

Praktikum 4

Kombinatorika. Rekursioon (II)

- Hulga kõikide alamhulkade hulk

Harjutusülesanded

- KMB_3. Alamhulkade hulk rekursiivselt
- KMB_4. Alamhulkade hulk mitterekursiivselt
- KMB_5. Osasummad

- Hulga tõkestatud alamhulkade hulk

Harjutusülesanne

- KMB_6. Limiteeritud „kaaluga“ alamhulkade hulk

Iseseisev töö nr 2

Hulga kõikide alamhulkade hulk

Tähistus: $P(A)$ – hulga A kõigi alamhulkade hulk.

Variant I. Mitterekursiivne

$P(A)$ elemendid saame, valides alamhulgad hulgast A maskide abil,
 $mask = 0, 1, \dots, 2^n - 1$, kus $n = |A|$

Variant II. Rekursiivne või mitterekursiivne

$$P(B \cup \{x\}) = P(B) \cup X,$$

kus X on hulk, mille iga element on saadud elemendi x lisamisel ühele hulga $P(B)$ elemendile.

Näide:

$$A = \{2, -1, 3\}$$

$$B = \{2, -1\}$$

$$A = B \cup \{3\}$$

$$P(B) = \{\{\}, \{2\}, \{-1\}, \{2, -1\}\}$$

$$P(A) = P(B \cup \{3\}) = P(B) \cup X =$$

$$= \{\{\}, \{2\}, \{-1\}, \{2, -1\}\} \cup \{\{3\}, \{2, 3\}, \{-1, 3\}, \{2, -1, 3\}\} =$$

$$= \{\{\}, \{2\}, \{-1\}, \{2, -1\}, \{3\}, \{2, 3\}, \{-1, 3\}, \{2, -1, 3\}\}$$

Variant III. Mitterekursiivne

Hulga A kõigi alamhulkade hulk hulga A kombinatsioonide ühendina:

$$P(A) = \{komb(A, 0)\} \cup$$

$$\cup \{komb(A, 1)\} \cup$$

...

$$\cup \{komb(A, |A|)\}$$

Näide:

$$P(\{2, -1, 3\}) = \{\{\}\} \cup$$

$$\cup \{\{2\}, \{-1\}, \{3\}\} \cup$$

$$\cup \{\{2, -1\}, \{2, 3\}, \{-1, 3\}\} \cup$$

$$\cup \{\{2, -1, 3\}\} =$$

$$= \{\{\}, \{2\}, \{-1\}, \{3\}, \{2, -1\}, \{2, 3\}, \{-1, 3\}, \{2, -1, 3\}\}$$

Harjutusülesanded

KMB_3. Alamhulkade hulk rekursiivselt

Kirjutada ja testida rekursiivne generaator järgmise ülesande lahendamiseks.

Antud: täisarvude hulk a (listina)

Tulemus: järjekordsel pöördumisel ($next()$) antakse välja a järjekordne alamhulk (listina)

Testi tulemuse näide:

```
Antud hulk: [-1, 3, 4, 2]
Selle alamhulkade hulk:
[]
[-1]
[3]
[4]
[2]
[-1, 3]
[-1, 4]
[3, 4]
[-1, 2]
[3, 2]
[4, 2]
[-1, 3, 4]
[-1, 3, 2]
[-1, 4, 2]
[3, 4, 2]
[-1, 3, 4, 2]
```

KMB_4. Alamhulkade hulk mitterekursiivselt

Kirjutada ja testida mitterekursiivne generaator järgmise ülesande lahendamiseks.

Antud: hulk a (massiivina)

Tulemus: järjekordsel pöördumisel ($next()$) antakse välja a järjekordne alamhulk (massiivina).

KMB_5. Osasummad

Kirjutada ja testida meetod järgmise ülesande lahendamiseks.

Antud: täisarvude hulk a listina

Tulemus: hulga a kõik osasummad (alamhulkade summad) listina, sorteeritult, võrdsed ühekordselt

Tulemuse näide:

```
Antud: [2, -3, 3, 3]
Selle osasummadeks on:
[-3, -1, 0, 2, 3, 5, 6, 8]
```

```
import java.util.LinkedHashSet;
```

Java (I)

Korduvate eemaldamine listist s:

```
LinkedHashSet<Integer> h = new LinkedHashSet<Integer>(s);
s.clear();
s.addAll(h);
```

```
import java.util.TreeSet;
```

Java (II)

Korduvaid elemente ei ole. Elemendid hoitakse loomulikus järjestuses.
Soovitav kasutada osasummade hoidmiseks.

Hulga tõkestatud alamhulkade hulk

Ülesannetes, kus tuleb leida vaid teatavat kriteeriumit rahuldavad alamhulgad, saab tihtipeale vältida kõikvõimalike alamhulkade läbivaatamist lahendamise käigus.

Näiteks on mõnel juhul teada, et vaatlusele „ei tasu“ enam võtta alamhulki ah' , mis on saadud alamhulgast ah sellele veel ühe elemendi lisamise teel.

KMB_6. Limiteeritud „kaaluga“ alamhulkade hulk

Kirjutada ja testida rekursiivne generaator järgmise ülesande lahendamiseks.

Antud: täisarvude hulk a (listina) ja alamhulga summa limiit („kaal“) L .

Tulemus: järjekordsel pöördumisel ($next()$)

antakse välja a järjekordne alamhulk (listina), mille summa $\leq L$.

Iseseisev töö nr 2

Esitamise tähtaeg rühmal J. Liivi 2-202, E 12 -14: **8. oktoober 2014, kell 12.15**

Esitamise tähtaeg rühmal J. Liivi 2-206, T 14 -16: **2. oktoober 2014, kell 14.15**