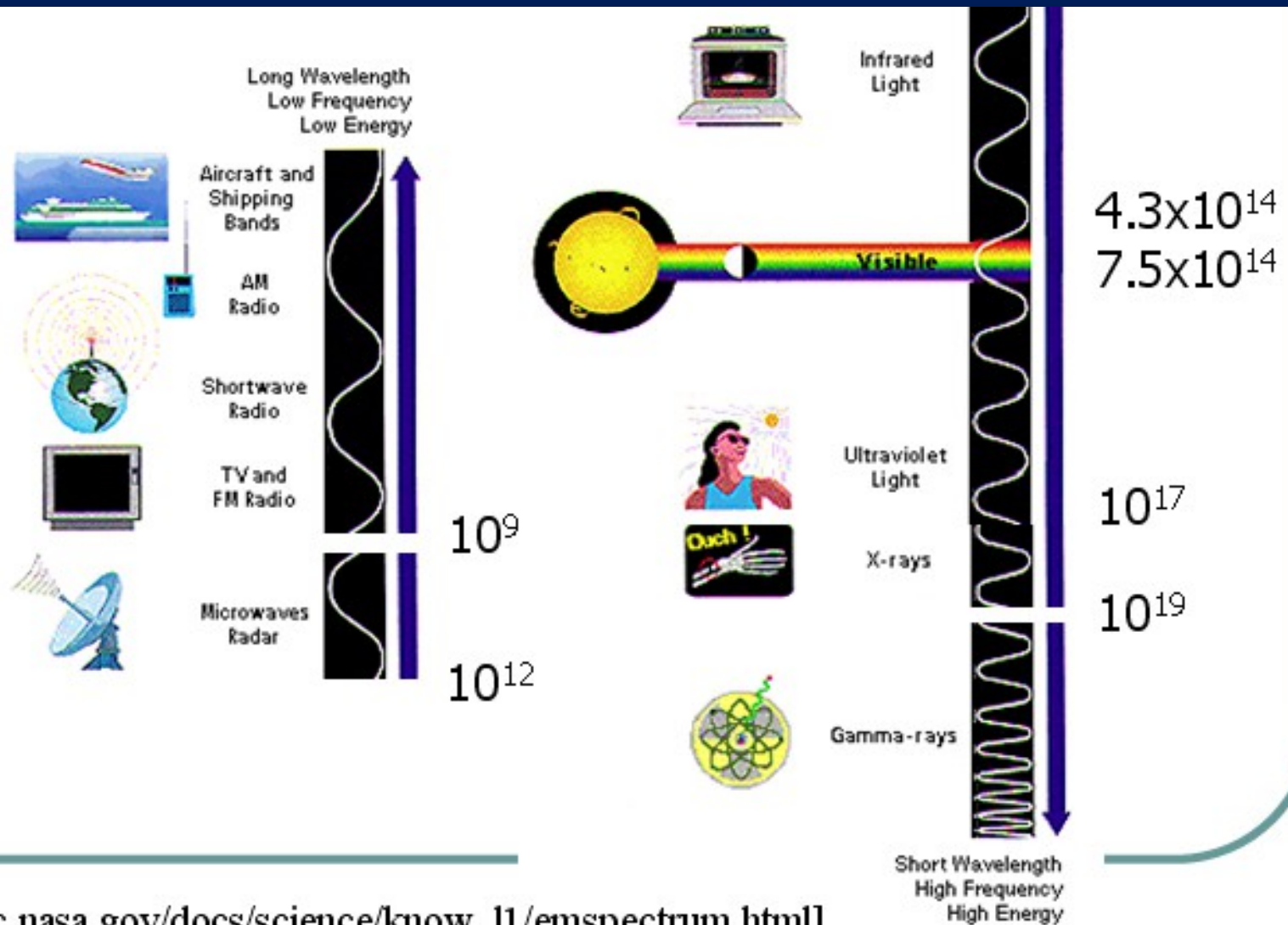


Mobilne komunikacije in brezžična omrežja

Mobilno računalništvo (Mobile Computing)

- Satellite
 - ◆ Very limited throughput
 - ◆ Available on a global basis
 - ◆ Extremely expensive per Mb
- Wireless
 - ◆ Data communications over a wireless interface
 - ◆ No/limited roaming support
 - ◆ Common example is IEEE 802.11b (Wi-Fi)
 - ◆ Throughput from 1Mb to 200Mb + (in theory)
 - ◆ Susceptible to interference
 - ◆ Medium cost, free at home, payment required when away from home
- Mobile
 - ◆ Data communications with large area roaming
 - Can have a high error rate in transmissions when moving
 - ◆ Examples would be GSM, GPRS, UMTS, HSDPA
 - ◆ Throughput from 9.6 Kbps to 2 Mbps, 7.2Mbps (in theory)
 - ◆ Expensive per Mb, a typical 59p per Mb
- Fixed
 - ◆ Wired Infrastructure, with no roaming
 - ◆ Common Example is Ethernet
 - ◆ Throughput from 10Mb to 2Gbps
 - ◆ High reliability/availability
 - ◆ Cheap per Mb

Spekter elektromagnetnega valovanja



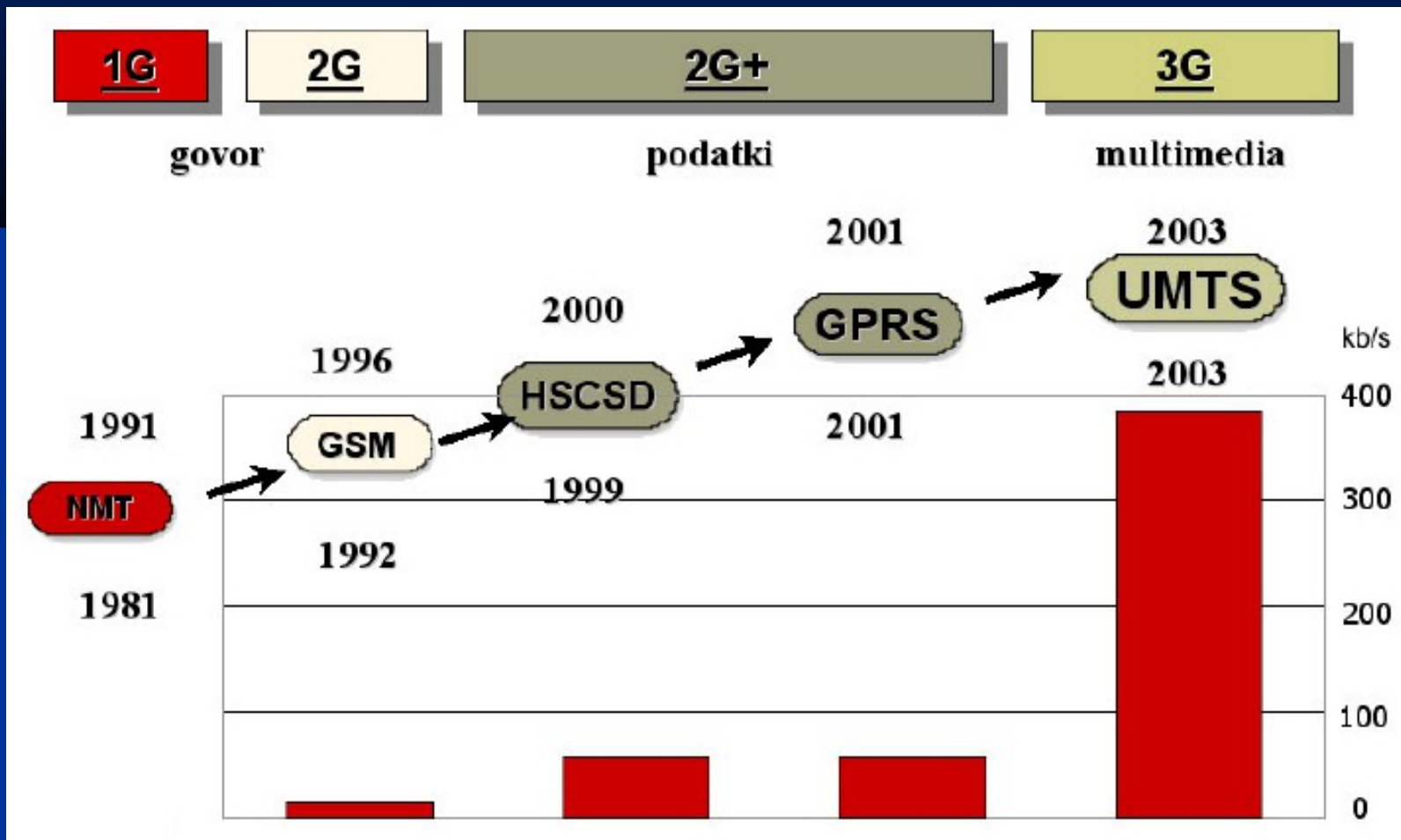
Mobilna telefonija

- Mobilni telefon je elektronska naprava dolgega dosega, ki se uporablja za mobilno glasovno ali podatkovno komunikacijo in temelji na omrežju specializiranih baznih postaj

http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone

- Konec I. 2009 že 4,7 milijarde naročnikov (~ uporabnikov) mobilne telefonije!
- Mobilni telefon je danes najbolj razširjena elektronska naprava na svetu

Generacije



NMT

- 1G: *Nordic Mobile Telephone*: Skandinavija (Ericsson, Nokia), Benelux
- Analogni prenos govora oz. zvoka
- Prenos podatkov ni bil možen
- Naročniki so lahko komunicirali zgolj znotraj svojih državnih meja

GSM

- *2G: Global System for Mobile Communications*
- Digitalni prenos govora in podatkov: analogni signal se pretvori v digitalnega (vzorčenje in kodiranje)
- Frekvenčna območja: 900, 1800 MHz (Evropa, Azija, Avstralija), 1900 MHz (Amerika, Afrika)
- Najbolj razširjen 2G sistem na svetu
- Številne izboljšave in nove možnosti
 - Možnost gostovanja v tujih omrežjih (roaming)
 - Visoko kakovostne in varne glasovne in podatkovne storitve

Delovanje (1)

- Vsako geografsko področje je razdeljeno na posamezne **celice**, ki imajo vsaka svojo bazno postajo
- Signal potuje od **mobilnega terminala** preko **bazne postaje** do **centrale**, ki signal sprejme in ga posreduje drugi bazni postaji
- Povezava med terminalom in bazno postajo temelji na radijski povezavi
- Bazna postaja je s centralo povezana z optičnimi vlakni, radijskimi zvezami ali žičnimi povezavami

Delovanje (2)

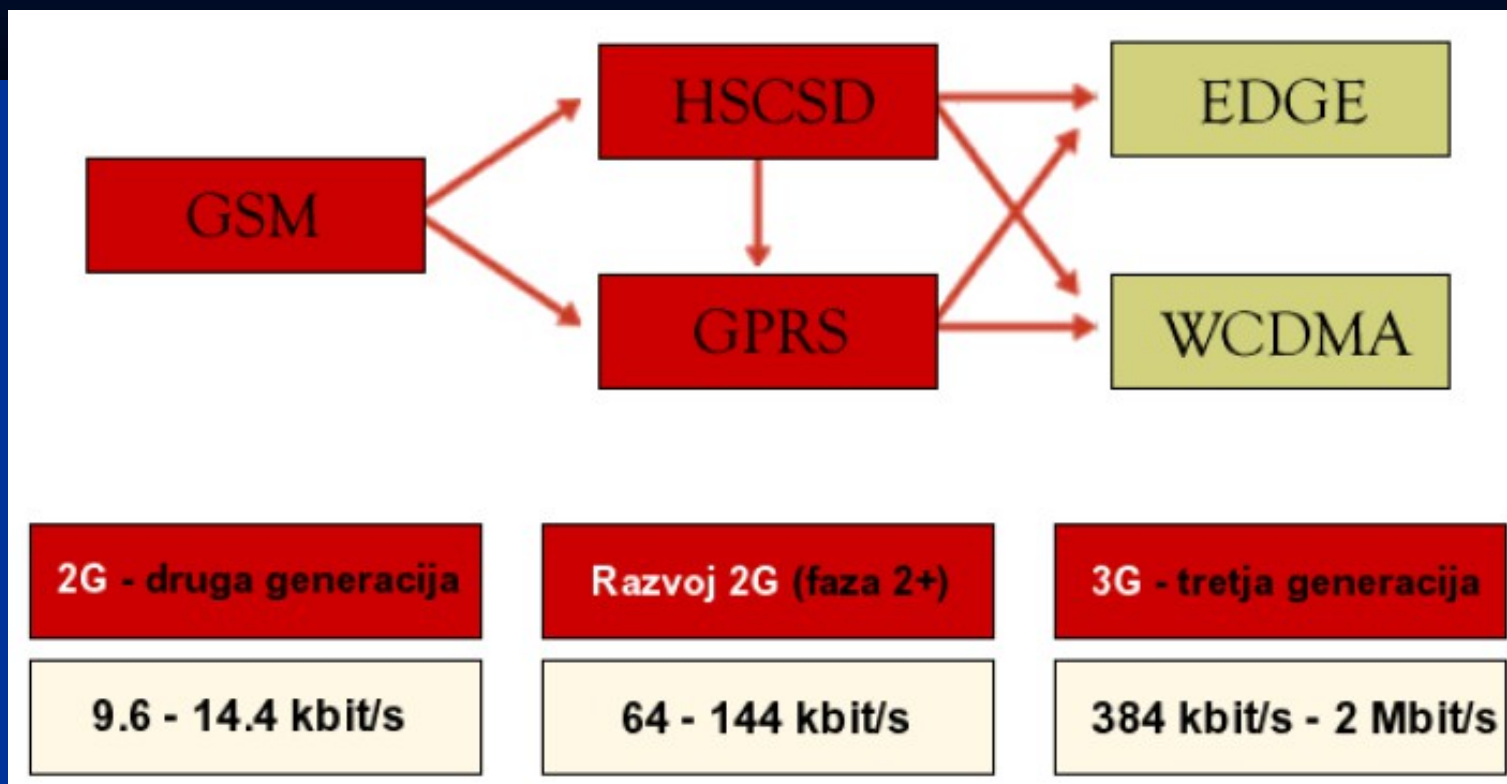
- Ko vklopimo svoj mobilni terminal, ta poišče bazno postajo, v območju katere se nahajamo
- Bazna postaja to naprej sporoči centrali
- V primeru, da nas nekdo pokliče, centrala poskrbi za to, da bazni postaji (v kateri se nahajamo) posreduje klic, ki nam je namenjen
- Če kličemo mi, terminal sporoči bazni postaji, kdo smo, le ta pa informacijo prenese centrali. Centrala mobilniku določi prosti kanal, mobilnik nanj napoti in od njega dobi informacijo, koga kličemo. Nato centrala poskrbi za vzpostavitev zveze z osebo, ki jo kličemo

Delovanje (3)

- Če se med pogovorom premikamo in prehajamo iz območja ene bazne postaje v drugo, si te med seboj podajajo naš signal in omogočajo nemoten pogovor

HSCSD, EDGE, GPRS

■ 2.5G: Nadgradnje sistema GSM



UMTS

- 3G: *Universal Mobile Telecommunications System*
- Eden od petih sistemov razvitih v skladu s priporočili Mednarodnega telekomunikacijskega združenja (ITU)
- Hitrejši (prenos do max. 2 Mbit/s) in bolj kakovosten prenos podatkov
- Številne nove možnosti

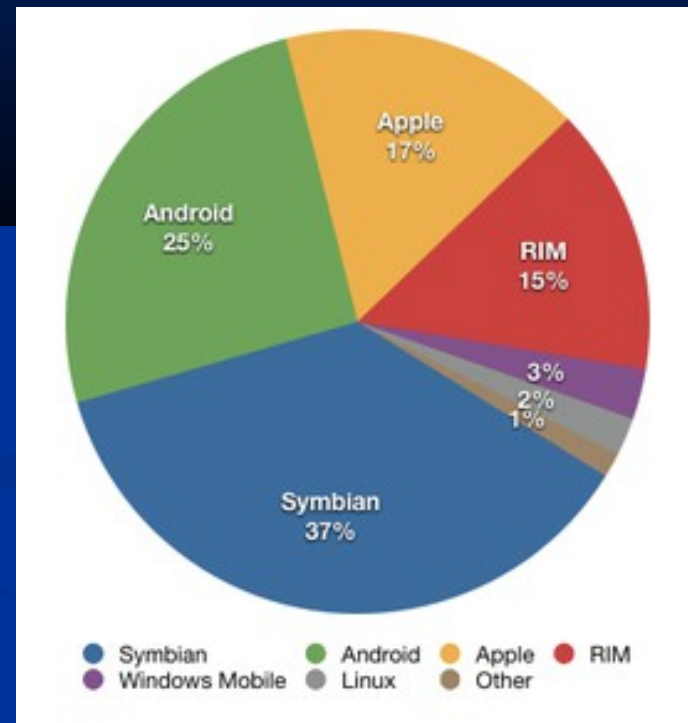
Storitve mobilne telefonije

- Govorne (zvočne) in podatkovne
 - Telefonski pogovor
 - SMS, MMS
 - Prenos datotek (besedilo, audio, video)
 - Internet: splet, e-pošta
 - Videoigre
 - Videotelefonija
 - Radio, TV
 - GPS
 - Elektronska denarnica (plačevanje parkirnine, naročanje pijače iz avtomata, nakup vozovnice za vlak)
 - Prihodnost ???

Vodilni proizvajalci in operacijski sistemi

Source	Date	Nokia	SAMSUNG	LG	Apple	RIM	Sony Ericsson	Others
IDC	Q1/2010	36.6%	21.8%	9.2%		3.6%	3.6%	25.3%
Gartner	Q1/2010	35.0%	20.6%	8.6%		3.4%	3.1%	29.3%
Gartner	Q3/2010	33.8%	21.8%	8.7%	4.3%	3.8%		27.6%

Tržni deleži vodilnih proizvajalcev mobilnih telefonov – marec oz. junij 2010



Tržni deleži operacijskih sistemov za pametne telefone – septembra 2010

Pametni telefoni in sorodne naprave

- Pametni telefoni
- Tablični računalniki
- Dlančniki
- Osebni organizatorji (PDA)
- E-bralniki
- ...



Brezžična omrežja

- Omrežja kratkega dosega: IR, Bluetooth, NFC
- Omrežja dolgega dosega: satelitske povezave, Wi-Fi, WiMAX

	PAN	LAN	MAN	WAN
Standards	Bluetooth, UWB	802.11 HiperLAN2	802.16 MMDS, LMDS	GSM, GPRS, CDMA, 2.5-3G, HSDPA 802.16e
Speed	< 1Mbps	11 to 54 Mbps	11 to 100+ Mbps	10 Kbps – 100+Mbps
Range	Short	Medium	Medium-Long	Long
Applications	Peer-to-Peer Device-to-Device	Enterprise networks	T1 replacement, last mile access	PDA's, Mobile Phones, cellular access

IrDA

- Komunikacijski standard (protokol) za izmenjavo podatkov med napravami na majhnih razdaljah na podlagi infrardečega (IR) valovanja
- Slabost: potreben neoviran prostor med napravama, ki komunicirata (*direct line of sight*)
- Uporaba v mobilnih telefonih, PDA napravah, prenosnikih
- Danes zastarela tehnologija, hitro jo izpodrivata zlasti Bluetooth in WLAN

Bluetooth

- Brezžični protokol za izmenjavo podatkov na kratkih razdaljah – max 1, 10 ali 100 m
- Uporablja nizkofrekvenčne radijske valove (mikrovalovi): 2,4 GHz
- Povezovanje elektronskih naprav za osebne namene (mobilni telefoni, prenosniki, vhodne naprave, tiskalniki)
- Raznolikost uporabe: pošiljanje elektronske pošte, prostoročno telefoniranje, prenašanje datotek, igranje igrvic, brskanje po spletu, tiskanje

NFC

- Tehnologija temelječa na visokofrekvenčnih radijskih valovih (3-30 MHz) za izmenjavo podatkov med napravami
- Uporabna na razdaljah cca. 10 cm
- Hitrejše povezovanje in manjši doseg kot pri Bluetoothu (varnost!)
- Perspektivna tehnologija: mobilna telefonija, brezkontaktne kartice, nadzor dostopa, elektronske vstopnice, elektronski denar, osebni dokumenti

Primerjava brezžičnih tehnologij kratkega dosega

Wi-Fi (WLAN)

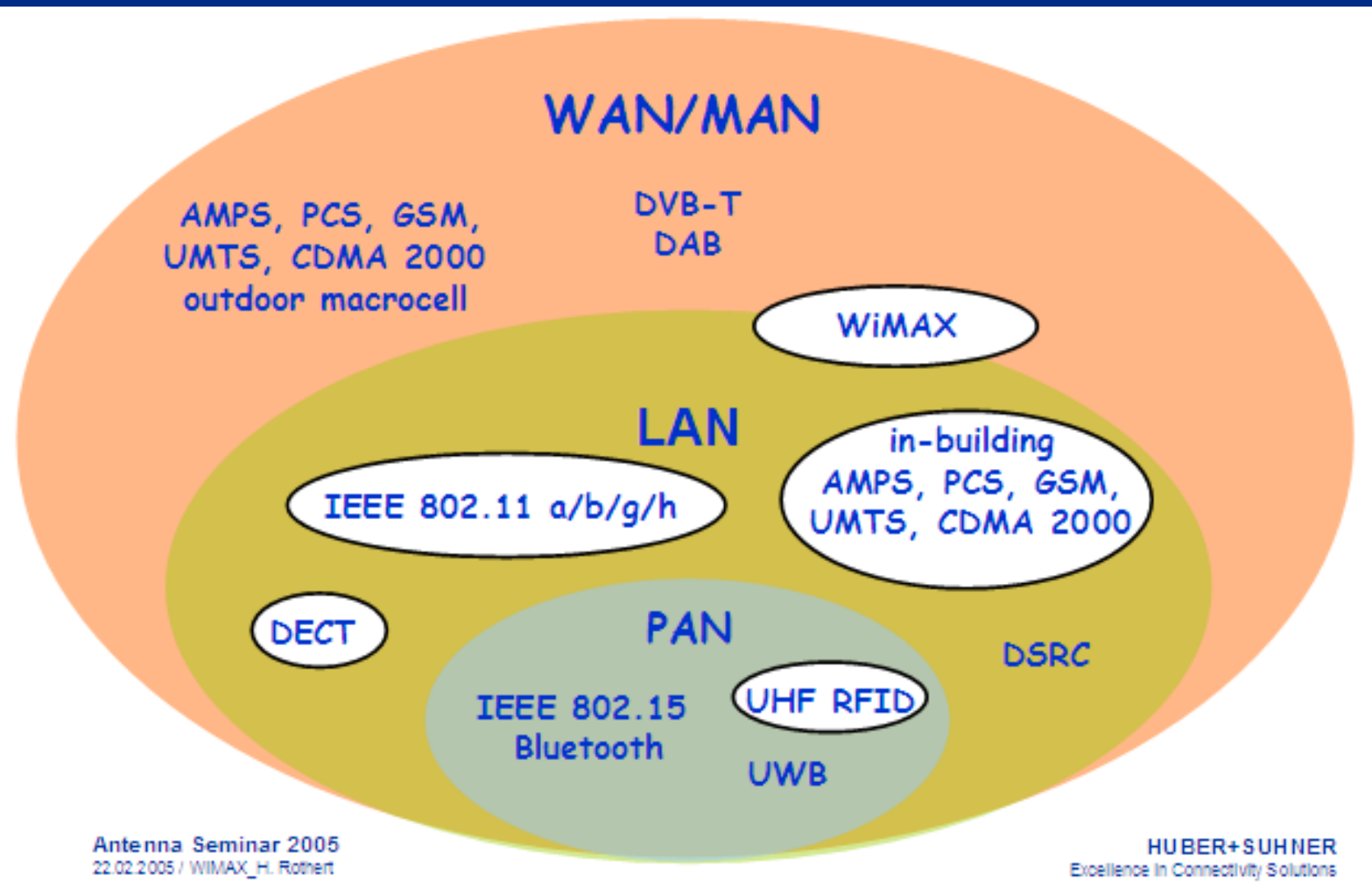
- Skupina IEEE 802 standardov za brezžično lokalno omrežje (WLAN):
 - 802.11b → do 11 Mbit/s
 - 802.11g → do 54 Mbit/s
 - 802.11n → do 600 Mbit/s (?)
- Za povezovanje morajo biti naprave “WiFi enabled”
- Omejen doseg Wi-Fi omrežij (~50 m)
- Problemi z varnostjo: WEP, WPA, WPA2

Wi-Fi (WLAN)

- | | |
|--|--|
| ▣ Priročnost (omogoča uporabo s katerekoli lokacije pokrite s signalom) | Varnost (signale lahko prejema vsakdo v območju pokritosti) |
| ▣ Prenosnost (uporabniki lahko dostopajo do interneta tudi izven njihovega delovnega okolja) | Doseg (30m, za večje razdalje potrebujemo ponavljalnik) |
| ▣ Storilnost (ves čas povezani na internet) | Zanesljivost (vplivi okolja) |
| ▣ Postavitev (ni kablov in žic) | Hitrost (najbolj pogosto brezžično omrežje 802.11g deluje pri 54 Mbit/s, ožičeno pri 100 Mbit/s) |
| ▣ Razširljivost (dodajanje uporabnikov ne zahteva dodatne strojne opreme) | |
| ▣ Cena (malo dražja od običajne opreme) | |

WiMAX

- *WorldWide Interoperability Microwave Access*
- Napredna tehnologija za brezžični prenos podatkov
- Temelji na standardu IEEE 802.16
- Zametki širokopasovnega brezžičnega (*broadband wireless*) povezovanja – četrta generacija mobilnih komunikacij 4G



Literatura

- J. Champion: Osnove mobilnega računalništva:
<http://www.fcet.staffs.ac.uk/jjc1/fmc.htm>
- V. Kovačič: Mobilna telefonija:
http://gtk.hopto.org/postnuke/data/seminarske/199596/V_Kovacic_GTK1.pdf
- B. Zupan: Nekateri standardi s področja IT:
<http://www.ailab.si/blaz/predavanja/skis/predavanja.htm>