

# Tutorat 13

# Scheduling

# Übungsblatt

# Übungsblatt

## Aufgabe 1

- → Evaluation

# Übungsblatt

## Aufgabe 2 a)

- $Z_1 = 5, Z_2 = 3, Z_3 = 7, Z_4 = 6, Z_5 = 1$
- **1:** In der Vorlesung wurde bewiesen, dass die Schedulingstrategie **Shortest Job First (SJF)** die **durchschnittliche Durchlaufzeit** (= die Zeit zwischen Eingang und Abschluss des Jobs) **minimiert**  
→  $C_5, C_2, C_1, C_4, C_3$
- **2:**  $\sum_{i=1}^5 Z_i = 5 + 3 + 7 + 6 + 1 = 22$  Minuten

# Übungsblatt

## Aufgabe 2 a)

• 3:

$$\begin{aligned}d^* &= \frac{Z_5 + (Z_5 + Z_2) + (Z_5 + Z_2 + Z_1) + (Z_5 + Z_2 + Z_1 + Z_4) + \overbrace{(Z_5 + Z_2 + Z_1 + Z_4 + Z_3)}^{\text{Wartezeit von } C_3}}{5} \\&= \frac{5Z_5 + 4Z_2 + 3Z_1 + 2Z_4 + 1Z_3}{5} \\&= \frac{5 \cdot 1 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 1 \cdot 7}{5} \text{ min} \\&= \frac{51}{5} \text{ min} = 10,2 \text{ min} = 10 \text{ min } 12 \text{ sek}\end{aligned}$$

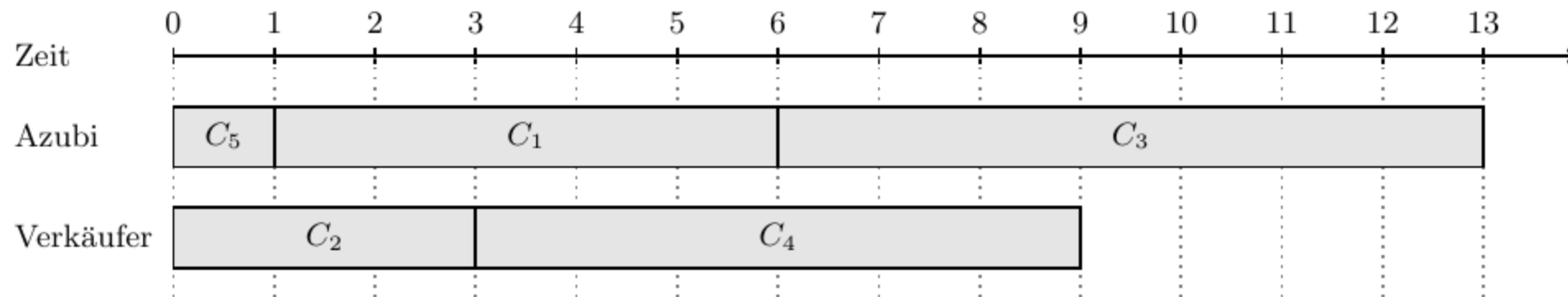


# Übungsblatt

## Aufgabe 2 b)

### Shortest Job First

- **1:** *Abarbeitungsreihenfolge*



- **2:** *Abarbeitungszeit:* 13 Minuten

# Übungsblatt

## Aufgabe 2 b)

- **3:** *Durchschnittliche Aufenthaltszeit*

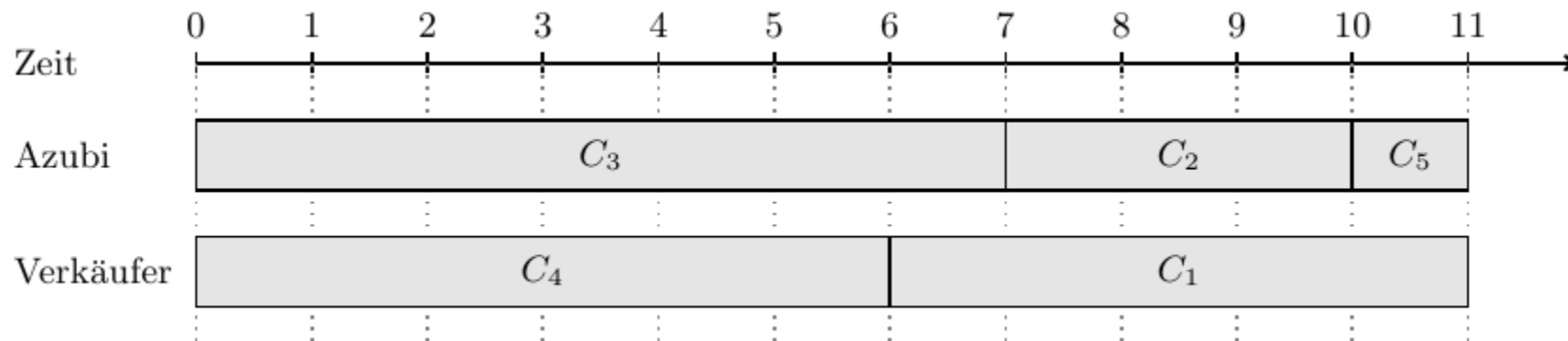
$$\begin{aligned}d^* &= \frac{\overbrace{Z_5 + (Z_5 + Z_1) + (Z_5 + Z_1 + Z_3)}^{\text{Kunden bei Azubi}} + \overbrace{Z_2 + (Z_2 + Z_4)}^{\text{Kunden bei Verkäufer}}}{5} \\&= \frac{1 + 6 + 13 + 3 + 9}{5} \text{ min} \\&= 6,4 \text{ min} = 6 \text{ min } 24 \text{ sec}\end{aligned}$$

# Übungsblatt

## Aufgabe 2 c)

Longest Job First

- **1:** *Abarbeitungsreihenfolge*



- **2:** *Abarbeitungszeit:* 11 Minuten



# Übungsblatt

## Aufgabe 2 c)

- 3: *Durchschnittliche Aufenthaltszeit:*

$$\begin{aligned} d^* &= \frac{\overbrace{Z_3 + (Z_3 + Z_2) + (Z_3 + Z_2 + Z_5)}^{\text{Kunden bei Azubi}} + \overbrace{Z_4 + (Z_4 + Z_1)}^{\text{Kunden bei Verkäufer}}}{5} \\ &= \frac{7 + 10 + 11 + 6 + 11}{5} \text{ min} \\ &= 9 \text{ min} \end{aligned}$$

- Aus Sicht des **Azubis** ist **Longest Job First** optimal, da so nur 11 statt 13 Minuten zum Abarbeiten aller Kunden benötigt wird
- Aus Sicht der **Kunden** ist **Shortest Job First** optimal, da sie sich so durchschnittlich nur 6,4 Minuten statt 9 Minuten in der Bäckerei aufhalten müssen

# Übungsblatt

## Aufgabe 2 c) - Anmerkungen

- **SJF** ist der **optimale Scheduler** zur **Minimierung der durchschnittlichen Durchlaufzeit** (Beweis siehe Vorlesung). **LJF** liefert einen Schedule mit **hohem Durchsatz**. In diesem Spezialfall sogar den optimalen Plan.
  - Wie man an diesem Beispiel sieht, sind **Durchlaufzeit** und **Durchsatz** verschieden und **nicht** gleichzeitig optimierbar.
- Den optimalen Schedule zur Maximierung des **Durchsatzes** zu bestimmen ist im Allgemeinen NP-schwer, **LJF** ist jedoch eine gute **Heuristik**, die eine **obere Grenze** für die Gesamtdauer von  $\left(\frac{4}{3} - \frac{1}{3m}\right) \cdot OPT$  garantiert, wobei  $m$  die **Anzahl der Verkäufer** bzw. **parallelen Prozessoren** und  $OPT$  die **Gesamtdauer des optimalen Schedule** ist.

# Übungsblatt

## Aufgabe 3

