Harjoituksia pinoautomaateista, kieliopeista ja jäsentämisestä

1. Laadi kontekstiton kielioppi, joka kuvaa yhden muuttujan x polynomeja. Yksinkertaisuuden vuoksi voit olettaa, että termien kertoimet ja eksponentit ovat yksinumeroisia kokonaislukuja ja ensimmäinen termi on etumerkitön. Termien ei tarvitse olla missään tietyssä järjestyksessä ja samanasteisia termejä voi polynomissa olla useita. Esim. $2*x\hat{\ }2-2*x+1$, $x-x\hat{\ }2-1+2*x\hat{\ }2-3x$, x, 5.

2. Merkitään w^R = merkkijono w takaperin kirjoitettuna (so. jos $w = a_1a_2\dots a_n$, niin $w^R = a_n\dots a_2a_1$). Merkkijono on palindromi, jos $w = w^R$ (esimerkiksi "isorikassikakissakirosi"). Tarkastellaan aakkoston $\{a, b\}$ palindromien muodostamaa kieltä PAL $= \{ w \in \{a, b\} \mid w = w^R \}$.

   a)Laadi kielen tuottava kontekstiton kielioppi.
   b)Muodosta kielen tunnistava pinoautomaatti.

3. Laadi kontekstiton kielioppi, joka tuottaa lukua 90 pienemmät roomalaiset numerot. Lukumerkit: L=50, X=10, V=5, I=1. Esim. XII=12, XIV=14, XL=40, XLIX=49. Yksinkertaisuuden vuoksi voit olettaa, että tyhjä merkkijono esittää lukua 0 ja merkkijono LXL lukua 90.

4. Muodosta pinoautomaatti, joka tunnistaa edellisen tehtävänannon mukaiset lukua 90 pienemmät roomalaiset numerot!

5. Tarkastellaan kieltä $\{a^ib^jc^k | i = j \text{ tai } j = k\}$.
   a)Laadi kielen tuottava kontekstiton kielioppi.
   b) Muodosta kielen tunnistava pinoaoutomaatti.

6. Kissastanian logiikkakoulussa on edetty kontekstittomiin kieliin. Tunnin aiheena on seuraava kieli:

   Naukaisu voi alkaa yhdellä tai useammalla *miu*:lla ja lopussa on yhtä monta *mau*:ta. Välissä voi olla 0 tai useampia *u*-kirjaimia. Tai naukaisu on maukaisu, jota seuraa yksi tai useampi *au*. Maukaisu puolestaan alkaa *miau*:lla tai *mau*:lla, jota seuraa 0 tai useampia *u*-kirjaimia.

   a) Anna kielen tuottava kielioppi.
   b) Anna joitain esimerkkejä kielen sanoista.

c) Laadi pinoautomaatti, joka tunnistaa kielen.

7. Osoita, että seuraavat kieliopit ovat moniselitteisiä!

   (a) $S \to aSb|SS|\epsilon$

   (b) $S \to ASb|A|\epsilon$, $A \to aA|a$

   (c) $S \to aSb|aaSb|\epsilon$

8. Mitä haittaa on siitä, jos kieli on luonnostaan moniselitteinen?

9. Olkoon aakkosto $\Sigma = \{m, i, u, a\}$. Tarkastellaan seuraavaa kielioppia:
   $S \to miuNmauS|SmiauA|\epsilon$
   $N \to miuNmau|U$
   $U \to uU|\epsilon$
   $A \to Aau|\epsilon$

   Anna merkkijonon *miumiuuumaumaumiaumiauau* vasen ja oikea johto!

10. Anna edellisen tehtävän merkkijonolle jäsennyspuu. Onko kielioppi yksi- vai moniselitteinen?

11. Anna välipalautetta kurssista! Kurssikyselylomake löytyy osoitteesta `http://cs.joensuu.fi/ arvio/`. Mainitse jossain kohdin, osallistuitko ongelmalähtöiseen oppimiseen vai suoritatko kurssin tavalliseen tapaan. Mikäli osallistut ongelmalähtähtöiseen oppimiseen, kerro, koetko oppimisen olevan siten helpompaa/vaikeampaa kuin perinteisellä menetelmällä. Jos taas et valinnut ongelmalähtöistä tapaa, kerro, miksi se ei sopinut Sinulle. Kiitos palautteestasi!