

Übungen zu Systemnahe Programmierung in C (SPiC) – Wintersemester 2022

Übung 6

Phillip Raffeck
Maximilian Ott

Lehrstuhl für Informatik 4
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg



Lehrstuhl für Verteilte Systeme
und Betriebssysteme



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

TECHNISCHE FAKULTÄT

Vorstellung Aufgabe 3

Linux

- Als die Computer noch größer waren:



Seriell

Computer

Televideo 925 (Public Domain: Wtshymanski @Wikipedia)

- Als das Internet noch langsam war:

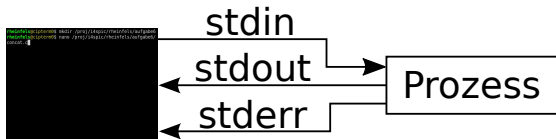


Netzwerk

Server

- Farben, Positionssprünge, etc. werden durch spezielle Zeichenfolgen ermöglicht

- Drei Standardkanäle für Ein- und Ausgaben



stdin Eingaben

stdout Ausgaben

stderr Fehlermeldungen

- Standardverhalten

- Eingaben kommen von der Tastatur
- Ausgaben & Fehlermeldungen erscheinen auf dem Bildschirm



- stdout in Datei schreiben

```
01 find . > ordner.txt
```

- stdout als stdin für anderer Programme

```
01 cat ordner.txt | grep tmp | wc -l
```

- Vorteil von `stderr`

⇒ Fehlermeldungen werden weiterhin am Terminal ausgegeben

- Übersicht

> Standardausgabe `stdout` in Datei schreiben

>> Standardausgabe `stdout` an exist. Datei anhängen

2> Fehlerausgabe `stderr` in Datei schreiben

< Standardeingabe `stdin` aus Datei einlesen

| Ausgabe eines Befehls als Eingabe für anderen Befehl



■ Wechseln in ein Verzeichnis mit cd (change directory)

```
01 cd /proj/i4spic/<login>/aufgabeX/ # absolut in Ordner
02 cd aufgabe5/                     # relativ zum aktuellen Ordner
03 cd ~                             # Benutzerverzeichnis (Home)
04 cd ..                             # übergeordnete Verzeichnis
```

■ Verzeichnisinhalt auflisten mit ls (list directory)

```
01 ls                               # zeige Dateien im akt. Ordner
02 ls -A                            # zeige auch versteckte Dateien
03 ls -lh                           # zeige mehr Metadaten
```



- Datei oder Ordner kopieren mit cp (copy)

```
01 # Kopiere Datei ampel.c aus dem Home in Projektverzeichnis
02 cp ~/ampel.c /proj/i4spic/xy42abcd/aufgabe5/ampel.c
03
04 # Kopiere Ordner aufgabe5/ aus dem Home in Projektverzeichnis
05 cp -r ~/aufgabe5/ /proj/i4spic/xy42abcd/
```

- Datei oder Ordner unwiederbringlich löschen mit rm (remove)

```
01 # Lösche Datei test1.c im aktuellen Ordner
02 rm test1.c
03
04 # Lösche Unterordner aufgabe1/ mit allen Dateien
05 rm -r aufgabe1
```




- Per Signal: CTRL-C (kann von Programmen ignoriert werden)
- Von einer anderen Konsole aus: `killall concat` beendet alle Programme mit dem Namen "concat"
- Von der selben Konsole aus:
 - CTRL-Z hält den aktuell laufenden Prozess an
 - `killall concat` beendet alle Programme namens `concat`
 - ⇒ Programme anderer Benutzer dürfen nicht beendet werden
 - `fg` setzt den angehaltenen Prozess fort
- Wenn nichts mehr hilft: `killall -9 concat`



The screenshot displays the SPiC IDE interface. On the left is a project tree with folders 'aufgabe1' through 'aufgabe6' and files 'concat', 'concat.c', 'korrektur', and 'pub'. The main editor shows a C program named 'concat.c' with the following code:

```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3
4 int main(int argc, char *argv[]) {
5     printf("Hello World\n");
6 }
```

Below the editor is a 'Atom Shell Commands' panel with the following commands:

```
make -B trac
cc -std=c11 -pedantic -D_XOPEN_SOURCE=700 -Wall -Werror -O3 -o trac trac.c -o trac
[Finished in 0.14 seconds]
```

At the bottom is a terminal window showing the execution of the program:

```
jy52coty@fau10sr0:/proj/i4spic/jy52coty/aufgabe5$ ls
concat.c
jy52coty@fau10sr0:/proj/i4spic/jy52coty/aufgabe5$ gcc -pedantic -Wall -Werror -O3 -std=c11 -D_XOPEN_SOURCE=700 -o
concat concat.c
jy52coty@fau10sr0:/proj/i4spic/jy52coty/aufgabe5$ ls
concat concat.c
jy52coty@fau10sr0:/proj/i4spic/jy52coty/aufgabe5$ ./concat
Hello World
jy52coty@fau10sr0:/proj/i4spic/jy52coty/aufgabe5$
```

- **Terminal:** öffnet ein Terminal und startet eine Shell
 - effiziente Interaktion mit dem System
 - optional Vollbild
- **Debug:** startet den Debugmodus
- **Make:** siehe übernächste Woche



■ Programm mit dem GCC übersetzen

```
01 gcc -pedantic -Wall -Werror -O3 -std=c11 -D_XOPEN_SOURCE=700 -o  
    → concat concat.c
```

- `gcc` ruft den Compiler auf (GNU Compiler Collection)
- `-pedantic` aktiviert Warnungen (Abweichungen vom C-Standards)
- `-Wall` aktiviert Warnungen (typische Fehler, z.B.: `if(x = 7)`)
- `-Werror` wandelt Warnungen in Fehler um
- `-O3` aktiviert Optimierungen (Level 3)
- `-std=c11` setzt verwendeten Standard auf C11
- `-D_XOPEN_SOURCE=700`
 - fügt POSIX Erweiterungen hinzu
- `-o concat` legt Namen der Ausgabedatei fest (Standard: `a.out`)
- `concat.c ...` zu kompilierende Datei(en)

■ Ausführen des Programms mit `./concat`

■ Abgaben werden von uns mit diesen Optionen getestet



- Programm mit dem GCC übersetzen
(inklusive Debugsymbole und ohne Optimierungen)

```
01 gcc -pedantic -Wall -Werror -O0 -std=c11 -D_XOPEN_SOURCE=700 -g -  
    → o concat concat.c
```

-O0 verhindert Optimierungen des Programms

-g belässt Debugsymbole in der ausführbaren Datei

⇒ ermöglicht dem Debugger Verweise zur Quelldatei herzustellen

- Hinweis: Pfeiltaste ↑ iteriert durch frühere Befehle

⇒ GCC Aufruf nur einmal tippen



- Informationen über:
 - Speicherlecks (malloc(3)/free(3))
 - Zugriffe auf nicht gültigen Speicher
- Ideal zum Lokalisieren von Segmentation Faults (SIGSEGV)
- Aufrufe:
 - `valgrind ./concat`
 - `valgrind --leak-check=full --show-reachable=yes`
↳ `--track-origins=yes ./concat`
- Die Ausgabe ist deutlich hilfreicher, wenn das analysierte Binary mit Debugsymbolen gebaut wird



- Das Linux-Hilfesystem
- aufgeteilt nach verschiedenen Sections
 - 1 Kommandos
 - 2 Systemaufrufe
 - 3 Bibliotheksfunktionen
 - 5 Dateiformate (spezielle Datenstrukturen, etc.)
 - 7 verschiedenes (z.B. Terminaltreiber, IP, ...)
- man-Pages werden normalerweise mit der Section zitiert:
`printf(3)`

```
01 # man [section] Begriff
02 man 3 printf
```

- Suche nach Sections: `man -f Begriff`
- Suche von man-Pages zu einem Stichwort: `man -k Stichwort`



- Abgespeckte (hübschere) Version der Manpages
- Bieten nur eine Übersicht, keine vollständige Spezifikation
- Aus der SPiC-IDE abrufbar (Hilfe-Button wenn im Linux-Modus)
- Auf der Webseite zu finden

<https://sys.cs.fau.de/lehre/WS22/spic/uebung/libcapi/>

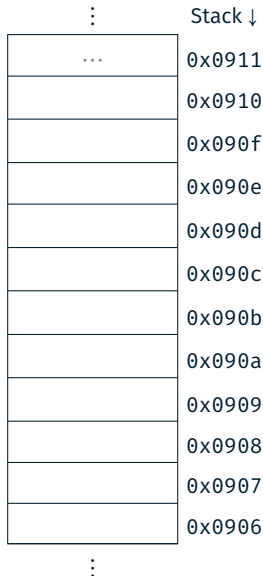
- Unsere Übersicht ersetzen die Manpages nicht
- In der Klausur: ausgedruckte Manpages!

Vertiefung C Strings



- char: Einzelnes Zeichen (z.B. 'a')
- String: Array von chars (z.B. "Hello")
- In C: Letztes Zeichen eines Strings: '\0'
⇒ Speicherbedarf: `strlen(s) + 1`

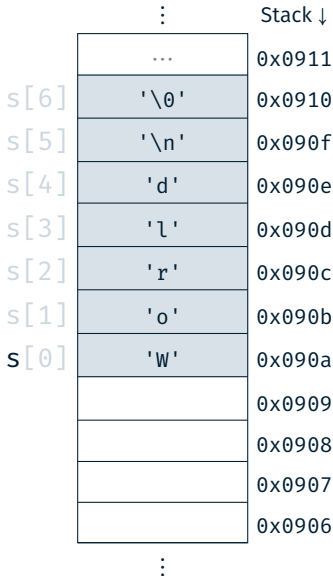
```
01 char s[] = "World\n";  
02 char c = s[0];  
03 c = s[4];  
04 char *s2 = s + 2;  
05 c = s2[1];
```





- char: Einzelnes Zeichen (z.B. 'a')
- String: Array von chars (z.B. "Hello")
- In C: Letztes Zeichen eines Strings: '\0'
⇒ Speicherbedarf: strlen(s) + 1

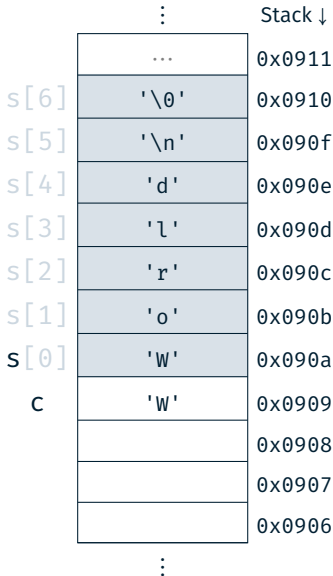
```
01 char s[] = "World\n";  
02 char c = s[0];  
03 c = s[4];  
04 char *s2 = s + 2;  
05 c = s2[1];
```





- char: Einzelnes Zeichen (z.B. 'a')
- String: Array von chars (z.B. "Hello")
- In C: Letztes Zeichen eines Strings: '\0'
⇒ Speicherbedarf: strlen(s) + 1

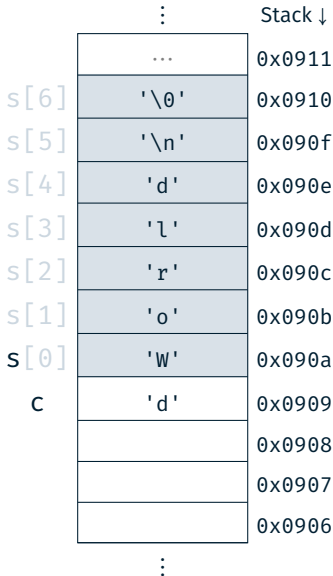
```
01 char s[] = "World\n";  
02 char c = s[0];  
03 c = s[4];  
04 char *s2 = s + 2;  
05 c = s2[1];
```





- char: Einzelnes Zeichen (z.B. 'a')
- String: Array von chars (z.B. "Hello")
- In C: Letztes Zeichen eines Strings: '\0'
⇒ Speicherbedarf: strlen(s) + 1

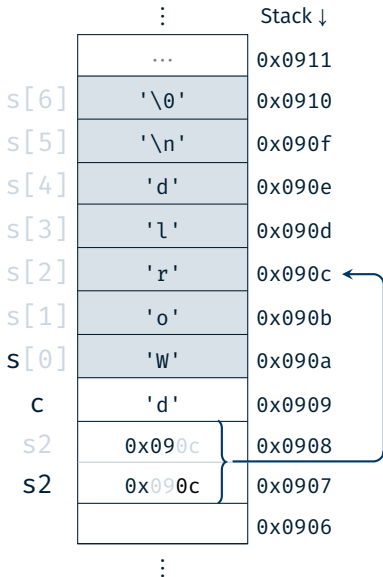
```
01 char s[] = "World\n";  
02 char c = s[0];  
03 c = s[4];  
04 char *s2 = s + 2;  
05 c = s2[1];
```





- char: Einzelnes Zeichen (z.B. 'a')
- String: Array von chars (z.B. "Hello")
- In C: Letztes Zeichen eines Strings: '\\0'
⇒ Speicherbedarf: strlen(s) + 1

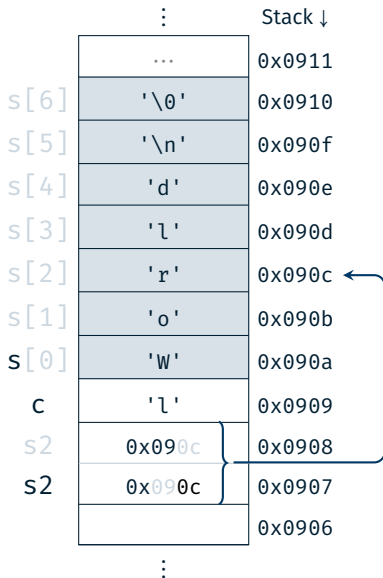
```
01 char s[] = "World\\n";  
02 char c = s[0];  
03 c = s[4];  
04 char *s2 = s + 2;  
05 c = s2[1];
```





- char: Einzelnes Zeichen (z.B. 'a')
- String: Array von chars (z.B. "Hello")
- In C: Letztes Zeichen eines Strings: '\0'
⇒ Speicherbedarf: strlen(s) + 1

```
01 char s[] = "World\n";  
02 char c = s[0];  
03 c = s[4];  
04 char *s2 = s + 2;  
05 c = s2[1];
```





- `size_t strlen(const char *s)`
 - Bestimmung der Länge einer Zeichenkette `s` (ohne abschließendes Null-Zeichen)
- `char *strcpy(char *dest, const char *src)`
 - Kopieren einer Zeichenkette `src` in einen Puffer `dest` (inkl. Null-Zeichen)
 - Gefahr: Buffer Overflow (\Rightarrow `strncpy(3)`)
- `char *strcat(char *dest, const char *src)`
 - Anhängen einer Zeichenkette `src` an eine existierende Zeichenkette im Puffer `dest` (inkl. Null-Zeichen)
 - Gefahr: Buffer Overflow (\Rightarrow `strncat(3)`)
- Dokumentation: `strlen(3)`, `strcpy(3)`, `strcat(3)`



```
01 #include <stdio.h>
02 #include <stdlib.h>
03 #include <string.h>
04
05 int main(void) {
06     const char *hallo = "Hallo";
07     const char *spic = "SPiC";
08
09     char altered_string[11]; // Platz für "Hallo SPiC"
10
11     strcpy(altered_string, hallo); // "Hallo"
12     strcat(altered_string, " "); // "Hallo "
13     strcat(altered_string, spic); // "Hallo SPiC"
14     strlen(altered_string); // -> 10
15
16     return EXIT_SUCCESS;
17 }
```


Hands-on: Buffer Overflow



■ Passwortgeschütztes Programm

```
01 # Usage: ./print_exam <password>
02 ./print_exam spic
03 Correct Password
04 Printing exam...
```



■ Passwortgeschütztes Programm

```
01 # Usage: ./print_exam <password>
02 ./print_exam spic
03 Correct Password
04 Printing exam...
```

■ Ungeprüfte Benutzereingaben ⇒ Buffer Overflow

```
01 long check_password(const char *password) {
02     char buff[8];
03     long pass = 0;
04
05     strcpy(buff, password);
06     if(strcmp(buff, "spic") == 0) {
07         pass = 1;
08     }
09     return pass;
10 }
```



■ Passwortgeschütztes Programm

```
01 # Usage: ./print_exam <password>
02 ./print_exam spic
03 Correct Password
04 Printing exam...
```

■ Ungeprüfte Benutzereingaben ⇒ Buffer Overflow

```
01 long check_password(const char *password) {
02     char buff[8];
03     long pass = 0;
04
05     strcpy(buff, password);
06     if(strcmp(buff, "spic") == 0) {
07         pass = 1;
08     }
09     return pass;
10 }
```



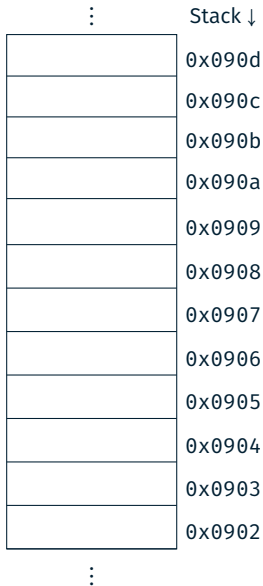
```
01 long check_password(const char *password) {
02     char buff[8];
03     long pass = 0;
04
05     strcpy(buff, password);
06     if(strcmp(buff, "spic") == 0) {
07         pass = 1;
08     }
09     return pass;
10 }
```

■ Mögliche Lösungen

- Prüfen der Benutzereingabe
- Dynamische Allokation des Puffers
- Sichere Bibliotheksfunktionen verwenden ⇒ z.B. strncpy(3)



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```





```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

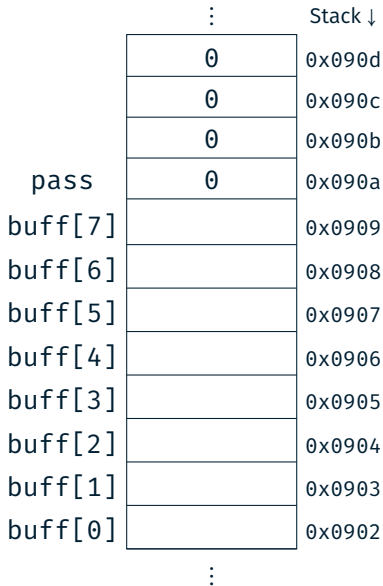
pass

:	Stack ↓
0	0x090d
0	0x090c
0	0x090b
0	0x090a
	0x0909
	0x0908
	0x0907
	0x0906
	0x0905
	0x0904
	0x0903
	0x0902

:



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```





```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0	0x090b
pass	0	0x090a
buff[7]		0x0909
buff[6]		0x0908
buff[5]		0x0907
buff[4]	0 ('\0')	0x0906
buff[3]	99 ('c')	0x0905
buff[2]	105 ('i')	0x0904
buff[1]	112 ('p')	0x0903
buff[0]	115 ('s')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0	0x090b
pass	0	0x090a
buff[7]		0x0909
buff[6]		0x0908
buff[5]		0x0907
buff[4]	0 ('\0')	0x0906
buff[3]	99 ('c')	0x0905
buff[2]	105 ('i')	0x0904
buff[1]	112 ('p')	0x0903
buff[0]	115 ('s')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0	0x090b
pass	0	0x090a
buff[7]		0x0909
buff[6]		0x0908
buff[5]		0x0907
buff[4]	0 ('\0')	0x0906
buff[3]	99 ('c')	0x0905
buff[2]	105 ('i')	0x0904
buff[1]	112 ('p')	0x0903
buff[0]	115 ('s')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0	0x090b
pass	1	0x090a
buff[7]		0x0909
buff[6]		0x0908
buff[5]		0x0907
buff[4]	0 ('\0')	0x0906
buff[3]	99 ('c')	0x0905
buff[2]	105 ('i')	0x0904
buff[1]	112 ('p')	0x0903
buff[0]	115 ('s')	0x0902
	:	

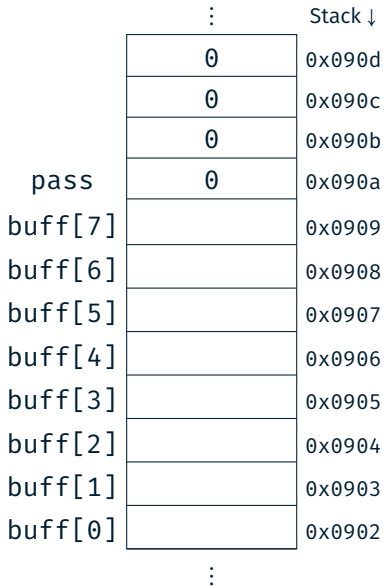


```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass; // pass = 1
13             // --> true
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0	0x090b
pass	1	0x090a
buff[7]		0x0909
buff[6]		0x0908
buff[5]		0x0907
buff[4]	0 ('\0')	0x0906
buff[3]	99 ('c')	0x0905
buff[2]	105 ('i')	0x0904
buff[1]	112 ('p')	0x0903
buff[0]	115 ('s')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```





```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0	0x090b
pass	0	0x090a
buff[7]		0x0909
buff[6]		0x0908
buff[5]		0x0907
buff[4]		0x0906
buff[3]	0 ('\0')	0x0905
buff[2]	111 ('o')	0x0904
buff[1]	111 ('o')	0x0903
buff[0]	102 ('f')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0	0x090b
pass	0	0x090a
buff[7]		0x0909
buff[6]		0x0908
buff[5]		0x0907
buff[4]		0x0906
buff[3]	0 ('\0')	0x0905
buff[2]	111 ('o')	0x0904
buff[1]	111 ('o')	0x0903
buff[0]	102 ('f')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0	0x090b
pass	0	0x090a
buff[7]		0x0909
buff[6]		0x0908
buff[5]		0x0907
buff[4]		0x0906
buff[3]	0 ('\0')	0x0905
buff[2]	111 ('o')	0x0904
buff[1]	111 ('o')	0x0903
buff[0]	102 ('f')	0x0902
	:	

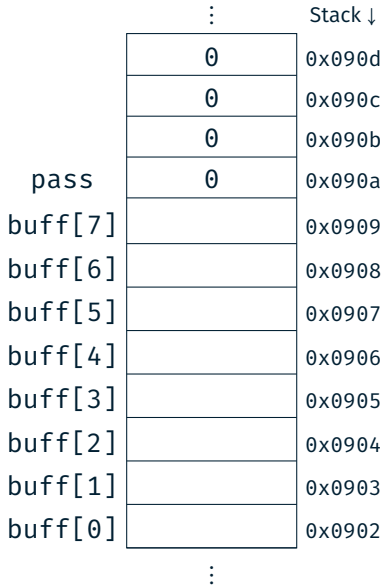


```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass; // pass = 0
13             // --> false
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0	0x090b
pass	0	0x090a
buff[7]		0x0909
buff[6]		0x0908
buff[5]		0x0907
buff[4]		0x0906
buff[3]	0 ('\0')	0x0905
buff[2]	111 ('o')	0x0904
buff[1]	111 ('o')	0x0903
buff[0]	102 ('f')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```





```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0 ('\\0')	0x090b
pass	65 ('A')	0x090a
buff[7]	65 ('A')	0x0909
buff[6]	65 ('A')	0x0908
buff[5]	65 ('A')	0x0907
buff[4]	65 ('A')	0x0906
buff[3]	65 ('A')	0x0905
buff[2]	65 ('A')	0x0904
buff[1]	65 ('A')	0x0903
buff[0]	65 ('A')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0 ('\\0')	0x090b
pass	65 ('A')	0x090a
buff[7]	65 ('A')	0x0909
buff[6]	65 ('A')	0x0908
buff[5]	65 ('A')	0x0907
buff[4]	65 ('A')	0x0906
buff[3]	65 ('A')	0x0905
buff[2]	65 ('A')	0x0904
buff[1]	65 ('A')	0x0903
buff[0]	65 ('A')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass;
13
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0 ('\\0')	0x090b
pass	65 ('A')	0x090a
buff[7]	65 ('A')	0x0909
buff[6]	65 ('A')	0x0908
buff[5]	65 ('A')	0x0907
buff[4]	65 ('A')	0x0906
buff[3]	65 ('A')	0x0905
buff[2]	65 ('A')	0x0904
buff[1]	65 ('A')	0x0903
buff[0]	65 ('A')	0x0902
	:	



```
01 long pass = 0;
02 char buff[8];
03 strcpy(buff, password);
04
05 if(strcmp(buff, "spic")) {
06     printf("Wrong Pass.\n");
07 } else {
08     printf("Correct Pass.\n");
09     pass = 1;
10 }
11
12 return pass; // pass = 65
13             // --> true
```

	:	Stack ↓
	0	0x090d
	0	0x090c
	0 ('\\0')	0x090b
pass	65 ('A')	0x090a
buff[7]	65 ('A')	0x0909
buff[6]	65 ('A')	0x0908
buff[5]	65 ('A')	0x0907
buff[4]	65 ('A')	0x0906
buff[3]	65 ('A')	0x0905
buff[2]	65 ('A')	0x0904
buff[1]	65 ('A')	0x0903
buff[0]	65 ('A')	0x0902
	:	