

24.4.2008.

Mato Baotić: Prediktivno upravljanje primjenom matematičkog programiranja

Sažetak predavanja:

Većina zahtjeva koji se postavljaju na vladanje tehničkih sustava može se formulirati kao problem optimalnog upravljanja, koji su pak samo drugo ime za matematičke programe. Pokazat ćemo kako za široku klasu modela sustava dobivene matematičke programe možemo (efikasno) riješiti kombinirajući optimiranje i računalnu geometriju. Ispostavlja se da neka od teoretskih svojstava rješenja pored matematičke elegancije imaju i zgodnu praktičnu stranu, što ćemo i ilustrirati na primjerima upravljanja u automobilskim aplikacijama.

Životopis predavača:

Mato Baotić uposlen je kao docent u polju računarstva, grana procesno računarstvo, na Zavodu za automatiku i računalno inženjerstvo, Fakultet elektrotehnike i računarstva (FER), Sveučilište u Zagrebu. Diplomirao je i magistrirao (1997, i 2000) na FER-u, dok je doktorski studij završio na Swiss Federal Institute of Technology Zurich 2005.godine s temom "Optimal Control of Piecewise Affine Systems – a Multi-parametric Approach".

Područje istraživanja dr. Baotića uključuje optimalno i robusno upravljanje, hibridne sustave, matematičko programiranje, računalnu geometriju, te njihove praktične primjene.

8.5.2008.

Janka Petravić: Jednostavno, ali ne prejednostavno: matematički modeli HIV infekcije

Sažetak predavanja:

Infekcija virusom humane imunodeficijencije (HIV) je kronična fatalna infekcija koja vodi do progresivnog gubitka memorijskih CD4+ "pomoćnih" T limfocita i konačno do imunodeficijencije. Oko 1% svjetske populacije je zaraženo ovim virusom. Od otkrića infekcije prije 25 godina poduzet je veliki broj fundamentalnih i primijenjenih istraživanja s ciljem razumijevanja toka bolesti unutar zaražene osobe i širenja zaraze na populacijskom nivou.

Razvoj novih eksperimentalnih metoda je omogućio točna mjerenja koncentracije virusa i varijacije različitih fenotipa zaraženih i nezaraženih CD4+ T stanica u anatomskim odjelima. Široki raspon istraživanja je rezultirao u ogromnoj masi eksperimentalnih podataka o toku bolesti kod ljudi i u modelima infekcije u majmunima, s mnogo novih otkrića i isto toliko novih pitanja. Još uvijek ne razumijemo u potpunosti zašto imunološki sistem ne uspijeva kontrolirati infekciju, zašto se simptomi pojavljuju tako kasno, zašto cjepiva ne pružaju nikakvu zaštitu u

humanoj infekciji i zašto terapija lijekovima samo odgađa simptome, ali ne uspijeva izliječiti bolest.

Matematički modeli mogu pružiti novu perspektivu za interpretaciju postojećih eksperimentalnih podataka. Od prvih povijesnih primjena "standardnog modela virusne dinamike" 1995, matematičko modeliranje je mijenjalo uvriježene dogme o HIV infekciji, identificirajući neočekivane mehanizme iza opaženih pojava. Modeli naše grupe se baziraju na na običnim diferencijalnim jednadžbama ili stohastičkim procesima. Cilj im je da testiraju postojeća objašnjenja i teorije uspređujući rezultate modela s već nagomilanim eksperimentalnim podacima vodećih svjetskih istraživačkih grupa. Ovom prilikom ću govoriti o novim pogledima na cijepljenje i funkciju stečenog staničnog imuniteta, objašnjenja izbjegavanja imunog prepoznavanja i reverzije na divlji tip virusa, teško uništenje i nepotpuno obnavljanje CD4+ T limfocita u sluznici i razlike u toku infekcije u ljudima i prirodnim domaćinima virusa.

Životopis predavača:

Janka Petravić je diplomirala teorijsku fiziku na Sveučilištu u Zagrebu 1981. godine. Doktorirala je na University of New South Wales 1994. godine tezom iz statističke termodinamike. Bavila se istraživanjima neravnotežnih sistema i transportnih svojstava tekućina na Australskom Nacionalnom Sveučilištu, Sveučilištu u Orsayu i Sveučilištu u Sydneyu do 2006. godine. Sada je zaposlena u Centre for Vascular Research, University of New South Wales u Sydneyu, gdje radi na problemima matematičkog modeliranja bolesti.

5.6.2008.

Kristina Šorić: Matematički model i programska podrška za određivanje vrijednosti granične obvezne pričuve kao instrumenta monetarne politike

Sažetak predavanja:

Promatra se problem međuovisnosti ciljeva centralne i poslovnih banaka. Osnovni je cilj Hrvatske narodne banke postizanje i održavanje stabilnosti cijena. Zbog višegodišnjeg problema visokog udjela inozemnog duga u BDP-u, aktivnosti centralne banke uvelike su orijentirane na destimuliranje porasta zaduživanja poslovnih banaka u inozemstvu. U cilju sprječavanja daljnjeg rasta inozemnog duga poslovnih banaka, Hrvatska narodna banka koristi nekoliko instrumenata monetarne politike, među kojima se posebno izdvaja granična obvezna pričuva. S druge strane, cilj poslovnih banaka je ostvarenje što veće dobiti. Pri tom se one zadužuju u inozemstvu po nižoj, a sredstva plasiraju u vidu kredita na domaćem tržištu po višoj kamatnoj stopi i tako ostvaruju svoj cilj. Da bi granična obvezna pričuva postigla željene efekte, potrebno je odrediti optimalni postotak izdvajanja. U tu je svrhu razvijen matematički model dvorazinskog mješovitog 0-1 programiranja. Cilj voditelja (u ovom slučaju HNB-a) je određivanjem različitih postotaka pričuve minimizirati porast kreditnih plasmana stanovništvu od strane poslovnih banaka, a cilj sljedbenika (poslovnih banaka) je maksimizacija dobiti. S matematičke je strane problem NP-

težak i stoga se za njegovo rješavanje koristi heuristika. Na kraju su izvršene simulacije radi verifikacije modela i izloženi rezultati numeričkih izračuna.

Životopis predavača:

Kristina Šorić je diplomirala 1989. na Prirodoslovno matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, magistrirala je 1993. na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu, a doktorirala 1997. na Odjelu za čistu i primjenjenu matematiku, Sveučilišta u Padovi. Zaposlena u zvanju izvanrednog profesora na Katedri za matematiku Ekonomskog fakulteta u Zagrebu. Pročelnica je Katedre za matematiku Ekonomskog fakulteta. Predstavnica je Hrvatskog društva za operacijska istraživanja u EURO-u (Europsko udruženje udruga za operacijska istraživanja), a od 2000.-2004. bila je i predsjednica Hrvatskog društva za operacijska istraživanja. Voditeljica je Seminara za matematičko programiranje i teoriju igara i voditeljica tri znanstvena i dva interna projekta. Područje interesa su operacijska istraživanja: kombinatorijalna optimizacija, mješovito cjelobrojno i cjelobrojno programiranje s primjenom na probleme rasporeda u proizvodnji (scheduling problems i lot sizing problems), približni algoritmi i heuristike.