

Bluetooth

Obsah

- Úvod
- Požiadavky na technológiu
- Aplikácie
- Ako to funguje
- Popis vrstiev
- Ako sa vytvára spojenie
- Zdroje informácií

Úvod 1

- Technologický štandard používajúci krátkovlnné spojenie
- Náhrada za káblové prepojenie
- Bluetooth – meno dánskeho kráľa
- Idea vznikla roku 1994 vo firme Ericson
- 1998 štandardizovaná technológia – Bluetooth Special Interest Group (Ericson, IBM, Intel, Nokia, Toshiba), dnes > 2500

Úvod 2 - motivácia

- Technology push
 - Malé zariadenia s veľkým výkonom
 - Embedded Internet
- Market pull
 - Požadované bezkáblové prepojenie zariadení (IrDA nevyhovuje)
 - Potreba mobilného prístupu na Internet
 - Home networking

Požiadavky na technológiu 1

- Nie je to iba náhrada za káble
- Univerzálny framework pre odlišné typy zariadení – efektívny, používateľský. priateľský
- Všetky zariadenia majú základnú funkčnosť, možnosť pridávať služby – mechanizmus na zisťovanie dostupných služieb
- Ad-hoc siete, spojenie bez vedomia používateľa, žiadna centrálna autorita

Požiadavky na technológiu 2

- Rovnaká bezpečnosť ako pri kábloch
- Jednoduchá a energeticky nenáročná implementovateľnosť
- Štandard voľne k dispozícii všetkým
- Musí používať voľné pásmo – Industrial Scientific and Medical band – ISM
- Riešiť interferencie s inými zariadeniami
- Riešiť dynamické pripojovanie a odpojovanie

Aplikácie 1

- Dost' malé čipy – môžeme prepojiť hocičo - PCMCIA karty, USB adaptéry
- PAN – Personal Area Network
- Mobilné pripojenie k sieti – Bluetooth Access Point
- Pripojenie k mobilnému telefónu, PDA – posielanie SMS, synchronizácia adries, pripojenie na Internet
- Pripojenie sluchátok

Aplikácie 2

- Hidden computing
- Zdieľanie dát počas meetingov
- Bozpečnostné systémy
- Autentifikácia ľudí
- Otváranie brány na garáži
- Ovládanie klimatizácie a iných spotrebičov
- Priemyselné testovanie
- ďalšie

Aplikácie 3 - cielené produkty

- Inteligentné zariadenia – PC, PDA, mobilný telefón
- Audio zariadenia – sluchátka, mikrofón, stereo prijímač
- Periférne zariadenia – myš, klávesnica, joystick, digitálny fotoaparát a kamera, digitálne pero, tlačiareň, LAN access point
- Embedded aplikácie – auto, midi nástroje, priemyselné systémy, uzavreté systémy

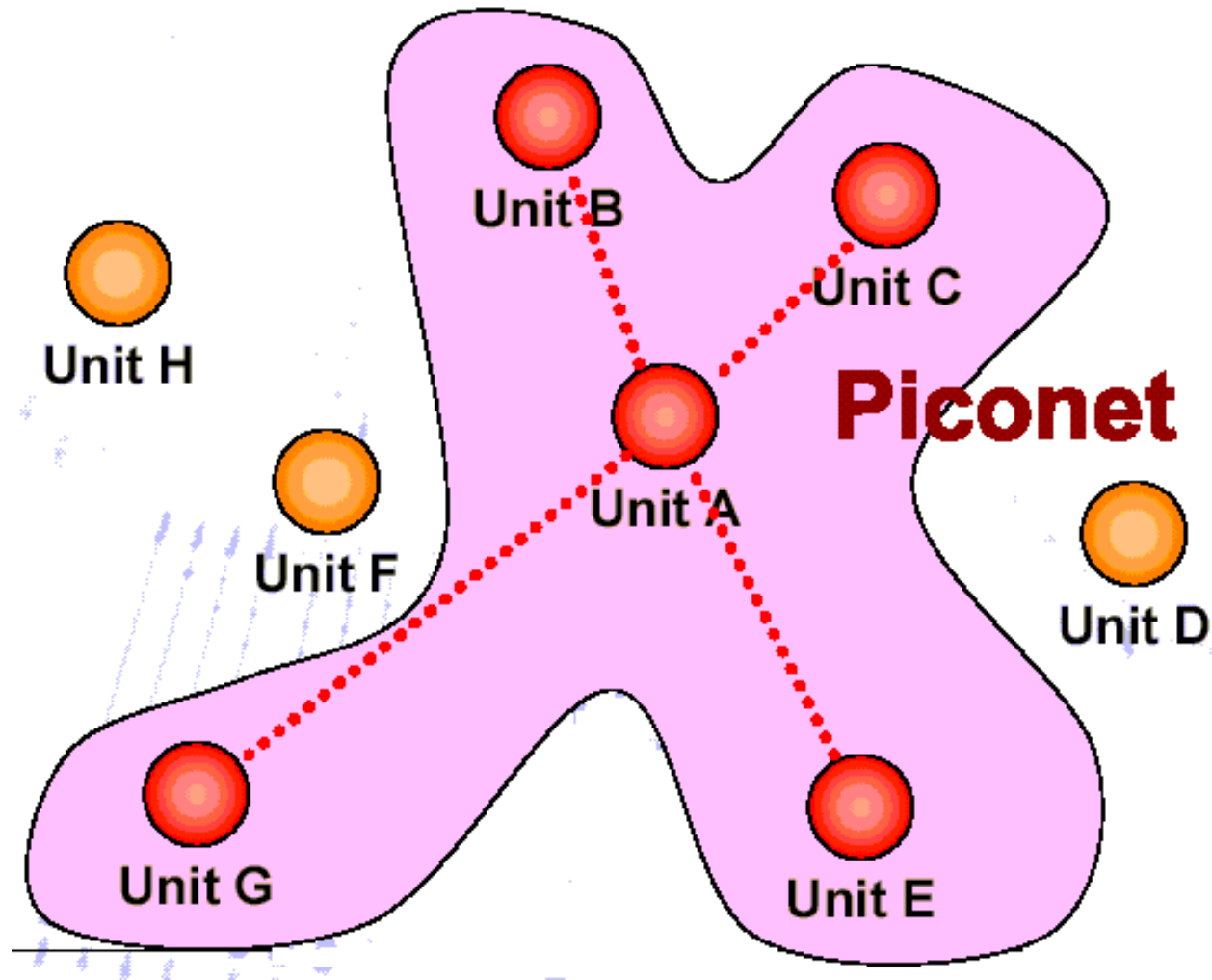
Ako to funguje 1

- Použité ISM pásmo 2400 MHz
- 79 frekvencií – frequency hopping
- 1 slot = 625 mikro sekund
- Za 1 sekundu – 1600 hopov
- Hopping sequence – vypočítané podľa časovača
- Interferencie riešené opravnými mechanizmami
- Rýchlosť prenosu 1 Mbit/s
- Zmiešaný hlasový aj dátový prenos

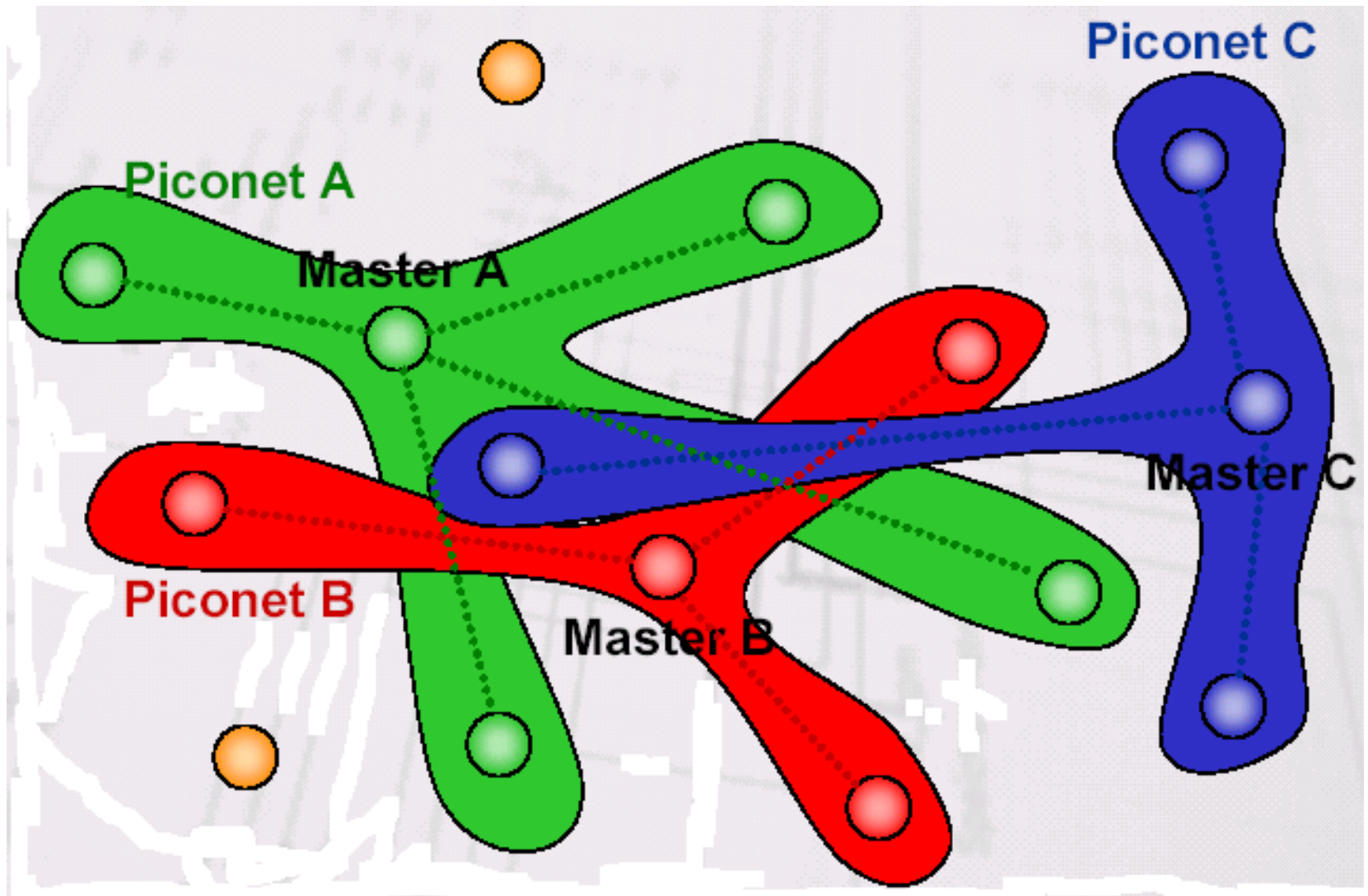
Ako to funguje 2 – piconet 1

- Sieť spája až 8 zariadení
- 1 dynamicky vybraný master – ostatní – slave – role sa môžu zmeniť
- „hopkajú“ na rovnakej frekvencii
- Master alokuje rýchlosť slaveom
- Slave nesynchronizuje svoje hodiny – vypočíta si iba off-set
- Môže byť až 255 odparkovaných slaveov

Ako to funguje 3 – piconet 2



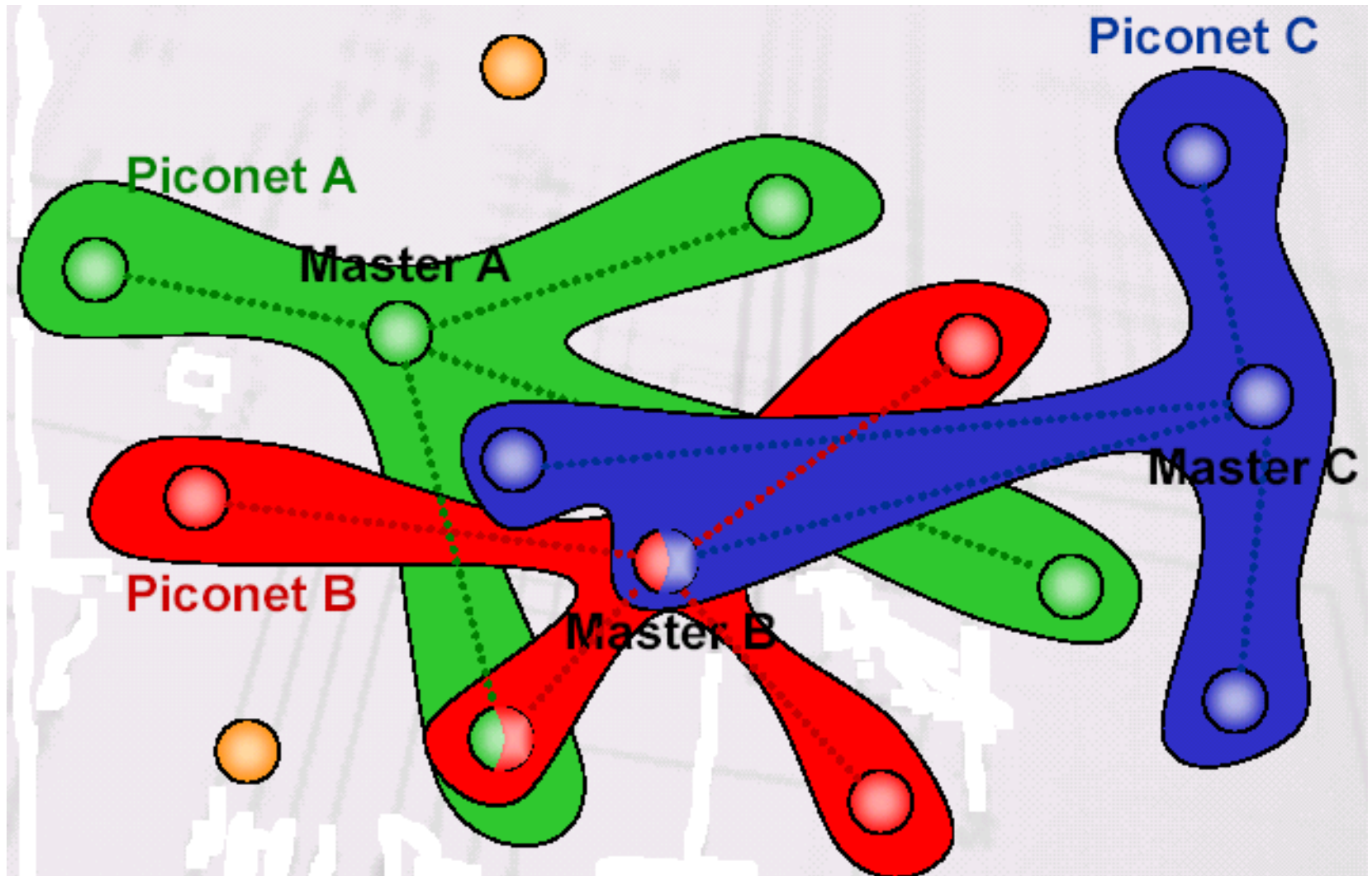
Ako to funguje 4 – scatternet 1



Ako to funguje 5 – scatternet 2

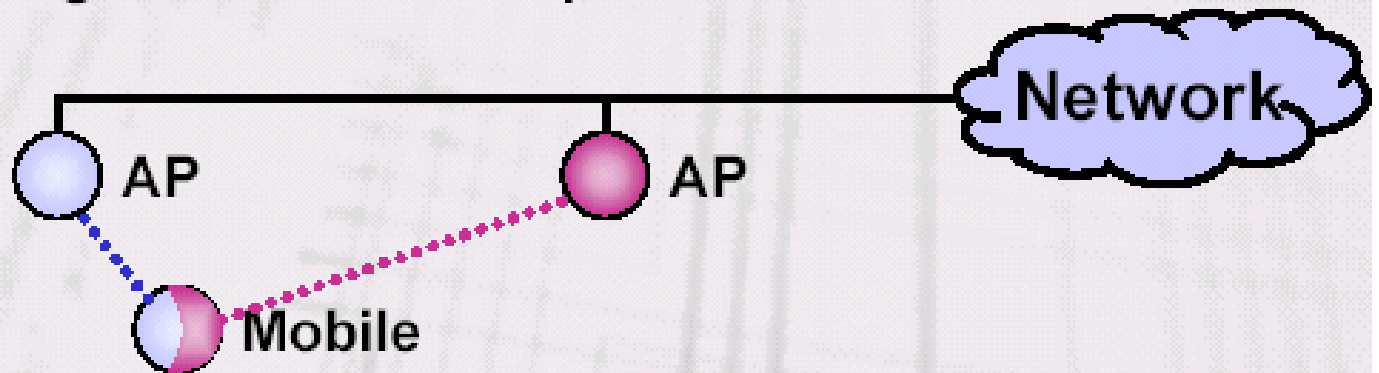
- Scatternet – prepojené piconety
- 1 master pre každý piconet
- Zariadenia zdieľané medzi piconetmi – master/slave, slave/slave
- Žiadna centrálna štruktúra
- Ad-hoc siete
- Piconety nie sú časosovo ani frekvenčne synchronizované

Ako to funguje 6 – scatternet 3

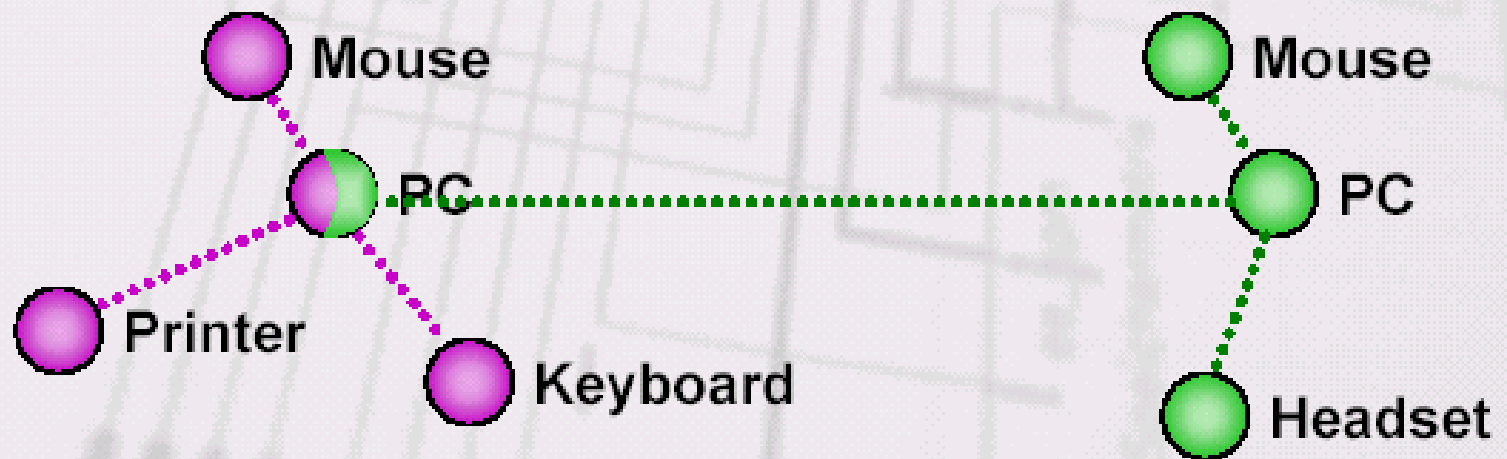


Ako to funguje 7 – scatternet 4

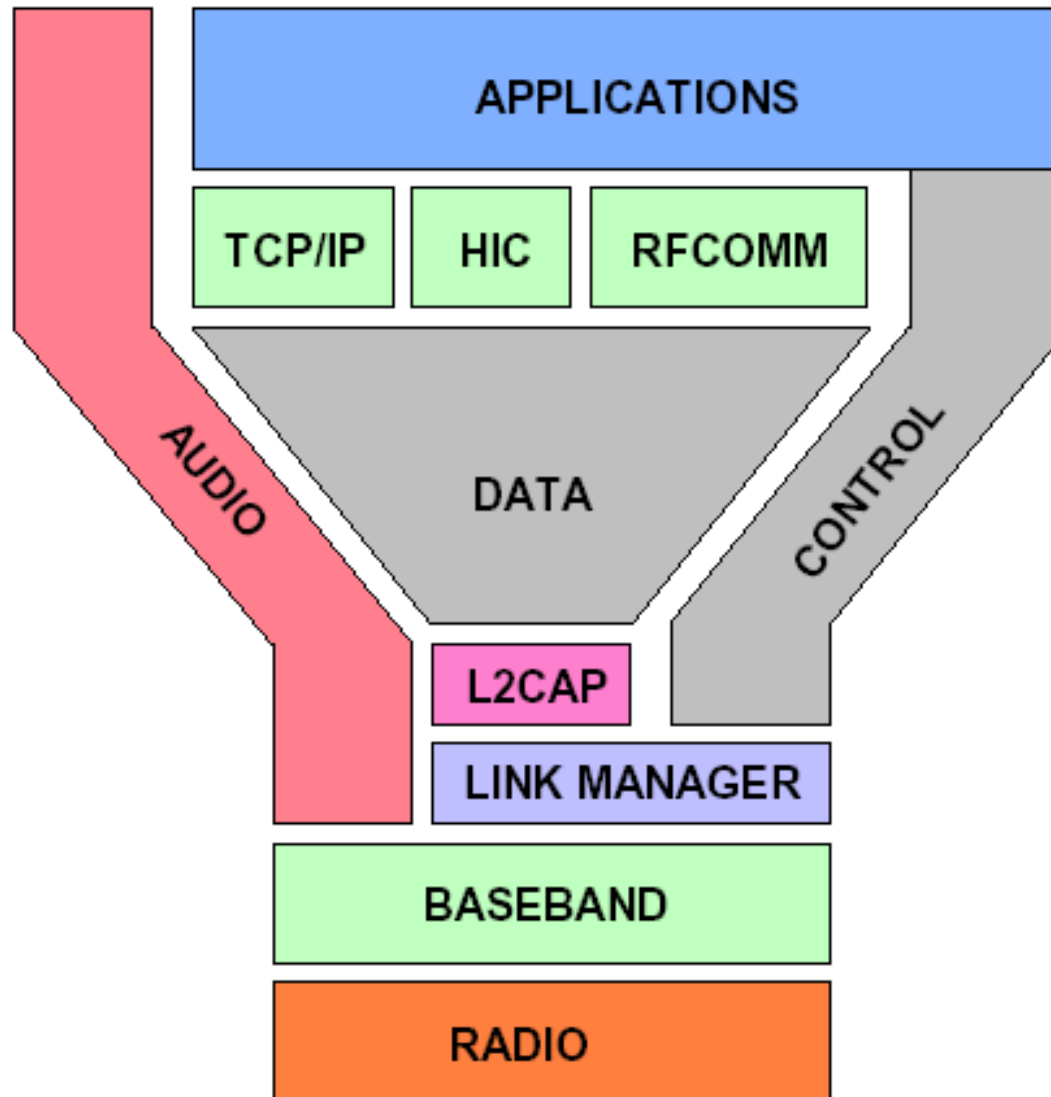
- Roaming between access points



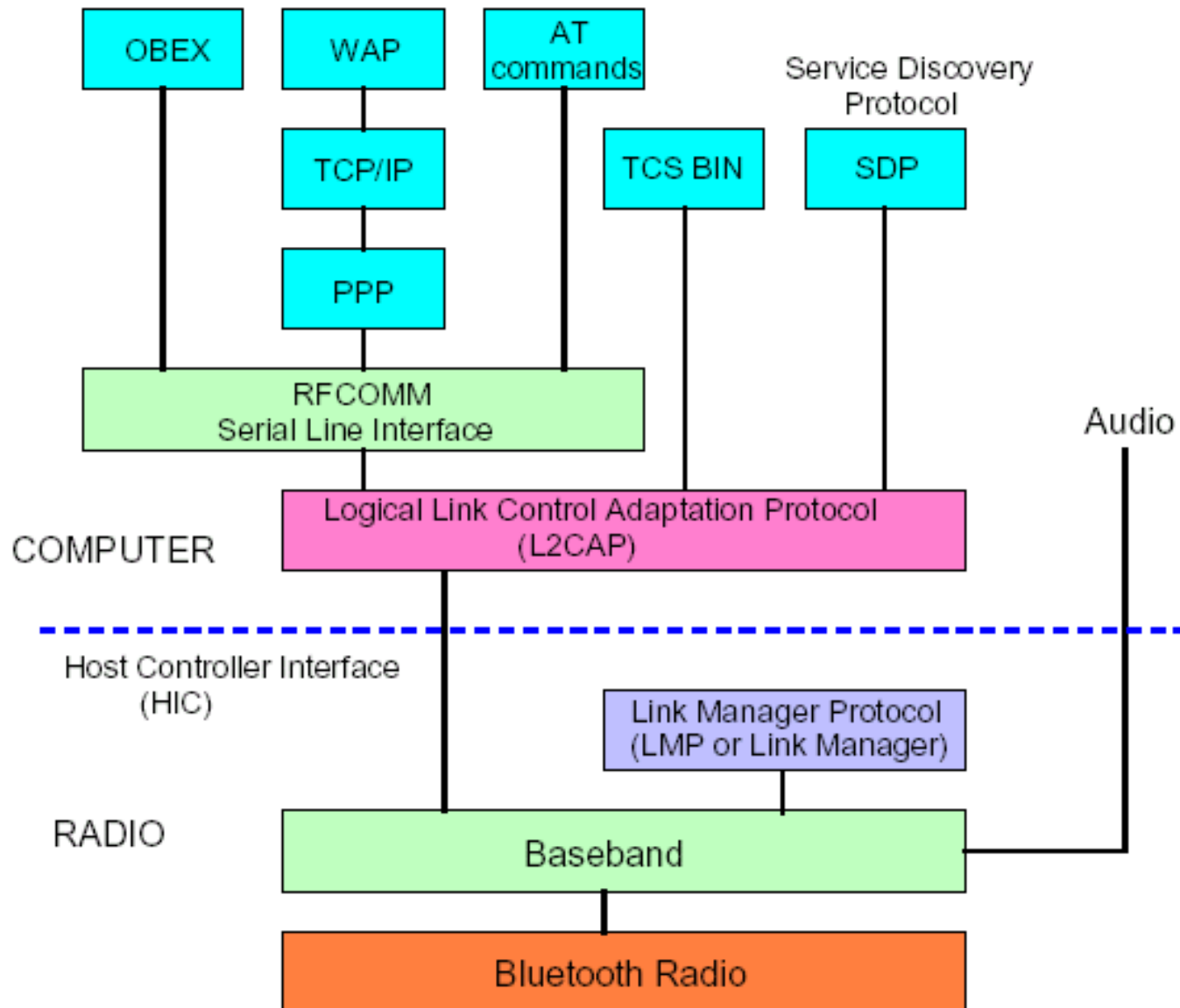
- Data exchange across piconets



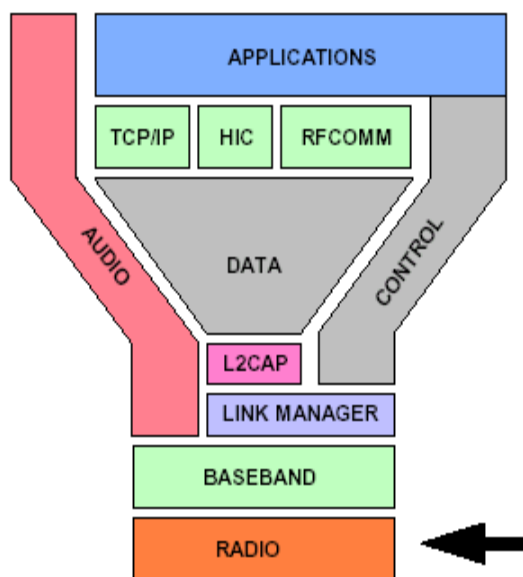
Popis vrstiev 1



Popis vrstiev 2

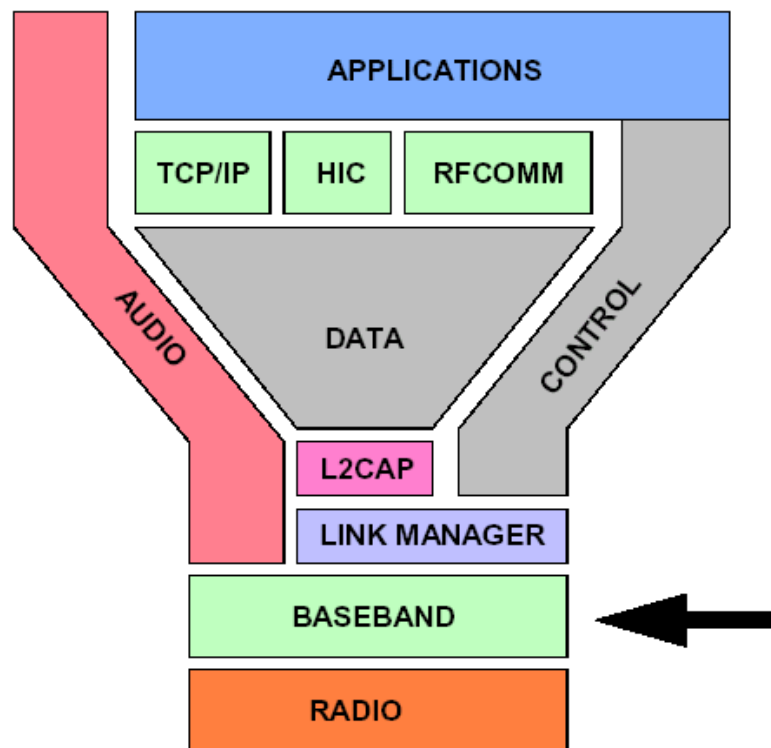


Popis vrstiev 3 - radio



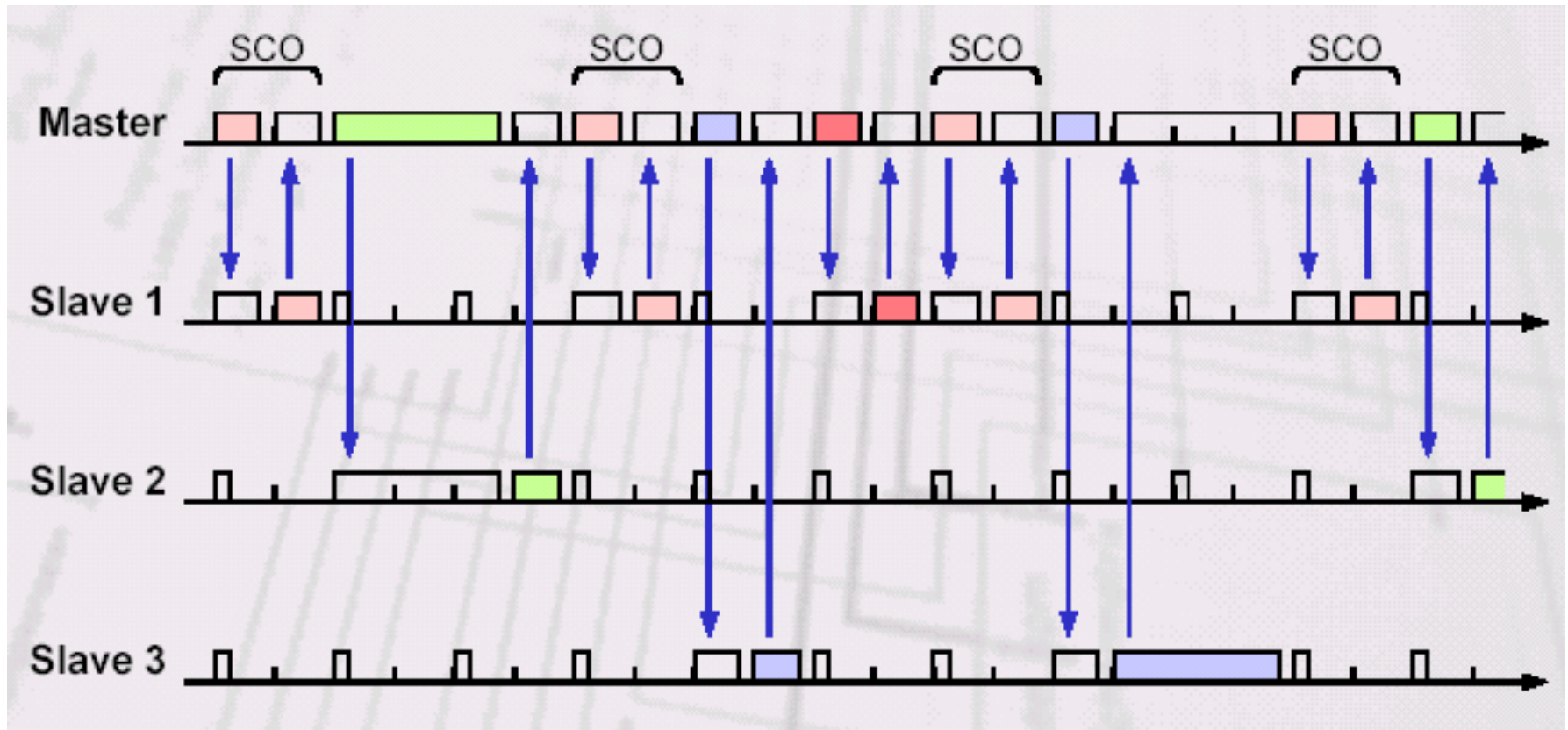
- Skáče po frekvenciach $2400 + k$ MHz, $k=0,1,\dots,78$
- 1600 hopov za sekundu
- 1 hop je 625 mikro sekúnd
- Je to fyzická vrstva

Popis vrstiev 4 - baseband

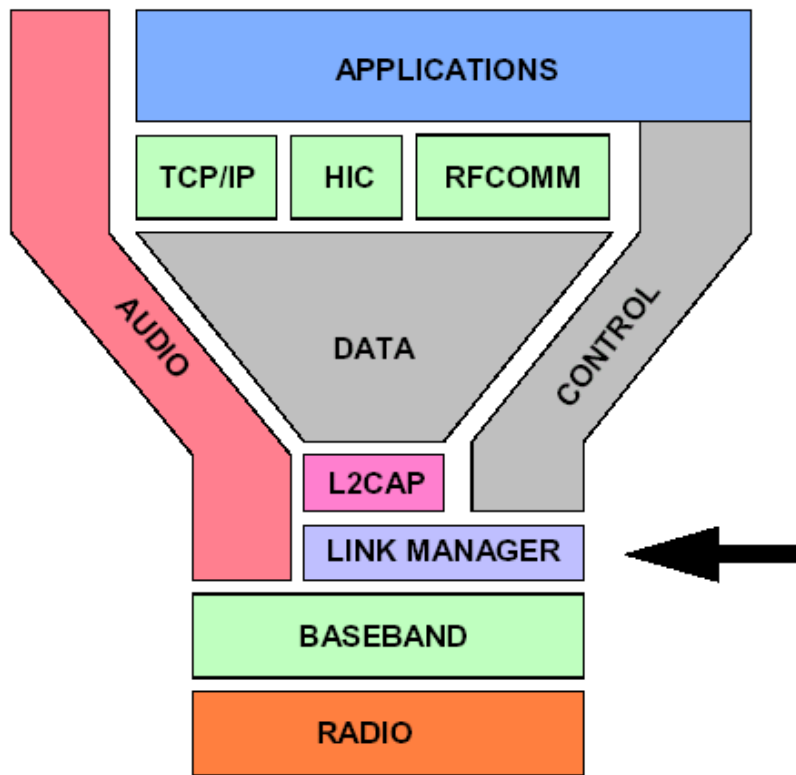


- Riadi radio
- Generuje hop sequence
- Zabezpečuje šifrovanie
- Spravuje packety
- Pozná 2 typy liniek:
 - SCO - (**synchronous connection orientated**) links
 - ACL – (**asynchronous connectionless**) links
- Poskytuje mechanizmy na synchronizáciu hodín, opravu chýb a nadviazanie spojenia

Popis vrstiev 5 - baseband

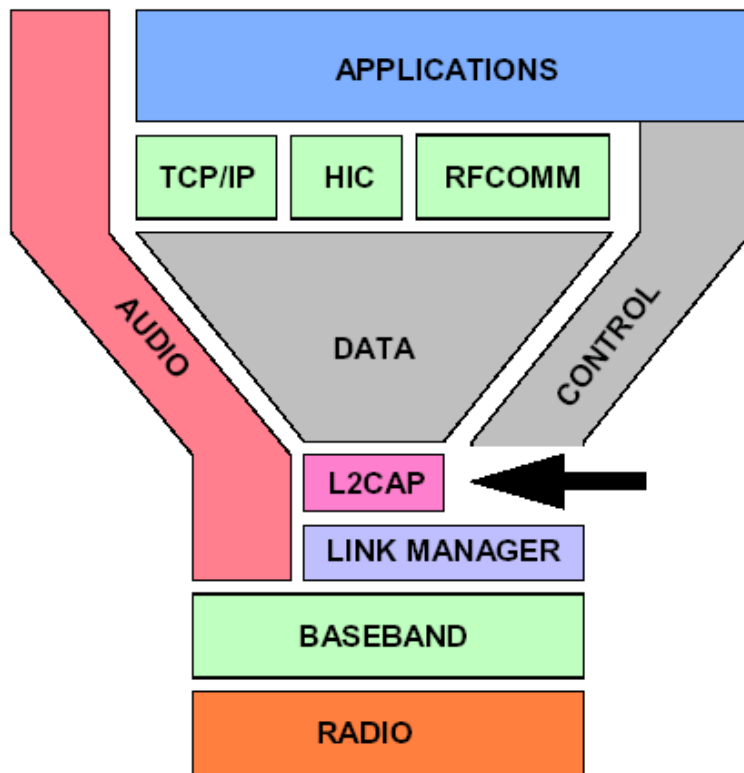


Popis vrstiev 6 – Link Manager



- Piconet management
 - Pripájanie/odpájanie slaveov
 - Prepínanie master-slave
 - Vytváranie SCO a ACL liniek
- Link configuration
 - Parametre spojenia
 - Quality of Service
 - Kontrola spotreby energie
- Bezpečnostné funkcie
 - Autentifikácia
 - Šifrovanie – key management

Popis vrstiev 7 – L2CAP



- Multiplexing – viacero aplikácii môže využívať linku
- Segmentation and Reassembly – L2CAP akceptuje 64 Kb ale baseband len 2745 bitov
- Quality of Service

Ako sa vytvára spojenie

- Inquiry, Inquiry scan, Inquiry response
- Page, Page scan, Page response
- Link establishment
- L2CAP channel
- Service discovery
- RFCOMM channel – ak treba – sériový port
- Security
- PPP
- Network protocols

Zdroje informácii

- www.bluetooth.org
- Bluetooth – NewLogic
http://www.paltek.co.jp/altera/library/newsrsls/010405newlogic_bluetooth.pdf
- Bluetooth Tutorial - Dennis Sweeney, Max Robert
http://www.wireless-location.com/bt_tut.pdf
- Bluetooth Show (And Tell) -
www.oreillynet.com/pub/a/wireless/2000/12/12/bluetooth.html
- Personal Area Network: A Bluetooth Primer
www.oreillynet.com/pub/a/wireless/2000/11/03/bluetooth.html