

Tehtävät 2 ja 3 ovat kotitehtäviä. Merkkää ratkaisemasi kotitehtävät laskuharjoitusten alussa kiertävään listaan.

1. *Demo*

Tarkastellaan verkkoa, jossa on 4 solmua ja 10 linkkiä. Merkitään \mathcal{N} :llä solmujen joukkoa, $\mathcal{N} = \{a, b, c, d\}$, ja \mathcal{J} :llä linkkien joukkoa, $\mathcal{J} = \{1, 2, \dots, 10\}$. Linkkien ominaisuudet käyvät ilmi alla olevasta taulukosta (j = linkin indeksi, n_j = lähtösolmu, m_j = määränpääsolmu, c_j = kapasiteetti).

j	n_j	m_j	c_j
1	a	b	10
2	b	a	10
3	a	c	10
4	c	a	10
5	a	d	10
6	d	a	10
7	b	c	4
8	c	b	4
9	c	d	4
10	d	c	4

Piirrä verkon topologia. Montako OD-paria verkossa on? Montako polkua verkossa on? Montako lyhintä polkua verkossa on, kun linkeille valitaan yksikköpainot ($w_j = 1$ kaikilla j)?

2. *Kotitehtävä (2 pistettä)*

Jatketaan edellisen tehtävän verkon tarkastelua. Verkkoa kuormittaa alla olevan liikennematriisin \mathbf{T} mukainen liikenne,

$$\mathbf{T} = \begin{pmatrix} 0 & 5 & 5 & 5 \\ 5 & 0 & 2 & 2 \\ 5 & 2 & 0 & 2 \\ 5 & 2 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

Muotoile tästä Luennon 12 kalvon 25 mukainen kuormantasausongelma ja esitä sen ratkaisu perusteluineen. Laske tämän optimaalisen reitityksen mukaiset linkkikuormat.

3. *Kotitehtävä (2 pistettä)*

Jatketaan vielä edellisten tehtävien verkon ja liikenteen tarkastelua. Oletetaan nyt, että reititykseen käytetään lyhimmän polun algoritmia yksikköpainoilla ($w_j = 1$ kaikilla j) yhdistettynä luennolla esitettyyn ECMP-periaatteeseen (kalvo 17). Laske tämän reitityksen aiheuttamat linkkikuormat. Esitä myös tätä parempi reititys, joka on saatu linkkipainoja muuttamalla.