

Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Computação - DECOM

Simulação de coleta de dados em redes de sensores sem fio por
robôs móveis utilizando a ferramenta Player/Stage

Aluno: Gabriel Angelo Nazário
Matrícula: 06.1.4057

Orientador: Andréa Iabrudi Tavares

Ouro Preto
30 de março de 2011

Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Computação - DECOM

Simulação de coleta de dados em redes de sensores sem fio por robôs móveis utilizando a ferramenta Player/Stage

Proposta de monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação, Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para a conclusão da disciplina Monografia I (BCC390).

Aluno: Gabriel Angelo Nazário
Matricula: 06.1.4057

Orientador: Andréa Iabrudi Tavares

Ouro Preto
30 de março de 2011

Resumo

As Redes de Sensores Sem Fio (RSSF, ou WSN, sigla de *Wireless Sensor Networks*) são redes usadas com o intuito de monitorar algum fenômeno, onde temos diversos dispositivos distribuídos no espaço a ser estudado. As RSSFs podem ser usadas em diversos estudos, como por exemplo, no monitoramento de condições ambientais de uma floresta. Porém, um fator importante que deve ser observado diz respeito ao consumo de energia no processo de transmissão dos dados coletados até um nó central, onde os mesmos serão estudados. Para essa tarefa, podemos contar com o apoio de robôs móveis, o que pode representar uma diminuição do consumo de energia.

Palavras-chave: Redes de sensores sem fio. Coleta de dados. Robôs móveis.

Sumário

1	Introdução	1
2	Justificativa	2
3	Objetivos	3
3.1	Objetivo geral	3
3.2	Objetivos específicos	3
4	Metodologia	4
5	Cronograma de atividades	5

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

1	Cronograma de Atividades.	5
---	-----------------------------------	---

1 Introdução

O uso de Redes de Sensores Sem Fio (RSSF) é algo relativamente novo. Esse novo tipo de tecnologia se fez possível graças ao avanço no desenvolvimento de circuitos integrados, micro-processadores e comunicação sem fio. Uma rede de sensores (não somente as *wireless*, mas também as cabeadas) é constituída basicamente de:

- Fenômeno: aquilo que se deseja observar ou estudar.
- Observador: usuário final, grupo de usuários, ou até mesmo um sistema computacional, que deseja obter respostas sobre o fenômeno monitorado através de seu estudo.
- Sensor: responsável pela monitoração do fenômeno (através de medidas), e por passar as informações ao observador, que depois irá estudá-las.

Cada nó da rede possui pelo menos um tipo de sensor, de acordo com o que se deseja observar. Esses sensores podem ser para medidas de temperatura, umidade, calor, acústico, infravermelho, entre outros.

As RSSFs podem ser usadas num grande conjunto de áreas e aplicações onde se queira monitorar algo. Entre essas áreas, podemos dar como exemplo:

- Ambiente: monitoramento de variáveis ambientais (calor, umidade, temperatura, etc) em prédios, casas, florestas, oceanos, etc.
- Militar: monitoramento, rastreamento, segurança, principalmente em áreas perigosas e/ou de difícil acesso.
- Tráfego: monitoramento de vias, controle de tráfego.
- Industrial.

2 Justificativa

Numa Rede de Sensores Sem Fio (RSSF), cada sensor pode operar por longos períodos de tempo, indo de semanas até mesmo a anos. Isso, é claro, depende da quantidade de energia disponível na bateria que o alimenta. Logo, podemos perceber que essa questão de energia é um ponto muito importante nesse contexto. Muitas vezes, o processo de envio de dados dos sensores até o observador (ou nó central) se dá de forma multi-salto, ou seja, passando de um nó para o outro, o que nos leva a um grande consumo de energia.

O uso de robôs móveis se faz bastante viável. A coleta dos dados armazenados nos nós sensores da rede se faz com os robôs percorrendo o ambiente onde estão localizados. Porém, é preciso observar que estamos lidando com um domínio estocástico, guiado por fatores não determinísticos. Ou seja, lidamos com um certo grau de incerteza. Por exemplo, um nó sensor pode estar numa posição diferente daquela que o robô procura. Para isso, é importante a realização da simulação, através da ferramenta Player/Stage.

O Player uma ferramenta voltada a aplicações de controle de robôs móveis. É muito utilizado em universidades e centros de pesquisa. É de código aberto e de livre distribuição, e por isso está em constante desenvolvimento. Utiliza a arquitetura cliente/servidor, e possui suporte a diversas linguagens (entre elas C, C++, Python, Java). Nesse trabalho, o código-fonte dos programas de controle que se comunicam com o Player será em C++.

O Stage é um simulador de robôs e ambientes 2D, compatível com o Player. O Stage é muito usado no desenvolvimento inicial de código, através das simulações, para que depois possa ser testado em robôs reais.

3 Objetivos

3.1 Objetivo geral

O objetivo geral do trabalho é a simulação de coleta de dados, com o auxílio de robôs móveis. Essa simulação deverá ser feita utilizando o *software* Player/Stage.

3.2 Objetivos específicos

Para que o objetivo geral do trabalho seja alcançado, podemos destacar como etapas intermediárias:

- Instalação e configuração do Player/Stage.
- Realizar simulações simples, visando o aprendizado de como usar o software, e conhecer seus recursos e limitações.
- Estudo de estratégias que auxiliem no desempenho da coleta dos dados.
- Definições das políticas que serão usadas nas simulações, de acordo com as estratégias estudadas.
- Realização das simulações e estudo dos resultados obtidos.

4 Metodologia

Para a realização desse trabalho, o primeiro passo é a instalação e configuração do Player/Stage. Após essa etapa, é preciso um breve estudo sobre a ferramenta em questão: como funciona, linguagens de programação suportadas, tipos de arquivos necessários, etc. Com a ferramenta já instalada e configurada, através de um pequeno tutorial, deve-se implementar uma pequena simulação, a fim de testar se tudo está funcionando de forma correta. Assim, pode-se dar início ao desenvolvimento de outras simulações mais simples para um melhor aprendizado. Com as ferramentas necessárias já disponíveis, o próximo passo é o estudo das estratégias que podem resultar num melhor desempenho dos robôs que farão a coleta dos dados. As políticas usadas nas simulações são resultado desse estudo de estratégias. Com isso, podemos realizar as simulações e, em seguida, um estudo dos resultados obtidos.

5 Cronograma de atividades

Na Tabela 1, xxx.

Atividades	Março	Abril	Maiο	Junho
Instalação do Player/Stage	X			
Redigir a Monografia			X	X
Apresentação do Trabalho				X

Tabela 1: Cronograma de Atividades.

Referências

- [1] *The Player Project*:
<http://playerstage.sourceforge.net/>
- [2] *On Robotic Data Collection Strategies in Wireless Sensor Networks: From Deterministic to Stochastic Approaches*,
Marcelo Borghetti Soares, Mario Montenegro Campos.
- [3] *Player/Stage: controlador e simulador de robôs móveis*,
Denis Fernando Wolf.
- [4] *Planning and acting in partially observable stochastic domains*,
Leslie Pack Kaelbling, Michael L. Littman, Anthony R. Cassandra.
- [5] *Redes de Sensores Sem Fio*,
Antonio Alfredo Ferreira Loureiro.