Topologisk Sortering

IN2010 – Algoritmer og Datastrukturer

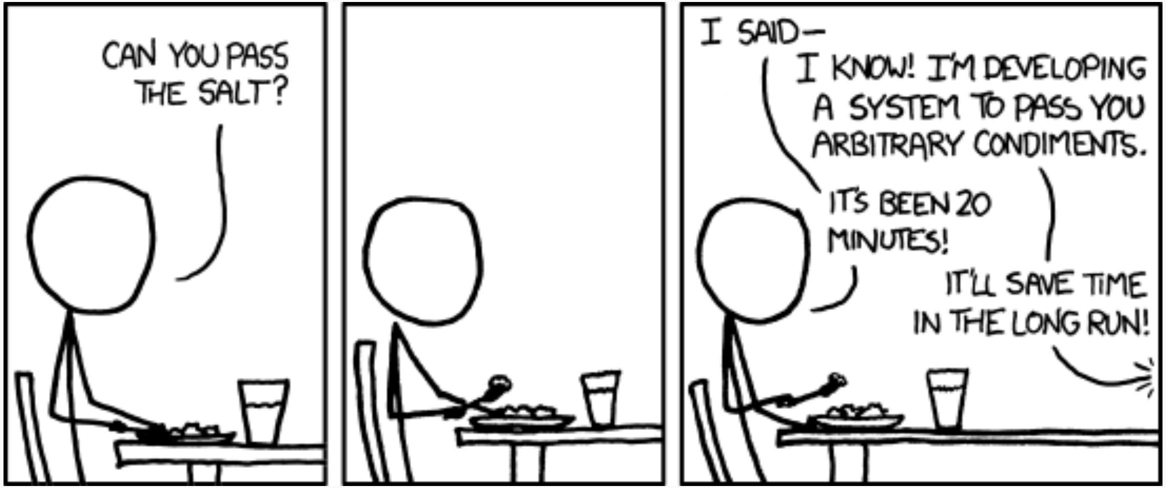
Uke 38, 2020

Institutt for Informatikk

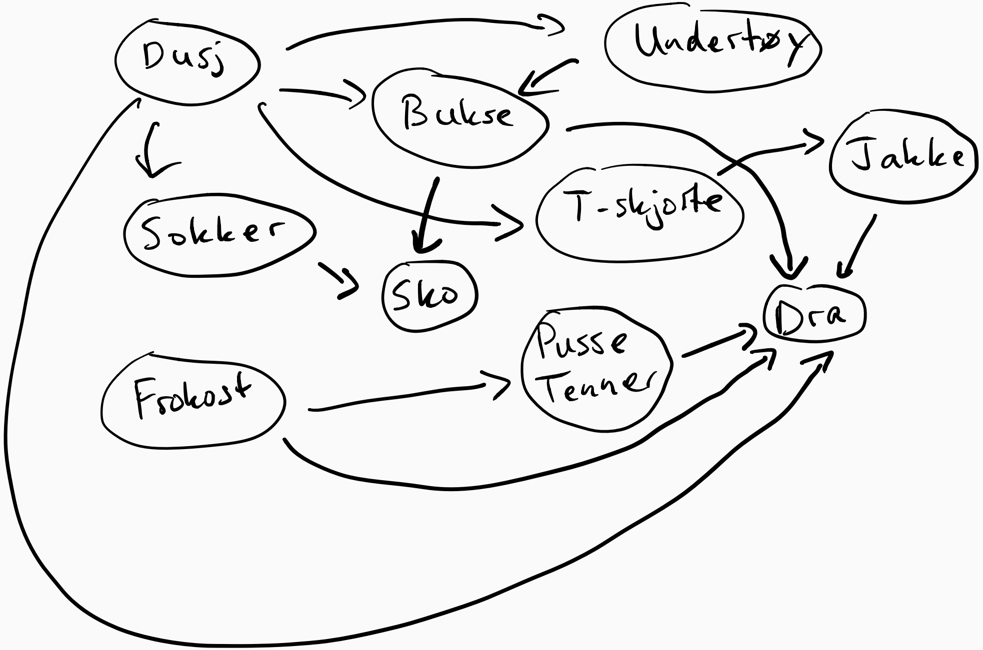
Prosjektplanlegging

- en graf kan beskrive avhengigheter mellom ting, f.eks. temporale avhengigheter
- rettede, asykliske grafer (directed acyclic graphs, DAG)
- kan være nyttig å kunne ordne nodene etter avhengighetene

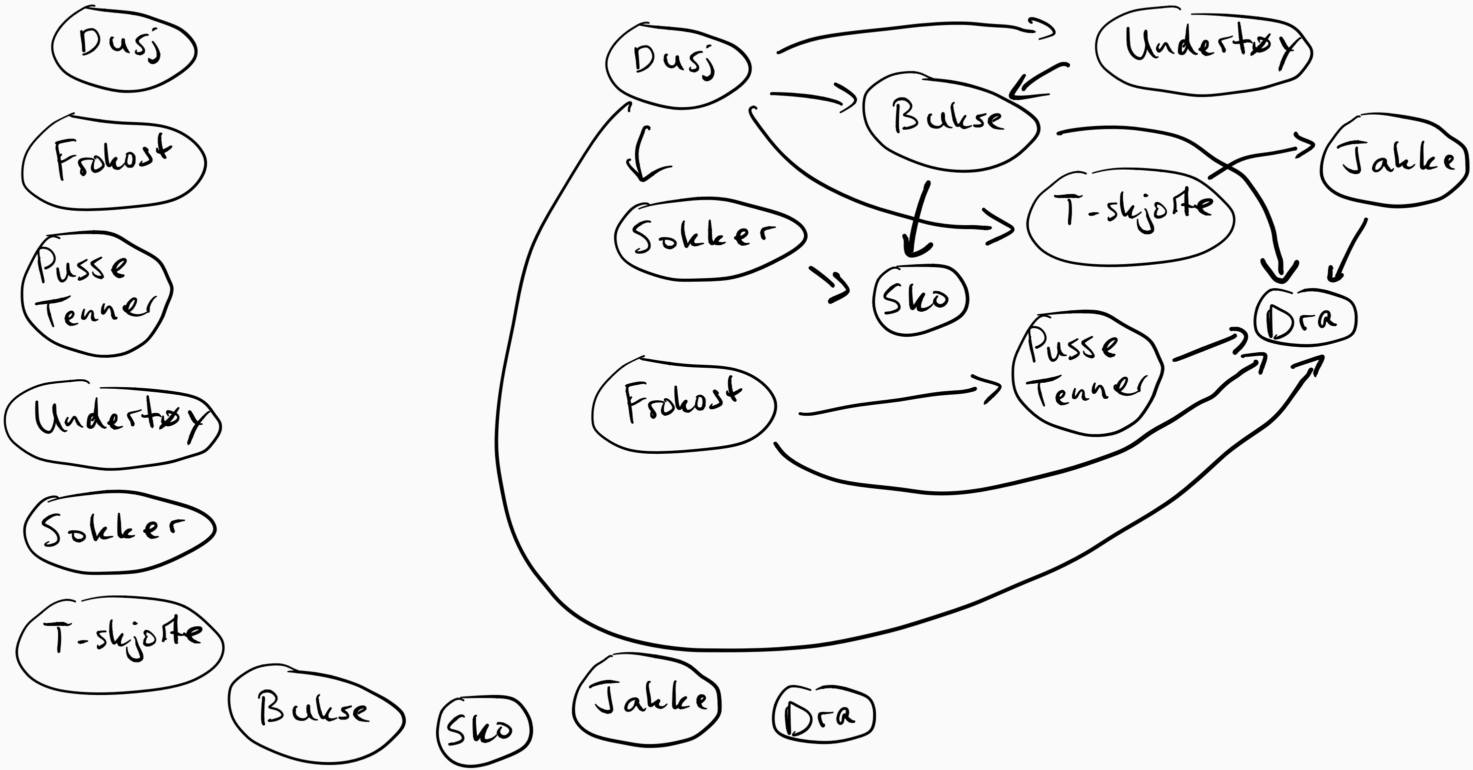
Morgenrutine



Morgenrutine



Morgenrutine: Topologisk sortering



Topologisk sortering

Algorithm 1: Topologisk Sortering

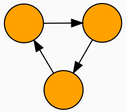
Input: En graf G med n noder

Output: En topologisk ordning av nodene i G, eller G har en sykel

```
Procedure TopologiskSortering(G)
    S = new empty Stack
    for each vertex v in G do
        inCount(v) = deg_in(v)
        if inCount (v) = 0 then  S.push(v)
    i = 1
    while S not empty do
        v = S.pop()
        output[i] = v
        i = i + 1
        for each edge (v, w) in G do
            inCount (w) = inCount (w)-1
            if inCount (w) = 0 then S.push(w)
    if i > n then return output
    return "G has a cycle"
```

Hvorfor finner den sykler?

- i blir inkrementert hver gang noe blir poppet fra S
- en node kommer på stacken når alle sine forgjengere har blitt fjernet fra stacken
- hvis $i \leq n$ og S er tom, er det noder som er avhengig av hverandre $\rightarrow$ sykel



Topologisk sortering

Algorithm 2: Topologisk Sortering

Input: En graf G med n noder

Output: En topologisk ordning av nodene i G, eller G har en sykel

```
Procedure TopologiskSortering(G)
    S = new empty Stack
    for each vertex v in G do
        inCount(v) = deg_in(v)
        if inCount (v) = 0 then  S.push(v)
    i = 1
    while S not empty do
        v = S.pop()
        output[i] = v
        i = i + 1
        for each edge (v, w) in G do
            inCount (w) = inCount (w)-1
            if inCount (w) = 0 then S.push(w)
    if i > n then return output
    return "G has a cycle"
```

Analyse:

- initialisering gjøres via traversering: $O(|V| + |E|)$
- Deretter besøkes hver node og sin naboliste nøyaktig én gang
- Dette har vi sett er i $O(|V| + |E|)$ også (traverseringsvideo)
- Tilsammen blir det altså $O(|V| + |E|)$