

## Modellierung WS 2011/2012 — Lösung zum Übungsblatt 11

### Lösung 1: Modellierung von Zuordnungen

- (a) Modellieren Sie die Wünsche mit Hilfe eines bipartiten Graphen. Welche Bedeutung haben die Knoten und welche Bedeutung die Kanten?

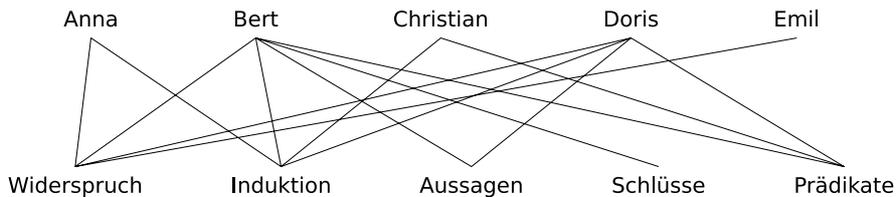


Abbildung 1: Zuordnungsgraph

Es gibt zwei Arten von Knoten: solche für Personen und solche für Themen. Die Kanten verbinden die Personen mit den Themen, die sie präsentieren wollen.

- (b) Wie müssen die Themen verteilt werden, damit alle Wünsche erfüllt werden? Heben Sie die entsprechenden Kanten im Graphen hervor.

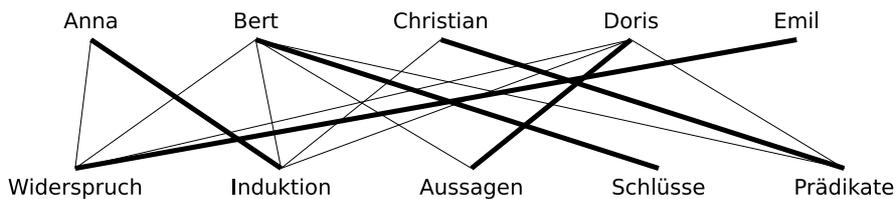


Abbildung 2: Zuordnungsgraph mit Themenverteilung

### Lösung 2: Modellierung von Anordnungen

- (a) Der Abhängigkeitsgraph ist in Abbildung 3 zu sehen.  
 (b)  
 (c) Der Abhängigkeitsgraph mit Fertigstellungszeiten und kritischem Pfad ist in Abbildung 4 zu sehen.  
 (d) Hier ist ein 2-Personen-Plan der Länge 45

Zeit	Person A	Person B
0	Tomatensauce herstellen	Käse reiben
4		Salami schneiden
9		Pilze putzen
17		Pilze schneiden
20	Teig ausrollen	
23	Pizza belegen	
27	Pizza backen	

- (e) Beweisen oder widerlegen Sie die Aussage:

**Beh.:** Nur wenn 3 Personen mitarbeiten würden, könnte die Pizza in schnellstmöglicher Zeit fertig werden.

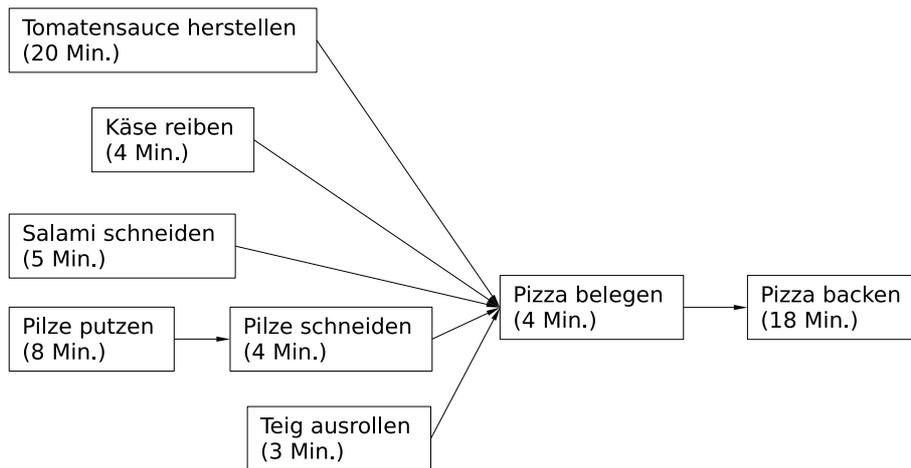


Abbildung 3: Abhängigkeitsgraph

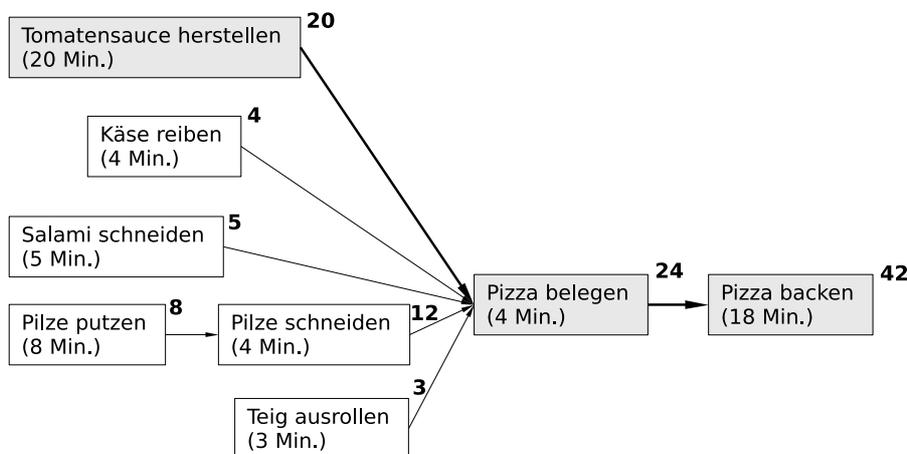


Abbildung 4: Abhängigkeitsgraph mit Fertigstellungszeiten und kritischem Pfad

**Beweis:** Besteht aus 2 Teilen:

- a) wir geben einen 3-Personen-Plan an, der 42 Minuten dauert
- b) wir zeigen, dass es keinen 2-Personen-Plan der Länge 42 gibt.
- zu a) hier ist ein 3-Personen-Plan an, der 42 Minuten dauert

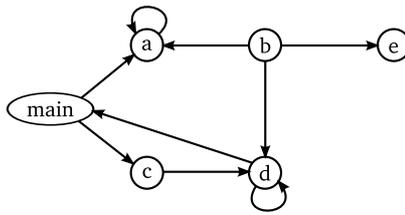
Zeit	Person A	Person B	Person C
0	Tomatensauce herstellen	Käse reiben	Salami schneiden
4		Pilze putzen	
5			Teig ausrollen
12		Pilze schneiden	
20	Pizza belegen		
24	Pizza backen		

Fertig nach 42 Minuten.

zu b) um die Pizza in 42 Minuten fertigstellen zu können, muss das Belegen zum Zeitpunkt 20 beginnen. Vorher müssen Arbeiten im Umfang von 44 Minuten durchgeführt werden, das können 2 Personen nicht in 20 Minuten schaffen. Also brauchen wir mehr Helfer.

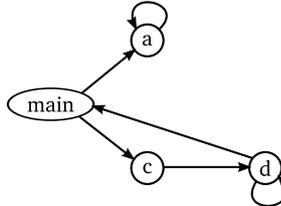
### Lösung 3: Modellierung von Aufrufbeziehungen

(a) Der Aufrufgraph



(b) Die Menge der aufgerufenen Funktionen

$$V' := \{main, a, c, d\}$$



- (c) Die Funktionen der Knoten eines Kreises sind wechselseitig rekursiv. Liegen zwei Knoten auf einem Kreis, können sich die entsprechenden Funktionen (indirekt) gegenseitig aufrufen.
- (d) Wenn der Knoten einer Funktion den Eingangsgrad 0 hat, wird sie nirgends im Programm aufgerufen. Es gibt also keine Aufrufstelle zu der Funktion.
- (e) Wenn der Knoten einer Funktion den Ausgangsgrad 0 hat, enthält die Funktion keine Funktionsaufrufe. Eine solche Funktion wird auch Blattfunktion genannt.

## Lösung 4: Modellierung von Programmabläufen

Der Ablaufgraph:

