

Oblig 4 – INF 1800 – høst 2010

Innlevering: Mandag 15. november

Vi skal arbeide med Turing maskiner. Oppgavene er sentrert rundt Thueordet $abbabaabbaababba \dots$. Dette ble lagd av Axel Thue for ca 100 år siden. Vi skal lage Turing maskiner som gjør forskjellige ting med det. I Turing maskinene kan dere bruke flere symboler enn a, b så lenge dere gjør klart hvilke symboler som brukes og hva de brukes til. Forklar virkemåten til de enkelte maskinene og ta helst med en testkjøring slik at vi kan se at maskinene virker. Oppgaven skal kunne løses med varianter av grunnmaskinene 1-4 som er beskrevet i uke 45 og 46 fra 2009. Velg selv hvordan du vil representere input og output i maskinene under.

Thue ordet

Vi bruker symbolene a og b . La L være et ord fra $(a \vee b)^*$. Vi lar \underline{L} , det inverterte ord, være ordet vi får fra L ved å erstatte a med b , og b med a . Eksempler: $\underline{ababb} = babaa$, $\underline{bba} = aab$. Nå lager vi Thue ordet som resultat av en prosess – vi starter med a og anta at vi på et trinn har produsert L , da vil vi på neste trinn produsere $L\underline{L}$ - først ordet og deretter det inverterte ordet. Vi ser at vi får lenger og lenger ord og produserer $abbabaabbaababba \dots$ og så videre i det uendelige.

Thue ordet inneholder ikke noe delord av formen w^w uansett hvor lang w er – det gjentar aldri seg selv mer enn en gang. Det er et kaotisk ord, men gitt ved en enkel regel.

Oppgave 1

Lag en Turing maskin som til input et ord fra $(a \vee b)^*$ undersøker om det er et like eller ulike antall a 'er i ordet.

Oppgave 2

Lag en Turing maskin som til input et ord L fra $(a \vee b)^*$ gir det inverterte ord \underline{L}

Oppgave 3

Lag en Turing maskin som til input et ord L fra $(a \vee b)^*$ gir det neste Thue ordet $L\underline{L}$

Oppgave 4

Lag en Turing maskin som produserer Thue ordet

Oppgave 5

Det er en enkel regel for å finne det n 'te symbol i Thue ordet. (Vi regner at 0'te symbol er a , 1'te er b , osv). "Input er tallet n . Konverter n til et binært tall b . Om det er et like antall 1'ere i b , så er n 'te symbol a , ellers er symbolet b ." Lag en Turing maskin som regner ut denne regelen.