

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFORMÁTICA  
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

LUIS GUILHERME MACHADO CAMARGO  
PEDRO ALBERTO DE BORBA  
RICARDO FARAH  
STEFAN CAMPANA FUCHS  
TELMO FRIESEN

**MAPEAMENTO DE AMBIENTES COM O ROBÔ BELLATOR**

MANUAL DO SOFTWARE

CURITIBA

2013

LUIS GUILHERME MACHADO CAMARGO  
PEDRO ALBERTO DE BORBA  
RICARDO FARAH  
STEFAN CAMPANA FUCHS  
TELMO FRIESEN

## **MAPEAMENTO DE AMBIENTES COM O ROBÔ BELLATOR**

Manual do software apresentado à Unidade Curricular de Oficina de Integração 3 do Curso de Engenharia de Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para aprovação.

**CURITIBA**

**2013**

**SUMÁRIO**

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>INICIANDO A TS .....</b>            |          |
| <b>2</b> | <b>CONHECENDO A ESTAÇÃO-BASE .....</b> | <b>6</b> |
| <b>3</b> | <b>CONECTANDO À ESTAÇÃO-BASE .....</b> | <b>8</b> |

## 1 INICIANDO A TS

### IMPORTANTE

Senhas:

root - senha "brasil"

user - senha "brasil"

Configuração do roteador Wi-Fi:

ssid: "bellator"

senha: "1234567890" (WEP)

-> Os comandos expostos abaixo pressupõem que haja privilegios de root ("su" ou "sudo"). <-

\*\*\* Na primeira vez que for utilizado o computador para iniciar a TS \*\*\*

- Instalar apache2 (comando "apt-get install apache2")
- Copiar para a pasta /var/www/ a imagem do Kernel (zImage).
- Criar uma pasta /ts e inserir nela o conteúdo do sistema operacional Debian.
- Compartilhar a pasta /ts via nfs, adicionando a seguinte linha ao arquivo /etc/exports:  
/ts 192.168.10.0/24(rw,sync,no\_root\_squash)
- Reiniciar o serviço do nfs (comando "service nfs-kernel-server restart").

\*\*\* Para inicializar o sistema operacional da TS \*\*\*

- Ligar roteador
- Conectar o pendrive e o dongle Wi-Fi nas portas USB
- Conectar TS no computador via porta serial.
- Conectar a TS e o computador via cabo de rede (pode ser conexão direta (crossover) ou através de um roteador/switch).
- Configurar IP do computador para 192.168.10.36/255.255.255.0 (comando "ifconfig eth0 192.168.10.36 netmask 255.255.255.0 up")
  - \* OBS: pode ser necessário parar o serviço network-manager, pois ele atrapalha as configurações manuais (rodar o comando "service network-manager stop")
- Abrir o minicom no computador: comando "minicom -D /dev/ttyUSB0" (escolha o dispositivo de serial de acordo com o que está configurado no seu computador).
- Abrir o apache2 no computador: comando "service apache2 start"
- Ligar a TS na energia
  - \* Nessa etapa devem aparecer mensagens de boot no terminal do minicom, e um prompt "redboot>" aparecerá em seguida.
- No terminal do minicom, executar:  
load -v -r -b 0x00218000 -m http -h 192.168.10.36 zImage  
exec -c "console=ttyAM0,115200  
ip=192.168.10.50:192.168.10.36:192.168.10.1:255.255.255.0::  
nfsroot=192.168.10.36:/home/stefan/Downloads/TS/part4 init=/linuxrc  
root=/dev/nfs rw"

\* O debian irá inicializar primeiramente via rede (NFS) e depois fará o boot via pendrive.

\* O debian conectará automaticamente no roteador Wi-Fi se a rede estiver com ssid "bellator" e senha "1234567890".

- Fazer login como usuário "root", senha "brasil"
- Verificar o endereço IP da interface wlan0 e da eth0 (comando "ifconfig").

\* (IMPORTANTE) Se o endereço IP da eth0 estiver na mesma rede que wlan0, desativar a eth0 (comando "ifconfig eth0 down") para não dar conflito.

- A partir dessa etapa, o cabo de rede pode ser desconectado.
- Conectar o computador na mesma rede Wi-Fi que a TS (para facilitar a conexão, pode ser iniciado o network-manager novamente: comando "service network-manager start").
- Testar a conexão com a TS fazendo um ping para o IP dela (comando "ping <IP>").
- Acessar a TS via ssh (comando "ssh root@<IP>") SENHA: "brasil".

\*\*\* Para executar o servidor do Bellator \*\*\*

- Faça login como um usuário padrão (comando "login user") SENHA: "brasil". (O usuário "user" foi criado para ser utilizado como um usuário padrão genérico).
- Execute os comandos:
 

```
cd /home/user/bellator/dist
java -cp BellatorProj.jar robo.Main
```

\*\*\* Para transferir arquivos do computador para a TS \*\*\*

- Arquivos únicos
 

```
scp <arquivo local de origem> root@<IP da TS>:<Pasta de destino na TS>
```
- Pastas
 

```
scp -r <Pasta local de origem> root@<IP da TS>:<Pasta de destino na TS>
```

\*\*\* Para transferir arquivos da TS para o computador \*\*\*

- Arquivos únicos
 

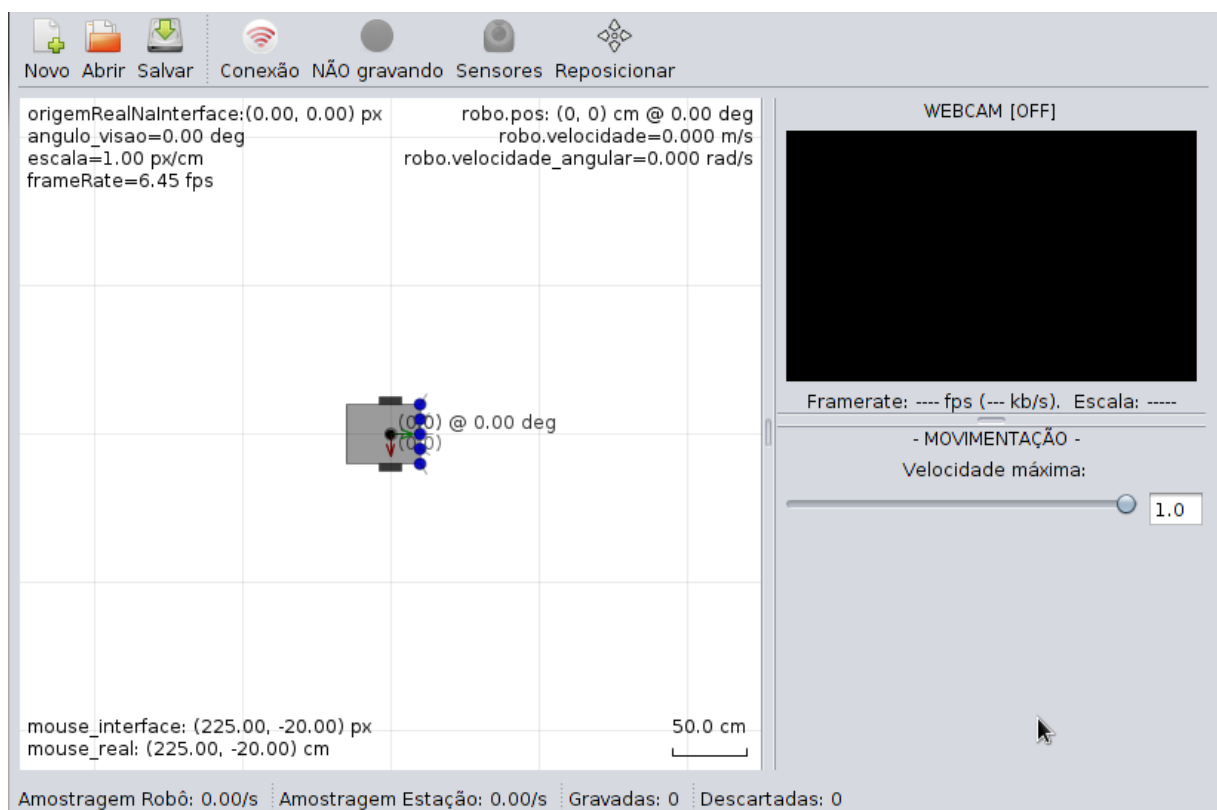
```
scp root@<IP da TS>:<Arquivo de origem na TS> <Arquivo local de destino>
```
- Pastas
 

```
scp -r root@<IP da TS>:<Pasta de origem na TS> <Pasta local de destino>
```

## 2 CONHECENDO A ESTAÇÃO-BASE








É possível salvar os obstáculos identificados pelo robô bellator durante uma seção de testes em um arquivo *.bellator*. Também é possível carregar os dados salvos no arquivo *.bellator* no caso da retomada de uma seção de testes.

A seguir, é apresentada a interface gráfica da estação-base.













**Figura 1:** Interface gráfica da estação-base

**Tabela 1:** Botões da interface gráfica e suas funcionalidades

|   |  |
|---|--|
|  | Inicia um novo arquivo no formato <i>.bellator</i>   |
|  | Abre um arquivo salvo no formato <i>.bellator</i>  |
|  | Salva um arquivo no formato <i>.bellator</i>   |
|  | Abre a janela de controle dos sensores, na qual é possível ajustar parâmetros dos sensores e da webcam.                      |
|  | Quando acionado, indica que a conexão WI-FI está funcional   |
|  | Indica que a conexão WI-FI não está funcional  |
|  | Inicia a gravação dos obstáculos. Esta função só está disponível após o estabelecimento de uma conexão funcional com o robô. |

**Tabela 2:** Possíveis comandos de movimentos a serem enviados para o robô

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
|  | Movimentar para direita              |
|  | Movimentar para a esquerda           |
|  | Movimentar para frente               |
|  | Movimentar para trás                 |
|  | Fazer curva para frente e à direita  |
|  | Fazer curva para trás e à direita    |
|  | Fazer curva para frente e à esquerda |
|  | Fazer curva para trás e à esquerda   |
|  | Girar no sentido horário             |
|  | Girar no sentido anti-horário        |

### 3 CONECTANDO À ESTAÇÃO-BASE

Para que a estação base e o robô se conectem, a placa com o linux embarcado precisa estar ligada a pelo menos 30 segundos, para garantir que o sistema operacional da placa e o dongle WI-FI estejam plenamente funcionais. Tanto o computador, quanto o robô precisam estar na mesma rede WI-FI. Em seguida, é preciso acessar o software da estação-base e clicar em conectar. Na janela que aparecer, clicar em conectar novamente. A estação base exibirá uma mensagem informando que a conexão foi estabelecida com sucesso, conforme a Figura 2.



**Figura 2:** Mensagem de conexão com sucesso da estação-base