
SPiC-Aufgabe #7: printdir

(12 Punkte, in Zweier-Gruppen)

Entwickeln Sie ein Programm `printdir`, das - ähnlich wie das UNIX-Kommando `ls(1)` - den Inhalt verschiedener Verzeichnisse ausgeben kann.

Es wird empfohlen, beim Entwurf des Programms in folgenden Arbeitsschritten vorzugehen:

- (a) Schreiben Sie zunächst ein Programm, welches alle Einträge des aktuellen Verzeichnisses ('.') als je einen Eintrag pro Zeile ausgibt. Einträge, deren Name mit einem '.' beginnen (versteckte Dateien), sollen nicht angezeigt werden. (`opendir(3)`, `readdir(3)`, `closedir(3)`)
- (b) Erweitern Sie das Programm nun so, dass vor dem Dateinamen auch die Dateigröße ausgegeben wird. Name und Größe sollen durch einen Tabulator ('\t') getrennt werden. Am Ende der Ausgabe soll die Gesamtzahl der ausgegebenen Einträge, sowie deren Gesamtgröße ausgegeben werden. Ignorieren Sie für die Ermittlung der Gesamtzahl und -größe alle Einträge, bei denen es sich nicht um eine reguläre Datei handelt. (`lstat(2)`)
- (c) Werten Sie nun die Parameter `argv` aus. Alle übergebenen Parameter sollen als Verzeichnispfade interpretiert und wie in (a) und (b) beschrieben ausgegeben werden. Die Ausgabe eines Verzeichnisses soll mit '<Verzeichnisname>\n' beginnen. Wird kein Parameter übergeben, soll das aktuelle Verzeichnis ausgegeben werden.

Hinweise:

- Ihr Programm muss nur Pfade und Dateinamen bis zu einer Gesamtlänge von 1024 Zeichen¹ behandeln können. Achten Sie bei zu langen Pfaden und Dateinamen auch hier auf eine entsprechende Fehlermeldung.
- Die Funktionen zur Behandlung von Zeichenketten aus `string.h` sind für diese Aufgabe hilfreich.
- Begründen Sie die Verwendung von allen `volatile` Variablen. Wenn für mehrere Variablen die selbe Begründung gilt, dürfen Sie diese gemeinsam begründen.
- Im Verzeichnis `/proj/i4spic/<login>/pub/aufgabe7/` befindet sich die Datei `printdir`, welche eine Beispielimplementierung enthält.
- Achten Sie auf aussagekräftige Fehlermeldungen, die alle auf dem Standardfehlerkanal ausgegeben werden sollen. (`fprintf(stderr,...)(3)` / `perror(3)`)
- Testen Sie Ihr Programm auch mit `valgrind`. Dies kann bei der Suche nach Fehlern helfen. `suppressed Errors` können ignoriert werden. Weitergehende Fehlermeldungen erhalten Sie, wenn Sie `valgrind` mit den Flags `--leak-check=full --show-reachable=yes` aufrufen und das zu analysierende Binary mit Debug-Symbolen bauen.
- Ihr Programm muss mit dem folgendem Aufruf übersetzen:
`gcc -std=c11 -pedantic -D_XOPEN_SOURCE=700 -Wall -Werror -O3 -o printdir printdir.c`
Diese Konfiguration wird zur Bewertung herangezogen.
- Funktionen der `libc`, für die wir keine Fehlerbehandlung erwarten, sind online in der Linux `libc`-Doku entsprechend markiert.
- Sie können ein `Makefile` schreiben, das eine Anleitung für den Bau des Programms mit dem Tool `make` enthält. Hierfür legen Sie eine Datei `Makefile` in Ihrem Aufgabenordner (`aufgabe7/`) an. In die erste Zeile schreiben Sie:
`CFLAGS = -std=c11 -pedantic -D_XOPEN_SOURCE=700 -Wall -Werror -O3`
Der Bau erfolgt im Terminal durch `make printdir` oder dem `make` Button in der SPiC-IDE.

¹Alternativ kann auch `PATH_MAX` aus der `limits.h` verwendet werden.

Beispielausgabe

```
$ cd /proj/i4spic/<login>/pub/aufgabe7
$ ./printdir test/first_path test/second_path
test/first_path:
157      file2.txt
127      file1.txt
4096     test_dir
2 Dateien; 284 Bytes
test/second_path:
115      fileB.txt
4096     dir2
116      fileA.txt
4096     dir1
2 Dateien; 231 Bytes
```

Sie können Ihre Implementierung für das selbe Verzeichnis aufrufen und sollten eine identische Ausgabe erhalten:

```
$ cd /proj/i4spic/<login>/aufgabe7/
$ ./printdir /proj/i4spic/<login>/pub/aufgabe7/test/first_path \
             /proj/i4spic/<login>/pub/aufgabe7/test/second_path
[...]
```

Dies alleine ersetzt jedoch kein ausgiebiges Testen mit eigenen Verzeichnisstrukturen.

Abgabezeitpunkt

T01 10.01.2023 18:00:00