

CONEXÃO BLUETOOTH: O Funcionamento

Levi Corrêa Tancredo *

Resumo

O Bluetooth foi sem dúvida o pioneiro em conexão de curto alcance entre dispositivos móveis sem a necessidade de alinhamento, e este artigo apresenta o real funcionamento das conexões Bluetooth, bem como uma pesquisa sobre o que há de mais novo em funcionamento sobre essa tecnologia.

As informações aqui apresentadas são frutos de uma pesquisa realizada em 2008, com o incentivo do Professor MSc. Ederson na disciplina Comunicação de Dados na Pós-Graduação da Universidade Sul de Santa Catarina.

Abstract

The Bluetooth was undoubtedly the pioneer in short-range connection between mobile devices or the need for alignment, and this article gives the actual operation of Bluetooth connections, and a poll about what's latest in operation on this technology.

The information presented here are fruits of a search conducted in 2008, with the encouragement of Teacher MSc. Ederson in the discipline of Data Communication in Post-Graduate University of South of Santa Catarina.

Palavra Chave: Comunicação de Dados. Conexão Bluetooth. Redes sem Fio.

* Sócio-Proprietário da Flex Soluções
Bacharel em Sistemas de Informação
Universidade Sul de Santa Catarina
e-mail: levi@tancredo.com.br

1. Introdução

O Bluetooth dentre várias aplicações é hoje o meio mais utilizado para conexão entre dispositivos de curto alcance, sua simplicidade e o baixo consumo de energia é o diferencial dentre as diversas tecnologia existente no mercado. Esse artigo traz a história, aplicabilidades, frequência de comunicação e as redes que podem ser estabelecidas com essa tecnologia.

2. A história

A história do Bluetooth nasceu com objetivo de conectar dispositivos sem a utilização de cabos com um baixo consumo de energia, o projeto inicial foi desenvolvido pela Ericsson em 1994 onde inicialmente era chamado de MCLink. Com o decorrer do desenvolvimento muitas empresas perceberam que esse projeto seria um grande salto para a conectividade de aparelhos e periféricos, e em 1997 foi criado o consórcio Bluetooth SIG (Special Interest Group) inicialmente formado pelas empresas Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba e Intel. Esse consórcio era muito estratégico, pois havia no grupo duas grandes fábricas de telefonia móvel (Ericsson e Nokia), duas maiores empresas de computadores (IBM e Toshiba) e a líder na área de processadores (Intel). Em Julho de 1999 o consórcio publicou a versão inicial do Padrão, onde mais tarde foi adotado pelo IEEE¹ (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*), dando origem ao 802.15.1 de forma aberta que facilitou a aceitação do protocolo no mercado. Hoje o consórcio é formado por mais de 10.000 grandes empresas, onde podemos destacar a participação da Microsoft, empresa líder no desenvolvimento de Software Mundial.

O nome do consórcio é interessante ser ressaltado, pois nos mostra claramente o seu objetivo, onde o nome Bluetooth, segundo a WIKIPÉDIA (2008), é uma homenagem ao Rei dinamarquês chamado Harald Blåtand (ou Harald Bluetooth), quando rei, o seu maior feito foi à unificação da Dinamarca. Onde comparada com os dias atuais seria como a unificação de variados dispositivos.

3. Aplicabilidade

O Bluetooth, atualmente possui inúmeras funcionalidades, tipicamente voltado para dispositivos móveis, objetivo inicial de sua criação, pois seu protocolo possui um ponto importante que é levado em consideração, o baixo consumo de energia, devido a isso o Bluetooth possui o poder de alcance muito limitado se comparado a outros tipos de tecnologias.

A Wikipédia (2008) destaca algumas das aplicações mais populares:

¹ IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) - Criado em 1884, nos E.U.A., o IEEE é uma sociedade técnico-profissional internacional, dedicada ao avanço da teoria e prática da engenharia nos campos da eletricidade, eletrônica e computação. Maiores informações pode ser acessada em www.ieee.org.br

- Comunicação entre o celular e fones de ouvido e/ou sistema de viva-voz para carros;
- Comunicação entre Computadores Pessoais em um espaço pequeno;
- Comunicação do Computador Pessoal com dispositivos de entrada/saída (teclados, mouses e impressoras, leitor de código de barras, GPS, equipamentos médicos, etc...);
- Enviar pequenas propagandas (exemplo, ao passar em frente a um quiosque, receber um alerta convidando-o para entrar);
- Acesso dial-up à internet em um Computador Pessoal ou PDA² (Personal Digital Assistant) usando um celular compatível com dados como modem;
- Consoles de videogames da nova geração – Exemplo, Nintendo Wii e Play Station 3 usam Bluetooth para seus respectivos controles sem fio;
- E entre outras aplicações que possa trafegar em uma rede de curto alcance.

4. Freqüência e Comunicação

O dispositivo Bluetooth, segundo Alecrim (2008), funciona em uma pequena faixa de freqüência liberada para esse fim, é a chamada faixa de ISM (*Industrial, Scientific, Medical*) que opera, dependendo do país, entre de 2400 a 2483,5 MHz já no Japão a faixa varia de 2400 a 2500 MHz, a mesma operada pelas redes Wi-Fi, porém para garantir que o Bluetooth não sofra e nem gere interferências, foi criado em seu protocolo o esquema de comunicação FH-CDMA (*Frequency Hopping - Code-Division Multiple Access*) que faz com que a freqüência seja dividida em vários canais. O dispositivo que estabelece a conexão vai mudando de um canal para outro de maneira muito rápida, chamado "salto de freqüência" (*Frequency Hopping*), isso faz com que a largura de banda da freqüência seja muito pequena, diminuindo assim sensivelmente as chances de uma interferência.

Ainda conforme Alecrim (2008), um dispositivo Bluetooth pode tanto enviar quanto receber informações, caracterizando *Full-Duplex*, por esse motivo deve-se mover para uma Freqüência (*slot*) para enviar e outra Freqüência (*slot*) para receber, esse esquema é chamado de FH/TDD (*Frequency Hopping/Time-Division Duplex*). Esses slots, são divididos em períodos de 624 μ s (microsegundos). Cada salto de freqüência deve ser ocupado por um slot, logo, em 1 segundo, percorre-se 1600 saltos. Podemos visualizar a imagem abaixo para simplificar o entendimento:

² PDA (Personal Digital Assistant) - É um computador de dimensões reduzidas, dotado de grande capacidade computacional, que permite interconexão com um computador pessoal através de uma rede sem fios Wi-Fi ou Bluetooth, esse tipo de aparelho permite também acesso a internet e correio eletrônico.

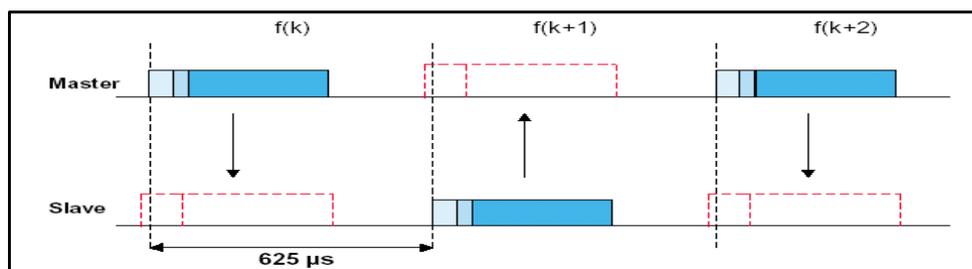


Figura 1 – Funcionamento do esquema FH-TDD

Para formar uma comunicação o dispositivo Bluetooth deve formar uma rede que pode ser denominado Piconet ou Scatternet, veremos melhor o funcionamento desses dois tipos de rede no próximo item (Redes Bluetooth). Independente do tipo de rede, sempre haverá um dispositivo que atuará como *Master* (Mestre) e outro que atuará como *Slave* (Escravo), sendo o primeiro, aquele que controlará o link ou conexão. Esses links podem ser estabelecidos de duas maneiras: SCO (*Synchronous Connection-Oriented Link*) ou ACL (*Asynchronous Connection-Less Link*).

O link SCO ou Enlace Síncrono Orientado a conexão, segundo Stein (2008), define um enlace do tipo ponto-a-ponto, onde esse link se comporte como uma conexão comutada por circuito sendo perfeito para transmissão de voz. É importante ressaltar que para esse link funcionar o primeiro pacote, que é enviado pelo master, possui o tamanho do intervalo de transmissão denominado TSCO, um flag de tempo e um valor offset denominado DSCO. O flag de tempo é muito importante para que haja um alinhamento no relógio de transmissão, evitando assim o conflito de pacotes. Uma característica desse tipo de link que não existe retransmissão.

Já o link ACL ou Enlace sem conexão assíncrona, permite a retransmissão de pacote em caso de problema, fornecendo assim uma comunicação confiável entre o master e o slave. Esse link é utilizado para transmissão de dados.

5. Redes Bluetooth

Existem dois tipos de redes que podem ser estabelecidos através de uma conexão Bluetooth, são as redes Piconet e a Scatternet.

A rede Piconet, segundo Morimoto (2008), nome formado pela junção de pico (pequeno) e net (rede), é coordenada por um dispositivo master que pode controlar até sete conexões ativas ou até duzentos e cinquenta e cinco conexões não ativas, e é papel do master controlar o acesso dessas conexões. Já a rede scatternet é uma conciliação entre mais de uma rede piconet, onde é importante ser ressaltado que esses devem possuir seqüência de salto em frequências diferentes.

Abaixo, na figura 2, podemos verificar três tipos de conexões, sendo elas:

- a) conexão ponto-a-ponto;
- b) conexão multiponto (piconet);
- c) conexão multiponto (scatternet).

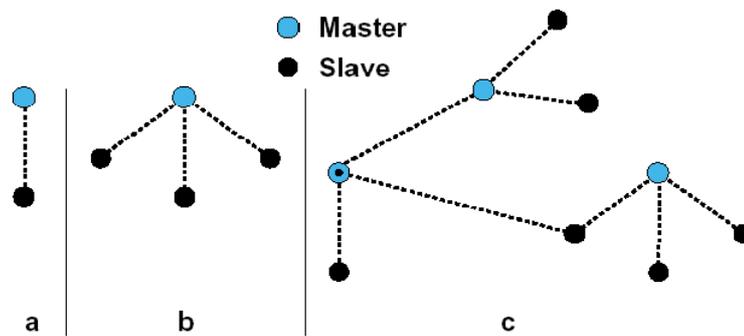


Figura 2 – Exemplo de conexões Bluetooth

8. Referências

- **Carlos E. Morimoto** – <http://www.guiadohardware.net/artigos/bluetooth> – Acesso: 9 de julho de 2008.
- **Emerson Alecrim** – <http://www.infowester.com/bluetooth.php> – Acesso: 2 de julho de 2008.
- **Paulo Stein** – http://www.gta.ufrj.br/seminarios/semin2003_1/stein/index.html – Acesso: 10 de julho de 2008.
- **Wikipédia** – <http://pt.wikipedia.org/wiki/Bluetooth> – Acesso: 5 de julho de 2008.