

Kodutöö 5

Liisbeth Tatter

EDTR207877

Ülesanne 1: Binaarpuu Implementatsioon

Rakenda binaarpuu andmestruktuur vabalt valitud programmeerimiskeeles.

Ülesanne 2: Kuhja (heap) struktuuri teoreetiline analüüs

- Heap sort best case on $O(N \log N)$, average case $O(N \log N)$ ja worst case $O(N \log N)$.
- Heap sort on võrdlusel põhinev sortimistehnika ja põhineb binaarse kuhja andmestruktuuril. See visualiseerib masiivi elemente kui erilist tüüpi täielikku binaarpuud, mida nimetataksegi kuhjaks.

Ülesanne 3: Binaarse Otsingupuu (Binary Search Tree, BTS) teoreetiline analüüs

- Binaarne otsingupuu on kahendpuu andmestruktuur, mille iga sisemise sõlme võti on suurem kui kõik vastava sõlme vasakpoolse alampuu võtmed ja väiksem kui selle paremas alampuu võtmed.
- Põhielemendid on näiteks sõlm, mis on otsingupuu kõige olulisem element, alamsõlmed, ühe väärtused on väiksemad või võrdsed põhisõlmega, teised suuremad.

Ülesanne 4: Punase-Musta Puu (Red-Black Tree) Teoreetiline Ülevaade

- Punase-musta puude omadused on sõlmede värvimine (punased ja mustad), juure omadused, lehe omadused, punaste sõlmede omadus, sügavuse omadus, nende omaduste eelised on otsingutoimingute oprimeerimine ja tasakaalu tagamine.
- Punase-musta puudes sisestamise protsess on uue sõlme loomine, sõlme värvimine, sõlmede sisestamine, tasakaalustamine ja ümber värvimine. Praktilised rakendused on nt andmebaasi süsteemid ja assotsiatiivsed massiivid.
- Tasakaalustamine säilitab puu omadused, sügavuse ja optimaalse otsinguaja, taskaalustamise praktilised tagajärjed on efektiivsete operatsioonide säilitamine ja andmetervikluse tagamine.

Ülesanne 5: AVL Puu vs. Punase-Musta Puu Teoreetiline Võrdlus

- Punase-musta puu sisestamise protsess on uue sõlme loomine, sõlmede värvimine, sisestamine, tasakaalustamine ja ümber värvimine. AVL puudes on see sarnane binaarse otsingupuul lisamisele, kus pärast lisamist uuendatakse balansifaktorit.
- Punase-musta puu kustutamisel määratakse kindlaks sõlme asukoht, eemaldatakse sõlm, tasakaalustatakse ja värvitakse ümber. AVL puudes on võrdlemisi sarnane, sõlm leitakse, eemaldatakse ja puu tasakaalustatakse. Sõlme värvimist ei toimu. Ajaline keerukus on mõlemal halvim ja keskmine stsenaarium.

Boonusülesanne (2 punkti):

Tasakaalustatu puud on kahendpuud, kus iga sõlme kahe alampuu kõrgus ei erine kunagi rohkem kui ühe võrra.

AVL jälgib balansifaktorit ja pöörab sõlmi, et säilitada tasakaalu. Punase musta puude puhul säilitab tasakaalustamine efektiivseid operatsioone ja andmeterviklust.