

Aufgabe 3: josh (12.0 Punkte)

Programmieren Sie basierend auf der vorgegebenen `clash` eine um Signalbehandlung und Ausgabeumleitung erweiterte Shell: `josh` (**job shell**). Die unten aufgeworfenen Fragen sind in der Datei `josh.txt` zu erläutern.

a) Sofortiges Aufsammeln von Zombieprozessen

Die `clash` sammelt angefallene Zombieprozesse jeweils vor der Ausgabe eines Promptsymbols auf. Ändern Sie dieses Verhalten so, dass Zombieprozesse direkt nach ihrem Entstehen aufgesammelt werden (**sigaction(2)**). Die Ausgabe des Exit-Status und der Kommandozeile soll unmittelbar nach Aufsammeln des Zombieprozesses auf dem Standardfehlerkanal erfolgen.

b) Signalhandler

Die `josh` soll nun das SIGINT-Signal (Ctrl-C, geht an alle Prozesse des Terminals) behandeln. In der Signalbehandlungsfunktion soll nur die Meldung „Interrupt!\n“ auf den Standardfehlerkanal ausgegeben werden. Was passiert mit dem laufenden Vordergrundprozess und den eventuell laufenden Hintergrundprozessen, wenn Sie Ctrl-C tippen (→ Doku)? Ändern Sie die `josh` nun so, dass die Hintergrundprozesse das SIGINT-Signal ignorieren. Was ändert sich dadurch am Verhalten bei einem Ctrl-C (→ Doku)?

c) Nebenläufigkeitsprobleme

Durch die nebenläufige Arbeit auf der Jobliste durch Signalbehandlungen und den eigentlichen Programmablauf kann es zu sogenannten Race-Conditions kommen. Identifizieren Sie die möglichen Probleme und Lösungen, beschreiben Sie diese in der Dokumentation und setzen Sie sie in Ihrer Implementierung um (**sigprocmask(2)**).

d) Standardausgabekanal umleiten

Zuletzt soll die Shell noch das Umleiten der Standardausgabe erlauben (**dup2(2)**). Die Standardausgabe wird in eine Datei *file* umgeleitet, wenn das Token `>file` auftritt. Dabei wird *file* angelegt, falls es noch nicht existiert, und überschrieben, wenn es bereits existiert. Das Umleitzeichen `>` ist hierbei immer mit dem Dateinamen verbunden. Die Token sollen – soweit verwendet – immer am Ende der Kommandozeile in der Reihenfolge `>` und `&` auftreten.

Hinweise zur Aufgabe:

- Erforderliche Dateien: `josh.c`, `josh.txt`
- Ihre Shell soll mit Optimierungsstufe `-O3` des gcc-Compilers funktionieren.
- Die für die Umleitung der Standardausgabe angelegte Datei soll mit Lese- und Schreibrechten für den Besitzer sowie mit Leserechten für die Besitzergruppe und alle anderen Benutzer erzeugt werden (`rw-r--r--`).
- Verändern Sie keine Funktionen des vorgegebenen *plist*-Moduls. Wenn Sie in einem der Module einen Fehler finden, teilen Sie uns dies bitte per E-Mail mit. Wir werden den Fehler dann beheben und die Vorgabe aktualisieren. Aus diesem Grund sollten Sie die Vorgaben auch nicht kopieren, sondern direkt aus dem `pub`-Verzeichnis verwenden (das vorgegebene Makefile tut dies bereits).

Hinweise zur Abgabe:

Bearbeitung: Einzel

Bearbeitungszeit: 7 Werktage

Abgabezeit: 17:30 Uhr