

## Evolučné algoritmy

Prednášajúci: Prof. Ing. V. Kvasnička, CSc. kvasnic@cvt.stuba.sk

Doc. RNDr. J. Pospíchal, CSc. pospich@cvt.stuba.sk

Semester: zimný

Rozsah: 2-0-0

[1.] Základné pojmy evolučných algoritmov – optimalizačný problém a jeho kódovanie, binárna reprezentácia reálnej premennej, transformácia spojitého optimalizačného problému na binárny optimalizačný problém. Horolezecké (hill climbing) algoritmy – elementárne stochastické optimalizačné algoritmy, slepý algoritmus a horolezecký algoritmus, horolezecký algoritmus s učeníím, metóda zakázaného hľadania (tabu search), evolučné programovanie. Genetický algoritmus – darvinovská evolúcia v živej prírode, základné pojmy, populácia a sila (fitness) chromozómov, kríženie chromozómov, implementácia genetického algoritmu, teória genetického algoritmu, Hammingova bariéra, "messy" chromozómy, paralelná implementácia genetického algoritmu. Genetické programovanie – základné pojmy z teórie grafov, koreňové stromy a Readov kód, symbolická regresia, rekonštrukcia stromov s požadovanými vlastnosťami, kódovanie funkcií pomocou acyklických orientovaných grafov. Simulované žihanie – základné pojmy, vzťah k štatistickej fyzike, paralelná implementácia. Kombinatoriálne optimalizačné problémy – klasifikácia, základné úlohy z teórie grafov a operačného výskumu, špecifikácie operátorov mutácie a kríženia pre kombinatoriálne optimalizačné problémy. Evolučné stratégie – historické poznámky, stratégia (1+1) - jeden rodič a jeden potomok, distribúcia pravdepodobnosti, generovanie náhodných čísel, viacčlenné stratégie a kovariancie, súvislosti s evolučným programovaním. Neurónové siete – klasifikácia neurónových sietí, neurónové siete s dopredným šírením, rekurentné neurónové siete, parametrická adaptácia neurónových sietí pomocou gradientovej optimalizačnej metódy, adaptácia neurónových sietí ako stochastický optimalizačný problém, štrukturálna adaptácia neurónových sietí pomocou evolučných algoritmov. Umelý život – definície života a umelého života, umelá inteligencia a multiagentové systémy, kognitívne aparáty agentov, darvinovská evolúcia multiagentových systémov, emergencia kooperatívnych vlastností. Celulárne automaty, evolúcia pravidiel, vznik komplexných javov. Kooperácia, súťaženie, altruizmus, dilema väzňov a tragédia spoločného. Emergencia zložitosti, vznik života evolúciou neživého. Evolučné algoritmy v kog-

nitívnej vede, emergencia modulárnej štruktúry mozgu, Baldwinov efekt, evolučný konekcionizmus.

### Literatúra:

[1.] V. Kvasnička, J.Pospíchal a P. Tiňo: *Evolučné algoritmy*, STU Bratislava 2000.. T.

Bäck: *Evolutionary Algorithms in Theory and Practice - Evolutionary Strategies, Evolutionary Programming, Genetic Algorithms*. Oxford University Press, Oxford, UK, 1996. Z.

Michaliewicz: *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*. Springer Verlag, Berlin, 1992. W. Banzhaf, P. Nordin, R. E. Keller, and F. D. Francone: *Genetic Programming – An Introduction*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, 1998.

Predmet má domovskú stránku

**<http://math.chtf.stuba.sk/evol/prednaska.htm>**

**Podmienky skúšky:** Vypracovanie eseje na vopred dohodnuté téma v rozsahu 7-10 strán, ktorá obsahuje základnú teóriu študovaného problému, popis implemetácie a prezentáciu výsledkov pomocou tabuliek, grafiky a animácie. Skúška má dve časti:

[1.] [1.] Prezentácia eseje v rozsahu 15 min. (taktiež sa hodnotí úroveň vypracovania eseje, grafika, prehľadnosť, ..., podiel kreditov 50%), zo skúšky z tých oblastí evolučných algoritmov, ktoré súvisia s esejou (podiel kreditov 50%).