

ADS 1: zkouškové okruhy (LS'22, paralelka Y)

Pavel Veselý

Na zkoušce dostanete kromě dvou algoritmických úloh také dva okruhy na dvě různá témata z přednášky, konkrétně Ax a By pro $x \in \{1, \dots, 12\}$ a $y \in \{1, \dots, 10\}$ níže. Je potřeba znát příslušné definice, algoritmy a tvrzení (věty a lemmata), včetně důkazů. K algoritmu vždy patří analýza správnosti a časové a paměťovou složitosti. Obecně je potřeba znát výpočetní model RAM (bez detailů jako např. přesná sada operací), definici časové a paměťové složitosti algoritmu a asymptotickou notaci.

- A1 Prohledávání do šířky a do hloubky: DFS strom a klasifikace hran (v orientovaných i neorientovaných grafech), detekce cyklů, hledání mostů
- A2 Algoritmy pro acyklické orientované grafy: topologické uspořádání a jeho aplikace (hledání nejdelší cesty, počítání cest)
- A3 Hledání komponent silné souvislosti
- A4 Dijkstrův algoritmus na hledání nejkratších cest (popis a analýza správnosti)
- A5 Bellmanův-Fordův algoritmus na hledání nejkratších cest
- A6 Implementace Dijkstrova algoritmu s polem a binární haldou (bez analýzy správnosti), Floyd-Warshallův algoritmus
- A7 Jarníkův a Borůvkův algoritmus na hledání minimální kostry
- A8 Kruskalův algoritmus a problém Union-Find
- A9 Binární vyhledávací stromy: dokonalá versus hloubková vyváženost
- A10 AVL stromy (není potřeba se učit z paměti všechny případy vyvažování)
- A11 (a, b) -stromy
- A12 Červeno-černé stromy (bez mazání) a jejich souvislost s $(2, 4)$ -stromy

- B1 Hešování: způsoby řešení kolizí, analýza střední hodnoty počtu navštívených buněk pro neúspěšné hledání
- B2 Univerzální hešování
- B3 Rozděl a panuj: příklad algoritmu a Kuchařková věta (Master Theorem)
- B4 Násobení dlouhých čísel a násobení matic pomocí rozděl a panuj (u Strassenova algoritmu bez vzorců, jen idea a analýza časové složitosti)
- B5 Dynamické programování: Nejdelší rostoucí podposloupnost a editační vzdálenost řetězců
- B6 Dynamické programování: Nejdelší rostoucí podposloupnost a konstrukce optimálního BVS
- B7 QuickSelect: nejlepší a nejhorší případy, pravděpodobnostní analýza s náhodnou volbou pivotu
- B8 QuickSort: nejlepší a nejhorší případy, pravděpodobnostní analýza s náhodnou volbou pivotu
- B9 Výběr k -tého nejmenšího deterministicky v lineárním čase
- B10 Dolní odhady na binární vyhledávání a na třídění porovnávacími algoritmy