

Turings analyse

Stakk og string som regnemedier

I en PDA vil beregningen skje to steder

- Indre – som en vandring mellom endelig antall tilstander
- Ytre – push, pop og nop fra stakken og spising av symboler fra stringen

Det ytre er det som vi kaller et regnemedium. Stringen er ganske uinteressant som regnemedium – vi gjør ikke noe annet enn å spise den opp. Men med stakken foregår det mer. Det er stakken som gjør at en PDA gjør noe mer enn en endelig tilstandsmaskin – det er ingen grenser for hvor stor stakken kan bli.

Regnemedium – en rutetape

Turing ønsker å klarlegge hva som er beregnbart. Han ser en beregning som delt i to

- Indre – som en vandring mellom endelig antall tilstander
- Ytre – bruk av et regnemedium

Det vanskelige er regnemediet. Det er noe som vi har lese/skrive adgang til. Som et første forsøk tenker Turing seg det ytre regnemediet som

- Et ubegrenset rutepapir – der bare en endelig del er skrevet på
- Endelig antall symboler
- I hver rute kan en lese/skrive et symbol
- Fra en rute kan en bare bevege seg til naborute

Han overbeviser seg om at om noe er beregnbart, så kan det beregnes på et rutepapir.

Deretter går han videre og ser at vi egentlig bare trenger en rutetape. Det kan bli mer uoversiktlig - men det som er beregnbart, kan beregnes på en rutetape. Han har da

- En ubegrenset rutetape - der bare en endelig del er skrevet på
- Ruta en undersøger er angitt
- Endelig antall symboler
- I hver rute kan en lese/skrive et symbol – ved skriving forsvinner det tidligere symbolet
- Fra en rute har en tre bevegelser – neste rute til venstre (L), til høyre (R), stå stille (S)

Den indre beskrivelsen er gitt ved

- Et endelig antall tilstander med starttilstand og stopptilstand
- Transisjoner er gitt som piler mellom tilstander
 - Guard: symbol lest
 - Aksjon: symbol skrevet og bevegelse
- Maskinen stopper om den kommer til stopptilstanden eller ikke kommer videre

Turings menneske

Turings analyse ble gjort i 1936. Han forestilte seg et menneske som utførte en beregning som var fullstendig beskrevet. Beregnerens eneste oppgave var å følge beskrivelsen. Noen år senere var det mulig å realisere Turings menneske elektronisk. Da hadde en erfaring med radioelektronikk og telefonsentraler – og radarapparater.

Valg av regnemedium

Turing valgte å bruke en 1-dimensjonal tape som regnemedium. Dette er OK om en bare ønsker å undersøke hva som er beregnbart. Men det er et problem om en legger vekt på effektivitet.

Turingmaskiner brukes ofte i teoretiske undersøkelser om kompleksitet – spesielt der en er mest interessert i om det er polynomiell eller eksponensiell vekst.