

Insinöörimatematiikka: Diskreetti matematiikka

Mika Hirvensalo
mikhirve@utu.fi

Matematiikan ja tilastotieteen laitos
Turun yliopisto

2023

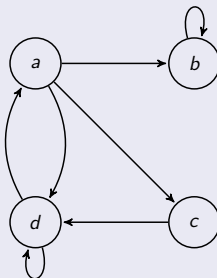
Määritelmä

Graafi on pari (V, E) , jossa V on *pisteiden* (*vertices*, *nodes*) ja $E \subseteq V \times V$ *nuolien* eli *viivojen* (*edges*) joukko.

Esimerkki

$V = \{a, b, c, d\}$ ja

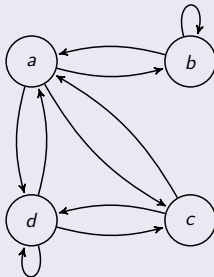
$E = \{(a, b), (a, c), (a, d), (b, b), (c, d), (d, a), (d, d)\}$



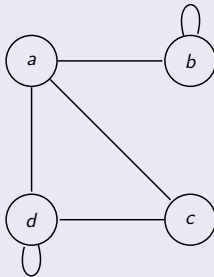
Määritelmä

Graafi on symmetrinen eli suuntaamaton, jos $(u, v) \in E \implies (v, u) \in E$

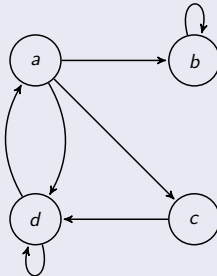
Esimerkki



Esimerkki



Vierusmatriisi

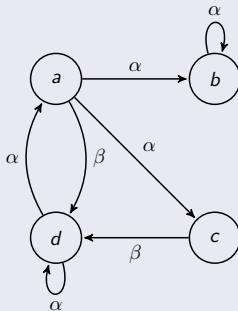


$$M = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

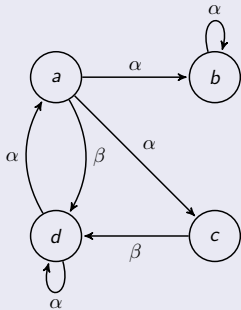
Määritelmä

Funktio $l : E \rightarrow L$ leimaa graafin. Tällöin graafia sanotaan *leimatuksi*

Esimerkki



Leimatun graafin vierusmatriisi



$$M = \begin{pmatrix} 0 & \alpha & \alpha & \beta \\ 0 & \alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \beta \\ \alpha & 0 & 0 & \alpha \end{pmatrix}$$

Esimerkki

