

IEEE SUMMER SCHOOL ON “SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS”

Sponsored by: IEEE SMC Society

Organized by: IEEE CIS/SMC Chapters of Bulgaria and IEEE Young Professionals Bulgaria

Hosted by: Software University, Sofia

IEEE ЛЯТНО УЧИЛИЩЕ ПО “СИСТЕМИ, ЧОВЕК И КИБЕРНЕТИКА“

Спонсорирано от: IEEE SMC общество

Организирано от: IEEE CIS/SMC и IEEE Young Professionals в България

Домакинство: Софтуерен Университет, София

LECTURE 2

TITLE: LINGUISTIC GEOMETRY: CONSTRUCTING STRATEGIES FOR ADVERSARIAL GAMES

LECTURER: Prof. Boris Stilman, IEEE Fellow, University of Colorado at Denver, USA

ABSTRACT:

Linguistic Geometry (LG) is a type of game theory that serves as a foundation for the development of multiple intelligent defense systems in the USA and abroad. This lecture will consist of two parts:

- A brief introduction to the LG Game Construction for solving real world defense problems (with a short movie). I will introduce participants to the construction of the Abstract Board Games and LG Hypergames including construction of the abstract board, abstract pieces, and relations of reachability.
- An extensive theoretical account into the LG Game Solving. I will introduce participants to the so-called No-Search Approach in LG. It will include step-by-step explanation of the major result in LG, which shows that LG generates optimal solutions for a class of opposing games without search and demonstrates construction of those solutions. I will initiate the Terminal Set Expansion, i.e., expansion of the subsets of terminal states into “bubbles,” the larger sets of states. For each of the states from those bubbles I will determine a strategy leading to the respective terminal states. Then, we will realize that the bubbles of states permit to decompose the whole game state space into

subspaces. This decomposition will be implemented via constructing a visual model called a State Space Chart. This Chart will serve as a strategic “geographical map” of the state space by providing guidelines for “travel” from state to state. Then I will utilize this Chart for constructing classes of potential strategies for all the opposing sides and for pruning those classes that cannot be implemented for a given problem. Subsequent application of the non-pruned potential strategies will lead to construction of the optimal solution – the only real strategy existing in this problem.

ТЕМА: ЛИНГВИСТИЧНА ГЕОМЕТРИЯ: СЪЗДАВАНЕ НА ИГРОВИ СТРАТЕГИИ

ЛЕКТОР: проф. Борис Стилман, IEEE Fellow, Университет на Колорадо в Денвър, САЩ

РЕЗЮМЕ:

Лингвистичната геометрия е тип от теорията на игрите, която служи като основа за разработката на множество отбранителни системи в САЩ и по света. Представената лекция е разделена на две части, както следва:

- Кратко въведение в създаването на игрови стратегии чрез Лингвистичната Геометрия (ЛГ) за решаване на реални проблеми в системи за отбрана (чрез кратко филмче). На участниците ще бъде разяснено как се създават абстрактни настолни игри и ЛГ хиперигри, частност начините за създаване на абстрактни дъски, фигури и отношения на достъпност.
- Обширна теоретична равносметка за решаване на игри чрез ЛГ. Участниците ще бъдат запознати с т.н. No-Search подход в ЛГ. Той включва стъпка по стъпка обяснения на основни резултати в ЛГ, чрез което се показва, че ЛГ създава оптимални решения за клас на противоположни игри без търсене и демонстрира изграждане на тези решения. Ще бъде показан Terminal Set expansion, т.е. разширяване на подгрупи от крайни състояния в „балони“, по-големи множества от формирания (набори от състояния). За всяко едно състояние, от тези мехурчета ще се определи стратегия водеща до съответни крайни състояния. След това, ще бъде показано, че мехурчетата позволяват да се разложи цялото игрово пространство на състоянията в подпространства. Това разлагане ще се реализира чрез изграждането на визуален модел, наречен State Space Chart. Тази схема ще служи като стратегическа

"географска карта" на пространството на състоянията чрез предоставяне на насоки за „преминаване“ от състояние в състояние. След това, тази схема ще бъде използвана за конструиране на класове на потенциални стратегии за всички противоположни състояния на и за „свиване“ на тези класове, които не могат да бъдат приложени за даден проблем. След прилагане на потенциалните стратегии, които не са били „свити“, то това ще доведе до изграждането на оптимално решение - единствената реална стратегия, съществуващи дадената задача.