

UNIVERZITET U SARAJEVU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET
SARAJEVO

PRIJEDLOG TEMA ZA IZRADU
DOKTORSKIH DISERTACIJA
NA
TREĆEM CIKLUSU STUDIJA

~ Odsjek za računarstvo i informatiku ~

Sarajevo, septembar 2010. godine

R.Br.	Radni naziv teme	Predlagač
1	RAZVOJ GENETIČKOG ALGORITMA S DINAMIČKOM PROMJENOM OPERATORA SELEKCIJE I MUTACIJE U SVRHU OPTIMIZACIJE STRUKTURE NEURONSKE MREŽE	Red. prof.dr Zikrija Avdagić, dipl.ing.el.
2	METAMODEL INTELIGENTNOG UPRAVLJANJA DOMEN SPECIFIČNIM POSLOVNIM PROCESIMA NA OSNOVU ASPEKT ORIJENTIRANOG MODELA PROCESA	Vanr.. prof.dr Dženana Đonko, dipl.ing.el.
3	POBOLJŠANJE PERFORMANSE VIŠEKRITERIJALNOG EVOLUCIONOG ALGORITMA UVOĐENJEM MEHANIZAMA ADAPTACIJE PARAMETARA	Doc. dr Samim Konjicija, dipl.ing.el.
4	RAZVOJ (META)HEURISTIČKOG ALGORITMA ZA RJEŠAVANJE ZADATKA TRGOVAČKOG PUTNIKA	Vanr. prof.dr Tadej Mateljan, dipl.ing.el.
5	METODA OTKRIVANJA UPADA U MOBILNE AD-HOC MREŽE KORIŠTENJEM SWARM INTELIGENCIJE	Doc.dr Saša Mrdović, dipl.ing.el.
6	RAZVOJ AUTOMATSKOG PREVODIOCA ZA PARALELIZACIJU SEKVENCIJALNOG KODA NAMJENJENU IZVRŠAVANJU NA FPGA STRUKTURAMA	Van. prof.dr Novica Nosović, dipl.ing.el.
7	NOVI DOPRINOSI ITIL V3 METODOLOGIJE U UPRAVLJANJU IT SERVISIMA IMPLEMENTACIJOM DRUGIH STANDARDA ZA NAJBOLJE PRAKSE SERVICE MANAGEMENT-A U SVRHE OPTIMIZACIJE SOFISTICIRANIH SERVISA ZA KORISNIKE TELECOM OPERATORA	Vanr. prof.dr.sc. Fahrudin Oručević, dipl.ing.el.
8	UNAPREĐENJE REACTOS SISTEMA	Doc. Dr. Samir Ribić, dipl.ing.el.
9	SOFTVERSKO OKRUŽENJE ZA KREIRANJE DIGITALNIH REPOZITORIJA KULTURNOG NASLIJEĐA (FRAMEWORK FOR CREATING DIGITAL REPOSITORIES OF CULTURAL HERITAGE)	doc.dr Selma Rizvić, dipl.ing.el.
10	„ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ MEHANIZAMA KOMUNIKACIJE IZMEDJU APLIKACIJA U TOPOLOGIJAMA SA VISE JEZGARA I VISE OPERATIVNIH SISTEMA U UGRADJENIM SISTEMIMA REALNOG VREMENA“	Prof.dr Adnan Salihbegovic
11	INTEGRACIJA METODA PRETRAŽIVANJA INFORMACIJA I SOCIJALNOG UMREŽAVANJA U E-LEARNING SISTEMIMA	Doc.dr. Haris Šupić
12	FUZZY KLASERIZACIJA SLIKA KOJE SU REZULTAT RAZLIČITIH NAČINA VIZUALIZACIJE PODATAKA I ODREĐIVANJE UTJECAJA NAČINA	Vanr.prof.dr Dženana Đonko/Red.prof.dr Zikrija Avdagić

	VIZUALIZACIJE NA REZULTAT KLASTERIZACIJE	
13	PRIMJENA EVOLUCIONOG ALGORITMA ZA AUTOMATSKO PROJEKTOVANJE HARDVERA	Doc. dr Samim Konjicija, dipl.ing.el.
14	MULTIDIMENZIONALNO MODELIRANJE I UVEĆANJE EFIKTIVNOSTI METODA ZA ANALIZU PODATAKA	Vanr. prof.dr Tadej Mateljan, dipl.ing.el.
15	OPTIMIZACIJA VIŠECILJNIH GEOPROSTORNIH PROBLEMA NA BAZI MODIFIKOVANOG GENETIČKOG ALGORITMA	Red.prof.dr Zikrija Avdagić/Vanr.prof.dr Fahrudin Oručević
16	DOMENSKI SPECIFIČNI JEZIK ZA DEFINISANJE REDOVA VOŽNJE	Doc. Dr. Samir Ribić, dipl.ing.el.
17	INDEKSNE STRUKTURE I ALGORITMI ZA INTERPRETACIJU VIDEA I SLIKA KORIŠTENJEM ZAKLJUČIVANJA TEMELJENOG NA SLUČAJEVIMA	Doc.dr. Haris Šupić
18	INFRACRVENO PREPOZNAVANJE LICA NA BAZI FUZZY LOGIKE	Prof.dr Adnan Salihbegović
19	FAZIFIKACIJA GENETIČKOG ALGORITMA PROTEINSKIM KLASTERIMA GENERIRANIH SUGENO METODOM	Red. prof.dr Zikrija Avdagić, dipl.ing.el.

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

NAPREDNE METODE VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1.Radni naslov

RAZVOJ GENETIČKOG ALGORITMA S DINAMIČKOM PROMJENOM OPERATORA SELEKCIJE I MUTACIJE U SVRHU OPTIMIZACIJE STRUKTURE NEURONSKE MREŽE

2.Motivacija i cilj istraživanje

Evoluciono računarstvo ima važnu ulogu u mnogim disciplinama kao što su prirodne nauke, evoluciona biologija, inženjering i računarske nauke. Iako postoji mnoštvo tehnika optimizacije u matematičkom programiranju, istraživači iz raznih naučnih domena konstantno tragaju za efikasnijim alatima za rješavanje optimizacionih problema.

Kompleksne probleme, koji u općem slučaju imaju značajan broj varijabli i vrlo velik broj potencijalnih rješenja, nije jednostavno rješavati klasičnim metodama pretraživanja, s obzirom na vrijeme koje takve metode zahtijevaju. Pokazuje se efikasnim korištenje metoda na bazi heuristike, a primjer jedne od njih je genetički algoritam. Genetički algoritam je heuristička metoda optimizacije rješenja, a imitira jedan robustan proces pretraživanja prostora potencijalnih rješenja - prirodni evolutivski proces.

Cilj istraživanja je da se ispituju uticaji dinamičke promjene operatora selekcije u kombinaciji s promjenom iznosa vjerovatnoće ukrštanja i iznosa vjerovatnoće mutacije pri približavanju globalnom optimumu. U tu svrhu će se osmisлити i dizajnirati mehanizam koji će vršiti poređenje dviju posljednjih vrijednosti fitnesa (ciljnih funkcija) i u ovisnosti od predznaka razlike automatski će izabrati tip operatora selekcije i adaptivno mijenjati pozicije i vjerovatnoće operatora rekombinacije čime je moguće poboljšati performanse genetičkog algoritma. Performansa ovakvog algoritma će se ispitati u optimizaciji strukture neuronske mreže.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

U 1960-tim, vizionari istraživači su razvili temeljne metode evolucionog računarstva.

Genetički algoritmi: J.H.Holland(1962) at AnnArbor, Michigan, H.J.Bremermann (1962) at Berkeley, California, and A.S.Fraser(1957) at Canberra, Australia

Evoluciono programiranje: L.J.Fogel (1962) at San Diego, California.

Evolucione strategije: I.Rechnberg(1965), H.P.Schwefel (1965) at Berlin.

Prva generacija knjiga u oblasti evolucionog računarstva je napisana od pomenutih pionira gdje su demonstrirali sposobnosti evolutivnih algoritama. Od tada do danas literatura je puna ovih algoritama primjenjenih u različitim oblastima: inženjering, bioinformatika, biomedicina, prirodne nauke, finansije, geoinformatika, itd. Svi ti primjenjeni algoritmi se razlikuju u načinu enkodiranja, broja primjene operatora i ciljane namjene. Ali u svojim procedurama koriste fiksne operatore selekcije, a iznosi vjerovatnoća ukrštanja i mutacije su konstantni za vrijeme procesa traženja globalnog optimuma. Međutim, upravo zbog konstantnih vrijednosti tih operatora, process konvergencije je jako spor i sto je jos nepovoljnije moze da se vrati na sami početak.

4. Zadaci i programski sadržaj

- 1.Potrebno je definisati područja primjene heurističnih metoda vještačke inteligencije u rješavanju problema, a zatim opisati principe genetičkog algoritma s fokusom na rješavanju problema iz realnog svijeta.
2. Analiza uticaja izmjene algoritma uvođenjem mehanizma za automatsku kontrolu

dinamičkog izbora tipa operatora selekcije.

3. Implementacija razmatranog mehanizama u polazni genetički algoritam.
4. Analiza uticaja izmjene algoritma uvođenjem mehanizma za automatsku kontrolu promjene iznosa vjerovatnoće mutacije prateći pozicije bita u enkodiranom vektoru.
5. Implementacija razmatranog mehanizama u polazni genetički algoritam
6. Analiza uticaja između dinamičke promjene operatora selekcije i automatskog podešavanja iznosa vjerovatnoće ukrštanja i iznosa vjerovatnoće mutacije prateći pozicije bita u enkodiranom vektoru
7. Implementacija definitivnog algoritma i primjena u optimizaciji topologije neuronske mreže.

5. Metode i resursi

Za ova istraživanja koristit će se metode i znanja iz oblasti vještačke inteligencije, evolucionih (genetičkih) algoritama i optimizacije. Od softverskih alata potrebni su , MATLAB, Genetic algorithm Toolbox i FlexCi. Modeliranje i simulacija varijanti genetičkog algoritma će se izvršiti u Laboratorij ICL(ETF-Sarajevo) ili u nekoj laboratoriji na stranim univerzitetima (School of Innovation, Design and Engineering, Mälardalen University u Svedskoj).

6. Potencijalni doprinos

Razvoj GA sa preciznijom i bržom konvergencijom prema globalnom optimumu

7. Referentni naučni radovi

- M.Jamil, M.F.M.Zain, H.B.Basri, Neural Network Simulator Model for Optimization in High Performance Concrete Mix Design, European Journal of Scientific Research, ISSN 1450-216X, Vol.34 No.1,2009, pp.61-68
- A.Sedki, D.Ouazar,E.El Mazoudi, Evolving neural network using real coded genetic algorithm for daily rainfall–runoff forecasting, Expert Systems with Applications Volume 36, Issue 3, Part 1, April 2009, Pages 4523-4527
- T.Back, D.B.Fogel, Evolutionary Computation 1, Basics Algorithms and Operators, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2000
- T.Back, D.B.Fogel, Evolutionary Computation 2, Advanced Algorithms and Operators Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2000
- A. Abraham, L.Jain, R.Goldberg. Evolutionary Multiobjective Optimization Molnos, M.R., Laycock, S.D. and Day, A.M., “Using the Discrete Fourier Transform for Character Motion Blending and Manipulation - a Streamlined Approach”, Theory and Practice of Computer Graphics, 2010.
- Laycock, S.D., Stocks, M.B. and Hayward, S., “Navigation and exploration of large datasets using a haptic feedback device”, ACM Siggraph 2010.
- Liu, Y. and Laycock, S.D., " Haptic Rendering Algorithm for drilling into datasets", WSCG 2010, February, 2010.
- [CEA08] Carillo, A., Echavarria, K., and Arnold, D.: Digital storytelling and intangible heritage: Vindolada roman fort case study. In Proceedings of VAST 2008 (2008), pp. 85–89.
- [Wojciechowski 2004] R. Wojciechowski, K. Walczak, M. White, and W. Cellary, "Building Virtual and Augmented Reality Museum Exhibitions," Proc. int. conf. 3D web technology (Web3D), ACM, 2004, pp. 135-145., Springer, USA, 2005.
- N. Kasabov, Evolving Connectionist Systems, Springer, London ,2003.
- O. Castillo, P. Melin, J. Kacprzyk, W. Pedrycz, Soft Computing for Hybrid Intelligent Systems, Springer-Verlag, Heidelberg 2008.
-

Elektrotehnički fakultet u Sarajevu
Vanr. prof.dr Dženana Đonko, dipl.ing.el.
Sarajevo, 06. Juli 2007

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta
NAPREDNE METODE RAZVOJA SOFTVERA
na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1.Radni naslov

METAMODEL INTELIGENTNOG UPRAVLJANJA DOMEN SPECIFIČNIM POSLOVNIM PROCESIMA NA OSNOVU ASPEKT ORIJENTIRANOG MODELA PROCESA

2.Motivacija i cilj istraživanje

Modeliranje sistema koji zahtijevaju softversku podršku ima veliku ulogu prilikom razvoja softvera i mnoge razvojne metodologije upravo model postavljaju kao centar cjelokupnog procesa razvoja softvera. Jedna od takvih metodologija je MDA (Model Driven Architecture) koja bazirajući se na UML-u i drugim standardima, može kreirati apstraktni model koji je neovisan od konkretne tehnologije i koji je osnova za razvoj softverskih sistema.

Bazirajući se na objekt orijentiranom pristupu, aspekt orijentirano programiranje (AOP) se bazira na principu separacije koncerna. AOP sazrijeva u potpunu metodologiju, u nadi da doprinese cijelom procesu razvoja. Aspekt orijentirano modeliranje ima potrebu za proširenjem UML meta-modela u cilju uspostavljanja aspekt orijentiranih meta modela za specifične domene problema.

Cilj istraživanja je da se primjenom aspekt orijentiranog pristupa predloži proširenje UML meta modela u cilju efikasnijeg modeliranja složenijih organizacijskih procesa i aktivnosti koje zahtijevaju inteligentno, efikasno, efektivno i regularno odvijanje. Model koji se kreira u početnoj fazi razvoja sistema treba da omogući modeliranje aktivnosti ali i modeliranje inteligentne podrške upravljanja i poslovne inteligencije zasnovano nad tim aktivnostima. Istraživanje treba da utvrdi koji su svi bitni faktori za modeliranje takvih aktivnosti u cilju kreiranja metamodela za razvoj aplikativnog softvera koji će podržavati i njihovo inteligentno odvijanje i kreiranje pojedinih šema podataka za data mining.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

Istraživači u oblasti informacionih sistema 1980 godina počeli su posvećivati pažnju inteligentnom podršci odvijanja organizacijskih aktivnosti. Neki od radova 1980 godina:

Flores, F.C, Ludlow, J.J. „Doing and Speaking in the Office“, Secision Support System: Issues and Challenges, Pergamon Press, London, 1981.

Winograd, T., Flores F., Understanding computer and cognition: A new foundaion for design, NorWOOD, NJ;Ablex, 1986

Kasnih 1990 godina značaj doprinos modeliranju je specifikacija jezika za modeliranje UML (Unified Modeling Language) koji je podržan od OMG-a (Object Oriented Group).

Početkom 2000 godine se uvodi pojam Aspekt orijentirani razvoj softvera i aspekt orijentirano programiranje i dolazi do razvoja softverskih produkata koji podržavaju aspekt orijentirani razvoj softvera i programiranje (npr. AspectJ). Također se uvodi i pojam MDA (Model Driven Architecture).

Prve generacije knjiga se bave tradicionalnim metodologijama razvoja softvera i fazama životnog ciklusa razvoja softvera. Vremenom se u centar razvoja softverskog sistema postavlja model. Postoji mnogo pristupa modeliranju i alata ali još uvijek je veoma aktuelno kako prilikom modeliranja obuhvatiti sve aspekte aktivnosti u cilju inteligentnog odvijanja aktivnosti i unapređenja poslovnih procesa.

4. Zadaci i programski sadržaj

1. Uloga modela pri razvoju softverskih sistema. Modeliranje poslovnih procesa i organizacijskih aktivnosti. Identifikacija specifičnih domena aktivnosti. Modeliranje aktivnosti u cilju poboljšanja poslovnih procesa i unaprjeđenja poslovne inteligencije.
2. Modeliranje korištenjem UML-a. Prikaz postojećih UML proširenja za podršku modeliranja poslovnih procesa. Primjena dizajn paterni pri modeliranju.
3. Aspekt orijentirani razvoj softvera. Proširenje UML-a sa meta modelom za modeliranje specifičnih domena problema, organizacijskih aktivnosti i poslovne inteligencije.
4. Implementacija aspekt orijentiranog meta modela u MDA (Model Driven Architecture) za određenu domenu problema koji podržava modeliranje organizacijskih aktivnosti i kreiranje meta modela inteligentnog upravljanja poslovnim procesima, primjenom nekih postojećih softverskih alata i jezika.
5. Veza predloženog meta modela i programskog koda. Veza predloženog meta modela i modela poslovne inteligencije.
6. Verifikacija i validacija meta modela na konkretnom primjeru primjene.

5. Metode i resursi

Za ova istraživanja koristit će se metode i znanja iz oblasti softver inženjeringa, informacionih sistema, poslovne inteligencije. Za istraživanja kandidati mogu koristiti neke od alata kao što Microsoft .NET, Java, Aspect.NET, ASpectJ, Rational Rose, ali i druge postojeće alate za modeliranje i razvoj softvera.

6. Potencijalni doprinos

Razvoj metamodela za modeliranje specifičnih organizacijskih aktivnosti i meta modela poslovne inteligencije u ranoj fazi razvoja softvera na osnovu modela sistema pojedine domene.

7. Referentni naučni radovi

1. Gilbert Babin, Peter Kropf and Michael Weiss, An Aspect-Oriented Framework for Business Process Improvement, E-Technologies: Innovation in an Open World, Volume 26, Springer Berlin Heidelberg, Pages 290-305, ISBN978-3-642-01187-0 (Online) April, 2009
2. J. Zhang, Y. Chen ; Y Zhang ; H. Li ; Aspect-oriented modeling and mapping driven by Model Driven Architecture, Computer Science and Information Technology, 2009. ICCSIT 2009., 2nd IEEE International Conference on Issue Date : 8-11 Aug. 2009 , On page(s): 180 – 184, ISBN: 978-1-4244-4519-6 , INSPEC Accession Number: 10868481
3. Wada, H. ; Suzuki, J. ; Oba, K. ; Early Aspects for Non-Functional Properties in Service Oriented Business Processes, Services - Part I, 2008. IEEE Congress on 6-11 July 2008, ISBN: 978-0-7695-3286-8, INSPEC Accession Number: 10117566
4. Levina, Olga ; Holschke, Oliver ; Rake-Revelant, Jannis, Extracting business logic from business process models, Information Management and Engineering (ICIME), 2010 The 2nd IEEE International Conference on , 16-18 April 2010, On page(s): 289 - 293 , ISBN: 978-1-4244-5263-7

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta
VIŠEKRITERIJALNA OPTIMIZACIJA I ODLUČIVANJE
na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1.Radni naslov

POBOLJŠANJE PERFORMANSE VIŠEKRITERIJALNOG EVOLUCIONOG ALGORITMA
UVOĐENJEM MEHANIZAMA ADAPTACIJE PARAMETARA

2.Motivacija i cilj istraživanje

Višekriterijalni evolucionni algoritmi (MOEA - Multiobjective Evolutionary Algorithm) su metaheuristički algoritmi nastali ekstenzijom standardnih formi evolucionih algoritama u svrhu rješavanja višekriterijalnih problemskih situacija. Do danas je razvijen niz efikasnih algoritama, koji omogućavaju pronalazak složenih konfiguracija Pareto fronta.

Osnovna mjera kvaliteta rješenja dobivenih primjenom ovih algoritama se iskazuje blizinom ovih rješenja stvarnom Pareto frontu, te njihovom distribuiranosti po Pareto frontu.

Evolucionni algoritmi uopće posjeduju veliki broj parametara, čija podešenja koja omogućavaju postizanje visoke performanse algoritma se danas još uvijek određuju heuristički. Kada se govori o evolucionim algoritmima koji se primjenjuju za rješavanje jednokriterijalnih problema, postoji veliki broj pokušaja uvođenja mehanizama adaptacije parametara.

Problem podešenja parametara za višekriterijalne evolucione algoritme je još izraženiji, a neodgovarajuće podešenje njihovih vrijednosti rezultira gubitkom raznolikosti populacije, pronalaskom rješenja koja nisu dovoljno blizu Pareto frontu, te grupiranjem rješenja po Pareto frontu. Pitanje podešenja parametara višekriterijalnih evolucionih algoritama je danas vrlo malo istraženo. Pri tome, većina mehanizama adaptacije koji se uvode u standardne evolucione algoritme za rješavanje jednokriterijalnih problema se ne može bez prilagođenja primjeniti u višekriterijalnim evolucionim algoritmima.

Polazni cilj ove doktorske disertacije je definiranje pristupa uvođenju mehanizama adaptacije parametara višekriterijalnog evolucionog algoritma, te eksperimentalna validacija i verifikacija ovih pristupa u pogledu poboljšanja kvaliteta određenih rješenja.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

Evolucionni algoritmi su metaheuristički algoritmi koji već niz desetljeća izazivaju veliku pažnju istraživača, zbog svoje robusnosti i svojstva konvergencije ka globalnom optimumu. Genetički algoritam [1], kao tipičan predstavnik evolucionih algoritama, je do sada primjenjen u nizu aplikacija [2].

Uvođenje mehanizama adaptacije u evolucionim algoritmima je i danas predmetom intenzivnih istraživanja [3][4].

U zadnje dvije decenije se fokus istraživanja prenosi na primjenu evolucionih algoritama za rješavanje višekriterijalnih problemskih situacija, što je rezultiralo razvojem niza višekriterijalnih evolucionih algoritama sa jako dobrim svojstvima [5][6][7]. U istoj literaturi se mogu pronaći i definicije mjera performanse višekriterijalnih evolucionih algoritama.

Obzirom da se validacija i verifikacija efekata uvođenja mehanizama adaptacije generalno u optimizacione algoritme vrši eksperimentalno na skupovima testnih funkcija, razvijeni su ovakvi skupovi za primjenu sa višekriterijalnim evolucionim algoritmima [8][9].

4. Zadaci i programski sadržaj

1. Uvodna analiza i definicije:
 - analiza skupova parametara čija podešenja utječu na performansu višekriterijalnog evolucionog algoritma
 - analiza višekriterijalnih evolucionih algoritama i pristupa uvođenju mehanizama adaptacije njihovih parametara
2. Analiza svojstava populacije tokom izvršavanja evolucionog algoritma pri rješavanju višekriterijalnog problema
3. Eksperimentalna validacija i verifikacija predloženih mehanizama adaptacije parametara višekriterijalnog evolucionog algoritma

5. Metode i resursi

Za ova istraživanja koristit će se metode i znanja iz oblasti soft računarstva, evolucionog računarstva, heurističkih algoritama, vještačke inteligencije, teorije optimizacije i operacionih istraživanja. Kao osnovni softverski alat će se koristiti Matlab/Simulink sa odgovarajućim toolbox-ima, kao i fizički modeli.

Modeliranje i simulacija će biti provedeni u Laboratoriji za automatiku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu ili u nekoj laboratoriji na stranim univerzitetima sa kojima Elektrotehnički fakultet ima ostvarenu ili ostvari saradnju.

6. Potencijalni doprinosi

Potencijalni doprinosi bi bili:

- identifikacija parametara čija podešenja ključno utječu na efikasnost višekriterijalnog evolucionog algoritma,
- definiranje metodologije za uvođenje mehanizama adaptacije parametara u višekriterijalni evolucioni algoritam,
- razvoj modela ponašanja populacije višekriterijalnog evolucionog algoritma.

7. Referentni naučni izvori

- [1] Goldberg, David E.: "Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning", Addison-Wesley 1989, 20th Printing, 1999
- [2] Abraham, Ajith, Jain, Lakhmi, Goldberg, Robert (Eds): "Evolutionary Multiobjective Optimization – Theoretical Advances and Applications", Springer Verlag, 2005
- [3] Alexandru Agapie: "Theoretical Analysis of Mutation-Adaptive Evolutionary Algorithms", MIT Press, Evolutionary Computation Journal, 2001
- [4] G. Rudolph: Self-Adaptive Mutations May Lead to Premature Convergence, IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Vol. 5 No. 4, August 2001
- [5] Coello, Carlos A. Coello, Van Veldhuizen, David A., Lamont, Gary B.: "Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems", Kluwer Academic Publishers, New York, 2002
- [6] Deb, Kalyanmoy: "Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms", John Wiley & Sons, Ltd, West Sussex, 2001/2002
- [7]
- [8] Farina, Marco, Deb, Kalyanmoy, Amato, Paolo: "Dynamic Multiobjective Optimization Problems: Test Cases, Approximations, and Applications", IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Vol. 8, No. 5, October 2004
- [9] Deb, K., Thiele, L., Laumanns, M., Zitzler, E.: "Scalable Test Problems for Evolutionary Multi-Objective Optimization", Technical Report 112, Computer Engineering and Networks Laboratory (TIK), Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zürich, Switzerland, 2001

Elektrotehnički fakultet u Sarajevu
Vanr. prof.dr Tadej Mateljan, dipl.ing.el.
Sarajevo, 20.06.2010

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

ODABRANI MODELI I METODE OPERACIONIH ISTRAŽIVANJA
na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1. Radni naslov disertacije

“RAZVOJ (META)HEURISTIČKOG ALGORITMA ZA RJEŠAVANJE ZADATKA TRGOVAČKOG PUTNIKA”

2. Motivacija i cilj istraživanje

Problem trgovačkog putnika (**PTP**) je jedan od problema matematičkog programiranja koji se najintenzivnije obrađuje. Naime, radi se o problemu koji se vrlo jednostavno definira, vrlo je zanimljiv za praktično korištenje a njegovo rješavanje je «vrlo teško» - «tako lagan za opisati, tako težak za riješiti».

PTP je važan i zato što on predstavlja široku klasu problema nazvanih «kombinatorni optimizacioni problemi», koji su **NP**–kompletni. Za takve probleme nisu nađeni algoritmi koji ih mogu riješiti u polinomialnom vremenu.

Posebno je značajno to, što ako bi se našao algoritam koji bi mogao naći optimalno rješenje **PTP**-a u polinomialnom broju koraka, to bi značilo da bi se takav efikasan algoritam mogao naći i za druge probleme iz **NP**-kompletne klase.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

PTP je intenzivno izučavan zadnjih 50 godina. U tom periodu je razvijeno više egzaktnih, heurističkih i metaheurističkih algoritama – konstrukcioni algoritmi, algoritmi sa iterativnim poboljšanjem, branch-and-bound i branch-and-cut egzaktni algoritmi, zatim mnogi metaheuristički algoritmi, kao simulirano talenje, tabu pretraživanje, mravlja kolonija i genetski algoritmi.

Jedan od najranijih egzaktnih algoritama je predložio Dantzig i dr., gdje se koristi relaksacija zadatka linearnog programiranja sa dodavanjem odgovarajućih linearnih nejednačina u listi ograničenja.

Branch and bound (**B&B**) algoritmi su široko korišteni za rješavanje **TSP**-a. Najveći dio predloženih **B&B** algoritama je bazirano na relaksaciji problema rasporedjivanja (assignment problem).

Od 70-tih godina, razvijen je veliki broj heurističkih algoritama. Iz tog vremena je najpoznatiji i danas često korišteni heuristički algoritam koji su predložili Lin and Kernighan (1973).

Pored niza egzaktnih i heurističkih algoritama, mnogi istraživači su za rješavanje **PTP**-a uspješno primjenjivali metaheurističke algoritme. Najpoznatiji i najčešće korišteni su Algoritam simuliranog talenja koji su predložili Bonomi i Lutton (1984), Tabu traženje za **PTP** Knox-a (1988) i Fiechter-a

(1990), Algoritam mravlje kolonije Dorigo i dr. (1996), Bullnheimer i dr. (1999), Tsai i dr. (2003), Gomez i Banan (2004). Genetske algoritme za rješavanje PTP-a su prezentirali Grefenstette i dr. (1985), Whitley i dr. (1989), Nguyen i dr. (2007).

4. Zadaci i programski sadržaj

1. Matematički modeli Problema trgovačkog putnika
2. Pregled metoda – egzaktnih, heurističkih i metaheurističkih – za rješavanje PTP-a
3. Prezentacija najuspješnijih implementacija
4. Prijedlog originalnog (meta)heurističkog algoritma za rješavanje PTP-a
5. Primjena predloženog algoritma na nekoliko poznatih složenih zadataka trgovačkog putnika
6. Analiza efikasnosti algoritma, upoređenje sa drugim danas aktuelnim algoritmima.

5. Metode i resursi

Znanja iz oblasti matematičkog modeliranja i heurističkog programiranja. Poznavanje nekog od programskih jezika. Standardna računarska oprema.

6. Potencijalni doprinos

Razvoj originalnog (modificiranog) (meta)heurističkog algoritma za rješavanja Problema trgovačkog putnika koji će imati jednake ili bolje performance od do sada predloženih algoritama.

7. Referentni naučni radovi

1. S. B. Liu, K. M. Ng, and H. L. Ong, A New Heuristic Algorithm for the Classical Symmetric Traveling Salesman Problem, World Academy of Science, Engineering and Technology 2007.
2. R.Nallusamy, K.Duraiswamy, R.Dhanalaksmi, P. Parthiban, Optimization of Non-Linear Multiple Traveling Salesman Problem Using K-Means Clustering, Shrink Wrap Algorithm and Meta-Heuristics, ISSN 1749-3889 (print), 1749-3897 (online), International Journal of Nonlinear Science, September 2009.
3. L. Guerra, T. Murino and E. Romano, A heuristic algorithm for the constrained location - routing problem, International journal of systems applications, engineering & development Issue 4, Volume 1, 2007
4. R.Nallusamy, K.Duraiswamy, R.Dhanalaksmi, P. Parthiban, Optimization of Non-Linear Multiple Traveling Salesman Problem Using K-Means Clustering, Shrink Wrap algorithm and Meta-Heuristics, International Journal of Nonlinear Science, Vol.8(2009) No.4, pp.480-487, ISSN 1749-3889 (print), 1749-3897 (online), 2009
5. Thomas Fischer, Peter Merz, A Distributed Chained Lin-Kernighan Algorithm for TSP Problems, In Proceedings of the 19th International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS 2005), Denver, CO, USA. April 2005. IEEE Computer Society Press.

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

NAPREDNA POGLAVLJA RAČUNARSKIH MREŽA na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1. Radni naslov:

„METODA OTKRIVANJA UPADA U MOBILNE AD-HOC MREŽE KORIŠTENJEM
SWARM INTELIGENCIJE“

2. Motivacija i cilj istraživanja

Mobilna ad-hoc mreža (MANET) je samo-konfigurišuća mreža koje se formira automatski između skupa mobilnih čvorova bez fiksne infrastrukture ili centraliziranog upravljanja. Za proslijeđivanje paketa kroz MANETU potrebna je saradnja svih čvorova. Samo jedan nekooperativan ili maliciozan čvor može dovesti do pogrešnog rada cijele mreže. Kako se MANET često koriste u kritičnim aplikacijama i situacijama neophodno je povesti posebnog računa o sigurnosti. Zbog prirode MANET metode prevencije nisu uvijek dovoljne da se spriječe sva ponašanja koja nisu dozvoljena. Iz ovog razloga neophodno je raditi i na metodama detekcije putem izgradnje sistema za otkrivanje upada (IDS). Tradicionalne metode za otkrivanje upada u bežične mreže nisu dovoljne i pogodne za MANET. Zbog prirode MANET savremeni IDS za MANET su uglavnom distribuirane kooperativne arhitekture.

Konačni cilj istraživanja je provjera pogodnosti upotrebe *swarm* inteligencije za otkrivanje upada u mobilne ad-hoc mreže. Očekivani rezultat je napredak i poboljšanje rezultata istraživanja drugih istraživača u ovoj oblasti.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

Swarm inteligencija je kolektivno ponašanje decentralizovanih samo organizujućih sistema. Ovi sistemi se obično sastoje od jedinki koje slijede jednostavna lokalna pravila koja rezultiraju organizovanim usmjerenim globalnim ponašanjem sistema.

Kako je organizacija MANET pogodna za primjenu *swarm* inteligencije ove metode su već korištene za optimizaciju rutiranja u MANET. Ideja je da je moguće koristiti ovaj pristup i za otkrivanje upada u MANET.

4. Zadaci i programski sadržaj

1. Izučiti moguće tipove upada u mobilne ad-hoc mreže;
2. Napraviti pregled savremenih metoda za otkrivanje upada u ove mreže;
3. Razmotriti mogućnost upotrebe *swarm* inteligencije za MANET IDS
4. Napraviti probni sistem za otkrivanje upada u mobilne ad-hoc mreže baziran na *swarm* inteligenciji;
5. Analizirati rezultate, uporediti ih sa rezultatima drugih istraživača, te donijeti zaključke o prednostima i nedostacima ovog pristupa i prijedloge za dalje pravce istraživanja.

5. Metode i resursi

Istraživanje će početi metodom analize problema. U narednom koraku će se koristeći metodu modeliranja napraviti matematički i računarski model. Na osnovu ovih modela uradiće se simulacije. Ideje rješavanja problema će se metodom sinteze objediniti u konkretan pristup. Ovaj pristup će biti testiran metodom simulacije i metodom eksperimenta

na stvarnom objektu. Komparativna metoda biće korištena za ocjenu rezultata i njihovu uporedbu sa rezultatima drugih istraživača iz oblasti.

Za realizaciju istraživanja na raspolaganju je laboratorija na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu sa softverima za simulaciju rada računarskih mreža (OpNet i ns2) i mobilnim računarima i uređajima za uspostavljanje mobilne ad-hoc mreže. Takođe su na raspolaganju i softveri za simulaciju upada (Metasploit).

6. Potencijalni doprinos

Nova metoda otkrivanja upada u mobilne ad-hoc mreže zasnovana na *swarm* inteligenciji.

7. Referentni naučni radovi

1. S. Şen and J.A. Clark, "Intrusion Detection in Mobile Ad Hoc Networks," *Guide to Wireless Ad Hoc Networks*, Springer, 2009, pp. 1-28.
2. T. Anantvalee and J. Wu, "A Survey on Intrusion Detection in Mobile Ad Hoc Networks," *Wireless Network Security*, Springer, 2007, pp. 159-180.
3. F. Correia and T. Vazão, "Simple ant routing algorithm strategies for a (Multipurpose) MANET model," *Ad Hoc Networks*, Elsevier, vol. In Press, Corrected Proof.
4. B. Cheng and R. Tseng, "A Context Adaptive Intrusion Detection System for MANET," *Computer Communications*, Elsevier, vol. In Press, Accepted Manuscript.
5. D.B. Roy, R. Chaki, and N. Chaki, "BHIDS: a new, cluster based algorithm for black hole IDS," *Security and Communication Networks*, Wiley, vol. 3, 2010, pp. 278-288.

Elektrotehnički fakultet u Sarajevu
Odsjeku za računarstvo i informatiku
III stepen studija
Van. prof.dr Novica Nosović, dipl.ing.el.

Sarajevo, 27/06/2010

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

NAPREDNE RAČUNARSKE ARHITEKTURE

1.Radni naslov (oblast)

RAZVOJ AUTOMATSKOG PREVODIOCA ZA PARALELIZACIJU SEKVENCIJALNOG KODA NAMJENJENU IZVRŠAVANJU NA FPGA STRUKTURAMA

2.Motivacija i cilj istraživanje

Najveći dio postojećih programskih rješenja je pisan sekvencijalno i preveden za izvršavanje na jednom procesoru. Velike promjene u tehnologiji izrade savremenih poluprovodničkih komponenti, naročito procesora, dovele su do razvoja višejezgrenih procesora i višeprocorskih/višejezgrenih računara. Zbog inherentnog paralelizma koji bi se postigao prevođenjem programa u hardverske strukture za izvođenje istih ili sličnih operacija, pojavile bi se nove šanse za ubrzanje izvođenja postojećih i budućih poslova. FPGA sklopovi su dobra osnova za ispitivanje ovog koncepta, kroz međuprevođenje iz standardnih jezik visokog nivoa na neki od jezika za opis ponašanja sklopova (HDL).

Cilj istraživanja je da se ispituju mogući načini paralelizacije sekvencijalnog koda i njegovog izvršenja u FPGA strukturi. U tu svrhu će se osmisliti i dizajnirati mehanizam koji će vršiti poređenje dviju pristupa i ocijeniti uspješnost transformacije sa stanovišta uvrzanja, uštede u vremenu, prostoru, energiji itd.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

Sekvencijalno programirani poslovi se, kako sada stvari stoje, neće izvršavati značajno brže nego što se to radilo u zadnjih pet do šest godina – frekvencija sata, a time i brzina izvršavanja instrukcija je zaustavila svoj rast početkom ovog vijeka. Da bi se udovoljilo sve većim zahtjevima za sve bržom obradom sve veće količine podataka, jedno od mogućih rješenja može biti transformisanje procesora (programabilnih sekvencora) u jednom izprogramirane ili rekonfigurabilne ožičene sekvencijalne strukture.

Rekonfigurabilne strukture su poznate u računarskim arhitekturama već nekoliko decenija, dok svoj puni razvoj doživljavaju u posljednjih nekoliko godina.

4. Zadaci i programski sadržaj

- 1.Potrebno je definisati područja primjene jednom programabilnih ili reprogramabilnih računarskih struktura i naći njihove pogodne primjene u skoroj budućnosti.
2. Analizati uticaja izmjene algoritma obrade podataka nakon transformacije sekvencijalnog programa za izvođenje u ožičenoj strukturi, uvođenjem mehanizma za automatsku kontrolu korektnosti obrade.
3. Implementacija razmatranog mehanizama sa stanovišta raspoloživih hardverskih i softverskih tehnologija
4. Implementacija jednog tipa prevodioca za transformaciju postojećeg sekvencijalnog koda u jeziku visokog nivoa u opis ponašanja hardvera koji bi obavljao istu funkciju.

5. Metode i resursi

Za ova istraživanja koristit će se metode i znanja iz oblasti računarskih arhitektura, programskih jezika i prevodilaca. Prednost će se dati Open Source programskim paketima i alatima, praktične eksperimente će biti moguće izvršiti u našim laboratorijama ili u nekoj laboratoriji na stranim univerzitetima .

6.Potencijalni doprinos

Razvoj prevodioca sa preciznom transformacijom sekvencijalnog programa u jezik za opis hardvera iste funkcionalnosti

7.Referentna literatura

MAYA GOKHALE PAUL S. GRAHAM, “Reconfigurable Computing

,Accelerating Computation with Field-Programmable Gate Arrays”. Springer, 2005

Scott Hauck, André DeHon, “Reconfigurable computing: the theory and practice of FPGA-based computation”, Morgan Kaufman, 2008

Elektrotehnički fakultet u Sarajevu

Vanr. prof.dr.sc. Fahrudin Oručević, dipl.ing.el.
Sarajevo, 27/06/2010

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

UPRAVLJANJE IT SERVISIMA

na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1.Radni naslov

NOVI DOPRINOSI ITIL V3 METODOLOGIJE U UPRAVLJANJU IT SERVISIMA IMPLEMENTACIJOM DRUGIH STANDARDA ZA NAJBOLJE PRAKSE SERVICE MANAGEMENT-A U SVRHE OPTIMIZACIJE SOFISTICIRANIH SERVISA ZA KORISNIKE TELECOM OPERATORA

2.Motivacija i cilj istraživanja

Cilj doktorske teze je razvoj nove arhitekture i performansi informacionog sistema u klasičnoj telecom organizaciji, što bi za neposredan rezultat imalo dosad nepostojeće, bolje, modernije i sofisticirane servise u opsluživanju njihovih korisnika. Razvoj novog informacionog sistema bi se bazirao u odnosu i na primjeni najpriznatijih i najšire primjenjivanih standarda i metoda za najbolje prakse u Service Managementu. Naučni doprinos bi se ogledao u razvoju i kreiranju jednog ili više ITIL procesa, koji dosad ne egzistiraju u postojećoj ITIL v3 metodologiji ('framework'-u). Kao referentni model koristio bi se informacioni sistem telecom operatora, iako za te svrhe može poslužiti i neki drugi složeni i konkretni informacioni sistem ili IT servis

3. Detaljniji program istraživanja i očekivani originalni rezultati

Na samom početku istraživanja potrebno je objasniti osnovne koncepte ITIL v3 metodologije, uz detaljniji opis svih pet(5) faza životnog ciklusa IT servisa koliko ih ukupno ima, kao i opis procesa i funkcija uspostavljena ovom metodologijom.

Nakon ovog, potrebno je objasniti osnovne koncepte, faze i procese četiri postojeća standarda za prakse Service Management-a i to: PRINCE2, CobiT, eTOM i ISO 27001.

Zatim navesti prednosti i nedostatke implementacije informacionog sistema bazirane na ITIL v3 procesima i funkcijama.

U skladu s ovim, prezentirati konkretnu implementaciju PRINCE2, CobiT, eTOM i ISO 27001 standarda u referentnom informacionom sistemu, uz analizu i opis prednosti i nedostataka u implementaciji svakog od njih.

Sublimacijom dobivenih rezultata, provedene analize, datih navoda i opisa iznijeti sumarna zapažanja koja su dobivena realizacijom ITIL v3 metodologije i ostalih komparativnih standarda koji su se koristili u odnosu na ITIL v3.

Očekivani originalni rezultati bi došli u formi zaključaka o realizaciji novog informacionog sistema za telecom operatore baziranih na kombinaciji pet standarda za Service Management i davanjem preporuka za uvođenje jednog ili više novih procesa u ITIL v3 (ili budućoj ITIL v4) metodologiji, sa opisom svih parametara koje, inače, imaju svaki ITIL proces: uvod, ciljevi procesa, domen procesa, utjecaj procesa na domen poslovanja, ključne aktivnosti metode i tehnike procesa, kao i opis svih izazova, rizika i ključnih faktora istog.

Na kraju, prezentirati nove sheme ITIL v3 (ili ITIL v4) standarda, a koje su rezultat rada i postignutih rezultata teze.

Ovakav primjer doktorske teze, prema vlastitim saznanjima, predstavlja prve primjerke akademskih naučnih radova napisanih na ovu tematiku.

4. Kratak pregled stanja u oblasti

Dostignuća u IT su imala ogroman uticaj na poslovanje i situaciju na tržištu tokom posljednje

decenije. Od pojave izuzetno moćnog hardvera, visoko adaptabilnog softvera i superbrzih mreža međusobno povezanih diljem svijeta, organizacije su bile u mogućnosti u mnogo većoj mjeri razvijati svoje vlastite informacijski bazirane produkte i servise, što im je omogućavalo mnogo brži izlazak na tržište. Ova razvojna dostignuća su obilježila tranziciju industrijske u **informatičku eru**. U informatičkoj eri sve je postalo brže i dinamičnije, a uz to kontinuirano je rastao nivo međusobne povezanosti sa tendencijom da se sve, za što postoje preduvjeti, poveže na jedan interaktivan način. Dotadašnje tradicionalne hijerarhijske organizacije su, često, imale velike poteškoće u prilagođavanju i/ili odgovoru na ove rapidne tržišne promjene, što je doводilo do toga da postojeći trendovi u organiziranju poslovanja – biznisa postaju fleksibilniji i mnogo preciznije određeni. Fokus je pomjeren od vertikalnih silosa ka horizontalnim procesima, [*process*], a sve više i značajnije se prenosi pravo odlučivanja i donošenje određenih odluka i od strane uposlenika, odustajući od ekskluziviteta u odlučivanju koji se odnosio jedino na članove rukovodećih struktura. Sve ovo je dovelo do pojave i nastanka radnih procesa koji su se odnosili na upravljanje IT servisima, [**IT Service Management – ITSM**].

Važna prednost proces-orientirane organizacije je u tome da se procesi mogu dizajnirati tako da podržavaju jedan **klijent-orientiran pristup**, [*customer-oriented approach*]. Ovo je dovelo do toga da dođe do značajnog povećanja reguliranja i usklađivanja između IT organizacije, (odgovorne za snabdjevanje informacijama), i klijenta, (odgovornog za korištenje ovih informacija u okviru svojih radnih aktivnosti). Tokom posljednjih godina, ovakav trend se mogao prepoznati pod pojmom **Biznis-IT usklađivanje**, [**Business-IT Alignment – BITA**].

Kako su organizacije sticale sve više iskustva sa proces-orientiranim metodom koji preferira upravljanje IT servisima (ITSM), postajalo je jasno da se procesima mora upravljati na jedan razumljiv i više povezan način, u literaturi i praksi poznato kao koherentno upravljanje procesima. Osim toga, postalo je očigledno da metod proces-orientiranog rada predstavlja veliku promjenu kod linijskih i projekt-orientiranih organizacija. Pokazalo se da su kultura rada i upravljanje promjenama, [*change management*], bili ključni elementi za jedan uspješan organizacijski dizajn.

Druga važna naučena lekcija se odnosila na to da se IT organizacija ne smije izgubiti u uspostavljenoj kulturi procesa kao temelju organizacijskog dizajna. Upravo kao što jednostrano projekt-orientirane organizacije tako i jednostrane proces-orientirane organizacije nisu bile optimalan tip poslovanja. Povrh toga, postalo je potpuno jasno da je klijent-orientiran metod zahtijevao da se slijedi jedan **kraj-na-kraj**, [*end-to-end*], i jedan **korisnik-centričan**, [*user-centric*], pristup: nije bilo pomoći što korisnik zna da je 'server još uvijek u radu', ako informacije nisu bile raspoložive za korištenje na radnom mjestu korisnika. IT servisi moraju biti posmatrani u jednom širem kontekstu. Potreba za uvođenjem **životnog ciklusa servisa**, [*Service Lifecycle*], i upravljanje IT servisima u svjetlu tog životnog ciklusa, predstavljao je neosporan interes.

Uslijed brzog rasta ovisnosti biznisa o informacijama, kvalitet informacionih servisa u poslovnim organizacijama je bio značajno podvrgnut strožijim **internim i eksternim zahtjevima**, [*internal and external requirement*]. Uloga **standarda**, [*standard*], je dobivala sve više i više na važnosti, a forme, [*framework*], 'najboljih praksi' pomažu u razvoju sistema upravljanja da zadovolje ove zahtjeve uspostavljene standardima. Organizacije koje ne kontroliraju svoje procese neće biti u stanju da realiziraju veće rezultate na nivou životnog ciklusa servisa i end-to-end upravljanje ovim servisima. Iz ovih razloga, uporedo su razmatrani i svi drugi aspekti vođenja i upravljanja poslovanjem u okviru ove knjige.

5. Metode i resursi

Za ova istraživanja koristit će se metode i znanja iz oblasti Service Management-a. Od softverskih alata potrebni su Microsoft Office (po mogućnosti verzije 2007), Adobe Reader za čitanje dokumenata u .pdf formatu i Microsoft System Center Service Manager 2010.

6. Relevantna literatura

Postoji izuzetno obimna literatura raspoloživa u svim poznatim formatima i oblicima (papirni i

elektronski): knjige, tutorijali, stručni časopisi, internet idr.

OGC promovira primjenu 'najboljih praksi' u mnogim oblastima kao što su project management, program management, risk management i upravljanje IT servisima (ITSM). Za ove potrebe, OGC je objavio nekoliko serijskih izdanja odnosno biblioteku knjiga napisanih od strane internacionalnih eksperata iz različitih kompanija i organizacija.

IT Service Management Forum (itSMF) je globalna, međunarodno priznata neprofitna organizacija namjenjena za upravljanje IT servisima. Njegova misija je podrška razvoju upravljanja IT servisima kroz strateški pravac, koordinaciju projekata i kao izvor ekspertize i finansijske podrške. Izdavačke aktivnosti itSMF-a se zasnivaju na:

1. Objavljivanju konzistentnog materijala o priznatoj i prihvaćenoj najboljoj praksi
2. Objavljivanje materijala koji zastupaju 'nove ideje' u području ITSM-a
3. Kroz pomoć izraženu za sve aktivnosti, uključujući objavljivanje relevantnih materijala koju itSMF pruža organizacijama u implementaciji onih rješenja koja će im donijeti nove vrijednosti

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

NAPREDNE TEME IZ OPERATIVNIH SISTEMA na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1.Radni naslov

UNAPREĐENJE REACTOS SISTEMA

2.Motivacija i cilj istraživanje

ReactOS je operativni sistem otvorenog koda koji ima za cilj postići kompatibilnost sa Windows familijom operativnih sistema. Kao takav ima potencijalno veliki značaj, Uspješnost projekta je još uvijek umjerena, te značajan broj softverskih paketa nije kompatibilan s ovim sistemom. U ovom istraživanju cilj je otkriti što više uzroka nekompatibilnosti i grešaka u ovom operativnom sistemu, pokušati ih otkloniti i tako doprinjeti njegovim razvoju.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

ReactOS ima izvor u starijem projektu poznatom kao FreeWin95, planiranom da bude binarno kompatibilan s Microsoft® Windows® 95. Pokrenut je od strane Yannick Majoros oko 1996. Ali razvoj nikad nije zaživio zbog dugih priča o dizajnu i razmišljanju o NT arhitekturi.

ReactOS je započet 1998. Nakon neuspjeha FreeWin95, Jason Filby je preuzeo projekt, preimenovao ga u ReactOS, sa ciljem da bude umjesto s DOS baziranim Windows 9x da bude kompatibilan s Windows NT. Naglasak na novom projektu je na rezultatima umjesto na diskusiji. Projekt je preimenovan u ReactOS, pošto su korijeni operativnog sistema izrasli iz nezadovoljstva s Microsoftovim monopolom nad tržištem operativnih sistema.

Rani razvoj je bio spor i težak zbog nedostatka programera jezgra. Nedostatak stabilnog GDI znači da nije bilo GUI-ja. Tek kada je jezgro postalo stabilno i podrška za osnovne drajvere dodata, više programera se uključilo u projekt.

Sada ReactOS ima cilj postići Windows XP/2003 kompatibilnost umjesto ranije NT 4 kompatibilnosti. ReactOS je dosta razvijan od početka. Ima stabilno jezgro i implementaciju raznih API-ja i biblioteka. Implementacija GDI, VGA, VBE drajvera i OpenGL te djelomična DirectX znači da ima GUI i može pokretati neke igre (Quake I-III, Unreal Tournament, Diablo 2 etc.) i mnoge druge aplikacije poput AbiWord i Firefox. Skoro kompletiran skup mrežnih protokola za Internet pristup. Iznova su napisani CC (Common Cache) i MM (Memory Manager), u dodatku na Win32 podsistem,

4. Zadaci i programski sadržaj

1. Analizirati ponašanje aplikacija koje rade pod Windows-om XP (ili NT 4) a ne rade pod ReactOS-om.

6. Utvrditi koje API funkcije se koriste u takvim aplikacijama i da li je moguće ih popraviti

7. Dati doprinos samom projektu u vidu koda koji popravljaja ponašanje ReactOS sistema-

5. Metode i resursi

Za ova istraživanja koristit će se metode i znanja iz oblasti operativnih sistema. Od softverskih

alata potreban je C/C++ kompajler i skup testnih aplikacija, razvojni računar na kome će se razvijati ReactOS i testni računar na kome će se on testirati.

6.Potencijalni doprinos

- Povećanje upotrebljivosti značajnog projekta u oblasti operativnih sistema
- Produžavanje vijeka života PC računara
- Ubrzavanje softverskog razvoja

7.Referentni radovi

1. A. Tannenbaum, A. Woodhull: Operating Systems: Design and Implementation, 3rd ed..
2. David A. Solomon and Mark Russinovich ``Inside Windows"
3. Rajcer Nagar "Windows NT File System Internals"
4. ReactOS Newsletters

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

NAPREDNE METODE KOMPJUTERSKE GRAFIKE U DIGITALIZACIJI KULTURNOG NASLIJEĐA

na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1.Radni naslov

SOFTVERSKO OKRUŽENJE ZA KREIRANJE DIGITALNIH REPOZITORIJA KULTURNOG NASLIJEĐA (FRAMEWORK FOR CREATING DIGITAL REPOSITORIES OF CULTURAL HERITAGE)

2.Motivacija i cilj istraživanja

Cilj istraživanja je dizajn softverskog okruženja za kreiranje digitalnih repozitorija kulturnog naslijeđa. Preduvjet za kreiranje ovakvog okruženja je razvoj standarda za digitalni prikaz i arhiviranje objekata kulturnog naslijeđa. Nakon uvođenja tih standarda može se definisati skup parametara koji bi opisivao svaki pojedini repozitorij. Na osnovu tih parametara kreiralo bi se okruženje koje predstavlja digitalni arhiv kulturnog naslijeđa dostupan široj javnosti putem interneta.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

U današnje vrijeme sve više se razvijaju i koriste digitalne biblioteke, ali njihov sadržaj je uglavnom ograničen na digitalizirane knjige i rukopise. S druge strane, u toku je digitalizacija objekata kulturnog naslijeđa sa svrhom njihovog očuvanja, rekonstrukcije i multimedijalne prezentacije. Moderna istraživanja tragaju za načinom predstavljanja digitalnih oblika objekata kulturnog naslijeđa u formi multimedijalnog repozitorija, koji bi efikasno dokumentirao i smjestio objekte i omogućio njihovo efikasno pretraživanje i prikazivanje korištenjem kombinacije tehnika virtuelne i uvećane realnosti, haptike i digitalnog storytelling-a.

4. Zadaci i programski sadržaj

Prvi produkt planiranog okruženja bio bi multimedijalni digitalni web bazirani katalog stećaka. Ovaj katalog bi omogućio navigaciju, pretragu i dobavljanje katalogizirane deskriptivne informacije i logičkih veza između objekata. Osnovna prednost ovako definisanog okruženja jeste korištenje inovativnih metoda multimedijalne prezentacije objekata. Pored standardnog teksta, grafike i 3D modela, digitalni repozitorij će ponuditi nove vrste prezentacije digitalnog sadržaja fokusirane na storytelling virtualnih vodiča, interaktivna virtuelna okruženja i haptičko-zvučnu implementaciju za slijepe i osobe sa oštećenim vidom.

5. Metode i resursi

Istraživanje je interdisciplinarno i obuhvata stručnjake iz kompjuterske grafike, informacionih i web tehnologija, arheologije, muzeologije i istorije.

Koristiće se napredne metode i znanja iz oblasti kompjuterske grafike sa posebnim akcentom na haptički rendering i digital storytelling. Modeliranje i simulacija softverskog okruženja i njegovog sadržaja vršiće se u laboratorijima ETF-a i istraživačkih partnera sa University of East Anglia, Velika Britanija.

6.Potencijalni doprinos

Unaprjeđenje metoda i tehnika 3D digitalizacije i multimedijalne prezentacije kulturnog naslijeđa prilagođenih slijepim i korisnicima sa oštećenim vidom.

7.Referentni naučni radovi

- Molnos, M.R., Laycock, S.D. and Day, A.M., “Using the Discrete Fourier Transform for Character Motion Blending and Manipulation - a Streamlined Approach”, Theory and Practice of Computer Graphics, 2010.
- Laycock, S.D., Stocks, M.B. and Hayward, S., “Navigation and exploration of large data-sets using a haptic feedback device”, ACM Siggraph 2010.
- Liu, Y. and Laycock, S.D., " Haptic Rendering Algorithm for drilling into datasets", WSCG 2010, February, 2010.
- [CEA08] Carillo, A., Echavarria, K., and Arnold, D.: Digital storytelling and intangible heritage: Vindolada roman fort case study. In Proceedings of VAST 2008 (2008), pp. 85–89.
- [Wojciechowski 2004] R. Wojciechowski, K. Walczak, M. White, and W. Cellary, "Building Virtual and Augmented Reality Museum Exhibitions," Proc. int. conf. 3D web technology (Web3D), ACM, 2004, pp. 135-145.

Elektrotehnički fakultet u Sarajevu
Prof.dr Adnan Salihbegovic
Sarajevo, 19/06/2010

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

Ugradjeni sistemi realnog vremena (Embedded real-time systems) na Odsjeku za racunarstvo i informatiku

Radni naslov:

„ISTRAZIVANJE I RAZVOJ MEHANIZAMA KOMUNIKACIJE IZMEDJU APLIKACIJA U TOPOLOGIJAMA SA VISE JEZGARA I VISE OPERATIVNIH SISTEMA U UGRADJENIM SISTEMIMA REALNOG VREMENA“

1. Motivacija istraživanja:

Dizajn ugradjenih sistema je sve više baziran na višejezgrenim procesorima. Ovo uključuje ili procesore sa više jezgara ili više procesorskih kola na jednoj pločici uređaja. Također česte su kombinacije jednih i drugih arhitektura.

Svi ovakvi višejezgreni sistemi se dijele sa stanovišta arhitekture na:

SMP - simetrični multiprocesorski sistemi

AMP – asimetrični multiprocesorski sistemi

U slučaju SMP sistema imamo situaciju kada jedna instanca operativnog sistema realnog vremena (RTOS) se izvršava na homogenim jezgrima.

Kod AMP sistema više instanci RTOS-a se izvršava na heterogenim ili homogenim jezgrima.

Kao primjeri heterogenih mikroprocesora koji se najčešće koriste kod gradnje ugradjenih sistema su Texas Instrument procesori tipa :

- OMAP2 koji uključuje ARM mikroprocesor + DSP
- OMAP3 : ARM procesor + DSP + akcelerator
- OMAP4 : 2 ARM procesora + DSP + akcelerator

Primjeri homogenih višejezgrenih procesora:

- Marvell sa 2 ARM procesora
- ARM-ov Cortex-A9 sa procesorom MPCore koji uključuje 4 ARM procesora
- Freescale QorIQ procesor sa 8 jezgara tipa PPC
- MIPS 1004K sa 4 jezgra 32 bita tip MIPS32

Zbog stalne evolucije ugradjenih sistema njihova kompleksnost i u hardveru i softveru stalno raste, tako da su potrebni novi hardverski i softverski mehanizmi da dinamički upravljaju performansom, snagom i pouzdanošću ovakvih sistema.

Zbog toga su neophodni standardi da ujedine ekosistem višejezgrenih arhitektura i obezbjede portabilnost aplikacija kroz različite arhitekture i sisteme.

Jedna od asocijacija koja je angažovana na ovim ciljevima je Multicore association čiji članovi su proizvođači procesora, operativnih sistema, razvojnih alata, debagera, asocijacija aplikacionih i razvojnih inženjera i akademska i istraživačka zajednica.

(<http://www.multicore-association.org/>)

Jedna od intenzivnih istraživačkih oblasti koja se istražuje i definiše je razvoj mehanizama i protokola za komunikaciju između aplikacija koje se izvršavaju na različitim jezgrama ovakvih višejezgrenih arhitektura i pod različitim operativnim sistemima.

Ova komunikacija i protokoli će biti bazirana na standardnom setu API poziva koji su specifično za ove namjene označeni kao MCAP (multicore communication application process interface).

2. Detaljniji program istraživanja i očekivani originalni rezultati:

U okviru istraživanja koja treba obaviti potrebno je, posavši od gore pomenutih okvirnih specifikacija definisanih kao MCAPI od strane Multicore association, istražiti i razviti moguća rješenja i načine implementacije za slijedeće mehanizme:

- prenos poruka između različitih jezgara u okviru multiprocesorske arhitekture i na nivou apstrakcije dovoljno visokog nivoa da uključi sve arhitekture visejezgrenog hardvera ,
 - specificirati i razviti komunikacione API pozive koji će omogućiti skalabilnost i portabilnost koda za različite visejezgrene hardverske platforme i različite RTOS softvere koji se mogu koristiti u multi-core/multi-OS konfiguracijama.
- Pri tome je potrebno ostvariti izolaciju između dva entiteta koja razmjenjuju podatke .

Razvijeno rješenje ne smije da zavisi od platforme na kojoj se implementira.

Jedan od ciljeva razvijenog rješenja treba da bude kompatibilnost izvornog koda aplikacionog programa na različitim operativnim sistemima na kojima se može izvršavati.

- Rješenje koje će se razviti treba da bude realizovano kao mali aplikacioni sloj API poziva i da omogući i hardverske implementacije ovih API.
- Set API poziva za medjujezgrenu komunikaciju treba da se izvršava pod različitim RTOSima koji se koriste u okviru ugrađenih sistema realnog vremena , uključivo i hipervizore.
- Razvijeni MCAPI sloj će podržavati komunikaciju kroz višestruke kanale kao i QoS i razvrstavanje po prioritetima.

Testiranje razvijenih MCAPI poziva i struktura i mjerenje ostvarenih performansi će se izvršiti na nekoliko emulacionih hardvera višejezgrenih (multicore) procesora a prije svega na virtualnoj hardverskoj platformi firme COWARE za ARM procesor ARM926EJ-S sa četiri jezgra, te na hardverskim platformama ARM i Freescale visejezgrenih procesora.

3. Kratki pregled stanja u oblasti :

Gore definisana oblast istraživanja i razvoja je tek u svojoj početnoj evoluciji obzirom da su okvirne specifikacije i generički mehanizmi ostvarenja medjuaplikacijske komunikacije i razmjene poruka u okruženju višejezgrenih procesora i arhitektura tek nedavno specificirani od strane Multicore asocijacije (proljeće 2010).

Pomenuta Multicore asocijacija je predložila medjuprocesorske komunikacione API (IPC API) za prenos podataka između aplikacija na različitim jezgrima. Međutim predloženo rješenje je samo na nivou apstraktnih modela i nije implementirano niti je ostvaren jedan od osnovnih ciljeva a to je da se obezbijedi kompatibilnost izvornog koda za različite operativne sisteme.

Neki od softverskih vendora kao Mentor Graphics su ostvarili dio ovih funkcija sa protokolom koji je specifičan tako da njegovi MCAPI (multicore API) pozivi ne mogu kooperirati sa MCAPI pozivima nekog drugog softverskog vendora koji implementira svoje MCAPI.

Prema konceptu koji je razvijen u Mentor Graphicsu MCAPI sistem se sastoji iz više domena. Svaki domen se sa svoje strane sastoji od jednog ili više MCAPI cvorova (nodova).

MCAPI node je logička abstrakcija koja se može mapirati na mnoge entitete uključujući proces, konac (thread), instancu operativnog sistema, hardverski akcelerator, ili jezgro procesora.

Koncept domena je zajednički za sve API pozive razvijene od strane Multicore association i treba ga zadržati i u rješenju MCAPI poziva koji će se razvijati u okviru disertacije da bi se omogućila interoperabilnost između raznih implementacija.

4. Metode i resursi

Istrazivanje nacina i mehanizama implementacije specificiranih generickih i okvirnih MCAPI poziva kao i razvoj i testiranje koda bit ce realizovano sa nizom programskih razvojnih alata i okruzenja i izmedju ostalog sa programskim alatima za paralelno programiranje kao sto su OpenMP, NESL programski jezik za paralelno programiranje sa Carnegie-Mellon univerziteta te StreamIt sa MIT-a u okviru Eclipse ravojnog okruzenja.

Takodjer za testiranje razvijenog koda koristice se softverski emulatori hardverskih platformi kao sto je COWARE emulator za ARM926EJ-S - Quad Core procesore sa cetiri jezgra.

Dio istrazivanja i testiranja razvijenog koda na razlicitim multicore platformama se planira obaviti i na School of Innovation, Design and Engineering, Mälardalen University u Svedskoj.

5. Relevantna literatura

1. Multicore association
„Multicore Communications API” Specification V1.063 (MCAPI), 2010
2. Tim King, LYNEXWORKS
“RTOS support for safety-critical vs. security-critical systems” , 2010 Journal VME and critical systems
3. Using the FreeRTOS Real Time Kernel - a Practical Guide, eBook , 2010
4. Multicore association
” Overview of the Multicore Programming Practices (MPP)”, 2010
5. Michael Barr
“Programming embedded systems in C and C++” , O'Reilly 2009
6. Barbara Chapman, Gabriel Jost and Ruud Van Der Pas
“Using OpenMP Portable Shared Memory Parallel Programming”, MIT Press , 2008
7. Max Domeika
“ Software development for embedded multi-core systems , Elsevier Inc. 2008
8. Intel software network
“Getting Started with Parallel Programming for Multi-Core” , 2009
9. James Reinders
“Intel Threading Building Blocks: Outfitting C++ for Multi-Core Processor Parallelism” , 2009
10. Shameem Akhter and Jason Roberts
“Multi-Core Programming” , Intel Press ISBN 0-9764832-4-6, 2009

Sarajevo, 05/07/2010

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

METODE PRETRAŽIVANJA INFORMACIJA

na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1. Radni naslov:

**INTEGRACIJA METODA PRETRAŽIVANJA INFORMACIJA I SOCIJALNOG
UMREŽAVANJA U E-LEARNING SISTEMIMA**

2. Motivacija i cilj istraživanja

Informacijska tehnologija uključuje brojne mogućnosti izgradnje efikasnih e-learning sistema. Pristup informacijama je jedan od ključnih preuvjeta za uspjeh e-learning sistema. U distribuiranim okruženjima za podršku učenju obično postoji veliki broj edukacijskih resursa (Web stranice, predavanja, radovi iz časopisa, simulacije, socijalne mreže, itd.) koji su distribuirani i pohranjeni u različitim formatima. Bez dobrog usmjeravanja studenti i učenici često imaju poteškoće pri ostvarivanju zacrtanih obrazovnih ciljeva. Nadalje, savremene multimedijalne tehnologije, a prije svega Web, postaju mjesto socijalnog umrežavanja koje omogućuje kreiranje kolaborativnih okruženja za stvaranje i dijeljenje obrazovnih medijskih sadržaja, te uspostavljanje različitih tipova socijalnih mreža. Također, semantički web nudi opću infrastrukturu za razmjenu, integraciju i korištenje dostupnih podataka.

Zbog vrlo velikog rasta dostupnih informacija u različitim oblicima (tekst, slika, video, itd.) potrebno je trenutne pristupe izgradnji e-learning sistema prilagoditi efikasnim metodama pretraživanja informacija, te je potrebno razviti modele koji uključuju socijalne relacije korisnika tih sistema. Međutim, pristup pronalaženju relevantnih materijala i informacija koji se temelji na standardnom pretraživanju korištenjem ključnih riječi ima ograničene mogućnosti i nudi nedovoljnu efikasnost. Integracija metoda pretraživanja i socijalnog umrežavanja može dovesti do boljih i efikasnijih e-learning sistema. Osim toga, trenutni sociološki i tehnološki aspekti umrežavanja nisu dovoljno kompatibilni što kao posljedicu ima da još ne postoje razvijeni pristupi kreiranju e-learning sistema koji u potpunosti koriste sve potencijalne prednosti koje informaciona tehnologija trenutno može osigurati. Ključni cilj ovog istraživanja je u razvoju pristupa koji će omogućiti integraciju i socioloških i tehničkih aspekata umrežavanja u okviru e-learning sistema kroz integraciju metoda pretraživanja i socijalnog umrežavanja.

3. Kratki pregled stanja u oblasti

Oblast istraživanja koja za cilj imaju razvoj inovativnih pristupa obrazovanju koji koriste socijalno umrežavanje, te metode i algoritme pretraživanje informacija s ciljem dizajniranja e-learning okruženja je nova. Kada je riječ o e-learning sistemima, istraživanja su uglavnom usmjerena na razvoj adaptivnih sistema koji imaju određeni stupanj prilagodljivosti sukladno različitim stilovima učenja, kao i drugim parametrima okruženja u kojem se učenje ostvaruje. Osim toga, aktivno područje istraživanja su i tzv. kolaborativni pristupi učenju koji omogućuju suradnju studenata pri ostvarivanju postavljenih edukacijskih ciljeva. Da bi se u potpunosti iskoristile prednosti koje omogućuje informaciona tehnologija potrebno je razviti metodološki okvir za integraciju metoda pretraživanja i socijalnog umrežavanja u okviru e-learning okruženja.

4. Zadaci i programski sadržaj

1. Napraviti pregled stanja trenutnih pristupa pri korištenju metoda pretraživanja informacija i socijalnog umrežavanja s ciljem kreiranja e-learning sistema.
2. Analizirati nedostatke istraženih metoda i pristupa, posebno sa aspekta postizanja postavljenih edukacijskih ciljeva,
3. Razviti model integracije metoda pretraživanja informacija i socijalnog umrežavanja u e-learning okruženjima.
4. Implementirati prototip ključnih modula e-learning sistema koji se temelje ne prethodno razvijenom modelu integracije metoda pretraživanja i socijalnog umrežavanja.
5. Napraviti evaluaciju razvijenih modula e-learning sistema u konkretnim uvjetima korištenja u okviru nekog ili više nastavnih predmeta.

5. Metode i resursi

Za realizaciju istraživanja su potrebna znanja iz računarskih nauka i obrade informacija, što između ostalog uključuje: algoritame i struktura podataka, multimedijalne sisteme, metode pronalaženja informacija i metode razvoja programskih rješenja. Od hardverskih komponenti potreban je PC računar. Od softverskih alata su potrebni: C++ razvojno okruženje, Java razvojno okruženje, MATLAB. Za realizaciju istraživanja na raspolaganju će biti laboratorija na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu sa potrebnim hardverskom i softverskom opremom.

6. Doprinos:

Potencijalni doprinosi su:

1. Razvoj formalnog modela za prikaz socijalnih relacija u okviru e-learning sistema.
2. Razvoj modela efikasnog pretraživanja informacija u e-learning sistemima u kontekstu mogućnosti upotrebe socijalnih mreža.
3. Razvoj pristupa integraciji metoda pretraživanja informacija i socijalnog umrežavanja u e-learning sistemima.
4. Implementacija prototipa e-learning sistema, te njegovo vrednovanje u konkretnim uvjetima korištenja.

7. Referentni naučni radovi:

- Lai-Chong Law, E., Klobucar, T., Pipan, M. „User Effect in Evaluating Personalized Information Retrieval Systems“, Lecture notes in computer science, vol. 4227, Springer, pp. 257-271, (2006)
- J. Leskovec, D. Chakrabarti, J. Kleinberg, C. Faloutsos, Z. Ghahramani , „Kronecker Graphs: An approach to modeling networks“. Journal of Machine Learning Research (JMLR) pp. 985-1042, (2010).
- Smithies, A. and Banks, C., 2009. “Developing a social collaborative platform for a curriculum review process”, 8th European Conference on e-Learning . Italy, (2009)
- Bojars U., Breslin J.G., Finn A., Decker S.: “Using the Semantic Web for linking and reusing data across Web 2.0 communities”, Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web 6, pp. 21–28, (2008)
- Paul S. A., Morris M. R.: “CoSense: enhancing sensemaking for collaborative web search”, Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems, pp. 1771-1780 (2009)
- Zhu, J., Huang, X., Song, D. and Rüger, S. "Integrating Multiple Document Features in Language Models for Expert Finding" , Knowledge and Information Systems: An

International Journal (KAIS). Springer-Verlag Publisher. ISSN (Printed): 0219-1377 and ISSN (Online): 0219-3116. Vol.23, No.1, pp.29-54, (2010)

- Shermann S.-M. Chan, Qun Jin: „Collaboratively Shared Information Retrieval Model for e-Learning“. ICWL 2006: 123-133, (2006)
- Romero, C., & Ventura, S., “Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. Expert Systems with Applications, 33 (1), 135-146, (2007)

Elektrotehnički fakultet u Sarajevu
Vanr.prof.dr Dženana Đonko/Red.prof.dr Zikrija Avdagić
Sarajevo, 24/06/2010

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta
DATA MINING METODE I MODELI
na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1.Radni naslov

FUZZY KLASSTERIZACIJA SLIKA KOJE SU REZULTAT RAZLIČITIH NAČINA
VIZUALIZACIJE PODATAKA I ODREĐIVANJE UTJECAJA NAČINA VIZUALIZACIJE NA
REZULTAT KLASSTERIZACIJE

2.Motivacija istraživanja

Analiza velikih količina podataka je kompleksna i iziskuje primjenu različitih metoda. Jedna od najzastupljenijih metoda u analizi je vizualizacija podataka, kojom se velike količine podataka predstavljaju grafički. Nakon toga se vrši analiza vizualiziranih podataka, manualno ili automatski. Jedan od načina dalje analize je i klasterizacija slika nastalih vizualizacijom. Bilo bi interesantno istražiti uticaj načina vizualizacije na rezultat klasterizacije.

3.Detaljniji program istraživanja i očekivani originalni rezultati

U okviru istraživanja koja treba obaviti potrebno je, počevši od gore spomenutih okvirnih specifikacija istražiti različite načine vizualizacije i fuzzy klasterizaciju istih, te usporediti rezultate fuzzy klasterizacije različito vizualiziranih podataka.

U tu svrhu potrebno je razviti programsko rješenje (MATLAB okruženje, Oracle baza podataka) za vizualizaciju i fuzzy klasterizaciju.

Na kraju je potrebno izložiti rezultate istraživanja. Očekivani originalni rezultat bi bio uočavanje prednosti i mana pojedinih vrsta vizualizacije podataka.

4.Kratki pregled stanja u oblasti

Vizualizacija je vrlo prisutna metoda analize podataka, posebno u oblastima kao što je bioinformatika gdje se analiziraju ogromne količine podataka. Dakle, vizualizacija se kao metoda analize primjenjuje, ali se kao metoda puno ne analizira, iako način vizualizacije može imati utjecaja na rezultat analize.

5.Metode i resursi

Istraživanje bi se realizovalo u MATLAB okruženju (Fuzzy Toolbox, Image Processing Toolbox, Statistical Toolbox) koristeći neku od javno dostupnih baza podataka iz oblasti bioinformatike.

6.Polazna literatura

1. Exploratory data analysis (http://en.wikipedia.org/wiki/Exploratory_data_analysis).
2. Comparison of two exploratory data analysis methods for fMRI: fuzzy clustering vs. principal component analysis ([http://www.mrijournal.com/article/S0730-725X\(99\)00102-2/abstract](http://www.mrijournal.com/article/S0730-725X(99)00102-2/abstract)).
3. Fuzzy clustering (http://en.wikipedia.org/wiki/Fuzzy_clustering).

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta
BIOLOŠKI INSPIRIRANA OPTIMIZACIJA I PROJEKTOVANJE
na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1. Radni naslov

PRIMJENA EVOLUCIONOG ALGORITMA ZA AUTOMATSKO PROJEKTOVANJE
HARDVERA

2. Motivacija i cilj istraživanje

Savremeni trendovi u razvoju hardvera su karakterizirani raširenom primjenom rekonfigurabilnih hardverskih komponenata, kao što su različite verzije PLD i FPGA. Korištenje ovakvih komponenata omogućava gradnju računarskih arhitektura koje su realizirane hibridno ili u potpunosti korištenjem rekonfigurabilnih hardverskih komponenata. Korištenje rekonfigurabilnih komponenata omogućava da se na jednostavan način izvrši izmjena cjelokupnog sklopa. Pri uobičajenom pristupu projektovanju ovakvih sistema, čovjek-projektant dizajnira sklop.

U posljednjim desetljećima se u različitim oblastima primjenjuju razni metaheuristički algoritmi bazirani na različitim biološkim metaforama, kao pokušaj da se mehanizmi čija se uspješnost pokazala u prirodi iskoriste za rješavanje tehničkih problema. Procentualno najveći udio u tim aplikacijama imaju aplikacije koje inspiraciju pronalaze u procesu evolucije u prirodi. Jedno od osnovnih svojstava evolucionih algoritama je njihova robusnost i izuzetno mali broj zahtjeva u pogledu osobina problema za čije rješavanje se mogu primjeniti.

Rekonfigurabilne hardverske komponente svojom fleksibilnošću omogućavaju da se primjena evolucionih algoritama proširi i na oblast projektovanja hardverskih sklopova. Na taj način se proces projektovanja može automatizirati, a uloga čovjeka-projektanta se svodi na specificiranje zahtjeva koje sklop treba da zadovolji. Ovi zahtjevi se u pogodnoj formi izražavaju u formi fitnessa, nakon čega standardni mehanizmi i operatori evolucionog algoritma postepeno razvijaju sklopove koji u većoj ili manjoj mjeri ispunjavaju postavljene zahtjeve.

Polazni cilj doktorske disertacije je definiranje pristupa za primjenu evolucionog algoritma u okviru sistema za automatsko projektovanje hardvera, te eksperimentalna validacija i verifikacija ovog pristupa na sistemu baziranom na rekonfigurabilnim hardverskim komponentama.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

Evolucionih algoritmi su metaheuristički algoritmi koji već niz desetljeća izazivaju veliku pažnju istraživača, zbog svoje robusnosti i svojstva konvergencije ka globalnom optimumu. Genetički algoritam [1], kao tipičan predstavnik evolucionih algoritama, je do sada primjenjen u nizu aplikacija [2].

U posljednje dvije decenije javlja se veliki broj različitih sklopova za čiju realizaciju se koriste FPGA [3].

Pojam "evoluirajući hardver" se u upotrebi pojavljuje 90-ih godina [4] [5], kada je po prvi put GA iskorišten za automatiziran razvoj hardverskog sklopa. Od tada su različiti pristupi evoluiranju hardvera predmet intenzivnih istraživanja. Neki od primjera ovih istraživanja obuhvataju automatizirani razvoj paralelnih računarskih arhitektura [6], razvoj A/D konvertora [7], mrežnih uređaja [8].

4. Zadaci i programski sadržaj

4. Uvodna analiza i definicije:

- analiza svojstava rekonfigurabilnih hardverskih komponenata i pristupa programiranju hardvera
- analiza evolucionih algoritama i njihovih potencijala u automatiziranom projektovanju hardverskih sklopova

5. Razvoj pristupa evoluiranju hardvera

6. Eksperimentalna validacija i verifikacija predloženog pristupa

5. Metode i resursi

Za ova istraživanja koristit će se metode i znanja iz oblasti soft računarstva, evolucionog računarstva, heurističkih algoritama, vještačke inteligencije, teorije optimizacije, računarskih arhitektura, elektronike i ugradbenih sistema. Kao osnovni softverski alati će se koristiti Matlab/Simulink sa odgovarajućim toolbox-ima, Xilinx ISE Design Suite, a kao hardverska osnova razvojni sistem Diligent Development Board sa Xilinx Spartan 3E FPGA ili slična. Modeliranje i simulacija, te eksperimentalna verifikacija će biti provedeni u Laboratoriji za automatiku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu ili u nekoj laboratoriji na stranim univerzitetima sa kojima Elektrotehnički fakultet ima ostvarenu ili ostvari saradnju.

6. Potencijalni doprinos

Potencijalni doprinosi bi bili:

- razvoj pristupa evoluiranju hardverskog sklopa,
- razvoj efikasne modifikacije evolucionog algoritma za evoluiranje hardvera.

7. Referentni naučni izvori

- [1] Goldberg, David E.: "Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning", Addison-Wesley 1989, 20th Printing, 1999
- [2] Michalewicz, Zbigniew: "Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs", Springer Verlag 1996, 3rd rev. and extended ed.
- [3] L. Sekanina, "Towards Evolvable IP Cores for FPGAs". In: Proc. of The 2003 NASA/DoD Conference on Evolvable Hardware, Los Alamitos, US, ICSP, pp. 145-154, ISBN 0-7695-1977-6. 2003.
- [4] H. de Garis. "Evolvable Hardware: Principles and Practice", Communications of the Association for Computer Machinery (CACM Journal), August 1997
- [5] X. Yao, T. Higuchi. "Promises and challenges of evolvable hardware", IEEE Trans. Systems, Man and Cybernetics, Part C, vol. 29, Pages. 87 - 97, February 1999
- [6] N. J. Macias. "The PIG paradigm: the design and use of a massively parallel fine grained self-reconfigurable infinitely scalable architecture", Proceedings of the First NASA/DoD Workshop on, 19-21. pp: 175-180, 1999
- [7] J. Langeheine, K. Meier, J. Schemmel, M. Trefzer. "Intrinsic evolution of digital-to-analog converters using a CMOS FFTA chip", Evolvable Hardware, 2004, Proceedings, 2004 NASA/DoD Conference on, 24-26. pp: 18-25. 2004
- [8] J. W. Lockwood: "Evolvable Internet Hardware Platform", Proceedings of the The 3rd NASA/DoD Workshop on Evolvable Hardware, pp. 271, ISBN 0-7695-1180-5, 2001

Elektrotehnički fakultet u Sarajevu
Vanr. prof.dr Tadej Mateljan, dipl.ing.el.
Sarajevo, 24.08.2010

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

SKLADIŠTENJE PODATAKA (DATA WAREHOUSE)
na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1. Radni naslov disertacije

MULTIDIMENZIONALNO MODELIRANJE I UVEĆANJE EFIKTIVNOSTI METODA ZA ANALIZU PODATAKA

2. Motivacija i cilj istraživanje

Skladišta podataka integriraju podatke iz više heterogenih izvora informacija i prevode ih u višedimenzionalni prikaz za podršku raznim vrstama aplikacija u procesu donošenju odluka. Upiti nad skladištima podataka su u pravilu vrlo složeni, uključuju izračunavanja velikih grupa podataka sumiranih na raznim nivoima i zahtjevaju korištenje specijalnih organizacija podataka i implementaciju metoda na multidimenzionalnim pogledima.

Skladište podataka pohranjuje procesne podatke koji su temelj za praćenje poslovnih procesa. Razvoj takvih aplikacija, koristeći tradicionalne metode, je izazov zbog složenosti integriranja poslovnih procesa i postojećih informacijskih sistema. Predloženi su različiti pristupi modeliranju da bi se prevladale razne “zamke” pri projektiranju sistema za skladištenje podataka. S druge strane, model-driven arhitektura je pristup razvoju aplikacija od modela baziranih na sadržajima, prema modelima koji uzimaju u obzir platformu na kojoj se realiziraju – što premošćuje jaz između poslovnih procesa i informacijskih tehnologija.

Koncept multidimenzionalnog modeliranja se pokazao ekstremno uspješnim u oblasti Online Analytical Processing (OLAP) kao jedna od mnogih aplikacija primjenjenih na skladišta podataka. Međutim, mada je mnogo različitih tehnika modeliranja, izraženih u proširenom multidimenzionalnom modelu podataka, predloženo u posljednje vrijeme, ostaju otvorena mnoga pitanja vezana za probleme koji nastaju zbog defekata unutar multidimenzionalnih struktura.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

Multidimenzionalni model podataka je vrlo pogodan za istraživačke analize informacija smještenih u skladištima podataka. U posljednje vrijeme je predloženo mnogo varijacija ideje multidimenzionalnog modeliranja, proširujući klasični pristup multidimenzionalnog prikazivanja svijeta (realnosti, stvarnosti) u raznim pravcima. Međutim, nijedan ne osigurava potpuni skup strukturalnih i operativnih alata potrebnih za fleksibilnu i ekstenzivnu analizu informacija smještenih u skladištima podataka. Tako postoji određeni broj defekata koji se javljaju unutar multidimenzionalnih struktura koji su od suštinskog značaja kada su u pitanju primjene složenih metoda za analizu podataka – neuravnotežene hijerarhije, neregularne hijerarhije, gubljenje podataka, sekvencijalne operacije, modeliranje metapodataka,

4. Zadaci i programski sadržaj

- Istražiti stanje u oblasti multidimenzionalnog modeliranja.
- Istražiti i definirati probleme koji se javljaju pri primjeni metoda za analizu podataka a uzrokovani su «nesavršenostima» multidimenzionalnih modela.
- Predložiti pristupe multidimenzionalnom modeliranju koji će uvećati efikasnost i/ili tačnost pri korištenju metoda za analizu podataka.

5. Metode i resursi

Istraživanje će se bazirati na izučavanju literature i izgradnji odgovarajućih testnih modela. Sistematičnom primjenom (postojećih) metoda za analizu podataka, ustanovljavaće se posljedice eventualnih nesavršenosti pojedinih modela. Ovaj postupak bi trebao rezultirati pronalaženjem takvih modela koji će davati bolje rezultate, pri primjeni metoda za analizu podataka, od dosadašnjih.

Za realizaciju istraživanja potrebna je standardna računarska oprema i pristup postojećim softverskim rješenjima metoda za analizu podataka (Online Analytical Processing – OLAP alatima).

6. Potencijalni doprinos

Novi pristupi multidimenzionalnom modeliranju podataka koji će uvećati efektivnost primjene metoda za analizu podataka.

7. Referentni naučni radovi

Literatura:

1. Zaker, M., Phon-Amnuaisuk, S., and Haw, S.C., Hierarchical denormalizing: a possibility to optimize the data warehouse design , International Journal of Computer, 2:1, 143—150, 2009.
2. W. Hümmer, W. Lehner, A. Bauer, L. Schlesinger, “A Decathlon in Multidimensional Modeling: Open Issues and Some Solutions”, Proceedings of the 4th International Conference on Data Warehousing and Knowledge Discovery, 2002.
3. Matthias Goeken and Ralf Knacksted, Method for user oriented modelling of data warehouse systems, ICEIS 2006, 2006
4. Pyle D., “Business Modeling and Data Mining”, Morgan Kauffman Publishers, 2003.
5. Rob Weir, Taoxin Peng, and Jon Kerridge, Best Practice for Implementing a Data Warehouse: A Review for Strategic Alignment, DMDW, 2003.
6. Lars Brumester and Matthias Goeken, Multidimensional reference models for data warehouse development, ICEIS 2007, 2007.

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

Geoinformacioni sistemi
na Odsjeku za racunarstvo i informatiku

1.Radni naslov

OPTIMIZACIJA VIŠECILJNIH GEOPROSTORNIH PROBLEMA NA BAZI
MODIFIKOVANOG GENETIČKOG ALGORITMA

2.Motivacija istraživanja

Iako postoji mnoštvo tehnika optimizacije u matematičkom programiranju, istraživači iz raznih naučnih domena konstantno tragaju za efikasnijim alatima za rješavanje optimizacionih problema. Pristupačnost i uloga prostornih podataka, pri rješavanju inženjerskih problema se progresivno mijenjaju, a uporedo s tim raste potreba za efikasnijim analitičkim alatima.

Dalja istraživanja u ovom kontekstu su motivisana potrebom masovnije primjene evolucionih algoritama, kao efikasnih alata u geoprostornoj analizi. Naime, evidentan je literalni procjep između teorije višeciljnih genetičkih algoritama i njihove praktične primjene u rješavanju geoprostornih optimizacionih problema. Dalje, revolucionarni trendovi masovne distribucije geoprostornih podataka putem Web-a, intezivirali su istraživanja i razvoj efikasnijih mehanizama za njihov prikaz, pretraživanje i analizu. Takođe, korporativne promjene u poslovanju, nastale ukрупnjavanjem, rezultirale su potrebama za složenijim (višeciljnim) mehanizmima odlučivanja, kao i raznim tehnikama za lokacijsku analizu i prostornu optimizaciju. Zbog ovih činjenica, razvoj i primjena višeciljnih genetičkih algoritama, kao alata za geoprostornu analizu, zaslužuje posebnu pažnju.

3.Detaljniji program istraživanja i očekivani originalni rezultati

Realni problemi optimizacije se najčešće odlikuju dvjema vrstama kompleksnosti. Jedna je postojanje višestrukih konfliktnih ciljeva koje treba optimizirati, a druga izuzetno složen prostor pretraživanja. Složenost problema se uvećava sa brojem ciljeva, jer su oni često međusobno kontradiktorni. Optimizacijom ovih ciljeva se ne dobija jedno optimalno rješenje, nego skup kompromisnih rješenja, pri čemu se bez dodatne preferirajuće informacije ne može favorizovati ni jedno od njih. Dalje, prostor pretraživanja može biti suviše velik i složen za primjenu neke od egzaktnih metoda optimizacije. Razlog ovome je što većina klasičnih metoda nije dovoljno robusna. Zbog svog lokalnog obuhvata one su sposobne naći samo lokalni optimum, pri čemu su uslovljene postojanjem derivacija, a neke opet zahtjevaju i mnogo računarskog vremena.

Genetički algoritmi posjeduju karakteristike koje su u ovom smislu poželjne. Robusnost genetičkih algoritama, koja je većinom bila centralna tema njihovog istraživanja, se ogleda kroz direktno pretraživanje (istovremeno) u više tačaka, kroz mogućnost paralelnog pretraživanja, te kroz samu stohastičnost procesa pretraživanja. Iako se uglavnom primjenjuju za jednociljnu optimizaciju, njihove karakteristične osobine im omogućavaju i pretraživanje regija izvodljivosti kod višeciljnih optimizacionih problema, koji mogu biti multidimenzionalni, diskontinuirani i multimodalni. Višeciljne ekstenzije genetičkih algoritama su danas predmet brojnih studija i analiza u raznim oblastima u kojima se pojavljuje problem višeciljne optimizacije.

U radu će se istraživati primjena potencijalnih tehnika vještačke evolucije u geoprostornoj analizi. Osnovni cilj istraživanja je adaptacija višeciljnog genetičkog algoritma za potrebe rješavanja problema geoprostorne optimizacije.

Generalnost pristupa se realizuje odabirom testnih primjera koji trebaju adresirati tipične višeciljne

aplikacije u geoprostornoj optimizaciji: lokacijsko/alokacijski problem, redoslijed rutiranja i optimalna putanja.

Za realizaciju postavljenih ciljeva će se koristiti testni primjeri, koji pri specifikaciji višeciljnog modela trebaju zadovoljiti:

1. da odabrani kriteriji koji u njima figurišu dimenzioniraju konfliktne ciljeve i tako omogućavaju da se struktura njihovih kompromisnih (trade-off) rješenja može istraživati i
2. da evaluacija ciljeva odgovara zahtjevima iterativnog procesa evolucije genetičkog algoritma.

Istraživanje u okviru rada bi se trebalo realizovati kroz:

1. analizu gradivnih blokova genetičkog algoritma za višeciljnu optimizaciju;
2. tipologiju i opis problema višeciljne geoprostorne analize;
3. uvođenje testnih primjera koji reprezentuju odgovarajuće klase problema višeciljne geoprostorne optimizacije;
4. adaptaciju višeciljnog genetičkog algoritma za potrebe rješavanja problema geoprostorne optimizacije
5. modifikaciju parametara višeciljnog genetičkog algoritma u cilju poboljšanja njegovih performansi;
6. evaluacija rezultata i analiza strukture dobijenih rješenja;
7. zaključke.

4. Kratki pregled stanja u oblasti

Kad su u pitanju višeciljni optimizacioni problemi, obećavajući potencijal genetičkih algoritama je prepoznat još od ranih dana njihove primjene. Međutim, razvoj i primjena tehnika baziranih na višeciljnim evolucionim algoritmima je uzeo pravi zamah, tek u zadnjoj dekadi. U ovom kratkom periodu, njihova primjena je već počela nalaziti svoje mjesto u civilnim i vojnim inženjerskim domenama (pomorstvo, zaštita okoliša, telekomunikacije, mašinstvo, građevinarstvo, elektronika, robotika, hidraulika i transport), u nauci (geografija, hemija, fizika, medicina, ekologija, ekonomija, informatika i računarstvo), industriji (dizajn, proizvodnja, upravljanje i pakovanje), te raznim drugim oblastima primjene (finansije, klasifikacija i predikcija). Međutim, postoji još istraživačkih oblasti, koje su skromno ili nikako istražene u smislu pristupa rješavanju višeciljnih problema korištenjem evolucionih tehnika. U oblasti geoprostorne analize (primjena geografskih informacionih sistema) napravljeno je nekoliko približenja problematici optimizacije, i to u planiranju korištenja zemljišta (Matthews et al., 2000.), analizi okoliša (Bennet et al., 1999.), problemu odabira lokacije (Xiao et al., 2002.; Dibble and Densham, 1993.; Hobbs and Goodchild, 1996.), prostornom modeliranju (Openshaw, 1998.; Wong et al., 1999.), lociranju trase (Zhang, 2003.), traženju optimalne rute (Delavar et al., 2000) i drugim primjenama. Stoga se smatra da snaga i potencijal primjene genetičkih algoritama, kao efikasnog generatora alternativa u višeciljnoj geoprostornoj optimizaciji, još uvijek nisu u potpunosti istraženi.

5. Metode i resursi

Metodologija istraživanja se zasniva na teoretskim razmatranjima, modeliranju i simulaciji različitih varijanti problema korištenjem testnih primjera, implementaciji predloženog mehanizma i metodologije za njihovo rješavanje, te analizi dobijenih rezultata.

Teoretskim razmatranjima će se postepeno izgraditi predstava višeciljne problemske okoline geoprostorne analize, te modeliranjem problema kroz testne primjere i uvođenjem gradivnih elemenata adaptiranog višeciljnog genetičkog algoritma, stvoriće se svi preduslovi za njegovu napredniju implementaciju.

Na odabranim testnim primjerima primjeniće se genetički algoritam za rješavanje višeciljnog problema. Razmotriće se mogućnost primjene tehnika parametrizacije i njihov uticaj na

performanse implementiranog genetičkog algoritma.

Uporedbom performansi i analizom dobijenih rješenja, procjenice se mogućnost i način njegove modifikacije za rješavanje prostornih optimizacionih problema u geografskim informacionim sistemima. Dobijeni rezultati trebaju ukazati na potencijal i efikasnost modificiranog optimizacionog mehanizma, te na mogućnosti njegove dalje primjene u rješavanju ove klase problema.

Prilikom izrade doktorskog rada koristiće se slijedeći softverski alati i laboratorijski resursi:

- MatLab, GA Tools, GAOP; alati za kreiranje, razvoj i primjenu genetičkog algoritma,
- desktop GIS softver i alati za prostornu analizu u GIS-u, te ostali raspoloživi resursi ICL laboratorije na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu i laboratorija na drugim fakultetima.

6.Relevantna literatura

1. Carlos A. Coello Coello, David A. Veldhuizen, Gary B. Lamont: Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems, Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, 2002
2. A. Abraham, L. Jain, R. Goldberg: Evolutionary Multiobjective Optimization, Theoretical Advances and Applications, Springer-Verlag London Ltd. 2005
3. Jared L. Cohon: Multiobjective Programming and Planning, Dover Publications Inc., Mineola, New York 2004
4. T. Bäck, D.B. Fogel and Z. Michalewicz: Evolutionary Computation 2, Advanced Algorithms and Operators, Institute of Physics Publishing Bristol and Philadelphia 2000
5. R.L. Haupt, S.E. Haupt: Practical Genetic Algorithms, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2004
6. Robert Haining: Spatial Data Analysis: Theory and Practice, Cambridge University Press 2003
7. M. Batty, P.A. Longley: Advanced Spatial Analysis, ESRI Press 2003
8. P. Longley, M. Goodchild, D. Maguire, D. Rhind: Geographic Information Systems and Science, John Wiley & Sons, Ltd. England 2002
9. Amos Gilat: MATLAB: an introduction with applications, John Wiley & Sons, Inc. 2005
10. Roman Krzanowski, Jonathan Raper: Spatial Evolutionary modeling, Oxford University Press, Inc. New York 2001
11. Mark Birkin, Graham Clarke, Martin Clarke, Alan Wilson: Intelligent GIS, Location decisions and strategic planning, GeoInformation International, Pearson Professional Ltd. Cambridge 1996
12. Peter A. Burrough, Rachael A. McDonnell: Principles of Geographical Information Systems, Spatial Information Systems and Geostatistics, 2000
13. Eckart Zitzler, Marco Laumanns, Stefan Bleuer: A Tutorial on Evolutionary Multiobjective Optimization, , Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 2003

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

Programski jezici i optimizirajući kompajleri
na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1.Radni naslov

DOMENSKI SPECIFIČNI JEZIK ZA DEFINISANJE REDOVA VOŽNJE

2.Motivacija i cilj istraživanje

Često je zadatke lakše definisati govornim jezikom, nego korištenjem korisničkog interfejsa. U primjeru razvoja softvera za generisanje reda vožnje, potrebno je definisati rečenice kojima će se opisati željene pozicije vozova, vremenski razmaci između stanica i ograničenja, te da se na bazi navedenih rečenica formira red vožnje.

3. Kratak pregled stanja u oblasti

Domenski specifičan jezik (DSL) je programski jezik koji nudi kroz odgovarajuću notaciju i apstrakciju na odgovarajuću problemsku domenu. Oni su obično mali, i deklarativni, mada ponekad uključuju i cijele jezike opšte namjene.

Primjeri domenski specifičnih jezika uključuju Logo za djecu, Verilog i VHDL za opis električnih sklopova, R, S i Q jezika za statistiku, Mata za matrice programiranje, Mathematica i Maxima za simboličku matematiku, Excel proračunske tablice, SQL za relacijske baze podataka queries, YACC gramatike za stvaranje parsera, regularne izraze ...

Uspješno parsiranje ovakvih jezika je tema mnogih istraživanja u oblasti programskih jezika, jer manja struktura omogućava veću približenost prirodnom jeziku.

4. Zadaci i programski sadržaj

1.Definisati domenski specifičan jezik za opis redova vožnje

1. Generisati jednačine opisane domenski specifičnim jezikom
2. Realizovati navedeni DSL i raspoređivač

5. Metode i resursi

Za ova istraživanja koristit će se metode i znanja iz oblasti operativnih sistema. Od softverskih alata potreban je C/C++ kompajler i skup testnih aplikacija, parser generator i GLPK ili slična biblioteka.

6.Potencijalni doprinos

1. Istraživanje u parsiranju govornog jezika
2. Rješavanje problema raspoređivanja

7.Referentni radovi

1. Martin Fowler, "Domain Specific Languages", Addison-Wesley Professional 2010
2. Keith Cooper and Linda Torczon's "Engineering a Compiler"
3. Mernik, Heering Sloane, When and how to develop domain-specific languages

Sarajevo, 05/07/2010

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta
NAPERDNI ALGORITMI I STRUKTURE PODATAKA
na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1. Radni naslov:

INDEKSNE STRUKTURE I ALGORITMI ZA INTERPRETACIJU VIDEA I SLIKA
KORIŠTENJEM ZAKLJUČIVANJA TEMELJENOG NA SLUČAJEVIMA

2. Motivacija i cilj istraživanja

Motivacija za istraživanje predloženo u okviru ove teme leži u činjenici da video zapisi i slike postaju sve rasprostranjeniji format u kojem su prikazane informacije u različitim područjima primjene. Interpretacija videa i slika je, na primjer, sve važnija u različitim proizvodnim informacijskim sistemima. Upiti koji se postavljaju od strane korisnika nad multimedijalnim bazama podataka često kao odgovor ne mogu proizvesti neki tekstualni sadržaj, nego se kao rezultat upita dobivaju multimedijalni sadržaji. Nadalje, kod pronalaženja multimedijalnih podataka jedan od kritičnih faktora je raspoloživo vrijeme. Kod konvencionalnih baza podataka korisnik eksplicitno zadaje vrijednosti atributa objekata koji se pohranjuju u bazu podataka. S druge strane, kod multimedijalnih baza podataka je od ključne važnosti automatska ekstrakcija relevantnih atributa i sadržaja iz multimedijalnih objekata koje karakteriziraju veliki zahtjevi za memorijske resurse, pa se time bitno povećava i značaj indeksnih struktura. Za takve sisteme jedna od najvažnijih komponenti je dizajn efikasnih indeksnih struktura koje omogućuju tačno i pravovremeno pronalaženje relevantnih informacija u različitim medijskim sadržajima. Nadalje, ekstrakcija ključnih dijelova koji mogu reprezentirati sadržaj videa je vrlo važna za efikasno pronalaženje informacija u video bazama podataka. Za takvu ekstrakciju je potrebno također razviti i razraditi efiksne algoritme i indeksne strukture podataka. Video i slike po svojoj prirodi imaju svojstvo da se u određenoj mjeri ponavljaju slični sadržaji. S druge strane, zaključivanje temeljeno na slučajevima (eng. case-based reasoning-CBR) je pristup koji omogućuje izgradnju sistema koji za zaključivanje i interpretaciju koriste upravo prethodne iskustve situacije (slučajeve) koje je sistem susreo u prošlosti, pa je taj pristup prikladan u primjenama koje karakterizira pojavljivanje sličnih problemskih situacija. U proizvodnim informacijskim sistemima koji integriraju multimedijalne sadržaje su posebno važni tzv. događajni slučajevi, te slučajevi za podršku donošenju različitih odluka. U ovom radu fokus je na istraživanju mogućnosti primjene CBR pristupa za interpretaciju sadržaja u videu i slikama. Cilj istraživanja u okviru ovog rada je razvoj efikasnih algoritama i struktura podataka za prikaz slučajeva, te razvoj algoritama koji će omogućiti efikasno i tačno pronalaženje relevantnih informacija, donošenje odluka, kao i interpretaciju sadržaja u videu i slikama. U radu je također potrebno razviti odgovarajuće formalizme na kojima se će se temeljiti razvoj algoritama i indeksnih struktura podataka.

3. Kratki pregled stanja u oblasti

Prevladavajuća istraživanja iz ovog područja su usmjerena na postizanje cilja da se korisniku omogući postavljanje upita za njega prikladnom terminologijom. Osim toga, jedan od trenutno najvažnijih izazova je i problem semantičkog razumijevanja različitih medijskih sadržaja detekcijom vizualnih koncepata. Jedan od pristupa indeksiranju je opisan u okviru projekta MUMIS

[5]. Kod ovog pristupa su korišteni konačni automati za formalizaciju ekstrakcije informacija. Zatim, u projektu IMEDIA, glavni cilj je razvoj tehnika indeksiranja slika na temelju sadržaja kao i interaktivnih metoda pretraživanja i pronalaženja informacija unutar velikih multimedijalnih baza podataka [6,7]. U projektu su vrednovani razvijeni pristupi nad slikama iz različitih domenskih područja (prepoznavanje lica, medicinske slike, itd.). Također, trenutna istraživanja iz ovog područja su jednim dijelom usmjerena i na mobilne aplikacije što je motivirano njihovom sve većom rasprostranjenosti [8].

Trenutni sistemi za interpretaciju videa i slike imaju između ostalog nedostatke koji se ogledaju u relativno malom stupnju tačnosti, te nedovoljnoj fleksibilnosti. Također, jedan od temeljnih nedostataka većine do sada razvijenih metoda i algoritama je njihovo vrednovanje u laboratorijskim uvjetima u kojima su scene relativno jednostavne. Uvođenje strategija koje se oslanjaju na zaključivanje temeljeno na slučajevima (CBR pristup) treba da doprinese prevladavanju tih nedostataka.

4. Zadaci i programski sadržaj

1. Napraviti pregled trenutnih pristupa za indeksiranje videa i slika, te analizirati njihove ključne nedostatke.
2. Razviti shemu indeksiranja sadržaja u slikama i videu koja koristi strategiju zaključivanja temeljenog na slučajevima.
3. Razviti algoritme za efikasno i tačno pronalaženje relevantnih slučajeva.
4. Razviti algoritme za interpretaciju videa i slika koji koriste strategiju zaključivanja temeljenog na slučajevima.
5. Implementirati razvijenu shemu indeksiranja.
6. Implementirati razvijene algoritme.
7. Vrednovati razvijene sheme indeksiranja i algoritme sa aspekta efikasnosti, te njihovom usporedbom sa drugim relevantnim strukturama podataka i algoritmima za sličnu namjenu.

5. Metode i resursi

Za realizaciju istraživanja su potrebna znanja iz računarskih nauka i obrade informacija što između ostalog uključuje: algoritme i struktura podataka, multimedijalne sisteme, metode pronalaženja informacija i metode razvoja programskih rješenja. Od hardverskih komponenti potrebni su PC računar i digitalna kamera. Od softverskih alata su potrebni: C++ razvojno okruženje, Java razvojno okruženje, MATLAB, SDL (Simple Directmedia Layer). Za realizaciju istraživanja na raspolaganju će biti laboratorija na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu sa potrebnim hardverskom i softverskom opremom.

6. Doprinos:

Potencijalni doprinosi su:

1. Razvoj formalnog modela za prikaz slučajeva
2. Razvoj originalne sheme indeksnih struktura za efikasno pronalaženje pohranjenih slučajeva.
3. Razvoj modela za procjenu sličnosti pohranjenih slučajeva.
4. Razvoj efikasnih algoritama za interpretaciju temeljenu na slučajevima.
5. Implementacija razvijene sheme indeksiranja i algoritama za interpretaciju slika i videa.

7. Referentni naučni radovi:

1. M. Ferecatu and D. Geman, "A statistical framework for image category search from a mental picture", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol 31, Issue 6, pp. 1087-1101, (2009)
2. J. Amores, N. Sebe, and P. Radeva, "Context-based object-class recognition and retrieval by generalized correlograms", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 29(10):1818 – 1833,(2007)
3. Berna Erol, Kathrin Berkner, and Siddharth Joshi, "Multimedia Clip Generation from Documents for Browsing on Mobile Devices", IEEE Transactions on Multimedia, Vol. 10, Issue 5, pp. 711-723, (2008)
4. Frucci, M., Perner, P., Di Baja. "Case-based-reasoning for image segmentation" , G.S. International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence, 22 (5), pp. 829-842, (2008)
5. P. Perner, S. Jähnichen. "Case Acquisition and Case Mining for Case-Based Object Recognition", In: Peter Funk, Pedro A. González Calero (Eds.), Advances in Case-Based Reasoning, Proceedings of the ECCBR 2004, Madrid/Spain, Springer Verlag 2004, Vol. 3155, pp. 616-629, (2004)
6. David B. Leake, "Case-based reasoning: experiences, lessons, and future directions", AAAI Press/MIT Press, (2000)
7. R. Bergmann, J. L. Kolodner, E. Plaza. „Representation in case-based reasoning“. Knowledge Eng. Review 20(3): pp. 209-213, (2005)
8. H. Saggion, H. Cunningham, K. Bontcheva, D. Maynard, O. Hamza, Y. Wilks. „Multimedia indexing through multi-source and multi-language information extraction: the MUMIS project“, Data and Knowledge Engineering, Vol. 48, Issue 2, pp. 247-264, (2004)

Elektrotehnički fakultet u Sarajevu
Prof.dr Adnan Salihbegović
Sarajevo, 24/06/2010

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

Računarska vizuelna percepcija (Computer visual perception) na Odsjeku za računarstvo i informatiku

Radni naslov:

„INFRACRVENO PREPOZNAVANJE LICA NA BAZI FUZZY LOGIKE“

Motivacija istraživanja:

Prepoznavanje lica je jedan od načina identifikacije osoba koji se može primijeniti u biometriji, odnosno sigurnosnim sistemima. Problem se javlja kod prepoznavanja kada se preko lica nalazi nešto kao maska. U takvim situacijama se primjenjuje infracrveno prepoznavanje lica koje omogućava prepoznavanje bez obzira na masku na licu.

Infracrveno prepoznavanje lica je metoda koja se istražuje i poboljšava te bi bilo interesantno i istraživanje primjene fuzzy logike te definisanje novog algoritma za infracrveno prepoznavanje lica.

Detaljniji program istraživanja i očekivani originalni rezultati:

U okviru istraživanja koja treba obaviti potrebno je, počevši od gore spomenutih okvirnih specifikacija istražiti problem infracrvenog prepoznavanja lica i postignuća do momenta otpočinjanja istraživačkog rada, te identifikovati segment u kome bi se mogla primijeniti fuzzy logika za poboljšanje metode.

Nakon toga je potrebno razviti programsko rješenje (MATLAB okruženje) za infracrveno prepoznavanje lica na bazi fuzzy logike te isto testirati i usporediti sa postojećim rješenjima, ukoliko je primjenjivo.

Na kraju je potrebno izložiti rezultate istraživanja. Očekivani originalni rezultat bi bio: poboljšanje postojeće metode infracrvenog prepoznavanja lica definisajem novog algoritma na bazi fuzzy logike.

Kratki pregled stanja u oblasti :

Trenutno je infracrveno prepoznavanje lica predmet otvorenog istraživanja i posebno je interesantna primjena metoda vještačke inteligencije u rješavanju ovog problema.

Metode i resursi

Istraživanje bi se realizovalo u MATLAB okruženju (Image Processing Toolbox, Fuzzy Toolbox). Za istraživanje je potrebna baza infracrvenih slika ili uređaj za akviziciju slika i generisanje baze slika koja bi bila osnova za istraživanje.

Polazna literatura:

1. Infrared Face Recognition
(<http://encyclopedia.jrank.org/articles/pages/6771/Infrared-Face-Recognition.html>).
2. Handbook of Mathematical Models in Computer Vision, Edited by Nikos Paragios, Yunmei Chen and Olivier Faugeras; Springer Science+Business Media, Inc. (2006); ISBN-13: (eBook) 978-0387-28831-4, stranice 189-202 vezane za klasterizaciju oblika.
3. Face detection by fuzzy pattern matching, Qian Chen, Haiyuan Wu, M. Yachida, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, ISBN: 0-8186-7042-8 (<http://www.computer.org/portal/web/cSDL/doi/10.1109/ICCV.1995.466885>).

Prijedlog teme doktorske disertacije u okviru predmeta

BIINFORMATIKA

na Odsjeku za računarstvo i informatiku

1.Radni naslov

FAZIFIKACIJA GENETIČKOG ALGORITMA PROTEINSKIM KLASSTERIMA GENERIRANIH
SUGENO METODOM

2.Motivacija i ciljevi istraživanja

Sadašnji stepen razvoja genetičkih algoritama baziran je na šemi enkodiranja jedinki u binarnom ili decimalnom formatu. Međutim da bi takvi algoritmi optimizirali određene strukture ili klastere potrebno je izvršiti transformaciju parametara tih struktura ili klastera podataka u binarnu ili decimalnu formu čime se gube dijelovi istine, a za procjenu ciljne funkcije potrebno je izvršiti transformaciju binarnih vrijednosti u fenotip vrijednosti radi validnosti samog algoritma. Zato je korisno izbjeći dvije transformacije i ući sa prirodnim (simboličkim) vrijednostima atributa (parametara) određenih struktura, klastera odnosno podataka iz bio-hemijskih baza podataka, a koje su neophodne za dizajn lijekova u svrhu imunog modeliranja

3.Kratak pregled stanje u oblasti

Sadašnji stepen razvoja bio-kemijskih baza podataka pogoduje velikom unosu i relativno brzom filtriranju i prikazivanju velike količine podataka u kraćim vremenskim intervalima. To sve omogućava jednostavan pristup podacima i lakšu kontrolu i upravljanje nad istim. S druge strane, prilikom iskazivanja odgovarajućih analitičkih vrijednosti nad velikom količinom informacija, danas se putem metoda data mininga [15,8] mogu dobiti i ove analitičke vrijednosti bez upotrebe specijalnih alata i dodatnih analiza. Kako višedimenzionalnost [9,14] prikaza podatka daje veći stepen slobode prilikom analiziranja i dizajniranja izlaznih vrijednosti, putem metode data mining [13,14], to se istim znatno olakšava proces modeliranja jednostavnih procesa koji su više analitički orijentisani.

Problem kod optimizacije dizajna lijekova[9] svodi se na pretraživanja i predviđanja proteinskih struktura sa aspekta kemijske strukture [1,2], što zahtijeva inteligentni proces određivanja klastera sličnih struktura koji će se pretvoriti u fuzzy skupove metodom Sugena[10].

Istraživanje se temelji na fazifikaciji genetičkog algoritma fuzzy skupovima[11] pomoću metoda klasterizacije u polju data mininga i fuzzy logike [3,8,12]. Istraživanje obuhvata širi spektar proteinskih lanaca nad kojim bi se izvršilo predprocesiranje za pronalaznje proteinskih struktura [1,2,6,7,8,15], a što će poslužiti kao ulaz u enkodiranje jedinki polazne populacije. Pored baznog metoda klasterizacije, ovdje će biti korištene i metode evolucionog programiranja [4,5,9]

4. Zadaci i programski sadržaj

1. Analiza primjene genetičkih algoritama u oblasti imunog modeliranja s aspekta dizajna lijekova.
2. Formiranje radne baze iz internet baze PDBFIND2
3. Izvršiti klasterizaciju interesantnih grupa proteinskih podataka s aspekta njihove bio-kemijske strukture
4. Izvršiti transformaciju klastera u fuzzy skupove metodom Sugena
5. Dizajnirati genetički algoritam na bazi enkodiranja jedinki s fuzzy skupovima dobivenim metodom Sugeno optimizacije.

6. Testirati funkcionalnost rada dobivenog Fuzzy-GA algoritma
7. Izvršiti validaciju Fuzzy-GA na skupovima različitih bio-kemijskih podataka

5. Metode i resursi

Za izradu algoritma koristit će znanja i metode iz vještačke inteligencije: fuzzy klastering, evoluciono programiranje i genetički algoritmi, a iz oblasti informacionih sistema: baze podataka i tehnike data mininga

Od softverskih alata u prvoj fazi koristit će se alati za akviziciju podataka:

Blasta, Fasta, Cluster i TreeView.

U drugoj fazi će se koristiti alati za izradu algoritma:

MATLAB, FlexCi, Global optimization Toolbox, Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox, Bioinformatics Toolbox i Statistics Toolbox.

Modeliranje i simulacija će se izvršiti u Laboratorij ICL(ETF-Sarajevo), a validacija na nekom inostranih institute.

6. Potencijalni doprinos

Fuzzy-GA algoritam sa biološko-kemijskom šemom enkodiranja hromozoma koji bi obezbijedio pronalaženje sličnosti između struktura i pronalaženje prirodnih grupacija među proteinima za ciljane lijekove u oblasti imunog modeliranja.

7. Referentni naučni izvori

1. John R. Koza, Genetic Programming II: Automatic Discovery of Reusable Programs, Massachusetts Institute of Technology, 1994
2. Pavel A. Revzner, Computational Molecular Biology: An Algorithmic Approach, The MIT Press, 2001
3. Oscar Cordon, Francisco Herrera, Frank Hoffmann, Luis Magdalena, Genetic Fuzzy Systems: Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2001
4. Hiroyuki Ogata, Yutaka Akiyama and Minoru Kanehisa* A genetic algorithm based molecular modeling technique for RNA stem-loop structures. nar.oxfordjournals.org/cgi/reprint/23/3/419.pdf
5. Journal of Molecular Modelling :Focuses on "hardcore" modeling, publishing high-quality research and reports, and covers all aspects of molecular modeling including life science modeling; materials modeling; new methods; and computational chemistry. Subject areas include computer-aided molecular design, quantum chemistry, visualisation, classification and handling of chemical data, rational drug design, protein and peptide modelling, molecular mechanics/dynamics simulation of polymers and biopolymers, prediction of biological activities (QSAR) and physico-chemical properties (QSPR), genetic algorithms and neural nets, and catalyst modelling. Author: Springer, DeweyClass: 541
6. Artur M. Lesk, Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press Inc., 2005
7. Edward Keedwell, Ajit Narayanan, Intelligent Bioinformatics: The application of artificial intelligence techniques to bioinformatics problems, John Wiley & Sons Inc., 2005
8. Dong Xu, James M Keller, Mihail Popescu, Rajkumar Bondugula, Application of Fuzzy Logic in Bioinformatics, Imperial College Press, 2008
9. Hanyan Jiang, Molecular Modeling Methods & Ab Initio Protein Structure www.slidefinder.net/m/molecular_modeling_methods/ab_initio.../499304
10. Fuzzy Logic Toolbox User's Guide, Matlab®, Genetic Algorithm Toolbox User's Guide, Matlab®, The MathWorks Inc. – 2009
11. Dev Kambhampati, Protein Microarray Technology, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2004
12. Zikrija Avdagić, Fuzzy logika u inženjerskim aplikacijama, ETF-Sarajevo, 2008

13. Mihail Popescu, Dong Xu, Data Mining in Biomedicine Using Ontologies, Artech House, 2009
14. Hiroyuki Ogata, Yutaka Akiyama and Minoru Kanehisa* A genetic algorithm based molecular modeling technique for RNA stem-loop structures.
nar.oxfordjournals.org/cgi/reprint/23/3/419.pdf
15. 2. Journal of Molecular Modelling :Focuses on "hardcore" modeling, publishing high-quality research and reports, and covers all aspects of molecular modeling including life science modeling; materials modeling; new methods; and computational chemistry. Subject areas include computer-aided molecular design, quantum chemistry, visualisation, classification and handling of chemical data, rational drug design, protein and peptide modelling, molecular mechanics/dynamics simulation of polymers and biopolymers, prediction of biological activities (QSAR) and physico-chemical properties (QSPR), genetic algorithms and neural nets, and catalyst modelling. Author: Springer, DeweyClass: 541
16. 3. Hanyan Jiang, Molecular Modeling Methods & Ab Initio Protein Structure
www.slidefinder.net/m/molecular_modeling_methods/ab_initio.../499304