

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

ANÁLISE DE OPÇÕES TECNOLÓGICAS

CURITIBA

2013

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

MAPEAMENTO DE AMBIENTES COM O ROBÔ BELLATOR

Análise de opções tecnológicas 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

1	ANÁLISE TECNOLÓGICA	3
1.1	VISÃO GERAL DO PROJETO	3
1.2	REQUISITOS	4
1.2.1	Estação base	4
1.2.2	Sistema de comunicação	5
1.2.3	Sistema embarcado	5
1.3	ANÁLISE DE OPÇÕES TECNOLÓGICAS	5
	REFERÊNCIAS	6

1 ANÁLISE TECNOLÓGICA

Nesta seção está explicitada, primeiramente, uma visão geral do projeto. Em seguida, há uma discussão detalhada a respeito dos requisitos de cada parte fundamental (estação base, sistema de comunicação, sistema embarcado). Por fim há uma enumeração das alternativas tecnológicas pesquisadas e das escolhidas para o preenchimento dos requisitos.

1.1 VISÃO GERAL DO PROJETO

O projeto, como foi idealizado, consiste em um robô controlado manualmente capaz de efetuar mapeamento 2D de ambientes. A estação base é um computador controlado e monitorado por um usuário humano. O utilizador será capaz de enviar comandos de movimentação ao robô (via teclado) e receber *feedback* do seu posicionamento e dos obstáculos detectados por ele. Além disso, as imagens em tempo real de uma câmera posicionada no robô – aspecto explicado mais à frente – poderão ser visualizadas pelo utilizador.

O sistema de comunicação deverá ter alcance máximo de 20 metros. Visto que toda a comunicação entre a estação base e o sistema embarcado será feita por um único canal, a velocidade de transmissão de dados deve ser suficiente para o envio de comandos de movimentação ao robô, recebimento de dados de leituras de sensores e recebimento de imagens da câmera em tempo real.

O sistema embarcado é, primariamente, o robô. Ele deve ser capaz de se mover para frente e para trás e girar para a esquerda e direita – em velocidades não muito altas, o que é suficiente, visto que velocidades elevadas dificultam o controle de movimentação pelo usuário. Uma visualização em tempo real do ambiente pelo usuário, tendo o objetivo de facilitar o controle de movimentação manual, poderá ser feita através de imagens geradas por uma câmera fixa instalada no robô.

O robô deve ser capaz de obter dados para cálculos (na estação base) da sua velocidade e deslocamento. Erros de medição em decorrência de escorregamento ou trepidação de rodas

devem ser atenuados, visando dessa forma a futura utilização do robô em condições não ideais de terreno. Obstáculos próximos – em uma distância mínima de 30 cm e máxima de 150 cm – devem ser detectados de modo a possibilitar a confecção do mapa 2D em tempo real na estação base.

1.2 REQUISITOS

1.2.1 Estação base

Esta seção descreve os requisitos da estação base, que foram elaborados de forma a satisfazer os objetivos do projeto.

- O *software* será executado em um computador pessoal.
 - O *software* deverá ser multiplataforma, ou seja, executar em diferentes sistemas operacionais (ao menos Linux e Windows).
 - Preferencialmente bibliotecas e ferramentas livres (e gratuitas) deverão ser utilizadas no desenvolvimento do *software*.
- O software deve possuir uma interface gráfica.
 - Um utilizador, através da interface gráfica, será capaz de controlar o robô enviando comandos de movimentação (especificados pelo teclado).
 - O usuário receberá a imagem em tempo real (preferencialmente com atrasos não muito consideráveis) de uma câmera fixa instalada no robô.
 - Os dados instantâneos de velocidade e posição do robô serão mostrados ao usuário na interface gráfica.
 - Um mapa 2D do caminho percorrido e dos obstáculos detectados pelo robô será gerado, na interface gráfica, à medida em que o robô se movimentar. O caminho percorrido por ele será representado por pontos interpolados que demonstrem visualmente a trilha percorrida por ele. Os obstáculos serão representados por pontos, não interpolados, nos quais houve detecção de objetos pelos sensores. Todos os pontos representados no mapa serão gerados a partir de amostras em intervalos de tempo discretos de leituras de sensores do robô.
 - O mapa 2D gerado na interface poderá ser salvo em um arquivo, podendo ser posteriormente carregado.

1.2.2 Sistema de comunicação

Esta seção descreve os requisitos do sistema de comunicação entre a estação base e o sistema embarcado.

- Distância entre robô e estação base.
 - O sistema de comunicação deve possuir alcance máximo de 20 metros, de modo que ambientes de tamanho razoável possam ser mapeados.
- Velocidade e direção do fluxo de transmissão de dados.
 - A velocidade de transmissão do canal de comunicação deve ser suficiente para o envio de comandos de movimentação ao robô, recebimento de dados de leituras de sensores e recebimento de imagens da câmera em tempo real – visto que toda a comunicação entre a estação base e o sistema embarcado será feita por um único canal.
 - O fluxo de dados deve ser bidirecional (*full-duplex*).

1.2.3 Sistema embarcado

Esta seção descreve os requisitos do sistema embarcado (robô).

- Movimentação do robô.
 - O robô deve ser capaz de mover-se para frente, para trás e girar para a esquerda e direita em velocidades baixas.
- Controle de posicionamento e velocidade.
 - O robô deve ser capaz de obter dados que permitam calcular sua velocidade (linear e angular) e posição (deslocamento e rotação), enviando-os à estação base.
- Detecção de obstáculos.
 - O robô deverá ser capaz de detectar obstáculos próximos – com distância de no mínimo 30 cm e no máximo 150 cm – localizados ao seu redor, determinando a distância de cada objeto detectado.

1.3 ANÁLISE DE OPÇÕES TECNOLÓGICAS

REFERÊNCIAS