

TEORETICKÁ INFORMATIKA

ÚVOD

doc. Ing. Roman Senkerik, Ph.D.

přednášky do předmětu APRTI / AK3TI

Podmínky pro splnění kurzu

• Prezenční studium.

- Včasné a správné odevzdání všech dílčích projektů ze cvičení.
- Prezence na cvičeních (v případě on-line formy - doporučuji v max. možné míře)
- => získání zápočtu
- Písemná zkouška / On-line zkouška?

• Kombinované studium

- Vypracování zvolené programovací úlohy (např. bude zadáno několik instancí různých úloh pro zjištění časové složitosti).
- NEBO Vypracování seminární práce / reportu většího rozsahu dle výběru ze zvolených témat.
- => získání zápočtu
- Písemná zkouška / On-line zkouška?

Obsah kurzu

- Úvod - algoritmy.
- Výpočetní složitost
- P-complexity (P-složitost)
- Jazyky a gramatiky.
- Formální modely výpočtu - Konečné automaty a stroje, Petriho sítě
- Turingův stroj - problémy zastavení a vyčíslitelnosti
- Predikátový počet
- Verifikace programů

- **Úvod - algoritmy.**
- Výpočetní složitost
- P-complexity (P-složitost)
- Jazyky a gramatiky.
- Formální modely výpočtu - Konečné automaty a stroje, Petriho sítě
- Turingův stroj - problémy zastavení a vyčíslitelnosti
- Predikátový počet
- Verifikace programů

Úvod - Algoritmy

- Definice a klasifikace algoritmů.
- Vlastnosti algoritmů
- Popis vybraných algoritmů
 - Rekurzivní
 - Deterministické/Nedeterministické (Stochastické)
 - Hladové algoritmy (Greedy search)
 - Heuristiky
 - Rozděl a panuj
 - ...

- Úvod - algoritmy.
- **Výpočetní složitost**
- P-complexity (P-složitost)
- Jazyky a gramatiky.
- Formální modely výpočtu - Konečné automaty a stroje, Petriho sítě
- Turingův stroj - problémy zastavení a vyčíslitelnosti
- Predikátový počet
- Verifikace programů

Výpočetní složitost - Computational complexity

- Definice výpočetní složitosti.
- Big “O” notation
- Třídy asymptotické složitosti.
- Metody zrychlování algoritmů.

- Úvod - algoritmy.
- Výpočetní složitost
- **P-complexity (P-složitost)**
- Jazyky a gramatiky.
- Formální modely výpočtu - Konečné automaty a stroje, Petriho sítě
- Turingův stroj - problémy zastavení a vyčíslitelnosti
- Predikátový počet
- Verifikace programů

P-complexity

- Základní definice.
- P, NP, NPH, NPC problémy
- Vybrané NPC problémy a jejich popis.

- Úvod - algoritmy.
- Výpočetní složitost
- P-complexity (P-složitost)
- **Jazyky a gramatiky.**
- Formální modely výpočtu - Konečné automaty a stroje, Petriho sítě
- Turingův stroj - problémy zastavení a vyčíslitelnosti
- Predikátový počet
- Verifikace programů

Jazyky a gramatiky

- Základní definice abecedy, slovníku, “slov”, gramatiky, jazyků.
- Hierarchie gramatik
- Regulární výrazy.

- Úvod - algoritmy.
- Výpočetní složitost
- P-complexity (P-složitost)
- Jazyky a gramatiky.
- **Formální modely výpočtu - Konečné automaty a stroje, Petriho sítě**
- Turingův stroj - problémy zastavení a vyčíslitelnosti
- Predikátový počet
- Verifikace programů

Formální modely výpočtů

- Základní definice - proč formální modely výpočtů.
 - Principy funkce, definice automatů
 - Přejchodové grafy
 - Nedeterministické automaty
 - Modely pro paralelní systémy a systémy s diskretním časem - Petriho sítě
 - ...
- Další “typy” konečných automatů
 - Zásovníkové automaty.
 - Mealy and Moorův automat.

- Úvod - algoritmy.
- Výpočetní složitost
- P-complexity (P-složitost)
- Jazyky a gramatiky.
- Formální modely výpočtu - Konečné automaty a stroje, Petriho sítě
- **Turingův stroj - problémy zastavení a vyčíslitelnosti**
- Predikátový počet
- Verifikace programů

Turingovy stroje + Problémy TI

- Definice + princip činnosti.
- Různé modifikace TS (non-deterministic TS), problémy rozhodnutelnosti, problémy zastavení TS (halting problem).
- Ostatní stroje: Post corresponding problem (Post machine), RASP stroje.

- Úvod - algoritmy.
- Výpočetní složitost
- P-complexity (P-složitost)
- Jazyky a gramatiky.
- Formální modely výpočtu - Konečné automaty a stroje, Petriho sítě
- Turingův stroj - problémy zastavení a vyčíslitelnosti
- **Predikátový počet**
- Verifikace programů

Predikátový počet

- Syntaxe a sémantika.
- Definice formulí a výroků.
- Logické paradoxy.

- Úvod - algoritmy.
- Výpočetní složitost
- P-complexity (P-složitost)
- Jazyky a gramatiky.
- Formální modely výpočtu - Konečné automaty a stroje, Petriho sítě
- Turingův stroj - problémy zastavení a vyčíslitelnosti
- Predikátový počet
- **Verifikace programů**

Verifikace programu

- Verifikace vs. tetování.
- Parciální a totální správnost.
- Programové schémata - jejich formalizace a interpretace.

Děkuji za pozornost