelzővel, jelentős méretű belső memóriával, memóriabővítési lehetőséggel, vezeték nélküli kommunikációs technológiák hadával, és ami talán a legfontosabb, egy megbízható, nyitott fejlesztési platformmal rendelkeznek. Innentől kezdve gyakorlatilag egy teljes funkcionalitású „összepréselt” számítógépünk van a zsebünkben, „amivel telefonálni is lehet”.

Ezek a készülékek hardveresen már régóta támogatnak mindenféle rövid-, illetve hosszú hatósugarú, vezeték nélküli, rádiós alapú kommunikációs technológiát (infra, Bluetooth, GPRS), viszont az alkalmazásoknak csak nagyon kis százaléka használ ki ezekből bármit is. Köszönhető ez talán annak, hogy a megvalósításnál, ezek programozása nagyban eltér egymástól, és rengeteg kódsort eredményez; valamint a tesztelési nehézségeknek. Ezért hasznosnak találok egy olyan leegyszerűsített funkcionalitású kommunikációs komponens megvalósítását erre a platformra, ami tartalmazza a legszükségesebb igények megvalósításait, jól definiált interfésszel rendelkezik, ennek köszönhetően könnyen újrafelhasználható, leveszi a fejlesztő válláról azt a terhet, ami a kommunikáció teljes implementálását jelenti. Ezek mellett úgy próbálom kialakítani a komponenst, hogy akkor is könnyen és minimális kódsor használatával alkalmazni lehessen, ha már kész alkalmazásunkat szeretnénk kommunikációs lehetőségekkel kibővíteni.

Hodnics István Márton, ifj. Ungvári Antal Kovács Kornél

Debreceni Egyetem

**Konzulens: Hajdu András
egyetemi adjunktus**

GÉPI RENDSZEREK HUMÁN KÖRNYEZETBEN – A TÖRÖK 2

Kutatásunk célja az volt, hogy létrehozzunk egy olyan, a képfeldolgozás módszereit felhasználó rendszert, amelynek segítségével megvalósítható az adott technológia kihasználása anélkül, hogy az emberi felhasználót zavarná. Rendszerünk alapgondolata, hogy a gépet látó képességekkel ruházzuk fel.

Feladatunkkal kapcsolatban az első probléma maga az érzékelés, vagyis az, hogy milyen színeket képes a gép egymástól annyira megkülönböztetni, hogy megfelelő hatékonysággal támogassa az összetettebb feladatokat. Ha mindezt emberi környezetben szeretnénk elhelyezni, akkor a színek megválasztása jóval összetettebb, már akkor is, ha csak az esztétikai szempontokat nézzük. Felmerültek ezért más frekvencia tartományok is.

Ha már a 'látás', az érzékelés feladata megoldott, szeretnénk elérni, hogy a gép ne csak megfigyelője legyen az ember munkájának, hanem aktív résztvevője is. Ennek megvalósítására megfelelő robottechnológia felhasználása jelentheti a megoldást.

Egy konkrét a célokat megvalósító példaként kívántunk elkészíteni egy mesterséges sakkozót, amely rendelkezik vizuális szenzorokkal. Az így 'látott' kép alapján a program a később tárgyalt algoritmusok segítségével eldönti, hogy az emberi játékos mit lépett, majd megteszi a válaszlépéseket, de nem a digitális térben, hanem egy valódi sakktábla mellett.

Dezső Balázs

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulens: Dr. Fekete István, egyetemi docens
Pröhle Tamás, egyetemi tanársegéd

GÉPI LOTTÓHÚZÁSOK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS STATISZTIKAI VIZSGÁLATA

A diákköri dolgozat témája a véletlenszám-generálás területére esik, a számítógéppel előállított gépi tippek problémáját tárgyalja. (A gépi tipp – műfaját tekintve – maga is lottóhúzás.) A véletlenszám-generálás területe a processzorsebesség és a számítási pontosság növekedésével folyamatosan fejlődik. A szerencsejátékok területén is jelentős előrehaladás figyelhető meg, a számítástechnikai (pl. Internet) támogatás erősödése folytán.

A számítógéppel generált lottóhúzások vizsgálata egy gyakorlati probléma kapcsán vált szükségessé. Egy távolabbi ország lottójátékával kapcsolatban figyeltek fel arra, hogy a gépi algoritmussal generált 6/45 típusú gépi tippek között több számhatos a vártnál gyakrabban szerepel, míg sok számhatos egyáltalán nem fordul elő. Felkérésére, témavezetőimmal elvégeztük a megfigyelt eredmények értékelését, és megbízható módszert dolgoztunk ki a lottószámok előállítására.

A dolgozat minden tekintetben meghaladja ennek a gyakorlati munkának az eredményeit. Átfogó irodalomkutatás eredményeképpen „state of art” jellegű áttekintést tartalmaz a ma ismert véletlenszám generálási módokról és konkrét generátorokról, valamint a hagyományos és korszerűbb (Diehard) tesztekéről.

A dolgozat új eredményként tartalmazza az ún. ismétlődés tesztet, amely a megbízásunk szempontjából lényeges statisztikát vizsgálja. A véletlen számhatosok előállítására 10 különböző generátort vettünk az irodalomból, 5 különböző saját módszerrel képeztük le a generált $[0, 2^{32}-1]$ -beli számokat tetszőleges $[0, n)$ -beli tartományra és 4 saját eljárást alakítottunk ki a lottószám hatosok előállítására. A 10 véletlenszám-generátort a Diehard teszt alapján választottuk ki. Az összesen 200 módszer mindegyikére elvégeztük az ismétlődés tesztet. A kapott eredmények alapján találtunk olyan eljárásokat, amelyek megfelelők és megbízhatónak tekinthetők a gépi tippek (lottóhúzások) előállítására.

Tóth Bálint Pál

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Németh Géza
docens

TÁVBESZÉLŐ KÉSZÜLÉK SZIMULÁLÁSA HALLÁS- ÉS/VAGY BESZÉDSÉRÜLT EMBEREK RÉSZÉRE

Beszéd és/vagy hallásképességüket valamilyen okból elvesztett emberek számára problémát jelent a hétköznapi kommunikáció. Személyes beszélgetések esetén többé-kevésbé ki tudják magukat fejezni (pl.: jelbeszéddel, papíron való „párbeszéddel”, stb.), azonban megfelelő interfész nélkül telefonos beszélgetésekre képtelenek. A kutatás célja egy olyan szoftver kifejlesztése, mely lehetővé teszi a beszéd- és/vagy hallássérült emberek számára a telefonálást. Jelenleg magyar nyelven még nem létezik ilyen rendszer, és tudomásom szerint a világ többi nyelvén sem.

A kifejlesztett alkalmazás egy ISDN modem segítségével küldi és fogadja a „beszédet” a telefonvonalról. A szoftver két fő részből áll: bejövő és kimenő szöveg. A bejövő szöveg-ablakban a beszédfelismerő modul által felismert szavak, mondatok jelennek meg, míg a kimenő szöveg ablakba a felhasználó által beírt szöveget olvassa fel a szöveg-beszéd átalakító modul. A felhasználó szabadon beírhat bármilyen szöveget felolvasás céljából, de előre, XML file-ban tárolt, kategóriákba rendezett mondatok közül is választhat. Tovább gyorsíthatja a beszélgetést, hogy egyes előre eltárolt mondatok bizonyos, a felhasználó által meghatározott részei szerkeszthetők.

Az alkalmazás számos kiegészítő funkcióval rendelkezik, hogy könnyen, gyorsan és intuitív módon legyen használható minél több felhasználó számára. A megjelenés paramétereit testre szabhatóak, lehetséges hívást indítani és fogadni, be lehet állítani a beszéd sebességét, ki lehet hangosítani a bejövő hanganyagot illetve a szintetizált szöveget el lehet némítani.

Az alkalmazás a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Távközlési és Médiainformatikai Tanszékén kifejlesztett szövegfelolvasót és beszédfelismerőt használja.

A dolgozatomban megvizsgálom a hallás/beszédsérültek számára fejlesztett eddigi eszközöket, vázolom a velük kapcsolatos problémákat, bemutatom az új beszédalkalmazás előnyeit, felépítését és működését, ismertetem a fejlesztés nehézségeit, és a szoftver jövőbeli sorsára is kitérek.

Kiszlinger Melinda, Tóth Ferenc

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulensek: dr. habil. Lőrincz András, tudományos főmunkatárs
Hévizi György, tudományos segédmunkatárs

JÁTÉKOS INTERNETES DISZLEXIA VIZSGÁLATOK FELÉ: TESZTEK FEJLESZTÉSE ÉS SZOFTVER MODULOK OPTIMALIZÁCIÓJA WEBKAMERÁKHOZ

A hazai lakosság mintegy 15%-a szenved diszlexiában. A *diszlexia* a tanulási zavarok egyik formája, olvasási nehézséget jelent. Aki tanulási zavarokkal küzd, más tanulási módszert igényel, ezért fontos a zavar korai felismerése. Erre a feladatra *teszteket* és on-line interakciót lehetővé tevő *szoftvereket* fejlesztettünk az MTA Pszichológiai Kutatóintézetének segítségével.

Az általunk készített tesztek egyrészt *alakzatfelismerési* és *memóriatesztek*, másrészt *olvasási tesztek*. A kísérletek középpontjában az interakciót lehetővé tevő elemek állnak: a százalékos teljesítmény vizsgálata helyett az elsődleges *cél a szemmozgás mérése*, amiben a diszlexiások más jellegzetességeket mutatnak. A szemmozgás mérésére képfeldolgozási szoftverelemeket fejlesztettünk és tanulmányoztunk. Az elemek között van on-line arcdetektor, szájdetektor, szemkörnyékdetektor és szemgolyó-detektor. A számítógépet kiegészítettük egy kézikamerával, majd egy *webkamerával*, és a kísérletek folyamán felvettük a szemmozgást. A diszlexia kísérleteket speciális infrakamerával is elvégeztük és az eredményeinket összehasonlítottuk.

A szoftver-tesztelések egy részét az összehasonlítások érdekében off-line is elvégeztük. *Megvizsgáltuk a szemkövető programunkban is használt detektorokat, azok kombinációját és egymáshatásukat* mind a számítási idő, mind a kölcsönös megerősítés szempontjából. Az eredmények alapján nagy pontosságú on-line arcdetektort nyertünk, amely a szemgolyódetektor időigényét is jelentősen csökkentheti. Az arckomponens-detektorok minőségét is sikerült növelnünk. A detektorok segíteni tudnak egymáson.

A diszlexiatesztek és az olcsó on-line webkamerás fejlesztések eredményeképpen megindultak a széleskörben használható *játékos internetes tesztek* fejlesztési munkái.

Szabó Levente-Endre

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

Konzulens: Kovács Lehel István
adjunktus

OPTIMALIZÁCIÓ CSOPORTSZELEKCIÓS GENETIKUS ALGORITMUSOKKAL

A genetikus algoritmusok jó kereső algoritmusok, amelyeket nagyon sok területen használnak különböző feladatok megoldására. Népszerűségük egyre nő, és egyre bonyolultabb feladatok megoldására használják, ezért a genetikus algoritmusok hatékonyságának növelése egy fontos feladatnak tekinthető. Ebben a dolgozatban a genetikus algoritmusoknak egy új, általam kifejlesztett, változatát mutatom be, a csoportszelekciós genetikus algoritmust. A klasszikus genetikus algoritmusokban a természetes szelekció hatására az alkalmasabb egyedek megmaradnak, az alkalmatlanabbak kihalnak. A klasszikus genetikus algoritmushoz viszonyítva a csoportszelekciós genetikus algoritmusban a legnagyobb különbség az, hogy itt az egyedeken kívül egyedekből álló csoportok is (populációk) alá vannak vetve a természetes szelekciónak. A populációk versengenek egymással, ameddig csak egy marad, amely tovább fejlődhet. A csoportszelekciós genetikus algoritmus jobban teljesít, mint a klasszikus genetikus algoritmus – kevesebb kiértékeléssel jobb megoldást talál – a végzett kísérletekben. Ezt a teljesítménykülönbséget két kísérlettel szemléltetem: egy függvényoptimalizációs feladattal és egy sokkal gyakorlatiasabb órarendkészítő feladattal.

10. alszekció: Multimédia, hipermédia

Balogh Péter – Gincsei Gábor: *.NET és J2EE alapú portálok integrálása
WSRP alapokon*

Egri Péter: *Streaming-video, médiaszerverek*

Balázs Géza – Huszty Csaba: *32 portú vezetékes és Bluetooth®-alapú
vezeték nélküli MIDI patch bay, hub, merger és filter rendszerterve
és megvalósítása FPGA-val*

Törőcsik Attila: *A Hangszerek multimédiás program fejlesztése*

Hochdorfer Norbert – Kelemen Tamás: *Internetes tartalom optimalizálása
mobiltelefonra*

Mezei Gergely: *Digitális Mese-masina*

Kolcza Péter – Vincze Dávid: *Digitális mozgásérzékelő és videodigitalizáló
rendszer*

Gerőfi Balázs: *Intelligens gépi asszisztens fejlesztés. Viselkedési minták
kialakulása és felismerése hanginterakciós alkalmazásban*

Pálinkó Oszkár: *A beszélő személy felismerése*

Braun Dávid: *Score Maker Project - Zenei hangfelismerő rendszer*

Balogh Péter, Gincsei Gábor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Dr. Charaf Hassan
egyetemi docens

.NET ÉS J2EE ALAPÚ PORTÁLOK INTEGRÁLÁSA WSRP ALAPOKON

Napjainkban az informatika egyik virágzó területe az integráció. Nagyon sok szoftvert ismerünk, melyekkel integrálni tudjuk a vállalati folyamatainkat, azonban olyat nem találunk, amivel portálokat tudnánk együttműködésre bírni. A probléma oda vezethető vissza, hogy a nagy szoftvergyártók komplett portálmegoldásokkal próbálták kielégíteni a vállalati és szervezeti portálok iránti keresletet. Mivel mindenki csak a saját megoldásával foglalkozott, eltérő modulkonceptciók keletkeztek, melyek megnehezítik a heterogén rendszerek integrálását. Ezen felül ezek a rendszerek nem képesek UI komponensként felhasználni távoli rendszereken futó portleteket.

A fent említett problémákra a megoldást a munkánk alapját képző Web Services for Remote Portlets (WSRP) szabvány nyújtja, melynek lényege az, hogy a megjelenítési logikát is a webszolgáltatásba ágyazza, platformfüggetlen módon.

TDK dolgozatunk írásával párhuzamosan kezdték a nagyobb szoftvergyártók (IBM, Bea, Oracle...) elérhetővé tenni az általuk készített WSRP implementációkat. Ezek akkoriban kivétel nélkül J2EE alapú portál keretrendszerekhez készültek. Bár a szabvány lehetővé tenné, .NET alapú rendszerekhez akkoriban még nem készült hasonló implementáció ezért döntöttünk úgy, hogy mi ezt az irányt dolgozzuk ki és valósítjuk meg.

A dolgozat során egy konkrét .NET oldali implementáció megvalósítása mentén megvizsgáljuk annak lehetőségeit, hogy J2EE alapú, WSRP implementációval bíró portálok portletjeit .NET-es keretrendszerbe ágyazzuk, illetve fordítva: egy .NET alapú portál moduljait (webkijelzőit) WSRP szolgáltatásként más platformú rendszerek számára elérhetővé tegyük. A dolgozatban alaposan megvizsgáljuk a Java-s portlet szabványt, és a .NET-es modulok, webkijelzők működését. Kitérünk a két rendszer közötti koncepcionális különbségek bemutatására, és azok áthidalására. Az általunk tervezett osztálykönyvtárak ismertetése után konkrét példákön mutatjuk be az elkészült implementáció felhasználási lehetőségeit.

Egri Péter

Gábor Dénes Főiskola Keszthelyi Konzultációs Központ

Konzulens: Dr. Berke József
egyetemi adjunktus, informatikai csoportvezető

STREAMING-VIDEO, MÉDIASZERVEREK

A TDK dolgozatom az új, streaming-típusú multimédiás technológiát a gyakorlati oldaláról hivatott bemutatni.

A streaming (folyam) technológia lényege, hogy a vevőnek szánt, adott esetben nagyobb mennyiségű adatot részekre, csomagokra bontva folyamatosan továbbítja a kliens felé. Ennek köszönhetően a vevő számára gyakorlatilag valós idejű kiszolgálás válik lehetővé. A technológia az Interneten a legelterjedtebb, leginkább a multimédiás anyagok felhasználásánál növekszik meg a streaming szerepe.

Dolgozatom elkészítéséhez egy Windows Xp operációs rendszeren futó számítógépre letöltöttem, majd feltelepítettem egy Real Helix Servert. Ez egy 12 hónapig ingyenesen használható szerver program (természetesen korlátozott lehetőségekkel), aminek a segítségével például egy weblapon a linkekre kattintva egyszerre 5 felhasználó képes streamelt formátumban (Real Media formátumban) a szerveren elhelyezett tananyagot letölteni.

A streaming technológia természetesen nemcsak személyi számítógépen, hanem Pocket PC-n, valamint mobiltelefonokon is hódít, ha nem is olyan fejlődési sebességgel, mint a hagyományos PC-ken. A létrehozott szerver segítségével a mobil eszközök által is meghívható lesz a szerveren tárolt tartalom.

Dolgozatom fő célja, hogy megoldást keresek arra, hogy hogyan lehetne az egyetemi, főiskolai videó-archívumokat, a különböző videóra vett tananyagokat a bedigitalizálás után streaming formátumban médiaszervereken tárolni, úgy, hogy azok akár a nappali, akár a távoktatás keretében tanuló hallgatók számára könnyedén elérhetőek, illetve felhasználhatóak legyenek. Természetesen nem csak a már videó archívumokban meglévő videó anyagokat lehetne erre a célra feldolgozni, felhasználni, hanem majd a jövőben elkészülő multimédiás oktatóanyagokat is.

Balázs Géza, Huszty Csaba

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Kardos Sándor Zsolt
ügyvivő szakértő

32 PORTÚ VEZETÉKES ÉS BLUETOOTH®-ALAPÚ VEZETÉK NÉLKÜLI MIDI PATCH BAY, HUB, MERGER ÉS FILTER RENDSZERTERVE ÉS MEGVALÓSÍTÁSA FPGA-VAL

A korszerű digitális hangstúdiókban és az otthoni felhasználók körében is egyre szaporodnak azok a berendezések, amelyek a kommunikációra a MIDI protokollt használják. A MIDI segítségével az eszközök leggyakrabban hangkeltésre és működést befolyásoló funkciókra szolgáló vezérlési és szinkronizálási információt visznek át. A 2005-ben 22 éves MIDI szabvány megjelenése óta számos kényelmetlen korlátjára derült fény, ezért többször módosítani, frissíteni kellett a növekvő igényeknek megfelelően. Az összekötő kábel erősen korlátozott hossza, a nehezen kezelhető lánc szerkezetű összeköttetési topológia, a bonyolultabb kapcsolatok megvalósításához szükséges további eszközök illetve a MIDI-kábel igen magas ára csak néhány a jelenleg érvényes szabvány korlátai közül.

Dolgozatunk a szabványok rövid ismertetése és az irodalom összefoglalása után bemutatja egy az alábbi funkciókat megvalósító berendezés terveit: 8 lokális MIDI I/O, 8 remote Bluetooth® MIDI I/O, realtime MIDI filter, realtime MIDI channel remap, MIDI merge, tetszőleges MIDI hálózati topológia megvalósítása, nulla késleltetésű hardware MIDI Thru, konstans késleltetésű MIDI software Thru, és csatornaszinkronizálás: nulla relatív késleltetés a MIDI csatornák között. Kísérletet teszünk a berendezés egy 4+4 portú prototípusának megvalósítására is.

Törőcsik Attila

Gábor Dénes Főiskola

**Konzulens: Nyakas Csaba
főiskolai tanár**

A HANGSZEREK MULTIMÉDIÁS PROGRAM FEJLESZTÉSE

TDK dolgozatom témája az audio elemek szerepe, feldolgozása és interaktív alkalmazása a multimédiában.

A program bemutatása:

A „Hangszerek” interaktív multimédiás CD-ROM a szórakoztató-ismeretterjesztő szoftverek kategóriájába tartozik.

A programban megtalálható a multimédia minden eleme: a szöveg, a kép, a hang, a film. Interaktivitása nem merül ki az oldalak közötti kattintgatásban, a leírt hangszerek legtöbbjét ugyanis meg lehet szólaltatni, dallamokat játszhatunk vele, azokat akár rögzíthetjük is. A program futása alatt számítógépünk zenészerszámmá válik, melyből varázsolhatunk a gitárt, az orgonát, a havasi kürtöt, a gongot, a pánsípot, a hárfát, de olyan hangszerek hangját is kicsalhatjuk, mint a szitár, az 'ili'ili, a pi-pá, az eszraj stb.

A CD-ROM-on szinte minden ismert hangszer leírását megtaláljuk alfabetikus sorrendben. Külön menüben szerepelnek a nagy hangszeresaládok leírásai, térképek mutatják meg a különböző hangszerek származási helyét, megismerkedhetünk különböző zenekarok felépítésével, akár meg is szólaltathatjuk azokat. A jelentősebb stílus irányzatokat a „Stílusok menüben tekinthetjük meg, a „Szótár” menüben megtaláljuk az idegen nyelvű hangszerek ismertebb neveit. A programban tesztekkel tehetjük próbára jártasságunkat a hangszerek világában (hangszer felismerése a hangjáról, a fényképéről, szöveges kérdésből), valamint megcsodálhatjuk a képzőművészeti vonatkozásokat a „Képtár” menüben.

Dolgozatomban külön fejezetekben taglalom a hangképzés szabályait, az audiofeldolgozás menetét, majd bemutatom a „Hangszerek” alkalmazás elkészítésének menetét.

Hochdorfer Norbert, Kelemen Tamás

Budapesti Műszaki Főiskola

**Konzulensek: Dr. Kutor László, docens
Ladányi Zoltán, tanársegéd**

INTERNETES TARTALOM OPTIMALIZÁLÁSA MOBILTELEFONRA

Az Interneten található tartalom elérése mára már minden ember számára fontos dolog. Az elérhető információk, mind a munkában mind a tanulásban hasznosíthatók.

A mobiltelefonok általános elterjedtsége, valamint hardver és szoftver lehetőségeinek robbanásszerű bővülése szükségessé tette a böngészés megvalósítását mobil platformon is.

Az egyetlen probléma, hogy a webes tartalom számítógépekre vannak optimalizálva, melynek az a következménye, hogy igen nagy adatmennyiséget kell letölteni. A mobiltelefonoknál manapság elterjedt átviteli technológiák (CSD, GPRS) igen lassúak, ezért a böngészés, élvezhetetlen és drága is.

A dolgozat célja egy olyan rendszer kialakítása, amely a mobiltelefonra optimalizálja a megjelenítendő weboldalakot, ezáltal a méret is jelentősen csökken, a költségekkel együtt, az oldalak letöltési sebessége viszont nő. Ezáltal egy élvezhetőbb költséghatékonyabb megoldást kívánunk biztosítani, azoknak, akik mobiltelefonjuk segítségével szeretnének böngészni.

A rendszer egy szerver- és egy kliens oldali alkalmazásból áll. A szerver oldalon az optimalizálást egy Apache webszerver alatt futó PHP program végzi. Amely a megjelenítendő tartalmat, átalakítja az adott mobilkészülék képességei szerint, majd tömöríti azt. A tulajdonságok meghatározása a WURFL technológia használatával történik.

A kliens oldali alkalmazás megvalósítása J2ME vagy Symbian nyelven történhet. A telefonra telepített program csomagolja ki, majd értelmezi és megjeleníti a szervertől kapott adatok.

Mezei Gergely

Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Z. Karvalics László
egyetemi docens

DIGITÁLIS MESE-MASINA

A mesék világa évezredek óta igen fontos társadalmi szerepet képvisel, segíti az új nemzedék erkölcsstudatának és lelki fejlődésének kiépülését. A történetek mélyén megbúvó, legtöbbször közvetlenül nem tudatosuló erkölcsi tanítások és az egyes élethelyzetekre adott tanácsok megkönnyítik a hallgató számára a mindennapos problémákra való felkészülést. A múlt század elején még a felnőttek körében is igen népszerű történeteket a társadalom és a mindennapos élet szerkezetének megváltozása háttérbe szorította. Napjainkban a felnőttek jelentős hányada teljes mértékben elutasítja a meséket, mivel azok fantáziavilága nem tartalmaz közvetlen, jól értelmezhető tanulságokat a mindennapos élethez. A gyermekek körében sem sokkal jobb a helyzet, ennek okai leginkább az átlagos mesekönyvek viszonylag kis történet-gazdagságával, a technikai alternatívákkal (pl. televízió) és a felnőttek rohanó világával magyarázhatóak. Az egész napos munka után hazatérő szülők képtelenek a gyerek igényeihez illő, de mindig kicsit más történetet mesélni, így a gyerek egy idő után elveszti érdeklődését és más alternatívák felé fordul.

A társadalmi és technikai fejlődés miatt háttérbe szoruló mesék hiánya egyre inkább érződik az ifjabb nemzedék pszichológiai problémáin. A mesék tanításai nélkül sokan nem találják a megoldást az amúgy megoldható esetekben sem. A fiatalok egy, hajdan igen erős pszichológiai támasza van tehát egyre inkább letűnően.

Dolgozatom célja egy, a mesék világának megújulását szolgáló mesealternatíva, a digitális Mese-masina bemutatása. Az ötlet leírása, a kivitelezésének lépései önmagukban, a mesék világának ismerete nélkül nem lennének érthetőek, ezért dolgozatom első részében bemutatom a mesekutatás múltját, az idők folyamán kialakult meseformákat, mesetörténeti állomáshelyeket, mesealternatívákat. A mesevilág-béli utazást követően az általam kifejlesztett mesealternatíva, a Mese-masina bemutatására térek rá. Dolgozatom végén elhelyezem az ötletet a korábban meglevő mesealternatívák népes táborában, rámutatok előnyeire és gyenge pontjaira, valamint kifejtem gondolataimat az Mese-masina jövőképevel kapcsolatban.

Kolcza Péter, Vincze Dávid

Miskolci Egyetem

**Konzulens: Dr. Kovács Szilveszter
egyetemi adjunktus**

DIGITÁLIS MOZGÁSÉRZÉKELŐ ÉS VIDEÓDIGITALIZÁLÓ RENDSZER

Napjainkban a személyi számítógépek teljesítményének köszönhetően lehetővé válik, hogy egy átlagos boltban vásárolt számítógép videojelet valós időben dolgozzon fel. Az általunk készített szoftverrendszer képes egy mozgás érzékelésére, videó rögzítésére, visszajátszására, és adminisztrálására Interneten keresztül is. A rendszer megvalósításának módja teljesen ránk volt bízva, így több alternatíva közül választhattunk.

A piacon ma fellelhető programokat alapvetően három kategóriába lehet sorolni:

- Egyszerűen telepíthető általában Windows operációs rendszerre írt program, melynek csak egyszeri díját kell kifizetni és mindenki magának telepítheti a digitalizálókártyával együtt.
- Kompletten megvásárolható személyi számítógép, melyre már telepítve van az adott szoftver, és a szükséges digitalizáló hardver is be van építve. Tapasztalatok szerint ebben a kategóriában is elsősorban Windows alapú rendszereket árultak, illetve néhány Linux-os, de megegyeztek abban, hogy egy külön telepített program látott el minden feladatot. Némely változat önmagában(csak a software) is megvásárolható.
- A profi rendszer, melyet elsősorban nagyvállalatok számára fejlesztettek ki. Kivitelezése elsőosztályú, olyan képességekkel is ellátták, mint például egyik inputról több képet digitalizáljon mint a többiről, stb... Alapja valamilyen célhardver, melynek kezelése bonyolult, drága, bővíthetősége korlátozott, fejlesztéséhez új rendszert kell vásárolni.

Célunk elsősorban az volt, hogy a második kategóriába tartozó rendszer hozzunk létre, viszonylag gyorsan és egyszerűen, és mindazon képességekkel, melyekkel a kategóriába tartozó rendszereket elláttak.

Gerőfi Balázs

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Konzulensek: dr. habil. Lőrincz András, tudományos főmunkatárs
Hévizi György, tudományos segédmunkatárs

INTELLIGENS GÉPI ASSZISZTENS FEJLESZTÉS VISELKEDÉSI MINTÁK KIALAKULÁSA ÉS FELISMERÉSE HANG-INTERAKCIÓS ALKALMAZÁSBAN

A számítógépek egyre szélesebb körű alkalmazása és a szoftverek növekvő komplexitása hatékony humán-komputer interakciós (HCI) eszközöket igényel. Az intelligens HCI eszközök célja az ember és a számítógép közti kommunikáció tökéletesítése, a felhasználó segítése a számítógép kezelése során.

A TDK dolgozat tárgya a *saját fejlesztésű hang-interakciós alkalmazás (hangegér)* bemutatása és intelligens interfészé tételének vizsgálata. A hangegér C++ nyelven fejlesztett szoftver, a hangerő és a hangmagasság relatív megváltozása alapján kettő független paraméter kontrolljára képes, így mint kurzorpozicionáló eszköz használható.

A Dasher nevű - egérrel vezérelhető - intelligens szövegbeviteli interfésszel *kísérleteket végeztünk*, felmértük a hangegér használatának tanulhatóságát. Összehasonlításként, párhuzamosan hagyományos egérrel is kísérleteket folytattunk. Kísérleti eredményekkel támasztjuk alá, hogy *a hangegér használata tanulható*.

Az intelligens HCI adaptív, alkalmazkodik a felhasználóhoz, amihez az interakciós állapotok egy azonosítására van szükség. Ezen állapotok alapján a HCI modellezi a felhasználó viselkedését, és ha szükséges, a sikeresebb interakció céljából beavatkozik a folyamatba.

A dolgozatban ismertetjük a Rejtett Markov Modell (HMM), mint lehetséges viselkedési modellt, a hozzá kapcsolódó alapproblémákat és azok megoldásait. *HMM analízist* hajtottunk végre a kísérletek során rögzített kurzor trajektóriákon. Vizsgáljuk a hangegér használatát jellemző viselkedési állapotok egy lehetséges azonosítását, illetve elkülöníthetőségét.

Megadjuk a jellegzetes állapotok egy – a Dasher használatához illeszkedő – intuitív interpretációját.

Pálinkó Oszkár

Újvidéki Egyetem

Konzulens: Dr. Odry Péter
egyetemi tanár

A BESZÉLŐ SZEMÉLY FELISMERÉSE

A dolgozat témája a beszélő személy azonosságának ellenőrzése mesterséges neurális hálózatok felhasználásával. A dolgozat célja egy megbízható algoritmus megvalósítása, amely rövid hanganyag alapján hitelesíti a beszélő egyén azonosságát.

A bevezető röviden ismerteti az automatikus biometrikus hitelesítés (autentifikáció) alapvető módszereit: az ujjlenyomat-, kézgeometria-, retina-, írisz-, arcvonás- és aláírás felismerést. A dolgozat részletesen bemutatja a hangfelismerést, mint a hitelesítés egyik módszerét.

A felismerő rendszer LVQ (learning vector quantization) neurális hálózatok felhasználásával lett megvalósítva. Az LVQ hálózatokra azért esett a választás, mert kimondott diszkriminatív jelleggel rendelkeznek, azaz fokozottan hangsúlyozzák az egyes beszélő személyek közti különbségeket. Minden egyes személy azonosítására egy-egy neurális hálózat rendszer szolgál. Minden ilyen rendszer több neurális hálóból áll. Egy rendszer neurális hálói egy adott személy felismerésére tanítódnak be. A rendszerenkénti több hálózat felhasználása biztosítja a minőségesebb felismerést valamint a rendszer modularitását.

A személyek azonosságát ellenőrző rendszer, reális körülmények között átlagban 96%-os eredményt ér el, azaz a szituációk 96%-ában végzi el sikeresen az azonosítást. Ez a számérték megközelíti a vezető komerciális felhasználásokban elért 99,5%-os felismerési határt.

Az a következtetés vonható le, hogy a moduláris LVQ neurális hálózat rendszerek kimondottan alkalmasak a beszélő személyek azonosságának megállapításában és, hogy megfelelő továbbfejlesztésükkel elérhető a komerciális rendszerek minősége.

Kulcsszavak: hangfelismerés, azonosítás, neurális hálózatok

Braun Dávid

Budapesti Műszaki Főiskola

**Konzulens: Vámosy Zoltán
főiskolai docens**

**SCORE MAKER PROJECT
ZENEI HANGFELISMERŐ RENDSZER**

A projekt célja egy olyan rendszer elkészítése, mely alkalmas valós időben a hangkártyáról érkező gitár hangját felismerni és lekottázni. A hangszer hangját a mikrofon bemenetéről „adjuk át” a gépnek, amely ezeket a hangokat feldolgozza. Tervek szerint a rendszer képes lesz az önálló hangokon kívül egyszerre megszólaló hangok, illetve akkordok felismerésére is.

A rendszer két egységre osztható. Egy kisebb, ám annál fontosabb részre, a hangoló modulra, amely segít meghatározni az „alaphangot”, illetve segít elkerülni a téves eredményeket, amely a hangszer helytelen hangolásából adódik. A másik fő egység a kottázó, amely a felismert hangokat vizuálisan megjeleníti a képernyőn, kotta formájában.

A dolgozat tartalmazza a megvalósításhoz szükséges legfőbb ismeretek, módszerek bemutatását: a digitális jelfeldolgozás néhány alapfogalmát – ezen belül kiemelten foglalkozik a Fast Fourier Transzformációval. Bemutatja a rendszer két fő egységének felhasználhatóságát, azok megvalósításának terveit. Ismerteti a fejlesztés eredményeit, valamint a teszteléshez használt legfőbb programok jellemzőit.

11. alszekció: Jelfeldolgozás

- Hrenkó Tamás – Jécsák Péter:** *MobilEye – Mobiltelefon, mint látáskiegszítő*
- Kiss Attila – Németh Tamás:** *Mozgó objektumok sztereólátással támogatott tartalom alapú felismerése*
- Kovács Gábor – Téchy László:** *Rendszámfelismerés*
- Takács Gábor:** *Irányítószám-felismerő rendszer*
- Parrag Tamás:** *Spektrális Fraktáldimenzió mérés és gyakorlati alkalmazása*
- Tóth Tamás:** *Alternatív távolságmérés képfeldolgozási alkalmazásokban*
- Disznós Imre:** *Pásztázó mikroszkópiás képalkotás és képfeldolgozás*
- Nepusz Tamás – Kovács Zsombor:** *Mozgásanalízis felhasználása neurológiai betegségekben szenvedők kvantitatív állapotfelmérésére*
- Altrichter Márta – Ludányi Zoltán:** *Mammográfiás képek együttes kezelése az emlőrák automatikus felismerésében*
- Takács Gábor:** *Számítógépes mellrákfelismerés röntgenfelvételek alapján*

Hrenkó Tamás, Jécsák Péter

Budapesti Műszaki Főiskola

Konzulens: dr. Kutor László
főiskolai docens

MobilEye – MOBILTELEFON MINT LÁTÁSKIEGÉSZÍTŐ

A TDK munka célja egy olyan rendszer megtervezése és elkészítése, amely alkalmassá teszi a kamerával ellátott mobiltelefonokat bizonyos, az emberi szem által végzett funkciók helyettesítésére. Az elkészült minta alkalmazás a kamerával felvett kép segítségével, a mobiltelefonban futó program segítségével megállapítja a színeket, valamint bankjegyek esetén azok címletét.

A kiértékelés eredményét a telefon beszélő program segítségével ki is mondja, ezzel egy régen várt segítséget tud nyújtani a látásukban korlátozott embereknek. Az alkalmazás fejlesztése modul rendszerben, párhuzamosan történt (szín, pénzfelismerés, különböző címletek felismerése).

A szín felismeréséhez figyelembe kellett venni a megvilágítási-, és kép összetettségi viszonyokat.

A bankjegyfelismerés során az előfeldolgozás fázisában a program a felvett képet megfelelő irányba forgatja, illetve levágja a feldolgozás szempontjából felesleges részeket, ezután élsimításokat végez. A feldolgozás a címlet felismerési fázisában a kép megfelelő részletein előre meghatározott szimbólumokat keres (0,1,2,5). A színfelismerés az egyes pénznemek megkülönböztetésénél is nagy szerepet kap. A kép egyéb részeiből a program következtet a fotó készítésekor mért fényviszonyokra, és a karakterfelismeréshez szükséges referenciaszínre is.

A mobiltelefonok növekvő információ feldolgozási teljesítménye számos lehetőséget kínál a látásukban korlátozottak technológiai támogatására.

A TDK munka e további lehetőségeket is felméri, és a MobilEye munka keretében a dolgozatban bemutatottakon túl további alkalmazások megvalósítását is tervezi.

Kiss Attila, Németh Tamás

Budapesti Műszaki Főiskola

**Konzulens: Vámosy Zoltán, főiskolai docens
Sergyán Szabolcs, főiskolai adjunktus**

MOZGÓ OBJEKTUM SZTEREÓLÁTÁSSAL TÁMOGATOTT TARTALOM ALAPÚ FELISMERÉSE

Dolgozatunk mozgó objektumok detektálásáról, ezek számítógépes két-, és háromdimenziós jellemzőinek kinyeréséről, és hasonló objektumok képi adatbázisban történő kereséséről szól. Céljaink alapján a megvalósítandó feladat két részre osztható: mozgó objektumok sztereo észlelésére, illetve olyan leírók megadása, melyekkel gyorsan és hatékonyan lehet hasonló objektumokat találni képi adatbázisban.

A célok meghatározása után betekintést adunk a tartalom alapú képkinyerés szakirodalmában használt fogalmakba. Leírjuk milyen képek között, milyen alapvető problémákkal szembesülünk, és többféle csoportosítást is adunk a ma használt tulajdonságkinyerési technikákra. Definiáljuk a hasonlóságot, leírjuk, milyen interakcióra van lehetőségünk rendszereinkkel, és a rész végén további rendszertervezési szempontokat veszünk górcső alá. Taglaljuk az objektum detektálásának módszereit, a kapott adathalmaz redukálásának technikáit (zajszűrés, szegmentálás), a számítástechnikai megfontolásokat figyelembe vevő megközelítés lehetőségeit (kép piramisok használata), és a kapcsolódó 3D modellezési lehetőséget. Ismertetünk a jellemző pontokon, illetve korreláción alapuló sztereo technikákat. A dolgozat kitér hasonló tartalom alapú képkinyerő szoftverek bemutatására, majd ismertetjük sajátunkat, és azt, hogy a feldolgozott technikákat hogyan és milyen eredményekkel alkalmaztuk. Programunkat internetes adatbázissal, és saját képekkel teszteltük.

Rendszerünk fő jellemzői: plugin technika révén utólagosan is bővíthető, 2D és 3D jellemzőket egyaránt használ, felhasználói visszacsatolást révén eredményesebb további kereséseket biztosít, hatékony tesztágyat tartalmaz automatikus összehasonlításokhoz.

Kovács Gábor, Téchy László

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: dr. Loványi István
egyetemi docens

RENDSZÁMFELISMERÉS

Napjainkban egyre több területen kap fontos szerepet a gépjárművek rendszám alapján történő automatikus azonosítása. Célunk egy ilyen rendszer megvalósítása volt, mely a megfelelő megbízhatóság mellett alacsony hardverigénnyel és költségszinttel is lehetővé teszi a real-time alkalmazást. Ennek érdekében kerültük a magas szintű képfeldolgozó eszközök alkalmazását, és saját rutinjainkat C nyelven implementáltuk. Ez egyrészt gyors algoritmusokat garantál, másrészt megteremti a hordozhatóság feltételét, így a későbbiekben a rendszer más platformokra is átültethető.

A rendszer megvalósítása során korlátozásokkal éltünk, így az jelenleg csak a Magyarországon leginkább elterjedt rendszámtípus felismerésére alkalmas, ugyanakkor kisebb módosításokkal alkalmassá tehető a szélesebb körű alkalmazásra is. A megbízhatóság megvilágítással használatával, illetve fejlettebb korrelációs technikákkal tovább javítható.

Felhasznált irodalom:

- [1] A High-Tech Solutions cég honlapja: <http://www.htsol.com>
- [2] SeeLane Technical Information:
<http://www.htsol.com/Files/SeeLaneManual.pdf>
- [3] Pattern Classification (2nd Edition): Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, Wiley-Interscience, 2000.
- [4] Computer and Robot Vision I-II: Haralick, R.M., Addison Wesley, 1993.
- [5] Digitális képfeldolgozás alapproblémái: Álló Géza, Akadémiai Kiadó, 1991.
- [6] MATLAB 6.5 Neural Network Toolbox User's Guide.
- [7] MATLAB 6.5 Image Processing Toolbox User's Guide.

Takács Gábor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Horváth Gábor
egyetemi docens

IRÁNYÍTÓSZÁM-FELISMERŐ RENDSZER

Munkám célja egy postai irányítószám-felismerő rendszer tesztváltozatának elkészítése volt. Az irányítószám egy zavaró objektumokkal ellátott borítékon helyezkedik el úgy, hogy pontos helye nem ismert, és számjegyei kézzel írottak is lehetnek. A feladat az irányítószám meghatározása a borítékot ábrázoló kép alapján.

A rendszer kifejlesztéséhez és teszteléséhez szükségem volt számjegy és boríték adatbázisra. Számjegy adatbázisként a szabadon letölthető MNIST adatbázist használtam. Mivel boríték adatbázisból nem találtam szabadon elérhető, ezért levélborítékok és képeslap hátoldalak beszkenelésével készítettem egy 23 elemű mini adatbázist.

A rendszer által megoldandó feladatot két részre bontottam: az irányítószám számjegyeinek megtalálására, valamint a számjegyek külön-külön való felismerésére. Az első részfeladatra egy többlépcsős, heurisztikus módszert dolgoztam ki, amely a levelek és képeslapok nagy részére jól működik. Az utolsó lépés kimenete 4 db kis méretű fekete-fehér kép az irányítószám számjegyeiről. A második részfeladat egy klasszikus mintafelismerés, itt rendelkezésre álltak ismert, kipróbált módszerek. Ezek közül munkám során főleg MLP neurális hálózattal kísérleteztem. Egy MLP neurális hálózat betanítása önmagában is elég összetett feladat lehet. Sok a szabad paraméter, amelyek megválasztására jelenleg nincs egzakt módszer. Ezért készítettem egy grafikus felhasználói felülettel rendelkező neurális hálózat betanító programot, amely speciálisan a speciálisan a számjegyfelismerési problémára van kihegyezve.

A számjegymegtaláló és felismerő rész illeszkedése még nem tökéletes, ezért irányítószám-felismerő rendszerem pontossága még nem éri el a gyakorlati bevezethetőség szintjét. De az eredmények azért biztatóak: a számjegymegtaláló által kinyert számjegyek az ember számára könnyen felismerhetők, a számjegyfelismerő pedig jó eredményeket ér el az MNIST tesztelő készleten. Plusz munka befektetésével rendszerem talán a gyakorlatban alkalmazhatóvá válhat.

Parrag Tamás

Gábor Dénes Főiskola Keszthelyi Konzultációs Központ

Konzulens: Dr. Berke József
egyetemi adjunktus, informatikai csoport vezető

SPEKTRÁLIS FRAKTÁLDIMENZIÓ MÉRÉS ÉS GYAKORLATI ALKALMAZÁS

A digitális képfeldolgozás az utóbbi években robbanásszerű fejlődésen ment át és életünk részévé vált. A képfeldolgozás alkalmazásával különböző problémák oldhatók meg. Dolgozatomban bemutatom, egy konkrét mezőgazdasági kísérlet képi adatainak, felvételezését, kinyerését, valamint kiértékelését. A burgonyanemesítések során fontos, hogy megbízható és rutinszerűen alkalmazható laboratóriumi vizsgálati módszerek álljanak rendelkezésre az újonnan nemesített fajták szerkezeti és színeképbeli elváltozások meghatározására a levélen egzakt módon. Azonban a jelenleg alkalmazott laboratóriumi vizsgálati módszerek rendkívül nehézkesek, ezt hivatott a következő kísérletsorozat könnyebbé tenni és ha lehetséges, kiváltani, melyét dolgozatomban ismertetni fogok.

Dolgozatomban azokról a vizsgálati módszerekről írok, melyekkel számítógép segítségével elvégezhető digitálisan tárolt felvételeken spektrális, azaz az RGB színtérben elhelyezett levélszínek szerkezetének mérése, illetve a klasszikus, Mandelbrote-féle fraktáldimenzióval a levél szerkezeti elváltozásainak megfigyelése és az eredeti levelek összehasonlítása. Vizsgálom, hogy milyen más területeken alkalmazható a spektrális fraktáldimenzió mérés (pl. űrfelvételek kiértékelése, illetve különböző technológiákkal készült űrfelvételek összehasonlítása, stb.).

Részt vettem egy laboratóriumi kísérletben, melynek eredményei egy nemzetközi konferencián elhangzottak: Berke, J. – Wolf, I. – Polgar, Zs. (2004): Development of an image processing method for the evaluation of detached leaf tests. Eucablight Annual General Meeting, Keszthely, Hungary, 24-28 October, 2004.

Célkitűzések:

- Az eddig alkalmazott nehézkes laboratóriumi vizsgálati módszerek könnyebbé tétele.
- A nemesített és az eredeti burgonyafajták közötti különbségek mérése.
- Spektrális fraktáldimenzió alkalmazása más területeken.

Tóth Tamás

Debreceni Egyetem

Konzulens: Dr. Hajdu András
egyetemi adjunktus

ALTERNATÍV TÁVOLSÁGMÉRÉS KÉPFELDOLGOZÁSI ALKALMAZÁSOKBAN

Ebben a TDK dolgozatban különböző távolságfüggvények képfeldolgozó módszerekben való alkalmazását és sajátosságait vizsgáljuk. Bemutatjuk a különböző távolságmérő függvények alkalmazásában rejlő lehetőségeket olyan jól ismert képfeldolgozó módszerekben, mint az osztályozás, a területnövelés, stb. Ezek az eljárások a távolságfogalmat (több színteleppel rendelkező) színekre értve használják fel.

A színek legelterjedtebb reprezentációja, mikor minden képpont színét három összetevő adja. Ezek kis eltéréssel a természetes színkeverésből származó alapszínek, azaz a piros, a kék és a zöld. Az ilyen színkeverési módot nevezzük RGB (red, green, blue) színkeverésnek. Emellett természetesen léteznek más színkeverési módok, amik talán jobban közelítik az emberi érzékelést (HSI – hue, saturation, intensity). A dolgozatban csak RGB színkeverésű képeket dolgozunk fel.

Mivel a színeket három alapszínből keverjük ki, és mivel mindegyik alapszín ugyanolyan tartományból vehet fel értékeket, felehetjük, hogy ezek az alapszínek vektorok a térben, illetve, hogy ezek a vektorok egymásra merőlegesek. Ekkor a három alapszín-vektor egy háromdimenziós alteret alkot a térben, amelyet színekockának nevezünk. A színekockában lévő pontok pedig színeket reprezentálnak, amik között számtalan módun tudunk távolságot mérni. A színek közti távolság – és így az eljárás végeredménye – nyilvánvalóan a távolságmérésre használt távolságfüggvénytől függ.

A dolgozatban a színek közti távolság mérésére két fő metrikacsaládot különböztetünk meg: az L_p metrikacsaládot, és a szomszédsági szekvenciák családját. Megvizsgáljuk a köztük levő különbségeket és hasonlóságokat. Emellett bemutatunk klasszikus képfeldolgozó módszereket, mint területnövelés, osztályozás, stb. Szó lesz továbbá olyan technikákról, amik a felhasználót segítik a leginkább megfelelő távolságmérő függvény kiválasztásában.

Disznós Imre

Debreceni Egyetem

**Konzulens: Dr. Szabó István
docens**

PÁSZTÁZÓ MIKROSKÓPIÁS KÉPALKOTÁS ÉS KÉPFELDOLGOZÁS

A dolgozatomban ismertetett projekt egy alagútjelenségen alapuló pásztázó mikroszkóp (röviden: alagútmikroszkóp (STM)) vezérlő-, képalkotó-, és képfeldolgozó szoftvercsomagjának létrehozására irányult.

A pásztázó alagútmikroszkóp elektromosan vezető felületek atomi léptékű vizsgálatára és módosítására alkalmas eszköz. Az alagútmikroszkópban egy igen hegyes tűt mozgatunk a felülettől nanométeres távolságra, miközben a tű és a minta közé néhány Volt nagyságrendű feszültséget kapcsolunk. Miközben a minta síkjában a tűvel pásztázó mozgást végzünk, egy visszacsatoló hurokkal a tű felület fölötti magasságát úgy szabályozzuk, hogy a tű és a minta közötti, általában nanoamper nagyságrendű alagútáram állandó értéken maradjon. A tű így kialakuló háromdimenziós mozgása adja az STM képet. Az alagútmikroszkóp a megfelelő módon zajvédett (elektromos és mechanikai zajok szempontjából egyaránt) elegendően sima felületen – pl. hasított egykristály – rutinszerűen képes elérni az atomi felbontást.

A cél egy szoftvercsomag kifejlesztése volt, amely négy programot tartalmaz. Az egyik segítségével egy pásztázó alagútmikroszkópot lehet vezérelni, illetve az általa beolvasott felületen bizonyos transzformációkat és szűréseket lehet végrehajtani. Mivel a vezérlő program elsősorban hallgatói laborgyakorlatokra készült, ezért a szoftvercsomag lényeges részét képezi egy mikroszkóppevezérlő szimulátor program, amellyel mikroszkóp nélkül is begyakorolható a program használata. A harmadik szoftver egy orvosi célú képfeldolgozó alkalmazás, amellyel az u.n von Willebrand faktort vizsgálhatjuk. A negyedik program szintén ennek a faktornak a vizsgálatában játszik szerepet, és a minták vizuális kiértékelését segíti.

Kovács Zsombor, Nepusz Tamás

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: dr. Jobbágy Ákos
egyetemi docens**

MOZGÁSANALÍZIS FELHASZNÁLÁSA NEUROLÓGIAI BETEGSÉGEKBEN SZENVEDŐK KVANTITATÍV ÁLLAPOTFELMÉRÉSÉRE

Az ember számára a vizuális érzéklet a legfontosabb kapocs a külvilág felé, így a mozgások leírása régóta a világ jellemzésének egyik legfontosabb módja. A mozgásanalízis tudománya kvantitatív, algoritmikus módszerekkel írja le személyek mozgását, így rengeteg lehetőséget rejt magában. Az orvostudomány olyan (elsősorban neurológiai természetű) betegségekből szenvedők állapotfelmérésére használja, amelyek súlyosságának, előrehaladottságának foka jól mérhető a beteg mozgásának megfigyelésével.

A BME Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszékén folyik a PAM nevű mozgásanalizátor fejlesztése. Távlati célunk az, hogy az eszközre alapozva kidolgozzunk egy teljes állapotfelmérési és –értékelési módszertant, amely az orvosi gyakorlatban is használható. Ehhez agyi érkatasztrófiát szenvedett betegekről az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézetben, és Parkinson-kóros betegekről a BME MIT-en készült felvételeket használtunk fel.

Munkacsoportunkban részt veszünk az eszközhöz használt algoritmusok kifejlesztésében és a rendszer informatikai hátterének kialakításában is. Az általunk létrehozott PAM portál lehetővé teszi, hogy a definiált mozgásmintákról készült felvételek kiértékelő algoritmusainkkal minősíthetők legyenek. Dolgozatunkban szólunk „elődeink” munkájáról és külön kiemeljük saját munkánkat, saját eredményeinket a vállalkozásban.

Altrichter Márta, Ludányi Zoltán

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: dr. Horváth Gábor
docens**

MAMMOGRÁFIÁS KÉPEK EGYÜTTES KEZELÉSE AZ EMLŐRÁK AUTOMATIKUS FELISMERÉSÉBEN

A mellrákszűrés közismerten egyike a legfontosabb orvosi szűrővizsgálatoknak, mivel a emlőrák életük során a nők közel nyolcadát érinti. A betegség sikeres gyógyítása szempontjából döntő fontosságú a korai felismerés; ebben az esetben az ötéves túlélés esélye 95% körüli.

A gépi diagnosztikai eljárások során elsődlegesen az egyedi képek elemzése, és az egyedi képeken kóros elváltozásokra utaló képi alakzatok felismerése a feladat. A kóros elváltozások megtalálását azonban nagymértékben segíti, ha az egyedi képek elemzésének eredményeit összevetjük és a két-két képet (azonos emlőről készült két felvételt, illetve a két emlőről készült hasonló irányú felvételeket) közösen is elemezzük. A két nézet együttes elemzése megerősítheti, hogy az adott emlőn valóban kóros elváltozásra utaló jelet találtunk. Az együttes elemzés ezért jelentősen növelheti a gépi diagnózis pontosságát. Munkánk célja az egyedi képek feldolgozásának eredményeiből kiindulva az együttes elemzés elvégzése.

Munkánk során két fő feladatot oldottunk meg. Egyrészt a felvételek összevethetőségének biztosítására létrehoztunk egy viszonyítási rendszert, másrészt a képeken textúra alapú szegmentálást végeztünk. Mindkét területen segítségül hívtuk az ún. Edgeflow algoritmust ami egy viszonylag új, waveleteken alapuló élkeresési eljárás. Végül a két irányvonalat egyesítve a viszonyítási rendszer és a szegmentálás során kinyert jellemzők segítségével vizsgáltuk, hogy a szegmentálás során kinyert jellemző vektorok hogyan segítenek a különböző felvételek megfeleltetésénél, valamint más algoritmusok mutatói mennyivel javíthatóak az esetek együttes kezelésével.

Az elkészült eljárásokat nagyszámú (több száz páciensről készült) mammográfiás felvétel elemzésénél alkalmaztuk.

Takács Gábor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Pataki Béla
egyetemi docens

SZÁMÍTÓGÉPES MELLRÁKFELISMERÉS RÖNTGENFELVÉTELEK ALAPJÁN

Az emlőrák a nők egyik leggyakoribb daganatos megbetegedése, élete során minden 10-11 nő közül egynél alakul ki. A betegség felismerésére jelenleg két igazán jó módszer áll rendelkezésre: a tapintással végzett önvizsgálat és a mammográfia (röntgen). A mammográfiás szűréseken készült röntgenképek kiértékelésének igen nagy az emberi erőforrás igénye, ezért egy a negatív esetek egy részének biztonságos kiszűrését elvégző gépi felismerő rendszer elkészítése mind szakmai mind gazdasági szempontból hasznos lenne.

Az emlőrák két leggyakoribb mammográfiás tünete a mikrokalcifikáció (apró meszesedési pontok csoportja) és a folt. E két fő típus további altípusokra oszlik. Egy a képek egységes kiértékelését segítő ajánlás például 9 folt- és 12 calcifikációtípust különböztet meg. Ha célunk a negatív felvételek egy részének biztonságos kiszűrése, akkor rendszerünknek igen sok elváltozástípust kell jól felismernie. A sok típus megfelelő sűrűségű lefedéséhez pedig nagy tömegű adatra van szükség. Munkám első része egy jól használható, nagy méretű, kiértékelt mammogram adatbázis létrehozása volt egy szabadon elérhető, de eredeti formájában használhatatlan adatbázisból. A használhatóvá tétel egyáltalán nem volt triviális feladat, ráadásul a hatalmas méretek (230 Gbájtnyi letöltendő anyag) is nehezítették.

Munkám második részében a mammográfiás foltok gépi felismerésével foglalkoztam. A kutató-kísérletező munka megalapozására először is kivágott foltokból valamint normál szövetrészletekből tanító és tesztelő mintakészleteket hoztam létre. Ezután a foltokat a normál részeketől minél jobban elválasztó képjellemzőket kerestem, és megpróbáltam minél jobb folt-normál osztályozókat létrehozni. A kísérlet lezárásaképp megvizsgáltam, hogy a legjobban sikerült osztályozóimat a röntgenfelvételeken csúszóablakos módszerrel végigfuttatva mennyire hatékony gépi foltfelismerést sikerül megvalósítanom.

12. alszekció: Informatikai rendszerek

Burkus Ervin: *Elektromos berendezések automatizált és központosított vezérlése*

Danyi Kornélia: *Matematikai modell optimalizálása DNS-chipek tervezéséhez*

Buzogány László – Lukács Sándor: *Osztott rendszerek összerakása egyszerű komponensekből*

Németh István – Piri Tamás: *Vezetéknélküli hardverkulcs*

Balogh András: *Üzleti alkalmazások modell-alapú fejlesztése*

Babaics Alexandra: *Adattárházak szerepe a döntéstámogatásban
(Családorvosi Döntéstámogató Rendszer)*

**Dési Balázs – Győr Ferenc – Kósa Botond – Nagy Tamás Gergely –
Simon Zoltán :** *Valós idejű adattárház*

Pál Szabolcs: *Mesterséges intelligencia az irányítástechnikában*

Pasztuhov Dániel: *ClusterGRID Portál*

Burkus Ervin

Gábor Dénes Főiskola

Konzulens: Dr. Odri Péter
főiskolai tanár, tanszékvezető

ELEKTROMOS BERENDEZÉSEK AUTOMATIZÁLT ÉS KÖZPONTOSÍTOTT VEZÉRLÉSE

A dolgozat témája egy általam fejlesztett rendszer, mely elektromos fogyasztók automatizált és központosított vezérlését végzi számítógéppel, vagy attól függetlenül. A rendszert elektromos berendezések és a hozzájuk tartozó programok alkotják. Az elektromos berendezések: Controller (kapcsoló-érzékelő), rfController (drótnélküli kapcsoló-érzékelő), rfCenter (önálló vezérlő egység) és rfConverter (számítógépre csatlakoztatható jel-átalakító). A programok: Controller (a számítógépes vezérléshez szükséges) és Programmer (az rfCenter felprogramozásához szükséges). A dolgozat részletesen leírja a berendezések alkalmazhatóságát, működését, működési elvüket, valamint a programok használatát. Számítógépes vezérlésnél lehetőség van interneten keresztüli hozzáférésre. A berendezések központi részét Mikrochip PIC16F876-os és PIC16F870-ás mikrokontrolerek alkotják, és képesek rádiós úton kommunikálni egymással. A legösszetettebb rész, az rfCenter saját grafikus kijelzővel, billentyűzettel, RTC óra áramkörrel és külső memóriával is rendelkezik. A fejlesztés többek között a következő ismereteket igényelte: digitális elektronika, mikrovezérlő programozás, objektum orientált programozás (Java, C++), drótnélküli kommunikáció, nyomtatott áramkör tervezés.

A piacon, az ismertett rendszerhez hasonló berendezések vagy nagyon egyszerűek, és kevés funkciót látnak el (időzítők, automaták), vagy nagyon bonyolultak és drágák (PLC-k, egyéb célkészülékek). Az itt leírt fejlesztés célja a két véglet közötti megoldás megteremtése, egy viszonylag olcsó, egyszerűen- és széleskörűen használható rendszer létrehozásával.

Danyi Kornélia

Szegedi Tudományegyetem

Konzulensek: Dr. Csontos József

Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány - Biotechnológiai Intézet

PD. Dr-Ing. Kókai Gabriella

Friedrich-Alexander Universität, Erlangen - Nürnberg

MATEMATIKAI MODELL OPTIMALIZÁLÁSA DNS-CHIEK TERVEZÉSÉHEZ

Amióta az öröklődésben betöltött meghatározó szerepe bebizonyosodott, a DNS a biológiai kutatások egyik legjelentősebb célpontjává vált. A benne kódolt információ meghatározza az élővilág egyedeinek hasonlóságát illetve különbözőségét. Másrészt a gyors technikai és informatikai fejlődés lehetővé tette a bioinformatika kialakulását, hatalmas előrelépést eredményezve az orvostudomány számára.

Az elmúlt évek nagy áttörésének számít a DNS-chip, melynek alkalmazása forradalmi újítás az orvosi diagnosztika terén, hiszen segítségével rendkívüli mértékben felgyorsítható a kórokozók jelenlétének kimutatása. Ezzel szemben hátrány a chip előállításának magas költsége.

A chip működése lényegében a két DNS szál kapcsolódási törvényszerűségeire épül, melyeket felhasználva matematikailag úgy modellezhetjük a kísérletet, hogy megfelelő paraméterértékekkel számolva a modell a kísérleti eredményhez közeli megoldást adjon. Mivel a paraméterek értékei döntően befolyásolják a modell hatékonyságát, érdemes azokat minden laboratóriumban külön meghatározni, vagyis a matematikai modellt helyi kísérleti eredményekre optimalizálni.

A paraméterek beállítására először Simulated Annealinget alkalmaztunk, de a több paramétertípus egyidejű optimalizálása szükségessé tette a módszer egy speciális változatának, az úgynevezett Pareto Simulated Annealingnek a használatát.

Az eljárás alkalmazásával növelhető a chip tervezési folyamatának hatékonysága és gazdaságossága, mivel a matematikai modell használata szükségtelenné teszi a kevésbé hatékonyan használható chip előállítását.

Buzogány László, Lukács Sándor

Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

**Konzulens: dr. Varga Ibolya
adjunktus**

OSZTOTT RENDSZEREK ÖSSZERAKÁSA EGYSZERŰ KOMPONENSEKBŐL

Napjainkra az adatbázis-kezelés az informatika egyik legnépszerűbb területévé vált. Az Internet térhódításával és a cégek terjeszkedésével szükségessé vált az adatok felosztása. Például egy számítógép-alkatrészeket árusító cégnek több kirendeltsége is lehet, amelyek különböző termékeket forgalmaznak. Minden egység az adatokat helyileg tárolja, de bármikor hozzáférhet a többiek adataihoz is. Az is előfordulhat, hogy bizonyos adatok csak egy központi gépen érhetők el.

A különböző adatbázisok távoli elérése, illetve az adatok osztott rendszerekben való begyűjtése és feldolgozása ma még megoldatlan feladat. Dolgozatunkkal ezt a hiányt szeretnénk pótolni. Olyan komponenst készítettünk, amelynek bemenete tetszőleges számú, különböző típusú és elérésű adatbázis, kimenete pedig egyetlen, jól felépített „virtuális adatbázis”. A felhasználónak meg kell adnia a bemeneti adatbázisokat, be kell jelölnie, hogy mely táblák fragmentáltak, vagy meg kell adnia a különleges kéréseit SQL-lekérdezés formájában.

Németh István, Piri Tamás

Széchenyi István Egyetem

Konzulens: Dr. Raffai Mária
főiskolai tanár

VEZETÉK NÉLKÜLI HARDVERKULCS

Napjainkban az informatika elterjedésével a számítógép mindennapi életünk nélkülözhetetlen részévé vált, ám a nyújtott kényelmen túl, a technológia egy kellemetlen velejárója a biztonság hiánya, illetve kockázata. A számítógépek egyre fontosabb szerepet játszanak a vállalatok életében, egyre fontosabb, versenyelőnyöket biztosító információkat tartalmaznak, amelyeket megpróbálnak távol tartani az idegen „kezektől”. A biztonságnak viszont ára van, amelyet a felhasználó érez leginkább, hiszen, a védelem fenntartásához bonyolultabbnál bonyolultabb jelszavakra van szükség.

Munkánk segítségével szeretnénk levenni a terhet a felhasználókról azáltal, hogy egy olyan eszközt ajánlunk, amely megszabadítja őket a bejelentkezés nehézségeitől és a bonyolult jelszavak megjegyzésének kényszerétől. Fejlesztésünk a rádiófrekvenciás hardverkulcs segítségével egyfajta automatikus és „láthatatlan” azonosítást teszünk lehetővé. Dolgozatunkba a modern rádiótechnológia lehetőségeit kihasználva egy olyan univerzális hardverkulcs lehetőségét mutatjuk be, amely nemcsak a számítógépünk előtt ülve azonosít minket, hanem elkísér mindennapi tevékenységünk során az otthonunktól a munkahelyünkig, megkönnyítve a belépést olyan helyekre, ahol egyébként kulcsokat kellene használni.

Balogh András

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: Dr. Pataricza András
egyetemi docens

ÜZLETI ALKALMAZÁSOK MODELL-ALAPÚ FEJLESZTÉSE

Az utóbbi évtizedek jelentős informatikai fejlődése, valamint az üzleti folyamatok átalakulása új kihívások elé állítják az alkalmazás-fejlesztőket. Egyre jellemzőbbé válik a rendszerek integrálódása, ezzel együtt pedig bonyolultságuk rohamos növekedése is.

Ma az üzleti rendszerek jellemzően heterogén hardver és szoftver környezetben működő, elosztott, nagymértékben integrált szoftverek. Sok esetben már az alkalmazó szervezet határán is túlnyúlnak, hiszen az üzleti partnerek bizonyos rendszerei automatikusan cserélnek adatokat – például rendeléseket – egymással.

A fejlesztés hatékonyságának növelésére nyílt szabványokat dolgoztak ki a komponensek integrálására, valamint fontossá vált a szoftverek platformfüggetlen modellezése, valamint az ebből történő automatikus kódgenerálás is. Utóbbi törekvés az MDA (Model-driven Architecture) szabványban csúcsosodott ki.

Dolgozatomban a modell-vezérelt architektúra és a szintén jelentős webszolgáltatások segítségével dolgoztam ki egy módszert üzleti alkalmazások modellezésére, ezekből pedig platformfüggetlen modellek és forráskód generálására. Munkám során kitüntetett figyelmet szenteltem a felhasználói felület modellezés kérdésének, az eddig használt módszereket kibővítve lehetővé téve a viselkedés széleskörű modellezését is.

Az elméleti megfontolások után gyakorlatban is megvalósítottam a fenti elképzelést. Ehhez egy paraméterezhető, rugalmas UML modell-transzformációs és kódgeneráló eszközt is ki kellett dolgozni. Ennek segítségével gyakorlatilag bármely platformra készíthető specifikus modell, illetve forráskód.

Az eredmények illusztrálására egy minta-alkalmazást is készítettem, melynek fejlesztésén keresztül bemutatom az elkészült keretrendszer, illetve módszertan használatát.

Babaics Alexandra

Pécsi Tudományegyetem

Konzulens: Hány András
egyetemi tanársegéd

ADATTÁRHÁZAK SZEREPE A DÖNTÉSTÁMOGATÁSBAN
(CSALÁDORVOSI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZER)

Elméleti bevezetőként az adattárház technológiákat ismertetem. Bemutatásra kerül az adattárház, és a hozzá kapcsolódó fogalmak, az adattárház és a döntéstámogató rendszerek kapcsolata, az adattárház megoldások felépítése, illetve a multidimenzionális adatmodellezés.

A Családorvosi Döntéstámogató Rendszer célja a páciens teljes kórtörténetét felhasználva -melynek részletes áttekintése rengeteg időt venne igénybe- automatikusan kiszűrje, hogy a páciens milyen betegségekre hajlamos. Az orvos a rendszer lefuttatása után egy kimutatást (egy százalékos értéket) kap, hogy az adott páciens esetében mekkora a kockázata egyes betegségek kialakulásának.

A tanulmányban részletesen tárgyalásra kerül a Családorvosi Döntéstámogató Rendszer felépítése, a tervezési folyamat -figyelembe véve a jogi háttérrel és az adatvédelmi szempontokat-, az elemzési folyamat, és a továbbfejlesztési lehetőségek.

A Családorvosi Döntéstámogató Rendszer használatával kiszűrhető az is, hogy van-e kockázata egy betegség kialakulásának. Ezzel megelőzhető számos felesleges és drága szűrővizsgálat, amely jelentősen csökkentheti a költségeket, mivel gépi és orvosi erőforrások szabadulnak fel. Fontos, hogy a pácienseket sem tesszük ki indokolatlan, esetleg nem is fájdalommentes vizsgálatoknak. Azon betegeknek, akiknél magas egy adott betegség kialakulásának kockázata, a kivizsgálása időben megtörténhet.

**Dési Balázs, Győr Ferenc, Kósa Botond
Nagy Tamás Gergely, Simon Zoltán**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

**Konzulens: dr. Gajdos Sándor
egyetemi adjunktus**

VALÓS IDEJŰ ADATTÁRHÁZ

Az üzleti élet szereplői számára rendelkezésre álló, egyre nagyobb mennyiségű információ hatékony felhasználása elengedhetetlen a hosszú távú versenyképesség megőrzéséhez, a piaci pozíciók megtartásához. A versenyben maradás elengedhetetlen eszközei ma már a - tipikusan adattárház-technológiára épülő – adatorientált döntéstámogató rendszerek.

Az új piaci kihívások egyre gyorsabb és pontosabb reakciókat várnak el a cégektől. Felmerült tehát az igény, hogy a vállalati adattárházak minél frissebb adatokon dolgozzanak. A hagyományos adattárház-technológia azonban nem képes ennek az új igénynek megfelelni.

Az adattárházak feladata egy vállalat operatív adatbázisaiból releváns információk kinyerése és tárolása komplex (például üzleti trendekre vonatkozó) lekérdezések hatékony megválaszolása céljából. A hagyományos adattárházak adataikat tipikusan csak naponta frissítik, és frissítési periódusuk a jelenlegi technológia mellett nem is redukálható számottevően.

Egy valós idejű adattárház ezzel szemben képes a rendszer összetevőinek eredő késleltetését akár másodperces nagyságrendűvé redukálni, így lehetővé teszi a döntések lehető legfrissebb adatok alapján való meghozatalát. A valós idejű adattárház a hagyományos adattárházak funkcionalitását kibővíti, mert az eddig megcélzott stratégiai döntéstámogatás mellett a taktikai (rövid időtávú) döntések támogatására is alkalmas.

A TDK munka célja megfelelő elméleti megalapozottsággal kialakítani egy működőképes valós idejű adattárház prototípust. Dolgozatunk bemutatja a hagyományos és a valós idejű adattárházak különbségeit, ismerteti a megvalósítás elméleti és gyakorlati problémáit, és a meghozott tervezői döntések hátterét. Részletesen elemzi a témában elérhető szakirodalmat, ennek alapján kísérletet tesz saját technológia kialakítására. Az elméleti munka alapján megterveztünk és elkészítettünk egy bankkártya-csalások felderítésére alkalmas kísérleti valós idejű adattárházat, amely lehetőséget teremt a technológia további elméleti és gyakorlati vizsgálatára, finomítására.

Pál Szabolcs

Újvidéki Egyetem

Konzulens: Dr. Jeges Zoltán
egyetemi tanár

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AZ IRÁNYÍTÁSTECHNIKÁBAN

A dolgozat összefoglalást ad a mesterséges intelligencia két módszeréről, a neurális hálózatokról és a genetikus algoritmusról, röviden bemutatva alapjaikat és alkalmazási területeiket, valamint elemzi a neurogenetikus algoritmus alkalmazási lehetőségeit az irányítástechnikában.

A neurális hálózatok indítóötleteként az idegsejtek és azok egymásközi kapcsolatai szolgáltak. A mesterséges neuron ugyanúgy rendelkezik szinapszisokkal, dendritekkel és axonnal, amikkel biztosítja a kapcsolatot másik neuronokkal, valamint egy átviteli függvénnyel, ami az idegsejt nemlineáris viselkedését hivatott megvalósítani. A mesterséges hálózatok azonban nem modellezik az idegsejtek összetett kapcsolódási lehetőségeit, ezért képességeik is szerényebbek.

A genetikus algoritmus az evolúció számítógépes modellje, mivel a biológiai evolúciót utánozza. Az algoritmus kromoszómák generációival dolgozik, ahol a kromoszómák a populáció egyedeinek tulajdonságait képviselik. Az optimalizációs eljárás a biológiában is ismert szelekció, reprodukció, keresztezés és mutáció elveit használja. A genetikus algoritmus tehát a következő lépésekből áll:

- populáció generálása,
- a populáció egyedeinek kiértékelése,
- új egyedek létrehozása az említett módszerekkel,
- az új egyedek kiértékelése,
- új populáció létrehozása,
- az algoritmus leállítása ha az eredmény kielégítő, ellenkező esetben pedig annak folytatása.

A neurogenetikus algoritmus a fent említett két módszer (neurális hálózatok és genetikus algoritmus) szintézise.

Kulcsszavak: neurális hálózat, genetikus algoritmus, neurogenetikus algoritmus.

Pasztuhov Dániel

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Konzulens: dr. Szeberényi Imre
docens

CLUSTERGRID PORTÁL

Manapság a kutatási szférában egyre nagyobb és nagyobb igény mutatkozik az olcsó számítási kapacitásra. Ugyanakkor a már meglévő számítógéppark kapacitásának mindössze 5–15%-át használják ki, azt is csak munkaidőben. Kézenfekvő a megoldás, gyűjtsük össze a szabad kapacitásokat, és futtassunk rajtuk hosszan tartó, számításigényes jobokat. Elegendő gép összekötése esetén a hatalmas és roppant drága szuperszámítógépekével vetekedő nagy áteresztőképességű számítógépet (high throughput computer, HTC) kaphatunk. Az erőforrások összegyűjtését, kiosztását, a menedzsment feladatokat és a felhasználóval való kapcsolattartást ellátó egyik eszköz a Condor.

A Condor azonban csak parancssoros felhasználói felülettel rendelkezik. Ezért teljesen magától értetődő az igény, hogy akik nem értenek a UNIX vagy más operációs rendszerek parancssoros kezeléséhez (mert más területek – mint a matematika, fizika, kémia – szakértői), azok is képesek legyenek a XXI. század technológiai elvárásainak megfelelően, webről egérrel jobokat indítani, törölni, a jobok és a pool állapotát lekérdezni, fájlokat le- és feltölteni valamint az eredményeket akár grafikusan is megnézni.

Az általam fejlesztett rendszer – mely az ingyenes GridSphere portálépítő keretrendszeren alapul – az azonosítást követően hozzáférést enged a portál erőforrásaihoz. Különböző profilokat állíthatunk be, ezáltal egy portálgéppel több Condor poolt is kezelhetünk. A portál grafikus felületéről egyszerűen lekérdezhetjük a pool és jobjainak állapotát, fájlokat tölthetünk fel és le, jobokat indíthatunk el. Kiemelkedő szolgáltatása a portálnak, hogy XWindow ablakokat is képes kezelni, így grafikus alkalmazások is használhatók az eredmények vizsgálatára.

Dolgozatomban bemutatom a GRID-es technológiákat, valamint a felhasznált eszközöket (GridSphere, VNC, Condor...), az elkészült, működő rendszert, annak fontosabb komponenseit. Betekintést nyújtok az – iteratív, inkrementális – fejlesztés érdekesebb részeibe, ill. felvázolom az adódott döntési pontokat, a rájuk adott válaszaimmal.