

**Aufgabe 1: (7 Punkte)**

Bei den Multiple-Choice-Fragen ist jeweils nur **eine** richtige Antwort eindeutig anzukreuzen. Auf die richtige Antwort gibt es die angegebene Punktzahl.

Wollen Sie eine Multiple-Choice-Antwort korrigieren, kreisen sie bitte die falsche Antwort ein und kreuzen die richtige an.

Lesen Sie die Frage genau, bevor Sie antworten.

a) Was passiert, wenn Sie in einem Programm über einen ungültigen Zeiger versuchen auf Speicher zuzugreifen 2 Punkte

- Der Arbeitsspeicher erkennt, dass es sich um eine ungültige Adresse handelt und schickt an die CPU einen Interrupt. Hierdurch wird das Betriebssystem aktiviert, das den gerade laufenden Prozess mit einem "Segmentation fault"-Signal unterbricht.
- Die MMU erkennt die ungültige Adresse bei der Adressumsetzung und löst einen Trap aus.
- Beim Binden des Programms wird die ungültige Adresse erkannt und ein Sprung auf eine Abbruchfunktion eingefügt. Diese Funktion beendet das Programm mit der Meldung "Segmentation fault".
- Das Betriebssystem erkennt die ungültige Adresse bei der Weitergabe des Befehls an die CPU (partielle Interpretation) und leitet eine Ausnahmebehandlung ein.

b) Man unterscheidet Traps und Interrupts. Welche Aussage ist **richtig**? 2 Punkte

- Bei der mehrfachen Ausführung eines unveränderten Programms mit gleicher Eingabe treten Interrupts immer an den gleichen Stellen auf.
- Der Zeitgeber (Systemuhr) unterbricht die Programmbearbeitung in regelmäßigen Abständen. Die genaue Stelle der Unterbrechungen ist damit vorhersagbar. Somit sind solche Unterbrechungen in die Kategorie Trap einzuordnen.
- Der Zugriff auf eine logische Adresse kann zu einem Trap führen.
- Wenn ein Interrupt einen schwerwiegenden Fehler signalisiert, muss das unterbrochene Programm sofort abgebrochen werden.

c) Welche der folgenden Aussagen zu statischem bzw. dynamischem Binden ist **richtig**? 2 Punkte

- bei dynamischem Binden werden alle Adressen bis zum Zeitpunkt des Programmstarts aufgelöst
- bei dynamischem Binden müssen zum Übersetzungszeitpunkt alle Adressbezüge vollständig aufgelöst werden
- beim statischen Binden werden alle Adressen zum Ladezeitpunkt aufgelöst
- statisch gebundene Programme können zur Laufzeit durch das Nachladen neuer Programmmodule (plug-ins) ergänzt werden

d) Ein laufender Prozess wird durch den Scheduler verdrängt. Welcher Zustandsübergang findet statt? 1 Punkt

- Der Prozess wechselt vom Zustand *bereit* in den Zustand *blockiert*.
- Der Prozess wechselt vom Zustand *laufend* in den Zustand *blockiert*.
- Der Prozess wechselt vom Zustand *laufend* in den Zustand *bereit*.
- Der Prozess wechselt vom Zustand *laufend* in den Zustand *beendet*.

**Aufgabe 2: (15 Punkte)**

*Sie dürfen diese Seite und die Manual-Seite am Ende der Klausur zur besseren Übersicht bei der Programmierung heraustrennen!*

Programmieren Sie eine Funktion **compile**, die (analog zu der Funktionalität in make) für eine .c-Datei (Parameter *cfile*) entscheidet, ob sie compiliert werden muss oder nicht.

Schnittstelle:

```
int compile(const char *cfile);
```

Sie können davon ausgehen, dass der übergebene Dateiname *cfile* nicht länger als 1023 Zeichen ist.

Rückgabewert:

**0**: es muss nicht compiliert werden

(d. h. es existiert zu der .c-Datei eine .o-Datei und die .o-Datei ist neuer)

**1**: es muss compiliert werden

**-1**: Fehlersituation (z.B. die .c-Datei existiert nicht)

in diesem Fall soll der Fehlergrund ausserdem auf stderr ausgegeben werden.

```
/* includes */
#include <stdio.h>
#include <errno.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <string.h>
```

```
/* Funktion compile */
```

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Aufgabe 3: (8 Punkte)**

Beschreiben Sie anhand der folgenden Detailfragen den Unterschied zwischen Adressraumschutz durch Eingrenzung (**E**) und Adressraumschutz durch Segmentierung (**S**).

Bitte möglichst knappe, aber präzise Antworten:

- a) Zu welchem Zeitpunkt erfolgt die Bindung von Programmadressen an Arbeitsspeicheradressen?

E: .....

S: .....

- b) Wer besorgt die Bindung?

E: .....

S: .....

- c) Wie funktioniert der Zugriffsschutz?

E: .....

.....

.....

.....

.....

S: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....