Algoritmide ja andmestruktuuride eksam

19. jaanuar 2007
variant A

1 Teooriaküsimused

1. Pane kirja kuhjameetodil sorteerimise algoritm (**5 punkti**). Mis on selle algoritmi keerukus halvimal juhul (**1 punkt**)?
2. 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**).
3. Milliseid operatsioone ja millise keerukusega toetab binomiaalkuhi (**5 punkti**)?
4. Pane kirja Floyd-Warshalli algoritm lühimate teede leidmiseks graafi kõigi tippude vahel (**7 punkti**). Mis on selle algoritmi keerukus (**1 punkt**)?
5. Defineeri sõne ja alamsõne (**2 punkti**). Kirjelda Knuth-Morris-Pratti algoritmi alamsõne s esinemiste leidmiseks sõnes t (**6 punkti**).
6. 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

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

Algoritmide ja andmestruktuuride eksami ülesanded, 19.01.2007, variant A

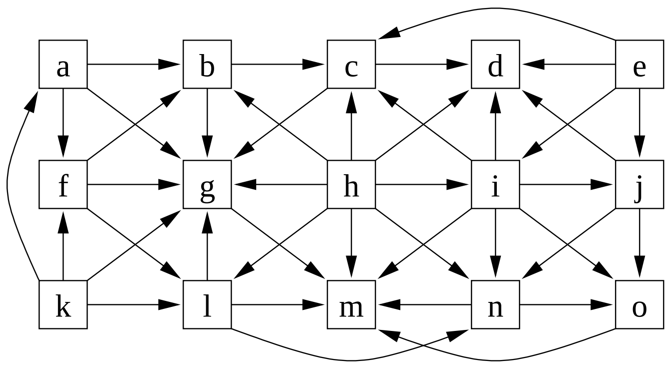
1. ülesanne (5 punkti) Hinda rekursiivse algoritmi ajalist keerukust, kui selle töö ülesannet suurusega n lahendades koosneb iseenda neljast väljakutsest ülesannetel suurusega $n/3$ ning lisatööst, mis enam iseenda väljakutseid ei sisalda, ning mille keerukus on $\Theta(n\sqrt{n})$.

2. ülesanne (10 punkti) Olgu tähtede esinemiste arvud mingis tekstis järgmised:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
26	17	1	5	22	9	8	14	21	8	6	8	28	47

Leia neile esinemiste arvudele vastav Huffmani kood.

3. ülesanne (5 punkti) Sorteeri alloleva graafi tipud topoloogiliselt.



4. ülesanne (10 punkti) Leia sõne `abbabaababa` jaoks sobiva sufiksi heuristika kasutamise tabel (Boyer-Moore'i algoritmist).

5. ülesanne (25 punkti) Olgu meil kaks sorteeritud jada A ja B, olgu mõlema jada pikkus n. Olgu kõigil neis jadades olevatel $2n$ kirjel erinevad võtmed. Olgu võrdlemine ainus operatsioon, mida me nende võtmetega teha tohime. Kui mitu võrdlemist on halvimal juhul vähemalt tarvis teha, et need kaks jada ühildada?

6. ülesanne (20 punkti) Tõesta formaalselt paremal toodud programmi täielik korrektsus (eel- ja järeltingimus on antud vastavalt enne ja pärast programmi, tsükliinvariant tuleb ise leida).

$\{n \geq 0\}$
$i := 1$
$j := 1$
$k := 0$
$r := 0$
while $i \leq n$ *do*
  $r := r + j$
  $k := k + 6$
  $j := j + k$
  $i := i + 1$
od
$\{r = n^3\}$

Algoritmide ja andmestruktuuride eksam

19. jaanuar 2007
variant B

1 Teooriaküsimused

1. Pane kirja kiirmeetodil sorteerimise algoritm (**5 punkti**). Mis on selle algoritmi keerukus halvimal (**1 punkt**) ja parimal juhul (**1 punkt**)?
2. Milliseid operatsioone ja millise keerukusega toetab paisktabel, kus põrkeid lahendatakse lahtise adresseerimise meetodil (**3 punkti**)? Kirjelda kasutatavaid andmestruktuure (**3 punkti**) ja neid operatsioone realiseerivaid algoritme (**5 punkti**).
3. Milliseid operatsioone ja millise keerukusega toetab kahendkuhi (**5 punkti**)?
4. Pane kirja Bellman-Fordi algoritm lühimate teede leidmiseks graafi ühest tipust teistesse tippudesse (**6 punkti**). Mis on selle algoritmi keerukus (**1 punkt**)?
5. Defineeri sõne ja alamsõne (**2 punkti**). Kirjelda Rabin-Karpi algoritmi alamsõne s esinemiste leidmiseks sõnes t (**6 punkti**).
6. 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.

Algoritmide ja andmestruktuuride eksami ülesanded, 19.01.2007, variant B

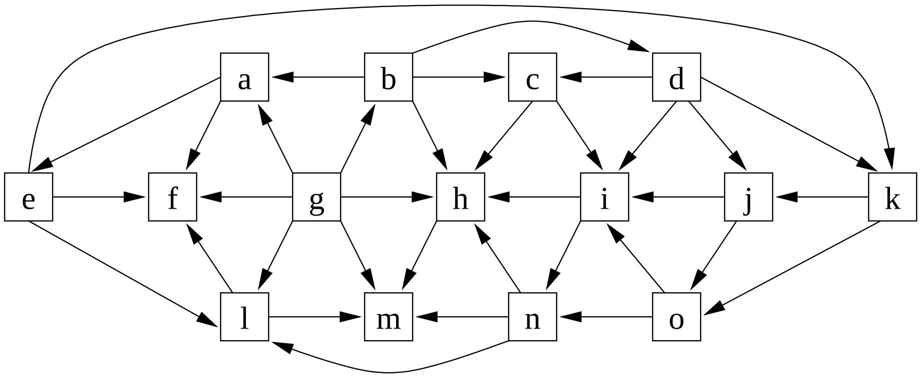
1. ülesanne (5 punkti) Hinda rekursiivse algoritmi ajalist keerukust, kui selle töö ülesannet suurusega n lahendades koosneb iseenda kaheksast väljakutsest ülesannetel suurusega $n/4$ ning lisatööst, mis enam iseenda väljakutseid ei sisalda, ning mille keerukus on $\Theta(n\sqrt{n})$.

2. ülesanne (10 punkti) Olgu tähtede esinemiste arvud mingis tekstis järgmised:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
28	8	8	14	47	6	8	22	17	1	5	21	9	26

Leia neile esinemiste arvudele vastav Huffmani kood.

3. ülesanne (5 punkti) Sorteeri alloleva graafi tipud topoloogiliselt.



4. ülesanne (10 punkti) Leia sõne `ababaabbaab` jaoks sobiva sufiksi heuristika kasutamise tabel (Boyer-Moore'i algoritmist).

5. ülesanne (25 punkti) Olgu meil kaks sorteeritud jada A ja B, olgu mõlema jada pikkus n. Olgu kõigil neis jadades olevatel $2n$ kirjel erinevad võtmed. Olgu võrdlemine ainus operatsioon, mida me nende võtmetega teha tohime. Kui mitu võrdlemist on halvimal juhul vähemalt tarvis teha, et need kaks jada ühildada?

6. ülesanne (20 punkti) Tõesta formaalselt paremal toodud programmi täielik korrektsus (eel- ja järeltingimus on antud vastavalt enne ja pärast programmi, tsükliinvariant tuleb ise leida).

$$
\begin{array}{l}
\quad \{n \geq 0\} \\
i := 1 \\
j := 1 \\
k := 0 \\
r := 0 \\
\textit{while } i \leq n \textit{ do} \\
\quad r := r + j \\
\quad k := k + 6 \\
\quad j := j + k \\
\quad i := i + 1 \\
\textit{od} \\
\quad \{r = n^3\}
\end{array}
$$