

Lausekielinen ohjelmointi II 2018

Ensimmäinen harjoitustyö

Yleistä

- Tehtävä: Tee Javalla *SubstringFinder*-ohjelma, joka hakee merkkijonosta osamerkkijonon esiintymät.
 - Haku voidaan pakottaa merkkijonon alkuun tai loppuun.
- Lausekielinen ohjelmointi II -kurssin pakollinen osasuoritus.
- Työ tehdään yksin. Ideoita voi vaihtaa – koodia ei.
- Henkilökohtaista ohjausta tarjolla mikroluokissa myöhemmin ilmoitettavina aikoina.
 - Sähköpostilla voi edelleen kysyä.
- Palautus WETOon noin kuukauden päästä.
- Lue tehtävänanto ja palautusohjeet tarkkaan.
 - Lopullinen tehtävänanto ja esimerkkejä julkaistaan ensi viikolla.

Osamerkkijono ja merkkijono

- Osamerkkijono koostuu merkkijonon yhdestä tai useammasta peräkkäisestä merkistä.
 - Osamerkkijono voi esiintyä merkkijonossa yhden tai useamman kerran.
 - Esiintymiin voidaan viitata merkkijonon indeksiarvojen avulla.
 - Esimerkiksi merkkijonon *abba* osamerkkijonot ovat *a*, *b*, *ab*, *bb*, *ba*, *abb*, *bba* ja *abba* ja vaikkapa *b* esiintyy merkkijonon indeksiarvoissa 1 ja 2.
 - Tyhjä osamerkkijono rajataan tämän työn ulkopuolelle.
- Osamerkkijonon haun paikaksi voidaan pakottaa jokerimerkillä (*) joko merkkijonon alku tai loppu.
 - Esimerkiksi ilmaisulla *ab** haetaan osajonoa *ab* merkkijonon alusta. Merkkijonossa *abba* osamerkkijono *ab* esiintyy indeksiarvoissa 0–1.
 - Toisaalta esimerkiksi ilmaisulla **ba* haetaan osajonoa *ba* merkkijonon lopusta. Merkkijonossa *abba* osajono *ba* esiintyy indeksiarvoissa 2–3.

Osamerkkijono ja merkkijono

- Luetaan käyttäjältä.
 - Syötteissä oletetaan olevan vähintään yksi merkki.
 - Lisäksi oletetaan, että syötteiden alussa tai lopussa ei ole välilyöntejä että syöte ei koostu pelkistä välilyönneistä.
- Osamerkkijonon tulee olla korkeintaan merkkijonon pituinen.
 - Osajonoa luetaan käyttäjältä, kunnes sen pituus on sallittu.

Osamerkkijonon esiintymien haku

- Osamerkkijonon esiintymiä haetaan “kuljettamalla” n merkin pituista osajonoa m merkin pituisen merkkijonon yli siten, että kunkin vertailun jälkeen osajono siirtyy merkin verran kohti merkkijonon loppua.
 - Haku alkaa merkkijonon alusta siten, että osajonoa verrataan ensin merkkijonon indeksiarvoihin 0 – $n-1$ liittyviin merkkeihin (n ensimmäistä merkkiä).
 - Osajonoa verrataan merkkijonon indeksiarvojen 1 – n merkkeihin.
 - Osajonoa verrataan merkkijonon indeksiarvojen 2 – $n+1$ merkkeihin.
 - ...
 - Haun lopuksi osajonoon vertaillaan merkkijonon indeksiarvoihin $m-n$ – $m-1$ liittyviä merkkejä (n viimeistä merkkiä).
- Alkuun ja loppuun pakotetuissa hauissa suoritetaan vastaavasti vain ensimmäinen ja viimeinen vertailu.

Osamerkkijonon esiintymien haku

- Osajonomerkkijonon esiintymä löydetään, kun indeksiarvoihin i – j liittyvät merkkijonon n merkkiä vastaavat osajonon n merkkiä.
 - Jos esimerkiksi haetaan osajonoa *bab* merkkijonosta *abbabba*, löydetään merkkijonon indeksiarvoista 2–4 esiintymä, koska merkkijonon indeksiarvossa 2 on merkki *b*, indeksiarvossa 3 on merkki *a* ja indeksiarvossa 4 on merkki *b*.

0 1 2 3 4 5 6

a**b**a**b**b**a**

| | |

bab

Osamerkkijonon esiintymien haku

- Haetaan osajonoa b merkkijonosta $abba$.
 - Ensin vertaillaan ensimmäistä merkkiä (indeksiarvo 0) ja osajonoa b . Havaitaan, että paikassa ei ole esiintymää.
 - Indeksiarvoon 1 liittyvä merkki on b :n esiintymä.
 - Myös indeksiarvoon 2 liittyvä merkki on b :n esiintymä.
 - Lopuksi selviää ettei viimeinen merkki (indeksiarvo 3) ole esiintymä.

- 0 1 2 3
a b b a

b

 b

 b

b

Osamerkkijonon haku

- Haetaan osajonoa *abba* merkkijonosta *abbabba*.
 - Esiintymät löydetään indeksiarvoista 0–3 ja 3–6.

0 1 2 3 4 5 6

a b b a b b a

a b b a

a b b a

a b b a

a b b a

Osamerkkijonon haku

- Haetaan osajonoa *ab* merkkijonon *abba* alusta ilmaisulla *ab**.
 - Esiintymä löydetään indeksiarvoista 0–1.

0 1 2 3

abba

ab

- Haetaan osajonoa *ba* merkkijonon *abba* lopusta ilmaisulla **ba*.
 - Esiintymä löydetään indeksiarvoista 2–3.

0 1 2 3

abba

ba

Ohjelman toiminnasta

- Ohjelma tervehtii käyttäjänsä tulostamalla kerran merkkijonon "Hello! I find substrings."
 - Syötteitä luettaessa tulostetaan "Please, enter a string:" ja "Please, enter a substring:".
 - Liian pitkään osajonon reagoidaan tulostamalla "Error!" ja pyytämällä uutta osajonoa, kunnes osajono on sallitun pituinen.
 - Osajono ei voi olla pelkkä jokerimerkki.
 - Kukin löydetty esiintymä tulostetaan omalle rivilleen siten, että esiintymää edeltävät ja seuraavat merkit tulostetaan välimerkkeinä (miinusmerkki).
 - Esimerkiksi "--b-", "ab--" ja "--ba".
 - Ohjelma ei tulosta mitään, jos osajonon esiintymiä ei löydetä.
-

Ohjelman toiminnasta

- Haun jälkeen ohjelman käyttäjältä tiedustellaan "Continue (y/n)?" ja vastaukseksi hyväksytään vain pieni y- tai n-kirjain.
 - Virheeseen reagoidaan tulostamalla "Error!".
- Syöte luetaan uudelleen, jos käyttäjä haluaa jatkaa.
- Ohjelman loppuessa tulostetaan "See you soon."
- Kaikki viestit tulostetaan omille riveilleen ja tulosteet päätetään rivinvaihtoon.

Esimerkki ohjelman toiminnasta

```
Hello! I find substrings.  
Please, enter a string:  
abba  
Please, enter a substring:  
b  
-b--  
--b-  
Continue (y/n)?  
y  
Please, enter a string:  
abba  
Please, enter a substring:  
ab*  
ab--  
Continue (y/n)?  
y  
Please, enter a string:  
abba  
Please, enter a substring:  
*ba  
--ba  
Continue (y/n)?  
n  
See you soon.
```

Esimerkki ohjelman toiminnasta

```
Hello! I find substrings.  
Please, enter a string:  
abba  
Please, enter a substring:  
abba*  
Error!  
Please, enter a substring:  
A  
Continue (y/n)?  
Y  
Error!  
Continue (y/n)?  
Y  
Please, enter a string:  
abbabba  
Please, enter a substring:  
abba  
abba---  
---abba  
Continue (y/n)?  
n  
See you soon.
```

Muuta

- Taulukot ja Javan API:n edistyneemmät ohjelmointitekniikat, erityisesti tietorakenneluokat, on kielletty, jotta silmukoita ja valintaa tulisi harjoiteltua mahdollisimman paljon ja jotta ohjelmointinoviisit eivät käyttäisi tuntemattomia tekniikoita.
 - API-luokkien operaatioista sallittuja ovat *System.out.println* ja *System.out.print* sekä *String*-luokan *length*- ja *charAt*-, *equals*-operaatiot. Muita API-operaatioita ei saa käyttää.
 - Syötteet luetaan harjoitustyössä *In*-luokan avulla.
 - Kysy ohjaajalta, jos olet epävarma.
- Noudata hyvää ohjelmointitapaa.
 - Ohjelman saa jakaa halutessaan operaatioihin.

Muuta

- Haku voidaan toteuttaa luontevasti **sisäkkäisillä silmukoilla**, joista ulompi pitää kirjaa haun aloituspaikasta (merkkijonon indeksi) ja sisempi tekee varsinaisen vertailun.
- **Vältä koodin toistoa**. Toteuta esiintymien haku siten, että pakotettuun alusta ja lopusta hakuun käytetään samaa silmukkaparia kuin normaaliin hakuun.
 - Alkuun pakotetun haun voi pysäyttää lipulla.
 - Loppuun pakotetun haun voi aloittaa suoraan oikeasta paikasta antamalla laskurille sopivan alkuarvon.
- Testaus WETOssa julkisilla ja salaisilla testeillä.
- Arvostelu: hylätty tai hyväksytty.
 - Hylätyn työn saa korjata.