

(2) בחלק זה תראו שמספר הסיגנלים המתקבלים יכול להיות קטן ממספר הסיגנלים שנשלחים. במילים אחרות, סיגנלים אינם נכנסים לתור. על מנת להראות זאת, כתבו 2 תכניות `server.c`, `client.c`. ה-client יכול לשלוח 2 סוגים של סיגנלים: `SIGINT`, `SIGUSR1`. בתוך ה-server ה-handler של `SIGINT` סופר את מספר הסיגנלים `SIGINT` שמתקבלים. ה-handler של `SIGUSR1` מדפיס את מספר הסיגנלים `SIGINT` שהגיעו ל-server. ה-client מקבל 3 פרמטרים בסדר הבא: `pid` של ה-server, מספר סיגנל `SIGINT(2)` או `SIGUSR1(10)` ומספר הסיגנלים שישלחו. לדוגמא:

- 1) client <server pid> 2 1000
- 2) client <server pid> 10 1

בדוגמה הראשונה client ישלח 1000 סיגנלים `SIGINT` לשרת עם <server pid>. בדוגמה השניה השרת עם <server pid> ידפיס את מספר ה-`SIGINT` שהתקבלו.

אתרים שמהם למדתי:

<https://stackoverflow.com/questions/60446063/sending-a-process-id-from-client-to-server>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Signal\\_\(IPC\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Signal_(IPC))  
<https://man7.org/linux/man-pages/man7/signal.7.html>

הסבר:

כתבתי קוד ל client שמשתמש ב `kill` שישלח הודעה לשרת כמספר הפעמים שמתבקש משורת ההרצה. גם כן כתבתי קוד מצד שרת שמטפל ב signal של `SIGINT` ויספור אותם בתוך נכלם גלובאלי, גם `SIGUSR1` שיידע להדפיס כמה סיגנלים קיבל ואז לאפס את הנעלם.

```

shl@shl0-VirtualBox: ~/Desktop/os_final/os_final_handling/task_2/task_22
gcc -o client client.c
client.c: In function 'main':
client.c:14:22: warning: implicit declaration of function 'atoi' [-Wimplicit-function-declaration]
   14 |         for (int i=0; i<atoi(argv[3]); ++i)
      |                        ^~~~~
      |                        |
      |                        warning: implicit declaration of function 'kill' [-Wimplicit-function-declaration]
client.c:16:18: warning: implicit declaration of function 'kill' [-Wimplicit-function-declaration]
   16 |         status = kill(atoi(argv[1]), atoi(argv[2]));
      |                  ^~~~~
      |                  |
      |                  warning: implicit declaration of function 'atoi' [-Wimplicit-function-declaration]

gcc -o server server.c
shl@shl0-VirtualBox: ~/Desktop/os_final/os_final_handling/task_2/task_22$ ./client 4489 2 1000
shl@shl0-VirtualBox: ~/Desktop/os_final/os_final_handling/task_2/task_22$ ./client 4489 10 1
shl@shl0-VirtualBox: ~/Desktop/os_final/os_final_handling/task_2/task_22$

```

```

shl@shl0-VirtualBox: ~/Desktop/os_final/os_final_handling/task_2/task_22
shl@shl0-VirtualBox: ~/Desktop/os_final/os_final_handling/task_2/task_22$ ./server
pid: 4489
SERVER received, global_counter = :357, and restarting the counter

```

(2) למדו על real time signals שנצברים לתור (sigqueue, sigaction, etc). הסבירו את היתרונות והחסרונות של שתי השיטות. הוסיפו את ההסברים לקובץ `q22_<your_id>.pdf`.

אתרים מהם למדתי:

<https://stackoverflow.com/questions/231912/what-is-the-difference-between-sigaction-and-signal>

<https://stackoverflow.com/questions/9696706/some-questions-about-linux-signals>

<https://man7.org/linux/man-pages/man7/signal-safety.7.html>

<https://gist.github.com/aspyct/3462238>

subject	signal	sigqueue	sigaction	kill
real time signals	both	Only real time	both	1-33 standard 34-64 realtime
Block other signals	Does not		Does block	
Works on other OS	yes		NO!	No (Taskkill)

```

shilo@shilo-VirtualBox: ~
shilo@shilo-VirtualBox:~$ kill -l
 1) SIGHUP      2) SIGINT      3) SIGQUIT     4) SIGILL      5) SIGTRAP
 6) SIGABRT     7) SIGBUS     8) SIGFPE      9) SIGKILL     10) SIGUSR1
11) SIGSEGV    12) SIGUSR2    13) SIGPIPE    14) SIGALRM     15) SIGTERM
16) SIGSTKFLT  17) SIGCHLD   18) SIGCONT    19) SIGSTOP     20) SIGTSTP
21) SIGTTIN    22) SIGTTOU   23) SIGURG     24) SIGXCPU     25) SIGXFSZ
26) SIGVTALRM  27) SIGPROF   28) SIGWINCH   29) SIGIO        30) SIGPWR
31) SIGSYS     34) SIGRTMIN  35) SIGRTMIN+1 36) SIGRTMIN+2 37) SIGRTMIN+3
38) SIGRTMIN+4 39) SIGRTMIN+5 40) SIGRTMIN+6 41) SIGRTMIN+7 42) SIGRTMIN+8
43) SIGRTMIN+9 44) SIGRTMIN+10 45) SIGRTMIN+11 46) SIGRTMIN+12 47) SIGRTMIN+13
48) SIGRTMIN+14 49) SIGRTMIN+15 50) SIGRTMAX-14 51) SIGRTMAX-13 52) SIGRTMAX-12
53) SIGRTMAX-11 54) SIGRTMAX-10 55) SIGRTMAX-9 56) SIGRTMAX-8 57) SIGRTMAX-7
58) SIGRTMAX-6 59) SIGRTMAX-5 60) SIGRTMAX-4 61) SIGRTMAX-3 62) SIGRTMAX-2
63) SIGRTMAX-1 64) SIGRTMAX
shilo@shilo-VirtualBox:~$

```

Comments:

signal is actually of the Unix System V behavior. POSIX allows either this behavior or the much more sane BSD behavior, but since you can't be sure which one you'll get, it's still best to use sigaction

with sigaction it is recommended to use write and not printf since printf is not async while write is.

Recommended to use sigaction more than signal if possible.

*The effects of `signal()` in a multi-threaded process are unspecified*

When only use functions defined by Standard C! is an order: use signal and not sigaction.

Whether you're starting from scratch or modifying an old program, sigaction should be the right option.

`sigaction()` is good and well-defined, but is a Linux function and so it works only on Linux. `signal()` is bad and poorly-defined, but is a C standard function and so it works on anything.

`sigqueue()` have the same semantics with respect to the null signal as [`kill\(\)`](#), and that the same permission checking be used. But because of the difficulty of implementing the "broadcast" semantic of [`kill\(\)`](#) (for example, to process groups) and the interaction with resource allocation, this semantic was not adopted. The `sigqueue()`