

## Übungsblatt 2

### Aufgabe 1 (Digitale Datenspeicher)

1. Nennen Sie einen digitalen Datenspeicher, der mechanisch arbeitet.
2. Nennen Sie zwei rotierende magnetische digitale Datenspeicher.
3. Nennen Sie zwei nichtrotierende magnetische digitale Datenspeicher.
4. Nennen Sie vier Vorteile von Datenspeicher ohne bewegliche Teile gegenüber Datenspeichern mit beweglichen Teilen.
5. Was ist wahlfreier Zugriff?
6. Nennen Sie einen nicht-persistenten Datenspeicher.
7. Der Speicher eines Computersystems wird in die Kategorien Primärspeicher, Sekundärspeicher und Tertiärspeicher unterschieden. Auf welche Kategorie(n) kann der Prozessor direkt zugreifen?
8. Auf welche Kategorien aus Teilaufgabe 7 kann der Prozessor nur über einen Controller zugreifen?
9. Nennen Sie für jede Kategorie aus Teilaufgabe 7 zwei Beispiele.

### Aufgabe 2 (Cache-Schreibstrategien)

1. Nennen Sie die beiden grundsätzlichen Cache-Schreibstrategien.
2. Bei welcher Cache-Schreibstrategie aus Teilaufgabe 1 kann es zu Inkonsistenzen kommen?
3. Bei welcher Cache-Schreibstrategie aus Teilaufgabe 1 ist die System-Geschwindigkeit geringer?
4. Bei welcher Cache-Schreibstrategie aus Teilaufgabe 1 kommen sogenannte „Dirty Bits“ zum Einsatz?
5. Was ist die Aufgabe der „Dirty Bits“?

## Aufgabe 3 (Speicherverwaltung)

1. Bei welchen Konzepten der Speicherpartitionierung entsteht interne Fragmentierung?
  - Statische Partitionierung
  - Dynamische Partitionierung
  - Buddy-Algorithmus
2. Bei welchen Konzepten der Speicherpartitionierung entsteht externe Fragmentierung?
  - Statische Partitionierung
  - Dynamische Partitionierung
  - Buddy-Algorithmus
3. Wie kann externe Fragmentierung behoben werden?
4. Welches Konzept zur Speicherverwaltung sucht den freien Block, der am besten passt?
  - First Fit
  - Next Fit
  - Best fit
  - Random
5. Welches Konzept zur Speicherverwaltung sucht ab dem Anfang des Adressraums einen passenden freien Block?
  - First Fit
  - Next Fit
  - Best fit
  - Random
6. Welches Konzept zur Speicherverwaltung zerstückelt schnell den großen Bereich freien Speicher am Ende des Adressraums?
  - First Fit
  - Next Fit
  - Best fit
  - Random
7. Welches Konzept zur Speicherverwaltung wählt zufällig einen freien und passenden Block?
  - First Fit
  - Next Fit
  - Best fit
  - Random
8. Welches Konzept zur Speicherverwaltung sucht ab der Stelle der letzten Blockzuweisung einen passenden freien Block?
  - First Fit
  - Next Fit
  - Best fit
  - Random
9. Welches Konzept zur Speicherverwaltung produziert viele Minifragmente und arbeitet am langsamsten?
  - First Fit
  - Next Fit
  - Best fit
  - Random

## Aufgabe 4 (Buddy-Verfahren)

Das Buddy-Verfahren zur Zuweisung von Speicher an Prozesse soll für einen 1024 kB großen Speicher verwendet werden. Führen Sie die angegebenen Aktionen durch und geben Sie den Belegungszustand des Speichers nach jeder Anforderung oder Freigabe an.

	0	128	256	384	512	640	768	896	1024
Anfangszustand	1024 KB								
65 KB Anforderung => A									
30 KB Anforderung => B									
90 KB Anforderung => C									
34 KB Anforderung => D									
130 KB Anforderung => E									
Freigabe C									
Freigabe B									
275 KB Anforderung => F									
145 KB Anforderung => G									
Freigabe D									
Freigabe A									
Freigabe G									
Freigabe E									

## Aufgabe 5 (Real Mode und Protected Mode)

1. Wie arbeitet der Real Mode?
2. Warum ist der Real Mode für Mehrprogrammbetrieb (Multitasking) ungeeignet?
3. Wie arbeitet der Protected Mode?
4. Was ist virtueller Speicher?
5. Erklären Sie, warum mit virtuellem Speicher der Hauptspeicher besser ausgenutzt wird.
6. Was ist Mapping?
7. Was ist Swapping?
8. Welche Komponente der CPU ermöglicht virtuellen Speicher?
9. Was genau ist die Aufgabe der Komponente aus Teilaufgabe 8?
10. Beschreiben Sie das Konzept des virtuellen Speichers mit dem Namen Paging.

11. Wo entsteht beim Paging interne Fragmentierung?
12. Entsteht beim Paging auch externe Fragmentierung?
13. Wie entsteht eine Page Fault Ausnahme (Exception)?
14. Wie reagiert das Betriebssystem auf eine Page Fault Ausnahme (Exception)?
15. Wie entsteht eine Access Violation Ausnahme (Exception) oder General Protection Fault Ausnahme (Exception)?
16. Welche Auswirkung hat eine Access Violation Ausnahme (Exception) oder General Protection Fault Ausnahme (Exception)?

## Aufgabe 6 (Speicherverwaltung)

Kreuzen Sie bei jeder Aussage zur Speicherverwaltung an, ob die Aussage wahr oder falsch ist.

1. Real Mode ist für Multitasking-Systeme geeignet.  
 Wahr       Falsch
2. Beim Protected Mode läuft jeder Prozess in seiner eigenen, von anderen Prozessen abgeschotteten Kopie des physischen Adressraums.  
 Wahr       Falsch
3. Bei statischer Partitionierung entsteht interne Fragmentierung.  
 Wahr       Falsch
4. Bei dynamischer Partitionierung ist externe Fragmentierung unmöglich.  
 Wahr       Falsch
5. Beim Paging haben alle Seiten die gleiche Länge.  
 Wahr       Falsch
6. Ein Vorteil langer Seiten beim Paging ist geringe interne Fragmentierung.  
 Wahr       Falsch
7. Ein Nachteil kurzer Seiten beim Paging ist, dass die Seitentabelle sehr groß werden kann.  
 Wahr       Falsch

8. Die MMU übersetzt beim Paging logische Speicheradressen mit der Seitentabelle in physische Adressen.

Wahr       Falsch

9. Moderne Betriebssysteme (für x86) arbeiten im Protected Mode und verwenden Paging.

Wahr       Falsch

## Aufgabe 7 (Seiten-Ersetzungsstrategien)

- Warum kann die optimale Ersetzungsstrategie OPT nicht implementiert werden?
- Führen Sie die gegebene Zugriffsfolge mit den Ersetzungsstrategien Optimal, LRU, LFU und FIFO einmal mit einem Datencache mit einer Kapazität von 4 Seiten und einmal mit 5 Seiten durch. Berechnen Sie auch die Hitrate und die Missrate für alle Szenarien.

Optimale Ersetzungsstrategie (OPT):

Anfragen: **1 3 5 4 2 4 3 2 1 0 5 3 5 0 4 3 5 4 3 2 1 3 4 5**

Seite 1:																							
Seite 2:																							
Seite 3:																							
Seite 4:																							

Hitrate:

Missrate:

Anfragen: **1 3 5 4 2 4 3 2 1 0 5 3 5 0 4 3 5 4 3 2 1 3 4 5**

Seite 1:																							
Seite 2:																							
Seite 3:																							
Seite 4:																							
Seite 5:																							

Hitrate:

Missrate:

Ersetzungsstrategie Least Recently Used (LRU):

Anfragen: **1 3 5 4 2 4 3 2 1 0 5 3 5 0 4 3 5 4 3 2 1 3 4 5**

Seite 1:																							
Seite 2:																							
Seite 3:																							
Seite 4:																							

Hitrate:  
 Missrate:

Anfragen: **1 3 5 4 2 4 3 2 1 0 5 3 5 0 4 3 5 4 3 2 1 3 4 5**

Seite 1:																							
Seite 2:																							
Seite 3:																							
Seite 4:																							
Seite 5:																							

Hitrate:  
 Missrate:

Ersetzungsstrategie Least Frequently Used (LFU):

Anfragen: **1 3 5 4 2 4 3 2 1 0 5 3 5 0 4 3 5 4 3 2 1 3 4 5**

Seite 1:																							
Seite 2:																							
Seite 3:																							
Seite 4:																							

Hitrate:  
 Missrate:

Anfragen: **1 3 5 4 2 4 3 2 1 0 5 3 5 0 4 3 5 4 3 2 1 3 4 5**

Seite 1:																							
Seite 2:																							
Seite 3:																							
Seite 4:																							
Seite 5:																							

Hitrate:  
 Missrate:

Ersetzungsstrategie FIFO:

Anfragen: **1 3 5 4 2 4 3 2 1 0 5 3 5 0 4 3 5 4 3 2 1 3 4 5**

Seite 1:																							
Seite 2:																							
Seite 3:																							
Seite 4:																							

Hitrate:  
 Missrate:

Anfragen: **1 3 5 4 2 4 3 2 1 0 5 3 5 0 4 3 5 4 3 2 1 3 4 5**

Seite 1:																							
Seite 2:																							
Seite 3:																							
Seite 4:																							
Seite 5:																							

Hitrate:  
 Missrate:

3. Was ist die Kernaussage der Anomalie von Laszlo Belady?
4. Zeigen Sie Belady's Anomalie, indem sie die gegebene Zugriffsfolge mit der Ersetzungsstrategie FIFO einmal mit einem Datencache mit einer Kapazität von 3 Seiten und einmal mit 4 Seiten durchführen. Berechnen Sie auch die Hitrate und die Missrate für beide Szenarien.

Anfragen: **3 2 1 0 3 2 4 3 2 1 0 4**

Seite 1:											
Seite 2:											
Seite 3:											

Hitrate:

Missrate:

Anfragen: **3 2 1 0 3 2 4 3 2 1 0 4**

Seite 1:											
Seite 2:											
Seite 3:											
Seite 4:											

Hitrate:

Missrate: