

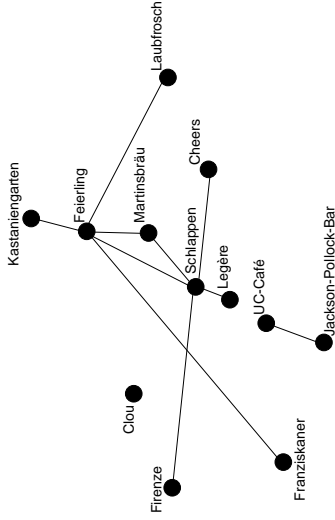


5. Übungsblatt zur Vorlesung

Technische Informatik I

Aufgabe 1

Bill, Steve und Linus wollen sich nach ihrem langen Arbeitstag in Freiburger Lokaltäten vergnügen. Linus hat dabei von einer zweiwichtigen Person unten stehendes Bild zugesteckt bekommen.



Lokaltäten in Freiburg

- a) Beschreibe das Bild formal als einen Graphen $G = (V, E)$, wobei V die Menge der Knoten und E die Menge der Kanten bezeichnet.
- b) Welche Orte sind aufgrund der eingezeichneten Verbindungslinien nicht erreichbar?

Aufgabe 2

Ein Graph $G = (V, E)$ heißt *zusammenhängend* genau dann, wenn es für jedes Knotenpaar $(v_1, v_2) \in V \times V$ einen Weg von v_1 nach v_2 gibt. Dabei ist ein Weg von v_1 nach v_2 durch eine Folge (w_0, w_1, \dots, w_k) von Knoten gegeben, wobei $v_1 = w_0$ und $v_2 = w_k$ und $\forall (w_i, w_{i+1}) \in E, 0 \leq i < k$. Desweiteren kommt in einem Weg kein Knoten mehrfach vor.

- a) Ist der Graph aus Aufgabe 1 zusammenhängend?
- b) Wieviele Wege gibt es in dem Graphen aus Aufgabe 1 vom Cheers zum Firenze? Gib die Wege wie oben beschrieben als eine Folge von Knoten an.

- c) Welche Verbindungen fehlen, damit man von jeder Lokalität aus jede andere Lokalität erreichen kann?

Aufgabe 3

In der Vorlesung wurde die Verbindungsstruktur des *torusähnlichen Gitters* (Mesh) der Größe 4×4 vorgestellt.

Zeige: Für ein Mesh M der Größe $k \times k$ gilt für den Durchmesser d_M^k :

$$d_M^k \leq k.$$

Aufgabe 4

Die von Bill, Steve und Linus entwickelten *kaWumm-Rechner* sollen innerhalb eines globalen Forschungsprojektes zu einem Mehrrechnersystem zusammengeführt werden. Die Entwickler haben sich dafür folgende Verbindungsstruktur ausgedacht:

Die Verbindungsstruktur ist auf der Basis eines 1-dimensionalen Arrays P definiert. Das Array P besitzt $n - 1$ Elemente $(P[1] \dots P[n - 1])$, wobei $n = 2^k$ für ein $k \in \mathbb{N}$. Die Arrayelemente $P[i]$ stellen dabei die Prozessorknoten dar. Die Verbindungen zwischen den Prozessorknoten sind gegeben durch folgende Bedingung:

- Es existiert eine Verbindung zwischen $P[i]$ und $P[j]$ ($0 < i, j < n$) genau dann, wenn
- a) $i < n/2$ und $j = 2 \cdot i$ oder
 - b) $j = 2 \cdot i + 1$

Bestimme für diese Verbindungsstruktur

- a) den Grad,
- b) den Durchmesser und
- c) die Anzahl der physikalischen Verbindungen

Hinweis: Transformiere die Verbindungsstruktur in einen Graphen $G = (V, E)$ für $n = 8, 16, \dots$

Abgabetermin: Di. 28.11.0000, 14:00.

Hinweis: Nächste Woche gibt es wegen des Testats am Donnerstag, 30.11.2000, kein Übungsblatt.