

Interfaces Sem Fio



- Wi-Fi
- BlueTooth
- Zig-Bee
- LoRa

Interface Wi-Fi



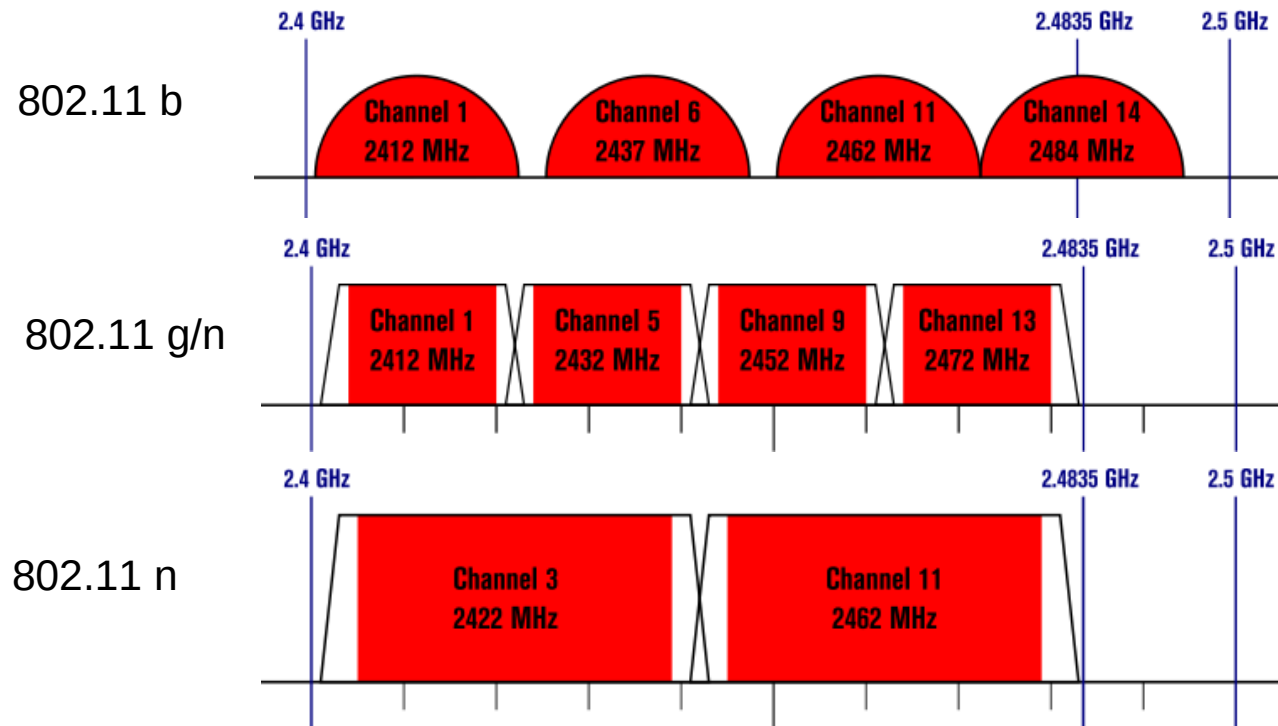
- Comunicação entre computadores através de RF
- Introduzida comercialmente em 1999
- Baseada na norma IEEE 802.11
- Acronismo de “Wireless Fidelity”
- Desenvolvida para conectar computadores entre si ou a uma rede de dados (Internet) através de roteadores

Interface Wi-Fi

- Características principais:
 - Comunicação “full-duplex” entre 2 ou mais pontos
 - Modulação adaptativa em função da distância e interferências (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM)
 - Multiplexação de frequência OFDM (otimização da ocupação espectral)
 - Usa a técnica de espalhamento espectral (DSSS) para possibilitar múltiplos usuários na mesma banda e aumentar a segurança
 - Taxa de comunicação: de 1 Mbps a 150 Mbps
 - Distância máx: de 20 m (interior) a 250 m (exterior)

Interface Wi-Fi

IEEE 802.11: 14 canais designados para a faixa de 2,4 a 2,5 GHz espaçados de 5 MHz



Interface Wi-Fi

Padrões da rede 802.11					
Norma	Lançamento	Freq. (GHz)	BW (MHz)	Taxa dados (Mbit/s)	Modulação
<u>802.11</u>	Jun 1997	2.4	20	1, 2	<u>DSSS, FHSS</u>
<u>802.11a</u>	Sep 1999	5 3.7	20	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	<u>OFDM</u>
<u>802.11b</u>	Sep 1999	2.4	20	1, 2, 5.5, 11	<u>DSSS</u>
<u>802.11g</u>	Jun 2003	2.4	20	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	<u>OFDM, DSSS</u>
<u>802.11n</u>	Oct 2009	2.4/5	20	7.2, 14.4, 21.7, 28.9, 43.3, 57.8, 65, 72.2	<u>OFDM</u>
			40	15, 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150	

Interface Bluetooth



- Comunicação entre dispositivos através de RF
- Criada pela Ericsson em 1994
- Baseada na norma IEEE 802.15.1
- Nome inspirado no rei dinamarquês Harald I, conhecido como “dente azul”
- Desenvolvida como alternativa sem-fio para RS-232 na conexão inter-dispositivos

Interface Bluetooth

- Características principais:
 - Comunicação “full-duplex” entre 1 mestre e até 7 dispositivos
 - Faixa de frequência: 79 canais de 1 MHz na faixa de 2.4 GHz a 2.5 GHz
 - Modulação GFSK, $\pi/4$ -DPSK e 8DPSK
 - Usa a técnica de espalhamento espectral (FHSS) para possibilitar múltiplos usuários na mesma banda e aumentar a segurança
 - Taxa de comunicação: de 1 Mbps a 24 Mbps
 - Distância máx: de 1 m (interior) a 100 m (exterior)

Interface Bluetooth

Classe	<u>Maxima potência</u>		alcance (m)
	(mW)	(dBm)	
1	100	20	~100
2	2.5	4	~10
3	1	0	~1

Versão	Taxa dados
1.2	1 Mbit/s
2.0 + EDR	3 <u>Mbit/s</u>
3.0 + HS	24 <u>Mbit/s</u>
4.0 + LE	1 Mbit/s

Interface ZigBee



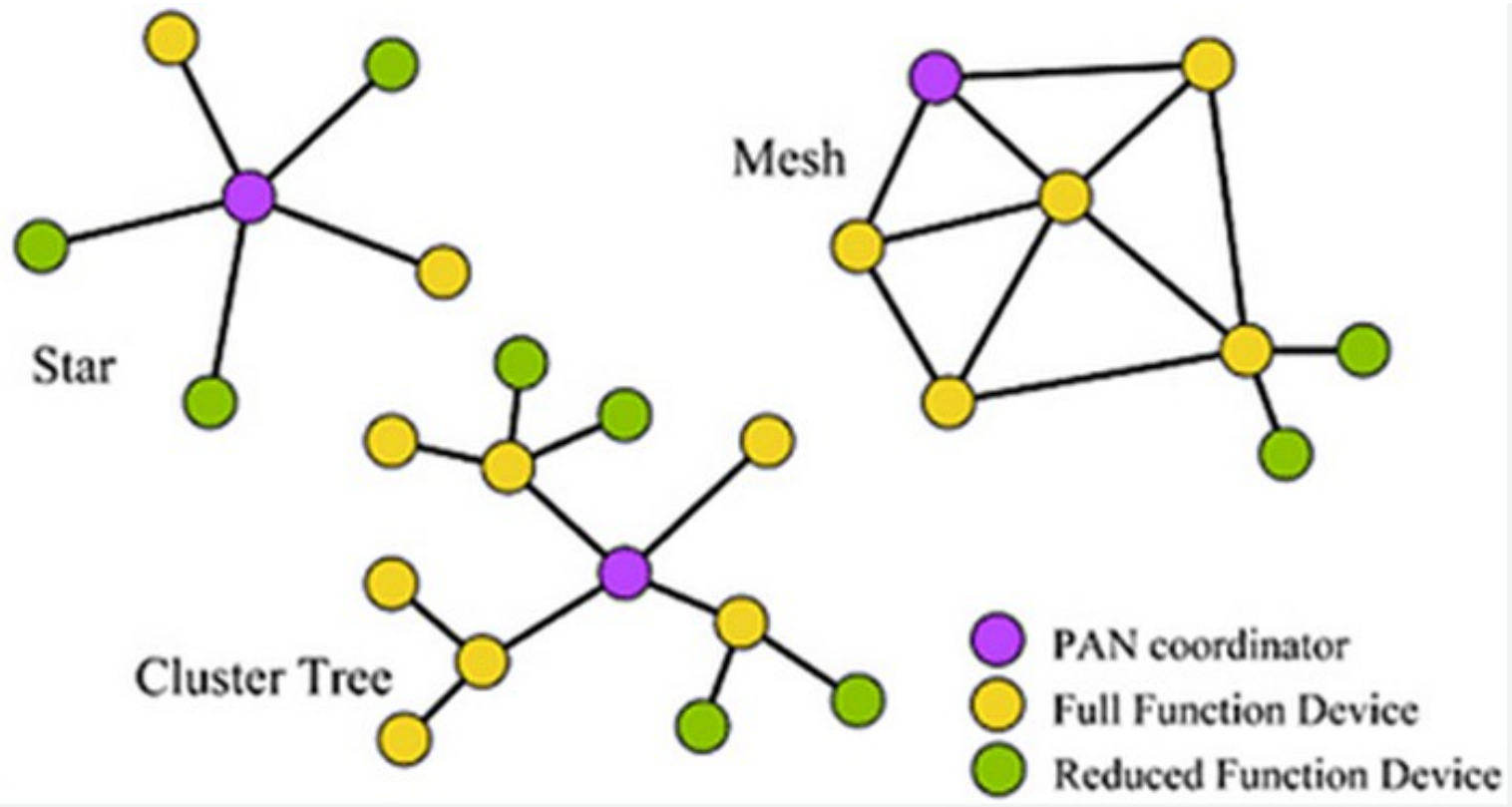
- Comunicação entre dispositivos através de ondas de radio
- Criada em 1998
- Baseada na norma IEEE 802.15.4
- Suporta redes do tipo estrela e triângulo
- Voltada para aplicações que exigem baixa taxa de dados, baixo consumo (baterias) e segurança
- Permite criação de redes de dispositivos onde cada um pode assumir o controle (master) e todos podem enviar dados através dos outros, aumentando o alcance total

Interface ZigBee

- Características principais:
 - Comunicação “full-duplex” entre 1 mestre e até 65535 dispositivos
 - Faixa de frequência: 16 canais de 5 MHz na faixa de 2.4 GHz a 2.5 GHz
 - Modulação BPSK e OQPSK
 - Usa a técnica de espalhamento espectral (DSSS) para possibilitar múltiplos usuários na mesma banda e aumentar a segurança
 - Taxa de comunicação: 250 kbps
 - Distância máx: de 1 m (interior) a 100 m (exterior)

Interface ZigBee

1 dispositivo coordenador (master) pode controlar até 65535 nós (slaves)



Interface ZigBee

- Aplicações principais:
 - Redes de sensores sem fio
 - Controle residencial
 - Controle Industrial
 - Controles remotos
 - Sensoriamento embarcado
 - Coleta de dados médicos
 - Automação predial

Interface LoRa



- Comunicação sem fio entre dispositivos visando baixo consumo e longo alcance para IoT (*Internet of Things*)
- Criada pela Cycleo/Semtech (França) em 2012
- Acrônimo de *Long Range Wide Area Network*
- LoRa Alliance envolvendo centenas de empresas a nível mundial (IBM, Microchip, ARM, Arduino, ST, etc)
-
-

Interface LoRa

- Características principais:
 - Comunicação “half-duplex” ponto a ponto ou multiponto
 - Faixas de frequência: 433 MHz, 868 MHz, 916 MHz (frequências livres)
 - Modulação CSS (Chirp-Spread-Spectrum)
 - Usa a técnica de espalhamento espectral para possibilitar múltiplos usuários na mesma banda e aumentar a segurança
 - Taxa de comunicação: de 100 bps a 32 kbps
 - Distância máx: ~100 m (interior) a ~1 km (exterior)

Interfaces Sem Fio

Tecnologia	• Wi-Fi	• BlueTooth	• Zig-Bee	• LoRa
Modelo	• ESP8266	• HC-06	• XBee	• NiceRF 1276
Preço	US\$ ~3,00	US\$ ~4,00	US\$ ~20,00	US\$~ 5,00
Alcance	100 m	10 m	100 m	1 km
Comunicação local	RS232, SPI, I2C	RS232, I2C	RS232, SPI	SPI
Velocidade	< 150 Mbps	<24 Mbps	<250 kbps	< 32 kbps

