

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 AO SISTEMA EMBARCADO .....</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>

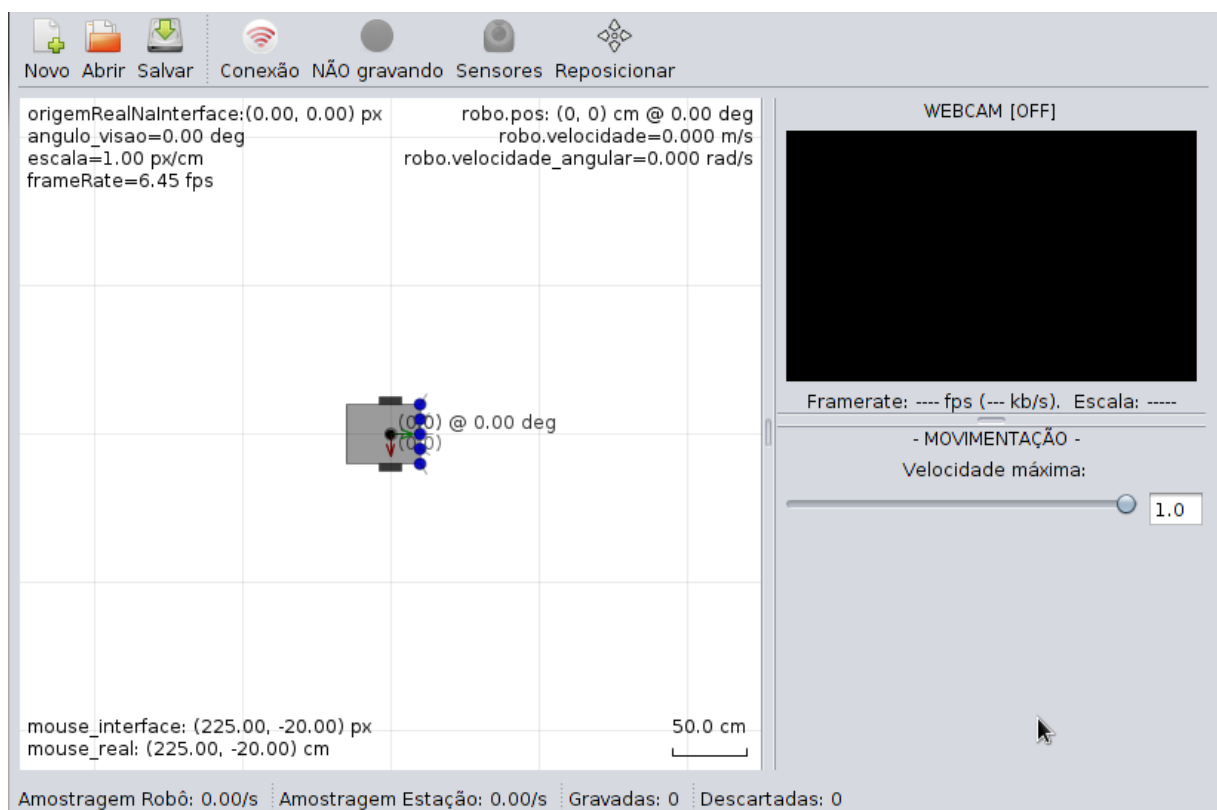
\*\*\* Para transferir arquivos da TS para o computador \*\*\*

- 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 AO SISTEMA EMBARCADO

Para que a estação base e o robô se conectem, a placa com o linux embarcado precisa estar ligada a pelo menos 2 minutos, 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 “Conexão”. Na janela que aparecer, digitar o ip e a porta e clicar em “Conectar”. Se o comando for bem sucedido, 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