

KOMPIUTERIJOS KATEDRA

Kursinių, bakalauro ir magistrinių darbų temos 2002-2003 mokslo metams

Kompiuterijos katedra siūlo temas studentų kursiniams, bakalauro ir magistriniams darbams. Temų turinys yra pritaikytas **pažintinio-taikomojo** arba **tyrimų** pobūdžio darbams. Šias temas gali rinktis:

- trečio kurso studentai kaip kursinį darbą – pasirinkti iki 2002 m. lapkričio 15 d.
- ketvirto kurso studentai kaip bakalauro darbą – pasirinkti iki 2002 m. spalio 15 d.
- abiejų kursų magistrantai – pasirinkti iki 2002 m. spalio 15 d..

Studentai, turintys kitokių pageidavimų, gali siūlyti savas temas.

Studentai siūlomas temas gali vykdyti ir grupėmis, ypač kai darbai baigiami konkrečiais rezultatais (programine įranga, projektu, ir pan.), arba kai temas papildo viena kita.

Studentai aprūpinami **naujausia (originalia) literatūra, kita medžiaga, programomis**, reikalingomis temoms vykdyti.

Kai kurios temos atitinka turimus kontaktus su **užsienio** universitetais (jos pažymėtos atskirai). Tokiu atveju aktyvus ir sėkmingai dirbantis studentas gali užmegsti naudingus kontaktus arba gali būti siunčiamas stažuotei (semestru ar mažiau).

1. „Kalbos sintezė“, vadovas - doc. A. Bastys

Pastaruoju metu sparčiai tobulėja kalbos sintezavimo sistemos. Sintezuojamos kalbos kokybė ženkliai priklauso nuo garsų jungimo kokybės. Šiame darbe siūloma pagvildinti lietuvių kalbos garsų jungimo problemą. Reikėtų realizuoti keletą skirtingų dvigarsių ir dvibalsių apjungimo algoritmų ir palyginti jų kokybę sintezuojant lietuvių kalbą. Sintezuojami garsų junginiai turėtų remtis kokiu nors kalbos modeliu ir iš anksto įrašytu etaloninių garsų rinkiniu. Studentai, pasirinkę šią temą, išmoks dirbti su paketu MATLAB, kuris idealiai tinka signalų analizei.

2. „Elektrokardiogramų kompiuterinė analizė“, vadovas - doc. A. Bastys

Kompiuterinė medicininių signalų analizė atveria naujus horizontus pacientų susirgimų diagnozei. Šiame darbe siūloma atlikti kompiuterinę skaitmeninių elektrokardiogramų analizę. Pradiniame darbo etape reikėtų sukurti širdies ciklą (širdies susitraukimo ritmo) išskyrimo programą. Toliau reikėtų parinkti mažu parametru skaičiumi aprašomą širdies ritmo modelį ir adaptuoti modelio parametrus prie paciento elektrokardiogramos įrašo. Galiniame darbo etape siūloma iširti ritmo modelio parametru informatyvumą širdies veiklos sutrikimų diagnozei. Čia pagrindinis programų paketas irgi būtų MATLAB.

3. „Transformacijos duomenų kompresijai“, vadovas - doc. A. Bastys

Didėjant informacinių srautų galingumui duomenų glaudinimo problema išlieka daugelio tyrinėtojų dėmesio centre. Šiame darbe dėmesys akcentuojamas į vieno duomenų kompresijos schemos etapo, vadinamo transformacija, analizę. Siūloma palyginti diskrečiosios Furjė, kosinuso ir vilnelių transformacijų efektyvumą duomenų glaudinimui. Atskirai reikėtų iširti vienmačių (garso, elektrokardiogramos) ir dvimačių (skenuoti paveiksliukai) duomenų transformacijų kokybę. Kokybės kriterijumi galima paimti santykį paprastosios entropijos pradinių duomenų su ta pačia entropija transformuotų duomenų..

4. „Atsparių triukšmui ir transformacijoms vandens ženklų formavimas“

vadovas - doc. A. Bastys

Vandens ženklais vadinami prie originalaus vaizdo ar garso signalo pridedami specifiniai mažos amplitudės signalai, kurie subjektyviai nepastebimi ir negirdimi, tačiau jie aptinkami vandens ženklų paieškos programomis. Šie ženklai yra naudojami apsaugoti duomenis nuo nelegalaus kopijavimo. Pradžiai darbe reikėtų įsisavinti klasikinius vandens ženklų kūrimo algoritmus. Pastebėta, kad tradiciniais algoritmais gauti vandens ženklai dingsta atlikus paprastas transformacijas, pvz. keičiant mastelį. Pagrindinis darbo tikslas sukurti atsparius elementarioms vaizdų ir garsų transformacijoms vandens ženklų algoritmus.

5. „Didelių sveikųjų skaičių greita aritmetika“, vadovas – doc. A. Bastys

Tradiciskai sveikajam skaičiui saugoti kompiuteryje skiriamas fiksuotas baitų skaičius. Tačiau pirminių skaičių paieškos, kodavimo, kompresijos, kriptografijos ir kiti algoritmai reikalauja dirbti su labai dideliais sveikaisiais skaičiais, kuriems tradiciskai kompiuteryje skiriamos vietos nepakanka. Šiame darbe siūloma įsisavinti naudojamus didelių sveikųjų skaičių greitos aritmetikos algoritmus, išsiaiškinti jų efektyvumą RSA ar pirminių skaičių paieškos algoritmų atveju.

6. „Universalieji kodai“, vadovas – doc. A. Bastys

Universalieji kodai skirti koduoti bet kokio iš anksto nežinomo dydžio skaičius. Tradiciskai yra taikomi Elias arba Fibonačio universalieji kodai. Plačiau apie juos galima paskaityti <http://www.mif.vu.lt/~bastys/> duomenų kompresijos skyrelyje. Šiame darbe siūloma išanalizuoti Elias ir Fibonačio tipo universaliųjų kodų efektyvumo priklausomybę nuo naudojamos skaičiavimo sistemos. Darbo tikslas surasti efektyvius universaliuosius kodus, kuriuos būtų galima praktiskai panaudoti duomenų kompresijos algoritmuose.

7. „Transporto srauto video vaizdų kompiuterinė analizė“

vadovas – doc. A. Bastys

Pataruoju metu pasaulyje sparčiai vystomos specializuotos kompiuterinės atpažinimo sistemos. Šiame darbe siūloma realizuoti kompiuterinę transporto srauto video vaizdų analizės sistemą arba jos atskiras komponentes. Bene įdomiausi uždaviniai būtų kompiuteriniu algoritmu atpažinti judančius objektus (automobilius), įvertinti jų greitį ir atpažinti automobilio kategoriją ar numerį. Kadangi bendru atveju transporto srauto kompiuterinės analizės sistema yra sudėtinga ir imli programavimui, šį darbą gali pasirinkti atlikti kelių studentų grupelė, kurios nariai numatytų tarpusavyje atskirai kuriamų sistemos komponentių apjungimą į bendrą sistemą.

8. „Diktorius atpažinimas arba verifikacija“, vadovas – doc. A. Bastys

Diktorius atpažinimas arba verifikacija yra tradiciniai šnekamosios kalbos kompiuterinės analizės uždaviniai. Pirmuoju atveju reikia surasti iš anksto įrašytoje diktorių kalbos pavyzdžių bazėje labiausiai panašų įrašą į naujai pateiktą kalbos signalo fragmentą ir nuspręsti ar įrašai priklauso tam pačiam žmogui; antruoju atveju užduotis kiek paprastesnė - naujam kalbos įrašui pateikiamas konkretus diktorius ir reikia patvirtinti arba paneigti teiginį, kad šie įrašai priklauso tam pačiam diktoriui. Kokybiškas šio uždavinio sprendimas turėtų plačius taikymus kompiuterių interaktyvumo, apsaugos, telekomunikacijos ir kitose srityse.

9. „RSA šifravimo algoritmas ir kodo saugumas“, vadovas – doc. A. Bastys

RSA (Rivest, Shamir ir Adleman) duomenų užšifravimo (kriptografijos) algoritmas ir jo modifikacijos yra plačiai taikomos kompiuterių duomenų apsaugos, bankų, telekomunikacijos ir kitose sistemose. Fiksuoto RSA kodo saugumas priklauso nuo sugebėjimo išskaidyti didelius natūraliuosius skaičius dauginamaisiais. Darbe siūloma realizuoti klasikinį RSA algoritmą bei išsiaiškinti kodo saugumą elipsinių kreivių ir kvadratinio rėčio algoritmais besiremiančių skaičių faktorizacijos algoritmų atžvilgiu bei pasiūlyti savo RSA modifikacijas, kurios padidintų šifravimo saugumą.

10. „Biosignalų kompiuterinė analizė“, vadovas - doc. A. Bastys

Medicininėse įstaigose plintant skaitmeninei biosignalų (elektrokardiogramų, elektroencefalogramų, kraujospūdžio ir pan.) registravimo aparatūrai atsiranda galimybė išryškinti žmogaus akimi sunkiai pastebimą informaciją. Šiame darbe numatomas bendradarbiavimas su Gamtos fakulteto biofizikos katedros signalų registravimo katedra. Pagrindinę darbo dalį sudarytų kraujospūdžio dinamikos nustatymas, remiantis netiesioginiais fotodetektorių parodymais. Darbo eigoje yra atliekami praktiniai eksperimentai, tai pat jūsų atlikti tyrimai bus naudojami medicininės aparatūros kūrime, vaistų testavime. (Tema kartu su VU Gamtos fakultetu).

11. „Matematinės ekonomikos modeliai“, vadovas - prof. F. Ivanauskas

Dabartiniu metu mūsų gyvenime plinta akcijos, draudimai, kilnojamas ir nekilnojamas turtas, pirkimai ir pardavimai. Jie yra aktualūs ne tik asmeniniame žmogaus gyvenime, bet ir firmų bei organizacijų veikloje. Vertinant ir tiriant tokius ekonominius reiškinius ir procesus, daugeliu atvejų reikia taikyti matematinius modelius. Darbe bus nagrinėjami ir tiriami matematinės ekonomikos modeliai, tarp jų ir tokie, kurie aprašomi diferencinėmis ar panašiomis lygtimis. Šie modeliai bus skaičiuojami skaitiniais metodais ir algoritmais.

12. „Medienos džiūvimo matematinis modeliavimas“

vadovai - prof. F. Ivanauskas ir dr. R. Baronas

Medienos džiūvimo procesas yra sudėtingas reiškinys, svarbus daugelyje pramonės šakų. Jis dar nėra detalai ir pilnai žinomas. Todėl pasaulyje atliekama daug šio proceso tyrimų. Numatoma medienos džiūvimo procesą modeliuoti šilumos laidumo lygtimis, ar kitokiais panašiais matematiniais modeliais. Šitokio modeliavimo metodika gali būti taikoma ir kituose reiškiniuose: elektrochemijoje, biochemijoje ir pan. uždavinius. Todėl atliekant šį darbą, bus ne tik gaunami rezultatai, bet ir įgyta vertinga modeliavimo patirtis.

13. „Paukščių migracijos ir perskridimų tyrimas duomenų analizės priemonėmis“

vadovai - prof. F. Ivanauskas ir doc. A. Juozapavičius

Lietuvos ornitologų draugija yra sukaupusi daug duomenų apie paukščių perskridimus į Lietuvą ir jų išskridimus, apie paukščių migraciją į įvairias šalis ir kontinentus. Tik maža tokių duomenų dalis yra ištirta ir išanalizuota. O juk migracijos svarba yra didelė. Paukščių judėjimo žinojimas leidžia projektuoti saugesnius lėktuvų judėjimo maršrutus, tiksliau prognozuoti klimato pasikeitimus, vertinti kitus svarbius žmogaus veiklai faktorius (žuvivaisą, derlius, ir pan.), taipogi tirti klimato atšilimo įtakos Lietuvoje pobūdį. Daug duomenų yra ir Internete. Pasitelkiant šiuos duomenis ir tinkamus programinės įrangos paketus, (pvz., duomenų analizės (data mining)), numatoma ištirti įvairiarūšes duomenų sąsajas ir jas vizualizuoti, o svarbiausia, padaryti įdomias ir turiningas išvadas. (Tema kartu su Lietuvos ornitologu draugija.)

14. „Netiesinio modeliavimo taikymai“, vadovas - prof. F. Ivanauskas

Netiesinio modeliavimo pagrindą sudaro ne tik netiesinio matematinio modelio skaitmeninis sprendimas, bet ir taikomosios srities analizė, modelio sudarymas, rezultatų analizė ir interpretacija. Studentai kviečiami išmėginti savo jėgas ir idėjas tokių taikomųjų sričių modeliavime:

- **Biochemijos uždavinių sprendimas.** Biocheminiai mikoreaktoriai vaidina svarbų vaidmenį įvairiuose taikymuose, ypač farmakologijoje ir chemijos pramonėje. Jūs modeliuojant Kompiuterijos katedra jau keli metai dirba bendrai su Biochemijos institutu, yra sukaupta solidi skaičiavimų ir rezultatų analizės patirtis. Studentams siūloma ištraukti į šiuos tyrimus, atitinkamus skaičiavimus, rezultatų vizualizaciją, dalyvauti Europos Sąjungos projekte
- **Elektrochemijos uždavinių modeliavimas.** Mikroelektrodai plačiai taikomi šiuolaikinėse technologijose ir medicinoje. Jūs modeliuojant dirbama kartu su Chemijos institutu. Studentų darbas ir idėjos būtų vertingi atliekant skaičiavimus, vizualizuojant duomenis ir rezultatus, interpretuojant juos.
- **Netiesinės optikos (lazerių fizikos) uždavinių modeliavimas.** Lazeriai vaidina labai didelę rolę tiek moksle, tiek gamyboje. Lietuvos fizikai ir matematikai yra pasiekę šioje srityje žymių pasaulinio masto laimėjimų. Studentai kviečiami dalyvauti su lazeriais susijusių uždavinių sprendime ir skaičiavimuose, duomenų ir rezultatų analizėje, taip pat kurti tinkamas šiai sričiai kompiuterinės grafikos priemones.

15. „Geometrinių objektų ir figūrų vizualizacija Internete“

vadovas - doc. A. Juozapavičius

Geometrinės figūros, ypač trimatės (briaunainiai, sferos ir pan.), ir kompleksai, sudaryti iš jų, yra labai populiarūs vizualizuojant objektus daugelyje taikomųjų sričių (kompiuterinėje grafikoje, CAD sistemose, chemijoje, biologijoje, vaistų konstravime, fizikoje, architektūroje, statybinėse konstrukcijose ir pan.). Darbo tikslas yra, panaudojant tinkamas Interneto technologijas: dinamiškus HTML puslapius, JAVA, sukurti arba įsisavinti programines priemones, kurių pagalba būtų galima dinamiškai ir interaktyviai vaizduoti geometrines figūras Web puslapiuose (tiesiogiai, be jokių "plug-in" ir pan.). Vykdam šį darbą, pagrindinė programavimo priemonė galėtų būti JAVA programavimo kalba arba Macromedia Flash paketas, kuriuos galima išmokti darbo metu. (*Tema kartu su Kembridžo (Didžioji Britanija) universitetu.*)

16. „Daugiamačių duomenų struktūrų vizualizavimas“

vadovai - doc. A. Juozapavičius ir doktorantas K. Mickus

Mobiliose komunikacijose, geografinėse informacinėse sistemose, CAD (Computer aided design) sistemose, kitur, operuojama su dvimačiais objektais plokštumoje, trimačiais objektais erdvėje, ir pan. Objektai gali būti ribuojami taškais, kaip navigacinėse sistemose, arba sritimis. Projektuojant ir diegiant greitas paieškos/keitimo operacijas, yra pasiūlyta įvairių daugiamačių duomenų išrinkimo metodų ("multidimensional access methods") ar tiesiog daugiamačių indeksinių duomenų struktūrų. Darbo tikslas yra sukurti daugiamačių duomenų struktūrų vizualizavimo priemones, tinkamas jų efektyvumui tirti. Toks efektyvumas matuojamas įvairiais parametrais, pvz, I/O operacijų skaičiumi, procesoriaus apkrovimu, sudėtingumo įverčiais, ir pan. Priemonių sudarymui gali būti naudojama GiST (Generalized Search Tree) biblioteka (Stanford'o universitetas, JAV), realizuojanti B- ir R-medžius bei jų atmainas. Vizualizacija gali būti pritaikyta kokio nors "realaus scenarijaus" simuliacijai (pvz, automagistralių ar avialinijų modeliavimas). Programuojama turėtų būti C/C++ programavimo kalba, nes GiST naudoja C++ biblioteką. (*Tema kartu su Aalborgo universitetu, Danija*)

17. „Aplikacijos mobiliuose komunikacijose“ vadovas - doc. A. Juozapavičius

Dabartiniu metu, paplitus mobiliems telefonams ir mobiliems kompiuteriams (tokiems kaip PDA), labai trūksta taikomųjų uždavinių (aplikacijų). Ši tema ir skirta įvairioms galimų aplikacijų mobiliuose tinkluose idėjoms išskirti, jas išbandyti, pabandyti realizuoti. Studentai ne tik turės sugalvoti galimą aplikaciją, ne tik atlikti jos pilotinę realizaciją, bet ir įvertinti jos galimą rinkos vertę (kad laiku apsaugoti savo intelektualinės nuosavybės teises)

18. „Mobilių objektų indeksavimas duomenų bazėse“

vadovai - doc. A. Juozapavičius ir doktorantas M. Pelanis

Mobilių objektų (mobilių telefonų, mobilių kompiuterių, kt.) populiarumas ir jų gausa kelia visiškai naujus uždavinius mobilius objektus registruojančių kompiuterių architektūrai, tame tarpe duomenų bazėms. Ši tematika dabar labai populiari pasaulyje, ir labai svarbi firmoms, organizuojančioms mobilių duomenų bazes. Darbo tikslas yra susisteminti jau pasiūlytus metodus mobiliam informacijai indeksuoti, ir juos išanalizuoti. Kadangi mobilių duomenų aibės yra labai didelės, reikalingi specialūs metodai ir algoritmai šioms aibėms ir jų indeksams vizualizuoti. Todėl darbe reikia taipogi ištirti įvairius vizualizacijos metodus, juos pritaikyti mobilių duomenų indeksų analizei. Įsisavinus tam tinkamą programinę įrangą, reikia atlikti pasirinktų metodų implementavimą. *(Tema kartu su Aalborgo universitetu, Danija)*

19. „Duomenų struktūrizavimo Interneto metodai“

vadovas - doc. A. Juozapavičius

HTML kalba savo laiku sukėlė tikrą revoliuciją vizualiai pristatant duomenis Interneto. Dabar, XML kalba kelia panašią revoliuciją apibrėžiant duomenų turinį. Vis labiau plinta duomenų bazės, saugančios duomenis specifiškuose XML formate, o jų vizualizacijai naudojančios dinamiškus HTML puslapius. Darbo tikslas yra susipažinti su jau pasiūlytais metodais specifiškai duomenis, išbandyti juos konkrečioje tematikoje ir konkrečioje aplinkoje, įvertinti funkcionalumą, sukurti ir įvertinti tinkamas paieškos strategijas. Esant norui, darbo užduotis gali būti konkretizuota: struktūrizuoti dalykinės srities INFORMATIKA (ar kurio nors kitos srities) sąvokas – sukurti tezaurą JAVA ir XML pagrindu, taip pat įdiegti atitinkamą vizualizaciją.

20. „Kompiuterinės regos algoritmai ir sistemos“, vadovas - doc. A. Juozapavičius

Kompiuterinė rega kasdien atranda vis naujus taikymus, nuo elementariausių sekimo video kamerų iki robotų ar jų sistemų, sugebančių "protingai" elgtis gana sudėtingose situacijose. Beveik bet kurios iš tokių kompiuterinės regos sistemų pagrindą sudaro vaizdo akvizicija, bazinių elementų (bazinės geometrijos) atpažinimas, objektų modeliavimas, šie procesai turi tenkinti laikinius apribojimus. Darbo tikslas - analizuoti pagrindinius kompiuterinės regos algoritmus, juos realizuoti pasirinktam taikomajam uždaviniui. Pavyzdžiui, gali būti suprojektuota ir įdiegta pravažiuojančių automobilių numerių sekimo (ir išsinimo) sistema, kuri sugebėtų sekti net ir naktį važiuojančių (ir be šviesų) automobilių numerius *(Tema kartu su Trondheimo universitetu, Norvegija)*

21. „Medicininis vaizdų segmentavimas, sluoksniavimas, atpažinimas“

vadovai - doc. A. Juozapavičius ir doktorantas J. Skučas

Darbo tikslas yra susipažinti su objektų, jų kontūrų išskyrimo vaizduose metodais - paprastai toks procesas vadinamas vaizdų segmentavimu. Dabartiniai segmentavimo metodai yra gana detalizuoti pilkiems vaizdams, tačiau beveik nėra procedūrų, segmentuojančių spalvotus vaizdus.

Reikia šiuos metodus analizuoti, įvertinti, modifikuoti. Tokie metodai yra labai svarbūs tolimesniai vaizdų apdorojimui: objektų analizei, vaizdų duomenų bazių formavimui, vaizdų paieškos indeksų kūrimui, vaizdų kompresijai, ir pan. Darbo rezultatu turėtų būti eksperimentinė kompiuterinė sistema, segmentuojanti ir sluoksniuojanti įvairiūšius vaizdus, pvz. debesis iš palydovų gaunamose nuotraukose, arba Lietuvos kraštovaizdį (ar dar ką nors).

22. „Geologinių duomenų analizė (data mining) ir vizualizacija“

vadovai - doc. A. Juozapavičius ir doktorantas V. Rapševičius

Dabartiniu metu yra surinkta daug geologinio pobūdžio duomenų (apie Lietuvos geologinių sluoksnių sandarą), kurių analizė duotų daug konceptualios informacijos. Darbe numatoma atlikti geologinių duomenų analizę, iškelti ir patikrinti įvairias hipotezes, sudaryti duomenų vizualizacijos scenarijus.

23. „Vizuali duomenų analizė“

vadovai - doc. A. Juozapavičius ir Aalborgo universiteto doktorantas A. Mažeika

Pastaraisiais metais duomenų srautai ir saugomas duomenų kiekis stipriai išaugo. Kompanijos pradeda saugoti net ir menkiausias svarbos informaciją. Dažnai duomenys yra renkami automatiškai: kasos aparatai, bankomatai, WWW-logai generuoja gigabaitus informacijos kiekvieną dieną. Tikimasi, kad surinktų duomenų analizė padės konkurencinėje kovoje. Duomenų analizės (angl. data mining. - DM) tikslas - atrasti sąryšius ir struktūras duomenų aibėje. Dažniausiai tam yra naudojami a-priori, tiksliai apibrėžti metodai (vidurkio, dispersijos, etc. skaičiavimas). Tokie metodai suteikia svarbų pirmą įspūdį apie duomenis. Tačiau taip pat svarbu kurti hipotezių generavimo, modelio duomenims parinkimo metodus. Vizuali duomenų analizė (angl. visual data mining - VDM) yra tinkamiausia šiam tikslui: ji apjungia skaičiuojamąją kompiuterių galią ir žmogaus vaizdines galimybes. Dažniausiai naudojamas VDM įrankis yra “išbarstytas grafikas” (angl. scatter plot - SP), tačiau SP yra labai ribotas metodas:

- grafiko vizuali kokybė priklauso nuo vizualizuoto duomenų kiekio,
- sunku analizuoti labai tankias (labai retas) taškų sankaupas,
- žmogaus akiai sunku suprasti trimačių taškų formas.

Siūloma tirti tankio paviršių (angl. Density Surfaces - DS) metodą, jo panaudojimą, neturintį SP trūkumų. DS idėja yra paprasta:

- duomenų aibei yra įvertinama tikimybinė tankio funkcija (angl. probability density function - PDF),
- šios funkcijos pagalba yra brėžiami paviršiai, apgaubiantys tam tikro ir aukštesnio tankumo duomenis.

DS žymiai supaprastina duomenų interpretaciją. Akivaizdu, kad DS neblogėja, jei duomenų aibė yra didelė ir turi triukšmų. Be to, keičiant tankumo lygį yra įmanoma nagrinėti vidinę taškų sankaupos struktūrą. Visi toliau siūlomi projektai vienaip ar kitaip yra susiję su DS.

- **Struktūrų atskyrimas 3D duomenų aibėje.** Projekto tikslas - padalinti duomenų aibę į nesidengiančius poaibius (taškų sankaupas). Projektą būtų galima pradėti duomenų sankaupų analize (angl. clustering analysis), pereinant prie vizualizavimo metodų panaudojimo. Pagrindinis tikslas būtų sukurti metodą, kuris sugebėtų vizualiai ar automatiškai atskirti struktūras, esančias viena šalia kitos. Sukurtas metodas turės būti implementuotas C/C++ kalba. Metodo implementacijai gali būti naudojama 3DVDM sistema: (<http://www.cs.auc.dk/3DVDM/software.html>)
- **Trikampiavimo uždavinys (trianguluoto paviršiaus atstatymas iš paviršiaus karkaso).** Šiuo metu DS metodas yra pilnai implementuotas 3DVDM sistemoje (<http://www.cs.auc.dk/3DVDM>). 3DVDM programa gali dirbti tiek Linux, tiek SGI architektūros kompiuteriuose. DS 3DVDM sistemoje yra vizualizuojamas taškų tinklu, t.y.

paviršius yra gaunamas vizualizuojant daug mažyčių izoliuotų taškų ant grotelės. Projekto tikslas (pagerinti vizualizacijos kokybę, t.y. nupaišyti trikampių paviršių, turint karkasinius paviršiaus taškus. Vienas iš sprendimo būdų yra aprašytas Erlend Tussebro darbe "Creating representations for continuously moving regions from observations" (<http://www.informatik.fernuni-agen.de/import/pi4/papers/PRS.pdf>). Būtų šaunu, jei studentai ryžtųsi implementuoti pastarąjį, ar savo sukurtą/pagerintą metodą 3DVDM sistemoje. Sukurtas metodas turės būti implementuotas C/C++ kalba. Metodo implementacijai gali būti naudojama 3DVDM sistema (<http://www.cs.auc.dk/3DVDM/software.html>)

- **Navigacijos scenarijų vizualizacija.** DS taip pat gali būti naudojamas paslėptų ir neakivaizdžių sąryšių studijavimui duomenų aibėje. Tokiu būdu analitikui būtų pasiūlomas parodomasis turas (Fly-through Scenario - FTS). Iš esmės, FTS susideda iš kreivės ir krypčių, apibrėžtų ant jos vizualizavimu. Skridamas šia kreive "analitikas" aplankytų tankiausias (rečiausias) duomenų aibės regionus. Toks analizės scenarijus garantuotų, kad analitikas aplanko ir ištyrinėja svarbiausias duomenų aibės struktūras. Kreivė galėtų būti spiralinė kreivė ant tankio paviršiaus. Projekto tikslas - vizualizuoti parodomuosius turus. Turint paprasčiausią kelią su kryptimis (trimačiu taškų vektoriumi) studentams reikėtų vizualizuoti analitiko skrydį erdvėje. Taip pat būtų įdomu išanalizuoti skrydžių savybes: greičio, pagreičio, krypties keitimo, tolydaus/netolydaus skrydžio poveikį. Sukurtas metodas turės būti implementuotas C/C++ kalba. Metodo implementacijai gali būti naudojama 3DVDM sistema (<http://www.cs.auc.dk/3DVDM/software.html>)

24. „Pradinis teksto apdorojimas kalbos sintezėje“, vadovas - dr. P. Kasparaitis

Prieš sintezuojant kalbą iš teksto jame esantys skaičiai, datos, santrumpos ir kita turi būti pakeičiami tekstu. Darbo tikslas: sukurti algoritmą, kuris nustatytų, kokius elementus kaip pakeisti ir atliktų pakeitimą.

25. „Kalbos signalo jungimo metodai“, vadovas - dr. P. Kasparaitis

Kalbos sintezėje iš teksto dažnai naudojami natūralios diktoriaus kalbos segmentai. Kadangi vieno segmento pabaiga nuo kito pradžios gali skirtis amplitude, pagrindiniu tonu ir panašiai, tai naudojami algoritmai šiems skirtumams suglodonti. Darbo tikslas: pritaikyti TD-PSOLA algoritmą kalbos signalo segmentų jungimui.

26. „Tekstynų analizė“, vadovas - dr. P. Kasparaitis

Lietuvių kalbos sintezėje iš teksto susiduriama su problema, kad kai kurie vienskiemeniai žodžiai yra nekirčiuojami, o prisišlieja prie gretimo žodžio, pvz., junginyje "kas nors" žodis "kas" prisišlieja prie "nors", o junginyje "kodėl gi" žodis "gi" prisišlieja prie "kodėl". Darbo tikslas: sudaryti tokių vienskiemenių žodžių sąrašą ir naudojantis tekstynais sukurti algoritmą, kuris nustatytų, kokie žodžiai kokiam kontekste prie kokių prisišlieja.

27. „Microsoft SAPI standarto taikymas kalbos sintezėje“

vadovas - dr. P. Kasparaitis

Kai kurios taikomosios programos moka kalbėti žmogaus balsu. Šiam tikslui naudojami kalbos sintezatoriai. Daugelis taikomųjų programų ir sintezatorių bendrauja naudodami Microsoft SAPI sąsają. Darbo tikslas: modifikuoti egzistuojančią lietuvių kalbos sintezatorių, kad jis tenkintų Microsoft SAPI standartą.

28. „Dinaminis skaičiavimų vizualizavimas“

vadovas - prof. F. Ivanauskas ir doktorantas A. Kurtinaitis

Programinės įrangos paketai, skirti moksliniams skaičiavimams, tokie kaip MAPLE, MATLAB, MATHEMATICA, specializuoti diferencinių lygčių sprendimo paketai, arba iš UNIX sistemos kilę paprogramių rinkiniai, sugeba ne tik atlikti reikiamus skaičiavimus, bet ir vizualizuoti rezultatus. Deja, dauguma jų leidžia pavaizduoti tik užbaigto skaičiavimo rezultatą. Tačiau dažnai yra labai naudinga matyti tarpinių skaičiavimų rezultatų vaizdą, o taip pat jų kitimo tendencijas. Darbo tikslas - vizualizuoti skaičiavimo procesą "eigoje" arba "animuoti" skaičiavimus. Darbo metu būtų dirbama su C++ klasių biblioteka VTK, kuri šiuo metu labai populiari ir naudojama daugelyje universitetų ir firmų. Konkrečiai, reikėtų sukurti modelį kreivių ir paviršių dinaminiam vizualizavimui ir jį realizuoti.

29. „NURBS kreivių ir paviršių vaizdavimas“

vadovas - doc. R. Krasauskas ir doktorantas S. Narkevičius

NURBS - Non Uniform Rational B-Spline kreivės ir paviršiai pasižymi daugeliu gerų savybių, naudingų CAD ir CAM sistemoms. Deja, praktikoje dažniausiai sutinkamos tik Bezier arba B-Spline kreives ir paviršius realizuojančios sistemos, o NURBS-ai dar nėra plačiai taikomi praktikoje, nors jų teorijai jau 25-eri metai. Šio darbo tikslas yra pirmiausia susipažinti su Bezier, B-Spline ir NURBS kreivėmis bei paviršiais. Be to, verta projektuoti ir sukurti NURBS paviršių vaizdavimo sistemą, apimančią vadinamuosius laisvos formos paviršius (šiuo metu perspektyviausius).

30. „Poliedrų dalijimo algoritmai“, vadovas - doc. K. Karčiauskas

Įmantrūs gražūs paviršiai gali būti sukuriami kompiuteriu taip pat, kaip tą daro daugiau ar mažiau talentingi skulptoriai. Imamas pakankamo dydžio akmens luitas (matematiškai poliedras) ir nukapojama tai, kas nereikalinga ir slepia luite glūdinčią grakščią formą (matematiškai tai reiškia įgyvendinamas kuris nors iš poliedrų dalijimo algoritmų). Šie algoritmai plačiai naudojami animacijoje, nes jie greiti, o jų trūkumai animatoriams visiškai nesvarbūs. Numatomo darbo tikslas - susipažinti su kai kuriais dalijimo algoritmais ir realizuoti nesudėtingą sistemą, kuri iš kampuoto LEGO tipo žaisliuko generuotų glodų paviršių.

31. „3D objektų rekonstrukcija pagal fotografijas“, vadovas - doc. R. Krasauskas

Praktikoje yra didelis poreikis sukurti 3D modelius pagal jų plokščius vaizdus (dažniausiai fotografijas). Numatomo darbo tikslas - susipažinti su šiuolaikiniais 3D objektų rekonstrukcijos metodais, praktiškai pritaikant juos vizualizacijos projektui VRML/X3D technologijos pagrindu.

32. „Kreivės ant paviršių“, vadovas - doc. R. Krasauskas

Kreivių modeliavimas plokštumoje turi ilgą istoriją ir išvystytą teoriją. Panašiais metodais galima jas modeliuoti ir erdvėje. Tuo tarpu praktikoje pasitaiko situacijos, kada yra svarbu, kad kreivė gulėtų ant duoto paviršiaus. Tada reikia pasitelkti specifines priemones. Darbo tikslas - realizuoti interaktyvią kreivių modeliavimo sistemą ant paprasčiausių paviršių: cilindro, kūgio, sferos arba toro (kiekvienam paviršiui - atskiras darbas). Pageidautina naudoti internetinę programinę įrangą (Java, VRML, X3D).

33. „Torinių paviršių vaizdavimas“, vadovas - doc. R. Krasauskas

Toriniai paviršiai apima daugelį modeliavimo populiarių paviršių: 2-os eilės paviršius, Dupin'o ciklides, sukimosi paviršius su 2-os eilės sudaromosiomis ir t.t. Tuo tarpu jų teorija dar nėra pakankamai suvokta ir ne specialistams praktiškai nežinoma. Darbas būtų skirtas torinių paviršių vizualizacijai internete naudojant interaktyvios 3D grafikos priemones (Java, VRML, X3D).

34. „Skaitinių tiesinės algebros metodų optimizacija“

vadovas – doc. T. Meškauskas

Praktikoje – inžineriniuose skaičiavimuose, sprendžiant ekonominius, fizikinius ir kitus modelius didžiąją dalį kompiuterinių skaičiavimų laiko užima paprasčiausių tiesinių algebrinių lygčių sistemų sprendimas arba matricų tikrinių reikšmių ir tikrinių vektorių paieška. Dažniausiai, nors matricos eilė yra didelė (gali siekti 100000), tik nedaugelis matricos elementų yra nelygūs nuliui. Tokia matrica vadinama išretinta. Pasirinkę šią temą išmoksite pasinaudoti bibliotekomis (BLAS, LAPACK, SPARSKIT ir kt.), realizuojančiomis skaitinius metodus tiesinės algebros uždaviniams. Dauguma šių metodų yra iteraciniai, taigi skaičiavimų apimtis tuo didesnė, ku tiksliau norime rasti sprendinio artinį. Nagrinėsime, kaip kontroliuojant skaičiavimų tikslumą vidinėje iteracijoje galima ženkliai optimizuoti algoritmą. Programavimas Fortrano arba C++ kalbomis.

35. „Spektrinės signalų analizės taikymai“, vadovas – doc. T. Meškauskas

Pasirinkę šią temą analizuosite ne tik skaitmeninius garso signalus, tačiau ir kitus duomenis, kurie gali būti apdoroti kompiuteriu. Pavyzdžiui valiutų ir akcijų kursai, žmogaus širdies veikla, pirminių skaičių išsidėstymas ir kt. Darbo metodas bus paremtas spektrine duomenų analize žemuose dažniuose. Jeigu triukšmas (signalas) užduotas visiškai atsitiktinių, tarpusavyje nesusijusių skaičių seka, jis skamba šiurkščiai, šnypščiančiai. Taip yra todėl, kad signale esanti energija (galia) susieta su vienodais dažnių intervalais, o ne su oktavomis. Būtent, tokiam signale yra tas pats energijos kiekis pvz. intervale nuo 0 iki 500 Hz, kaip ir nuo 500 iki 1000 Hz arba nuo 20000 iki 20500 Hz. Žmogaus ausiai daug priimtinesnis signalas, kuris turi tą patį energijos kiekį kiekvienoje oktavoje, pvz. dažnių intervale nuo 200 iki 400 Hz ir dažnių intervale nuo 2,000 iki 4000 Hz. Pasirodo, būtent tokio tipo signalai stebimi įvairiose srityse (ekonomikoje, medicinoje, astronomijoje ir kt.). Reikės parašyti efektyvias kompiuterines programas, skirtas generuoti ir analizuoti įvairias spektrines savybes turinčius signalus. Galimas bendradarbiavimas su studentais, pasirinkusiais doc. A. Basčio siūlomas temas “Elektrokardiogramų kompiuterinė analizė” ir “Biosignalų kompiuterinė analizė”.

36. „Chaotinių sistemų modeliavimas kompiuteriu“, vadovas – doc. T. Meškauskas

Dažniausiai neįmanoma tiksliai nuspėti tolimes sudėtingų procesų ateities. Pavyzdžiui, prognozuoti orus kelioms dienoms į priekį nelengva, o kelioms savaitėms – neįmanoma. Truputį pakeitus sistemos parametrus (netgi kompiuterinių paklaidų ribose) sistema gali evoliucionuoti pagal visiškai kitą scenarijų (tarsi vos vos pajudinta moneta gali nuvirsti ant vienos arba ant kitos briaunos). Tokia sistema vadinama chaotinė. Su chaotinėmis sistemomis susiduriama ekonomikoje, meteorologijoje, medicinoje ir kitur. Pasirinkę šią temą išmoksite kompiuteriu spręsti tokio tipo modelius, įvertinti sprendinio chaotiškumo laipsnį. Sužinosite kaip tokiai sistemai darant apgalvotą poveikį galima pasiekti sinchronizaciją.

37. „Lazerių fizikos laboratorija kompiuteryje“, vadovas – doc. T. Meškauskas

Pasirinkę šia temą įsisavinsite metodus, naudojamus modeliuojant netiesinės optikos (lazerių fizikos) reiškinius kompiuteriu. Be kitų taikymų, lazeriniai impulsai naudojami duomenų perdavimui šviesolaidžiais. Reikės sukurti programines priemones, leidžiančias interaktyviai įvesti duomenis, skaitiškai išspręsti matematinį modelį, vizualizuoti gaunamus rezultatus. Galimas bendradarbiavimas su kolegomis, pasirinkusiais prof. F.Ivanausko siūlomą temą “Netiesinio modeliavimo taikymai kompiuterinė analizė”.

38. „Paviršiams lygiagretūs paviršiai (ofsetai)“, vadovas – doc. K. Navickis

Duotajam paviršiui galima priskirti naują paviršių, vadinamą jam lygiagrečiu paviršiumi arba ofsetu. Kursinio darbo tema būtų tokių paviršių diferencialinės geometrijos nagrinėjimas MAPLE paketo pagalba.

39. „Palūkanų normų struktūros laike modeliavimas“, vadovas – doc. K. Navickis

Pastaraisiais dešimtmečiais buvo pasiūlyti įvairūs palūkanų normų laiko struktūros teoriniai modeliai. Kursiniame darbe būtų nagrinėjami populiariausi iš šiuolaikinių modelių.

40. „Procentiniai finansiniai instrumentai“, vadovas – doc. K. Navickis

Šiuolaikinėse finansų rinkose egzistuoja labai daug įvairiausių finansinių instrumentų. Kursiniame darbe būtų nagrinėjami tokių instrumentų įverčiai.

41. „Finansinė rizika ir jos valdymas“, vadovas – doc. K. Navickis

Žmonių, firmų ir visuomeninių institutų aktyvumas, nukreiptas išsaugoti ir pagerinti savo gerbūvį, numato rizikos galimybių nagrinėjimą. Kursiniame darbe būtų nagrinėjamas rizikos valdymas finansinėse rinkose.

42. „Solitonai ir Beklundo transformacijos“, vadovas – doc. K. Navickis

Solitonų teorija padarė ženkliai įtaką tiek fizikai, tiek matematikai. Kursiniame (bakalauro ir magistro) darbe būtų nagrinėjamos kelios pagrindinės evoliucinės diferencialinės lygtys, jų sprendinių savybės MAPLE paketo pagalba.

43. „Užsienio valiutų rinka“, vadovas – doc. K. Navickis

Valiutos kursas leidžia vartotojams ir gamintojams vienoje šalyje pakeisti kita valiuta nustatytas prekių, paslaugų, išteklių ir turto kainas į savo pačių valiutą, kad galėtų tiksliai palyginti vertes. Kursiniame darbe būtų nagrinėjama užsienio valiutų rinka, kursų svyravimai, palūkanų normos ir infliacija.

44. „Duomenų bazių sistemų išplečiamumo galimybės“

vadovas – dr. G. Slivinskas

Kuriant duomenų bazes naudojančias aplikacijas, gali iškilti poreikis naudoti nestandartines operacijas ar duomenų tipus. Duomenų bazių valdymo sistemos nepalaiko tokių nestandartinių elementų, bet pateikia jų integravimo galimybes. Darbo tikslas yra įvertinti, kokiam lygyje

egzistuojančios duomenų bazių sistemos palaiko naujų elementų integravimą, išanalizuoti kritines vietas, pasiūlyti savo sprendimus bei, priklausomai nuo sprendimų sudėtingumo, juos realizuoti.

45. „Medicininį signalų ir vaizdų spektrinė analizė“

vadovas – doc. A. Juozapavičius

Daugelyje medicininių signalų (pvz. ultragarsiniame smegenų žievės skenavime, tomografiniuose sluoksniuose) ir vaizdų (pvz. stuburo rentgenoskopijoje) reikalinga atskirti „naudingą“ informaciją nuo šalutinių objektų ukeltos ar genetuojamos informacijos. Dažniausiai šitokia informacija skiriasi faziniais dažniais. Darbo tikslas yra konstruoti „gudrius“ filtrus, kurie sugebėtų tomografiniame arba rentgeno signale atpažinti ir eliminuoti signalo dalis, sukeltas tam tikro dažnio judesiais.

46. „Glodus torinių skiaučių jungimas“, vadovas - doc. S. Zubė

Torinės skiautės yra natūralus ir paprastas Bezier skiaučių apibendrinimas. Šiuo metu Bezier skiautės plačiai naudojamos industrijoje: projektuojant mašinų detales, optines linzes, medicininius protezus ir pan., juos konstruojant. Norint suklijuoti bet kokio glodumo paviršių su Bezier skiautėmis gana dažnai susiduriame su situacija, kai sunku užpildyti atsirandančias skylės, naudojant minėtas klasikines skiautes. Tam labai gerai tinka torinės skiautės. Kursinio darbo tema būtų tokių situacijų modeliavimas ir iliustracija piešiniais kompiuteryje. Modeliavimą pageidaujama atlikti MAPLE arba MATLAB paketais.

47. „Padalinimo algoritmai“, vadovas – doc. S. Zubė

Padalinimo algoritmai yra taikomi tinklams (poliedrams) pertvarkyti. Kitaip tariant pagal seną tinklą yra sukuriamas naujas tinklas naudojant labai paprastas (teorines) taisykles. Dažniausiai su poliedru atlikę 4-6 tokius pat padalinimo algoritmus, mes gauname labai „apvalių“ formų objektą. Minėti algoritmai dabar yra plačiai taikomi animacijoje, multi-rezoliucinėje analizėje. Tai labai plati tema ir studentai čia gali įvairiai prisidėti: vieni - realizuodami konkrečius padalinimo algoritmus, kiti - gilindamiesi į teorinius padalinimo aspektus.