

ADS – Soubor otázek – Mareš

Linky:

<https://www.algoritmy.net/>

<https://mj.ucw.cz/vyuka/1415/ads1/zk.html>

<http://voho.eu/wiki/>

A - otázky

22. 5. odpoledne

1) A1. Topologické uspořádání: definice, vlastnosti, algoritmus.

2) A2. AVL stromy: definice, hloubka, Insert.

28. 5. dopoledne

3) A1. Minimální kostra: definice, libovolný efektivní algoritmus.

28. 5. odpoledne

4) A1. Dijkstrův algoritmus.

5) A2. Kuchařková věta o rekurencích.

4. 6. dopoledne

6) A1. QuickSort: formulace, složitost v nejlepším, nejhorším a průměrném případě

7) A2. Komponenty silné souvislosti: definice, algoritmus na jejich hledání

4. 6. odpoledne

8) A1. (a,b)-stromy: definice, hloubka, Insert nebo Delete

9) A2. Hledání mostů

12. 6. dopoledne

10) A1. Minimální kostra: definice, libovolný efektivní algoritmus.

11) A2. Universální hešování.

12. 6. odpoledne

12) A1. Topologické uspořádání: definice, vlastnosti, algoritmus.

13) A2. Hledání k-tého nejmenšího prvku.

19. 6. dopoledne

14) A1. Random access machine: definice stroje a složitosti.

15) A2. AVL stromy: definice, hloubka, Insert nebo Delete.

19. 6. odpoledne

16) A2. Kuchařková věta o rekurencích.

17) A1. Dijkstrův algoritmus.

25. 6. dopoledne

18) A1. Algoritmus pro násobení čísel.

19) A2. Dolní odhad složitosti třídění.

25. 6. odpoledne

20) A1. QuickSort: formulace, složitost v nejlepším, nejhorším a průměrném případě

21) A2. Komponenty silné souvislosti: definice, algoritmus na jejich hledání

24. 9. dopoledne

22) A1. AVL stromy: definice, hloubka, Insert nebo Delete.

23) A2. Dolní odhad složitosti třídění.

24. 9. odpoledne

24) A1. (a,b)-stromy: definice, hloubka, Insert nebo Delete

25) A2. Hledání mostů

26) Bonus – mergesort

B - otázky

22. 5. odpoledne

- 27) B1. Je dána posloupnost celých čísel a_1, \dots, a_n a číslo x . Hledáme i, j takové, že $a_i + a_j = x$.
- 28) B2. Je dán neorientovaný graf. Jak ho nakreslit co nejmenším počtem tahů?

28. 5. dopoledne

- 29) B1. Je dáno číslo K . Na vstupu přichází celá čísla, po příchodu dalšího čísla vždy vypíšeme minimum z posledních K čísel.
- 30) B2. Mějme orientovaný graf s celočíselně ohodnocenými hranami. Sled nazveme k -hladký, pokud se ohodnocení každých dvou na sebe navazujících hran liší nejvýše o k . Navrhněte algoritmus, který nalezne 3-hladký sled o co nejméně hranách mezi zadanými dvěma vrcholy.

28. 5. odpoledne

- 31) B1. Je dáno číslo K . Na vstupu přichází celá čísla, po příchodu dalšího čísla vždy vypíšeme medián z posledních K čísel.
- 32) B2. Mějme plán městečka ve tvaru stromu. Hrany jsou ulice, vrcholy křižovatky. Na křižovatku lze umístit strážníka, ten pak hlídá všechny ulice sousedící s křižovatkou. Strážníkovi ovšem musíme zaplatit, cena mezi křižovatkami se liší. Vymyslete, jak co nejlevněji rozmístit strážníky tak, aby všechny ulice byly hlídané.

4. 6. dopoledne

- 33) B1. Je dána permutace π na množině $\{1, \dots, n\}$. Najděte nejmenší $k > 0$ takové, že π^k je identita.
- 34) B2. Mějme posloupnost prvků, jejímž setříděním se každý prvek pohne o nejvýše $d \ll n$ pozic. Jaký třídící algoritmus se pro takové posloupnosti hodí?

4. 6. odpoledne

- 35) B1. Mějme posloupnost n prvků, která obsahuje pouze $k \ll n$ různých hodnot. Jak ji co nejrychleji setřídí?
- 36) B2. Je dán neorientovaný graf. Jak jeho hrany pokrýt disjunktními cestami délky 2?

12. 6. dopoledne

37) B1. Je dán strom s hranami ohodnocenými přirozenými čísly. Spočítejte jeho průměr, tedy délku nejdelší cesty.

38) B2. Mějme matici A přirozených čísel, která v každém řádku i sloupci j ostře roste. Chceme zjistit, zda existují indexy i, j takové, že $A[i, j] = i + j$.

12. 6. odpoledne

39) B1. Mějme souvislý neorientovaný graf. Chceme najít pořadí mazání vrcholů takové, aby graf stále zůstal souvislý.

Topologické pořadí

40) B2. Je dán slovník. Sestrojte co nejdelší slovní žebřík. To je posloupnost slov ze slovníku taková, že $(i+1)$ -ní slovo získáme z i -tého smazáním jednoho písmene. Například pro anglický slovník AGID-4 vychází žebřík glassiness, glassines, glassine, glassie, lassie, lassi, lass, ass, as, a.

(Cvičení? - asi nebude)

19. 6. dopoledne

41) B1. Nalezněte ve stromu největší párování.

42) B2. Je dána posloupnost celých čísel. Najděte nejdelší úsek, ve kterém se neopakují hodnoty.

19. 6. odpoledne

43) B1. Barvení rovinného grafu 6 barvami.

44) B2. Je dána posloupnost celých čísel. Úsek je vyvážený, pokud se v něm vyskytuje stejný počet kladných hodnot, jako záporných. Najděte co nejdelší vyvážený úsek.

25. 6. dopoledne

45) B1. Je dán multigraf, odstraňte z něj násobné hrany.

46) B2. Vymyslete datovou strukturu, která si bude pamatovat množinu čísel a bude umět co nejrychleji vložit číslo do množiny, odstranit číslo z množiny a zjistit medián z čísel v množině.

25. 6. odpoledne

47) B1. Inverze v číselné posloupnosti x_1, \dots, x_n je taková dvojice indexů (i, j) , pro kterou platí $i < j$ a současně $x_i > x_j$. Vymyslete algoritmus, který co nejefektivněji spočte, kolik je v posloupnosti inverzí. Můžete předpokládat, že posloupnost je permutací na množině $\{1, \dots, n\}$.

48) B2. Kdesi v bludišti se nachází robot. Vysíláme posloupnost příkazů (S/J/V/Z) pořád dokola, než robot vyleze z bludiště (pokud robot nemůže příkaz provést, protože by narazil do zdi, ignoruje ho). Zjistěte, zda pro danou mapu bludiště a danou posloupnost příkazů platí, že ať robot na počátku stojí kdekoliv, vždy je vysvobozen.

24. 9. dopoledne

49) B1. Je dán neorientovaný graf, otestujte, zda je bipartitní.

50) B2. Je dáno číslo K . Na vstupu přichází celá čísla, po příchodu dalšího čísla vždy vypíšte minimum z posledních K čísel.

24. 9. odpoledne

51) B1. Je dána posloupnost délky N , v níž se nachází pouze K různých hodnot, přičemž K je mnohem menší než N . Vymyslete co nejefektivnější algoritmus, který takovou posloupnost setřídí.

52) B2. Je dán neorientovaný graf. Jeho hrany chceme rozložit na disjunktní cesty délky 2.