

## U11-1 Überblick über die 11. Übung

- [ Besprechung 7. Aufgabe (job\_sh) (vorgezogen) ]
- Evaluation
- Klausur

## 1 Hintergrundprozesse

### ■ mini\_sh:

```
void execute(char *commandLine, char *command, char **argv) {
    int statloc;
    pid_t pid, ret;
    switch(pid=fork()) {
        case -1 : perror("fork failed");return;
        case 0 :
            execvp(command, argv);
            perror(command);
            exit(EXIT_FAILURE);
        default :
            while((ret = wait(&statloc)) != pid)
                && (errno == EINTR);
            if(ret != pid)
                perror("wait failed");
            else if(WIFEXITED(statloc))
                printStatus (commandLine, WEXITSTATUS(statloc));
    }
}
```

## U11-2 Lösung zur Aufgabe 7 (job\_sh)

- Hintergrundprozesse (Teilaufgabe b und c)
- Listenoperationen (Teilaufgabe f)

## 2 Hintergrundprozesse

### ■ Anforderungen:

- ◆ Shell soll nicht auf Hintergrundprozess warten
- ◆ bei einem Vordergrundprozess muss die Shell auf den richtigen Prozess warten

### ■ mögliche Lösungen:

- waitpid im Vaterprozess
  - ◆ waitpid kann von SIGCHLD unterbrochen werden
  - ◆ kein wait im SIGCHLD-Handler möglich
- waitpid im SIGCHLD-Handler

### 3 Hintergrundprozesse

```
void execute_fg(char *commandLine, char *command, char **argv) {
    block_signal(SIGCHLD);
    switch (fg_pid=fork()) {
        case -1 : perror("fork failed"); return;
        case 0 : execvp(command, argv); /* ... */ exit(-1);
        default :
            while (fg_pid!=0) sigsuspend(&empty_sigmask);
            unblock_signal(SIGCHLD);
            printStatus (commandLine, WEXITSTATUS(fg_status));
    } }

```

```
void sigchild_handler(int signo) {
    int status, errnobak = errno;
    while ((pid=waitpid(-1, &status, WNOHANG))>0) {
        if (!WIFEXITED(status)) continue;
        if (pid==fg_pid) {
            fg_pid=0;
            fg_status=status;
        } }
    errno = errnobak;
}

```

### 5 Listenoperationen

```
void execute_bg(char *commandLine, char *command, char **argv) {
    pid_t pid;
    sigset_t sigmask;
    block_signal(SIGCHLD);
    switch (pid=fork()) {
        case -1 : perror("fork failed"); return;
        case 0 :
            ignore_signal(SIGINT);
            unblock_signal(SIGCHLD);
            execvp(command, argv);
            perror(command);
            exit(EXIT_FAILURE);
        default :
            block_signal(SIGINT);
            if (jl_insert(pid, command)) perror ("jl_insert");
            unblock_signal(SIGINT);
    }
    unblock_signal(SIGCHLD);
}

```

### 4 Listenoperationen

- Liste der aktiven Kindprozesse um bei SIGINT ein SIGQUIT zuzustellen
- Einfügen in Liste kann durch SIGCHLD unterbrochen werden
  - ◆ Problem, wenn im SIGCHLD Handler ebenfalls Listenoperationen untergebracht sind
  - ◆ Alternativ wird das Listenelement im SIGCHLD-Handler nur markiert und im "Hauptprogramm" ausgetragen
- Einfügen muss vor Austragen/Markieren geschehen ("atomar" mit fork)
- Weiteres Problem: die Listenoperationen sind wegen des internen Laufzeigers nicht nebenläufig aufrufbar
  - Problem mit dem jobs-Befehl (⇒ SIGINT und SIGCHLD im jobs-Befehl blockieren)
  - Problem mit SIGINT-handler in Teilaufgabe e (⇒ SIGINT während Listenoperationen blockieren)