

Assessment I

Vorname: _____

Punkte: ____ / 90, Note: ____

Name: _____

Frei lassen für Korrektur.

Klasse: 4ibb2

Hilfsmittel:

- Ein A4-Blatt handgeschriebene Zusammenfassung.
- Lösen Sie die Aufgaben jeweils direkt auf den Prüfungsblättern.
- Zusatzblätter, falls nötig, mit Ihrem Namen und Fragen-Nr. auf jedem Blatt.

Nicht erlaubt:

- Unterlagen (Slides, Bücher, ...).
- Computer (Laptop, Smartphone, ...).
- Kommunikation (mit Personen, KI, ...).

Bewertung:

- Multiple Response: ☐ *Ja* oder ☐ *Nein* ankreuzen, +1/-1 Punkt pro richtige/falsche Antwort, beide nicht ankreuzen ergibt +0 Punkte; Total pro Frage gibt es nie weniger als 0 Punkte.
- Offene Fragen: Bewertet wird Korrektheit, Vollständigkeit und Kürze der Antwort.
- Programme: Bewertet wird die Idee/Skizze und Umsetzung des Programms.

Fragen zur Prüfung:

- Während der Prüfung werden vom Dozent keine Fragen zur Prüfung beantwortet.
- Ist etwas unklar, machen Sie eine Annahme und notieren Sie diese auf der Prüfung.

Erste Schritte in C

1) Schreiben Sie diese *for*-Schleife in eine gleichwertige *while*-Schleife um.

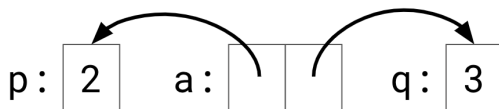
Punkte: _ / 4

```
for (int i = 0; i < 3; i++) {
    printf("%d\n", i);
}
```

Source Code hier eintragen:

2) Welche Abfolge von Statements führt zu folgender Situation im Speicher?

Punkte: _ / 4



Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein `int p = 2; int q = 0; int *a[] = {&p, &q}; *a[1] = 3;`
- ☐ Ja | ☐ Nein `int q = 2; int *a[] = {0, &q}; int p = q; a[0] = &p; q++;`
- ☐ Ja | ☐ Nein `int p; int q = 2; int *a[2] = {0}; p = q; a[0] = &p; q++;`
- ☐ Ja | ☐ Nein `int p; int q; int *a[] = {&p, &q}; a[0] = 2; q = p + 1;`

|

|

|

|

|

(Aufgabe 3 ist auf der nächsten Seite)

Funktionen in C

3) Gegeben den folgenden Code, welchen Wert hat k nach Aufruf von $g()$?

Punkte: _ / 4

```
01 int g(int *a, int b) {  
02     return *(a + 1) * b;  
03 }  
04  
05 int main() {  
06     int i[] = {3, 5};  
07     int j = 2;  
08     int k = g(i, j);  
09 }
```

Schrittweise Begründung und Resultat hier eintragen:

4) Gegeben den folgenden Code, welche Aufrufe von $run()$ sind erlaubt?

Punkte: _ / 4

```
int inc(int i) { return i + 1; }  
int add(int i, int j) { return i + j; }  
int run(int a, int b, int (*op)(int, int)) { return op(a, b); }
```

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein `run(1, 2, add);`
- ☐ Ja | ☐ Nein `run(1, inc, add(3, 4));`
- ☐ Ja | ☐ Nein `run(1, add(2, 3), add);`
- ☐ Ja | ☐ Nein `run(1, inc(2), {3, 4});`

5) Schreiben Sie ein Programm *palindrome*, das prüft, ob ein per Command Line übergebener Satz ein Palindrom ist, d.h. der Satz lautet (ohne Leerzeichen) vorwärts und rückwärts gleich.

Als Antwort soll *yes* oder *no* ausgegeben werden, wie hier im Beispiel.

Punkte: _ / 14

```
$ ./palindrome pack my box with five dozen liquor jugs
no
$ ./palindrome was it a car or a cat i saw
yes
```

Hier ein Auszug aus der Doku; *#includes* und Fehlerbehandlung können Sie weglassen:

```
int printf(const char *format, ...); // format string %s, char %c, int %d

char *strcat(char *dest, const char *src); // appends the src string to
the dest string, overwriting the terminating null byte ('\0') at the end
of dest and then adds a terminating null byte. returns a pointer to dest.

size_t strlen(const char *s); // calculate the length of a string
```

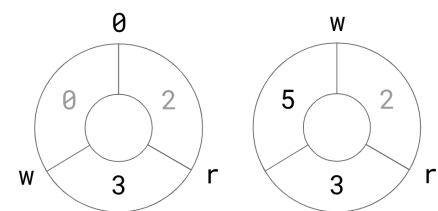
Idee (kurz) und Source Code hier, oder auf Zusatzblatt mit Ihrem Namen und Fragen-Nr.:

File In-/Output

6) Schreiben Sie ein Programm *buf_w* welches jeweils das nächste Item *i* in einen Ringbuffer *schreibt*. Der Ringbuffer ist im übergebenen File vorhanden, im Format *r w i₀ i₁ i₂ .. i_{N-1}*. Alle Werte sind vom Typ *char*, *r* und *w* sind die aktuelle Lese- bzw. Schreibposition. Die Kapazität *N* des Buffers ergibt sich aus der *Filegrösse* - 2. Nach der Operation soll das File die nächste Schreibposition *modulo N* enthalten, wie hier im Beispiel.

Punkte: _ / 14

```
$ echo -n -e '\x01\x02\x02\x03\x00' > my.db
$ ./buf_w my.db 5
$ hexdump my.db
01 00 02 03 05
```



Verwenden Sie die folgenden Sys. Calls; #includes, Fehlerbehandlung können Sie weglassen:

```
int atoi(const char *s); // convert a string to an integer
```

```
int close(int fd); // close a file descriptor, returns zero on success.
```

```
off_t lseek(int fd, off_t offset, int from); // position read/write file
offset; from = SEEK_SET, SEEK_CUR or SEEK_END; returns new offset from 0.
```

```
int open(const char *pathname, int flags); // opens the file specified by
pathname. Returns file descriptor. Flags: O_RDONLY, O_WRONLY, O_RDWR, ...
```

```
int printf(const char *format, ...); // format string %s, char %c, int %d
```

```
ssize_t read(int fd, void *buf, size_t n); // attempts to read up to n
bytes from file descriptor fd into buf. Returns number of bytes read ≤ n.
```

```
ssize_t write(int fd, const void *buf, size_t n); // writes up to n bytes
from buf to the file referred to by fd. Returns nr. of bytes written ≤ n.
```

Idee (kurz) und Source Code hier, und auf Folgeseite, oder Blatt mit Namen & Fragen-Nr.:

(6) Fortsetzung:

Prozesse und Signale

7) Gegeben das folgende Programm, welcher (Gesamt-) Output ist möglich? Punkte: _ / 4

```
01 int main(void) {  
02     int res = fork();  
03     if (res != 0) {  
04         printf("a\n");  
05     } else {  
06         wait(NULL);  
07     }  
08     printf("b\n");  
09 }
```

Zutreffendes ankreuzen:

- ☐ Ja | ☐ Nein a\nb\n
- ☐ Ja | ☐ Nein a\nb\nb\n
- ☐ Ja | ☐ Nein b\na\nb\n
- ☐ Ja | ☐ Nein b\na\n

8) Schreiben Sie ein Programm *countdown*, das von einem Child Prozess n mal SIGUSR1 an den Parent sendet. Dieser soll nach jedem Signal eins runterzählen und den Stand ausgeben, bis und mit 0. Die Zahl n wird per Command Line übergeben, wie im Beispiel. Punkte: _ / 16

```
$ ./countdown 3
2
1
0
```

Verwenden Sie die folgenden Sys. Calls; #includes, Fehlerbehandlung können Sie weglassen:

```
int atoi(const char *s); // convert a string to an integer
void exit(int status); // cause normal process termination
pid_t fork(void); // create a child process, returns 0 in child process
pid_t getpid(void); pid_t getppid(void); // get the (parent) process ID
int kill(pid_t pid, int sig); // send signal to process; r. 0 on success
int pause(void); // sleep until a signal causes invocation of a handler
int printf(const char *format, ...); // format string %s, char %c, int %d
typedef void (*sighandler_t)(int); e.g. SIGINT = 2, ^C; SIGTSTP = 20, ^Z
sighandler_t signal(int sig, sighandler_t h); // set h to handle a signal
```

Idee (kurz) und Source Code hier, oder auf Zusatzblatt mit Ihrem Namen und Fragen-Nr.:

Prozess Lebenszyklus

9) Schreiben Sie ein Programm *runpar*, welches per Command Line übergebene Programme *parallel* ausführt, bzw. den Status *-1* zurückgibt, wenn eine Ausführung fehlschlägt, und am Schluss die Anzahl fehlgeschlagene Ausführungen anzeigt, wie hier im Beispiel. Punkte: / 14

```
$ ./runpar hello hxlllo hello           # assume hello exists, hxlllo doesn't
execve: No such file or directory
Hello, World!
Hello, World!
runpar: 1 of 3 runs failed
```

Verwenden Sie die folgenden System Calls; #includes können Sie weglassen:

```
int execve(const char *pathname, char *const argv[], char *const envp[]);
// executes the program referred to by pathname; argv, envp can be NULL

void exit(int status); // cause normal process termination

pid_t fork(void); // create a child process, returns 0 in child process

int printf(const char *format, ...); // format string %s, char %c, int %d

pid_t wait(int *wstatus); // wait for child process to terminate; returns
the process ID of the terminated child or -1 if no child left to wait for
```

Idee (kurz) und Source Code hier, oder auf Zusatzblatt mit Ihrem Namen & Fragen-Nr.:

Threads und Synchronisation

10) Gegeben das folgende Programm, was sind die zwei wesentlichen Probleme im sichtbaren Teil des Codes, und wie kann man diese mit minimalen Änderungen beheben? Punkte: _ / 8

```

01 int n;
02 volatile int g = 0;
03
04 pthread_mutex_t m = PTHREAD_MUTEX_INITIALIZER;
05
06 int f(void) {
07     pthread_mutex_lock(&m);
08     int res = g + 1; // read g
09     pthread_mutex_unlock(&m);
10     return res;
11 }
12
13 void *start(void *arg) {
14     pthread_mutex_lock(&m);
15     for (int i = 0; i < n; i++) {
16         g = f(); // write g
17     }
18     pthread_mutex_unlock(&m);
19 }
20
21 int main(int argc, char *argv[]) {
22     ... // set n from argv, create 2 threads running start, join both
23 }

```

Probleme und jeweilige Behebung hier eintragen; Annahme: #includes sind vorhanden.

	Problem:	Behebung:
1		
2		

11) Was sind zwei wesentliche Merkmale einer *Critical Section*?

Punkte: _ / 4

Merkmale hier eintragen, jeweils einen ganzen Satz ausformulieren:

Zusatzblatt zu Aufgabe Nr. ____ von (Name) _____