

Тема: Тополошке технике за рачунарску анализу и класификацију геометријских објеката

Наставник: **Маринко Тимотијевић**

Класичне методе рачунарске визуелизације тродимензионалних објеката подразумевају формирање тзв. триангулација односно, својеврсних мозаика који настају довољно добрим повезивањем полигона. Развој рачунарске технике као и све већа потреба за што реалнијим симулацијама окружења или објеката захтева све финије триангулације.

Овај мастер рад треба да демонстрира анализу геометријских објеката са математичке, специјално тополошке, тачке гледишта са нагласком на комбинаторне технике које лако могу да се испрограмирају на већини програмских језика са циљем формирања минималних триангулација (са што мање полигона) датог геометријског објекта без губљења његове топошке суштине. Геометријске триангулације се замењују апстрактним симплицијалним комплексима који суштински представљају фамилију коначних скупова чија комбинаторна својства одражавају геометријска својства полазног објекта. На овај начин, помоћу рачунара, могуће је анализирати геометријске објекте произвољне димензије.

Напреднији ниво овог мастер рада подразумева примену основних техника Алгебарске топологије (специјално Хомологије и Кохомологије) које омогућавају развој алгоритама за препознавање тополошки идентичних или специфичних геометријских објеката независно од њихових триангулација. На пример, помоћу описаних техника рачунар може да се научи да у меморији разликује шољу, пехар, лопту и сл.

Нај-напреднији ниво овог мастер рада је примена Дискретне теорије Морса на откривање ћелијске структуре геометријских објеката са циљем још финије класификације.

Литература

1. Greg Friedman, An elementary illustrated introduction to simplicial sets.
<https://arxiv.org/pdf/0809.4221.pdf>
2. Francis Sergeraert, Introduction to Combinatorial Homotopy Theory.
<https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~sergerar/Papers/Trieste-Lecture-Notes.pdf>
3. Robin Forman, A User's Guide to Discrete Morse Theory.
<https://www.emis.de/journals/SLC/wpapers/s48forman.pdf>