

# Trabalho 5: Trabalho Final (MC833)

José Ribeiro Neto - RA 176665

## 1 Critérios do Projeto

Para este relatório, uma aplicação (“Jogo da Velha”) foi construída, de forma a pôr em prática conhecimentos aprendidos na disciplina de programação de redes de computadores. Para tanto, os seguintes critérios foram adotados:

1. Os clientes precisam se conectar ao servidor para iniciar uma partida. A comunicação com servidor deverá ser sempre via protocolo TCP.
2. O cliente deverá ter um identificador único (ID), por exemplo, maria-jose.
3. As partidas deverão ocorrer somente entre dois clientes.
4. O resultado da partida deverá ser armazenado no servidor.
5. O servidor deverá guardar a pontuação total dos jogadores.
6. A comunicação entre clientes deverá ser via protocolo UDP.
7. Uma interface simples deverá ser implementada. Use ‘printf’ para isso.
8. O cliente quando conectar-se ao servidor, o servidor deverá enviar uma lista de usuários que estão disponíveis para jogar.
9. As partidas deverão ocorrer somente entre dois clientes.
10. Um cliente poderá jogar várias enquanto tiver outros clientes disponíveis ou ele não se desconectar do servidor.
11. O cliente deverá informar o nome de outro cliente que deseja iniciar a partida. O cliente só poderá iniciar uma partida por vez, e vários clientes podem estar conectando-se ao servidor no mesmo intervalo de tempo e recebendo a lista com o nome dos clientes disponíveis.

## 2 Aspectos práticos do Projeto

No cenário que exploraremos durante todo este projeto, teremos exatamente três clientes conectados a um servidor. Inicialmente, um cliente se conecta ao servidor utilizando o protocolo TCP para tanto. Contudo, como ele é o primeiro cliente, o mesmo recebe uma lista de jogadores disponíveis para jogo. Em seguida, o cliente 2 se conecta com o servidor, recebendo portanto uma lista com exatamente um cliente, o cliente 1. Por fim, quando o cliente 3 se conecta ao servidor, o mesmo recebe uma lista com dois elementos: os clientes 1 e 2. Cada cliente é identificado por seu ID, onde para facilitar,

adotamos o ID como sendo o IP\_DO\_CLIENTE:PORTA\_DO\_CLIENTE. Além disso, o servidor envia para cada cliente o estado de cada cliente, isto é, se estão 'disponível' para iniciar uma partida, ou se já estão 'ocupado' (jogando uma partida). Também, é obrigação do cliente requisitar para o servidor a lista de jogadores conectados ao servidor.

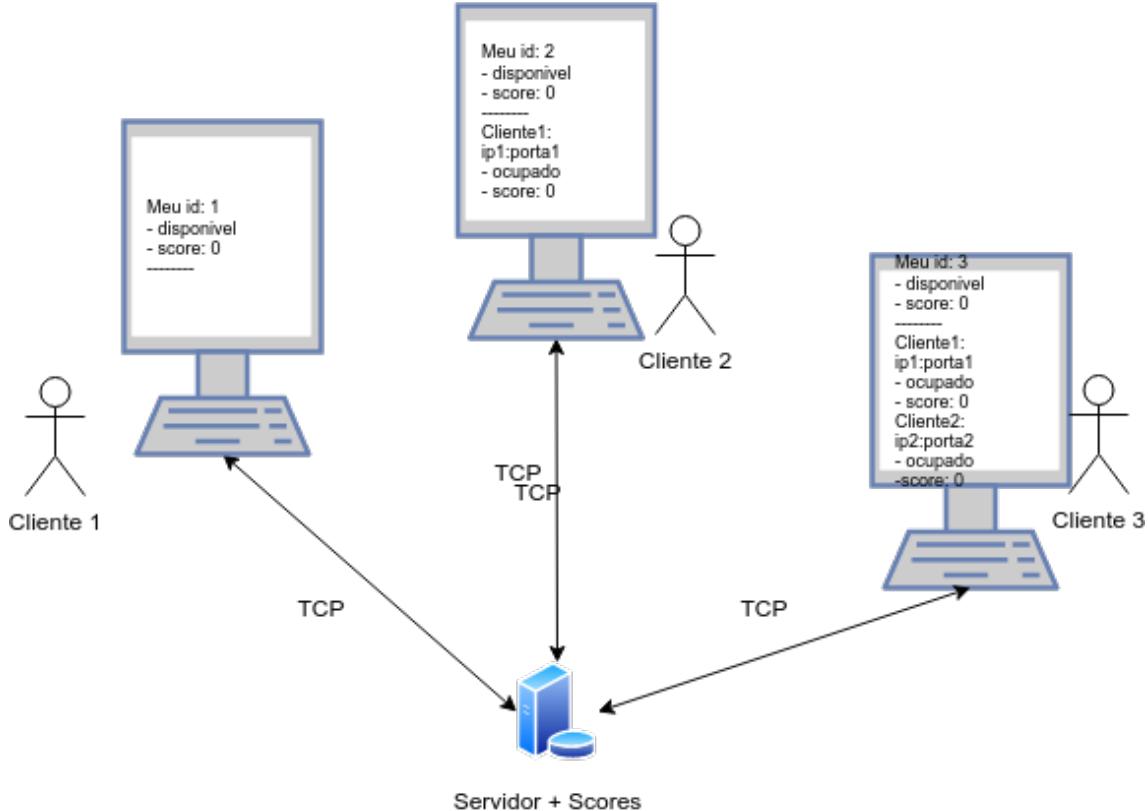


Figure 1: Esquema 1

Para que um cliente possa jogar com outro cliente, basta que o mesmo digite o índice do jogador disponível. No caso do nosso exemplo, temos os índices 1 e 2 disponíveis na tela do cliente 3. Contudo, este índice é diferente do ID do jogador, que é dado por ip1:porta1 no caso do cliente 1, e por ip2:porta2 no caso do cliente 2. Mas para facilitar, não forçando que o cliente digite a longa string de caracteres ipX:portaX, preferimos deixar que usuário apenas selecione o índice, que no caso é sempre um inteiro maior que 0. Suponhamos que o cliente 2 deseje jogar com o cliente 1. Então, após digitar o índice 1 em sua tela e teclar enter, a string "1" será enviada para o servidor, a qual será rotulada como um convite de novo jogo. Então, o servidor repassa o convite para o jogador 1, que em caso de aceitar irá responder o servidor dizendo que aceita o convite. Então o servidor, após colocar ambos ambos os jogadores numa árvore binária de busca que os indicará que estão ocupados jogando, envia uma última mensagem tanto para o cliente 1 quanto para o cliente 2 dizendo que ambos estão prontos para começar o jogo. E assim, o jogo entre ambos começa, como podemos ver na figura 2 abaixo. Toda a comunicação entre ambos os jogadores se dá de forma direta e por meio de protocolo UDP. Também, em caso do cliente 3 tentar enviar um convite para o cliente 1

para iniciar um novo jogo, o próprio servidor irá negar o convite, pois o servidor tem controle de quem está e quem não está jogando. Contudo, caso o jogador 1 não estivesse em jogo, o mesmo também poderia negar o convite. Por fim, caso o cliente 3 opte por atualizar sua lista de jogadores disponíveis, notará que os clientes 1 e 2 continuam na lista de jogadores. Contudo, o status de ambos muda de 'disponível' para 'ocupado', informando que qualquer convite de novo jogo para ambos será negado.

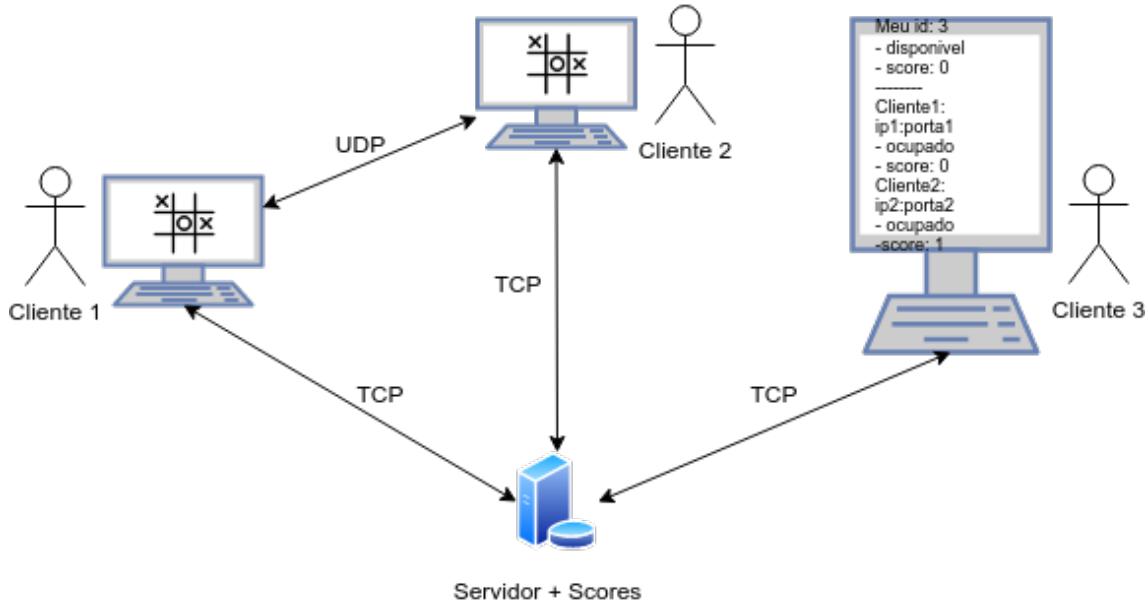


Figure 2: Esquema 2

### 3 Aspectos técnicos do Projeto

#### 3.1 Implementação Servidor

Quanto as implementações realizadas, optamos por utilizar boa parte do laboratório anterior, onde multiplexação foi estudada. Aqui neste projeto, optamos por utilizar multiplexação, ao invés de multi-thread ou multi-processos (com `fork()`) também aprendidos em laboratórios anteriores, pois o uso de multiplexação facilitava imensamente o trabalho. Isto é, no lado do servidor, toda comunicação entre os clientes é bem leve, não justificando tanto o uso de multi-thread. Ademais, usar multi-thread ou `fork()` complicaria muito nosso trabalho, dado que o servidor precisaria compartilhar a lista de clientes ativos com todos os processos filhos, pois cada vez que um cliente requisitasse a lista de jogadores disponíveis, o processo filho do servidor teria que ler dessa lista (compartilhada) para poder enviar para o cliente. Ou seja, o fato de multiplexação não exigir que compartilhássemos dados tão pouco que utilizássemos estruturas complexas, justifica nossa escolha por ela.

### 3.2 Implementação Cliente

Já no lado do cliente, a multiplexação nos salvou muito tempo também de implementação, dado que o usuário poderia tanto estar digitando na entrada padrão o índice de algum jogador, como também poderia estar recebendo um convite pra um novo jogo. Portanto, era inadmissível que o cliente ficasse travado num 'getline', ou 'scanf' na espera de entrada do usuário, quando ao mesmo tempo poderia estar com um convite de novo jogo em espera. Isto faria com que o jogador que mandou o convite tivesse que esperar por um tempo muito grande e inaceitável. Portanto, usar multiplexação resolveu este nosso problema.

Ainda no lado do cliente, optamos por utilizar a mesma porta escolhida (automaticamente) pelo TCP no socket UDP. Isto é, primeiramente nós estabelecemos uma conexão TCP com o servidor. Assim, o socket TCP local do cliente possui uma porta de conexão a qual utilizará para se comunicar com o servidor. Então, após a conexão estar estabelecida, usamos a função 'getsockname' para obter as informações do socket TCP local, de forma a obtermos a porta e IP do socket TCP. Em seguida, criamos um socket UDP, e chamamos a syscall 'bind' para atrelar o socket UDP à mesma porta do socket TCP. Isto é possível, pois cada um dos protocolos possui seu próprio pool de portas disponíveis. Também, em cada início de jogo, conectamos (com a syscall connect) o socket UDP ao seu respectivo oponente, de forma que o socket aceite dados somente vindos do oponente.

### 3.3 Troca de mensagens: Servidor / Cliente

Um outro aspecto relevante que vale ser citado é o de trocas de mensagens entre cliente e servidor. Neste projeto estabelecemos que toda troca de mensagem entre cliente e servidor seria rotulada com um dos 5 id's mostrados na figura 3. No caso, segue o significado de cada mensagem:

1. UpdateList:
  - (a) Cliente envia a mensagem para o Servidor: Quando o cliente enviar uma mensagem deste tipo, o mesmo estará requisitando a lista atualizada de jogadores disponíveis.
  - (b) Servidor recebe a mensagem do cliente: o servidor quando recebe esta mensagem, em seguida já envia a mensagem 'UpdateList' para o cliente.
  - (c) Servidor envia a mensagem para o Cliente: Quando o servidor envia este tipo de mensagem para o cliente, isto é um resultado de que o servidor acabou de receber uma mensagem do tipo 'UpdateList'. Então, o servidor envia cada informação (índice, ip:porta, disponibilidade, score) de cada cliente disponível para o socket que está conectado ao cliente.
  - (d) Cliente recebe a mensagem do servidor: Quando o cliente recebe a mensagem do tipo 'UpdateList', desempacota as informações recebidas pelo socket TCP, e printa na tela as informações pertinentes.
2. NewGameMsg:
  - (a) Cliente envia a mensagem para o Servidor: Esta mensagem é enviada pelo cliente para o servidor após o usuário digitar um índice de jogador disponível e válido na tela, e teclar enter. Então o cliente que está enviando a mensagem envia junto o índice do oponente escolhido.
  - (b) Servidor recebe a mensagem do cliente: após o servidor receber esta mensagem, recebida pelo cliente Y, ele desempacota a mensagem para pegar o índice do oponente de X, dado pelo índice X, e envia para X a mensagem 'NewGameMsg'.

- (c) Servidor envia a mensagem para o Cliente: Esta mensagem é enviada para um cliente X após ter recebido a mesma mensagem ('NewGameMsg') de um cliente X. Então, o servidor lê o índice do oponente X escolhido por Y, e envia a mensagem 'NewGameMsg', informando a X que Y quer iniciar um novo jogo. Então, quando o cliente receber a mensagem 'NewGameMsg'.
- (d) Cliente recebe a mensagem do servidor: Quando o cliente Y recebe esta mensagem, isto quer dizer que um novo jogo está prestes a começar. Então, basta que Y diga se aceita o convite ou não. Na mensagem que este cliente Y recebeu, existe o índice do oponente X fazendo o pedido. Portanto, Y apenas deve enviar uma mensagem 'AcceptMsg' seguido do índice do oponente X em caso de aceite do convite do jogador X, ou enviar 'DenyMsg' seguido do índice do oponente X indicando que Y recusa o convite de X.

#### 3. AcceptMsg:

- (a) Cliente envia a mensagem para o Servidor: Quando o cliente Y envia esta mensagem para o servidor, isto indica que o cliente Y está aceitando o convite de novo jogo feito pelo cliente X.
- (b) Servidor recebe a mensagem do cliente: Quando o servidor recebe esta requisição, isto indica que o cliente Y aceitou o convite de novo jogo feito pelo cliente X. Então, o servidor envia uma mensagem 'AcceptMsg' para X dizendo que o jogador Y aceitou seu convite, portanto o jogo pode começar. Também, envia uma mensagem 'AcceptMsg' para o cliente Y dizendo que X está pronto e o jogo pode começar. Além disso, envia para cada um dos clientes um número aleatório igual a 0 ou a 1 informando quem começará o jogo. Se cliente X receber o número 0, então o cliente Y deverá receber o número 1 e vice-versa.
- (c) Servidor envia a mensagem para o Cliente: Aqui, o servidor envia a mensagem 'AcceptMsg' para o cliente X e para o cliente Y. Para o cliente X, o servidor envia um número aleatório entre 0 e 1, assim como o IP e Porta do cliente Y. Já para o cliente Y, o servidor envia um número aleatório entre 0 e 1 (e diferente do enviado para X), assim como o Ip e Porta do cliente X.
- (d) Cliente recebe a mensagem do servidor: Quando o cliente X recebe esta mensagem, isto quer dizer que o jogo da velha pode começar. Então, o cliente X lê o conteúdo da mensagem pra descobrir o IP e porta de seu oponente Y. Após descobrir estes dois valores, o cliente X dá um connect do socket local UDP para receber pacotes apenas deste cliente Y. Também, o cliente X lê do socket TCP a informação do número aleatório recebido. Caso o número aleatório seja 0, o cliente X é o jogador 1 ('X') e portanto não começa o jogo, entrando diretamente no modo leitura de seu socket UDP. Já caso o número aleatório seja 1, o cliente X é o jogador 2 ('O') e portanto é o jogador que começa o jogo, entrando no diretamente no modo scanf(stdin) seguido do escrita em seu socket UDP.

#### 4. DenyMsg:

- (a) Cliente envia a mensagem para o Servidor: Esta mensagem é enviada para o servidor em resposta a um 'NewGameMsg' recebido pelo cliente X. Como X sabe qual cliente Y fez o convite de novo jogo, o cliente X envia junto a mensagem 'DenyMsg' o índice do oponente Y ao qual está recusando inicio de jogo.
- (b) Servidor recebe a mensagem do cliente: Quando o servidor recebe esta mensagem, já envia para o cliente Y que ele foi rejeitado pelo jogador X.

- (c) Servidor envia a mensagem para o Cliente: Aqui, o servidor envia 'DenyMsg' para o cliente X, identificado na mensagem anterior recebida de mesmo rótulo ('DenyMsg').
  - (d) Cliente recebe a mensagem do servidor: Quando o cliente recebe esta mensagem, sabe que seu convite foi rejeitado. Então, apenas printa na tela que foi rejeitado.
5. FinishGame:
- (a) Cliente envia a mensagem para o Servidor: Esta mensagem é enviada pelo cliente X no fim do jogo da velha. Caso tenha perdido ou empatado o jogo, o cliente X envia para o servidor o score sendo igual a zero. Caso tenha ganhado, o cliente X envia para o servidor o score sendo igual a 1.
  - (b) Servidor recebe a mensagem do cliente: Quando o servidor recebe esta mensagem, ele desempacota do socket o valor do score recebido. Então, soma no score acumulado do cliente o valor recebido.

```
enum MessageStatus : char {
    NewGameMsg,
    AcceptMsg,
    DenyMsg,
    UpdateList,
    FinishGame
};
```

Figure 3: Troca de mensagens - Cliente / Servidor

## 4 Exemplo prático

### 4.1 Panorama geral

Nesta etapa final do relatório, iremos demonstrar um exemplo real e prático da execução do programa. Neste cenário, teremos três clientes conectados ao servidor. Abaixo, seguirá uma cadeia de screenshots tiradas de um terminal (com tela repartida pelo tmux). Nestas screenshots, poderá ser notado que o programa netstat é utilizado para demonstrar que de fato os clientes estão se comunicando com o servidor pelo protocolo TCP, que não existem processos filhos, e que a comunicação entre os clientes está se dando pelo protocolo UDP (e que ambos os clientes estão usando a syscall connect pra restringir de quem podem receber pacotes durante a execução do jogo). Vale de ressalva, que nem todas as telas que possuem o netstat estão atualizadas, dado que esquecemos de reexecutar o programa ('netstat') a cada nova screenshot tirada. Contudo, abaixo iremos pontuar quando é necessário prestar atenção na saída do netstat. É indicado que o leitor utilize um segundo pdf para acompanhar as imagens que estamos fazendo referência no texto abaixo que segue.

## 4.2 Descrição de cada screenshot

Na figura 4 podemos perceber que somente o servidor está ativo, evidenciado pelo único socket de escuta (listen) printado pela saída do programa netstat. Em seguida, na figura 5 percebemos que três clientes se conectaram ao servidor. Como podemos ver, o cliente 1 possui uma lista vazia, pois foi o primeiro cliente a se conectar. Já o cliente 2 possui somente um oponente, o cliente 1. E o cliente 3 possui três oponentes. Contudo, como mostra a figura figura 6, basta que o usuário do cliente 1 aperte enter para atualizar a lista de oponentes (aqui uma requisição é enviada para o servidor, o qual responde com a lista de oponentes). Então, na figura 7 o usuário do cliente 2 digita o índice '3', indicando que quer começar um novo jogo com o cliente 3 (dado pelo ip e porta: 192.168.100.11:38308). Então, na figura 8, o cliente 2 aperta enter e envia o índice 3 para o servidor, e uma mensagem é mostrada na tela. Como podemos perceber, o cliente 3 recebe o convite, e uma mensagem é mostrada na sua tela. Caso este cliente 3 digite S, então o convite será aceito. Mas caso ele digite N, o convite será negado. Também podemos perceber que a tela do netstat foi atualizada, mostrando que todos os sockets já estão ativos (tanto TCP quanto UDP). Como podemos perceber, temos um socket de escuta (do servidor), 6 sockets TCP para comunicação entre cliente e servidor (sendo metade deles presentes no servidor, e a outra metade em cada um dos clientes). Também, podemos perceber que temos um socket UDP para cada um dos clientes, os quais não estão atrelados ainda a cliente algum (isto é, podem receber pacotes de qualquer cliente atrelado a qualquer porta). Na figura 9 vemos que o cliente 3 negará o convite do jogador 2, e em seguida voltará para a lista de oponentes disponíveis, como podemos perceber pela figura 10. Nesta figura, temos que o cliente 2 recebe uma mensagem, informando que seu convite foi negado, e em seguida, após apertar enter, o cliente 2 volta para a tela de oponentes. Na figura 11 o cliente 2 tenta novamente convidar o cliente 3, o qual aceitará o convite desta vez, como podemos ver pela figura 12. Na figura 10, vemos que o jogo entre os clientes 2 e 3 começa. Também, percebemos que os sockets UDP desses dois clientes mudaram de estado, isto é, pela saída do netstat, o cliente 2 só pode receber pacotes do cliente 3 e o cliente 3 só pode receber pacotes do cliente 2. Isto é devido ao 'connect' que ambos executam antes de começar o jogo. Ademais, podemos perceber pela tela do cliente 1, que ambos os clientes 2 e 3 entram em modo ocupado. Então, na figura 14, o cliente 2 começa o jogo, e o usuário escolhe as células 1 (linha) 1 (coluna), as quais são enviadas para o cliente 3 após o enter, mostradas na figura 15. Ambas as telas são atualizadas para refletir a jogada realizada. No mesmo instante que o jogo está ocorrendo entre os clientes 2 e 3, temos que o cliente 1 tenta enviar um convite de novo jogo para o cliente 3, como mostra a figura 16. Contudo, como mostra a figura 17, o convite é prontamente negado. Então, nas figuras 18-20, o jogo entre os clientes 2 e 3 continua. O cliente 2 escolhe as células 3 e 3 e assim ganha o jogo, figura 21. Então, é mostrado ao jogador 2 que ele venceu, e ao jogador 3 que ele perdeu. Na figura 22 vemos que os scores já foram atualizados (todos deram enter). A tela do netstat não muda, pois não demos um disconnect. Então, até que um novo connect seja dado, os sockets UDP dos clientes 2 e 3 ficaram como estavam durante a execução do jogo. Nas figuras 23-28 temos um jogo realizado entre os clientes 1 e 3. Como podemos ver, pela figura 28, os sockets UDP do clientes 1 e do cliente 3 está como esperado, isto é, o cliente 1 recebe dado somente do cliente 3, o cliente 3 recebe dados somente do cliente 1. Nas figuras 29 e 30 temos os scores sendo atualizados. Na figura 31 o cliente faz um convite de jogo para o cliente 3, o qual aceita. Então, após jogarem, vemos pelas figuras 32 e 33 que o cliente 2 ganha o jogo, ficando com um score igual a 2 (figura 34). Perceba na figura 34 que o netstat é atualizado, e os sockets UDP continuam como esperado. Na figura 35, o cliente 3 convida o cliente 1 para jogar uma partida, a qual podemos perceber pelas figuras 36 e 37, acaba em empate. Neste caso, nenhum jogador ganha pontos, e o score fica inalterado. E assim, temos uma execução completa de maior parte dos cenários que podem ocorrer neste jogo.

```

joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*          LISTEN      42295./bin/servidor.o
joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$
```

Figure 4: Screenshot 1

```

joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/cliente.o
* Minhas credenciais:
* Meu usuario: 1
*   - id: 192.168.100.11:38298
*   - score: 0
*   - status: disponivel
*****
* Lista de clientes:
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):

joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
112
joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*          LISTEN      42295./bin/servidor.o
joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$
```

Figure 5: Screenshot 2

```

Joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/cliente.o*
***** Minhas credenciais: ****
* Meu usuario: 1
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
***** Lista de clientes: ****
* Cliente 1:
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 0
* - status: disponivel
* Cliente 2:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: disponivel
* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: disponivel
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista): 1

Joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
112
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes$ netstat -taulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp      0      0 0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*      LISTEN      42295./bin/servidor
joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes$
```

Figure 6: Screenshot 3

```

Joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/cliente.o*
***** Minhas credenciais: ****
* Meu usuario: 1
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
***** Lista de clientes: ****
* Cliente 1:
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 0
* - status: disponivel
* Cliente 2:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: disponivel
* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: disponivel
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista): 3

Joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
112
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes$ netstat -taulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp      0      0 0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*      LISTEN      42295./bin/servidor
joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes$
```

Figure 7: Screenshot 4

```

*****
* Minhas credenciais: *
*****
* Meu usuario: 1
*   - id: 192.168.100.11:38298
*   - score: 0
*   - status: disponivel
*****



***** Lista de clientes: *****
* Cliente 2:
*   - id: 192.168.100.11:38304
*   - score: 0
*   - status: disponivel
*****



* Cliente 3:
*   - id: 192.168.100.11:38308
*   - score: 0
*   - status: disponivel
*****



Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):



***** Voce escolheu o cliente: 3 *****
* Agora espere a resposta do outro cliente
*****



joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o 1 joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112      LISTEN      42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ 

```

Figure 8: Screenshot 5

```

*****
* Minhas credenciais: *
*****
* Meu usuario: 1
*   - id: 192.168.100.11:38298
*   - score: 0
*   - status: disponivel
*****



***** Lista de clientes: *****
* Cliente 2:
*   - id: 192.168.100.11:38304
*   - score: 0
*   - status: disponivel
*****



* Cliente 3:
*   - id: 192.168.100.11:38308
*   - score: 0
*   - status: disponivel
*****



Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):



***** Voce escolheu o cliente: 3 *****
* Agora espere a resposta do outro cliente
*****



***** Convite de jogo pelo cliente: 2 *****
* Voce aceita o convite? ('S' ou 'N'): N
*****



joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o 1 joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112      LISTEN      42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ 

```

Figure 9: Screenshot 6

```
joe@mandraco:~/Documents/University/Ossemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes
```

```
***** Minhas credenciais: *****  
Meu usurario: 1  
- id: 192.168.100.11:38298  
- score: 0  
- status: disponivel  
*****  
  
***** Lista de clientes: *****  
Cliente 1:  
- id: 192.168.100.11:38304  
- score: 0  
- status: disponivel  
*****  
Cliente 2:  
- id: 192.168.100.11:38304  
- score: 0  
- status: disponivel  
*****  
Cliente 3:  
- id: 192.168.100.11:38308  
- score: 0  
- status: disponivel  
*****  
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):  
  
***** Voce foi rejeitado pelo outro jogador. *****  
* Tecle enter para voltar a lista de clientes disponiveis. *  
*****  
  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o 1 joe@mandraco:~/trabalhos-redes netstat -tauln | grep 'cliente\|servido'  
(Not all processes could be identified, non-owned process info  
will not be shown, you would have to be root to see it all.)  
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 LISTEN 42295./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42295./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42393./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393./bin/cliente  
udp 0 0 192.168.100.11:38298 0.0.0.* 42371./bin/cliente  
udp 0 0 192.168.100.11:38304 0.0.0.* 42393./bin/cliente  
udp 0 0 192.168.100.11:38308 0.0.0.* 42409./bin/cliente  
  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$
```

Figure 10: Screenshot 7

```
joe@mandraco: ~/Documents/University/1semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes

Minhas credenciais: *
Meu usuarios: 1
- id: 192.168.100.11:38298
- score: 0
- status: disponivel
*****
Lista de clientes: *
Cliente 1:
- id: 192.168.100.11:38304
- score: 0
- status: disponivel
*****
Cliente 2:
- id: 192.168.100.11:38308
- score: 0
- status: disponivel
*****
Cliente 3:
- id: 192.168.100.11:38308
- score: 0
- status: disponivel
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
```

---

```
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o 1
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ netstat -taulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp    0      0 0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*
LISTEN      42295  /bin/servido
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
tcp    0      0 192.168.100.11:38304  192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295  /bin/servido
tcp    0      0 192.168.100.11:38308  192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371  /bin/cliente
tcp    0      0 192.168.100.11:1112   192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295  /bin/servido
tcp    0      0 192.168.100.11:1112   192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42295  /bin/servido
tcp    0      0 192.168.100.11:1112   192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42295  /bin/servido
tcp    0      0 192.168.100.11:38298  0.0.0.0:*
tcp    0      0 192.168.100.11:38304  0.0.0.0:*
tcp    0      0 192.168.100.11:38308  0.0.0.0:*
udp    0      0 192.168.100.11:38304  0.0.0.0:*
udp    0      0 192.168.100.11:38308  0.0.0.0:*
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$
```

---

```
***** Minhas credenciais: *
***** Meu usuarios: 1
- id: 192.168.100.11:38308
- score: 0
- status: disponivel
*****
Lista de clientes: *
Cliente 1:
- id: 192.168.100.11:38298
- score: 0
- status: disponivel
*****
Cliente 2:
- id: 192.168.100.11:38304
- score: 0
- status: disponivel
*****
Cliente 3:
- id: 192.168.100.11:38308
- score: 0
- status: disponivel
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista): 3
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
```

Figure 11: Screenshot 8

```
joe@mandraco:~/Documents/University/Ossemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o | joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -taulpn | grep 'cliente\|servido'
112
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 LISTEN 42295//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295//bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 0.0.0.0.* 42371//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 0.0.0.0.* 42393//bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 0.0.0.0.* 42409//bin/cliente

*****  
Minhas credenciais:  
*****  
Meu usuário: 1  
- id: 192.168.100.11:38298 *  
- score: 0 *  
- status: disponivel  
*****  
  
*****  
Lista de clientes:  
*****  
Cliente 1:  
- id: 192.168.100.11:38304 *  
- score: 0 *  
- status: disponivel  
*****  
Cliente 2:  
- id: 192.168.100.11:38304 *  
- score: 0 *  
- status: disponivel  
*****  
Cliente 3:  
- id: 192.168.100.11:38308 *  
- score: 0 *  
- status: disponivel  
*****  
  
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):  
  
*****  
Voce escolheu o cliente: 3 *  
Agora espere a resposta do outro cliente *  
*****  
  
*****  
* Convite de jogo pelo cliente: 2  
* Voce aceita o convite? ('S' ou 'N'): S  
*****
```

Figure 12: Screenshot 9

```
joe@mandraco: ~/Documents/University/1semestre/MCB33/trabalho-redes/trabalho5-redes
Minhas credenciais: *
Meu usuarios: 1
  - id: 192.168.100.11:38298
  - score: 0
  - status: disponivel
*****
Lista de clientes: *
Cliente 2:
  - id: 192.168.100.11:38304
  - score: 0
  - status: ocupado
*****
Cliente 3:
  - id: 192.168.100.11:38308
  - score: 0
  - status: ocupado
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):

| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: joe@mandraco:~/Documentos/University/1semestre/MCB33/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o i
joe@mandraco:~/Documentos/University/1semestre/MCB33/trabalho-redes$ netstat -taulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*
LISTEN      42295 /bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42295 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42371 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112   192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295 /bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:1112   192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42295 /bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42371 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42393 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42409 /bin/cliente
joe@mandraco:~/Documentos/University/1semestre/MCB33/trabalho-redes$
```

Figure 13: Screenshot 10

```

***** Minhas credenciais: ****
* Meu usuario: 1
*   - id: 192.168.100.11:38298
*   - score: 0
*   - status: disponivel
***** 

***** Lista de clientes: ****
* Cliente 2:
*   - id: 192.168.100.11:38304
*   - score: 0
*   - status: ocupado
***** 
* Cliente 3:
*   - id: 192.168.100.11:38308
*   - score: 0
*   - status: ocupado
***** 

Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):

| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 1

joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o 1 joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          0.0.0.0:0                LISTEN      42295./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112           192.168.100.11:38298    ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112           192.168.100.11:38304    ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:1112           192.168.100.11:38298    ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42295./bin/servido
udp        0      0 192.168.100.11:38298          0.0.0.0:*
udp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:38308    ESTABLISHED 42393./bin/cliente
udp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:38304    ESTABLISHED 42409./bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ 
```

Figure 14: Screenshot 11

```

***** Minhas credenciais: ****
* Meu usuario: 1
*   - id: 192.168.100.11:38298
*   - score: 0
*   - status: disponivel
***** 

***** Lista de clientes: ****
* Cliente 2:
*   - id: 192.168.100.11:38304
*   - score: 0
*   - status: ocupado
***** 
* Cliente 3:
*   - id: 192.168.100.11:38308
*   - score: 0
*   - status: ocupado
***** 

Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):

| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 1

| X | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Sua vez (seu simbolo é 'O'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 1

joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o 1 joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          0.0.0.0:0                LISTEN      42295./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112           192.168.100.11:38298    ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112           192.168.100.11:38304    ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:1112           192.168.100.11:38298    ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42295./bin/servido
udp        0      0 192.168.100.11:38298          0.0.0.0:*
udp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:38308    ESTABLISHED 42393./bin/cliente
udp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:38304    ESTABLISHED 42409./bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ 
```

Figure 15: Screenshot 12

```

***** Minhas credenciais: ****
* Meu usuário: 1
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
***** 

***** Lista de clientes: ****
* Cliente 2:
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 0
* - status: ocupado
* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: ocupado
***** 

Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista): 3

| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 1
| X | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
Sua vez (seu simbolo é 'O'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]:

```

Figure 16: Screenshot 13

```

***** 
*   Voce foi rejeitado pelo outro jogador.
*   Tecla enter para voltar a lista de clientes disponiveis.
***** 

| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 1
| X | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
Sua vez (seu simbolo é 'O'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]:

```

Figure 17: Screenshot 14

```

*****
* Minhas credenciais: *
*****
* Meu usuário: 1
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
*****



*****
* Lista de clientes: *
*****
* Cliente 2:
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 0
* status: ocupado
*****



* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* status: ocupado
*****



Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):



| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 1
| X | | |
| | | |
| | | |
| | | |



| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 2
| X | O | |
| | | |
| | | |
| | | |



| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]:



()

0: ./bin/cliente.o*

```

Figure 18: Screenshot 15

```

*****
* Minhas credenciais: *
*****
* Meu usuário: 1
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
*****



*****
* Lista de clientes: *
*****
* Cliente 2:
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 0
* status: ocupado
*****



* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* status: ocupado
*****



Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):



| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 1
| X | | |
| | | |
| | | |
| | | |



| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



Sua vez (seu simbolo é 'O'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 2
| X | O | |
| | | |
| | | |
| | | |



| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 2 2
| X | O | | |
| | | |
| | | X | |
| | | |



| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



Sua vez (seu simbolo é 'O'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]:



()

0: ./bin/cliente.o*

```

Figure 19: Screenshot 16

```

Joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
* Minhas credenciais: *
* Meu usuário: 1
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
*****
* Lista de clientes: *
* Cliente 1:
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 0
* - status: ocupado
*****
* Cliente 2:
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 0
* - status: ocupado
*****
* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: ocupado
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
| | | |
| | | |
| | | |
| X | O | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
Sua vez (seu simbolo é 'O'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 2
| | | |
| | | |
| | | |
| X | O | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
Sua vez (seu simbolo é 'O'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 2 2
| | | |
| | | |
| | | |
| X | O | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
Sua vez (seu simbolo é 'X'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]:
(*) ./bin/cliente.o*

```

Figure 20: Screenshot 17

```

Joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
* Minhas credenciais: *
* Meu usuário: 1
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
*****
* Lista de clientes: *
* Cliente 2:
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 0
* - status: ocupado
*****
* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: ocupado
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
*****
* Parabéns!! Você venceu o jogo!
* Tecle enter para voltar a lista de clientes disponíveis. *
*****
```

Figure 21: Screenshot 18

```
joe@mandraco:~/Documents/University/Osemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o
Minhas credenciais:
Meu usuario: 1
- id: 192.168.100.11:38298
- score: 0
- status: disponivel

Lista de clientes:
Cliente 1:
- id: 192.168.100.11:38304
- score: 1
- status: disponivel

Cliente 2:
- id: 192.168.100.11:38304
- score: 1
- status: disponivel

Cliente 3:
- id: 192.168.100.11:38308
- score: 0
- status: disponivel

Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
```

```
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o
Minhas credenciais:
Meu usuario: 1
- id: 192.168.100.11:38298
- score: 0
- status: disponivel

Lista de clientes:
Cliente 1:
- id: 192.168.100.11:38298
- score: 0
- status: disponivel

Cliente 2:
- id: 192.168.100.11:38304
- score: 1
- status: disponivel

Cliente 3:
- id: 192.168.100.11:38308
- score: 0
- status: disponivel

Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
```

```
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o
Minhas credenciais:
Meu usuario: 1
- id: 192.168.100.11:38298
- score: 0
- status: disponivel

Lista de clientes:
Cliente 1:
- id: 192.168.100.11:38298
- score: 0
- status: disponivel

Cliente 2:
- id: 192.168.100.11:38304
- score: 1
- status: disponivel

Cliente 3:
- id: 192.168.100.11:38308
- score: 0
- status: disponivel

Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
```

```
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tauln | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112          LISTEN      42295 /bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42393 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42271 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42295 /bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42393 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42295 /bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42393 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42271 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38298          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42295 /bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42393 /bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308          192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42271 /bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$
```

Figure 22: Screenshot 19

```
joe@mandraco: ~/Documents/University/1Semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
Voce escolheu o cliente: 3
Agora espere a resposta do outro cliente
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*                  LISTEN      42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304    192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308    192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 43371/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112      192.168.100.11:38308    ESTABLISHED 42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38304    192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42295/.bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308    192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112      192.168.100.11:38308    ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38304    192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308    192.168.100.11:1112    ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ *****

* Minhas credenciais: *
* Meu usuario: 2
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 1
* - status: disponivel
*****


***** * Convite de jogo pelo cliente: 1
* Voce aceita o convite? ('S' ou 'N'):

*****



* Lista de clientes: *
* Cliente 1:
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
*****



* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: disponivel
*****



Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
()
```

Figure 23: Screenshot 20

```
joe@mandraco:~/Documents/University/1semestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o | joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tauln | grep 'cliente\|servido'
112
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
tcp        0      0 192.168.100.11:38304      192.168.100.11:1112          LISTEN      42295./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38298      192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112       192.168.100.11:38298      ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112       192.168.100.11:38308      ESTABLISHED 42259./bin/servido
tcp        0      0 192.168.100.11:38308      192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42395./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38298      192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112       192.168.100.11:38308      ESTABLISHED 42295./bin/servido
udp        0      0 192.168.100.11:38298      0.0.0.0*                  0.0.0.*+
udp        0      0 192.168.100.11:38304      192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42371./bin/cliente
udp        0      0 192.168.100.11:38308      192.168.100.11:1112          ESTABLISHED 42409./bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$



***** Minhas credenciais: *****
* Meu usuário: 2
* Meu senha: 2
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 1
* - status: disponivel
*****
***** Lista de clientes: *****
* Cliente 1:
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
*****
* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: disponivel
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
[ ] 0] ./bin/cliente<cr>
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$
```

Figure 24: Screenshot 21

```
joe@mandraco: ~/Documents/University/1semestre/MCB833/trabalho-redes/trabalho5-redes
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp        0      0 0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*                  LISTEN      42295./bin/servi
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
tcp        0      0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:1112   192.168.100.11:38298  ESTABLISHED 42295./bin/servi
tcp        0      0 192.168.100.11:1112   192.168.100.11:38304  ESTABLISHED 42295./bin/servi
tcp        0      0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp        0      0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112      ESTABLISHED 42409./bin/cliente
udp        0      0 192.168.100.11:38298 0.0.0.0:*
udp        0      0 192.168.100.11:38304 0.0.0.0:*
udp        0      0 192.168.100.11:38308 0.0.0.0:*
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$



***** Minhas credenciais: ****
* Meu usuário: 2
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 1
* - status: disponivel
*****



***** Lista de clientes: ****
* Cliente 1:
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
*****



* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 0
* - status: disponivel
*****



Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
(j) $ ./bin/cliente.o
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$
```

Figure 25: Screenshot 22

Figure 26: Screenshot 23

Figure 27: Screenshot 24

```

Joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
=====
*      Desculpa!!! Você perdeu o jogo!
*      Tecle enter para voltar a lista de clientes disponiveis. *
=====

joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
112
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
=====
joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp   0      0      0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*
LISTEN    42295/.bin/servido
tcp   0      0      192.168.100.11:38304  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
tcp   0      0      192.168.100.11:38298  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp   0      0      192.168.100.11:1112   192.168.100.11:38298  ESTABLISHED 42295/.bin/servido
tcp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42249/.bin/servido
tcp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42249/.bin/cliente
tcp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
udp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:38308  ESTABLISHED 42295/.bin/servido
udp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:38308  ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
udp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:38298  ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$


=====
*      Minhas credenciais: *
*      Meu usuario: 2           *
*      - id: 192.168.100.11:38304  *
*      - score: 1               *
*      - status: disponivel    *
=====

=====
*      Parabéns!!! Você venceu o jogo!
*      Tecle enter para voltar a lista de clientes disponiveis. *
=====

joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/cliente.o<

```

Figure 28: Screenshot 25

```

Joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
=====
*      Minhas credenciais: *
*      Meu usuario: 1           *
*      - id: 192.168.100.11:38298  *
*      - score: 0               *
*      - status: disponivel    *
=====

joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
112
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
=====
joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp   0      0      0.0.0.0:1112          0.0.0.0:*
LISTEN    42295/.bin/servido
tcp   0      0      192.168.100.11:38304  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
tcp   0      0      192.168.100.11:38298  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp   0      0      192.168.100.11:1112   192.168.100.11:38298  ESTABLISHED 42295/.bin/servido
tcp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42249/.bin/servido
tcp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42249/.bin/cliente
tcp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42371/.bin/cliente
tcp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:1112  ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
udp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:38308  ESTABLISHED 42295/.bin/servido
udp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:38308  ESTABLISHED 42393/.bin/cliente
udp   0      0      192.168.100.11:38308  192.168.100.11:38298  ESTABLISHED 42409/.bin/cliente
joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$


=====
*      Minhas credenciais: *
*      Meu usuario: 2           *
*      - id: 192.168.100.11:38304  *
*      - score: 1               *
*      - status: disponivel    *
=====

=====
*      Minhas credenciais: *
*      Meu usuario: 3           *
*      - id: 192.168.100.11:38308  *
*      - score: 0               *
*      - status: disponivel    *
=====

=====
*      Lista de clientes: *
*      Cliente 2:              *
*      - id: 192.168.100.11:38298  *
*      - score: 1               *
*      - status: disponivel    *
*      Cliente 3:              *
*      - id: 192.168.100.11:38308  *
*      - score: 0               *
*      - status: disponivel    *
=====

Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
joe@mandraco:~/Documentos/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/cliente.o<

```

Figure 29: Screenshot 26

```
joe@mandraco:~/Documents/University/Osemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes
```

```
***** Minhas credenciais: *  
* Meu usuario: 1 *  
* - id: 192.168.100.11:38298 *  
* - score: 0 *  
* - status: disponivel *  
*****  
  
***** Lista de clientes: *  
* Cliente 1: *  
* - id: 192.168.100.11:38304 *  
* - score: 1 *  
* - status: disponivel *  
* Cliente 2: *  
* - id: 192.168.100.11:38304 *  
* - score: 1 *  
* - status: disponivel *  
* Cliente 3: *  
* - id: 192.168.100.11:38308 *  
* - score: 1 *  
* - status: disponivel *  
*****  
  
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):  
  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o 1  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'  
(Not all processes could be identified, non-owned process info  
will not be shown, you would have to use root to see it all.)  
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 LISTEN 42295 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42259 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42499 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42499 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42259 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'  
(Not all processes could be identified, non-owned process info  
will not be shown, you would have to use root to see it all.)  
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 0.0.0.0 LISTEN 42295 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42259 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42499 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42499 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42259 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$  
  
***** Minhas credenciais: *  
* Meu usuario: 2 *  
* - id: 192.168.100.11:38304 *  
* - score: 1 *  
* - status: disponivel *  
*****  
  
***** Lista de clientes: *  
* Cliente 1: *  
* - id: 192.168.100.11:38298 *  
* - score: 0 *  
* - status: disponivel *  
* Cliente 2: *  
* - id: 192.168.100.11:38304 *  
* - score: 1 *  
* - status: disponivel *  
* Cliente 3: *  
* - id: 192.168.100.11:38308 *  
* - score: 1 *  
* - status: disponivel *  
*****  
  
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):  
  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o 2  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'  
(Not all processes could be identified, non-owned process info  
will not be shown, you would have to use root to see it all.)  
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 LISTEN 42295 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42259 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42499 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42259 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'  
(Not all processes could be identified, non-owned process info  
will not be shown, you would have to use root to see it all.)  
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 0.0.0.0 LISTEN 42295 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42259 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42499 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42499 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42259 ./bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$  
  
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):  
  
()
```

Figure 30: Screenshot 27

```
joe@mandraco:~/Documents/University/1oSemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes
***** Minhas credenciais: ****
Meu usuario: 1
  - id: 192.168.100.11:38298
  - score: 1
  - status: disponivel
*****
***** Lista de clientes: ****
Clientes 2:
  - id: 192.168.100.11:38304
  - score: 1
  - status: disponivel
*****
Clientes 3:
  - id: 192.168.100.11:38308
  - score: 1
  - status: disponivel
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
***** Convite de jogo pelo cliente: 3
* Voce aceita o convite? ('S' ou 'N'):

joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o
112 Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 0.0.0.0:* LISTEN 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42395./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1111 0.0.0.0:* LISTEN 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1111 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1111 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1111 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42395./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1111 192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1111 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$
```

Figure 31: Screenshot 28

```
joe@mandraco:~/Documents/University/Osemestre/MC833/trabalhos-redes/trabalhos-redes
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o | joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
* Minhas credenciais: *
112
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 LISTEN 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 0.0.0.0:0 LISTEN 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 0.0.0.0:0 LISTEN 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
* Meu usuário: 1 *
* id: 192.168.100.11:38298 *
* score: 0 *
* status: disponivel *
*****
* Lista de clientes: *
*****
* Cliente 2: *
* id: 192.168.100.11:38304 *
* score: 1 *
* status: disponivel *
*****
* Cliente 3: *
* id: 192.168.100.11:38308 *
* score: 1 *
* status: disponivel *
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
```

Figure 32: Screenshot 30

```
joe@mandraco: ~/Documents/University/1oSemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes
joe@mandraco:~/Documentos/Universidade/1oSemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o
Minhas credenciais:
Meu usuario: 1
- id: 192.168.100.11:38298
- score: 0
- status: disponivel

Lista de clientes:
Cliente 1:
- id: 192.168.100.11:38304
- score: 1
- status: disponivel

Cliente 2:
- id: 192.168.100.11:38308
- score: 1
- status: disponivel

Cliente 3:
- id: 192.168.100.11:38308
- score: 1
- status: disponivel

Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
***** Parabéns!!! Você venceu o jogo! *****
* Tecle enter para voltar a lista de clientes disponíveis. *
***** joe@mandraco:~/Documentos/Universidade/1oSemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
112 Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308
(jo@mandraco:~/Documentos/Universidade/1oSemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 0.0.0.0:* LISTEN 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42395./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42395./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42395./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
(jo@mandraco:~/Documentos/Universidade/1oSemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1111 0.0.0.0:* LISTEN 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1111 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1111 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1111 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42395./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1111 192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1111 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1111 ESTABLISHED 42395./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1111 ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
***** Desculpa!!! Você perdeu o jogo! *****
* Tecle enter para voltar a lista de clientes disponíveis. *
*****
```

Figure 33: Screenshot 31

```
joe@mandraco:~/Documents/University/Osemestre/MC833/trabalhos-redes/trabalho5-redes
```

```
***** Minhas credenciais: *****  
Meu usuario: 1 *  
- id: 192.168.100.11:38298 *  
- score: 1 *  
- status: disponivel  
*****  
  
***** Lista de clientes: *****  
Cliente 2:  
- id: 192.168.100.11:38304 *  
- score: 1 *  
- status: disponivel  
*****  
Cliente 3:  
- id: 192.168.100.11:38308 *  
- score: 1 *  
- status: disponivel  
*****  
  
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):  
  
***** Minhas credenciais: *****  
Meu usuario: 2 *  
- id: 192.168.100.11:38298 *  
- score: 2 *  
- status: disponivel  
*****  
  
***** Lista de clientes: *****  
Cliente 1:  
- id: 192.168.100.11:38298 *  
- score: 1 *  
- status: disponivel  
*****  
Cliente 3:  
- id: 192.168.100.11:38308 *  
- score: 1 *  
- status: disponivel  
*****  
  
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):  
[2] > ./bin/cliente -n  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o | grep 'cliente|servido'  
112  
Client: 192.168.100.11:38298  
Client: 192.168.100.11:38304  
Client: 192.168.100.11:38308  
tcp 0 0 0.0.0.0:11112 *  
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED LISTEN 42295 /bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42393 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42371 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:11112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295 /bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42489 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42295 /bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42393 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42469 /bin/cliente  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'  
(Not all processes could be identified, non-owned process info  
will not be shown, you have to have root to see it all.)  
tcp 0 0 0.0.0.0:11112 *  
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42295 /bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42393 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42371 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:11112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295 /bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42489 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42295 /bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42393 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42469 /bin/cliente  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'  
(Not all processes could be identified, non-owned process info  
will not be shown, you have to have root to see it all.)  
tcp 0 0 0.0.0.0:11112 *  
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42295 /bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42393 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42371 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:11112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295 /bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42489 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42295 /bin/servido  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42393 /bin/cliente  
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:11112 ESTABLISHED 42469 /bin/cliente  
joe@mandraco:~/trabalhos-redes$
```

Figure 34: Screenshot 32

```
joe@mandraco:~/Documents/University/Isemestre/MC833/trabalho-redes/trabalhos-redes
***** * Convite de jogo pelo cliente: 3 * * Voce aceita o convite? ('S' ou 'N'): *****

joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ./bin/servidor.o 1
Client: 192.168.100.11:38298
Client: 192.168.100.11:38304
Client: 192.168.100.11:38308

joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to use root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 192.168.100.11:38298 LISTEN 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42469 ./bin/cliente

joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ netstat -tulpn | grep 'cliente|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to use root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 0.0.0.0:* LISTEN 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38298 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38304 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42371 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42295 ./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42393 ./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:1112 192.168.100.11:38308 ESTABLISHED 42469 ./bin/cliente

joe@mandraco:~/trabalhos-redes$ ***** * Minhas credenciais: * * Meu usuario: 2 * - id: 192.168.100.11:38304 * - score: 2 * - status: disponivel *****

***** * lista de clientes: * * Cliente 1: * - id: 192.168.100.11:38298 * - score: 0 * - status: disponivel ***** * Cliente 3: * - id: 192.168.100.11:38308 * - score: 0 * - status: disponivel *****

Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
[1] 192.168.100.11:38304
***** * Voce escolheu o cliente: 1 * * Agora espere a resposta do outro cliente * *****
```

Figure 35: Screenshot 33

```

| 0 | X | 0 |
|   |   |   |
| X |   |   |
|   |   |   |
| X |   |   |
|   |   |   |
| 0 | X | 0 |
Sua vez (seu simbolo é '0'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 1 2
|   |   |   |
| X |   |   |
|   |   |   |
| 0 | X | 0 |
|   |   |   |
| X | 0 | X |
|   |   |   |
| 0 | X | 0 |
Sua vez (seu simbolo é '0'). Dê as coordenadas (linha, coluna) no intervalo [1, 3]: 2 3
*****
* Minhas credenciais: *
* Meu usuário: 2
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 2
* - status: disponivel
*****
* Lista de clientes: *
* Cliente 1:
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 1
* - status: disponivel
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
() 0./bin/cliente.o^

```

```

joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
1 joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ netstat -taulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 0.0.0.0:LISTEN 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$
```

Figure 36: Screenshot 34

```

*****
* Mehhhhh!!! O jogo empatou!
* Tecle enter para voltar a lista de clientes disponiveis.
*****
*****
* Minhas credenciais: *
* Meu usuário: 2
* - id: 192.168.100.11:38304
* - score: 2
* - status: disponivel
*****
* Lista de clientes: *
* Cliente 1:
* - id: 192.168.100.11:38298
* - score: 0
* - status: disponivel
* Cliente 3:
* - id: 192.168.100.11:38308
* - score: 1
* - status: disponivel
*****
Escolha o cliente ('enter' para atualizar lista):
() 0./bin/cliente.o^

```

```

joe@mandraco:~/Documents/University/10semestre/MC833/trabalho-redes/trabalho5-redes$ ./bin/servidor.o
1 joe@mandraco:~/trabalho5-redes$ netstat -taulpn | grep 'cliente\|servido'
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
tcp 0 0 0.0.0.0:1112 0.0.0.0:LISTEN 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38298 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38304 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42295./bin/servido
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42371./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42393./bin/cliente
tcp 0 0 192.168.100.11:38308 192.168.100.11:1112 ESTABLISHED 42409./bin/cliente
joe@mandraco:~/trabalho5-redes$
```

Figure 37: Screenshot 35

**Instruções de compilação e Execução:**

1. Instruções de Compilação: apenas rodar o comando 'make' no terminal a partir da pasta raiz. O comando 'make' utilizará o arquivo 'Makefile' para chamar o g++ e assim compilar o código.
2. Instruções de Execução:
  - (a) Primeiro rodar o servidor com o comando './bin/servidor.o X', sendo X aqui a porta onde o servidor ficará escutando requisições.
  - (b) Depois de executar o servidor, executar o comando './bin/cliente.o Y X' pra rodar o programa do cliente. Aqui, 'X' representa a porta que o servidor está escutando (passada como argumento para o servidor) e 'Y' representa o IP que o servidor estará escutando requisições.