Bluetooth 4.0

Spezielle Themen mobiler Kommunikationssysteme • Ruben Deyhle • 07.01.13

HOCHSCHULE DER MEDIEN

Bluetooth®
SMART

Bluetooth®

SMART READY

Historie (1)

- 1994

ERICSSON

- seit 1998

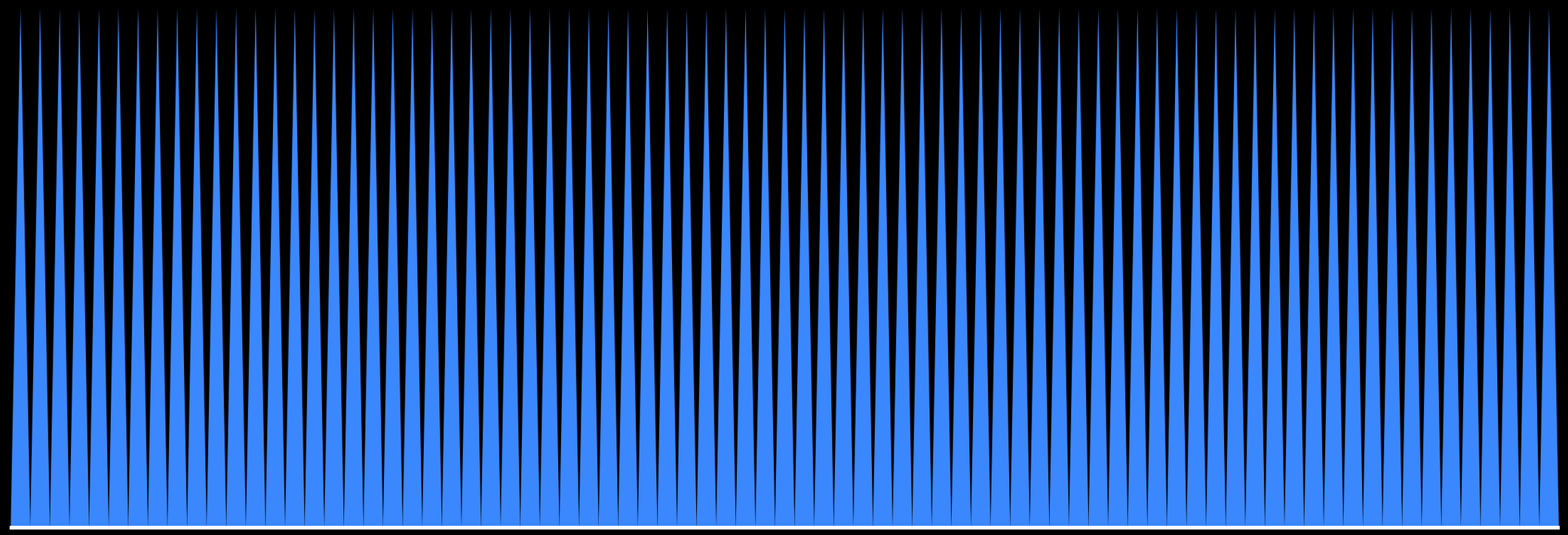
Bluetooth®
SPECIAL INTEREST GROUP

- Bluetooth v1.0, v1.0B, v1.1, v.1.2

Funktionsweise

Frequenzen

- 2,4 GHz (wie 802.11b/g/n)



- 79 x 1 MHz
- Frequency Hopping

Netzwerkstruktur

- 1 Master
- 1-7 aktive Slaves
- bis zu 255 inaktive Slaves

- „Piconet“

Legacy Pairing

- Identischen PIN-Code eingeben
- Problem: „limited input devices“
  - meist PIN fest eingebaut (0000, 1234)
  - Sicherheitsrisiko

Historie (2)

- 2004: Bluetooth v2.0 + EDR
  - „Enhanced Data Rate“
  - 2.1 MBit/s

- 2007: Bluetooth v2.1 + EDR
  - neue Pairing-Methode

Secure Simple Pairing

- Variante 1:
  - Knopfdruck
- Variante 2:
  - Bestätigung eines angezeigten Codes
- Variante 3:
  - Passworteingabe
- Variante 4:
  - NFC o.ä.

Historie (3)

- 2009: Bluetooth v3.0 + HS
  - High-Speed-Erweiterung
  - Bluetooth nur zur Verwaltung
  - 802.11 als Transport

- 2010: Bluetooth v4.0
  - Classic Bluetooth
  + Bluetooth High Speed
  + Bluetooth Low Energy (BLE)

Bluetooth®
SMART

Bluetooth Low End Extension (LEE)

- 2001-2004
- komplett neues Design
- Ziele:
  - **alles** auf niedrigsten Stromverbrauch ausgelegt
  - sehr große Stückzahlen

Funktion: State

- Client/Server-Infrastruktur
- Server haben einen Status
- Clients können diesen Status lesen/schreiben
- Server können Clients benachrichtigen

Aktuelle Temperatur lesen

Server

Wunschtemperatur setzen

Client

Nachricht wenn
Wunschtemperatur erreicht

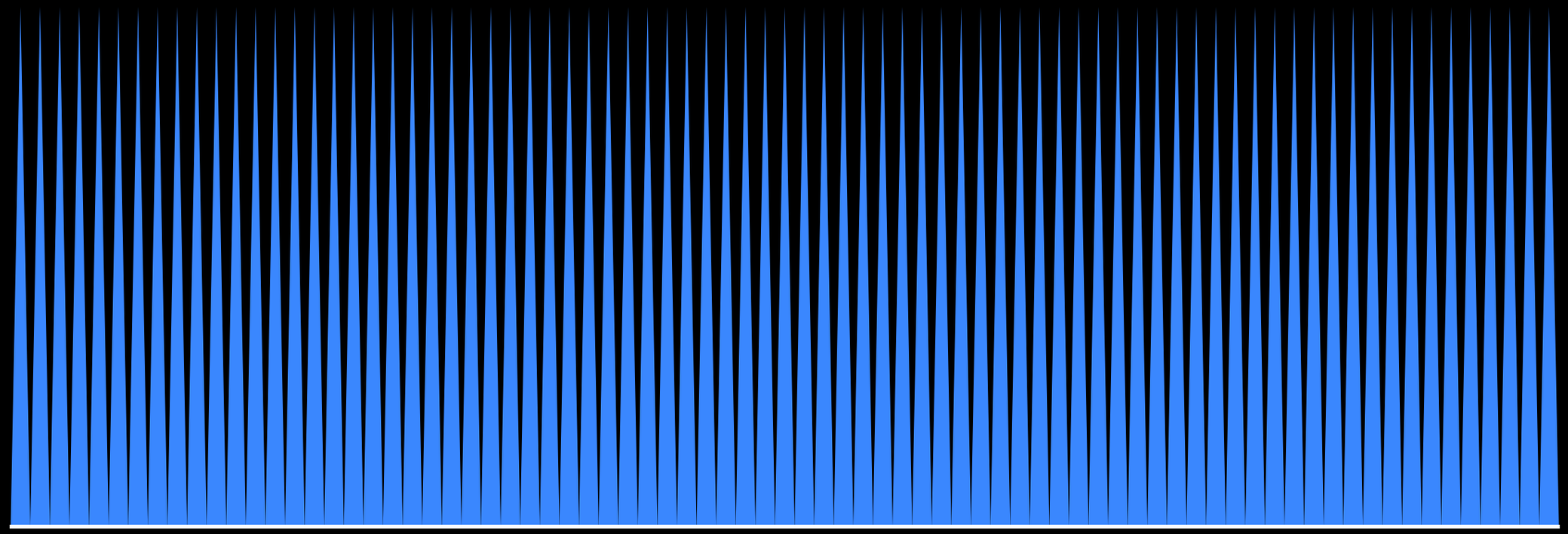
Weitere Historie

- 2006 Re-Branding in
- Vereinbarung mit Bluetooth SIG
- 2010: als **Bluetooth Low Energy**
  Teil von Bluetooth v4.0
- Marketingbezeichnungen
  - **Bluetooth Smart** für Sensoren
  - **Bluetooth Smart Ready** für Hosts
- 2011 erste Clients (iPhone 4S)

Technische Unterschiede zu Bluetooth Classic

Frequenzen

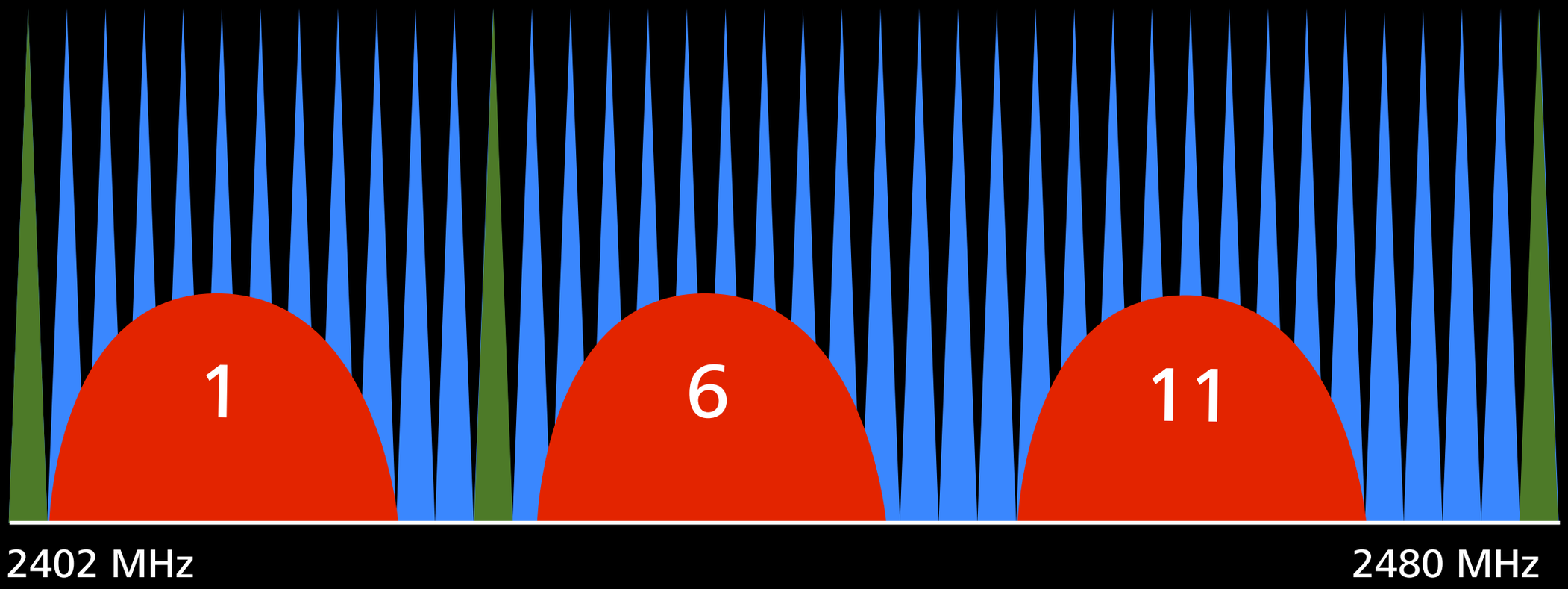
- 2,4 GHz (wie 802.11b/g/n)



- 79 x 1 MHz
- Frequency Hopping

Frequenzen

- gleicher Frequenzbereich



- 40 x 2 MHz
- einige Optimierungen

Weitere Unterschiede

- sehr reduzierte Komplexität
- schnellerer, kürzerer Verbindungsaufbau
- nur ein Paketformat (kein Audio etc.)
- niedrigere Datenrate
- Geräte sind meist in einem praktisch keinen Strom benötigenden Standby-Modus

Single- und Dual-Mode

- Single-Mode: nur Bluetooth Low Energy
  - Sensoren, Tags
  - läuft Jahrelang mit Knopfzellen

- Dual-Mode: herkömmliche Bluetoothgeräte
  - BLE verwendet den normalen BT-Chip
  - keine Stromverbrauch-Vorteile

Anwendungsfälle

- Tagging
  - z.B. Wiederfinden von Equipment
- Sensorsteuerung
  - z.B. Heizung, Fitnessgeräte, Medizin
- Schlüsselersatz, Identifikation
- Bezahlung

NFC?

- BLE hat ähnlichen Anwendungsfall (RFID)
- Jedoch: aktives RFID (eigene Batterie)
- viel größere Reichweite (50 Meter)
- in Clients kein neuer Chip notwendig

Clients

Bluetooth®
SMART READY

Server

Bluetooth®
SMART

Und jetzt…?

- Implementierung kann beginnen!
- iOS: CoreBluetooth Framework
- Android: SDK von Drittanbieter

Bluetooth 4.0

Spezielle Themen mobiler Kommunikationssysteme • Ruben Deyhle • 07.01.13

HOCHSCHULE DER MEDIEN