

Bluetooth e NFC: estudo de caso

Rodolpho Iemini Atoji

Supervisor: Prof. Alfredo Goldman vel Lejbman

Sumário

1	Resumo da monografia	1
2	Objetivos do trabalho	2
3	Atividades já realizadas	3
4	Cronograma de atividades	3
5	Estrutura esperada da monografia	3

1 Resumo da monografia

A tecnologia *Bluetooth* foi proposta inicialmente com o propósito de ser um substituto universal para a interconexão cabeada entre aparelhos eletrônicos, sejam eles quais forem.

Para atingir esse objetivo, o padrão de radiofrequência *Bluetooth* é dedicado para a comunicação a curtas distâncias (1 m a 100 m), com baixo consumo de energia e baixo custo de integração (*chips* de baixa complexidade e produzíveis em larga escala).

Atualmente a tecnologia *Bluetooth* equipa a grande maioria dos aparelhos celulares, *laptops* e uma série de periféricos de computador como *mouse*, teclado, fones de ouvido e outros, o que ajuda a diminuir a quantidade de fios necessária para interconectar todos esses dispositivos.

A tecnologia NFC, de *Near Field Communication* (Comunicação por Proximidade de Campo), também de radiofrequência, surge como auxiliar nesse cenário. Sua especialidade é transmitir pequenas quantidades de dados a distâncias ainda mais curtas (1 cm ou menos) e de forma segura.

Com a proliferação de dispositivos *Bluetooth*, o NFC surge como aplicação complementar, de maneira a fazer com que dispositivos *Bluetooth* se reconheçam e se autenticuem instantaneamente, em meio a uma imensa gama de dispositivos habilitados com a tecnologia que podem estar disponíveis em um mesmo ambiente, bastando que os mesmos se toquem ou se aproximem.

2 Objetivos do trabalho

Dado o alcance relativamente limitado do *Bluetooth*, o mesmo pode ser utilizado para realizar ações de propaganda que atraiam um público-alvo para determinada localidade. Este tipo de ação é denominado “*Bluetooth marketing*” ou “*marketing de proximidade*”.

Normalmente essas ações transcorrem da seguinte forma, considerando uma pessoa que possua um celular habilitado com *Bluetooth*:

1. Ao se aproximar da área de atuação *Bluetooth*, o usuário é convidado a aceitar um conteúdo multimídia (imagem, vídeo, etc);
2. Aceitando a recepção do conteúdo, o usuário pode recebê-lo livremente por toda a área de atuação;
3. Recebido o conteúdo, este provavelmente direcionará o usuário para algum estabelecimento próximo, por meio de um oferecimento exclusivo no conteúdo multimídia.

Algumas dificuldades encontradas no funcionamento de um sistema como esse são:

- **Alcance:** limitação do alcance *Bluetooth*;
- **Descoberta de dispositivos:** o processo de descoberta de dispositivos é não-determinístico;
- **Cenário de movimentação:** os dispositivos-alvo normalmente encontram-se em movimento;
- **Limitação da topologia:** cada transmissor *Bluetooth* do sistema de *marketing* normalmente pode servir um número muito reduzido de dispositivos simultaneamente;
- **Escalonamento de recursos:** a escolha correta dos dispositivos-alvo deve ser tal que minimize a ociosidade do sistema.

O objetivo do trabalho, então, é implementar um sistema de *marketing* de proximidade em Java, que trate essas dificuldades bem como adicione ao mesmo a possibilidade de utilizar o recurso do NFC.

A utilização do NFC deve reduzir consideravelmente os problemas de descoberta de dispositivos e escalonamento de recursos. O usuário que possuir um dispositivo com NFC, ao se aproximar de um leitor específico, fará com que seu dispositivo *Bluetooth* seja instantaneamente descoberto, o que por sua vez possibilitará que o escalonamento de recursos priorize o envio de conteúdos para esse usuário.

Por meio de simulações, o uso do NFC deverá evidenciar que dispositivos habilitados com a tecnologia fazem com que sistemas de *marketing* por proximidade sejam mais eficazes ao atingir seu público-alvo, em relação aos que não dispõem de tal tecnologia.

3 Atividades já realizadas

Até o momento foi realizada a redação da parte teórica da monografia (até seção 4.1.5, conforme apresentado na seção 5), e o levantamento de requisitos para a implementação do *software*.

A parte teórica da monografia compreende o detalhamento das tecnologias *Bluetooth* e *NFC*, bem como a descrição detalhada do problema a ser solucionado.

Essa descrição contribui ainda para a análise de requisitos do *software* a ser desenvolvido, já que determina as funcionalidades mínimas do mesmo. Além disso, foram levantadas as bibliotecas necessárias para o desenvolvimento e teste do sistema, cuja escolha recai sobre o BlueCove (<http://www.bluecove.org>) para o *Bluetooth*. No caso do *NFC*, ainda deve-se optar pelo OpenNFC (<http://www.open-nfc.org>) ou pelo Nokia NFC SDK (<http://www.forum.nokia.com/main/resources/technologies/nfc/>).

4 Cronograma de atividades

Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro

Tabela 1: Cronograma de atividades

- **Maio e junho:** redação inicial da monografia, parte teórica e levantamento de requisitos do *software*;
- **Junho, julho e agosto:** implementação do *software* e documentação do mesmo na monografia (atividades realizadas, arquitetura, fluxo de execução, etc);
- **Agosto, setembro e outubro:** elaboração de testes e coleta de resultados;
- **Novembro:** processamento de resultados e conclusão da monografia.

5 Estrutura esperada da monografia

A monografia deverá ser estruturada como a seguir:

1. Introdução
2. Bluetooth – Como funciona
 - 2.1. Visibilidade
 - 2.1.1. Consumo de energia

- 2.2. Descoberta de dispositivos
 - 2.2.1. Simultaneidade
 - 2.2.2. Determinismo e pior caso
- 2.3. Perfis
- 2.4. Busca de serviços
- 2.5. Pareamento
- 2.6. Topologia
- 3. **NFC – Como funciona**
 - 3.1. Modos de operação
 - 3.2. Topologia e comunicação
 - 3.3. Iniciador de comunicação secundário *Bluetooth*
 - 3.3.1. Pareamento via *Bluetooth* e NFC
 - 3.4. Comparativo entre *Bluetooth* e NFC
- 4. **Estudo de caso: *marketing* de proximidade**
 - 4.1. O problema
 - 4.1.1. Alcance
 - 4.1.2. Não-determinismo do processo de descoberta
 - 4.1.3. Cenário de movimentação
 - 4.1.4. Limitação da topologia
 - 4.1.5. Escalonamento de recursos
 - 4.2. Solução
 - 4.3. Objetivo
 - 4.4. Implementação
 - 4.5. Simulações
 - 4.6. Resultados
 - 4.7. Conclusões
- 5. **Parte subjetiva**
- 6. **Referências bibliográficas**