htw saar

Studiengang Kommunikationsinformatik (Bachelor)
Studiengang Praktische Informatik (Bachelor)
Prof. Dr.–Ing. Damian Weber
Dipl.-Phys. Michael Meßner

Security Engineering

4. Übung

Aufgabe 1 (fork–exec)

Entwickeln Sie ein C–Programm *start*, das beim Aufruf

```
start prog arg1 arg2 arg3 ...
```

zunächst ein *fork()* Aufruf ausführt und dann im Sohnprozeß das Programm `prog` via *execvp* mit den angegebenen Argumenten startet. Das Programm `prog` soll mit niedrigster Priorität ausgestattet werden, siehe Systemcall `setpriority()`
Der Vaterprozess soll weiterhin folgendes tun:

- Ausgabe der PID des gestarteten Prozesses `prog`,
- Ausgabe des Return–Codes von `prog` nach dessen Beendigung,
  Hinweis: Siehe Macros unter `wait(2)`
- Ausgabe eines evtl. Signals (numerisch und eine Beschreibung des Signals), das zum Abbruch von `prog` führte (siehe auch `psignal(3)`).

Die Deklaration von *main()* in `start.c` sei

```
int main(int argc, char **argv)
```

Hier ist ein richtiger Aufruf von *execvp()* dabei:

a) `execvp(argv[1][0],argv[1])`

b) `execvp(argc,argv)`

c) `execvp(argv[1],argv[2])`

d) `execvp(argv[1],argv+1)`

e) `execvp(*argv[1],*argv[1])`

f) `execvp(**argv,**argv[1])`

g) `execvp(argv[1],argv[1])`

Aufgabe 2 (Semaphoren und Shared Memory)

Implementieren Sie folgendes Erzeuger–Verbraucher–Schema mit Hilfe von Shared Memory und Semaphoren. Ein Vaterprozess P_1 legt Semaphoren und Shared Memory Segment an. Danach erzeugt er den Sohnprozess P_2, der als Prozesskopie die Semaphoren-ID und die Shared–Mem–ID kennt. Hierfür ist nur `fork()` ohne `exec*()` nötig. Der Prozess P_1 wird Daten in den gemeinsamen Speicher schreiben, die Prozess P_2 dort herauslesen wird.

Der Erzeugerprozess P_1 hält ein Array gefüllt mit `int`–Daten, deren Anzahl sei durch eine

```
#define N_DATA 2000000
```

Direktive festgelegt. Die Daten werden von P_1 zufällig erzeugt (siehe `srand48(), lrand48()`).

Der Verbraucherprozess P_2 soll diese Daten erhalten, indem diese über einen von P_1 und P_2 genutzten shared memory Block übertragen werden. Im shared–memory Bereich finden weniger als `N_DATA` viele Zahlen Platz, etwa

```
#define N_SHARED 2000
```

Prozess P_1 muss also die größere Anzahl Daten in mehreren Durchläufen durch den kleineren Shared–Puffer übertragen.

Hinweise: es empfiehlt sich ein schrittweises Vorgehen

- zunächst eine Lösung ohne Semaphoren und nur einen Schreib–/Lesevorgang im Shared–Memory–Bereich:
  P_2 wartet mittels `sleep()`), damit P_1 Zeit hat, die Daten zu schreiben
- danach Semaphoren hinzunehmen, es werden zwei Semaphoren benötigt:
  - eine Semaphore S_1, mit der der Erzeuger den Lesevorgang für den Verbraucher freigibt (V–Operation)
  - eine Semaphore S_2, mit der der Verbraucher den Schreibvorgang für den Erzeuger freigibt (V–Operation)
  - der Verbraucher muss mit einer P–Operation auf S_1 den Lesezugriff anfordern
  - der Erzeuger muss mit einer P–Operation auf S_2 den Schreibzugriff anfordern
  - inital muss Schreiben erlaubt und Lesen verboten sein
- danach mehrere Schreib–/Lesevorgänge
- beachten Sie, dass Semaphoren und Shared Memory permanent vorhandene Objekte sind, die explizit gelöscht werden müssen (`semctl(), shmctl()`)