

1. Ülesandeid iseseisvaks tööks

I Ülesandeid kogust [1], ptk 4

II Lisaks

1.1. (s) Koostada meetod, mis leiab antud täisarvude järjendi kõik suurima elementide arvuga osajärjendid, mille elementide summa on 0.

Näide:

Antud: [34, 61, -6, 13, -29, 41, 67, 55, -39, -91, 32, -57, 80, -77, 7]

Leitud osajärjend: [61, -6, 13, -29, 67, -91, 32, -57, 80, -77, 7]

Leitud osajärjend: [34, -6, 13, -29, 67, 55, -39, 32, -57, -77, 7]

Leitud osajärjend: [34, -6, 13, -29, 41, 67, -39, -91, 80, -77, 7]

Leitud osajärjend: [34, -6, 13, -29, 41, 67, 55, -39, -91, 32, -77]

Leitud osajärjend: [34, 61, -6, -29, 41, 67, -39, -91, 32, -77, 7]

1.2. (s) Ülesannete kogust [1] ülesanne nr 4.9, mis täiendatud järgmiste tingimustega:

- vagunite arv (n) hulgast 16...30;
- rongis peab olema vähemalt 4 vagunit igast tüübist;
- rongi esimeses ja teises pooles peab olema ühepalju B-tüüpi vaguneid;
- rongi esimeses ja teises pooles peab olema ühepalju C-tüüpi vaguneid;
- julgestusmeeskondi saab paigutada ainult D-tüüpi vagunisse, seepärast
 - rongi esimeses veerandis ($n/4 + 1$ vagunit) peab olema vähemalt 2 D-tüüpi vagunit,
 - rongi keskpaias peab olema vähemalt 1 D-tüüpi vagun,
 - rongi viimases veerandis peab olema vähemalt 1 D-tüüpi vagun

Leida tuleb üks selliseid tingimusi rahuldav rongikoosseis.

Näiteks $n = 19$ korral sobib vastuseks rongikoosseis: BDBDACDACDABABACACD.

1.3. (s) (Üsna keeruline.) Ülesannete kogust [1] ülesanne nr 4.29, juhul kui ühte kasti on lubatud pakkida kuitahes palju teisi kaste.

1.4. (s) Firma töötajad ($n \approx 10$ inimest) tulid kõik korraga ühiselt lõunalt tagasi tööle. Nüüd neil on vaja saada kontoris, mis asub kuuekorruselise maja viimasel korrusel. Kahjuks on majas ainult üks lift, mis suudab tõsta ülimalt 400 kg. On teada inimeste nimed, vanused ja kaalud. Firmas austatakse vanemaid inimesi.

Koostada programm, mis leiab nende inimeste nimed, kes peavad vabatahtlikult minema trepist üles jalgsi, nii et lifti mahtunud ülejäänud inimeste vanuste summa oleks võimalikult suur.

1.5. Poes müüakse $n \approx 10$ erinevat puuviljaliiki. Iga puuvilja kohta on teada selle nimetus, tükihind ja maitseliik (magus/hapu/neutraalne). Mari tahab teha puuviljasalatit. Selleks tahab ta osta 5 puuviljatükki (sama puuviljaliik võib korduda). Mari arvates peab salat sisaldama vähemalt ühte magusat ja ühte haput puuvilja ning hapude ja magusate puuviljatükkide arvud peavad olema võrdsed.

Koostada programm, mis leiab sellise puuviljakomplekti, mis rahuldaks Mari soovi ja mille hind oleks võimalikult väike. Võrdväärsete võimalike valikute korral eelistada seda, kus on rohkem erinevaid puuvilju.

1.6. Ülemus mõtleb, mis tööülesandeid ta oma alluvale järgmiseks kuuks annab. Plaanis on $n \approx 10$ ülesannet. Iga ülesande tegemiseks on ette nähtud teatud arv tunde. Samuti on teada eeldatav kasum, mille firma võib selle ülesande tegemisest saada. Näiteks:

- 1) Veebilehe kujundamine, 80 tundi, 1000 EUR
- 2) Aruannete kirjutamine, 24 tundi, 700 EUR
- 3) ...

Alluv töötab täiskohaga ning tema kuunorm ei tohi ületada 160 tundi. Ühte ja sama ülesannet ei ole mõtet määrata mitu korda.

Koostada programm, mis leiab alluvale sellise ülesannete jaotuse, mis maksimeerib firma kasumit. Võrdväärsete võimalike valikute korral eelistada seda, kus alluva töötundide arv on kuunormile lähemal.

1.7. Ilmajaam on hankinud katusele paigutamiseks $n \approx 10$ ilmaseadet. Kahjuks selgus, et mõned seadmed edastavad signaale samal sagedusel ning segavad üksteist.

Olgu seadmed identifitseeritud arvudega $1, \dots, n$. Iga seadmete paari jaoks on teada segamiskordaja, mis on esitatud täisarvuna vahemikus $0, \dots, 100$ (0 – ei sega üksteist üldse, 100 – segavad üksteist täielikult).

Koostada programm, mis leiab seadmete võimalikult suure alamhulga, mille keskmine segamiskordaja (üle kõigi seadmepaaride) on mitte suurem kui 20.

1.8. (s) Kirjutada ja testida võimalikult vähese mäluvajadusega generaator, mis annab välja etteantud lähtelisti üksnes erisuguseid kombinatsioone antud arvu k kaupa.

Testimistulemuse näide:

Antud list: [80, 75, 75, 27, 80, 80, 80, 75]

Kombinatsioonide koguarv 2 kaupa: 28

Erisugused kombinatsioonid 2 kaupa:

1. [80, 75]
2. [80, 27]
3. [80, 80]
4. [75, 75]
5. [75, 27]

- 6. [75, 80]
- 7. [27, 80]
- 8. [27, 75]

Suunised

1. Ülesandeid iseseisvaks tööks

1.1. Alamhulki vaadata läbi suuruse (elementide arvu) kahanemise järjekorras, vt ka programm *Nullsummaga.java*. **1.2.** Näiteks – eelnevalt koostada generaator andmaks välja ülesande 4.9 tingimusi rahuldavaid rongikoosseise. **1.3.** Abiks võiks olla: 1) üldisem kasti klass, milles ka info sellesse kasti mahutatud kastidest; 2) generaator andmaks välja järjekordne lähterivist saadud kastirivi, kus ühte kasti on mahutatud mitte üle ühe teise kasti. **1.4.** Kuna n ei ole väga suur, siis võib ette näha kõigi alamhulkade läbivaatuse ($n = 10$ korral on alamhulki 1024). Kiirema programmi saab, kui "lõigata" lootusetuid harusid, kus alamhulga kogumass ületab juba 400 kg, vt ka programm *Gen_AhLimit.java* **1.8.** Osutub, et programmi saab koostada nii, et ühtegi eelnevalt leitud kombinatsiooni "meeles ei peeta"; seega programmi tööks vajalik abimälu maht ei sõltu lähtelisti pikkusest, olles $O(1)$.

Viited

- [1] A. Peder, J. Kiho, H. Nestra. *Algoritmid ja andmestruktuurid. Ülesannete kogu*. TÕ, 2017, 131 lk.