

Universidade Estadual de Campinas

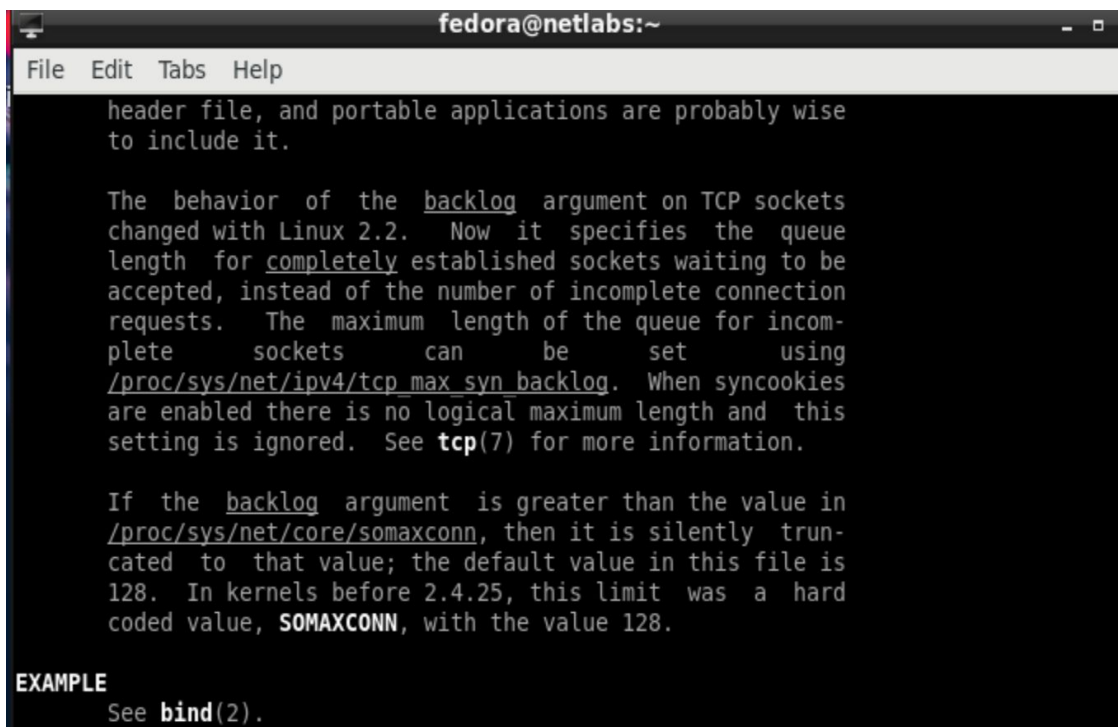
Instituto de Computação - MC833 - A 2s2020

Atividade 3: Backlog e Processos Zumbis

Luana Felipe de Barros

RA: 201705

1. O valor backlog representa a soma do tamanho máximo de duas filas: fila de conexões já estabelecidas corretamente e fila de conexões pendentes/incompletas. Este valor é mantido pelo socket listening e o valor numérico do backlog pode representar outro número dependendo do sistema operacional. Sempre que um pedido de conexão é feito por um cliente, este vai para a lista de conexões pendentes. Após a finalização do 3-way handshake que esta conexão passa para a lista de conexões estabelecidas. Então, o backlog está relacionado ao número de conexões totais (estabelecidas e pendentes) que o socket listening pode suportar.
2. Utilizando o comando `man listen` obtive as informações mostradas na figura abaixo. É possível notar que na versão 2.2 no kernel Linux, o valor de backlog representa apenas o tamanho da fila de conexões corretamente estabelecidas esperando a ser aceitas. Além disso, na versão atual do kernel da minha máquina o valor padrão é 128.



```
fedora@netlabs:~
File Edit Tabs Help

header file, and portable applications are probably wise
to include it.

The behavior of the backlog argument on TCP sockets
changed with Linux 2.2. Now it specifies the queue
length for completely established sockets waiting to be
accepted, instead of the number of incomplete connection
requests. The maximum length of the queue for incom-
plete sockets can be set using
/proc/sys/net/ipv4/tcp_max_syn backlog. When syncookies
are enabled there is no logical maximum length and this
setting is ignored. See tcp(7) for more information.

If the backlog argument is greater than the value in
/proc/sys/net/core/somaxconn, then it is silently trun-
cated to that value; the default value in this file is
128. In kernels before 2.4.25, this limit was a hard
coded value, SOMAXCONN, with the value 128.

EXAMPLE
See bind(2).
```

3. Para realizar estes testes, varieei o backlog de 0 a 8 e utilizei um shell script para conectar 10 clientes da forma mais rápida possível. Através do comando netstat, consegui observar quantos clientes conseguiam se comunicar simultaneamente. Em meus testes, apareceu somente o status ESTABLISHED. Precisei colocar um sleep(3) entre as chamadas listen e accept no servidor.c, para que retardasse aceitar as conexões e conseguíssemos observar a influência do valor do backlog entre os 10 clientes. Sem este atraso, só consegui observar diferença a partir de 100 clientes. Também utilizei outro sleep(3) dentro do processo filho no servidor e no cliente, para segurar a conexão e conseguir visualizar os status com o netstat.

Backlog	Nº de Conexões					
0	2	tcp	1	0 0.0.0.0:14000	0.0.0.0:*	LISTEN 8747/./servidor
		tcp	0	1 127.0.0.1:40484	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8805/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40478	ESTABLISHED -
		tcp	0	1 127.0.0.1:40486	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8809/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40492	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8810/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40480	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8804/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:40478	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED 8803/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40488	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8807/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40490	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8811/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:40476	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED 8802/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40482	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8806/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40476	ESTABLISHED 8808/./servidor
		tcp	0	1 127.0.0.1:40494	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8812/./cliente
1	3	tcp	2	0 0.0.0.0:14000	0.0.0.0:*	LISTEN 8830/./servidor
		tcp	0	0 127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40500	ESTABLISHED -
		tcp	0	0 127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40496	ESTABLISHED 8839/./servidor
		tcp	0	1 127.0.0.1:40510	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8843/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40502	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8837/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40514	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8844/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40508	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8841/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40504	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8838/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:40498	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED 8835/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40512	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8842/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:40496	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED 8834/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40498	ESTABLISHED -
		tcp	0	1 127.0.0.1:40506	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8840/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:40500	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED 8836/./cliente
2	4	tcp	3	0 0.0.0.0:14000	0.0.0.0:*	LISTEN 8857/./servidor
		tcp	0	0 127.0.0.1:40520	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED 8863/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:40518	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED 8862/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:40522	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED 8864/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40530	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8869/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40528	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8868/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:40516	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED 8861/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40522	ESTABLISHED -
		tcp	0	1 127.0.0.1:40532	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8870/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40524	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8865/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40516	ESTABLISHED 8867/./servidor
		tcp	0	0 127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40520	ESTABLISHED -
		tcp	0	1 127.0.0.1:40534	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8871/./cliente
		tcp	0	1 127.0.0.1:40526	127.0.0.1:14000	SYN_SENT 8866/./cliente
		tcp	0	0 127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40518	ESTABLISHED -

3	5	<pre> tcp 4 0 0.0.0.0:14000 0.0.0.0:* LISTEN 8885./servidor tcp 0 0 127.0.0.1:40542 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8890./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40542 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40544 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:40540 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8889./cliente tcp 0 1 127.0.0.1:40546 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8891./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:40536 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8887./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:40538 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8888./cliente tcp 0 1 127.0.0.1:40552 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8896./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:40544 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8892./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40536 ESTABLISHED 8894./servidor tcp 0 1 127.0.0.1:40554 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8897./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40540 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40538 ESTABLISHED - tcp 0 1 127.0.0.1:40548 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8895./cliente tcp 0 1 127.0.0.1:40550 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8893./cliente </pre>
4	6	<pre> tcp 5 0 0.0.0.0:14000 0.0.0.0:* LISTEN 8911./servidor tcp 0 0 127.0.0.1:40558 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8914./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:40560 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8915./cliente tcp 0 1 127.0.0.1:40574 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8923./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:40564 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8917./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40564 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40558 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:40556 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8913./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:40566 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8918./cliente tcp 0 1 127.0.0.1:40570 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8921./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40560 ESTABLISHED - tcp 0 1 127.0.0.1:40572 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8922./cliente tcp 0 1 127.0.0.1:40568 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8919./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40562 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40566 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40556 ESTABLISHED 8920./servidor tcp 0 0 127.0.0.1:40562 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8916./cliente </pre>
5	7	<pre> tcp 6 0 0.0.0.0:14000 0.0.0.0:* LISTEN 8934./servidor tcp 0 0 127.0.0.1:40586 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8943./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40578 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:40578 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8939./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40584 ESTABLISHED - tcp 0 1 127.0.0.1:40590 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8946./cliente tcp 0 1 127.0.0.1:40592 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8947./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40586 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40588 ESTABLISHED - tcp 0 1 127.0.0.1:40594 127.0.0.1:14000 SYN_SENT 8948./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:40576 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8938./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:40588 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8944./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:40584 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8942./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40582 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:40580 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8940./cliente tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40580 ESTABLISHED - tcp 0 0 127.0.0.1:14000 127.0.0.1:40576 ESTABLISHED 8945./servidor tcp 0 0 127.0.0.1:40582 127.0.0.1:14000 ESTABLISHED 8941./cliente </pre>

6	8	tcp	7	0	0.0.0.0:14000	0.0.0.0:*	LISTEN	8962/./servidor
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40624	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40618	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40620	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40626	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40616	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	8987/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40616	ESTABLISHED	8994/./servidor
		tcp	0	0	127.0.0.1:40624	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	8991/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40620	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	8989/./cliente
		tcp	0	1	127.0.0.1:40634	127.0.0.1:14000	SYN_SENT	8997/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40622	ESTABLISHED	-
		tcp	0	1	127.0.0.1:40632	127.0.0.1:14000	SYN_SENT	8996/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40630	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40622	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	8990/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40618	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	8988/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40628	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40628	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	8993/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40626	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	8992/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40630	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	8995/./cliente
7	9	tcp	8	0	0.0.0.0:14000	0.0.0.0:*	LISTEN	9011/./servidor
		tcp	0	0	127.0.0.1:40642	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9016/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40646	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40638	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40642	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40646	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9018/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40636	ESTABLISHED	9020/./servidor
		tcp	0	1	127.0.0.1:40654	127.0.0.1:14000	SYN_SENT	9023/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40648	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9019/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40648	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40640	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40652	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9022/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40652	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40638	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9014/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40650	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40644	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40640	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9015/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40644	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9017/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40650	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9021/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40636	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9013/./cliente
8	10	tcp	9	0	0.0.0.0:14000	0.0.0.0:*	LISTEN	9055/./servidor
		tcp	0	0	127.0.0.1:40690	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9067/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40682	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9062/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40678	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40680	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9061/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40692	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9068/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40694	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9069/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40684	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9063/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40678	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9060/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40694	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40684	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40676	ESTABLISHED	9066/./servidor
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40680	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40692	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40686	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40682	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40688	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9064/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40688	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:14000	127.0.0.1:40690	ESTABLISHED	-
		tcp	0	0	127.0.0.1:40686	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9065/./cliente
		tcp	0	0	127.0.0.1:40676	127.0.0.1:14000	ESTABLISHED	9059/./cliente

Como é possível observar na tabela acima, a partir do valor de backlog igual a 8, conseguimos conectar todos os 10 clientes de forma simultânea. Abaixo deste valor, há uma limitação no número de conexões estabelecidas simultaneamente, fazendo com que não consigamos conectar todos os 10 clientes de uma única vez.

- Atualmente, o código gera processos zumbis. Após criar um handler para tratar o sinal SIGCHLD, vemos que nenhum processo filho está atrelado ao pai, após a finalização do programa.

Podemos ver a árvore de processos, descobrindo inicialmente o pid do processo pai. (7448)

```
(base) luanabarrosguitarra:~$ ps -aux | grep './servidor 1024'
luanaba+ 7448  0.0  0.0  4520   808 pts/0    S+   13:22   0:00 ./servidor 1024 0
luanaba+ 7507  0.0  0.0  13144  1016 pts/7    S+   13:23   0:00 grep --color=auto ./servidor 1024
```

Agora, podemos ver que durante a execução do programa, vários pids de processos filhos aparecem e depois de um tempo somem da árvore, terminando todos pelo nosso handler. Isso indica que após a finalização dos clientes, os processos filhos foram terminados corretamente, não sendo zumbis. E o único processo que continua ativo nesse momento é o processo pai.

```
(base) luanabarrosguitarra:~$ pstree -p 7448
servidor(7448)├──servidor(7526)
               └──servidor(7527)
(base) luanabarrosguitarra:~$ pstree -p 7448
servidor(7448)├──servidor(7529)
               └──servidor(7530)
(base) luanabarrosguitarra:~$ pstree -p 7448
servidor(7448)──servidor(7532)
(base) luanabarrosguitarra:~$ pstree -p 7448
servidor(7448)──servidor(7532)
(base) luanabarrosguitarra:~$ pstree -p 7448
servidor(7448)──servidor(7532)
(base) luanabarrosguitarra:~$ pstree -p 7448
servidor(7448)
```

E no código do servidor, vemos os processos filhos sendo terminados.

```
(base) luanabarrosguitarra:~/network-programming$ ./servidor 1024 0
IP para conectar: 0.0.0.0
Numero de porta para voce se conectar: 1024
Handling: 127.0.0.1:57464
Handling: 127.0.0.1:57466
child 7516 terminated
Handling: 127.0.0.1:57478
child 7521 terminated
Handling: 127.0.0.1:57474
child 7522 terminated
Handling: 127.0.0.1:57480
child 7523 terminated
Handling: 127.0.0.1:57470
child 7524 terminated
Handling: 127.0.0.1:57482
child 7526 terminated
Handling: 127.0.0.1:57476
child 7527 terminated
Handling: 127.0.0.1:57468
child 7529 terminated
Handling: 127.0.0.1:57472
child 7530 terminated
child 7532 terminated
```

5. Como executar os programas

- a. Compilar o servidor: `gcc servidor.c -o servidor -Wall`
- b. Compilar o cliente: `gcc cliente.c -o cliente -Wall`
- c. Rodar o servidor: `./servidor porta backlog`
- d. Monitorar a porta: `netstat -tpanc | grep porta`
- e. Executar o script que roda 10 clientes: `bash run_clientes.sh porta`