

1. Deadlocks

Es gebe fünf Prozesse P_1, P_2, P_3, P_4 und P_5 sowie sechs Ressourcen $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$. Es gelte dabei:

- P_1 hat R_2 belegt und fordert R_5 an.
- P_2 hat R_4 belegt und fordert R_2 und R_3 an.
- P_3 hat R_3 belegt und fordert R_1 an.
- P_4 hat R_1 belegt und fordert R_6 an.
- P_5 hat R_5 belegt und fordert R_4 an.

a) Zeichnen Sie den Ressourcen-Zuordnungsgraph für dieses Szenario und leiten Sie daraus ab, ob sich die fünf Prozesse im Deadlock-Zustand befinden. Begründen Sie Ihre Antwort.

b) Überprüfen Sie Ihr Ergebnis, indem Sie den Deadlock-Erkennungs-Algorithmus (mit den Belegungs- und Anforderungsmatrizen) durchführen.

2. Speicherverwaltung: Paging

Ein Betriebssystem mit virtueller Speicherverwaltung arbeite mit

- 32 Bit langen virtuellen Adressen,
- einer Seitengröße von 1 KByte,
- 2-stufigem Paging, wobei die äußere und die inneren Seitentabellen gleich groß sind,
- Seitentableneinträgen der Länge 4 Byte.

a) Wie sieht das Format einer virtuellen Adresse aus, d. h., welche der 32 Bits der Adresse haben welche Bedeutung?

(Überlegen Sie zunächst, wie viele Bits für den Offset verwendet werden – daraus ergibt sich die Anzahl der Bits für die kompletten Seitennummern, durch Halbieren dann die Anzahl der Bits von unterer/oberer Hälfte der Seitennummer.)

obere Hälfte Seitennummer	untere Hälfte Seitennummer	Offset
------------------------------	-------------------------------	--------

31

0

b) Wie viele innere Seitentabellen gibt es? Wie groß sind die äußere bzw. die inneren Seitentabellen?