UDP is a connectionless transport service. In other words, UDP offers no assurance that packets will be received in the correct sequence. In fact, this protocol does not guarantee that the packets will be received at all. Furthermore, it provides no error checking or sequencing. Nevertheless, UDP's lack of sophistication makes it more efficient than TCP. It can be useful in situations where a great volume of data must be transferred quickly, such as live audio or video transmissions over the Internet. In these cases, TCP— with its acknowledgments, checksums, and flow control mechanisms—would only add more overhead to the transmission. UDP is also more efficient for carrying messages that fit within one data packet.

IP (Internet Protocol):

Internet Protocol در لایه Network عمل می‌کند. این پروتکل اطلاعاتی در مورد ایـن کـه چگونـه (How) و در کجـا (Where) بایـد برسند ارائه می‌نماید. این پروتکل شامل آدرس مبدأ و مقصد داده‌هاست. این مدل همان مدل مربوط به Packet است که قبلاً بحـث شد. به Packet، (IP Datagram) نیز گفته می‌شود.

لیست برخی دیگر از پروتکل‌ها :

پروتکل‌های لایه Application :

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).
POP3 (Post Office Protocol 3).
FTP (File Transfer Protocol).
HTML (Hyper Text Markup Language).
HTTP (Hyper Text Transfer Protocol).

پروتکل‌های لایه Transport :

TCP
UDP

پروتکل‌های لایه Network :

PPP (Point to Point Protocol).
IPv4
IPv6
PPPOE (Point to Point Protocol Over Ethernet).
OSPF (Open Shortest Path First)

www.Teach.Toghraee.ir

دنیای بی‌سیم
Wireless

منظور از Wireless همان امواج رادیویی است .

ویکی‌پدیا در مورد امواج رادیویی می‌گوید:

موج‌های رادیویی گونه‌ای موج الکترومغناطیسی است که طول موج آن در طیف الکترومغناطیسی بلندتر از InfraRed است. همانند دیگر موج‌های الکترومغناطیسی، موج‌های رادیویی نیز با سرعت نور حرکت می‌کنند. موج‌های رادیویی به صورت طبیعی توسط آذرخش و اجرام فلکی تولید می‌شوند. موج‌های رادیویی تولید شده بصورت مصنوعی، در سیستم‌های ارتباطاتی ثابت و متحرک، broadcasting، رادار و دیگر سیستم‌های ناوبری، ارتباطات ماهواره‌ای، شبکه‌های رایانه‌ای و بسیاری دیگر کاربرد دارند.

کمی بحث تخصصی در مورد امواج رادیویی:

موج الکترومغناطیسی (یا Electromagnetic Radiation = EMR) نوعی موج است که در فضا انتشار می‌یابد و از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی ساخته شده‌است. این میدان‌ها در حال انتشار بر یکدیگر و بر جهت پیشروی موج عمود هستند.نسبت به طول موج و فرکانسی که دارند به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند:

از فرکانس ۳۰ اگزا هرتز تا ۳۰۰ اگزا هرتز را اشعه گاما (gamma rays) می‌نامند.

از فرکانس ۳ اگزا هرتز تا ۳۰ اگزا هرتز را اشعه ایکس سخت (HX = Hard X-rays) می‌نامند.

از فرکانس ۳۰ پتا هرتز تا ۳ اگزا هرتز را اشعه ایکس نرم (SX = Soft X-rays) می‌نامند.

از فرکانس ۳ پتا هرتز تا ۳۳ پتا هرتز را اشعه فرا بنفش دور (EUV) می‌نامند.

از فرکانس ۷۵۰ ترا هرتز تا ۳ پتا هرتز را اشعه فرا بنفش نزدیک (NUV) می‌نامند.

از فرکانس ٤۰۰ ترا هرتز تا ۷۵۰ ترا هرتز را نور مرئی (visible light) می‌نامند.

از فرکانس ۲۱٤ ترا هرتز تا ٤۰۰ ترا هرتز را فروسرخ نزدیک (NIR = Near ultraviolet) می‌نامند.

از فرکانس ۱۰۰ ترا هرتز تا ۲۱٤ ترا هرتز را موج کوتاه فروسرخ (SIR) می‌نامند.

از فرکانس ۳۷,۵ ترا هرتز تا ۱۰۰ ترا هرتز را موج متوسط فروسرخ (MIR) می‌نامند.

از فرکانس ۲۰ ترا هرتز تا ۳۷,۵ ترا هرتز را موج بلند فروسرخ (HIR) می‌نامند.

از فرکانس ۳۰۰ گیگا هرتز تا ۲۰ ترا هرتز را فروسرخ بسیار دور (FIR = Far Infrared) می‌نامند.

موج‌های با فرکانس پایین‌تر را در دسته امواج رادیویی (radio waves) **می‌دانند:**

از فرکانس ۳۰ گیگا هرتز تا ۳۰۰ گیگا هرتز را بسامد مافوق بالا (EHF) می‌نامند. (ریزموج = microwaves)

از فرکانس ۳ گیگا هرتز تا ۳۰ گیگا هرتز را بسامد بسیار بالا (SHF) می‌نامند. (ریزموج = microwaves)

از فرکانس ۳۰۰ مگا هرتز تا ۳ گیگا هرتز را بسامد فرابالا (UHF) می‌نامند.

از فرکانس ۳۰ مگا هرتز تا ۳۰۰ مگا هرتز را بسامد خیلی بالا (VHF) می‌نامند.

از فرکانس ۳ مگا هرتز تا ۳۰ مگا هرتز را بسامد بالا (HF) می‌نامند.

از فرکانس ۳۰۰ کیلو هرتز تا ۳ مگا هرتز را بسامد متوسط (MF) می‌نامند.

از فرکانس ۳۰ کیلو هرتز تا ۳۰۰ کیلو هرتز را بسامد پایین (LF) می‌نامند.

از فرکانس ۳ کیلو هرتز تا ۳۰ کیلو هرتز را بسامد خیلی پایین (VLF) می‌نامند.

از فرکانس ۳۰۰ هرتز تا ۳ کیلو هرتز را بسامد در حد صوت (VF) می‌نامند.

از فرکانس ۳۰ هرتز تا ۳۰۰ هرتز را بسامد بسیار پایین (ELF) می‌نامند.

γ = Gamma rays
HX = Hard X-rays
SX = Soft X-Rays
EUV = Extreme ultraviolet
NUV = Near ultraviolet
Visible light
NIR = Near infrared

www.Teach.Toghraee.ir

MIR = Moderate infrared
FIR = Far infrared

Radio waves:
EHF = Extremely high frequency (Microwaves)
SHF = Super high frequency (Microwaves)
UHF = Ultrahigh frequency
VHF = Very high frequency
HF = High frequency
MF = Medium frequency
LF = Low frequency
VLF = Very low frequency
VF = Voice frequency
ULF = Ultra low frequency
SLF = Super low frequency
ELF = Extremely low frequency

تحقیق: در مورد سلاح HAARP و ربط آن به امواج رادیویی تحقیق کنید!

دو نوع انتقال از طریق Wireless :

۱- Analog Radio :

اگر بخواهیم صدای انسان را از طریق Wireless ارسال کنیم یک مشکل پیش می‌آید و آن این است که فرکانس صدایی که انسان می‌شنود از 20 - 20000 Hz می‌باشد در حالی که فرکانس امواج رادیویی اکثراً در حد مگا یعنی چندین میلیون هرتز (لرزش در ثانیه) است!

طبیعتاً ارسال فرکانس صدای انسان از طریق Wireless در حالت عادی بعید به نظر می‌رسد. چگونه موجی با چند هزار بار لرزش را روی موجی با میلیون‌ها بار لرزش ارسال کنیم؟

در نتیجه باید از روش‌هایی برای ترکیب صدای انسان با امواج رادیویی استفاده کرد.

یکی از این روش‌ها در نظر گرفتن موجی به نام Carrier Signal (سیگنال حامل) است.

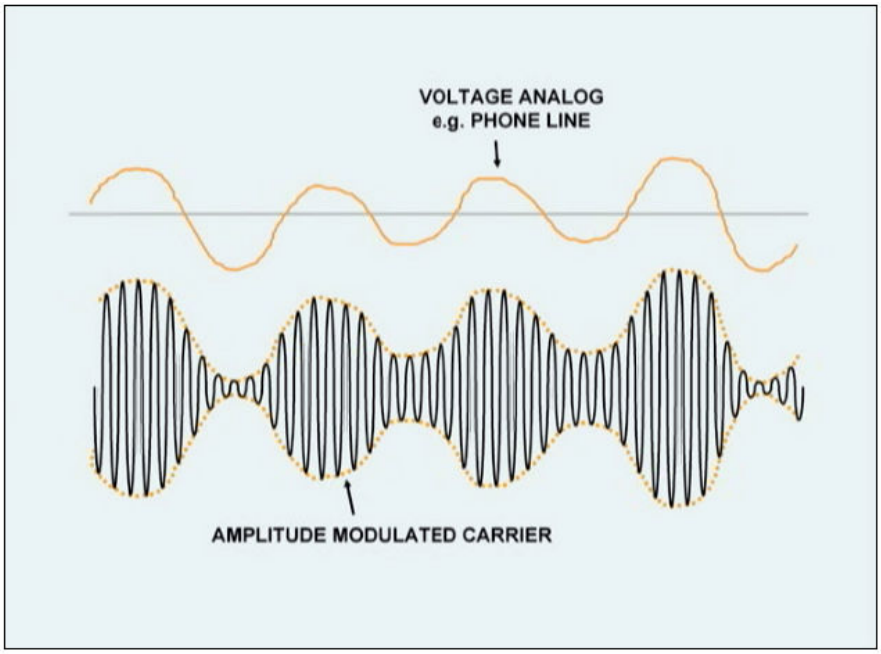
روش‌های Analog Radio در انتقال اطلاعات:

1- Amplitude Modulation (AM) :

در این روش میدان را در ثانیه طوری کم و زیاد می‌کنند یا (خواص سیگنال را طوری تغییر می‌دهند)، که در نهایت موجی شبیه به موج صدای انسان، ایجاد شود و سیگنال نهایی شبیه به سیگنال اولیه شود. یعنی پس از اینکه به مقصد رسید و Demodulation شد (با استفاده از مودم) سیگنال مورد نظر ایجاد گردد.

در کل در این روش روی تغییر میدان سیگنال کار می‌کنند. (سطح میدان را بالا و پایین می‌آورند).

به تصویر زیر دقت کنید:



نکته: بزرگ‌ترین عیب AM این است که بسیار به نویز (Noise) حساس است. AM به آب یا باران نیز حساس است.

حالا که کلمه Noise را به کار بردیم، بد نیست کمی در مورد عوامل مخرب سیگنال‌ها صحبت کنیم:

عوامل مخرب و محدودیت‌ها در امواج رادیویی:

۱- Spreading – Propagation : امواج هر چه دورتر می‌شوند ضعیف‌تر می‌شوند.

۲- موانع؛ از جمله:

- Water (آب): از بزرگ‌ترین موانع عبور امواج است.

تحقیق: با توجه به مانع بودن آب در انتشار امواج رادیویی، تحقیق کنید که چطور می‌توان به صورت بی‌سیم با یک زیردریایی ارتباط برقرار کرد؟ یا زیردریایی‌ها چطور با یکدیگر تماس برقرار می‌کنند؟

- Wood (چوب)
- Concrete (بتون)

۳- Fading (محو شدن): سیگنال‌ها در یکدیگر محو می‌شوند.

آیا تا به حال متوجه شده‌اید که صدای بلندگوی مساجد شهر در هنگام اذان صبح به راحتی به گوش می‌رسد اما در ظهر و شب نمی‌توان چیزی از آن را شنید؟ چون امواج بلندگو در امواجی که از انسان‌ها و ماشین‌ها تولید می‌شود، محو می‌شوند.

٤- یکی دیگر از موانع این است که برای کار کردن در سطح گسترده باید از دولت اجازه گرفت (و از فرکانسی استفاده کرد در محدوده کاری شما توسط سازمان دیگری استفاده نشده باشد و موجب تداخل شود)

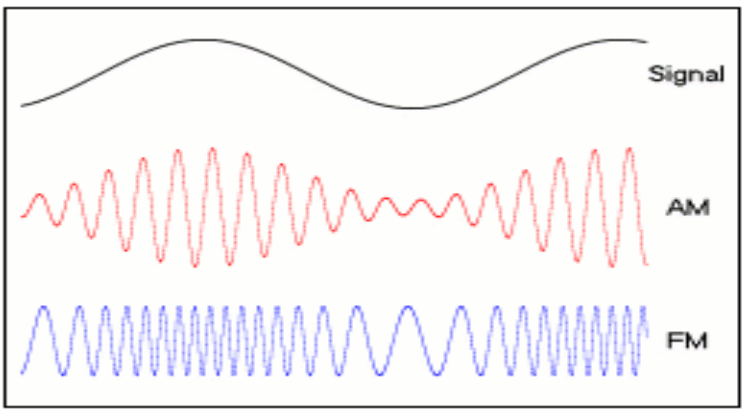
نکته : سیگنال‌های با فرکانس بالاتر در عبور از موانع دچار مشکلات بیشتری هستند و سخت‌تر عبور می‌نمایند.

روش بهبود یافته AM، روش FM است.

2- Frequency Modulation (FM) :

در این روش، تعداد فرکانس را در یک ثانیه تغییر می‌دهند. (فرکانس را کم و زیاد می‌کنند).

برای درک بهتر آنچه که اتفاق می‌افتد، به تصویر زیر دقت کنید:



توجه: در یک ثانیه، تعداد لرزش (فرکانس) ثابت است و فقط میزان آن در یک ثانیه کم و زیاد می‌شود و از روی میزان فشردگی فرکانس متوجه می‌شوند که منظور چه مقدار ولتاژ است .

3- Phase Modulation (PM) :

این روش با جابجایی موج‌ها کار می‌کند و هنوز، خیلی معمول نشده است.

۲- Digital Radio :

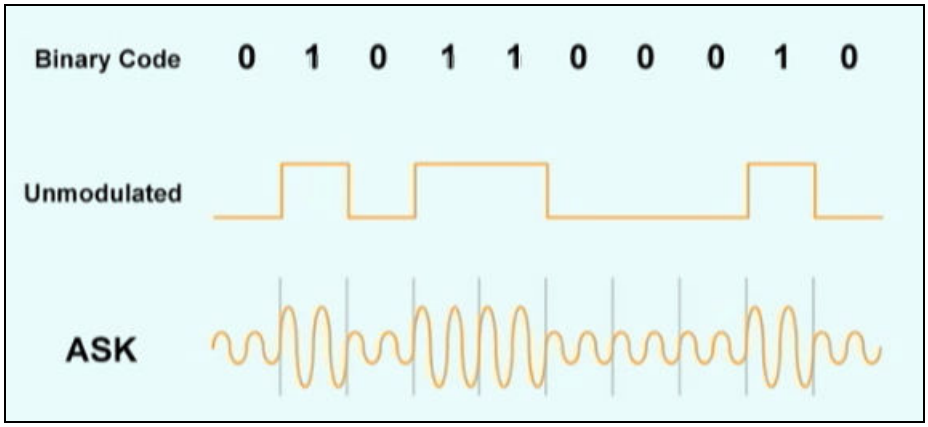
منظور از Digital پالس‌هایی است که نماد صفر و یک شوند .

سؤال این است که چطور می‌توان روی یک موج رادیویی پالس‌هاس صفر و یک را ارسال کرد و در نهایت چطور متوجه شد که این موج ارسال شده، صفر است یا یک؟

روش‌های Digital Radio (رادیویی دیجیتال) در انتقال اطلاعات:

1- Amplitude Shift – Keying (ASK) :

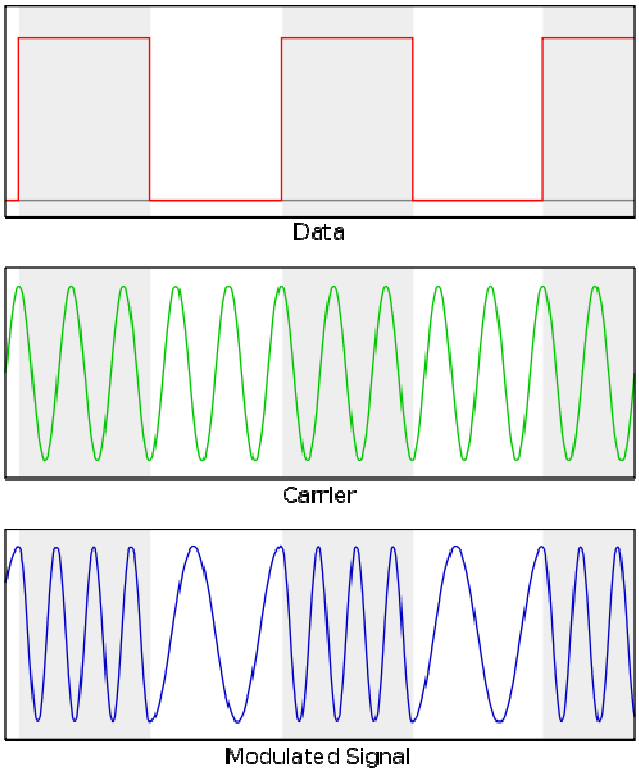
این روش دو سیگنال با میدان‌های مختلف (یکی با میدان پایین و دیگری با میدان بالا) در نظر می‌گیرند و بین این دو سیگنال مدام Shift می‌کند. اگر موج با میدان بالایی ارسال شد یعنی یک و اگر موج با میدان پایینی ارسال شد یعنی صفر.



2- Frequency Shift – Keying (FSK) :

در این روش دو سیگنال با فرکانس‌های مختلف یکی به عنوان صفر و یکی به عنوان یک در نظر می‌گیرند و داده‌ها را ارسال می‌کنند.

به تصویر زیر دقت کنید:



روش‌های دیگر:

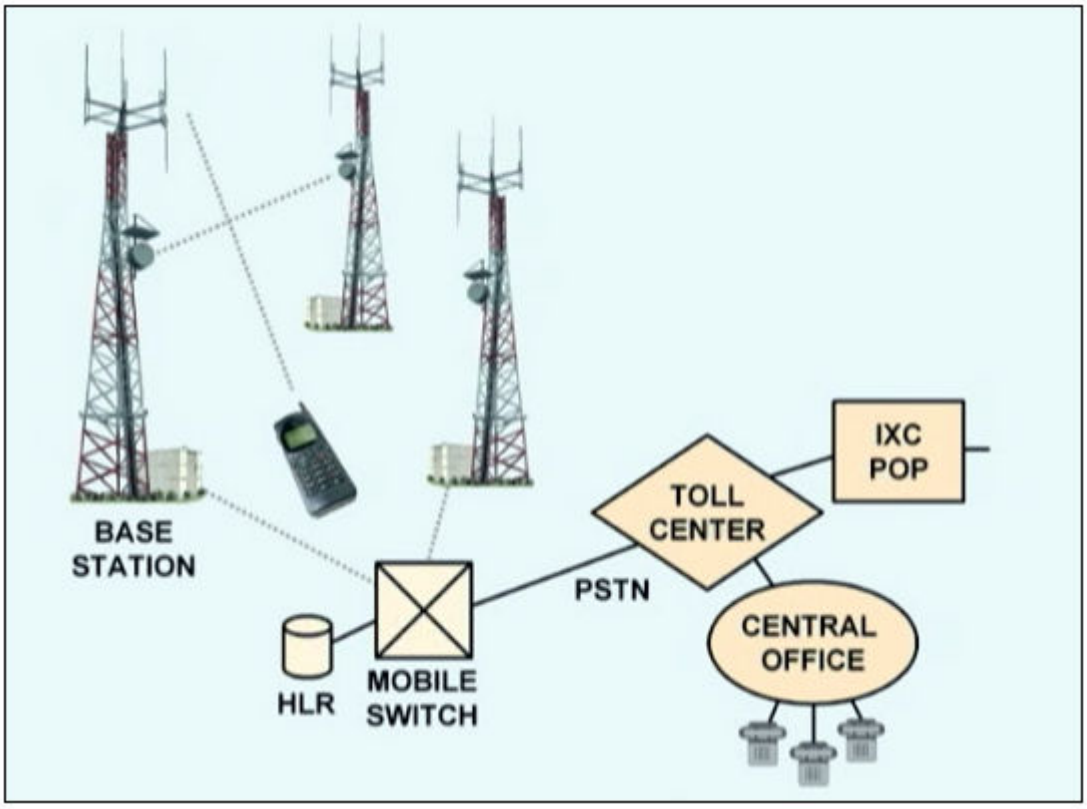
3- Phase Shift – Keying (PSK) .

4- QAM Shift – Keying (QSK) : این روش ترکیبی از PSK و ASK می‌باشد.

ارتباطات سیار

Mobile Communication

مطمئناً در نقاط مختلف شهر، دکل‌ها یا برج‌هایی را که مربوط به ارتباطات موبایلی است، دیده‌اید.



به آن‌ها در اصطلاح Base Station یا BS گفته می‌شود هرکدام از سه جزءِ تشکیل شده‌اند:

۱- آنتن (Antenna)

۲- دکل یا برج (Tower)

۳- مخزن تولید الکتریسیته (برق) یا BTS .

به این مخزن، BS Transceiver (ایستگاه پایه ارسال و دیافت کننده) می‌گویند.

این مخازن معمولاً با کابل فیبر نوری به سوئیچ‌های مخابراتی که به نام Mobile Switch شناخته می‌شوند، متصل هستند.

دکل‌هایی که در نقاط دورتری نسبت به سوئیچ قرار گرفته‌اند و امکان کابل‌کشی نیست، با استفاده از دیش به دکل‌های نزدیک‌تر متصل‌اند. (به تصویر بالا دقت کنید)

در مخابرات، سوئیچ موبایل به کامپیوتری متصل است که بر روی این کامپیوتر یک بانک اطلاعاتی (Database) قرار دارد که در اصطلاح به آن HLR می‌گویند (مخفف Home Location Register)

مفهوم Registration یا ثبت نام و روال یافتن شما و گوشی موبایلتان جهت ارسال سیگنال به آن:

وقتی گوشی موبایل شما روشن می شود به نزدیک‌ترین دکل متصل شده و یک پیغام به آن می‌فرستند که در اصطلاح گفته می‌شود گوشی به دکل «سلام می‌کند».

گوشی موبایل شما یک شماره سریال یکتا دارد. این شماره سریال و شماره خط شما به همراه شماره دکل به سوئیچ ارسال می‌شود و سوئیچ این شماره‌ها را در دیتابیس HLR ذخیره می‌کند. هر گوشی معمولاً هر ۱۰ الی ۳۰ ثانیه (بسته به نوع گوشی) وظیفه دارد موقعیت خود را در دیتابیس ثبت کند. به این پروسه Registration می‌گویند.

به سیگنالی که از گوشی ما به دکل ارسال می‌شود یا بالعکس به سیگنالی که از دکل به گوشی ما ارسال می شود اصطلاحاً Page گفته می‌شود.

وقتی کسی با شما تماس می‌گیرد ، سوئیچ HLR را چک می‌کند. با توجه به اطلاعات HLR می‌تواند بفهمد چه شماره تلفنی آخرین بار در اطراف کدام دکل و با چه گوشی‌ای مشاهده شده است. پس سیگنال را دقیقاً به محل گوشی ارسال می‌کند.

این روال کلی یافتن شما و گوشی‌تان در دنیا است.

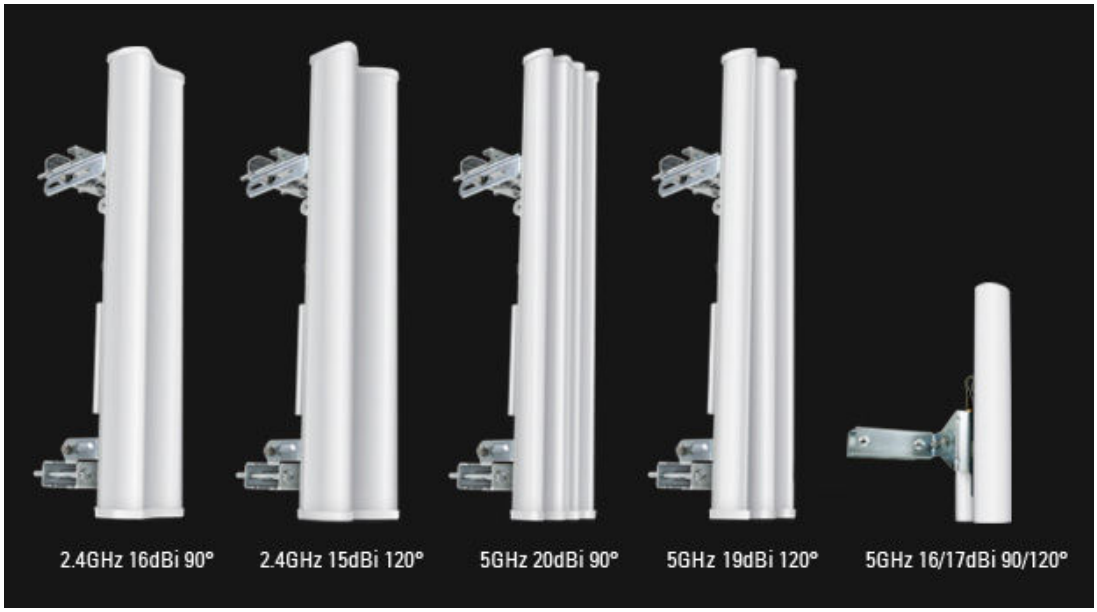
فرض کنید بعد از آخرین ثبت نام، گوشی شما خاموش شود و شما از محدوده آخرین دکلی که در آن ثبت نام کرده بود خارج شوید (و یا به محدوده‌ای بروید که آنتن‌دهی صفر است) و سیگنال ارسالی به گوشی شما نرسد، در اینصورت سوئیچ این سیگنال را به دکل‌های همسایه می‌فرستد. اگر آنجا هم جواب نگرفت به دکل‌های سطح شهر و بعد از آن دکل‌های سطح کشور و اگر از دکل‌های کشور هم جواب نگرفت به دکل‌های کشورهایی ارسال می‌کند که خط ما در آنجا Roaming شده باشد. در واقع این کار را آنقدر ادامه می‌دهد تا گوشی موبایل را پیدا کند و یا اینکه شما را نیابد و پیغام «مشترک مورد نظر در دسترس نمی‌باشد» را اعلام کند. (تعجب نکنید! این پروسه به ظاهر طولانی، در یک چشم بر هم زدن اتفاق می‌افتد)

تحقیق: با توجه به آنچه گفته شد، تحقیق کنید که اگر گوشی موبایل شما دزدیده و یا گم شده باشد، پلیس چگونه آن را خواهد یافت؟

Antenna :

آنتن‌هایی که در اکثر نقاط دنیا داریم به آنتن‌های Sectorized مشهورند.

معمولاً هر آنتن ۱۲۰ درجه را پوشش می‌دهد که در مجموع با سه آنتن می‌توان همه ۳۶۰ درجه را پوشش داد. شعاع پوشش آنتن‌ها ٤ تا ٥ کیلومتر است.



تعریف سکتور (Sector) :

ناحیه‌ای که هر آنتن (نه هر BTS) پوشش می‌دهد، سکتور گفته می‌شود.

BTS (Base Transceiver Station):

به محفظه یا Boxی که کنار هر برج قرار دارد و وظیفه آن دریافت از و ارسال الکتریسته به آنتن‌ها است در اصطلاح BTS یا «ایستگاه گیرنده-فرستنده پایه» گفته می‌شود.

تعریف Cell یا سلول:

به منطقه‌ای که یک BTS پوشش می‌دهد، Cell گفته می‌شود.

ظرفیت BTSها:

ظرفیت هر BTS به صورت x+x+x نشان داده می‌شود که عدد مربوط به هر x ضرب در ۷ می‌شود و تعداد اتصالاتی که می‌توانند به طور همزمان به آن BTS متصل شوند به دست می‌آید.

مثلاً:

۱+۱+۱ یعنی:

۷+۷+۷ = ۲۱ اتصال همزمان

۲+۲+۲ یعنی:

۱٤+۱٤+۱٤ = ٤۲ اتصال همزمان

۳+۳+۳ یعنی:

۲۱+۲۱+۲۱ = ۶۳ اتصال همزمان

٤+٤+٤ یعنی:

۲۸+۲۸+۲۸ = ۸٤ اتصال همزمان

یعنی ۸٤ نفر به طور همزمان می‌توانند از طریق این بی‌تی‌اس به شبکه موبایل متصل شوند و صحبت کنند. ممکن است ظرفیت یک BTS به طور مثال ۸۰ بیان شود. این یعنی ٤ کانال برای عابران در نظر گرفته شده است. یعنی کسانی که در حین عبور از کنار این ایستگاه می‌گذرند و طبیعتاً باید سرویس‌دهی شوند . (تصور کنید شما در ماشین در حال حرکت هستید، اگر در ماشین از محدوده یک آنتن خارج شوید و به محدوده آنتن بعد وارد شوید شما برای آنتن دوم یک عابر به حساب می‌آیید.)

تمام BTSها در مخابرات جمع می‌شوند و به دستگاه‌هایی به نام BSC متصل می‌شوند.

BSC (Base Station Controller):

BSC، وظیفه کنترل کردن BTSها را بر عهده دارد. از یک طرف به BTSها و از طرف دیگر به سوئیچ مخابرات (MSC) متصل است.

MSC (Mobile Switching Center):

همه BTSها در نهایت به یک سوئیچ متصل می‌شوند که وظیفه اصلی آن ایجاد هماهنگی در برقراری ارتباط بین کاربران موبایل (GSM) و کاربران تلفن شهری (PSTN) می‌باشد. به این سوئیچ MSC گفته می‌شود.

تصویر یک MSC :

برای درک بهتر نام دستگاه‌ها و عملکرد هر یک، به دقت به تصویر زیر نگاه کنید (از پایین تصویر، مسیر را دنبال کنید به سمت بالا):

www.Teach.Toghraee.ir

شبکه‌های سلولی

Cellular Networks

از آنجا که فرکانس‌های مختلف توسط شبکه‌های مختلف رادیویی و تلویزیونی رزرو شده است بزرگ‌ترین مشکل بانیان شبکه‌های سلولی این است که نمی‌توانند از هر فرکانسی که خواستند استفاده کنند بلکه یک رِنج فرکانسی خاص به آن‌ها داده می‌شود و فقط باید از آن رنج استفاده کنند.

پس هر بانی (مثلاً ایرانسل در ایران) باید طوری این محدوده فرکانسی را در ایستگاه‌های مختلف تقسیم کند که:

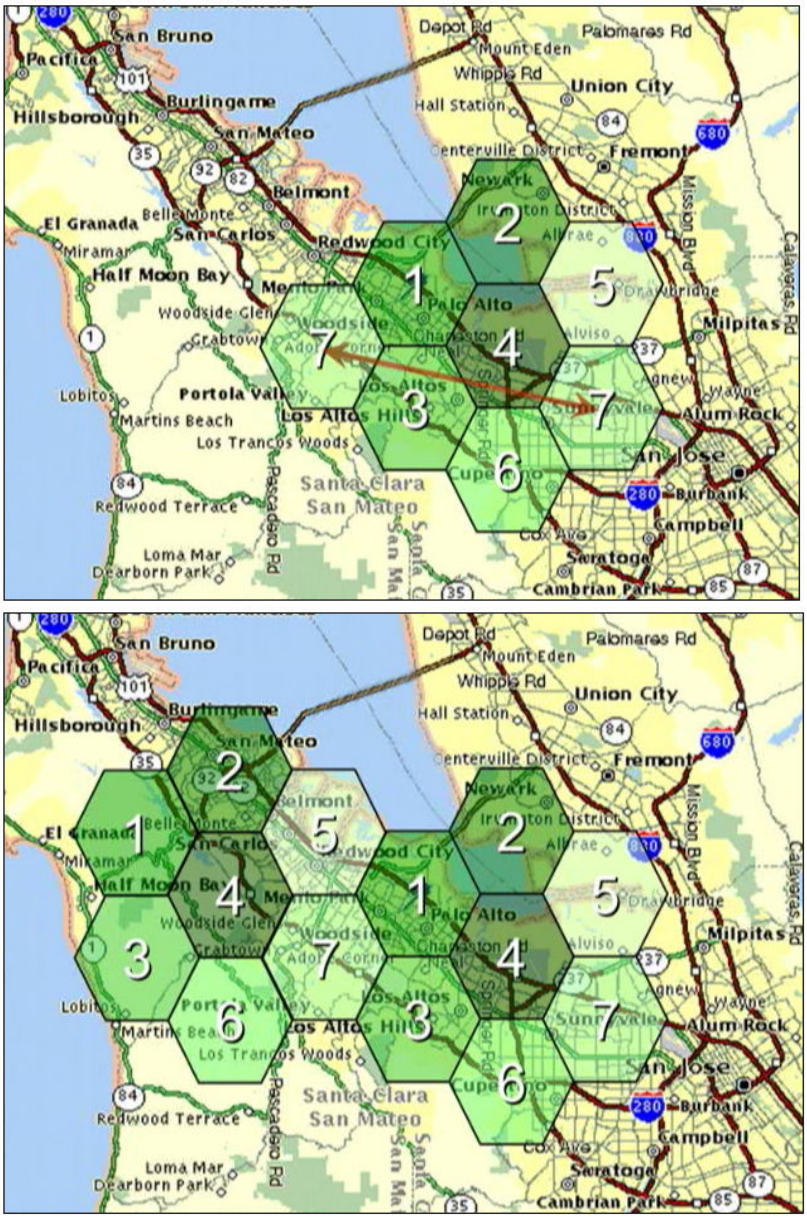
اولاً: بتواند چندین فرکانس روی یک ایستگاه داشته باشد (برای هر مشترک یک فرکانس خاص). یعنی مثلاً روی هر ایستگاه باید ۸٤ فرکانس مختلف داشته باشیم.

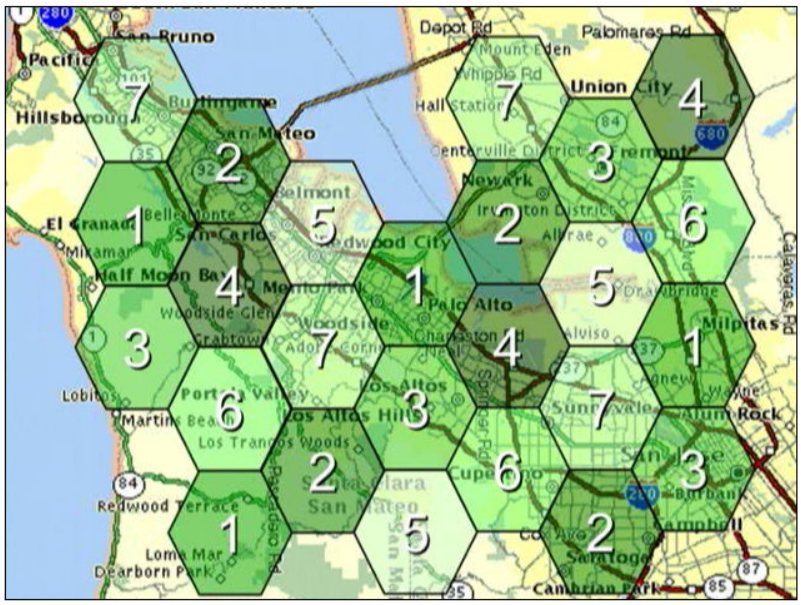
ثانیاً: این فرکانس‌ها نباید در ایستگاه‌های مجاور استفاده شده باشند.

هر ایستگاه تا شعاع ٤ تا ٥ کیلومتررا پوشش می‌دهد که معمولاً این محدوده را به صورت شش ضلعی منظم (سلول) نشان می‌دهند پس دو سلول مجاور نباید فرکانس‌های مشابه داشته باشند.

محاسبات نشان می‌دهد که اگر محدوده فرکانسی که بانی در اختیار دارد را به عدد ۷ تقسیم کنیم، می‌توان با این ۷ محدوده به دست آمده، سلول‌ها را طوری کنار هم چید که هیچ سلولی با کنار خود هم‌فرکانس نشود.

به تصاویر زیر دقت کنید:





همانطور که می‌بینید، کل یک منطقه را با ۷ فرکانس مختلف طوری سلول‌بندی کرده‌اند که هیچ دو فرکانسی کنار هم نیستند.

پس، بانی شبکه محدوده فرکانسی خود را به هفت تقسیم می‌کند و عدد به دست آمده را بر تعداد مشترکین هر ایستگاه تقسیم می‌کند در این صورت هر مشترک در بین سلول‌های مجاور خود فقط یک فرکانس خاص خواهد داشت و تداخل هم رخ نخواهد داد.

مثال: فرض کنید یک بانی محدوده فرکانسی 800-870 MHz را در اختیار دارد و BTSهای این بانی به صورت 2+2+2 هستند.

با توجه به این اطلاعات سلول‌بندی را انجام دهید.

محدوده فرکانسی‌ای که این بانی در اختیار دارد را به هفت قسمت تقسیم می‌کنیم. پس در این هفت سلول چنین محدوده‌های فرکانسی‌ای خواهیم داشت:

سلول ۱: 800 تا 810

سلول ۲: 810 تا 820

سلول ۳: 820 تا 830

سلول ٤: 830 تا 840

سلول ۵: 840 تا 850

سلول ۶: 850 تا 860

سلول ۷: 860 تا 870

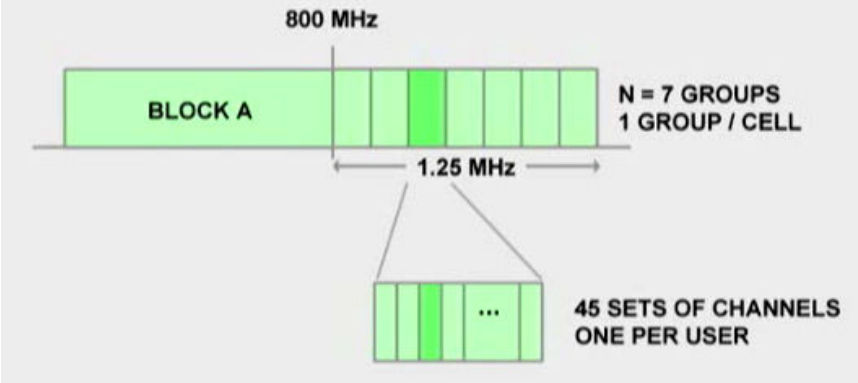
محدوده فرکانسی هر سلول ۱۰ مگاهرتز است و در هر سلول ١٤+١٤+١٤ نفر باید بتوانند به طور همزمان مکالمه کنند. پس ۱۰ را تقسیم بر ٤۲ می‌کنیم، می‌شود 0.23 هرتز.

از ۸۰۰ هرتز شروع می‌کنیم و 0.23 هرتز دائماً به ۸۰۰ اضافه می‌کنیم تا فرکانس هر مشترک مشخص شود.

مثلاً نفر اول در سلول اول فرکانس 800.23 MHz خواهد داشت.

نفر دوم، 800.46 ... الی آخر.

مثالی دیگر:



توجه: سلول بندی شبکه‌های سلولی از مشکل‌ترین کارهاست. اینکه گاهی می‌بینید فرکانس شما با فرکانس یک نفر دیگر یکی می‌شود و در اصطلاح عامیانه «خط رو خط» می‌شود، به خاطر ناشی بودن طراح سلول‌ها است.

نسل‌ها و استانداردهای شبکه‌های سلولی (Cellular) :

1G (نسل اول):

* توجه: G مخفف Generation است به معنای نسل.

در این نسل از تکنیک‌های Analog برای ارسال صوت استفاده می‌شد. در واقع همان گوشی‌های بی‌سیم.

از ایرادات بزرگ این نسل، یکی نویزپذیری بسیار زیاد آن است و دیگری اینکه سیگنال‌ها محدوده کمی را پوشش می‌دهند.

مشهورترین استانداردهای این نسل عبارتند از: AMPS, NMT, TACS

2G (نسل دوم):

در این نسل از تکنیک‌های Digital استفاده می‌شود. در ایران و اروپا از استاندارد GSM و در آمریکا از استانداردهای TDM و CDMA استفاده می‌گردد. در این نسل می‌توان تا 115Kbps داده ارسال کرد. (البته در عمل کمتر از این مقدار است)

2.5G (نسل ۲.۵) یا General Packet Radio Service (G.P.R.S) :

در این نسل اطلاعات در قالب Packet (بسته) ارسال می‌شوند و از روش آماری (Statistical) برای این کار استفاده می‌شود. در روش Statistical که بهبودیافته روش TDM بود، ظرفیت کانال رزرو نمی‌شد هر وقت هر کس سیگنال داشت ارسال می‌کرد در نتیجه در نسل G.P.R.S که بیشتر برای اتصال گوشی به اینترنت استفاده می‌شود شما همیشه به شبکه متصل هستید و فقط هزینه ارسال و دریافت پکت را می‌دهید چون ظرفیت کانال را اشغال نمی‌کنید و هر وقت Packet داشتید، ارسال و دریافت می‌کنید.

در حقیقت مثل اتصال به اینترنت از نوع ADSL، مدت زمانِ اتصال محاسبه نمی‌شود. در حالی که در اتصال Dial-up شما بر اساس مدت زمان اتصال هزینه می‌دهید. به همین دلیل در ADSL شما همیشه به شبکه وصل هستید و فقط هزینه ارسال و دریافت را می‌دهید چون ظرفیت کانال‌ها را اشغال نمی‌کنید.

- برای اینکه یک اپراتور بتواند G.P.R.S را پشتیبانی کند، باید تجهیزاتی بخرد و روی برج‌ها نصب کند.
- نهایت سرعت این نسل در محیط آزمایشگاهی (علمی) ۱۱۵ کیلوبیت در ثانیه است اما در عمل بین ۲۸ تا ٤٠ کیلوبیت در ثانیه است.

3G (نسل سوم):

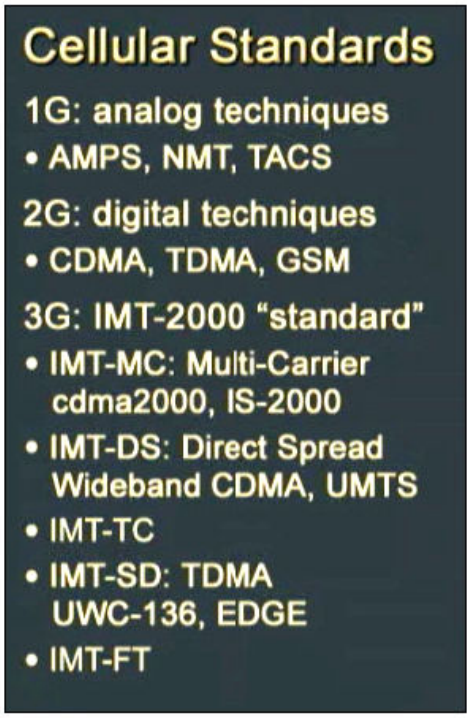
یک مشکل اساسی در نسل‌ها و تکنولوژی‌های مختلف این است که اگر شما فرضاً در شبکه G.S.M باشید، نمی‌توانید با همان سیم کارت در استانداردهای دیگر متصل شوید یعنی هر سیم کارت فقط در شبکه‌ای با استاندارد و شرکت خودش قابل استفاده است.

این مشکل مثل این است که برای اتصال به اینترنت، هر ISP یک مودم خاص خودش را داشته باشد!!

این مشکل باعث شد که مؤسسه ITU یک استاندارد جدید به نام 3G (تری.جی) معرفی کند. با این استاندارد شما با یک سیم کارت می‌توانید به تمام اپراتورهایی که از این استاندارد پشتیبانی می‌کنند متصل شوید.

فعلاً شرکت‌های محدودی مثل AT&T آن را پشتیبانی می‌نمایند. در این نسل می‌توان تا 2Mbps داده ارسال کرد. این نسل برای دنیای Broadband (پهن‌باند) است. از طریق خطوط این نسل خیلی راحت می‌توان از طریق خط موبایل انواع فیلم را دانلود کرده و دید و پیام‌های صوتی و تصویری را در عرض چند ثانیه ارسال نمود.

نسل‌های مختلف و استانداردهای هر نسل در تصویر زیر مشخص است:



4G (نسل چهارم):

نسل چهارم ارتباطات تلفن همراه از نظر سرعت ۱۰ برابر سریع تر از نسل سوم عمل می‌کند. سرعت بالای این شبکه سبب می‌شود که تلفن‌های هوشمند خیلی بیشتر به کامپیوترها شبیه شوند و امکان برقراری ارتباط‌های چند رسانه‌ای سریع را داشته باشند.

نسل چهارم شبیه به نسل سوم از دو تکنولوژی اصلی LTE و WiMax استفاده می‌کند. هر کدام از اپراتورها یکی از این دو فناوری را برای ارایه خدمات انتخاب می‌کنند.

در نسل سوم، سرعت انتقال اطلاعات به صورت تئوری ۲ مگابیت در ثانیه است. اما در عمل حداکثر سرعت دریافتی بین ۵۰۰ کیلوبیت در ثانیه تا ۱.۵ مگابیت در ثانیه متغییر است. نسل چهارم افق‌های جدیدی را در پهنای باند موبایل باز کرده است. سرعت دانلود ۶ مگابیت در ثانیه و آپلود ۱ مگابیت در ثانیه هدیه 4G به کاربران تلفن همراه است. جالب اینجا است که این شبکه ظرفیت افزایش سرعت را تا ۱۰۰ مگابیت هم دارد. البته این اعداد آزمایشگاهی هستند و وقتی در شبکه با میلیون‌ها تلفن همراه تست شوند، سرعت مقداری کمتر خواهد بود.

پاسخ به یک سؤال جانبی: چرا تعداد دکل‌های ایرانسل بیشتر از اپراتور اول است؟

در تکنولوژی‌های جدیدتر، برخی اپراتورها سلول‌های خود را کوچک‌تر می‌کنند. این کار چند مزیت دارد:

۱- عمر باطری گوشی‌ها بیشتر می‌شود: هر چه سلول کوچک‌تر شود، دکل‌ها به شما نزدیک‌تر می‌شوند. پس سیگنالی که گوشی شما ارسال می‌کند به مسیر کوتاه‌تری ارسال می‌شود و در نتیجه باطری کمتری برای ارسال سیگنال لازم است.

۲- آنتن‌ها کوتاه‌تر می‌شوند.

۳- هزینه‌های تعمیر و ارتقا و تولید آنتن‌ها به دلیل کوتاه‌تر شدن، کمتر می‌شود.

٤- از همه مهم تر: کیفیت صدا بیشتر می‌شود.

پس این که ایرانسل، تعداد بیشتری دکل دارد، به خاطر کوچک‌تر کردن سلول‌هاست و در نتیجه بیشتر کردن سلول‌ها و دکل‌ها.

www.Teach.Toghraee.ir