T-79.148 **Syksy 2004**
Tietojenkäsittelyteorian perusteet
Harjoitus 10, 23.–24.11.
Tehtävät

Kotitehtävät:

1. Suunnittele kaksinauhainen Turingin kone, joka tunnistaa kielen $\{wcw \mid w \in \{a, b\}^*\}$. Laadi kone niin, että se käyttää laskennassa hyväksi molempia nauhojaan. Yksinkertaisuuden vuoksi saat halutessasi olettaa, että kone voi pitää toisen nauhapään paikallaan (siirtosuunta $S \sim$ "stationary") toisen liikkuessa.

2. Suunnittele kolmenauhainen Turingin kone ADD, joka toimii seuraavasti. Syötteenä annetaan nauhoilla 1 ja 2 kaksi binäärilukua vähiten merkitsevä bitti ensin. Kone laskee kolmosnauhalle lukujen summan samassa esityksessä. Voit olettaa, että syöteluvut ovat saman pituiset, so. että mahdollisesti lyhyempää on "topattu" etunollilla. Siten esimerkiksi laskutoimitus $7 + 11 = 18$ esitetään:

   ```
   1110
   1101
   01001
   ```

3. Suunnittele epädeterministinen Turingin kone, joka tunnistaa kielen $\{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$. Miten tunnistaisit saman kielen deterministisellä Turingin koneella?

Demonstraatiotehtävät:

4. Määrittele Turingin koneen standardimallin muunnelma, jossa koneen työnauha on molempiin suuntiin ääretön, ja osoita että tällaisilla koneilla voidaan tunnistaa täsmälleen samat kielet kuin standardimallisillakin.

5. Osoita, että Turingin koneilla, joiden nauha-aakkostoon kuuluu syötemerkkien lisäksi enintään kaksi muuta merkkiä, voidaan tunnistaa täsmälleen samat kielet kuin standardimallisillakin koneilla.