

WIR BENÖTIGEN  
WERKZEUGE  
UM NETZWERKE  
VERGLEICHEN  
BZW.  
QUANTIFIZIEREN  
ZU KÖNNEN.

KNOTEN: Prozessschritte  
KANTEN: Material & Informationsflüsse

Work Packages  
Abhängigkeiten

□ Je schneller wir Information im Netzwerk von einem Knoten zu einem anderen transportieren, desto leistungsfähiger es wird.

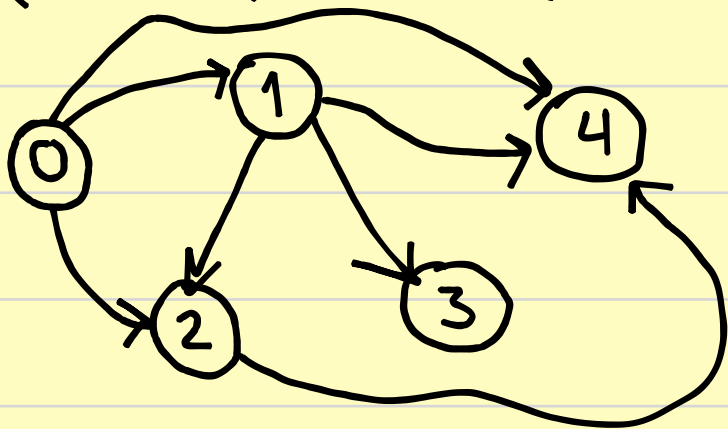
Average  
Path  
Length  
(APL)

□ Je besser die KNOTEN Information austauschen (innerhalb von Gruppen), desto besser wird die Information im Netzwerk aufgearbeitet.

clustering  
Coefficient  
(CC)

Ein Netzwerk wird (mathematisch) definiert durch ein „Set“ von Knoten und Kanten.  
Dieser wird „GRAPH“ genannt.

$$G = (N \cup E) \quad N = \{0, 1, 2, 3, 4\} \quad E = \{(0 \rightarrow 1), (1 \rightarrow 2), (0 \rightarrow 2), (1 \rightarrow 3), (2 \rightarrow 4), (0 \rightarrow 4), (1 \rightarrow 4)\}$$



## Average Path Length

Mittelwert der Abstände zw. den Knoten.

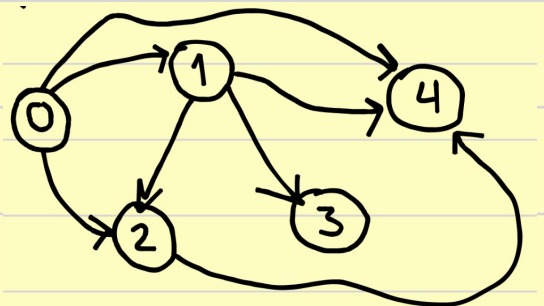
$$APL = \frac{1}{N(N-1)} \cdot \sum_i \sum_j d_{ij}$$

$N(N-1) \equiv$  Maximale Anzahl Beziehungen im Netzwerk

$\sum_i \sum_j d_{ij} \equiv$  Summe aller „Path“ zw Knoten

$$APL = \frac{1}{5 \cdot (5-1)} \cdot \left[ \begin{array}{c} \begin{bmatrix} d_{01} & d_{02} & d_{03} & d_{04} \\ 1 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} + \\ 0 \begin{bmatrix} d_{10} & d_{12} & d_{13} & d_{14} \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} + \\ 1 \begin{bmatrix} d_{20} & d_{21} & d_{23} & d_{24} \\ 1 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} + \\ 2 \begin{bmatrix} d_{30} & d_{31} & d_{32} & d_{34} \\ 2 & 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} + \\ 3 \begin{bmatrix} d_{40} & d_{41} & d_{42} & d_{43} \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \right]$$

z.B.:



$$\begin{bmatrix} d_{30} & d_{31} & d_{32} & d_{34} \\ 2 & 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} +$$

Wenn wir den APL von 2 Prozessen/Projekten gemessen haben, können wir sie auch vergleichen.

⇒ Je geringer der APL, desto besser wird das Netzwerk performen.

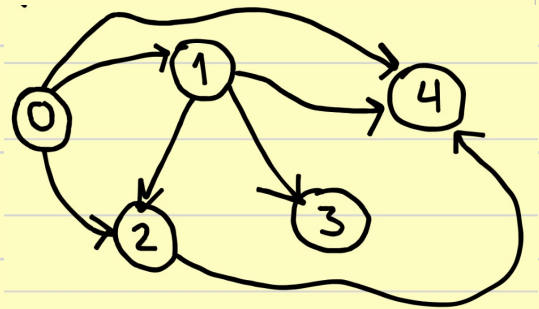
## Clustering Coefficient

$$CC = \frac{1}{N} \cdot \sum_i \frac{2L_i}{K_i(K_i-1)}$$

$L_i$ : Beziehungen zw. den Nachbarn von Knoten  $i$

$K_i$ : Beziehungen von Knoten  $i$

zB



$$CC = \frac{1}{5} \cdot \left[ \left[ \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot (3-1)} \right] + \left[ \frac{2 \cdot 3}{4 \cdot (4-1)} \right] + \left[ \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot (3-1)} \right] + \left[ \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot (3-1)} \right] + \left[ \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot (3-1)} \right] \right]$$

Je höher der CC, desto besser wird die Kommunikation innerhalb der Gruppe werden.

Ich kann verschiedene Projekte/Prozesse vergleichen in dem ich CC für beide errechne.

# Übung.

WP	Beschreibung	Vorgänger	Dauer
1	Grundaufbau	—	1
2	Möbelkauf	1	5
3	Mitarbeiter Einstellung	1	1
4	Möbel Installieren	3	2
5	Telephon Anlage kaufen	1	1
6	Internet & Telephon Inb.	4, 5	1
7	Einzung ins neue Büro	2, 6, 4	2

1. Bitte bereiten Sie das Projekt Plan as Gantt Diagramm und als Graph.
2. Bitte Kalkulieren Sie den APL & CC vom Projekt.

