

UL FRI – Algoritmi in podatkovne strukture 1 - snov

1. Algoritmi in problemi
 1. Pojem algoritma, naloge, rešitve in problema
 2. Vrste problemov: odločitveni, iskalni, preštevalni, naštevalni, optimizacijski
 3. Opis algoritma: naravni jezik, diagram poteka, psevdokoda, programski jezik
 4. Izvedba algoritma, sled algoritma, metode razvoja (na splošno)
 5. Pravilnost in ustavljenost algoritmov: intuitivno razumevanje, preverjanje s testnimi primeri
 6. Formalni dokaz pravilnosti algoritma: zračna invarianta in indukcija
2. Zahtevnost algoritmov
 1. Čas in prostor kot računski viri, model računanja, RAM in ostali modeli
 2. Odvisnost zahtevnosti od velikosti naloge in od podatkov (best, worst, average)
 3. Okornost določanja natančne zahtevnosti in asimptotična zahtevnost
 4. Asimptotična notacija: O , Ω , Θ - zgornja, spodnja in tesna asimptotična meja,
 5. *Bonus: o , ω – notacija, notacija s tildo
 6. Določanje asimptotične zahtevnosti z limitami, razredi zahtevnosti in računanje z asimptotično notacijo
3. Abstraktni podatkovni tipi
 1. Podatkovni tip in abstraktni podatkovni tip
 2. Množica, vreča, sklad, vrsta, vrsta z dvema koncema (deque, dvrsta), prioritarna vrsta, zaporedje, slovar
4. Polje
 1. Kapaciteta, velikost, izkoriščenost, statično in dinamično polje
 2. Polje kot sklad, vrsta, dvrsta, zaporedje, vreča, množica
 3. Dinamično polje: `resize()`
 4. Amortizirana zahtevnost operacij `add/remove` in `resize`
5. Povezani seznama in kazalci
 1. Enojni povezani seznam, različne operacije, sklad in vrsta
 2. Dvojni povezani seznam, ciklično povezani seznam, povezani seznam s čuvajem
 3. Predstavitel povezanega seznama s poljem
 4. Persistenten sklad
 5. Implicitne in eksplicitne podatkovne strukture
6. Ukoreninjena drevesa
 1. Osnove: koren, vozlišče, povezava, notranje vozlišče, list, starš, otrok, prednik, potomec
 2. Osnove: pot, poddrevo, gozd, urejeno drevo, globina in višina vozlišča/drevesa, stopnja
 3. Dvojiška, trojiška in d-tiška drevesa
 4. Polno (full), popolno (perfect) in celovito (complete) drevo
 5. Razni osnovni algoritmi: štetje vozlišč, listov, stopnja drevesa, globina / višina vozlišča
 6. Drevesni obhodi: preni/obratni/vmesni/po nivojih (v širino)
 7. Predstavitel dreves s kazalci: otroci, prvi otrok in sorojenci, starš
 8. Implicitna predstavitev dreves v polju: učinkovitost, celovita drevesa
7. Vrsta s prednostjo in kopica
 1. Osnovne in neobdelane izvedbe: polje, urejeno polje, urejeni povezani seznam, ...
 2. Kopica: definicija, min, max, lastnosti
 3. Operacije: `siftUp`, `enqueue`, `siftDown`, `dequeue`
 4. Gradnja kopice: a) z vstavljanjem in dvigovanjem, b) z ugrezanjem
 5. Ostale operacije: največji, 2. največji, iskanje, `increase/decrease key`, ...
8. Urejanje tabele (s primerjavami)

1. Vrste podatkov in problem urejanja, stabilnost urejanja
2. Navadna urejanja: navadno vstavljanje, navadno izbiranje, navadne zamenjave
3. Napredna urejanja: urejanje s kopico, urejanje z zlivanjem in zlivanje dveh urejenih podzaporedij, hitro urejanje: porazdeljevanje, izbira pivota, randomizacija, povprečna zahtevnost
4. Zahtevnost problema urejanja s primerjavami: spodnja meja
5. Inženiring algoritmov: TimSort, Jaroslavski, 5-pivot QS (Alex, Munro, ...)
9. Urejanje tabele (brez primerjav)
 1. Urejanje s štejetjem
 2. Korensko urejanje
 3. Urejanje s koši
10. Statistike reda oz. k-ti najmanjši elementov
 1. Problem in posebni primeri
 2. Hkratni min/max z 3/2 primerjavami
 3. QuickSelect
 4. Mediana median
11. Grafi
 1. Neusmerjeni graf: vozlišča, povezave, oznake, uteži, sosednost, incidenca, stopnja
 2. Usmerjeni graf (digraf): usmerjenost, vhodna in izhodna stopnja vozlišč
 3. Predstavitve grafa in digrafov: seznam sosedov, matrika sosednosti, matrika razdalj, incidenčna matrika
12. Algoritmi na grafih
 1. Sprehodi, steze, poti in cikli
 2. Algebrski algoritmi in matrika sosednosti: št. sprehodov, dosegljivost vozlišč, št. trikotnikov
 3. Obhodi grafov: DFS (vstopni in izstopni vrstni red) in BFS (vrstni red)
 4. Uporaba dfs / bfs: dosegljivost, cikličnost, najkrajša pot
 5. Topološko urejanje: problem, dva algoritma, detekcija ciklov
 6. Povezanost grafov: neusmerjeni graf (povezanost, povezane komponente), usmerjeni graf (šibka in krepka povezanost in komponente)
 7. Kosarajuov in Tarjanov algoritem za krepko povezane komponente
13. Groba sila in izčrpno preiskovanje
 1. Groba sila: primeri, iskanje podniza (naivni algoritem, Rabinov algoritem)
 2. Izčrpno preiskovanje: ideja, generiranje permutacij, trgovski potnik
14. Sestopanje, razveji in omeji
 1. Sestopanje: odločitveno drevo, labirint, kraljice na šahovnici
 2. Vozliščno pokritje: izbiranje po vozliščih, izbiranje po povezavah
 3. 0/1 nahrbtnik: sestopanje z rezanjem, razveji in omeji
15. Deli in vladaj
 1. Načelo deli in vladaj in rekurzivne enačbe: reševanje z metodo vstavljanja
 2. Mojstrov izrek in dokaz izreka (sile zla vs sile dobrega)
 3. Primeri analize že spoznanih alg.
 4. Množenje velikih celih števil (D&V, Karatsubov algoritem)
 5. Množenje matrik (klasika, D&V, Strassenov algoritem), state-of-the-art teorija
16. Požrešni algoritmi
 1. Ideja metode in menjava kovancev
 2. Razporeditev datotek na trak, razporeditev datotek na več trakov
 3. Preprosti nahrbtnik