

# Systemprogrammierung

Klausur 27.03.2019 WS18/19

## Aufgabe 1:

Erstellen Sie mit einem einzigen Konsolenbefehl einen lokalen Ordner "mydir" mit zwei Unterordnern "dir1" und "dir2" im aktuellen Verzeichnis. Nehmen Sie an, dass "mydir" noch nicht existiert!

```
mkdir -p mydir/{dir1,dir2}
```

## Aufgabe 2:

Welche Aussage trifft auf ein Einprozessorsystem (Betriebssystem mit Single-Core-CPU) zu?

*Einprozessorsysteme unterstützen im TIME-SHARING-BETRIEB ausschliesslich Pseudoparallelverarbeitung.*

## Aufgabe 3:

Wie kann der Entstehung von Zombies entgegengewirkt werden?

*Durch Erzeugen eines Enkelprozesses (zweimaliges Aufrufen von `fork()` - einmal im parent und einmal im child).*

## Aufgabe 4:

Welche Strategie verfolgt das Round-Robin-Scheduling?

*Jedem Prozess wird ein konstanter Rechenzeit-Intervall (time slice) zugeordnet.*

## Aufgabe 5:

Was führt beim Round-Robin-Scheduling zu einer niedrigen Systemeffizienz?

*Wenn das System mit einem zu kurzen Umschalt-Intervall arbeitet.*

### **Aufgabe 6:**

Was passiert, wenn ein Parent-Prozess zeitlich VOR seinem Child terminiert?

*Der Initial-Prozess (PID = 1) uebernimmt die Rolle des Parent-Prozesses.*

### **Aufgabe 7:**

Regulaere Pipes koennen zur Interprozesskommunikation zwischen welcher Art von Prozessen eingesetzt werden?

*Nur zwischen Kindprozessen mit dem selben Parent-Prozess.*

### **Aufgabe 8:**

Kopieren Sie alle regulaeren Dateien im Verzeichnis /home/user/content nach /copy.

*cp /home/user/content/\* /copy/*

### **Aufgabe 9:**

Beim dynamischen Anlegen einer Pipe wird dieser durch den Kernel eine konstante Puffergroesse zugewiesen - gewoehnlich 4096 Byte. Warum sollte nicht ueber EINEN EINZIGEN write()-Aufruf eine groessere Anzahl von Bytes in die Pipe geschrieben werden als die festgelegte Puffergroesse?

*Damit wird ein moegliches "Vermischen" von Daten unterschiedlicher Prozesse ausgeschlossen wird.*

### **Aufgabe 10:**

Was muss beim Shortest-Job-Next-Scheduling (SJN) im Voraus bekannt sein?

*Die Laufzeit aller Prozesse.*

**Aufgabe 11:**

Jeder Prozess besitzt eine Signalmaske. Welchem Zweck dient diese?

*Die Signalmaske beinhaltet die Menge aller momentan blockierten Signale.*

**Aufgabe 12:**

Jedes Signal besitzt einen symbolischen Namen (definiert in `<signal.h>`). Wie beginnt dieser?

*SIG*

**Aufgabe 13:**

Warum werden Semaphoreoperationen bei vielen Realzeit-Systemen im Nucleus (Executive) implementiert?

*Weil die Semaphoreoperationen atomar sein müssen.*

**Aufgabe 14:**

Welche Operation muss VOR Betreten des kritischen Code-Abschnitts ausgeführt werden?

*P*

**Aufgabe 15:**

Welche Bedingung muss erfüllt sein, damit das Ignorieren eine sinnvolle Strategie zur Behandlung von Deadlocks wird?

*Absturzgefahr durch Deadlocks muss wesentlich unwahrscheinlicher sein als durch andere Ursachen.*

**Aufgabe 16:**

Warum sollte fuer einen durch `fork()` neu erzeugten Kind-Prozess ebenfalls ein Signalhandler eingerichtet werden?

*Das ist nicht notwendig, da ein Kindprozess die Adressen der Signalhandler-Routinen vom Parent erbt.*

### **Aufgabe 17:**

Was erwartet eine exec-Funktion als Argument, wenn der Buchstabe "p" als Endung mit auftaucht (execlp, execvp)?

*Dateiname*

### **Aufgabe 18:**

Verschieben Sie die Datei "test.txt" vom Verzeichnis /home/user/old/ nach /new.

*mv /home/user/old/test.txt /new/*

### **Aufgabe 19**

Mit welchem Konsolenbefehl kann eine Datei oder ein Verzeichnis kopiert werden?

*cp*

### **Aufgabe 20:**

Mit welchem Konsolenbefehl werden externe Dateisysteme in das Hauptdateisystem eingehaengt?

*mount*

### **Aufgabe 21:**

Welche Werte koennen binaere Semaphoren annehmen?

*0(belgt) 1(frei)*

### **Aufgabe 22:**

Mit welchem Konsolenbefehl lassen sich in einem UNIX-System Dateien verschieben oder umbenennen?

*mv*

### **Aufgabe 23:**

Welches Signal wird standardmaessig an den Elternprozess geschickt, wenn eines seiner Kindprozesse terminiert?

*SIGCHLD*

### **Aufgabe 24:**

Wie viele Rueckgabewerte liefert der Systemaufruf fork()?

2

### **Aufgabe 25:**

In welcher Form werden beim execv-Aufruf die Kommandozeilenparameter an das auszufuehrende Programm uebergeben?

*Vektor*

### **Aufgabe 26:**

Ueber welchen Parameter kann ein Parent-Prozess mehrere EIGENE Child-Prozesse unterscheiden?

*PID*

### **Aufgabe 27:**

Beim priorisierten Scheduling ist es moeglich, dass hochpriorisierte Prozesse die CPU fuer sich vereinnahmen. Wie kann das verhindert werden?

*Indem der Scheduler die Prioritaet eines laufenden Prozesses abhaengig von der Laufzeit dynamisch herabsetzt.*

### **Aufgabe 28:**

Ergibt in einem C-Programm unter UNIX/Linux der alleine Aufruf von "pipe()" ohne vorausgegangenem "fork()"-Aufruf einen Sinn?

*Nein, da Prozesse ohne einen fork()-Aufruf keine File-Deskriptoren weitergeben koennen.*

### **Aufgabe 29:**

Welcher Systemaufruf legt eine Pipe an und erzeugt anschliessend dynamisch einen Child-Prozess, der mit der Pipe bereits verbunden ist und sogleich mit dem aufrufenden Prozess ueber den eroefnetten Stream in beiden Richtungen (lesend oder schreibend) kommunizieren kann?

*popen*

### **Aufgabe 30:**

Mit welchem Konsolenbefehl koennen Dateien und Verzeichnisse geloescht werden?

*trash, rm, shred*

### **Aufgabe 31:**

Durch welchen Systemaufruf kann der Child-Prozess die Prozess-ID des Parents ermitteln?

*getppid()*

### **Aufgabe 32:**

Welches von den genannten Guete-Kriterien trifft fuer das optimale Scheduling zu?

*Die Gleichberechtigung aller Prozesse.*

### **Aufgabe 33:**

Was geschieht mit einem Prozess nach einem WAIT-Aufruf?

*Der aufrufende Prozess wird bis zur Terminierung eines beliebigen Child-Prozesses blockiert.*

### **Aufgabe 34:**

Was muss ein Prozess ggf. tun, um nach einem Zugriff auf eine exklusive Ressource anderen Prozessen den Zugriff auf diese Ressource zu ermoeeglichen?

*Er muss den Semaphoreenzaehler inkrementieren.*

### **Aufgabe 35:**

Wo werden Semaphoren / Semaphorenoperationen bevorzugt implementiert?

*Im Betriebssystem-Kern.*

### **Aufgabe 36:**

Welche Scheduling-Strategien werden am häufigsten bei einem "hybriden" Scheduling zur Güte-Verbesserung miteinander kombiniert?

*Round-Robin und priorisiertes Scheduling.*

### **Aufgabe 37:**

Wie werden sequentielle Prozesse auf Multitasking-Systemen gestartet oder nach temporären Unterbrechungen fortgesetzt?

*Durch Interrupts.*

### **Aufgabe 38:**

In der zweiten und dritten Computergeneration waren die vorherrschenden Computersysteme von der Hardware-Ausstattung her EINPROZESSOR-SYSTEME (Single-Core-CPUs). Warum wurden einige dieser Systeme dennoch als multitaskingfähig betrachtet?

*Wenn die Dauer des Umschaltens zwischen den Prozessen (context switch) gering genug ist, scheint es so, als ob mehrere Prozesse GLEICHZEITIG laufen.*

### **Aufgabe 39:**

Wie bezeichnet man einen Prozess, der zeitlich VOR dem Erreichen des WAIT-Aufrufes seines Parent-Prozesses terminiert?

*zombie*

### **Aufgabe 40:**

Mit welchem Systemaufruf werden Prozesse beendet?

*exit*

**Aufgabe 41:**

Welche Strategie verfolgt die Deadlock-freie Zuteilung?

*Durch die Zuteilung von Ressourcenaccounts durch das OS werden drohende deadlocks verhindert.*

**Aufgabe 42:**

Was fuer ein Objekt kann ein Prozess einrichten, um dem Kern mitzuteilen, welche Aktion beim Auftreten eines bestimmten Signals auszufuehren ist?

*Einen spezifischen Signalhandler.*

**Aufgabe 43:**

Wie koennen Deadlocks intelligent entdeckt und beseitigt werden?

*Durch die Eliminierung langer inaktiver Prozesse mittels einer TimeOut-Funktion.*

**Aufgabe 44:**

Welches Signal wird an einen in eine Pipe schreibenden Prozess gesendet, wenn die Kommunikation vorzeitig (irregulaer) beendet wird?

*SIGPIPE*

**Aufgabe 45:**

Welche zwei Signale koennen nicht abgefangen werden?

*SIGKILL SIGSTOP*

**Aufgabe 46:**

Welchen Rueckgabewert liefert die signal-Funktion zurueck, wenn KEIN Signalhandler erfolgreich eingerichtet wurde?

*SIG\_ERR*



### **Aufgabe 47:**

Mit welchem Konsolenbefehl kann unter UNIX/Linux in ein anderes Verzeichnis gewechselt werden?

*cd*

### **Aufgabe 48:**

Welche dieser Bedingungen koennen tatsaechlich zur Entstehung von Deadlocks beitragen?

*Wechselseitig auf Freigabe von Ressourcen wartende Prozesse*

### **Aufgabe 49:**

Mit welchem Systemaufruf kann unter Linux dynamisch ein neuer Prozess erzeugt werden?

*fork*

### **Aufgabe 50:**

Wofuer werden in Multitasking-Systemen Semaphoren eingesetzt?

*Fuer den wechselseitigen Ausschluss bei Zugriffen auf gemeinsam genutzte Ressourcen.*

### **Aufgabe 51:**

Die exec-Funktionen unterscheiden sich u.A. durch ihre Endungen im Namen. In welcher Form werden die Kommandozeilenargumente bei execl uebergeben?

*Liste*

### **Aufgabe 52:**

Was versteht man unter dem Begriff "Pipe"?

*Eine Pseudodatei (buffer) zur unidirektionalen Kommunikation verwandter Prozesse (gleiche UID).*

### **Aufgabe 53:**

Welchen Wert hat eine klassische Semaphore vom Dijkstra-Typ, wenn momentan kein weiterer Prozess den kritischen Code-Abschnitt betreten darf?

0

### **Aufgabe 54:**

Welche Operation muss NACH Verlassen des kritischen Abschnitts ausgeführt werden?

V

### **Aufgabe 55:**

Was versteht man unter dem Begriff Deadlock (Verklemmung)?

*Ein gegenseitiger Blockadezustand von mindestens zwei Prozessen*

### **Aufgabe 57:**

Was spiegelt der Zaehlerwert (sem\_count) einer "universellen" Semaphore vom Dijkstra-Typ zur Laufzeit wider?

*Die Anzahl der Prozesse, die zu diesem Zeitpunkt gleichzeitig ihrem kritischen Abschnitt betreten dürfen.*

### **Aufgabe 58:**

Welcher von den 6 exec-Aufrufvarianten ist ein "echer" Systemaufruf-Wrapper im Betriebssystem UNIX/Linux?

*execve*

### **Aufgabe 59:**

Pipes sind halbduplex. Was bedeutet das genau?

*Der Datenstrom fließt immer NUR IN EINE RICHTUNG.*

### **Aufgabe 60:**

Welches Signal wird bei einer anormalen Beendigung (abort) eines Prozess generiert?

*SIGABRT*

### **Aufgabe 61:**

Mit welchem Konsolenbefehl kann der vollstaendige Inhalt des aktuellen Verzeichnisses angezeigt werden?

*ls -a*

### **Aufgabe 62:**

Warum werden bei der Ausfuehrung eines externen Codes ueber die exec-Funktion fuer alle Signale, ausser fuer die zu ignorierenden, die Default-Aktionen eingerichtet?

*Weil die alten Adressen der Signalhandlerrountinen beim Start des neuen Programms durch neue ersetzt werden*

### **Aufgabe 63:**

Wie werden named pipes noch genannt?

*FIFO*

### **Aufgabe 64:**

Wie heissen die atomaren Operationen, die von Dijkstra zum wechselseitigen Ausschluss beim Durchlaufen von kritischen Programmabschnitten eingefuehrt wurden?

*P V*

### **Aufgabe 65:**

Wenn ein Kindprozess mittels fork() erzeugt wurde, erbt dieser alle offenen Filedeskriptoren des Parent-Prozesses. Was bedeutet das?

*Parent und Child nutzen zum Lesen und Schreiben denselben Schreib-/Lesezeiger.*

**Aufgabe 66:**

Bei welcher Aktion spielt der Scheduler eine entscheidende Rolle?

*bei der Neuvergabe der CPU*

**Aufgabe 67:**

Ändern Sie die Zugriffsrechte der Datei "info.txt" derart, dass der Eigentümer, die Gruppe und alle anderen Benutzer die Datei lesen und ändern können (Parameterübergabe im Oktalsystem).

*chmod 666 info.txt*