

# **ЈУЖНОСЛОВЕНСКА АКАДЕМИЈА НЕЛИНЕАРНИХ НАУКА**

**Трећи колоквијум: Нелинеарне науке**

Уторак 15. новембар 2016, почетак у 10 часова  
Математички институт САНУ  
(Кнеза Михаила 36, сала на првом спрату, лифт са десне стране)

## **ПРОГРАМ**

10:00-10:40 Зоран Огњановић, **Логике са вероватносним операторима**

10:40-11:20 Ненад Младеновић, **Нелинеарне методе у проблему линеарног програмирања**

11:20-12:00 Душан Јовановић, **Следећа генерација плазмених акцелератора. Семи-аналитичка студија интеракције ултраснажних, ултракратких ласерских импулса са плазмом**

12:00-12:40 Милан С. Димитријевић, **Штарково ширење спектралних линија гео-космичких плазми**

# А П С Т Р А К Т И

## ЛОГИКЕ СА ВЕРОВАТНОСНИМ ОПЕРАТОРИМА

**Зоран Огњановић**

Проблем закључивања у присуству неизвесности датира барем од Лајбница. У последњим деценијама присутан је значајан пораст интересовања у овој области, проузрокован могућим применама у рачунарским наукама и вештачкој интелигенцији. Закључивање у присуству неизвесности је проучавано коришћењем различитих метода, а неки од формализама су базирани на логикама са вероватносним операторима. Ова презентација је оријентисана на математичке теорије за рад са инфинитарним вероватносним логикама и проблеме аксиоматизације, комплетности, компактности и одлучивости.

## НЕЛИНЕАРНЕ МЕТОДЕ У ПРОБЛЕМУ ЛИНЕАРНОГ ПРОГРАМИРАЊА

Ненад Младеновић, Милорад Јовановић

У задатку Линеарног програмирања (ЛП) треба наћи минимум или максимум линеарне форме  $(\mathbf{c}, \mathbf{x})$ , тако да буду задовољена сва линеарна ограничења  $\mathbf{Ax} \leq \mathbf{b}, \mathbf{x} \geq 0$ . Вектори  $\mathbf{c}$  и  $\mathbf{b}$ , као и матрица  $\mathbf{A}$  су задати, док је вектор  $\mathbf{x}$  непознат. Допустив скуп представљен системом линеарних неједначина  $\mathbf{Ax} \leq \mathbf{b}, \mathbf{x} \geq 0$ , геометријски представља полиедар у више-димензионом простору. Проблем ЛП је формулисан и решен педесетих година прошлог века од стране два лауреата Нобелове награде за економију: Данцинга и Канторовича. Метода је названа „симплекс метода“ (СМ). Она је била популарна у применама у економији и индустрији, па су се нелинеарни проблеми оптимизације најчешће линеаризовали па потом решавали линеарним техникама. Са друге стране, доказано је да СМ није полиномијална метода јер се може конструисати пример у коме СМ мора да рачуна вредност линеарне форме у свим тачкама допустивог скупа, тј. полиедра. Како је број темена полиједра експоненцијалан, као функција од броја неједначина и димензије, то следи да у најгорем случају СМ није полиномијална метода. Тако се сматрало да је задатак ЛП неполиномијално решив (НП-тежак).

1979-те године руски математичар Хачијан показује да се ЛП може решити у полиномијалном времену, али коришћењем нелинеарних метода елипсоида, предложеним од украјинског математичара Шора. Сматрало се да Шор-Хачијанова метода има само теоријски али не и практичан значај због нумеричке нестабилности која се појављује. У овом предавању биће изложен начин отклањања нумеричке нестабилности Шор-Хачијанове методе, при чему се задржава полиномијалност.

# **СЛЕДЕЋА ГЕНЕРАЦИЈА ПЛАЗМЕНИХ АКЦЕЛЕРАТОРА. СЕМИ-АНАЛИТИЧКА СТУДИЈА ИНТЕРАКЦИЈЕ УЛТРАСНАЖНИХ, УЛТРАКРАТКИХ ЛАСЕРСКИХ ИМПУЛСА СА ПЛАЗМОМ**

**Душан Јовановић**

Следећа генерација плазмених акцелератора користиће мулти-петаватне, фемтосекундне ласерске импулсе, па ће у њима брзине осциловања електрона бити ултрарелативистичке. У таквом режиму, стандардни аналитички опис простирања ласерског импулса коришћењем две временске скале, односно преко нелокалне нелинеарне Шредингерове једначине, постаје сингуларан, док нумеричке симулације постају преко хиљаду пута захтевније и није их могуће спровести на постојећим рачунарима. Ми смо развили нов математички модел заснован на коришћењу три временске скале, у коме је проблем сингуларитета разрешен. Средња скала описује нелинеарну еволуцију фазе електромагнетског таласа и савијање његовог таласног фронта. Нашом новом семи-аналитичком методом израчунали смо оптималну конфигурацију ласерског импулса, а коришћењем врло једноставног, неоптимизованог нумеричког пакета, могли смо довољно дуго да пратимо његово простирање кроз плазму, на путу од неколико милиметара.

## **ШТАРКОВО ШИРЕЊЕ СПЕКТРАЛНИХ ЛИНИЈА ГЕО- КОСМИЧКИХ ПЛАЗМИ**

**Милан С. Димитријевић,**

Штарково ширење спектралних линија настаје због судара емитујуће или апсорбујуће честице са наелектрисаним честицама. С обзиром да је емитер / пертурбер у плазми окружен таквим честицама, да код јаких судара честице губе своју претходну историју, да често долазе до изражаја и различите корелације између више честица, као и ширина енергетских нивоа у атому описана Хајзенберговом релацијом неодређености, у питању је нелинеарни систем, чије разматрање и моделирање укључује различите апроксимације. У предавању ће бити размотрен значај истраживања Штарковог ширења са посебним нагласком на астрономију и приказани неки од резултата наших истраживања.