Algoritmide ja andmestruktuuride eksamitöö

12. jaanuar 2005

1 Teooriaküsimused

1. Pane kirja kiirmeetodil sorteerimise algoritm (**5 punkti**). Mis on keerukus halvimal (**1 punkt**) ja parimal juhul (**1 punkt**)?
2. Kui mingi sorteerimisalgoritm kasutab sorteeritavate elementide poole pöördumisel ainult kahe elemendi võrdlemise operatsiooni, siis milline peab selle meetodi keerukushinnang halvimal juhul vähemalt olema (**2 punkti**) tõestus (**8 punkti**).
3. Milliseid operatsioone ja millise keerukusega toetab paisktabel, kus põrkeid lahendatakse välisahelate meetodil (**3 punkti**)? Kirjelda kasutatavaid andmestruktuure (**3 punkti**) ja neid operatsioone realiseerivaid algoritme (**5 punkti**).
4. Kirjelda, kuidas kontrollida, kas kaks sirglõiku (mis on antud oma otspunktide koordinaatidega) lõikuvad, kasutamata sealjuures jagamistehet (**6 punkti**).
5. Kirjelda, kuidas kontrollida, kas mingi punkt kuulub mingi hulknurga (mis on antud oma tippude koordinaatide järjendina) sisepiirkonda (**9 punkti**).

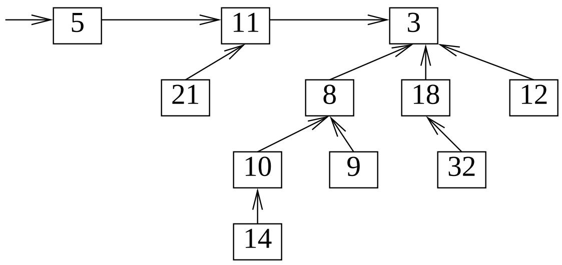
2 Ülesanded

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

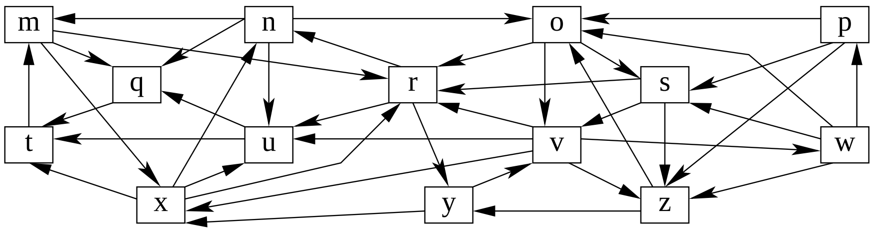
3 Praktikumihinne

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

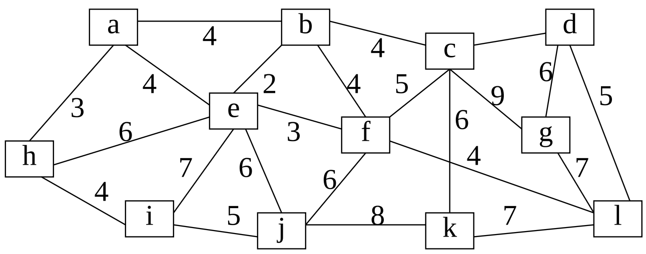
Ülesanne 1 (10 punkti). Rakenda allolevale binomiaalkuhjale toodud järjekorras järgmisi operatsioone: „lisa 7“, „lisa 13“, „võta minimaalne“. Joonista välja kuhi peale iga operatsiooni.



Ülesanne 2 (10 punkti). Läbi allolev graaf sügavuti, alustades tipust p.



Ülesanne 3 (10 punkti). Leia järgmises graafis minimaalse kaaluga aluspuu, kasutades Primi algoritmi ja alustades tipust g. Vastuses peavad sisalduma aluspuusse kuuluvad servad (antud oma otstippudega) ning ka järjekord, milles nad puusse lisati.



Ülesanne 4 (25 punkti). Olgu meie rahasüsteemis k erineva nimiväärtusega münti nimiväärtustega $c_1, c_2, \ldots, c_k$ rahaühikut. Olgu meil olemas piisav kogus iga nimiväärtusega münte ning olgu meil tarvis maksta summa n rahaühikut. Me soovime seda teha võimalikult väikese arvu müntidega. Pane kirja algoritmi (mis kasutab dünaamilist programmeerimist) pseudokood, mis selle ülesande lahendab.

Ülesanne 5 (20 punkti). Tõesta formaalselt paremal oleva programmi osaline korrektsus (eel- ja järeltingimus on antud vastavalt enne ja pärast programmi ning üks võimalik tsükliinvariant enne *while*-i).

$\{b \geq 0\}$
$r := 1$
$c := b$
$\{c \geq 0 \wedge a^b = r \cdot a^c\}$
while $c > 0$ *do*
  if $c - 2\lfloor c/2 \rfloor = 1$ *then*
    $r := a \cdot r$
  else
    skip
  fi
  $r := r \cdot r$
  $c := \lfloor c/2 \rfloor$
od
$\{r = a^b\}$