Uke 07 – Forelesning 09-10

Forrige uke og denne uka ser vi på beskrivelser av beregninger. En beregning er gitt ved

- START : startkonfigurasjonen
- TRANSISJON : regler for hvordan en skal kunne gå fra en konfigurasjon til neste
- FINAL: test om vi har sluttkonfigurasjon

Vi har sett på en konfigurasjon som det turingmannen må huske om beregningen blir stoppet og så satt i gang senere. I en DFA er konfigurasjonen gitt ved

- Hvilken posisjon lesehodet er i
- Hvilken tilstand vi er i

Andre beregninger kan ha mer kompliserte konfigurasjoner. Men felles for dem er at vi har gitt et første ordens språk med fast signatur. En konfigurasjon er en endelig struktur i språket.

Vi ser her på beskrivelser av automater – og har trukket fram tre ulike beskrivelser

- En automat som en ordmanipuleringsmaskin
- En automat som en fargeleggingsmaskin
- En automat som en syntaksmaskin

Ordmanipulering. Følgende er like
- Ord i et endelig alfabet
- Termer bygd opp av unære funksjonssymboler

Beregning akseptert = START $\wedge$ TRANSISJON $\rightarrow$ FINAL er gyldig

Fargelegging. Vi har en endelig kjede: 1-2-3-4-5 som vi fargelegger. Første fargelegging gir inputord. Neste fargelegging gir sti gjennom tilstander. Automaten er en mekanisme for fargelegging.

Fins akseptert beregning = START $\wedge$ TRANSISJON $\wedge$ FINAL er tilfredsstillbar

Syntaksmaskin. Her løfter vi oss vekk fra valget av regnemedium. I stedet har vi et språk for syntaktiske manipulasjoner. Vi velger datastrukturen binære trær $\mathcal{B}$. Den er bygd opp av

- Det tomme treet: ε
- Konstruktør: **cons**(x,y)
- Predikat: $x<y$ --- x er konstruert før y

Denne datastrukturen brukes til å bygge opp lister i LISP, SCHEME, ML, HASKELL, PROLOG

Vi bygger så opp sammensatte formler ved

- Konnektiver: $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftarrow, \leftrightarrow$
- Begrensete kvantorer: $\forall x<y.$, $\exists x<y.$
- Ubegrensete kvantorer: $\forall z$, $\exists z$

De begrensete kvantorer behandler endelig mange tilfeller i likhet med konnektivene. De ubegrensete kvantorer kan brukes til uendelig søk og annet som ikke er beregnbart.

Formelhierarki

- $\Pi_0 = \Sigma_0$ = Bare konnektiver og begrensete kvantorer
- Π_{n+1} = Ubegrenset $\forall$-kvantor utenfor Σ_n
- Σ_{n+1} = Ubegrenset $\exists$-kvantor utenfor Π_n

Eksempler

- $\Pi_0 = \Sigma_0$
  - Syntaktisk konstruksjon
  - Avgjørbart
- Σ_1
  - Er beregnbart – fins beregning slik at …
  - Er bevisbart
- Π_1
  - Er ikke beregnbart – uansett hvilken beregning en prøver seg på ….
  - Er ikke bevisbart
- Π_2
  - Spesifikasjon - for alle INN fins UT slik at …..

Ideen om syntaksmaskiner og datastrukturer er tungt – og vi skal bruke tid på å fordøye det senere i kurset.

Se på web

- Logicomix
- Dangerous knowledge
- Alan Turing
- Kurt Gödel
- Thoralf Skolem