

# Algoritmide ja andmestruktuuride eksamitöö

10. jaanuar 2006

## 1 Teooriaküsimused

1. Pane kirja kuhjameetodil sorteerimise algoritm (**5 punkti**). Mis on selle algoritmi keerukus halvimal juhul (**1 punkt**)?
2. Mida tähendab, et mingi sorteerimismeetod on stabiilne (**1 punkt**)? Kuidas stabiliseerida suvalist sorteerimismeetodit (**2 punkti**)?
3. Milliseid operatsioone ja millise keerukusega toetab paisktaabel, kus põrkeid lahendatakse välisahelate meetodil (**3 punkti**)? Kirjelda kasutatavaid andmestruktuure (**3 punkti**) ja neid operatsioone realiseerivaid algoritme (**5 punkti**).
4. Defineeri binomiaalpuu (**2 punkti**) ja binomiaalkuhi (**2 punkti**).
5. Kirjelda Knuth-Morris-Pratti algoritmi alamsõne  $s$  esinemiste leidmiseks sõnes  $t$  (**5 punkti**). Mis omadus on prefiksfunktsioonil  $\pi$ , mida see algoritm kasutab, s.t. millise omaduse kaudu on  $\pi$  defineeritud (**2 punkti**)?
6. Pane kirja Floyd-Warshalli algoritm lühimate teede leidmiseks graafi kõigi tippude vahel (**7 punkti**).
7. Kirjelda punktihulga kumera katte leidmist Jarvise mähkimismeetodil (**5 punkti**).

Materjalide kasutamine pole lubatud.

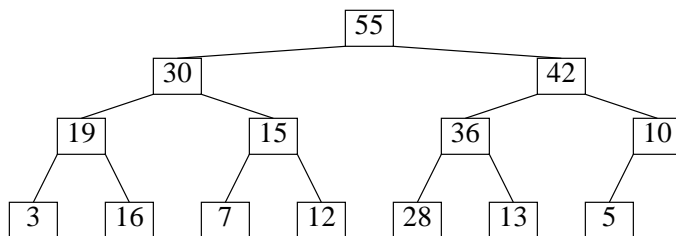
## 2 Ülesanded

Vaata lehe teist poolt. Materjalide kasutamine on lubatud (enne too teooriaküsimuste vastused ära). Ülesannete eest saab kokku ülimalt 42 punkti.

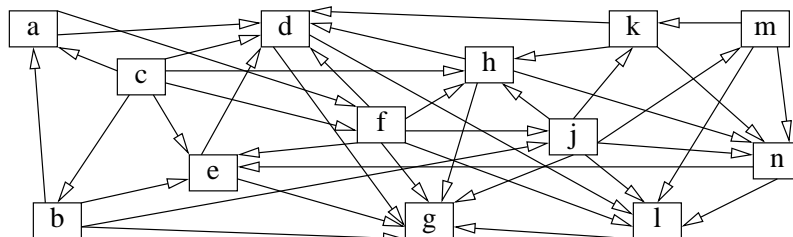
## 3 Praktikumihinne

E — 0 punkti, D — 4 punkti, C — 8 punkti, B — 12 punkti, A — 16 punkti.

**Ülesanne 1 (10 punkti).** Rakenda allolevale kahendkuhjale toodud järjekorras (s.t. iga operatsiooni rakendatakse eelmise operatsiooni tulemusel) järmisi operatsioone: „lisa 50“, „lisa 25“, „võta suurim“, „võta suurim“. Joonista kuhu peale iga operatsiooni.



**Ülesanne 2 (10 punkti).** Sorteeri järgmise graafi tipud topoloogiliselt.



**Ülesanne 3 (10 punkti).** Olgu tähtede esinemiste arvud mingis tekstis järgmised:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
5	12	5	4	26	15	18	1	3	10	30	26	3	11

Leia neile esinemiste arvudele vastav Huffmani kood.

**Ülesanne 4 (25 punkti).** Olgu  $a[1 \dots n]$  paarikaupa erinevate elementidega täisarvumassiiv. Me ütleme, et arvupaar  $(i, j)$ , kus  $1 \leq i < j \leq n$ , on massiivi  $a$  *inversioon*, kui  $a[i] > a[j]$ . Pane kirja algoritm, mis leiab inversioonide arvu etteantud massiivis. Täispunktide saamiseks peab see töötama ajas  $O(n \log n)$ .

*Vihje:* Modifitseeri ühildusmeetodil sorteerimise algoritmi. Inversioonide leidmise algoritm tohib vajadusel ka etteantud massiivi modifitseerida (aga inversioonide arv tuleb ikkagi esialgse massiivi jaoks leida).

**Ülesanne 5 (20 punkti).** Tõesta formaalselt järgmise programmi osaline korrektsus (eel- ja järeltingimus on antud vastavalt enne ja pärast programmi, tsükliinvariant tuleb ise leida).

```

    {n ≥ 0}
    y := 0
    i := n
    while i ≥ 0 do
        y := a[i] + x · y
        i := i - 1
    od
    {y = ∑j=0n a[j]xj}

```

Seda algoritmi nimetatakse *Horneri skeemiks* (polünoomi  $\sum_{i=0}^n a_i x^i$  väärtuse leidmiseks muutuja  $x$  mingi väärtuse korral).