# Øving 7, Operasjonsanalyse

## Problem 1:

a)

i) $A \to D \to C \to E \to F$.

ii) ABDF, ACEF, ADF,

b)

i) ADCA, CEFDC, EDCE,

ii) ABDFECA,

c) {AD, DB, DC, CE, EF}

d) {FD, DB, DC, CA, CE},
{EF, ED, DC, CA, AB}.

Oppgave 2:

a) Tenker på "korteste vei"-problemet som et spesialtilfelle av "minimum cost flow" problemet. med noder fra indeksettet $\Omega$ Setter vi kostnaden ved å bruke en rettet link $i \to j$ til å være $c_{ij} = d(i,j)$, og erstatter alle urettede linker med to rettede linker frem og tilbake. $X_{ij}$ er en binærvariabel som sier om link $(i \to j)$ brukes. Samtidig har vi en kilde på 1 enhet startnoden $(b_{start} = 1)$ mens sluttnoden har et sluk på $(-1)$. Alle andre noder har nette ingen kilde eller sluk.

· Da blir problemet:

minimer $z' = \sum_{i,j \in \Omega^2} c_{ij} \cdot x_{ij}$

slik at:

$$\sum_{j \in \Omega} x_{ij} - \sum_{j \in \Omega} x_{ji} = 0 \quad \forall i \in \Omega \setminus \{i_{start}, i_{shuttle}\}$$

$$\sum_{j \in \Omega} x_{ij} = 1, \text{ for } i = i_{start}$$

$$-\sum_{j \in \Omega} x_{ji} = -1, \text{ for } i = i_{shutt.}$$

$$\{x_{ij}\} \in \{0, 1\}^{\Omega \times \Omega}.$$

og: Alle summer gjøres bare over faktisk eksisterende koblinger.

b)

| | Løste noder koblet til uløste noder | Nærmeste uløste node | Avstand | Total avstand | n'te nærmeste node |
|---|---|---|---|---|---|
| n = 1: | O | A | 4 | 4 | A (O→A) |
| n=2: | O | C | 5 | 5 | B, (A→B) |
| | A | B | 1 | 5 | C (O→C) |
| n=3 | A | D | 7 | 11 | E (B→E) |
| | B | E | 4 | 9 | |
| | C | E | 5 | 10 | |
| n=4 | A | D | 7 | 11 | D (B→D) |
| | B | D | 5 | 10 | D (E→D) |
| | E | D | 1 | 10 | |
| n=5 | E | T | 8 | 17 | |
| | D | T | 6 | 16 | T (D→T) |

Vi fant korteste veien fra $O \to T$ til å være $(T \leftarrow D \leftarrow B \leftarrow A \leftarrow O)^{-1}$ eller $(T \leftarrow D \leftarrow E \leftarrow B \leftarrow A \leftarrow O)^{-1}$, begge med avstand 16 fra O.