# Algoritmide ja andmestruktuuride eksamitöö

**16. veebruar 2005**

## 1 Teooriaküsimused

1. Pane kirja loendamismeetodil sorteerimise algoritm (**5 punkti**). Mida eeldab algoritm sorteeritavatelt elementidelt lisaks sellele, et neid omavahel võrrelda saab? (**1 punkt**).
2. Defineeri kahendotsimise puu (**3 punkti**) ja AVL-puu (**3 punkti**). Kirjelda tippude lisamist kahendotsimise puusse (**4 punkti**) ja kustutamist sealt (**4 punkti**).
3. Pane kirja Dijkstra algoritm lühimate teede leidmiseks graafi mingist tipust teistesse tippudesse (**7 punkti**). Mis on selle algoritmi keerukus, kui kasutatakse kahendkuhja (**1 punkt**)?
4. Defineeri prefikskood (**2 punkti**). Kirjelda Huffmani koodi leidmise algoritmi (**8 punkti**).
5. Kirjelda punktihulga kumera katte leidmist Grahami seiremeetodil (**5 punkti**).

Materjalide kasutamine pole lubatud.

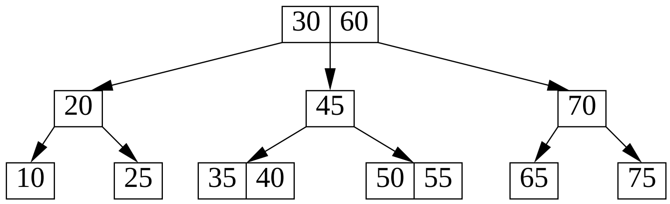
## 2 Ülesanded

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

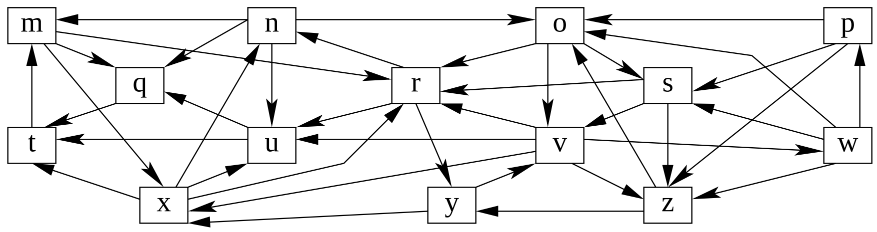
## 3 Praktikumihinne

$\lfloor \frac{p-50}{3.031} + 0.5 \rfloor$ punkti, kus $p$ on Jüri Kiho pandud punktiarv.

**Ülesanne 1 (10 punkti).** Rakenda allolevale kolmandat järku B-puule toodud järjekorras (s.t. iga operatsiooni rakendatakse eelmise operatsiooni tulemusele) järgmisi operatsioone: „lisa 32“, „lisa 52“, „eemalda 70“, “eemalda 75“. Joonista puu peale iga operatsiooni.




**Ülesanne 2 (10 punkti).** Läbi allolev graaf laiuti, alustades tipust $p$.




**Ülesanne 3 (10 punkti).** Meil on tarvis leida maatriksite $A_1, \ldots, A_7$ korrutis $A_1 \cdot A_2 \cdots A_7$. Millises järjekorras tuleks maatrikseid korrutada, et maatriksielementide korrutamiste arv oleks minimaalne? Maatriksite dimensioonid on järgmised:

| $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ | $A_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $3 \times 10$ | $10 \times 6$ | $6 \times 3$ | $3 \times 8$ | $8 \times 2$ | $2 \times 3$ | $3 \times 7$ |

**Ülesanne 4 (25 punkti).** Olgu meil antud risttahukad $R_1, \ldots, R_n$, igaühe jaoks neist olgu antud pikkus, laius ja kõrgus $R_i$.p, $R_i$.l ja $R_i$.k. Üks risttahukas *mahub teise sisse*, kui teda saab ruumis keerata nii (keeramine vahetab tema pikkuse, laiuse ja kõrguse mingil viisil omavahel), et tema ükski mõõde poleks teise risttahuka vastavast mõõtmest suurem.

Pane kirja algoritm, mis leiab maksimaalse pikkusega jada antud risttahukatest nii, et selle jada iga element (v.a. viimane) mahub talle järgneva elemendi sisse.

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

$$\{a \geq 0 \land b > 0\}$$

$r := 0$

$c := 0$

*while* $c < a$ *do*

  $c := c + b$

  $r := r + 1$

*od*

$$\{r = \lceil a/b \rceil\}$$