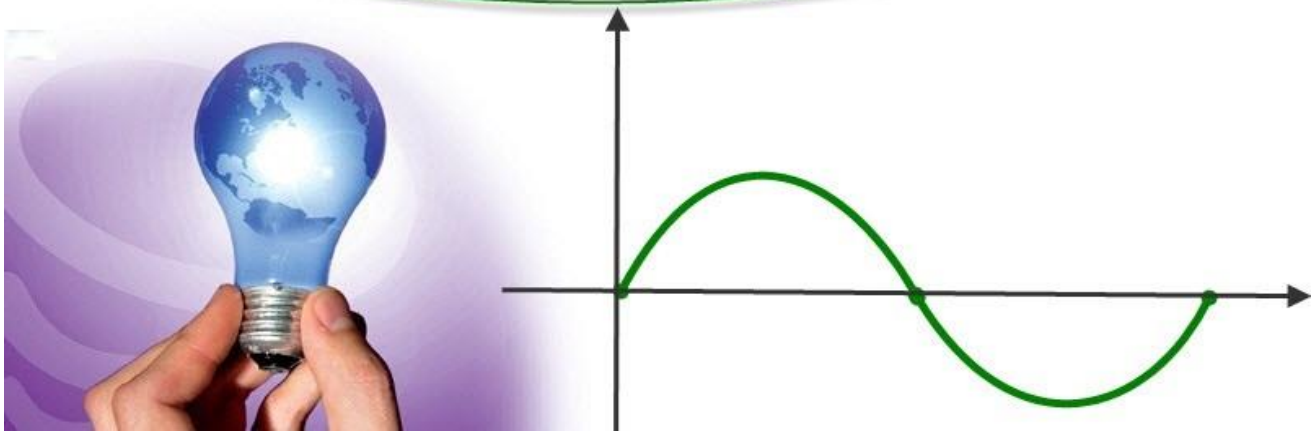
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

مروری بر سیستم های نسل اول

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۵۴۵)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پیشگفتار

امروزه سیستمهای رادیویی سیار نقش مهمی در فعالیتهای بازرگانی، تجاری، امور مراقبتی و حفاظت عمومی و زندگی روزمره عموم افراد ایفا می‌کنند. این سیستمها موجب کاهش هزینه، صرفه جویی در انرژی و افزایش راندمان در زمینه‌های مختلف می شوند.

در ایران، نیز از سال ۱۹۹۲ بهره‌برداری از سیستمهای مخابرات سیار آغاز شده است. سیستم کنونی مخابرات سیار در کشورمان، سیستم GSM(نسل دوم) می‌باشد و استفاده از سیستمهای WCDMA (نسل سوم) در آینده از جمله طرحهای شرکت مخابرات کشورمان می‌باشد. با این حال منبع جامع و مختصری از این سیستمها و استانداردهای مربوط در دسترس نیست.

در مورد سیستمهایی مانند GSM وCDMA و بطور کلی در هر سیستم بی سیم دیگری، شاید مشکلترین قسمت در فهم و یادگیری اولیه سیستم، وجود انبوهی از لغات انحصاری، تخصصی و فنی و اختصارات ویژه این سیستمها است.

در این تحقیق سعی شده که با ترجمه و گردآوری و سازماندهی و تفصیل مطالب پراکنده‌ای که در کتب و مقالات مخابراتی مربوطه آمده است (که از جدیدترین کتب و مقالات موجودمی‌باشد)، مجموعه‌ای تهیه شود که علاوه بر تشریح کامل ساختار کلی مهمترین سیستمهای مخابرات سیار موجود، بسیاری از اصطلاحات و اختصارات مربوط به این استانداردها نیز بطور واضح بیان شوند. در اینجا، ساختار نسلهای موبایل (اول، دوم و سوم) و مقایسه آنها با هم و علل گرایش به سیستمهای نسل سوم مورد بررسی قرار گرفته است و مطالعه آن می‌تواند برای محققان سودمند و برای مبتدیان راه‌گشا باشد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۱

معرفی سیستمها و شبکه‌های سلولی مخابرات سیار

۱-۱-سیستمهای مخابرات سیار

۱-۱-۱- مقدمه

سیستمهای رادیویی سیار نقش مهمی را در فعالیتهای بازرگانی، تجارتی و امور مراقبتی و حفاظتی عمومی بگونه‌ای صنعتی و پیشرفته دارا می‌باشند. نیاز به این سیستمها و درخواستهای فراوان برای آن توسط بخشهای مختلف لزوم ایجاد مقررات خاص رادیویی و اختصاص بخش معینی از طیف امواج رادیویی را برای این سیستمها در کشورهای مختلف ایجادکرده است. باندهای رادیویی ۱۵۰ و ۴۵۰ [۱] مگاهرتز،همچنین باندرادیویی حدود ۹۰۰ مگاهرتز برای سرویسهای رادیوتلفنی سیار سلولی (GSM900) و باندΠ (۱۷۵-۲۲۵ مگاهرتز) برای سیستم‌های رادیویی سیار ترانکی اختصاص داده شده‌اند. باند ۱۸۰۰ مگاهرتز برای سیستم سلولی دیجیتال DCS1800 و باند ۱۹۰۰ مگاهرتز برای PCS1900 آمریکایی

۱ـ این فرکانسها برای رادیوهای دستی سیار بکار میرود

ا ستفاده مي شود. علاوه براين به نظر مي‌ر سدكه به علت افزايش تقا ضا درآينده شاهد اخت صاص باندهای ديگری برای اين سرويسها باشيم[۱].

عصر مخابرات بی سيم در سال۱۸۹۷ با اختراع تلگراف بی سيم توسط مارکنی آغاز شد و اکنون پس از گذشت يک قرن سومين نسل از سيستم های مخابرات بی سيم يعنی سيستمهای مخابرات فردی (PCS)[۲] پا به عر صه ظهور می‌گذارد. کاربران چنين سي ستمی با ا ستفاده از يک ترمينال د ستی کوچک (handset) خواهند توان ست با هرکس، در هر زمان و از هر مکان، انواع اطلاعات (صوت و ت صوير و ديتا) را مبادله نمايند ٠

تاريخ کامل مخابرات بی سيم به چهار دوره زير قابل تقسيم است :

۱ــ دوره قبل از همگانی شدن اين سيستم ها

۲ــ سيستم های آنالوگ (نسل اول)

۳ــ سيستم های ديجيتال نسل دوم

۴ــ سيستم های ديجيتال نسل سوم (PCS)

دوره قبل از همگانی شدن سيستمهای مخابرات بی سيم از سالهای ۱۹۵۰ شروع و تا ۱۹۶۰ ادامه يافت. دراين دوره از مخابرات سيار برای کاربردهای پليسی، نظامی، کشتيرانی، هواپيمايی استفاده می‌شدوتجهيزات ارسال و دريافت ،حجيم،پرمصرف وگران قيمت بود ٠

نسل اول در سال های ۱۹۷۰ تا۱۹۸۰ بر پايه تکنولوژی آنالوگ واستفاده از مفهوم سلولی برای مصارف عمومی پديد آمد ٠ ايده اساسی در مخابرات سيار سلولی[۳] (MCS)، استفاده مجدد از طيف

---

[۱].هم اکنون در سيستم های WCDMA(نسل سوم) که در حال گسترش است،با ند فرکانسی در حدود۲ گيگاست

[۲] personal communication system

[۳] Mobile Communication System

فرکانسی در مناطقی است که به اندازه کافی از هم دورند ودر نتیجه میزان تداخل هم کانال[۱] ناچیزخواهد بود. استفاده از مخابرات سیارسلولی موجب افزایش چشمگیر ظرفیت سیستم،کاهش هزینه، بهبودکیفیت سرویس وکاهش توان موردنیاز شد.

سیستم AMPS[۲] در سال ۱۹۷۸ راه اندازی شد. این سیستم در باندفرکانسی ۸۰۰ تا ۹۰۰ مگاهرتز کار می کرد و دارای ۶۶۶ کانال دوطرفه با پهنای باند 30KHZ و مدولاسیون FM آنالوگ بود. با افزایش بیش از حدتقاضا،سیستم های آنالوگ نسل اول قادربه تامین ظرفیت مورد نیازبرای برخی ازمناطق شهری نبودند، درهمین زمان تکنیکهای مخابرات دیجیتال به رشد لازم جهت کاربردهای تجاری رسیدند.

سیستم های نسل دوم درسالهای ۱۹۸۰ و۱۹۹۰ با استفاده از تکنولوژی دیجیتال تحقق یافت. GSM[۳]، اولین استاندارد MCS تمام دیجیتال در دنیا ست. این سیستم در سال ۱۹۹۲ در اروپا به بهره برداری تجاری رسید وحدوداً دو سال بعد در ایران نصب شد. در این سیستم موبایل ها از فرکانس های ۸۹۰ تا ۹۱۵ مگاهرتز و ایستگاه پایه‌ها[۴] (BS) از فرکانسهای ۹۳۵ تا ۹۶۰ مگاهرتز برای ارسال سیگنال استفاده می‌کنند. پهنای باند هر کانال رادیویی ۲۰۰ کیلوهرتز است که توسط ۸ کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین جمعاً ۲۰۰۰ کانال دو طرفه موجود است.

به علت رشد حیرت آور تقاضا برای سرویسهایMCS، تکنولوژیهای جدیدی نظیر CDMA[۵] برای بهبود بهره برداری از طیف فرکانسی پدید آمد. در CDMA جدایی کانالها با استفاده از کدهای متعامد

---

[۱] Co-channal Interference
[۲] Advanced Mobile Phone Services
[۳] Group Special Mobile
[۴] Base Station
[۵] Code Division Multiple Access

صـورت می‌گیرد. پهنای باند هر کانال ۱/۲۳ مگاهرتز بوده و ترمینالهای دسـتی بکار رفته در آن می‌توانند در سیستم AMPSنیز کار کنند.

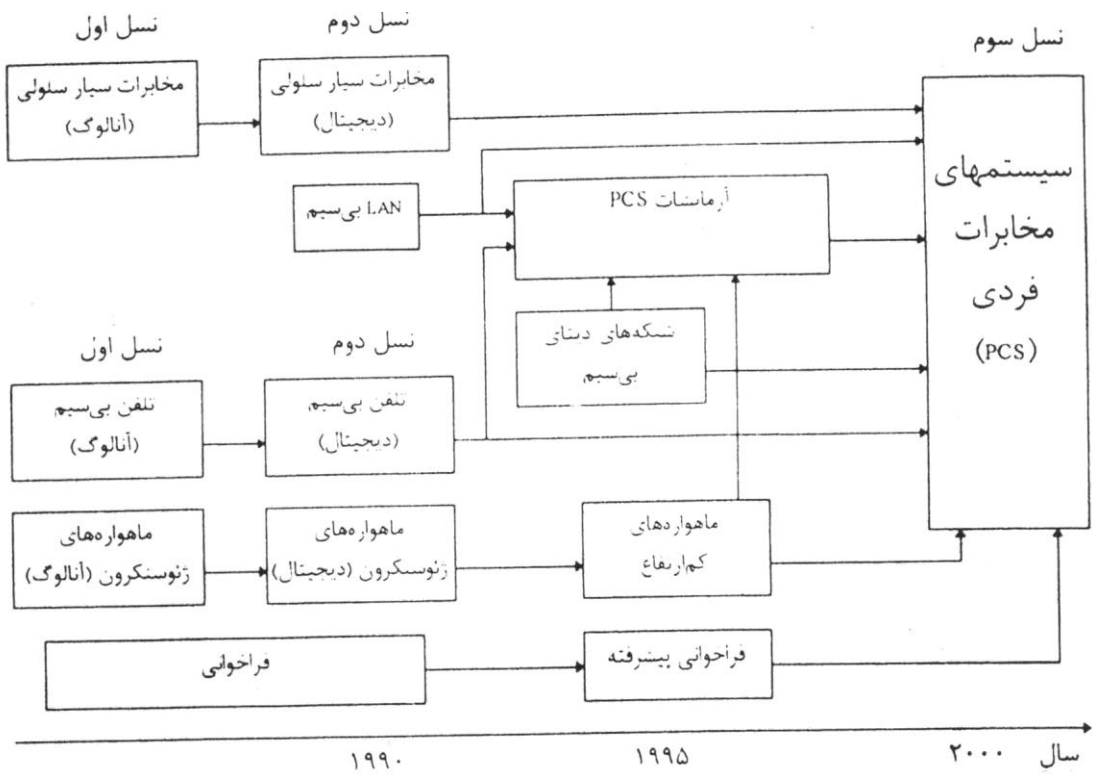
امروزه سرویس سیستم های ماهواره ای با تامین پوشش در منطقه‌ای که سیستم های زمینی از لحاظ فیزیکی یا اقتصادی قادر به تامین سرویس نیستند (مثلاً پوشش هواپیماها، کشتی‌ها و...) مکمل سیستمهای مخابرات زمینی هستند. در سالهای آینده انواع سیستمهای مخابرات سیار زمینی و ماهواره‌ای و همچنین شبکه های سیمی با یکدیگر یکپارچه خواهند شد تا بتوانند انواع سرویسهای صوتی، تصویری و دیتا را به صورت مجتمع به کاربران واقع در تمام نقاط دنیا عرضه کنند. این سیستم ها نسل سوم به شمار می‌آیند و سیستمهای مخابرات فردی (PCS) نامیده می شوند. بنا بر تعریف FCC [۱]، PCS سیستمی است که با استفاده از آن کاربر می‌تواند در هر زمان و در هر مکان با هر کس به کمک یک مخابرات فردی واحد [۲] (PTN) تبادل اطلاعات نماید. شکل ۱-۱ روند تکاملی سیستمهای مخابرات بی‌سیم را نشان می‌دهد.

WikiPower.ir

[۱] Federal Communication Commission

[۲] Personal Telecommunication Number

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۱-۱-روند تکاملی سیستمهای مخابرات بی‌سیم

WikiPower.ir

۱-۱-۲- اصول سیستم های رادیویی موبایل

سیستمهای رادیویی موبایل علی‌رغم تنوع زیاد سرویسها و مطالب فنی، دارای اصول و پارامترهای مشترکی هستند که در این قسمت اشاره مختصری به این نکات خواهیم داشت.

- ***فرکانسهای بهره برداری و نوع مدولاسیون***

در کلیه تشکیلاتی که از سرویسهای رادیویی سیار بهره برداری میکنند، عموماً واحدهای سیار نیاز به برقراری ارتباط رادیویی با یک ایستگاه کنترل کننده مرکزی دارند. در این سیستمها تعداد زیادی سیار با مرکز ثابت مربوط به خود در تماس هستند و معمولاً تشکیلات مختلف می‌بایستی همزمان و بدون ایجاد تداخل با یکدیگر قادر به برقراری تماس مورد نیاز با شند. در این سیستمها نیاز به آنتن‌هایی داریم

که به صورت همه جهته[۱] و در موازات سطح زمین از ایستگاه ثابت، اطلاعات را پخش و یا جمع آوری نمایند و آنتن‌های سیار نیز بایستی با راندمان مناسب و ابعاد منطقی[۲] جهت نصب روی واحد سیار باشد. در محیطهای شهری امواج رادیویی باید قدرت نفوذ و انتشار از میان ساختمانهای بلند و مرتفع را داشته باشند. همچنین بعلت محدودیت در باندهای رادیویی، باید بتوان از باندهای رادیویی مشابه در شهرهای مختلف که دارای فاصله مناسبی از یکدیگر هستند به صورت مکرر استفاده نمود.

باتوجه به موارد فوق، باندهای رادیویی VHF (۱۵۰ مگاهرتز) و UHF (۴۵۰ و ۹۰۰ مگاهرتز) با فرستنده‌های با قدرت ۳۰ تا ۱۰۰ وات و با آنتنهایی با گین صفر تا شش dB که بصورت همه جهته کار می‌کنند، در سیستم های رادیویی سیار جهت انتقال صحبت، فراخوانی[۳]، انتقال دیتا و مکالمات تلفنی استفاده می شود. همچنین جهت صرفه جویی در عرض باند، از کانالهای رادیویی با عرض باند ۵/ ۱۲، ۲۵، ۳۰ و یا ۵۰ کیلوهرتز استفاده می‌شود. نوع مدولاسیون در سیستمهای آنالوگ عموماً FM بوده است، ولی امروزه با پیشرفت تکنولوژی از انواع مدولاسیون های دیجیتال استفاده می‌شود.

حالتهای مختلف عملیاتی و بهره برداری در این سیستمها بصورت زیر می‌باشند:

- Single Frequency Simplex : دراین سیستم ها ارتباط ثابت به سیار[۴] و سیار به ثابت[۵] با یک فرکانس و بصورت ترتیبی برقرار می‌شود (Semi Duplex)
- Simplex Two Frequency : در این سیستم ارتباط ثابت به سیار و سیار به ثابت باز هم بصورت ترتیبی اما از طریق دو فرکانس صورت می‌گیرد.

---

[۱] omnidirectional:گاه برای کاهش inter ference از چندین آنتن جهتدار به جای یک آنتن همه جهته استفاده می‌شود .

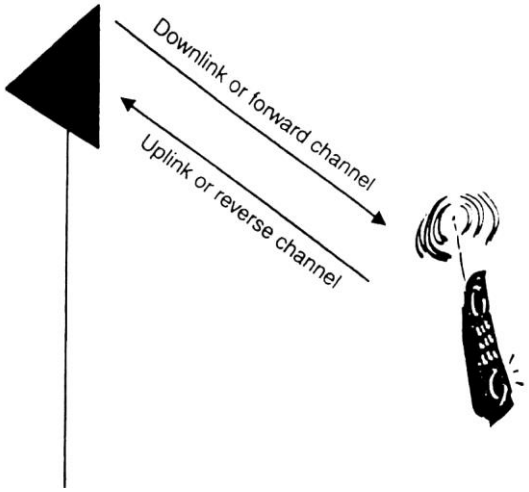
[۲] ابعاد آنتن تا حد زیادی توسط فرکانس کاری تعیین می شود. درفرکانسهای بالاتر نیاز به آنتن کوچکتری خواهیم داشت

[۳] Paging

[۴] اصطلاحاً مسیر ارتباطی ثابت به سیار را Forward link می گویند.

[۵] اصطلاحاً مسیر ارتباطی سیار به ثابت را Reverse link می گویند.

- Duplex : دراین سیستم ها ارتباط ثابت به سیار و سیار به ثابت به طور همزمان وبااستفاده از دو فرکانس جداگانه برقرار می‌شود[۱].



شکل ۱-۲

در سیستمهای Simplex، واحد سیار به صورت PTT[۲] عمل می کند. در صورتی که فرکانسهای دریافت و ارسال مشابه باشند. سیستم دارای این حسن است که واحدهای سیار نیز در شرایطی که با توجه به موقعیت زمین و ساختمانها در برد رادیویی یکدیگر هستند، با یکدیگر تماس مستقیم خواهند داشت ودارای این عیب نیزهست که ترافیک کانال بعلت امکان کاربرد فوق زیاد خواهد شد. در صورتیکه فرکانسهای دریافت و ارسال مشابه نباشند، ارتباط واحدهای سیار با ایستگاه مرکزی برقرارخواهد بود.

[۱]. در سیستمهای ساده ای که بحث می‌شود زمانی که فرستنده مرکز ثابت در حال ارسال پیام میباشد ،کلیه بی سیمهای سیار قادر به دریافت پیام می‌باشند .(رادیو دستی سیار)

[۲] Press To Talk

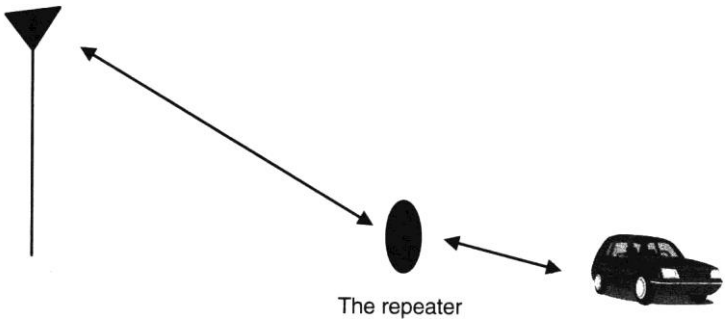
اغلب جهت کاهش تداخل از این نوع سیستم استفاده می شود و معمولاً باندهای ارسال و دریافت با یک فاصله از یکدیگر قرار دارند.

در سیستم های Duplex، فرستنده و گیرنده به طور همزمان قادر به کار کردن هستند و لذا واحدهای سیار نیاز به دوآنتن جداگانه و یا یک دوطرف کننده[۱] خواهند داشت. این سیستم در انتقال کانالهای تلفنی ضروری می باشد و تقریباً در کلیه سیستمهای رادیو تلفنی سلولی، نوع ارتباط بصورت Duplex خواهد بود.

در اکثر سیستمهای عملی جهت برقراری ارتباط مناسب با واحدهای سیار لازم است تا از یک ایستگاه رادیویی مرتفع جهت ارسال و دریافت پیامها استفاده نمود. اما معمولاً ایستگاه مرکزی و تشکیلات در موقعیتی قرار دارد که دارای شرایط مناسب رادیویی نمی‌باشد. لذا در این نوع سیستم ها معمولاً ارتباط ما بین دفتر مرکزی وایستگاه رادیویی مورد نیاز از طریق یک لینک ثانویه که می تواند ترکیبی از کابلهای تلفنی داخل شهری و یک لینک رادیویی ماکروویو باشد، برقرار شده و این لینک ثانویه پیامهای مرکز ثابت را جهت پخش به ایستگاه رادیویی VHF انتقال داده و پیامها از آن نقطه برای واحدهای سیار پخش خواهد شد.

روش دیگر برای ایجاد پوشش رادیویی مناسب، استفاده از ایستگاههای تکرارکننده[۲] می‌باشد که موجب افزایش برد عملیاتی ایستگاه مرکزی خواهد شد. در این نوع تکرارکننده بدلیل امکان کار همزمان بخش فرستنده و گیرنده، فرکانس ارسال و دریافت باید از یکدیگر حداقل فاصله ای داشته باشند تا از کاهش حساسیت گیرنده و نوسان جلوگیری بعمل آید (شکل ۱-۳).

[۱] Duplexor
[۲] Repeater



شکل ۱-۳

یکی از ا شکالات سی ستم با لینک ثانویه نیز آن ست که چنانچه به عللی لینک ثانویه قطع شود، شبکه سیار از کار خواهد افتاد، ولی سیستم شکل۳-۱ به علت عدم وابستگی به لینک ثانویه دچار این نوع مشکل نخواهد شد.

در سیستمهای سیار (مانند رادیوهای دستی)، هیچ یک از مراکز ثابت و سیار از زمان دریافت پیام اطلاعی ندارند و لذا در این سیستمها معمولاً گیرنده ها درحالت معمولی روشن بوده و آماده دریافت پیام می‌باشند. از طرف دیگر به علت تغییرات دامنه سیگنال دریافتی در سیستمهای سیار که در یک محدوده وسیع انجام می پذیرد، گیرنده می بایستی مجهز به یک مدار کنترل کننده بهره بطور اتوماتیک (AGC) برای تثبیت قدرت سیگنال دریافتی باشد. در نتیجه در زمان هایی که پیامی دریافت نمی‌شود به علت وجود نویز در سیستم، گیرنده های FM مجهز به مداری موسوم به(Mute یاSquelch) هستند که وجودکاریر را در سیگنال دریافتی آ شکارکرده وخروجی صوتی را تنها در صورتی که وجود کاریر تشخیص داده شود باز خواهد نمود. بنا براین وجود این مدار باعث خواهد شد تا در حالت انتظار برای دریافت پیام،

گیرنده Mute شده و نویز مزاحم از گیرنده شنیده نشود. از وجود همین مدار جهت ایجاد امکانات احضار انتخابی[۱] در سیستم‌های رادیویی سیار استفاده می‌شود.

۱-۱-۳- سیر تکاملی روشهای احضارگیرنده سیار

۱-۱-۳-۱- *سیستم CTCSS[1]* در ساده‌ترین سیستم احضار انتخابی که به سیستمCTCSS معروف است، فرستنده همواره کاریر را که با یک سیگنال تن که در زیر باند صحبت(۳۰۰-۳۴۰۰هرتز) قرار دارد مدوله کرده و ارسال می‌کند. گیرنده‌ها در این سیستم وجود این تن را همراه با کاریر تشخیص داده و با دریافت این تن مدار Mute باز شده، گیرنده پیام دریافتی را پخش خواهد نمود. به عنوان مثال دو ایستگاه A و B را در نظر می‌گیریم که مجهز به امکانات CTCSS بوده و تن اختصاص داده شده به ثابت A برابر۷۷هرتز و تن اختصاص داده شده به ثابت B برابر۱۲۵هرتز باشد. در این صورت هرگاه که بی سیم های ثابت و سیار در شبکه A با یکدیگر صحبت کنند، علی‌رغم آنکه فرکانس کاریر دو شبکه A و B مساوی هستند، گیرنده های B از حالت Mute خارج نخواهند شد.

تن های استانداردشده برای استفاده در سیستمهایCTCSS در باند۶۷- ۲۵۰ هرتز قرار دارند.یکی از اشکالاتی که در این سیستمها به نظر می‌رسد آنست که چنانچه شبکه B همزمان با کار شبکه A در صدد گرفتن تماس باشد، در اینصورت صدای او در شبکه A نیز شنیده خواهد شد. لذا در این سیستمها،

[۱] Selective Calling

[1] Continious Tone Controlled Sequelch System

بی سیم‌ها مجهز به چراغ ا شغال کانال(Busy) خواهند بود وهر اپراتور قبل از ار سال پیام، بایستی از آزاد بودن کانال اطمینان داشته باشد.

۱-۱-۳-۲- سیستم احضار انتخابی

در این نوع سیستمها ،مرکز ثابت جهت انتخاب سیار مورد نظر، کد مربوط به آن مرکز را قبل از ار سال پیام پخش کرده و فقط گیرنده‌ای که مجهز به مدار کدبردار با این کد با شد، از حالت Mute خارج شده و آماده دریافت پیام خواهد شد. دو سیستم معروف از این نوع ZVE1 و CCIR نام دارند.

۱-۱-۳-۳- سیستم های شماره گیری[۱]

با توجه به امکانات احضار انتخابی در شبکه رادیویی سیار و شماره‌گیری تلفن در یک شبکه تلفن اختصاصی، می‌توان ارتباط مشترکین شبکه سیار با شبکه تلفن را از طریق اپراتوری که در مرکز ثابت شبکه رادیویی قرارگرفته تامین نمود. همچنین با توجه به شناخت نحوه ارسال کد در شبکه سیار و ارسال سیگنالینگ در شبکه تلفن، می‌توان تبدیل این دو سیستم کدبندی و سیگنالینگ را به کمک رابط[۲] مناسب به صورت اتوماتیک انجام داده و امکان تماس واحد سیار با دستگاه تلفن را فراهم نمود.

تا مدتهای طولانی موضوع ارتباطات تلفنی ازطریق کابلهای تلفنی وانتقال مکالمات صوتی از طریق سیستم های سیار دو مطلب کاملاً جداگانه از یکدیگر بود و بهمین دلیل رشد و توسعه این دو سیستم بدون ارتباط با یکدیگر و با استفاده از استانداردها، مقررات و تکنولوژیهای جداگانه انجام می شد. جهت اتصال این دوشبکه به یکدیگر در اولین مرحله،

[۱] Dailling System
[۲] Interface

این امکان ازطریق ایستگاه ثابت و بصورت غیراتوماتیک و از طریق اپراتور و دستگاه رابطی به نامPhone Patch عملی گردید. بعدها، با استفاده ازتکنیکها، استفاده اشتراکی از کانالهای رادیویی و ارتباط به صورت اتوماتیک در سیستمهای رادیو تلفنی سیار، متداول گردید و سپس شبکه‌های رادیو تلفنی سلولی بوجود آمد.

۱-۱-۴- استفاده اشتراکی از کانالهای رادیویی

در اوایل پیدایش سیستمهای سیار، ابتدا موسوم بود که به هر تشکیلات و یا سازمانی که خواستار چنین سیستمی بود، یک کانال رادیویی تخصیص می‌یافت. اما به مرور مشکل کمبود طیف فرکانسی بروز نمود. با بررسی‌های آماری مشخص گردید که مشترکین شبکه‌های اختصاصی در درصد کمی از زمان در حال بهره برداری از کانال تخصیص داده شده هستند و لذا واگذاری دائمی یک کانال رادیویی به یک مشترک و یا سازمان مناسب نبود. در این زمان استفاده از کانالهای رادیویی بصورت اشتراکی پیشنهاد شد. در این روش اختصاص کانال به یک مشترک، برای یک مدت زمان محدود تا پایان زمان مورد نیاز برای ارتباط بوده و پس از پایان تماس کانال تخصیص داده شده آزاد و در اختیار سایر مشترکین قرارخواهد گرفت. این تکنیک، به تکنیک ترانکینگ[۱] موسوم گردیده است.

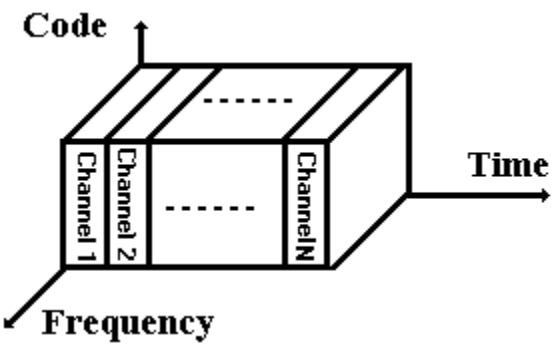
[۱] Trunking

۱-۱-۵-د ستیابی چند گانه و مفاهیم CDMA[۱] , FDMA[۲], TDMA[۳]

در استانداردهای مختلف سیستم‌های مخابرات سیار برای کاربرد بهینه از طیف فرکانسی موجود، در پاسخگویی به متقاضیان و کاهش امکان بلوکه کردن[۴] مکالمات از روشهای دستیابی چندگانه استفاده می‌شود. بدین معنی که چندین کاربر مختلف می‌توانند همزمان در حال مکالمه باشند. در این راستا از سه تکنیک TDMA , FDMA و یا CDMA استفاده می شود. در TDMA از روش تقسیم زمانی، در FDMA از روش تقسیم فرکانسی و در CDMA از روش تقسیم بوسیله کد بندی استفاده می‌شود.

۱-۱-۵-۱- تکنیک TDMA

در سیستمهایTDMA یک قاب زمانی به کانالهای مختلف تقسیم می‌شود و هر کاربر از یک کانال برای ارسال سیگنال خود استفاده می‌کند. در اینجا برای کانال‌بندی، تقسیمات بر روی باند فرکانسی مطرح نیست و هر مکالمه می‌تواند بر روی سراسر باند فرکانسی موجود فرستاده شود(شکل ۱-۴).

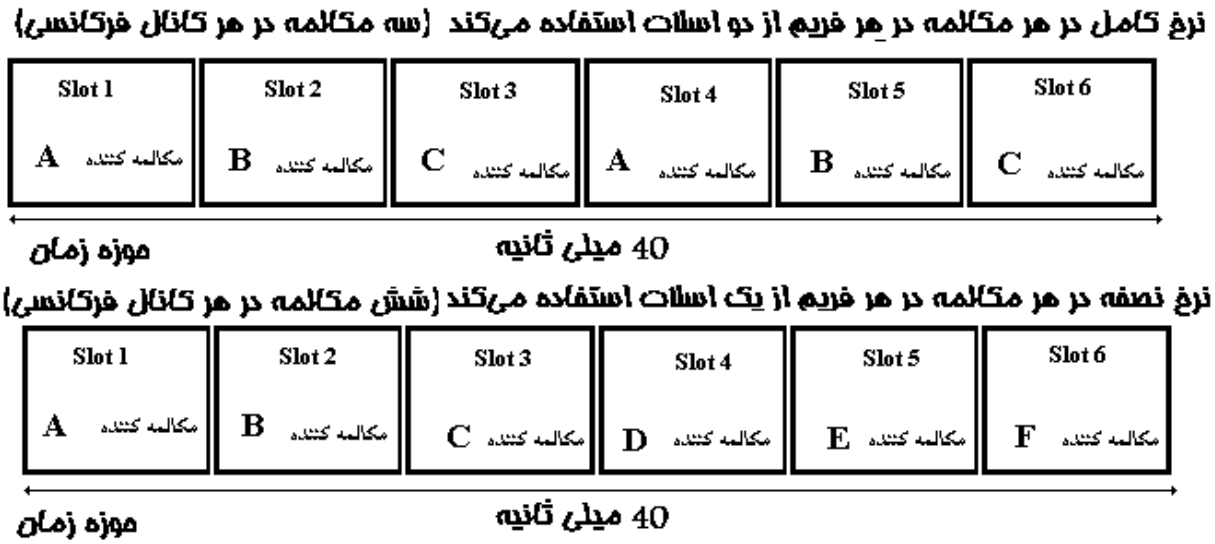


شکل ۱-۴

بعنوان مثال در سیستم د گانه TDMA استفاده می شود. بدین صورت که هر فریم زمانی ۴۰ میلی ثانیه ای به ۶جز زمانی ۶/۶۷ میلی ثانیه‌ای تقسیم می‌شود. مطابق شکل ۱-۵ در اولین جز زمانی سمبلی از مکالمه A فرستاده می‌شود. درجز زمانی

[۱] Code Division Multiple Access
[۲] Frequency Division Multiple Access
[۳] Time Division Multiple Access
[۴] Blocking
[۵] North American-TDMA

بعدی سمبلی از مکالمهB فرستاده می شود. در سومینجز زمانی سمبلی از مکالمهC و در نیمه بعدی فریم این عمل تکرار می گردد. بدین ترتیب بر روی هر کاریر سه کاربر می توانند بطور همزمان مخابره داشته باشند. در گیرنده نیز با توجه به فاصله زمانی میان سمبلهای هر مکالمه سمبلهای مکالمات مختلف از یکدیگر جدا شده و به منظور آشکارسازی در کنار یکدیگر چیده می‌شوند.



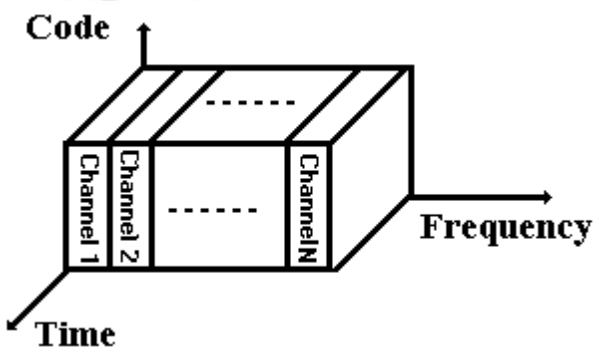
WikiPower.ir

شکل ۱-۵

بعنوان نمونه‌ای دیگر از سیستم هایی که از این روش استفاده می‌کنند، می‌توان سیستم GSM را نام برد. که در آن هر فریم زمانی بطول ۶/۶۱۵ میلی ثانیه به ۸جز زمانی تقسیم می‌شود و در هرجز زمانی اطلاعات مربوط به یک کاربر فرستاده می‌شود. بنابراین روی هر کاریر، ۸ کاربر می توانند مکالمه همزمان داشته باشند.

۱-۱-۵-۲-تکنیک FDMA

در FDMA پهنای باند به کانالهای مختلف تقسیم شده و هرکاربر از یک کانال برای ارسال داده‌های خود ا ستفاده می‌کند(شکل ۱-۶). از سیستمهایی که بطورخالص از این روش ا ستفاده می‌کند سیستم AMPS می‌باشد که درآن پهنای باند به فاصله‌های ۳۰ کیلوهرتزی تقسیم شده است. علاوه براین، گاهی همین فاصله های ۳۰ کیلوهرتزی نیز به سه قسمت یا بیشتر تقسیم می‌گردد که سیستم AMPS باند باریک[1] (NAMPS) نام دارد. البته در سیستمهای NA-TDMA و GSM نیز تقسیم فرکانسی صورت می گیرد، به طوریکه در NA-TDMA تقسیمات KHZ ۳۰ و در GSM تقسیمات KHZ۲۰۰ را داریم و مفهوم TDMA در این پهنای باند ۳۰ ویا ۲۰۰ کیلو هرتزی اعمال میگردد بدین ترتیب، این سیستم ها از هر دو تکنیک TDMA و FDMA استفاده می‌کنند.

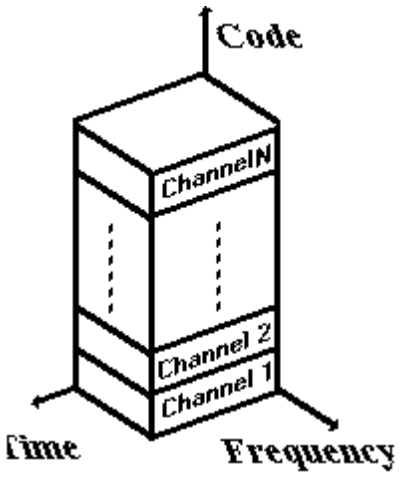


شکل ۱-۶

۱-۱-۵-۳-تکنیک CDMA

[1] Narrow band AMPS

در این روش هیچگونه تقسیم باند فرکانسی و یا تقسیم زمانی صورت نمی‌گیرد، بلکه در این سیستم‌ها به هرکاربر کد خاصی اختصاص می‌یابد وکاربرهای مختلف از همه باند فرکانسی وهمه زمانها می‌توانند برای ارسال داده‌های خود استفاده کنند(شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷

WikiPower.ir

۱-۲- شبکه های سلولی مخابرات سیار

۱-۲-۱- کلیات طرح سلولی شبکه‌ها

سیستم مخابرات سیار مورد استفاده در یک منطقه جغرافیایی باید به گونه‌ای باشد که از لحاظ مخابراتی تمام منطقه را تحت پوشش قراردهد و اصطلاحاً هیچ نقطه کوری از دید امواج رادیویی باقی نماند. از طرف دیگر اختصاص فرکانس های کاربر مورد استفاده باید به صورتی باشد که تداخل فرکانسی در سیستم ایجاد نگردد. به دلایل مذکور هنگام پیاده سازی سیستم موبایل در یک منطقه جغرافیایی،

منطقه مربوطه را به مناطق کوچکتری به نام ***سلول***[۱] تقسیم‌بندی می کنند. آنگاه فرستنده را در سلول قرار می‌دهند. در اینصورت سرویس‌دهی تنها درمنطقه ای که سلول‌بندی شده است ممکن می گردد. لازم بذکر است که اگر بخواهیم درجاده‌های خارج از شهر ارتباط داشته باشیم باید جاده‌ها را نیز سلول بندی کنیم. در این صورت می‌توانیم از سلولهای بزرگتر ویا سلولهای طولی استفاده کنیم.

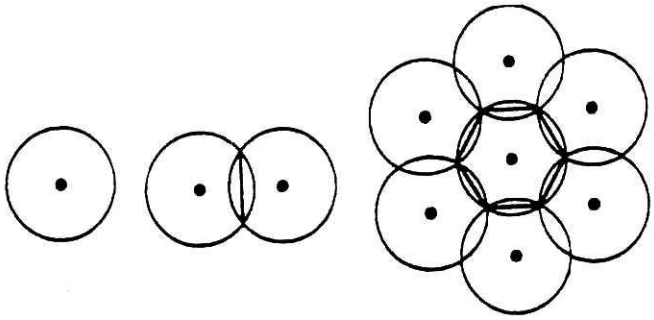
شبکه های سلولی دو مزیت عمده دارند. یکی از آنها ا ستفاده مجدد از فرکانس کاریر[۲] با رعایت فا صله جغرافیایی ا ست. مزیت دیگر شکافتن سلولها[۳] ا ست. بدین معنی که در طرح اولیه شبکه سلولی مخابرات سیار، سلول را بزرگ انتخاب می کنند و در صورت افزایش تعداد مشترکین می‌توان سلول را به سلول های کوچکتری تقسیم کردواصطلاحاً سلول را شکافت. در نتیجه با گذاشتنBTS های اضافه، تعداد مشترک بیشتری را می‌توان سرویس داد.

۱-۲-۲- شکل سلول ها در طرح اولیه

شکل سلول ها در طرح اولیه به نوع آنتن ها و قدرت خروجی مورد استفاده توسط هر BTS بستگی دارد. معمولاً دو نوع آنتن استفاده می شود. آنتنهای همه جهته که در تمامی جهات قدرت فرستنده منتشر می‌گردد و دیگری آنتن های جهتی[۴] که بصورت چندتایی بطوریکه مجموعاً همه جهات را پوشش دهند، در کنار هم استفاده می گردد. حال دو BTS با آنتن های همه‌جهته را در نظر می گیریم. ناحیه تحت پوشش هر یک سطح یک دایره خواهد بود. مرز ناحیه پوششی آنها مجموعه نقاطی هستند که قدرت سیگنال رسیده از دو BTS یکسان باشد. طبق شکل ۱-۸، این مرز یک خط مستقیم خواهد بود.

---

[۱] Cell
[۲] Frequency reuse
[۳] Cell splitting
[۴] directional



شکل ۱-۸

اگر استدلال فوق را برای BTS های همسایه انجام دهیم، مرز نواحی پوشش بصورت یک شش‌ضلعی منتظم خواهد بود که طرح اولیه سلول می‌باشد. البته باید توجه داشت که در یک منطقه جغرافیایی، انتشار امواج رادیویی به ناهمواریهای زمین بستگی دارد و نقشه واقعی سلولها بصورت شش ضلعی منتظم نیست.

۱-۲-۳-نحوه توزیع فرکانس

سرویس‌های مخابرات سیار سلولی بعلت استفاده مجدد از طیف فرکانسی یکسان در سلولهایی که به اندازه کافی هم دورند نقطه عطفی در افزایش ظرفیت سیستمهای مخابرات بی سیم به شمار می‌آیند. استفاده از این سیستمها در سالهای اخیر رشد بسیار سریع داشته است. همانطور که قبلاً ذکر شد یک سیستم مخابرات سلولی شامل تعدادی ایستگاه پایه (BS) است که هر کدام قسمتی از ناحیه سرویس‌دهی را پوشش می دهند و هر یک از نواحی سلول نامیده می شوند و بنا به فرض سلول ها را به شکل شش‌ضلعیهای منتظم با آنتنهای همه‌جهته در نظر می‌گیریم.

۱-۲-۳-۱-تداخل

اکنون انواع تداخل را شرح داده، سپس نحوه توزیع و تکرار فرکانس را با هدف داشتن کمترین میزان تداخل مطرح مي‌نماييم. تداخل در سيستم هاي راديويي سيار بعلت كاركردن همزمان چندين ايستگاه راديويي در يك منطقه به وقوع مي‌پيوندد. بعلت استفاده مشترك اين ايستگاهها از يك فركانس و يا از فركانس كانالهاي مجاور و محدوديت در اختصاص فركانس جداگانه به ايستگاههاي مختلف، اين اشكال ايجاد شده و به بعنوان عامل اصلي محدودكننده كيفيت و عملكرد سيستم خواهد بود. عامل ديگري كه در درجه بعدي اهميت، كيفيت سيستم را محدود مي‌كند، نويز مي‌باشد. بطور عمده دو نوع تداخل در سيستمهاي سيار داراي اهميت هستند. يكي تداخل هم‌كانال و ديگري تداخل با كانال‌مجاور[1].

تداخل هم کاناله

این نوع تداخل هنگامیکه چندین ایستگاه در یك ناحیه، از یك فركانس و كانال مشترك راديويي استفاده مي‌كنند، بوجود مي‌آيد. بخاطر محدوديت تعداد فركانسها و استفاده هر چه بهتر از فركانسهاي واگذار شده، اين نوع تداخل اجتناب ناپذير است و مي‌بايستي شرايط را در يك سيستم طوري طراحي نمود تا مزاحمت اين نوع تداخل به حداقل كاهش يابد.

فرض كنيد كه در يك سيستم راديو موبايل سلولي، هر سلول داراي پوششي در شعاع R بوده و فاصله سلولهاي با فركانس مشترك برابر D باشد. در اينصورت نسبت $\frac{D}{R}$ با نام ضريب كاهش تداخل هم‌كانال[2] بعنوان يك كليد براي طراحي اين نوع سيستمها مورد استفاده قرار مي‌گيرد. اين پارامتر را مي‌توان

[1] Adjacent –Channel Interference
[2] Cochannel Reduction Factor

براي نسبتهاي مختلف سيگنال به تداخل (C/ I) محاسبه كرد. معمولاً در سيستم هاي راديويي سلولي اين نسبت را حداقل ۱۸ dB (۶۳/۱) در نظر مي گيرند و مي‌بايست نامساوي زير برقرار شود:

$$\frac{C}{I} = \frac{1}{6}(\frac{D}{R})^{\succ} 63.1$$

در نتيجه

$$\frac{D}{R} \cong 4.5$$

با نتيجه بدست آمده، اگر شعاع هر سلول مثلاً ٦ كيلومتر باشد فاصله دو سلول با فركانس مشترك بايد حداقل ۲۸ كيلومتر باشد.

➢ تداخل باكانال مجاور

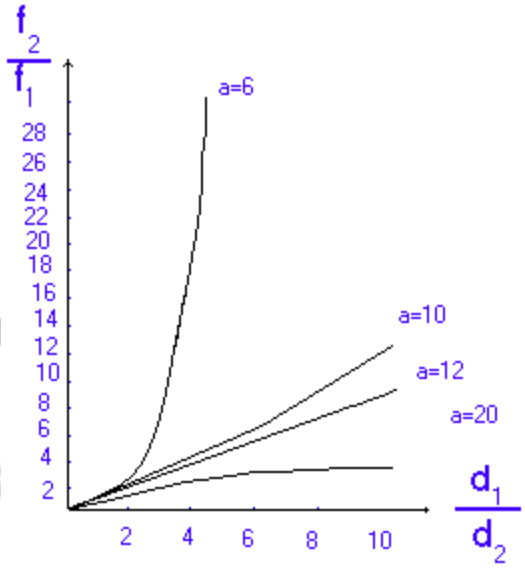
اين تداخل به علت استفاده از دو فركانس مختلف اما نزديك بهم در دو ايستگاه با فاصله كم پيش مي‌آيد و كنترل بيشتري مي‌توان روي آن داشت. فيلتر ورودي گيرنده و مشخصات گيرندگي آن كمك ارزنده‌اي در اين مورد خواهد نمود. با كمك فيلترهاي مذكور و اختلاف فاصله دو ايستگاه نسبت به گيرنده مورد نظر، نسبت قدرت كاريير به قدرت تداخل همجوار C/A[1] افزايش يافته و به بهبود كيفيت كمك خواهد نمود. چنانچه مشخصه فيلتر ورودي گيرنده را با a نشان دهيم. مقادير مختلف $\frac{f1}{f2}$ برحسب نسبت فاصله دو ايستگاه تا واحد سيار $(\frac{d1}{d2})$ طبق معادله زير بدست مي‌آيد :

$$\frac{f1}{f2} = (\frac{d1}{d2})^{12/a}$$

[1] Carrier to Adjacent

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در شكل۱-۹ معادله فوق به ازاء مقادير مختلفa ترسيم گرديده است. در GSM معمولاً از آنتنهايي با a= 6 dB / dec استفاده مي‌شود.

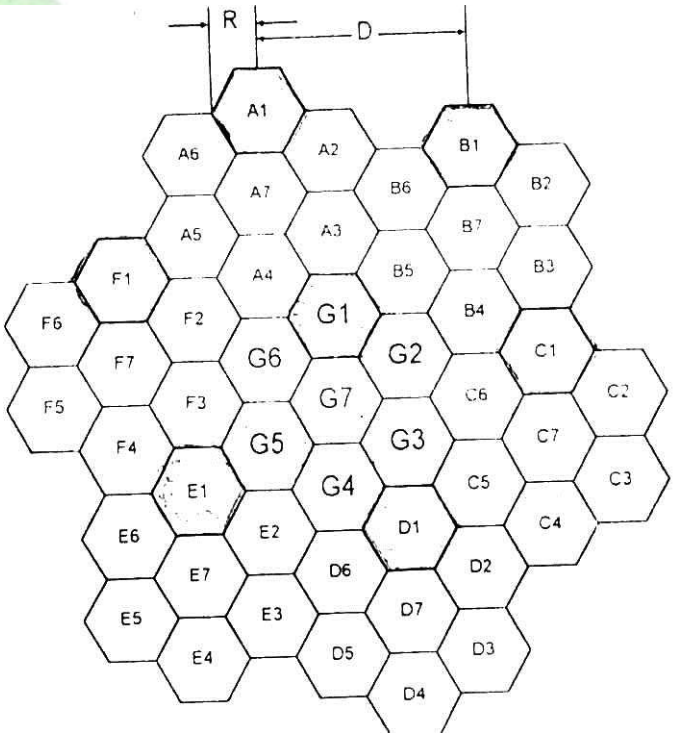


شكل۱-۹

۱-۲-۳-۲-الگوی تکرار فرکانس

با توجه به آنچه تا کنون ذکر شد، یک کانال رادیویی خاص که در سلولی با شعاع R مورد استفاده قرار گرفته است، می‌تواند در سلولهای دیگری که به فاصله D از سلول اول قرار دا رند، دوباره به کار رود، به شرط آنکه نسبت D/R به اندازه‌ای انتخاب شود که میزان تداخل هم کانال از حد معینی کمتر باشد.

در شکل۱-۱۰ سلولهایی که با A_1 تا A_7 مشخص شده‌اند تشکیل یک خوشه[1] هفت سلولی (K=۷)می دهند. تمامی کانالهای رادیویی در این خوشـــه قرار می گیرند و همین کانالها مجددا"درهر یک ازخوشـــه های مجاور بکار می رود. به عنوان مثال ســـلول هایی که با A_1 و B_1 و C_1 و D_1 و E_1 مشخص شده‌اند از کانال های یکسانی استفاده می‌کنند و حداکثر فاصله ممکن را از یکدیگر را دارند.



شکل۱-۱۰

در ساختار متشکل از شش ضلعیهای منتظم داریم:

[1] Cluster

$$\frac{D}{R} = \sqrt{3K}$$

در رابطه فوق D فا صله دو سلول هم کانال R شعاع سلول ها و K تعداد سلولهای یک خو شه ا ست. برای محا سبه پارامتر C/I (ن سبت قدرت سیگنال مورد نظر دریافتی به قدرت سیگنال ناخوا سته دریافتی) ،فرض می کنیم که توان دریافتی متناسب با $\frac{1}{d^{\xi}}$ است که در آن d فاصله فر ستنده تا موبایل است و برابر مقدار ثابتی است. نسبت کاریر به تداخل از رابطه تقریبی زیر بدست می‌آید:

$$\frac{C}{I} = \frac{1}{6}(\frac{D}{R})^{\xi}$$

اگر ξرا مساوی چهار در نظر بگیریم، با توجه به روابط فوق D/R=2.5 ,C/I= 18.66 بدست می آید. هرچه تعداد سلولهای موجود دریک خوشه (K) بیشتر شود C/I افزایش می یابد و در نتیجه کیفیت ارتباطات بهتر می شود. اما تعداد کانالهای رادیویی موجود در یک خوشه ثابت است؛ بنابراین اگر ابعاد سلولها تغییری نکند با افزایش K تعداد کانالهای اختصاص یافته به واحد سطح منطقه تحت پوشش، کاهش می یابد. بعنوان مثال تعداد کانالهای موجود در واحد سطح برای K = 12 ، $\frac{7}{12}$ تعداد کانالهای موجود در واحد سطح برای K = 7 است؛ بنابراین با افزایش K و ثابت ماندن ابعاد سلولها، ظرفیت سیستم در واحد سطح منطقه تحت پو شش کاهش می یابد . انتخاب K باید به نحوی با شد که مصالحه‌ای میان ظرفیت و کیفیت سیستم پدید آید. در عمل بعلت اینکه شکل سلولها به حالت دایره ای نزدیک نیست و نمی توان ایستگاههای پایه را دقیقاً در محل مورد نظر قرارداد، مقدار C/I واقعی از مقدار محاسبه شده کمتر است؛ بنابراین لازم است که طراحی با توجه به بدترین حالت صورت گیرد تا دستیابی به C /I مطلوب تضمین شود.

روش دیگر برای کاهش تداخل هم کانال استفاده از آنتن های جهتدار است. با استفاده از سه آنتن جهتدار که هر کدام یک قطاع ۱۲۰ درجه را پو شش می‌دهند توان تداخل در سلولهای همکانالی که

خارج ازدهانه آنتن واقع می شوند بسیار کاهش می یابد . نسبت C/I برای سیستمی با سکتورهای ۱۲۰ درجه حدود ۱۶ برابر حالت معمولی و برای سکتورهای با زاویه ۶۰ درجه خیلی بیشتر از این مقدار است .

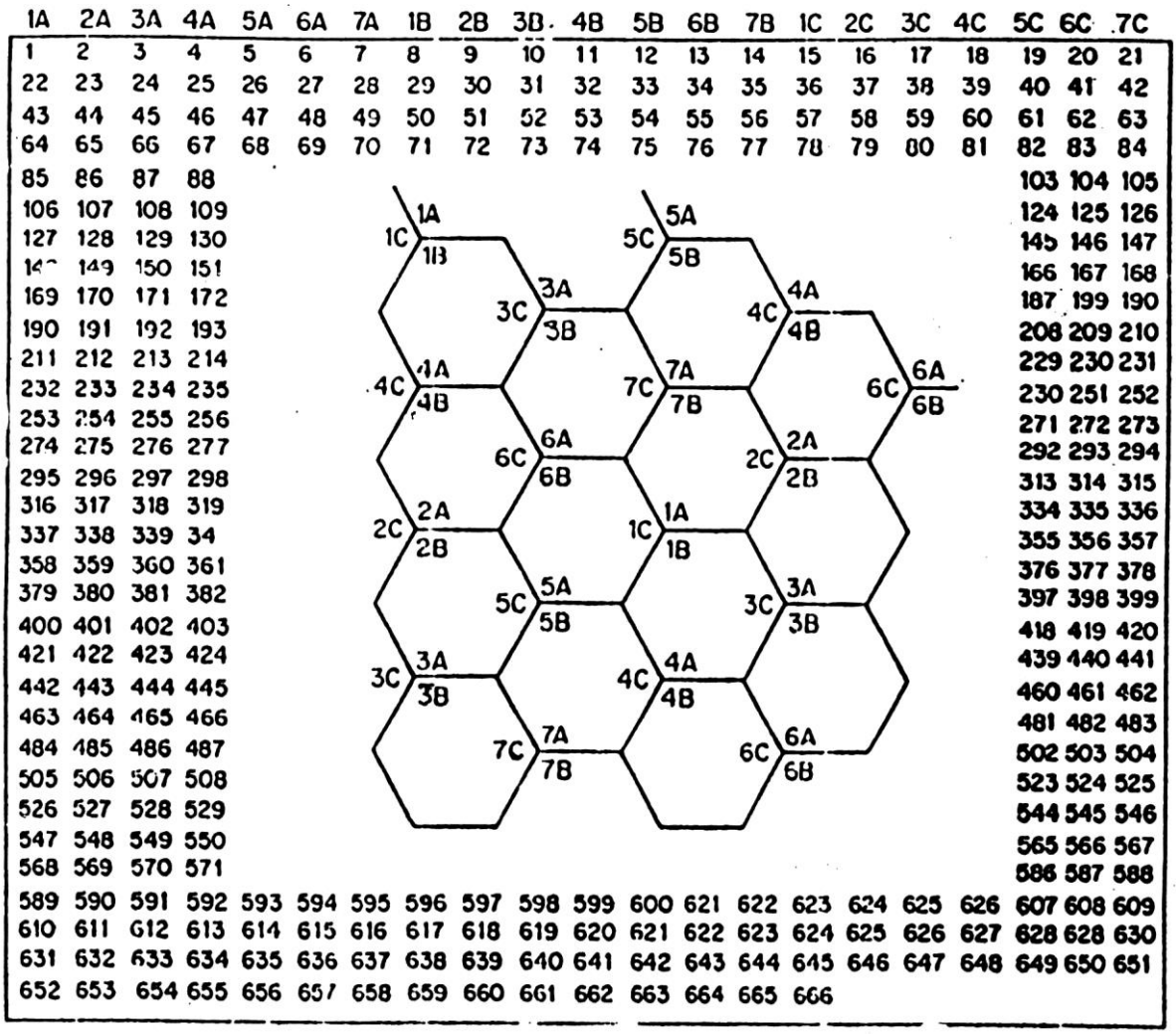
کارآمدترین روش افزایش ظرفیت کوچکتر کردن سلولهاست کوچک کردن سلولها به روش تقسیم سلولی[۱] صورت می‌گیرد. دراین روش فاصله بین ایستگاههای پایه مجاور نصف و تعداد ایستگاههای پایه در محدوده پوشش سیستم چهار برابر می‌شود. بنابراین مساحت سلولهای جدید $\frac{1}{4}$ مساحت سلولهای قبلی و تعداد کانالها در واحد سطح منطقه تحت پوشش چهار برابر خواهد شد. به این ترتیب ضمن افزایش ظرفیت، کاهش تداخل نیز خواهیم داشت لازم بذکر است که بدلیل کوچک شدن شعاع سلول(R) تنها مساله ای که این روش را محدود می‌کند محدودیت در بنا کردن تعداد بسیار ایستگاه BS است .

۱-۲-۳-۳- تخصیص کانال [۲]

یکی دیگر از مسائل مهم در طراحی سیستمهای مخابراتی سیار تخصیص کانال به هریک از سلولها ست. متداولترین روش، تخصیص کانال ثابت[۳] (FCA) ، در سیستمهایی نظیر GSM و AMPS است. در این روش کانالهای موجود به دسته های مجزا تقسیم می‌شوند و بطور دائمی به سلولها اختصاص می‌یابند. هدف در این روش حداقل نمودن تداخل هم کانال (افزایش C/I) و تداخل ناشی از کانال مجاور (افزایش C/A) است. برای این منظور دسته کانالهای هم فرکانس در بیشترین فاصله ممکن از یکدیگر قرار می‌گیرند وکانالهایی که فرکانس نزدیک بهم دارند در سلولهای مجاور بکار گرفته نمی‌شوند. نحوه تخصیص فرکانسها با توجه به شکل۱-۱۱ بهتر مشخص می‌شود.

---

[۱] Cell Splitting
[۲] Channel Assignment
[۳] Fixed Channel Assignment



شکل۱-۱۱-نحوه تخصیص فرکانسها در سیستم AMPS

شکل مذکور برای سیستم AMPS با فاصله فرکانسی 30KHZ برای هر کاریر طراحی شده است. طبق توضیحی که در ادامه آورده می شود تعداد ۱۲۴ کاریر از شکل فوق برای سیستم کنونی (TDMA) مورد استفاده قرار می گیرد. برای از بین بردن تداخل در استفاده مجدد از فرکانسهای مشابه باید حداقل فاصلهای که بین دو سلول هم فرکانس تعیین می‌شود رعایت گردد که در اینصورت تداخل به حداقل می‌رسد. چنانچه فرضا از ۲۱ گروه فرکانسی استفاده کرده باشیم که در سه گروه A, B, C و از ۱ تا ۷ تقسیم بندی شده اند (مطابق شکل ۱-۱۱)، مشاهده می گردد فرکانسهای مشابه کاملاً از هم فاصله دارند و این فاصله (۲۱ کانال) در تمام ماتریس رعایت شده است . با توجه به محدوده فرکانسهای

UPLINK , DOWNLINK در GSM پهنای باند کل سیستم ۲۵MHZ می باشد. از آنجاییکه فاصله فرکانسی بین هر دو کاریرKHZ ۲۰۰ در نظر گرفته شده است، لذا تعداد ۱۲۴ فرکانس کاریر در یک الگوی تخصیص فرکانس طبق شکل ۱-۱۱ قابل استفاده می‌باشد. نهایتا تعداد کل کانالهای مورد استفاده در یک الگوی فرکانسی برابر ۹۲۲ (۹۹۲ = ۸* ۱۲۴) کانال می‌باشد.

یکی از مشکلات FCA عدم سازگاری با تغییرات بار ترافیکی است . اگر در سلولی بار ترافیکی بیش از حد پیش بینی شده افزایش یابد، احتمال بلوکه شدن مکالمات در آن سلول به حد غیر قابل قبولی می‌رسد؛ درحالیکه ممکن است سلولهای مجاور بار ترافیکی بسیار کمی‌داشته باشند. در حالیکه اگر از روش تخصیص کانال قرضی[۱] (BCA) استفاده شود، در حالت فوق الذکر، سلول پرترافیک می تواند از سلولهای کم‌ترافیک مجاورش کانال قرض بگیرد. روش BCA تا حدی سیستم را با تغییرات بارترافیکی سازگار می کند. روش دیگر تخصیص دینامیک کانالها[۲] (DCA) می باشد. در این روش تمامی کانالها می‌توانند در همه سلولها استفاده شوند. روش DCA با تغییرات بارترافیکی نیز سازگار است و می‌تواند در مناطق که بارترافیکی زیاد است، کانالهای بیشتری را در اختیار کاربران قرار دهد. مهمترین مشکل DCA پیچیدگی زیاد آن است. DCA در سیستم DECT بکار می‌رود.

۱-۲-۴- پاشیدگی زمانی[۳]

[۱] Borrowing Channel Assignment
[۲] Dynamic Channel Assignment
[۳] Time Dispersion

سیگنالهای منعکسه ازموانع محیطی در صورتیکه خارج از حوزه عملکرد ترمیم کننده ها قرار گیرند، می توانند مضر باشند. در طراحی سیستم سلولی، موانع محیطی مذکور و همچنین محل‌هایی که در آن نسبت C/R کمتر از حد مجاز است باید مورد توجه قرار گیرند.

۱-۲-۴-۱-نسبت C/R

نسبت C/R [۱] بصورت نسبت انرژی سیگنال واقع شده در محدوده ترمیم کننده به انرژی سیگنال خارج از محدوده مذکور تعریف می‌شود. از بررسیهای جغرافیایی محیط می‌توان مقداری را برای پاشیدگی زمانی تخمین زد. مواردی راکه در این بررسی باید به آن توجه داشت عبارتند از :الف) تاخیر زمانی، ب) پیش بینی پو شش مخابراتی سلول مورد نظر و سلول هم سایه، ج) ناحیه سلولی مورد نظر، د)ناحیه هایی که ممکن است تداخل داشته باشند، ه) موانعی که ممکن است انعکاس داشته باشند.

WikiPower.ir

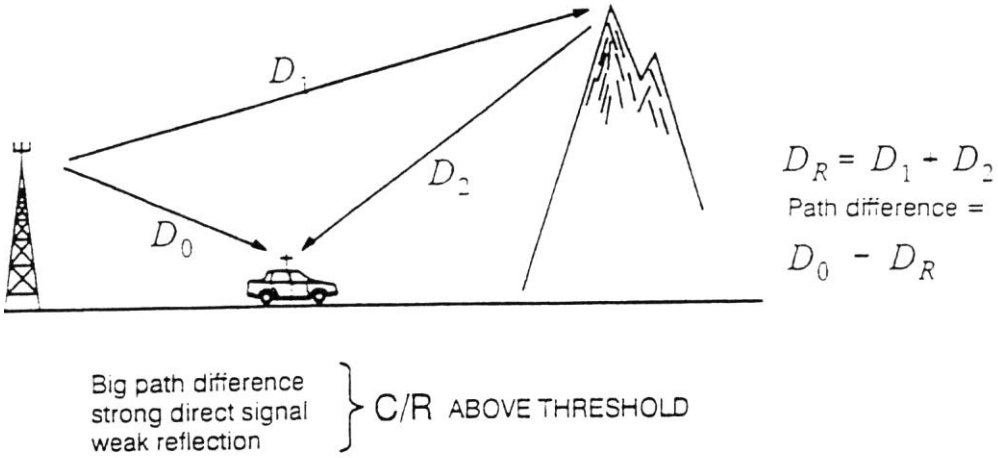
۱-۲-۴-۲-موانع محیطی

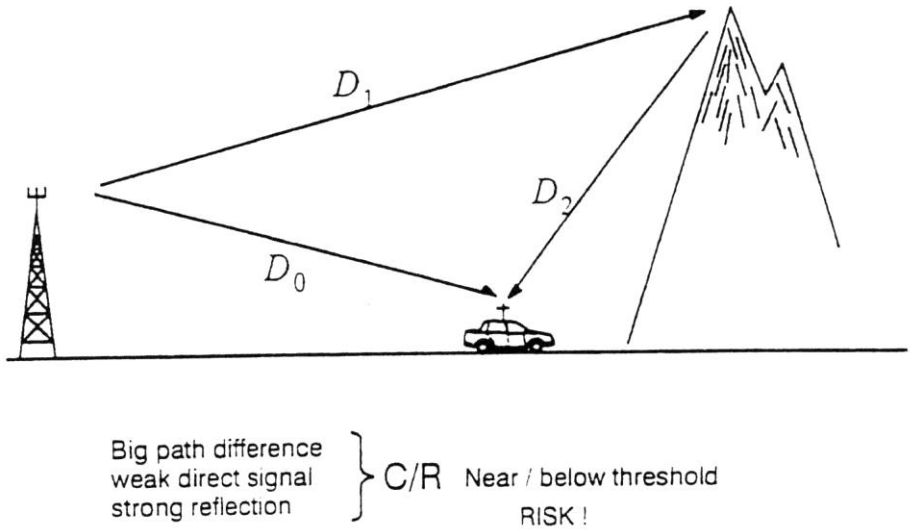
نقاطی از محیط که امکان دارد از لحاظ پاشیدگی زمانی مورد توجه قرارگیرند، عبارتند از: نواحی کوهستانی، دریاچه‌هایی با سواحل بسیار شیب، تپه های شهری و ساختمانهای بلند فلزی.

درتمام موارد فوق هنگامی که اختلاف مسیر سیگنال رسیده از دو مسیر مستقیم و غیر مستقیم، بیشتر از محدوده ترمیم کننده باشد، مشکل پاشیدگی زمانی بروز خواهد کرد. در حقیقت احتمال بروز پراکند گی زمانی با افزایش فاصله موبایل و BTS افزایش می‌یابد. یک موبایل نزدیکتر به BTS ، می‌تواند

[۱] Carrier to Reflection

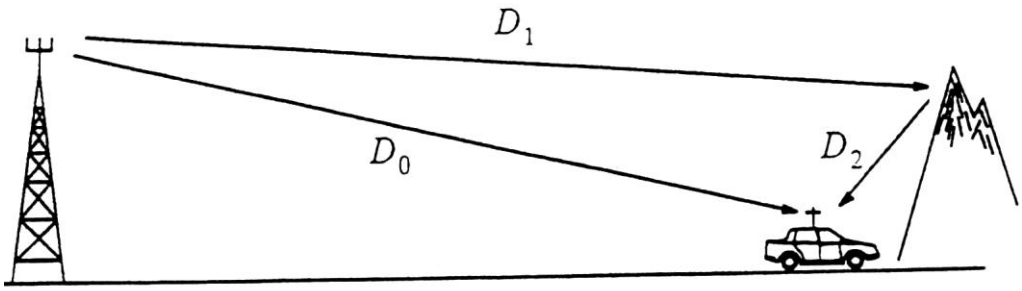
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



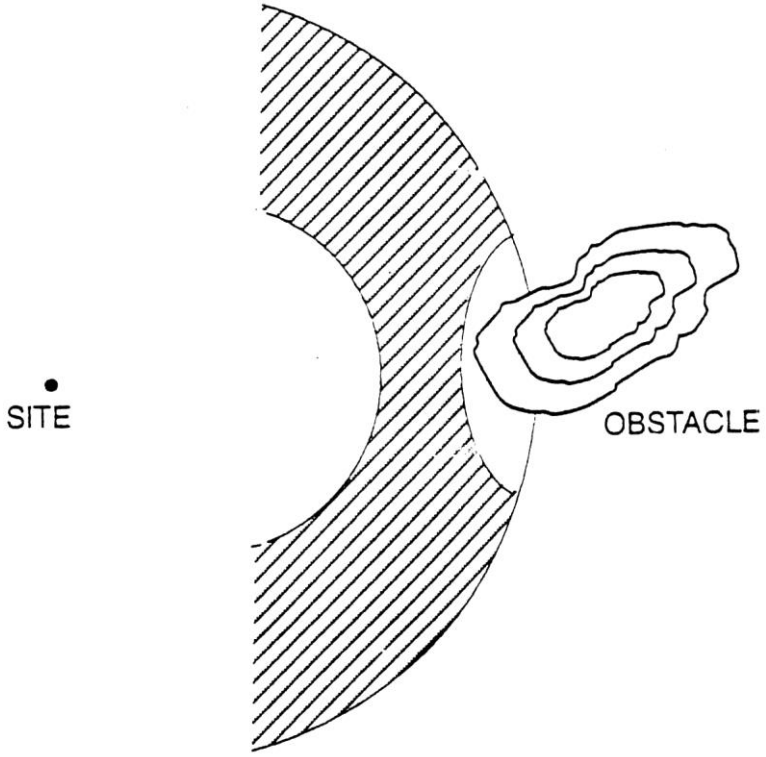


شکل۱-۱۲-اثر مانع محیطی

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



Small path difference
weak direct signal
strong reflection
} C/R Near / below threshold
But
within equalizer window !



Only the dashed region can be dangerous.

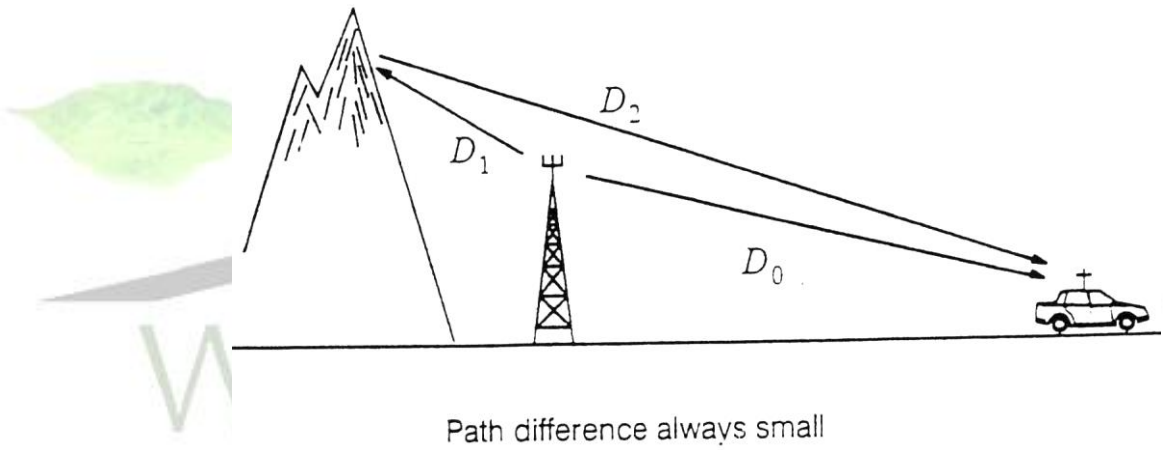
شکل۱-۱۳-حالت خاصی از اثر موانع محیطی

اکنون پس بررسی مختصر مسئله پاشیدگی زمانی روشهایی جهت رفع مشکل مذکور پیشنهاد می‌شود .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۲-۴-۳-روشهای کاهش پاشیدگی زمانی

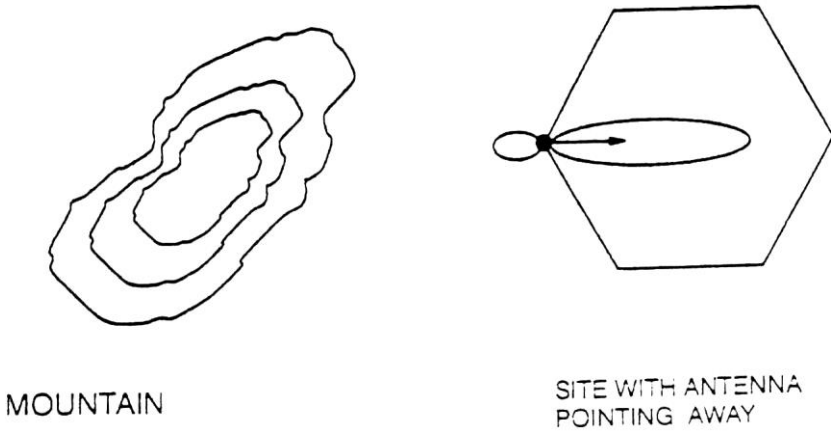
یکی از روشـــهای کاهش پاشـــیدگی زمانی این اســـت که محل BTS تا حد امکان نزدیک مانع طبیعی انتخاب شـود. این عمل اختلاف مسـیر سـیگنالهای مسـیر مسـتقیم و غیر مسـتقیم را به گونه‌ای کاهش می‌دهد که اختلاف فواصل سیگنالهای رسیده در محدوده کار ترمیم کننده قرار می‌گیرد. شکل ۱-۱۴ مثالی از این روش است.



شکل۱-۱۴-رفع مشکل پراکندگی زمانی

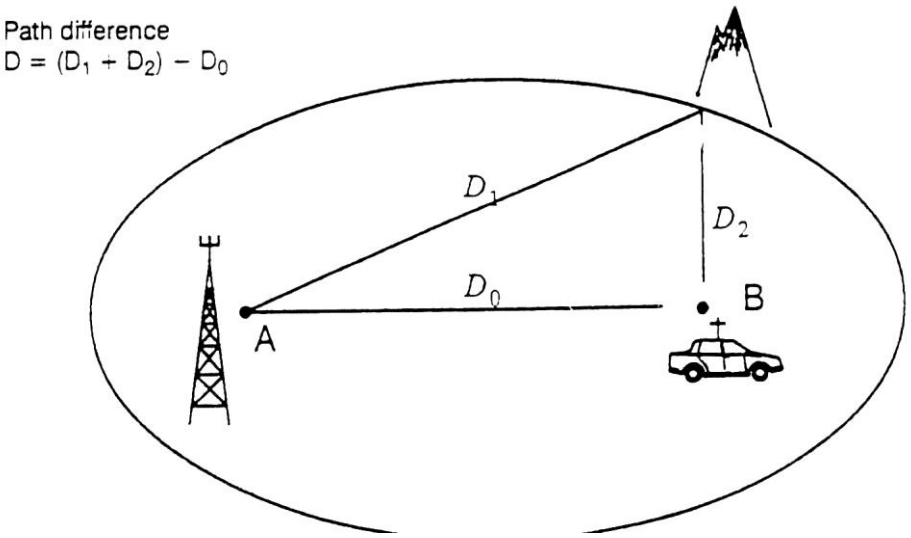
روش دیگر برای مقابله با مشکل پراکندگی زمانی استفاده از آنتنهای جهتی است، بطوریکه جهت آنتن بگونه‌ای باشد که امواج ارسالی با مانع برخورد نداشته باشند. این روش در شکل ۱-۱۵ نمایش داده شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۱-۱۵-رفع مشکل پراکندگی زمانی با استفاده از آنتن جهتی

آخرین موردی که در رابطه باپاشیدگی زمانی مطرح می شود، مسئله اندازه گیری آن می باشد برا ساس اندازه گیریها و تحقیقات انجام شده، موانعی که از لحاظ پا شیدگی زمانی می توانند تولید ا شکال نمایند، خارج از ناحیه بیضی شکلی ا ست که تو سط محل موبایل، محل BTS وهمچنین محدوده ترمیم کننده مشخص می‌شود . شکل ۱-۱۶ ناحیه مذکور را نشان می‌دهد.



شکل۱-۱۶-چگونگی اندازه‌گیری پراکندگی زمانی

انرژی سیگنال منعکسه با توان چهارم فاصله رابطه عکس دارد؛ لذا با ازدیاد فاصله موبایل از مانع طبیعی، انرژی مذکور به شدت افت می‌کند. براین اساس در صورتیکه خط مستقیم بین موبایل و BTS موجود باشد سیگنال مسیر مستقیم خیلی قویتر از سیگنال منعکسه می‌باشد و احتمال پاشیدگی زمانی بسیار کاهش می‌یابد.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۲-۵-مفهوم کنترل توان[۱] دریافتی برای کاهش تداخل

در سیستمهای مخابرات فردی (PCS) و سیستمهای رادیویی سلولی عملی، سطوح توان فرستاده شده توسط هر مشترک تحت کنترل ایستگاههای اصلی BS می‌باشد. دلیل انجام این کار، حصول اطمینان از فرستادن حداقل توان مورد نیاز توسط هر واحد همراه (موبایل) برای بدست آوردن یک لینک کیفی خوب در کانال معکوس[۲] می‌باشد. کنترل توان نه تنها به طولانی شدن عمر باتری واحد مشترک کمک می‌کند، بلکه S/I رادر کانال معکوس کاهش می‌دهد. کنترل توان، مخصوصاً در سیستمهای طیف گسترده CDMA[۳] از اهمیت زیادی برخوردار است که به هر کاربر اجازه می‌دهد تا در هر سلول دارای کانالهای رادیویی یکسان باشند.

۱-۲-۶- مفاهیم ترانکینگ و درجه سرویس(GOS)[۴]

در سیستم های رادیو سلولی، برای پوشش دادن تعداد زیادی کاربر در محدوده کوچکی از طیف فرکانسی، از تکنیک ترانکینگ استفاده می شود. در تکنیک ترانکینگ تعداد نسبتاً کمی کانال در هر سلول بصورت اشتراکی در دسترس کاربران متقاضی ارتباط قرار می‌گیرد. بطوریکه در طول یک مکالمه یک کانال به کاربر اختصاص داده می شود و پس از پایان مکالمه، این کانال آزاد شده و بلافاصله برای استفاده سایر کاربران به اشتراک گذاشته

[۱] Power Control
[۲] Reverse Channel
[۳] Spread Spectrum
[۴] Grade Of Service

می شـــود. به این ترتیب تعداد خطوط یا کانالهای مورد نیاز، کاهش و احتمال بلوکه شـــدن مکالمات نیز کاهش می‌یابد. در برخی سیستمهای سیار ترانکی، در حالیکه همه کانالها اشغال باشـــند، چنانچه کاربر دیگری درخواســـت ســـرویس نماید مکالمه او بلوکه می شـــود و درخوا ستش رد می گردد (Erlang B). اما در اغلب سیستمهای سیار ترانکی تا زمانی که یک کانال آزاد شود، کاربرهای درخواست کننده، در یک صف به انتظار گذاشته می‌شوند(C Erlang).

برای طراحی ســیســتم های رادیویی ترانکی که دارای ظرفیت خاص در یک درجه سرویس خاص با شند، لازم ا ست که تئوری ترانکینگ و تئوری صف دانسته شود. ا صول تئوری ترانکینگ بو سیله شخ صی بنام ارلانگ (Erlang) ریا ضیدان دانمارکی ارائه گردید. امروزه واحد شدت ترافیک از نام وی گرفته شده ا ست. یک Erlang میزان شدت ترافیکی ا ست که بو سیله کانال تحمل می شود بطوریکه این کانال در تمام زمانها ا شغال با شد(یعنی یک ساعت مکالمه در هر ساعت ویا یک دقیقه مکالمه درهر دقیقه). به عنوان مثال کانالی که در ۵۰ درصد مواقع اشغال است ۰/۵ Erlang ترافیک را متحمل است.

کیفیت عملکرد شبکه های تلفنی را معمولاً بر اساس درجه سرویس (GOS) ارزیابی می‌کنند. این وظیفه طراح سیستم بی سیم ا ست که بیشترین تراکم ترافیک را تخمین بزند و تعداد منا سبی کانال را بمنظور د ستیابی به GOS خوب، تخ صیص دهد. GOS بر "*احتمال اینکه یک مکالمه بلوکه شود یا بیشتر از حد زمان معین شده، در صف منتظر بماند*" دلالت

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دارد. در سیستم های عملی، درجه سرویس GOS را معمولاً برای شلوغترین ساعت روز، هفته، ماه و یا سال که از نظر *متوسط ترافیک* بالاترین مقدار را داراست، تعیین می‌کنند.

در زیر برخی اصطلاحاتی که در تئوری ترانکینگ بکار می‌روند، لیست شده است:

- ***زمان شروع (Setup time)*** : زمانی که نیاز است تا یک کانال رادیویی ترانکی، به یک کاربر خاص تخصیص داده شود.
- ***مکالمه بلوکه شده (Blocked call)*** : مکالمه ای نمی‌تواند تا پایان زمان درخواستی ادامه یابد و کامل شود. همچنین به مکالمات از دست رفته اطلاق می‌شود.
- ***زمان نگهدارنده (Holding time)*** : متوسط مدت زمان یک مکالمه که با H (برحسب ثانیه) نشان داده می‌شود.
- ***شدت ترافیک (Traffic intensity)*** : میزان زمان استفاده از کانال که همان متوسط زمان اشغال کانال می‌باشد و با Erlang اندازه‌گیری می‌شود. یک کمیت بدون بعد است و ممکن است برای اندازه گیری زمان اشغال یک یا چندین کانال بکار رود که با A نشان داده می‌شود.
- ***بار (Load)*** : شدت ترافیک در سراسر سیستم رادیویی ترانکی ، که با Erlang اندازه گیری می‌شود .
- ***درجه سرویس Gos (Grade of servises)*** : بیانگر کیفیت سیستم از لحاظ تراکم است که با یک احتمال نشان داده می شود، بطوریکه در Erlang B احتمال بلوکه شدن

مکالمه و در Erlang C احتمال اینکه مکالمه بیش از حد تعیین شـــده به تاخیر بیفتد، می‌باشد.

- ***نرخ تقاضا (Request Rate):*** متوسط تعداد درخواست مکالمه در واحد زمان که با μ برحسب (ثانیه / ۱) نشان داده می‌شود.

شـــدت ترافیکی که توســـط هر کاربر ایجاد می شـــود، برابر اســـت با نرخ تقاضـــای مکالمه(یا سرعت متوسط درخواست مکالمه) ضربدر مدت زمان متوسطی که مکالمه طول می‌کشد. هر کاربر شدت ترافیک Au ارلانگ تولید می‌کند که از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$Au = \mu H$$

که H متوســـط زمانی اســـت که یک مکالمه طول می کشـــد و μ تعداد متوســـط درخواســـت مکالمه در واحد زمان است.

برای سیستمی که از تعداد U کاربر تشکیل شده است، بدون اینکه کانال دیگری تخصیص داده شود، شدت ترافیک A بصورت زیر بدست می‌آید:

$$Ac = UAu / c$$

بطور معمول، GOS را بین ۲٪ تا ۵ ٪ انتخاب می کنند. و برمبنای آن تعداد کانالهای مورد نیاز را تعیین می‌کنند. درجه ســـرویس ۲ ٪ به این معنی اســـت که در شـــلوغ ترین ســـاعات، بلوکه شـــدن و از دســـت دادن دو مکالمه از هر ۱۰۰ مکالمه، رخ خواهد داد که این میزان از لحاظ کیفیت سرویس‌دهی قابل قبول می‌باشد.

همانطوریکه گفته شد دو نوع سیستم ترانکینگ مورد استفاده قرار می‌گیرند. در اولین نوع، هیچ صفی برای درخواست کنندگان مکالمه تشکیل نمی‌شود. بدین معنی که برای هر کاربری که تقاضای سرویس می‌کند، هیچ زمان Setup ای وجودندارد. بعبارت دیگر، اگر یک کانال آزاد باشد، کاربر فوراً به آن دست می‌یابد و اگر کانال آزادی در دسترس نباشد، درخواست کاربر بلوکه می شود و بار دیگر باید شماره‌گیری کند. این نوع ترانکینگ، BCC [۱] نامیده می شود و فرض می شود که مکالمات از توزیع پوآسن پیروی می‌کنند. بعبارت دیگر، فرض می‌شود یک تعداد کاربران نامحدودی وجود دارد که :

الف) حالت بدون حافظه[۲] در ورود تقاضاها وجود دارد، یعنی همه کاربرها منجمله کاربران بلوکه شده، ممکن است در هر لحظه از زمان، تقاضای یک کانال بکنند.

ب) احتمال اینکه یک کاربر یک کانال را اشغال کند از توزیع نمایی تبعیت می کند، بطوریکه مکالمات طولانی‌تر کمتر رخ می‌دهند.

ج) تعداد کانالهای محدودی در حوضچه ترانکینگ[۳] موجود است .

این سیستم ترانکینگ (که با فرمول ارلانگ B نمایش داده می شود)، سیستم صف‌بندی M/M/ C/C نامیده می شود. حرف اول (M) به یک فرآیند پوآسن بدون حافظه برای مکالمات ورودی اشاره می‌کند. دومین حرف (M) به زمان سرویس‌دهی نمایی برای کاربران اشاره می‌کند و سومین حرف (C) به تعداد موجود کانالهای ترانک شده و آخرین

[۱] Blocked Calls Cleard
[۲] Memoryless
[۳] trunking pool

حرف(C)، یک محدودیت سخت روی تعداد کاربرانی که بطور همزمان سرویس دهی می شوند، ا شاره می کند. فرمول ارلانگ B ، احتمال اینکه یک مکالمه بلوکه شود، را معین می کند. همچنین این فرمول یک مقداری از GOS را برای اینکه سیستمی که هیچ صفی رابرای مکالمات بلوکه شده تدارک نمی بیند ، معین می کند. فرمول احتمال بلوکه شدن مکالمات در ارلانگ B بصورت زیر می‌باشد:

$$\Pr[blocking] = \frac{\frac{Ac}{c!}}{\sum_{k=0}^{c} \frac{AK}{K!}}$$

که در آن C تعداد کانالهای ترانکی و A ترافیک کل می باشد. جدول زیر ظرفیت سیستم ارلانگ B برای GOS معین و تعداد کانال مشخص نشان می‌دهد.

جدول ارلانگ B

Number of Channels C	Capacity (Erlangs) for GOS = 0.01	= 0.005	= 0.002	= 0.001
2	0.153	0.105	0.065	0.046
4	0.869	0.701	0.535	0.439
5	1.36	1.13	0.900	0.762
10	4.46	3.96	3.43	3.09
20	12.0	11.1	10.1	9.41
24	15.3	14.2	13.0	12.2
40	29.0	27.3	25.7	24.5
70	56.1	53.7	51.0	49.2
100	84.1	80.9	77.4	75.2

در نوع دوم سیستم ترانک شده، یک صف برای مکالماتی که بلوکه می‌شوند، تشکیل می گردد. اگر کانال فوری در دسترس نباشد، درخواست مکالمه بتاخیر می‌افتد، تا اینکه یک

کانال آزاد گردد. این نوع ترانکینگ BCD[1] نامیده می شود و GOS آن بصورت احتمال اینکه یک مکالمه بعد از یک مقدار مشخصی از زمان انتظار درصف بلوکه گردد ، چقدر است تعریف می شود . برای محا سبه GOS از فرمول ارلانگ C ا ستفاده می شود احتمال به تاخیر افتادن یک ارتباط از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$\Pr[delay.] = \frac{Ac}{Ac + c!\left(1 - \frac{A}{C}\right)\sum_{K=0}^{C}\frac{Ak}{K!}}$$

اگر هیچ کانالی فورا آزاد نبا شد، مکالمه به تاخیری می‌افتد. احتمال اینکه مکالماتی که دچار تاخیر شده اند، مجبور به تحمل تاخیری بیش از زمان t باشد، برابر است با $\exp[-(C-A)t/H]$ که در آن H ، زمان متوسط انجام مکالمات در شلوغترین ساعت می‌باشد. در نتیجه احتمال آنکه هر یک مکالمات با تاخیری بیش از t ثانیه مواجه شوند از حاصلضرب عبارت اخیر در رابطه قبلی بدست می‌آید:

$$\Pr(delay\rangle t) = \Pr(delay\rangle 0)\Pr[delay\rangle t | delay\rangle 0]$$

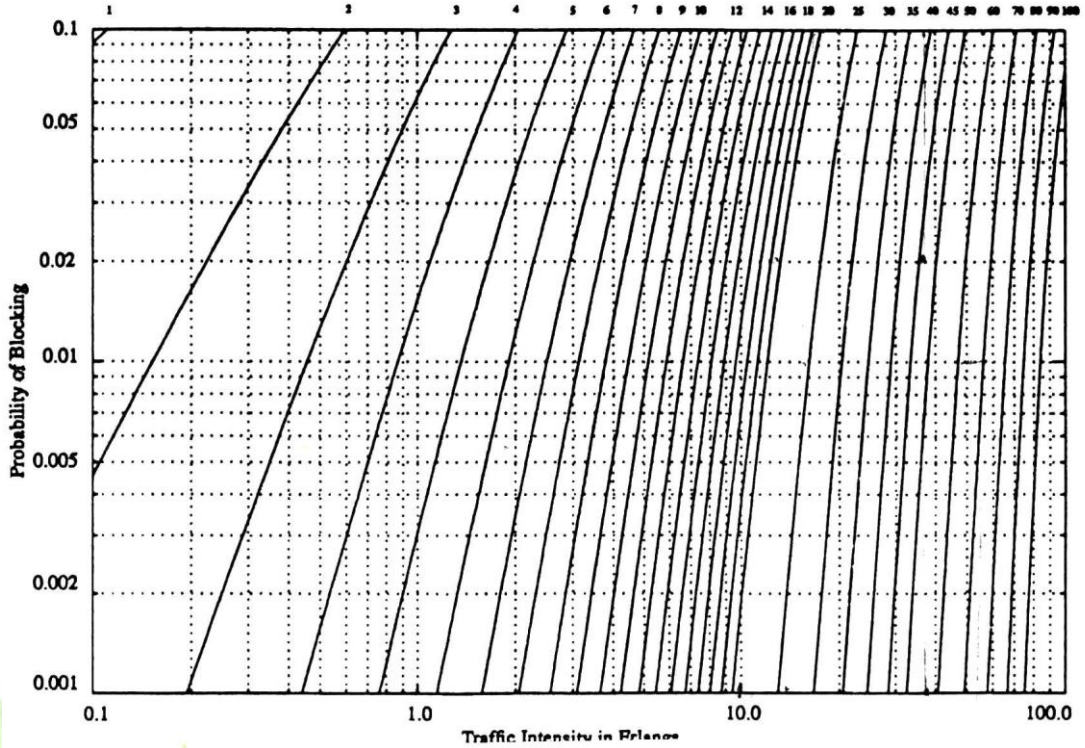
$$= \Pr[delay\rangle 0]\exp[-(C-A)t/H]$$

تاخیر متوسط D برای همه مکالماتیکه در یک سیستم صف بندی قرار دارند ، از رابطه زیر بدست می‌آید : $D = \Pr[delay\rangle 0]\frac{H}{C-A}$

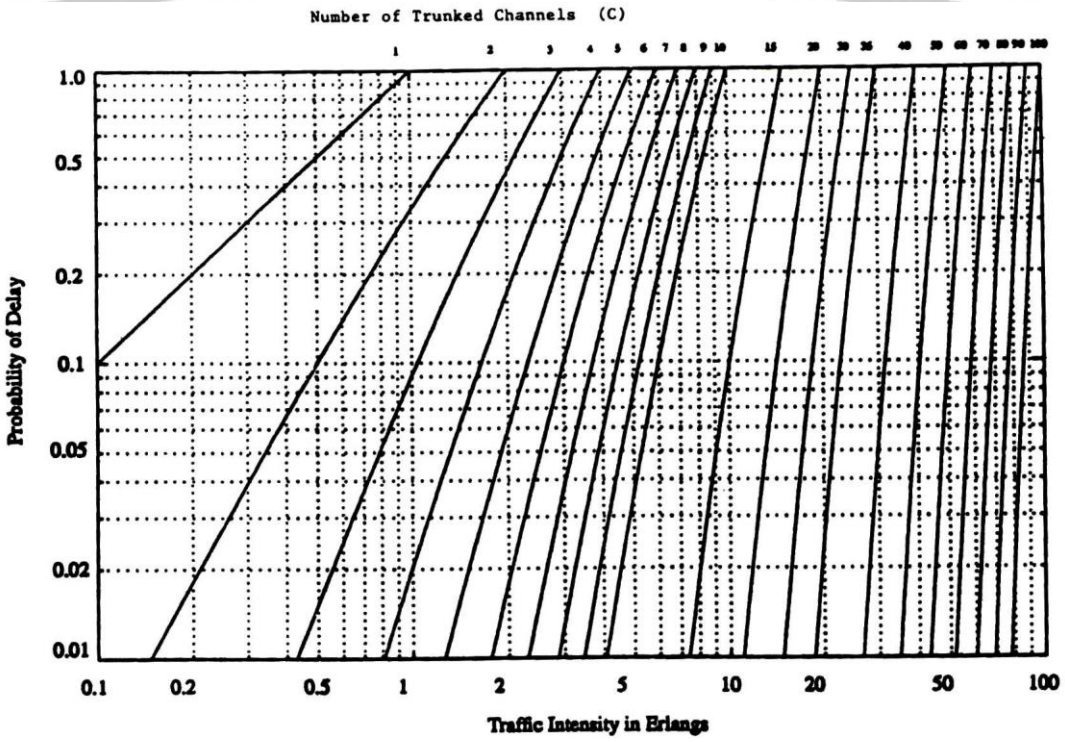
فرمول ارلانگ C,B در شکل های ۱-۱۷ و ۱-۱۸ نشان داده اند شده‌اند.

[1] Blocked calls Delayed

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱-۱۷



شکل ۱-۱۸

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

روابط ارلانگ C براساس فرضیات زیر بدست آمده اند.

- تعداد مشترکین خیلی زیاد باشد.
- فاصله بین وقوع مکالمات تصادفی باشد .
- زمان انجام هر مکالمه تصادفی باشد .
- زمان لازم برای برقراری ارتباط (Set up time) قابل صرفنظر کردن باشد.
- مکالماتی که دچار تاخیر شده اند، در حالت انتظار صف بوده و بصورت FirstInFirstServed سرویس داده شوند.

اگرچه در یک سیستم عملی رادیویی فرضیات مدل Erlang C صادق نیستند، ولی به هر صورت روابط ذکر شده تخمین مناسبی از شرایط عملی را بدست می‌دهند. با داشتن تخمینی از ترانکینگ سیستم و به کمک جدول ۱-٤ و شکلهای ۱-۱۷ و ۱-۱۸ تعداد کانالهای مورد نیاز برای داشتن GOS مناسب را می‌توان بدست آورد. به عنوان مثال در سیستمی‌که ترافیک آن ۲۳ ارلانگ است، برای داشتن GOS برابر ۲ ٪ تعداد ٤۳ کانال مورد نیاز است.

۱-۳- سیستمهای ماهواره‌ای مخابرات‌سیار

سیستمهای ماهواره‌ای مخابرات سیار نمونه‌ای از جدیدترین تحقیقات و پیشرفتها در زمینه سیستمهای مخابرات سیار می باشد. کاهش هزینه در زمینه های میکروالکترونیک سوئیچینگ و پردازش صوت، پیشرفتهای مخابرات سیار ماهواره‌ای را پشتیبانی می کند.

همچنین افزایش قدرت و ابعاد آنتن ماهواره و پیشـرفت در زمینه گیرنده‌های کم نویز[1]، این امکان را فراهم آورده است که سیستم ماهواره‌ای موبایل به رقابت با سیستم سلولی موبایل برخیزد. ارسـال اطلاعات صـوت داده، تشـخیص موقعیت مکانی، امکان فراخوانی و امکان اتصـال به شـبکه PSTN از جمله قابلیتهای سـیسـتم مذکور هسـتند. همچنین باید در نظر داشت که در سیستم مخابرات ماهواره ای هزینه ارتباط نقاط مختلف مستقل از فاصله آنها می‌باشد.

سیستم زمینی مخابراتی سیار از بعضی جهات دچار محدودیت می‌باشد. از جمله محدودیتهای عملی، ارتفاع آنتنها، مساله انعکاسات متفرقه (Fading) ، مناطقی که از نظر امواج رادیویی اصطلاحا در منطقه سایه قرار گرفته اند و تضعیف موانع گوناگونی از جمله شاخ و برگ درختان می باشد. همچنین در سیستم زمینی موبایل هزینه مشترک تلفنی به تراکم جمعیت محلی بستگی دارد. با وجود این محدودیتها، سیستم زمینی موبایل به پیشرفت خود بطور چشـمگیری ادامه می دهد. زیرا این سـیسـتم به خوبی کار می کند و مورد نیاز می باشد. از طرفی در موارد خاص مقرون به صرفه است که ارتباطات موبایل توسط شبکه زمینی صورت گیرد.

از آنجائیکه در سـیسـتم مخابرات ماهواره‌ای، ماهواره مربوطه در مدار ژئوسـنکرون حرکت می کند، از این ارتفاع ماهواره تقریباً یک نیمکره را می تواند پوشـش دهد. در این سیستم، بدون اینکه نیازی به تشخیص موقعیت مکانی مشترک باشد، می‌توان با آن تماس

[1] Low Noise Amplifier

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برقرار نمود. نهایتاً می توان گفت سیستم مخابرات ماهواره‌ای موبایل از لحاظ ناحیه تحت پوشش، محدوده فرکانس کار سیگنالینگ، قابلیت انعطاف در مسیریابی و اثرات انتشار امواج نسبت به سیستم زمینی برتری دارد. در مجموع می توان سیستم ماهواره‌ای را مکملی برای سیستم زمینی موبایل در نظر گرفت.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۲

مروری بر سیستم های نسل اول و نگاهی به سیستم AMPS[۱]

۲-۱- مقدمه

همانطور که در فصل اول اشاره شد، سیستم های اولیه تلفن همراه، از تکنولوژی آنالوگ استفاده می‌نمودند. انواع مختلفی از این سیستمهای آنالوگ با نامهای Japanese NEC Autotelefonnetz C, AMPS ,ATF2 , NMT , Aurora , TACS وجود داشت. بعنوان مثال در امریکا و هونگ کونگ، AMPS رواج یافت و در اسکاندیناوی و فرانسه NMT استفاده می‌شد و در کانادا Aurora به کارگرفته شد. اما مهمترین ورایج ترین شکل سیستمهای آنالوگ، سیستم AMPS می‌باشد.

سیستم AMPS یکی از سیستمهای آنالوگ مهم می‌باشد که در زمان گذشته بسیار استفاده می شد. با توجه به ظهور سیستمهای دیجیتال، این سیستم در آینده چندان مورد استفاده نخواهد بود. اما هم اکنون ردپای بزرگی در امریکا برجای گذاشته است و در نواحی روستایی آن، تنها سیستم سرویس دهی موبایل می‌باشد. بعلاوه هم اکنون نیز عده‌ای از محققین بر روی ساختاری از AMPS که عملکرد خوب و سودآورداشته باشد، در حال

[۱] Advanced Mobile Phone Service

تحقیق ه ستند. همچنین سی ستم AMPS قابل ترکیب با سی ستم های دیجیتالی نظیر NA – TDMA ،

GSM1900 و CDMA می‌باشد. در این فصل به بررسی مختصری ازسیستم AMPS بعنوان یک نمونه از سیستمهای نسل اول می‌پردازیم.

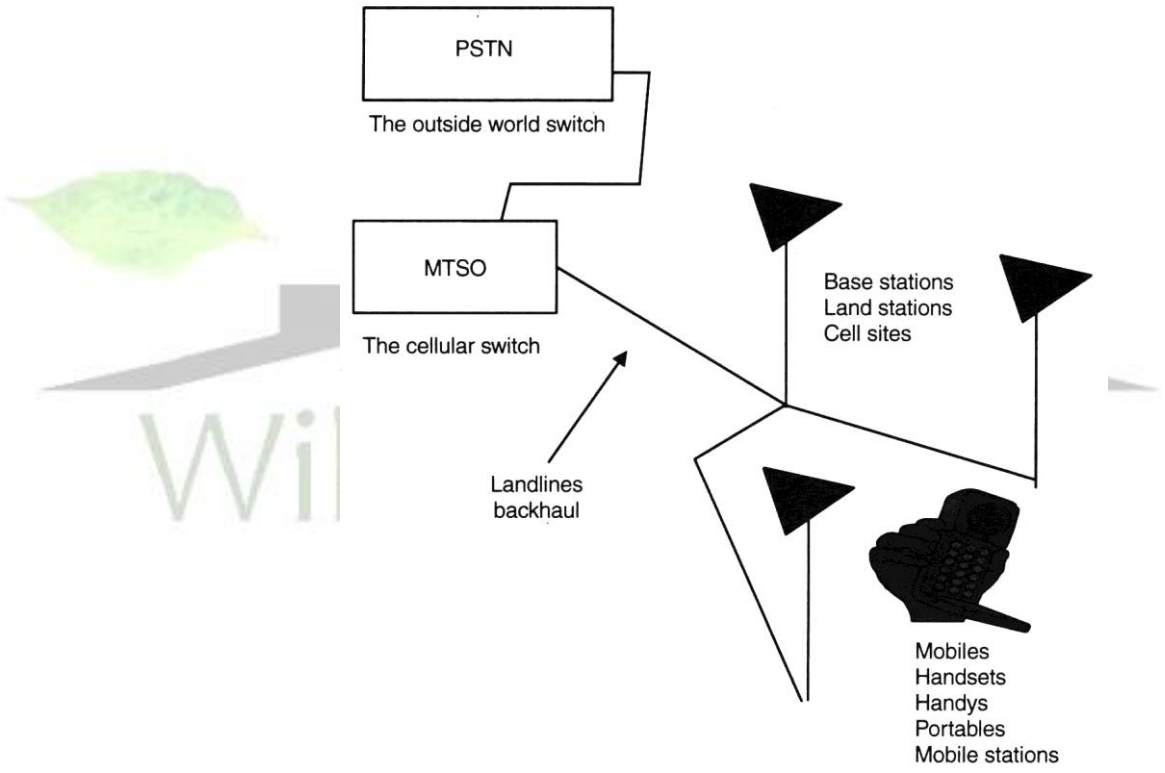
۲-۲- شبکه آنالوگ

بسیاری از اصطلاحاتی که در ساختار ومعماری استاندارد AMPS استفاده می شود با آنچه در سیستم های دیجیتال بعدی استفاده شده، متفاوت است. دراین سیستم ها به ایستگاه پایه[۱](BS)، سایت سلول[۲] و یا ایستگاه زمینی[۳] ، و به ایستگاه سیار[۴] اصطلاحا مجموعه دستی[۵] یا موبایل گفته می شد. مرکز سوئیچینگ سلولی نیز اداره سوئیچینگ تلفن همراه[۶](MTSO)نامیده می‌شد (شکل۲-۱ را ببینید).

[۱]Base Station
[۲]Cell Site
[۳]Land Station
[۴]Mobile Station
[۵]Hand Set
[۶]Mobile Telephone Switching Office

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

استاندارد AMPS رابطهای[1] همگانی ای را برای ارتباط بین ایستگاه پایه و مرکز سوئیچینگ با خارج اختصاص نداده است. بدین معنی که هر کارخانه با کارخانه دیگر در این زمینه متفاوت است و بدین دلیل تا اواسط ۱۹۹۰ مخابرهٔ میان سیستمهای ساخت کارخانه های متفاوت، مشکل وپیچیده بود. اما بالاخره در این زمان استاندارد IS –41 که این نوع مخابرات را تحت پوشش خود قرارداده بود، توسعه یافت.



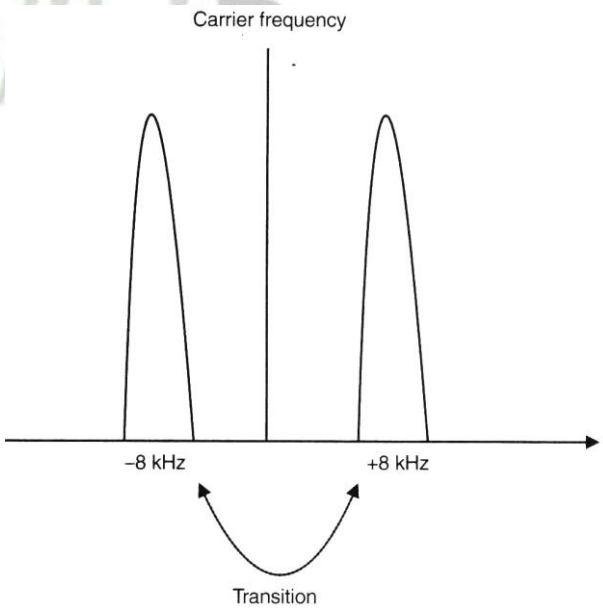
شکل۲-۱-نامهای متفاوت برای اجزای مختلف ساختار شبکه AMPS

۲-۳- سیگنالینگ در سیستم های آنالوگ

[1] Interfaces

آنالوگ بودن سیستم AMPS بدین معنی است که برای ارسال صحبت ازمدولاسیون FM استفاده می‌کند و به این معنی نیست که نیازی به ارسال و مبادله اطلاعات دیجیتالی بین ایستگاه پایه و ایستگاه سیار نیست.

AMPS ار سال این اطلاعات دیجیتالی را تو سط کلیدزنی شیفت فرکانسی[۱] (FSK) انجام می‌دهد. بویژه AMPS از کلید زنی شیفت باینری باکد منچستر[۲] در سرعت 10Kbps استفاده می‌کند . بطوریکه صفر و یک ها با ارسال یک موج سینوسی با فاصله 8 kHz در بالا و پایین فرکانس حامل تولید می‌شوند(شکل ۲-۲). "۱" ها با گذری از 8– KHZ تا 8+ KHZ نشان داده می‌شود (دقیقا در وسط بازه ۱۰۰ میلی ثانیه)، در حالیکه "۰"ها با گذری از 8+ KHZ تا 8- KHZ نشان داده می‌شود.



[۱] Frequency Shift Keying

[۲] Manchester coded binary shift keying

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شـــکل۲-۲- "۱" ها و "۰"های دیجیتال با جابجاییهایی از 8 KHZ- تا 8+ KHZ نشـــان داده می‌شود.

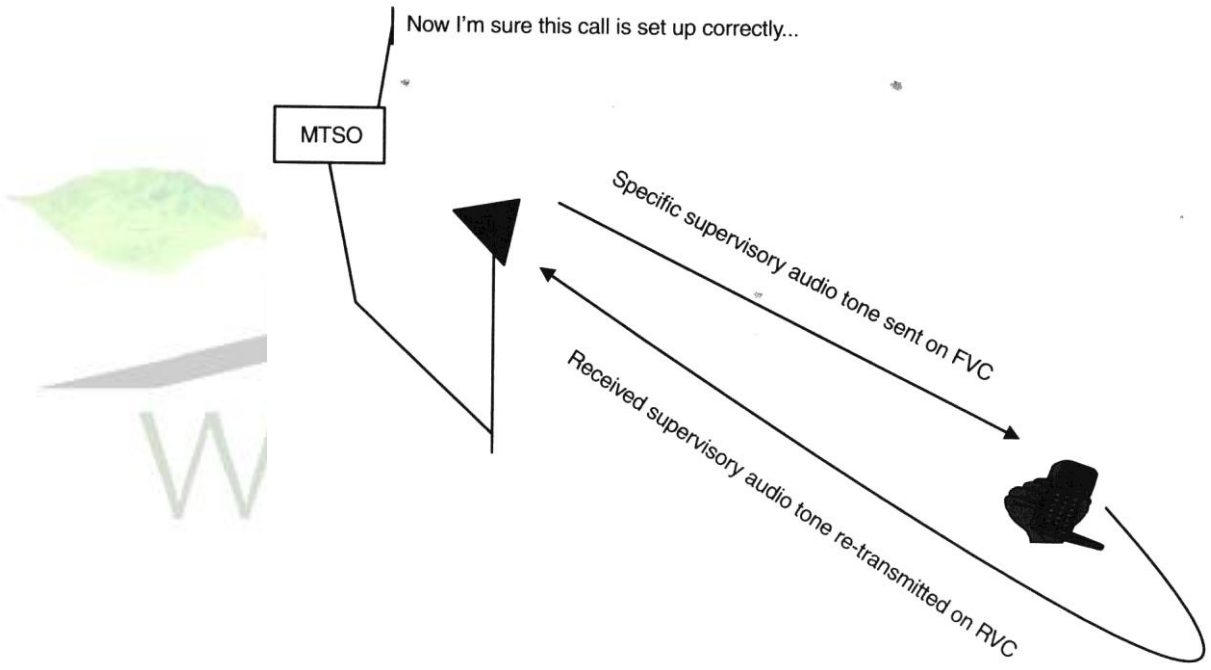
روش دیگری که برای ارسال اطلاعات در این سیستم استفاده می‌شود، فرستادن یک تن صـــوتی نظارتی[۱] (SAT) به همراه هر بیت می باشـــد. تن صـــوتی یکی از ســـه فرکانســـی اســـت (۰:۵۹۷۰ HZ، ۶۰۰۰ : ۱ HZ ، ۲:۶۰۳۰ HZ) که در طول یک مکالمه به منظور مشخص کردن ارتباط ایستگاه پایه با تلفن همراه مورد نظر و یا به منظور سیگنالینگ بین موبایل و ایســـتگاه پایه در کانالهای صـــحبت در مســـیر مســـتقیم[۲] و معکوس[۳] به کار می‌روند.

وقتی که یک کاربر[۴] مکالمه را دریافت و یا درخواســـت می کند، ایســـتگاه پایه طی یک پیام کنترلی به واحد سیار می‌گوید که کدام کانال صوتی مستقیم[۵] (FVC) را بکار برد و همچنین به او می گوید که کدام SAT مورد نیاز اوســـت. این پیام کنترلی از ســـوی ایســـتگاه پایه که SAT را مشخص می‌کند، کد مشخصه SAT یا SCC[۶] نام دارد. پس از آن ایستگاه پایه شروع به ارسال SAT مخصوص برروی کانال FVC می‌نماید. سپس واحد سیار روی این کانال آمده و به SAT صـــحیح گوش فرا می‌دهد. اگر همه چیز خوب پیش برود، واحد

[۱] Supervisory Audio Tone
[۲] Forward
[۳] Reverse
[۴] User
[۵] Forward Voice Channel
[۶] Sat Color Code

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیار همین تن را روی کانال صوتی مسیر معکوس[۱] (RVC)، آشکار سازی، فیلتر و سپس مدوله می‌نماید. بدین ترتیب حلقه گردش SAT کامل می‌شود و شبکه اطمینان می‌یابد که کاربر ارتباط صحیحی را برقرار نموده است. واحد سیار نه تنها باید برای دریافت مکالمه به کانال ارتباطی صحیحی روی آورد بلکه باید SAT صحیحی را برای ار سال مجدد اطلاعات بیابد(شکل ۲-۳).



شکل۲-۳- موبایل یک SAT دریافت می‌دارد، سپس حلقه را با فرستادن این SAT کامل می‌کند.

این کار مکالمه مناسب را تضمین می‌کند.

[۱]Reverse Voice Channel

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

همچنین تن های SAT پس از یک فراخوانی، به منظور سیگنالینگ رویدادهای مربوطه مانند انجام دستورات[۱]، در خواستهای ناگهانی[۲] برقرار می شوند. و نیز برقراری این تن ها، بیمه کننده بی عیبی و تمامیت[۳] لینکهای بین ایستگاه پایه و واحد سیار می‌باشد.

SAT ها در طول عملیات تعویض کانال (hand off) نیز از اهمیت بسیاری برخوردارند، زیرا برای اطمینان از اینکه عمل hand off واقعا درست صورت گرفته است ایستگاه پایه جدید و واحد سیار باید بتوانند یک حلقه SAT بسته را بکار گیرند(حلقه‌ای مانند شکل۲-۳).

در سیستمهای دستیابی چند گانه حوزه فرکانسی مانند AMPS ، کاربرهای مختلف توسط فرکانسهای متفاوت از هم متمایز می‌شوند و یک سیستم تکرار فرکانسی (یعنی استفاده مجدد از گروههای فرکانسی در سلولهای مختلف) برای افزایش بازده طیفی[۴] بکار گرفته می شود که در این صورت تعدادی تداخل هم کاناله، روی می دهد. حتی با الگوی استفاده مجدد فرکانسی بهینه نیز ممکن است این تداخل هم کانال بوجود آید. در اینجا نیز وجود تن SAT مفید می‌باشد. چون SAT زمینه مربوط به ارتباط یک BTS در یک سلول با SATفرکانس مشابه که در سلولی دیگر بکارمی‌رود، متفاوت است. بنابراین برای اطمینان از

[۱] Confirming Orders
[۲] Flash Requests
[۳] Integrity
[۴] Spectrum Efficiency

اینکه موبایل در فرکانسی صحیح با ایستگاه پایه صحیحی ارتباط دارد می بایست SAT مربوطه بطور صحیح آشکارسازی و مورد تشخیص قرارگیرد و SAT سیگنال تداخلی مزاحم تو سط ای ستگاه پایه حذف گردد (جدول ۲-۱). در حالتیکه یک SAT آ شکار سازی نمی شود و یا با آنچه که انتظارمی‌رفت مطابق نباشد، *حالت تنظیم تاری*[1] فعال می شود. این کلاک پنج ثانیه می شمارد و اگر هیچ SAT ی آشکارسازی نشود، فرستنده را خاموش می کند(با فرض اینکه مکالمه قطع شده است).

Measured Frequency	Measured SAT	Where
Determination	Where	
f < = f1	No valid SAT	f1 = 5955 +/–5 Hz
f1 <= f < f2	SAT = 5970	f2 = 5985 +/–5 Hz
f2 <= f < f3	SAT = 6000	f3 = 6015 +/–5 Hz
f3 <= f < f4	SAT = 6030	f4 = 6045 +/–5 Hz
f4 <= f	No valid SAT	
No SAT	No valid SAT	

جدول ۲-۱- تعیین اینکه کدام SAT دریافتی استاندارد شده است

تن سیگنالینگ[2] (ST) دومین نوع تن ا ستفاده شده در AMPS ا ست. این تن تو سط واحد سیار تولید می شود (بر خلاف SAT که تو سط BS تولید می شود). ST یک تن ۱۵ کیلوهرتز با مدولاسیون FM روی کریر می‌باشد .در طول یک مکالمه ST بصورت ترکیبی با

[1] Fade Timing Status

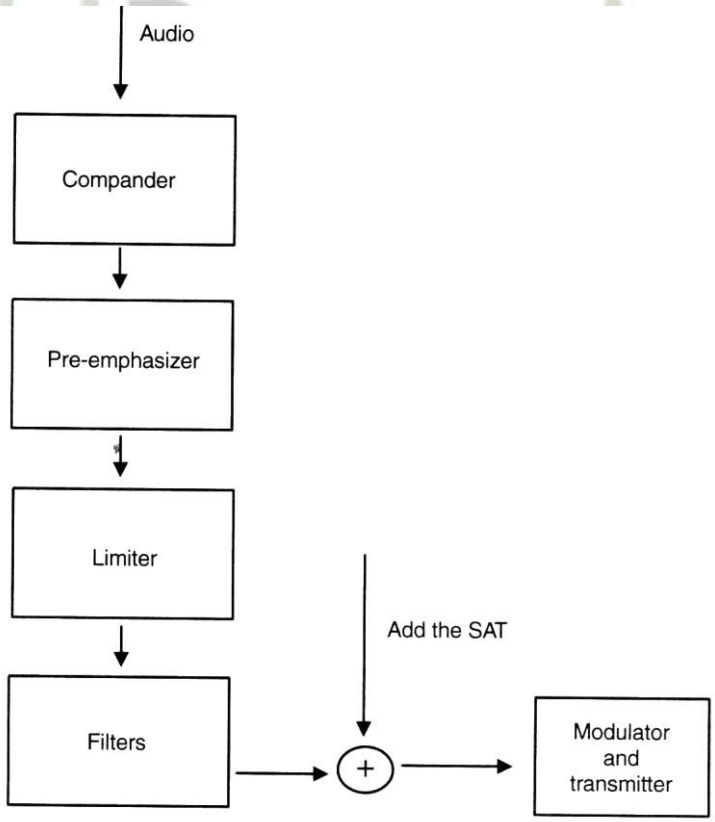
[2] Signaling Tone

SAT بکار می رود و بر مبنای حالتهای روشـــن و خاموش (OFF,ON)بودن SAT و ST و همچنین بر اســـاس طول ST رویدادهای ویژه ای معین می گردد. بعنوان مثال، چنانچه SAT وST به مدت۱/۸ ثانیه روشن باشند، بر رهاکردن مکالمه از سوی شبکه دلالت می‌کند.

از جمله کارهای دیگری که SAT/ST در آن نقش دارد عملیات hand off اســـت . بطوریکه با ار سال SAT وST تو سط handset به مدت 50ms عملیات handoff صورت می‌پذیرد .

۲-٤ آماده سازی سیگنال آنالوگ

پیش از مدولاســـیون فرکانس، تقویت و ارســـال ســـیگنال آنالوگ، پنج فرآیند برای آماده‌سازی صورت می‌گیرد. این پنج عمل توسط واحد های زیر انجام می‌شود(شکل۲-٤).



شکل ۲-۴- بلوک دیاگرام مراحلی که قبل از مدوله کردن و ار سال سیگنالهای صوتی و برای آماده‌سازی آن باید انجام شود تا رنج دینامیکی خوب تضمین شود و از تداخل جلوگیری شود.

۱-فشرده ساز[۱] (در هنگام دریافت عکس عمل فشرده‌سازی، یعنی ***گسترده سازی[۲]*** صورت می‌گیرد): سیگنال صوتی آنالوگ دارای رنج وسیعی از دامنه است. بعبارت دیگر دارای رنج دینامیکی بالا ست. بعنوان نمونه مکالمه متوسط دارای رنج ۱۲dB می‌باشد (تفاوت ۱۶۰۰٪). مشکل اصلی انتقال سیگنالهای با رنج دینامیکی بالا در این است که صداهای بسیار ضعیف بیشتر در معرض خطر نویز می باشند و صداهای خیلی قوی دچار اعوجاج[۳] می شوند. AMPS از یک دستگاه بنام *فشرده ساز هجایی*[۴] 2 به 1 استفاده می‌کند. یعنی چنانچه هجای ورودی دستگاه 2dB تغییر دامنه داشته باشد، خروجی 1dB تغییر خواهد داشت. این سیگنال فشرده شده سپس به *فیلتر پیش تأکید*[۵] فرستاده می‌شود.

۲-فیلتر پیش تأکید: این فیلتر برای بهبود کیفیت صدای سیگنال صوتی بکار می‌رود(بهنگام دریافت، بجای آن از یک ***فیلتر پس تأکید***[۶] ا ستفاده می شود). این فیلتر ها سطح[۷] صداهای

---

[۱] Compander
[۲] Expanding
[۳] distortion
[۴] syllabic compander
[۵] Pre-emphasis filter
[۶] de–emphasis filter
[۷] Level

فرکانس بالا را برای ارسال کاهش می‌دهند و سپس در گیرنده با فیلتر عکس آن یعنی فیلتر پس تأکید، فرکانس آنرا به سطح اولیه برمی‌گردانند.

۳-محدود کننده[۱]: پس از فیلترپیش تأکید، سیگنال به یک محدود کننده دامنه فرستاده می شود. هدف از این محدود کردن دامنه اینست که سیگنال مدوله شده FM در هر سوی کریر متجاوز از 12KHZ نباشد .

٤-فیلترها : فیلتر پایین گذر فرکانسهای بالای سه کیلو هرتز را تضعیف می‌کند. همچنین با توجه به اینکه پهنای باند در AMPS برابر 30KHZ می‌باشد، هر انرژی موجود که فاصله بیش از 15KHZ ازکریر داشته باشد، در کانال مجاور تداخل خواهد نمود. بنابراین فرکانسهایی که بیش از 15 KHZ از کریر فا صله دارند، می‌بایست بیش از 28dB تضعیف شوند .

۵-جمع کننده با SAT:

آخرین عملیاتی که قبل از مدولاسیون، تقویت و ارسال باید صورت گیرد افزودن تن SAT به سیگنال به منظور اطمینان از صحت برقراری کانال صوتی می‌باشد.

۲-۵- شماره های شناسایی موبایل و ایستگاه پایه در AMPS

[۱] Limiter

۲-۵-۱-شماره شناسایی موبایل[۱] (MIN):

بمنظور سوئیچینگ موبایل ها به هر گوشی تلفن در سیستم، یک شماره ۱۰ رقمی اختصاص داده می شود که MIN نام دارد و دارای فرمتی مشابه شماره تلفن های شبکه زمینی می‌باشد . بدین صورت که دارای یک کد مشخصه کشور، یک شماره متغیر سه رقمی و یک شماره مشترک چهار رقمی‌می‌باشد .

۲-۵-۲-شماره سریال الکترونیکی[۲] (ESN):

یک کد ۳۲ بیتی است که توسط کارخانه سازنده اختصاص داده می شود . شامل ۸ بیت کد کارخانه، ۱۸ بیت شماره سریال انحصاری و ٦ بیت رزرو شده برای استفاده های بعدی می‌باشد . معمولاً کارخانه سازنده با بکارگیری یک سیستم رمزی، گوشی‌هایی را که برای تغییر ESN آنها تلاش شده است، غیر فعال می سازد . چنانچه ESN نادرستی بتواند وارد مجموعه شود، می‌تواند به آسانی مورد سوءاستفاده متقلبین قرار گیرد .

۲-۵-۳-شماره مارک کلاس ایستگاه[۳] (SCM):

از مشخصات ایستگاه موبایل است که قابلیت های ایستگاه موبایل را به شبکه اعلام می‌دارد .

[۱] Mobile Indentification Number
[۲] Electronic Serial Number
[۳] Station Class Mark

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۵-٤-مشخص کننده سیستم[۱] یا مشخص کننده شبکه[۲](SID یا NID):

این مشخصه مخصوص شبکه و ایستگاه پایه و بعبارتی مخصوص سیستم می‌باشد .

این کد توسط FCC تخصیص داده می شود و هر حامل را به منطقه جغرافیایی خاصی تخصیص می‌دهد .

۲-۵-۵-کد مشخصه دیجیتال[۳] (DCC)

از سوی ایستگاه پایه برای تشخیص SAT مخصوص ایستگاه پایه فرستاده می‌شود .

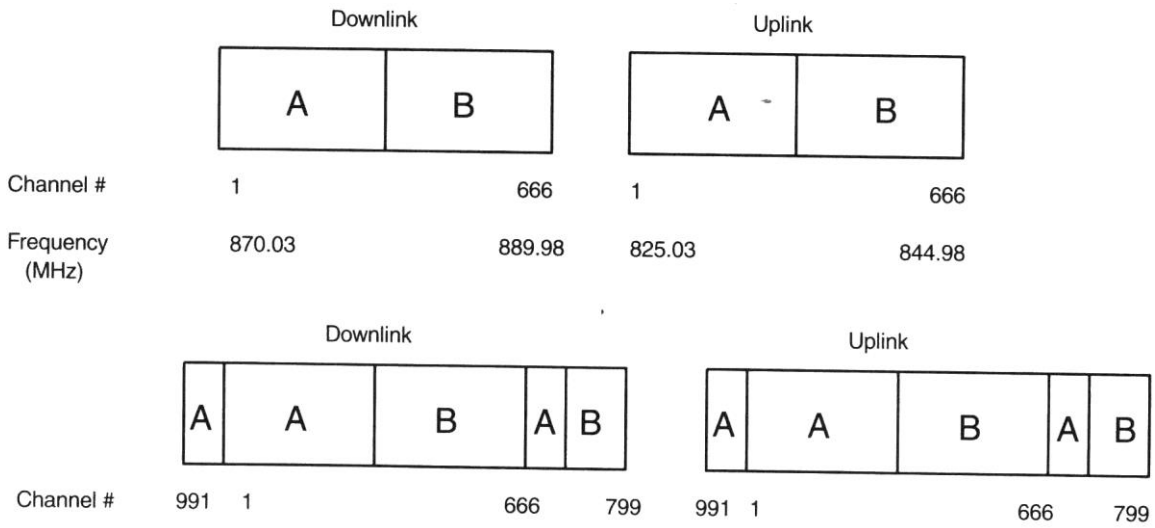
۲-٦- کانالهای فرکانسی

سیستم AMPS از ٦٦٦ کانال فرکانسی با فاصله 30KHZ برای مسیرهای مستقیم (از BTS به موبایل) و نیز برای مسیر معکوس (از موبایل به BTS) استفاده می کند؛ بطوریکه باند (870.03 –889.98 MHZ) را برای ارتباط مستقیم و باند (825.03- 844.98 MHZ) را برای مسیر معکوس بکار می برد و فاصله بین فرکانسهای مستقیم و معکوس در هر مکالمه برابر٤٥ مگاهرتز ا ست . البته بعدها برای افزایش ظرفیت، ***سیستم گسترده AMPS***[٤] که با اختصار E- AMPS نشان داده می شود طرح گردید که در آن تعداد کانالها مطابق شکل ۲-۵ به ۹۹۱ کانال افزایش یافت.

---

[۱] System Identifier
[۲] Network Identifier
[۳] Digital Color Code
[٤] Extended AMPS

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۲-۵- کانالهای فرکانسی برای AMPSو EAMPS

با ا ستفاده از شماره کانالهای AMPS ، تو سط فرمولهای زیر فرکانسهای این کانالها محاسبه می گردد .

اگر C < = 799 آنگاه F(C)KHZ = 825000KHZ + 30 (C) KHZ

اگر C > = 991 آنگاه F (C)KHZ = 825000KHz+30(C- 1023)KHz

بطوریکه C شماره کانال و F فرکانس مربوطه می‌با شد . فرمولهای فوق فرکانسهای مسیر مستقیم را بدست می‌دهند و فرکانسهای مسیر معکوس هر یک به اندازه ٤٥ مگاهرتز بیشتر از این مقدار می‌باشد .

یکی از دلایل جایگزینی سیستم AMPS با سیستم های بعدی، مشکل ظرفیت آن بود . یک روش افزایش ظرفیت همانطور که در فصل اول گفته شد، کوچک کردن اندازه

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

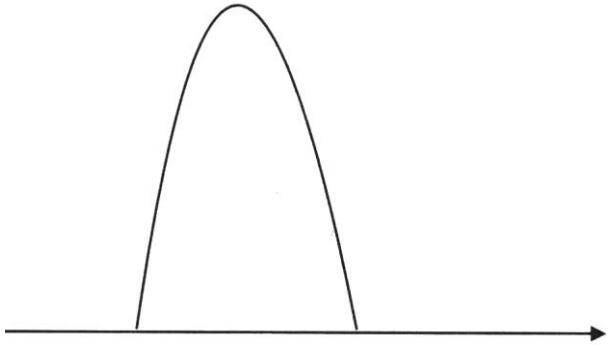
سلولها و افزایش تعداد سلولها در یک سطح است (در این صورت سطح توان پایینتری باید مورد اســـتفاده قرارگیرد). افزایش تداخل و نیز افزایش هزینه و بصـــرفه نبودن از لحاظ اقتصادی، ازجمله عواملی است که این روش را محدود می‌کند. راه حل دیگری که توسط شرکت موتورولا[۱] ارائه گردید، ***AMPS باند باریک***[۲] (NAMPS) نام دارد. این سیستم آنالوگ بسیار شبیه AMPS است، بااین تفاوت که هر کانال ۳۰ کیلو هرتزی AMPS تبدیل به سه کانال ۱۰ کیلو هرتز شده است (ممکن است تقسیمات ۵ و یا ۱۵ کیلوهرتزی نیز استفاده شود). بنابراین از لحاظ تئوری NAMPS دارای ظرفیت سه برابر AMPS می‌باشد(شکل۲-۶).

WikiPower.ir

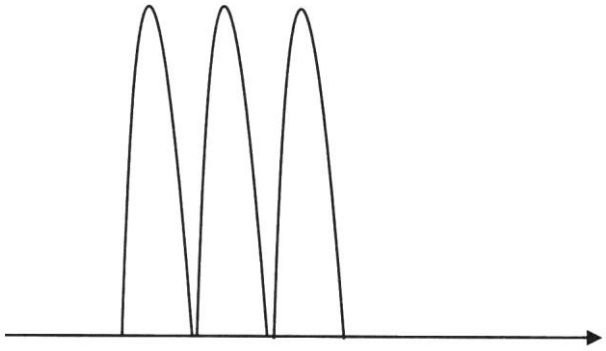
[۱] Motorola

[۲] Narrow band AMPS

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



AMPS - 1 channel per 30 kHz



شکل۲-۶- نمایش AMPSو NAMPS

WikiPower.ir

۲-۷- نگاهی بر عملیات تعویض کانال[1] در سیستم های نسل اول

در سیستم های مخابرات بی سیم اولیه، ایستگاه پایه یک کانال رادیویی ثابت در اختیار کاربر قرار می‌داد و اگر متحرک از محدوده پو شش آنتن BS خارج می شد، ارتباط آن قطع می‌گردید . در سیستمهای نسل اول نظیر AMPS این امکان پدید آمد که هرگاه واحد متحرک در حال مکالمه از محدوده پو شش یک سلول خارج و به محدوده پو شش سلول دیگری وارد شود، بدون ایجاد وقفه‌ای در مکالمه، کانال مورد استفاده موبایل در سلول مبدا

[1] Handoff or Handover

آزاد شـده، کانال دیگری در سـلول مقصـد به وی اختصـاص یابد. این فرآیند که بصـورت خودکار توسط شبکه انجام می‌شد، *تعویض کانال* نام گرفت.

با استفاده از تعویض کانال کاربر می‌تواند آزادانه در شبکه‌ای از سلولها حرکت کند و بدون نیاز به ارتباط با یک ایستگاه پایه خاص به مکالمه ادامه دهد. در شبکه‌های تلفن سیمی و تلفنهای رادیویی اولیه، ارتباط بین دو مشترک از طریق دو ایستگاه ثابت صورت می‌گیرد؛ اما در سیستمهای سلولی ممکن است ارتباط بین دو مشترک از طریق ایستگاههای پایه متفاوتی برقرار شود .

تعویض کانال می تواند بصـورت بین سـلولی[۱] یا داخل سـلولی[۲] باشـد. در حالت بین سلولی، هنگام خروج واحد متحرک از یک سلول و ورود آن به سلول مجاور، تعویض انجام می گیرد. در داخل سـلولی بعلت افزایش توان تداخل در کانال مورد اسـتفاده موبایل، مکالمه به کانال با تداخل کمتر در داخل سلول منتقل می شود. تعویض کانال داخل سلولی، اساس تخصیص دینامیک کانالها (DCA) در سیستمهای میکروسلولی است.

در شبکه‌های سیار معمولاً سه روش برای پیاده‌سازی تعویض کانال بکار می‌رود:

الف – تعویض کانال توسط شبکه[۳] (NCHO)

[۱] Intercell Handoff

[۲] Interacell Handoff

[۳] Network Controlled Handoff

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ب – تعویض کانال باکمک موبایل[۱] (MAHO)

ج – تعویض کانال توسط موبایل[۲] (MCHO)

در سیستمهای آنالوگ (نظیر NMT , TACS , AMPS) از روش NCHO استفاده می شود (شکل ۲-۷). در این روش موبایل هیچگونه اندازه گیری برروی ارتباط رادیویی انجام نمی‌دهد. BS کیفیت کانال را با اندازه گیری توان دریافتی و سیگنال بد ست می‌آورد. اندازه‌گیری کیفیت ارتباط موبایل با BS های مجاور به د ستور مرکز سوئیچینگ واحد سیار (MTSO)) و تو سط BS های مجاور صورت می‌گیرد و مرکز تصمیم گیری برای تعویض کانال نیز MTSO می‌با شد. بار سیگنالینگ بطور نسبی زیاد ا ست و زمان تعویض کانال به چند ثانیه می‌رسد. در این سیستم ها فقط تعویض کانال بین‌سلولی امکان پذیر است.

مهمترین عیب روش NCHO این ا ست که اندازه گیری کیفیت ارتباط با سلولهای مجاور در فواصل زمانی نزدیک بهم امکانپذیر نیست و بنابراین دقت اندازه گیریها کاهش می‌یابد. به منظور کاهش بار سیگنالینگ، ایستگاههای پایه مجاور نتایج اندازه گیریها را بطور پیوسته به MTSO ارسال نمی‌کنند و بهمین دلیل تاخیر در اجرای تعویض کانال افزایش می‌یابد. در فصل بعد ضمن بررسی سیستمهای نسل دوم (GSM)، مساله Handoff بعنوان بخش مهمی‌از سیستمهای سیار کنونی با تفصیل بیشتری مورد بررسی قرار خواهد گرفت و

[۱] Mobile Assisted Handoff

[۲] Mobile Controlled Handoff

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جزئیات آن تا حدودی شرح داده خواهد شد و در فصل دیگر، در بررسی سیستمهای نسل سوم به نوع پیشرفته تری از Handoff موسوم به Soft Handoff یا تعویض کانال نرم خواهیم پرداخت.

شکل۲-۷-مراحل تعویض کانال در سیستم AMPS

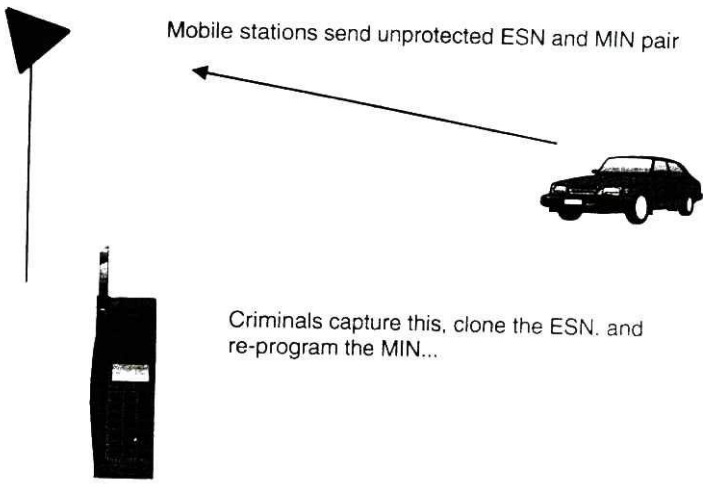
۲-۸- نتیجه

از معایب و کمبودهای AMPS که در بخش ۲-٦ به آن ا شاره شد، مساله ظرفیت این سیستم می‌باشد. از جمله دیگر اشکالاتی که در این سیستم ها وجود دارد ضعف سیستم امنیتی آن می‌با شد (شکل۲-۸). بطوریکه به متقلبین مجال ا ستفاده‌های غیر مجاز را می‌دهد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آنها می توانند با جعل یک شماره ESN و طرح مجدد MIN و داشتن یک گوشی تلفن همراه اجازه اشغال و استفاده از کانالها را بیابند. یکی از اقدامات حفاظتی ابتدایی که در AMPS اعمال می شد، این بود که ESN و MIN را بصورت یک زوج در نظر بگیرند و با هم تطبیق دهند. اما از آنجائیکه این اطلاعات همگی بروی کانالهای عمومی فرستاده می شد به آسانی در دست متقلبین می‌افتاد و از روی آن برای گوشیهای تقلبی کپی می‌شد. هر دوی این اشکالات در سیستم های دیجیتال نسل بعدی برطرف گردید، بعلاوه اینکه سیستمهای دیجیتال نرخ بیت و سرعت بالاتری دارد و حجم اطلاعاتی بیشتری را می‌توان در کانالهای آن مبادله نمود.

WikiPower.ir



شکل ۲-۸

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۳

بررسی سیستم GSM

۳-۱ مقدمه‌ای بر GSM

GSM با عنوان ***گروه ویژه موبایل***[۱] در سال ۱۹۸۲ زیر نظر ***اداره پ ست و ارتباطات اروپایی*** **CEPT**[۲] تشکیل شد. وظیفه اولیه این گروه، تبیین استانداردهایی جدید برای مخابرات سیار در باند ۹۰۰ مگاهرتز بود. چون توقعات زیادی از GSM انتظار می رفت و برآوردن این انتظارات فقط با تکنولوژی دیجیتال میسر بود، این گروه تصمیم گرفت که در سیستمهای خود ازتکنولوژی دیجیتال استفاده کند. هدف GSM این بود که در کشورهای عضو، بصورت کامل جایگزین سیستمهای قبلی شود که این امر مستلزم هزینه زیاد و وضع استانداردهای بین المللی بود.

اولین سیستم GSM، در سال ۱۹۹۱ آماده بهره برداری و فروش شد و در این سال عنوان GSM از *گروه ویژه موبایل* به عنوان ***سیستم جهانی برای مخابرات سیار***[۳] تغییرکرد. همچنین در این سال اولین مشتقات GSM تحت عنوان سیستم سلولی دیجیتال ۱۸۰۰[۴] (DCS1800)تولید شد. سیستم جدید کم و بیش شبیه GSM ، ولی حوزه عملکرد آن در باند ۱۸۰۰مگاهرتز بود. در ایالات متحده DCS

[۱] Group Special Mobile
[۲] Conference European Post office and Telecommunications
[۳] Global System for Mobile Communication
[۴] Digital Cellular System 1800

1800 به باند جدید ۱۹۰۰ مگاهرتز تغییر پیدا کرد و در این باند جدید *سیستم ارتباط شخصی* ۱۹۰۰[۱] (PCS1900) نام گرفت.

همانطوریکه در شکل۳-۱ دیده می‌شود ، GSM از هردو تکنیک TDMA و FDMA برای ارسال و دریافت اطلاعات استفاده می‌کند. به این صورت که بسته های داده در زمانهای مشخص، دریافت و ارسال می‌شوند. بنابراین چندین مکالمه بصورت همزمان می توانند در فرکانسهای مختلف و در فرکانس با استفاده از بازه‌های زمانی مختلف صورت‌گیرد. این سیستم همچنین از لحاظ فرکانسی دو طرفه است، به نحوی که فرکانس ارسال و دریافت مختلف است.

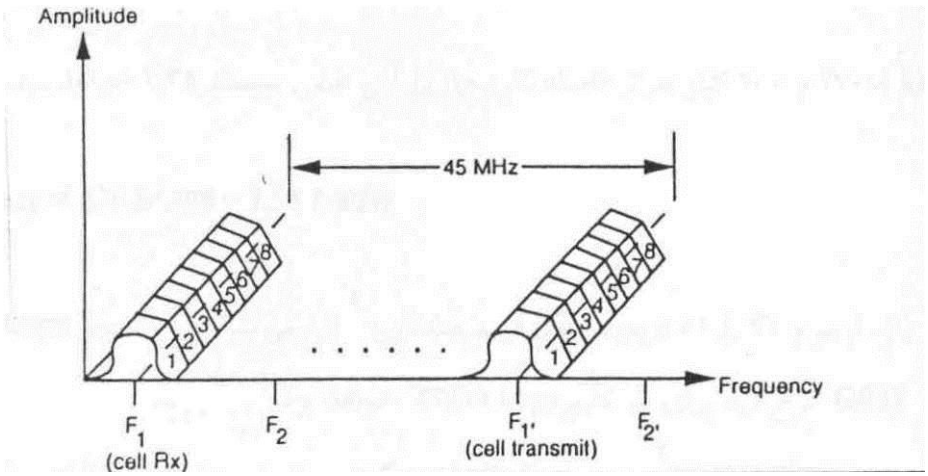
دراین سیستم فاصله بین کاریرها ۲۰۰ کیلو هرتز است و ۸ قطاع زمانی ترافیک دیتا و صحبت را حمل می کنند . پهنای باند سیستم GSM ، ۲۵ مگاهرتز است که ۱۲۵ کاریر را با فاصله ۲۰۰ کیلو هرتز در بردارد. اگر از یک کاریر بدلیل تداخل صرفنظر کنیم، کل تعداد کاریرها ۱۲۴ است. در این صورت باند فرکانسی بصورت شکل۳-۲ درخواهدآمد. با ۸ کاربر در هر کانال، ۹۹۲ کانال دیتا یا صحبت وجود دارد. محدوده فرکانسی مسیرمعکوس[۲](جهت ایستگاه سیار به ایستگاه پایه) ۸۹۰ تا ۹۱۵ مگاهرتز است و برای مسیر مستقیم[۳] (ایستگاه پایه به ایستگاه سیار) ۹۳۵ تا ۹۶۰ مگاهرتز است.

[۱] Personal Communication System 1900

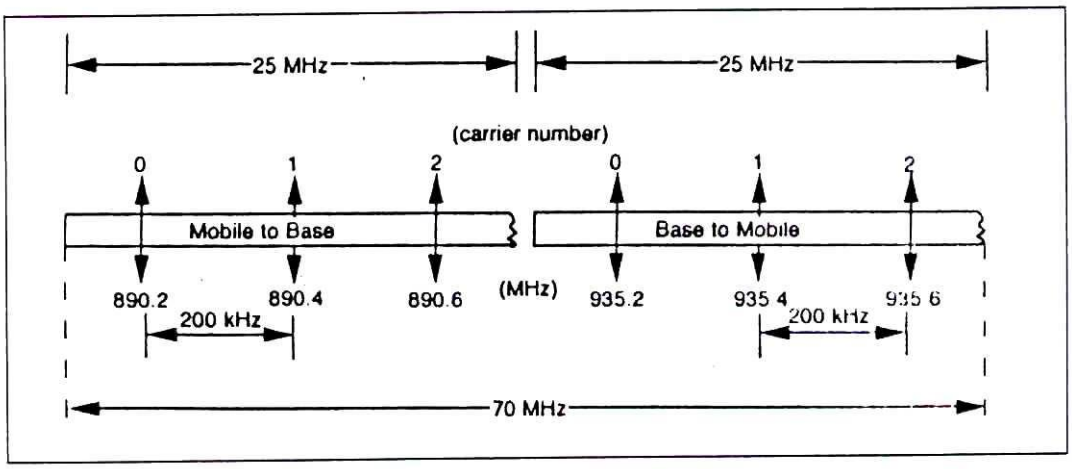
[۲] ReverseLink (Uplink)

[۳] ForwardLink (Down Link)

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۳-۱ ساختمان فریم TDMA/FDMA



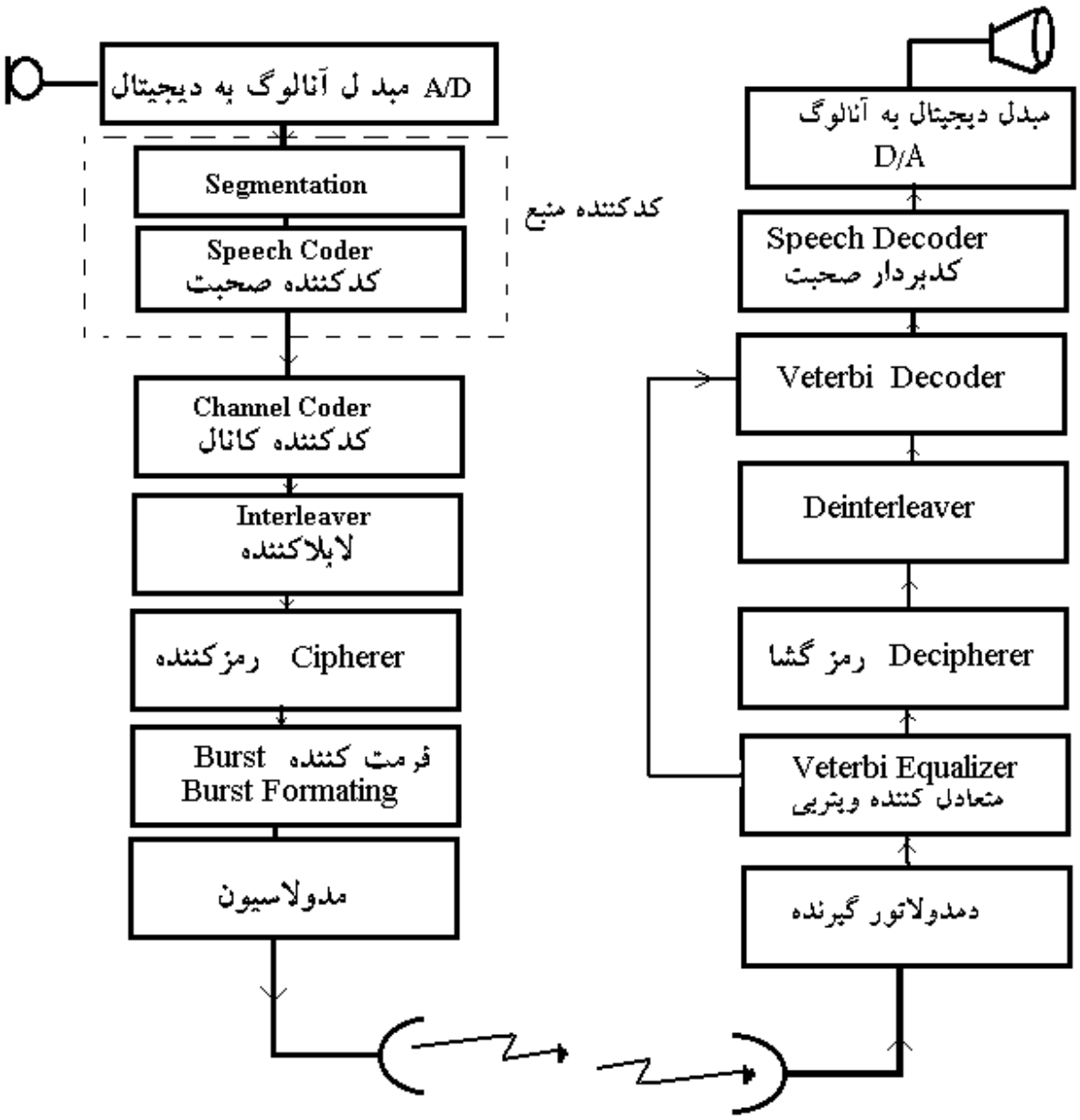
شکل ۳-۲ نحوه قرار گیری کانالها و با ندهای فرکانسی

۳-۲ پردازش سیگنال در GSM و ساختار فرستنده و گیرنده

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل۳-۳ ساختار فرستنده و گیرنده GSM را نشان می‌دهد. همانطوریکه شکل نشان می‌دهد، در گیرنده، عکس عملیاتی که در فرستنده انجام می‌شود، صورت می‌پذیرد. بنابراین ما به توضیح اجزا مختلف فرستنده پرداخته

شکل ۳-۳ ساختار فرستنده وگیرنده GSM



- **A/D (مبدل آنالوگ به دیجیتال)**: این مدار بعد از میکروفن قرار دارد و وظیفه نمونه برداری و تبدیل سیگنال آنالوگ و پیوسته به سیگنال دیجیتال را برعهده دارد. در این مدار از

سیگنال صحبت با فرکانسKHZ ۸ نمونه برداری می شود و برای هر نمونه ۱۳ بیت در نظر گرفته می‌شود.

- **Segmentation (قطعه بندی کننده)**: سیگنال صحبت در این قسمت به قطعات ۲۰ میلی ثانیه تقسیم می شود و در یک بافر قرار می گیرد. این ۲۰ میلی ثانیه ، شامل ۱۶۰ نمونه از سیگنال صحبت و به عبارتی معادل ۲۰۸۰ بیت می‌باشد.
- **Speech coder (کد کننده صحبت)** : در این بلوک، پردازش برای فشرده سازی سیگنال صحبت انجام می گیرد و نرخ بیت از ۱۰۴ کیلوبیت برثانیه به ۱۳ کیلوبیت برثانیه کاهش داده می‌شود. بدین ترتیب برای هر ۲۰ میلی ثانیه ۲۶۰ بیت بدست می‌آید. این کدکننده از نوع RPE–LTP [1] می باشد و برای ارسال دیتا به جای ۱۳ کیلوبیت برثانیه از نرخ بیت۲/۴، ۴/۸، ۸ کیلوبیت برثانیه استفاده می کند.
- **Channel coder (کد کننده کانال)**: در این قسمت برای ارسال اطلاعات باخطای قابل قبول، تعدادی بیت به بیتهای صحبت اضافه می شود و نرخ بیت از ۱۳ کیلوبیت برثانیه به ۲۲/۸ کیلوبیت برثانیه(مطابق شکل۳-۴) افزایش می یابد.

[1] Regular Pulse Excitation With Long-Term Prediction

خروجی کدکننده صحبت در یک فریم ۲۰ میلی ثانیه ای :

بیتهای با ارزش پایین	بیتهای با ارزش متوسط	بیتهای با ارزش بالا
78	132	50

فرمت فریم بعد از اولین مرحله کدکردن (کدکردن بلوکی) :

78	132	3	50	4

بیتهای چک

فرمت فریم بعد از دومین مرحله کدکردن (کدکردن کانولوشنال) :

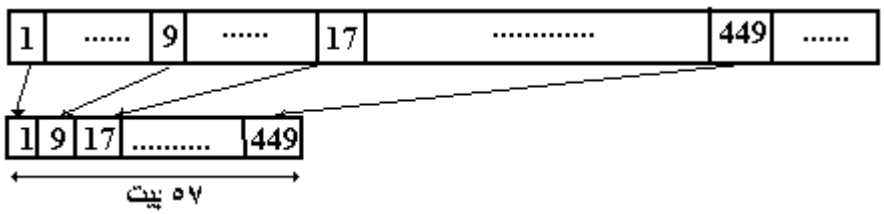
78
378

پس از کدینگ کانولوشنال ٤٥٦ بیت در هر میلی ثانیه خواهدبودکه معادل ۲۲/۸ کیلوبیت بر ثانیه می‌باشد

۱-۱-۱-۱- شکل ۳-۴

- **Interleaving(لابلا کننده بیتها)**: چون در محیط رادیویی امکان از بین رفتن یک فریم نسبتا زیاد است، بیتهایی که پشت سرهم قرار گرفته اند با فاصله از هم ارسال میگردند. به این کار Interleaving می‌گویند. در این قسمت بیتهایی که با فاصله ۸ بیت از یکدیگر قرار گرفته اند در کنار یکدیگر قرار میگیرند و در عین حال فریم ۴۵۶ بیتی به ۸ فریم ۵۷ بیتی تقسیم می شود (شکل ۳-۵).

شکل ۳-۵



- **Ciphering (رمز کردن)**: در این قسمت برای امنیت مکالمات عمل رمزنگاری انجام می‌گردد و در نرخ بیت تغییری داده نمی‌شود.

- **Burst formatting** : اطلاعاتی که از قسمت Interleaving عبور نموده و هر۴۵۶ بیت آن بصورت فریم های ۵۷ بیتی در آمده است، بصورت شکل۳-۶ در یک Normal Burst برای ارسال در یک شکاف زمانی قرار می‌گیرد.

شکل ۳-۶

3	57	1	26	1	57	3	8.25

لازم بذکر است که دوقطعه ۵۷ بیتی نشان داده شده در شکل فوق مربوط به یک فریم ۴۵۶ بیتی نمی‌باشند بلکه به دو فریم پی در پی هستند. به این ترتیب ۱۵۶/۲۵ بیت در یک تایم اسلات که ۵۷۷ میکروثانیه طول میکشد، ارسال می‌شود. بنابراین نرخ بیت در این تایم اسلات 270 kb/s و در همه زمانها معادل ۳۳/۸ کیلوبیت بر ثانیه می باشد. غیر از Normal Burst انواع دیگری از Burst نیز وجود دارد که در بخش ۳-۴-۲ توضیح داده می‌شود.

- MODULATOR(مدوله کننده):

روش مدولاسیون در GSM بصورت GMSK [1] است (که در گیرنده بصورت همزمانی قابل آشکار سازی می‌باشد). در GMSK پالس مستطیلی از یک فیلتر گوسی عبور می‌کند و سپس به مدولاتور MSK می‌رود. پهنای باند نرمالیزه شده این فیلتر گوسی ۰/۳ است، که پهنای باند ۸۱/۲۵ کیلوهرتز را برای نرخ بیت kbps ۲۷۰/۸ خواهد داشت. با نرخ دیتای kbps ۲۷۰/۸ و KHz ۲۰۰ فاصله کاریرها، بازدهی طیفی سیستم ویا به عبارتی بازدهی مدولاسیون برای این سیستم ۱/۳۵ خواهد بود(= 200/ 270.8) .

1.35 b/s / HZ

۳-۳- عناصر تشکیل دهنده شبکه GSM

[1] Gaussian Minimum Shift Keying

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۳-۱ -اجزائ شبکه عمومی زمینی سیار[۱] (PLMN)

یک شبکه PLMN تشکیل شده است از:MS(SIM)[۲]، BSS[۳](BTS[۴], BSC[۵], TRAU[۶]) ،

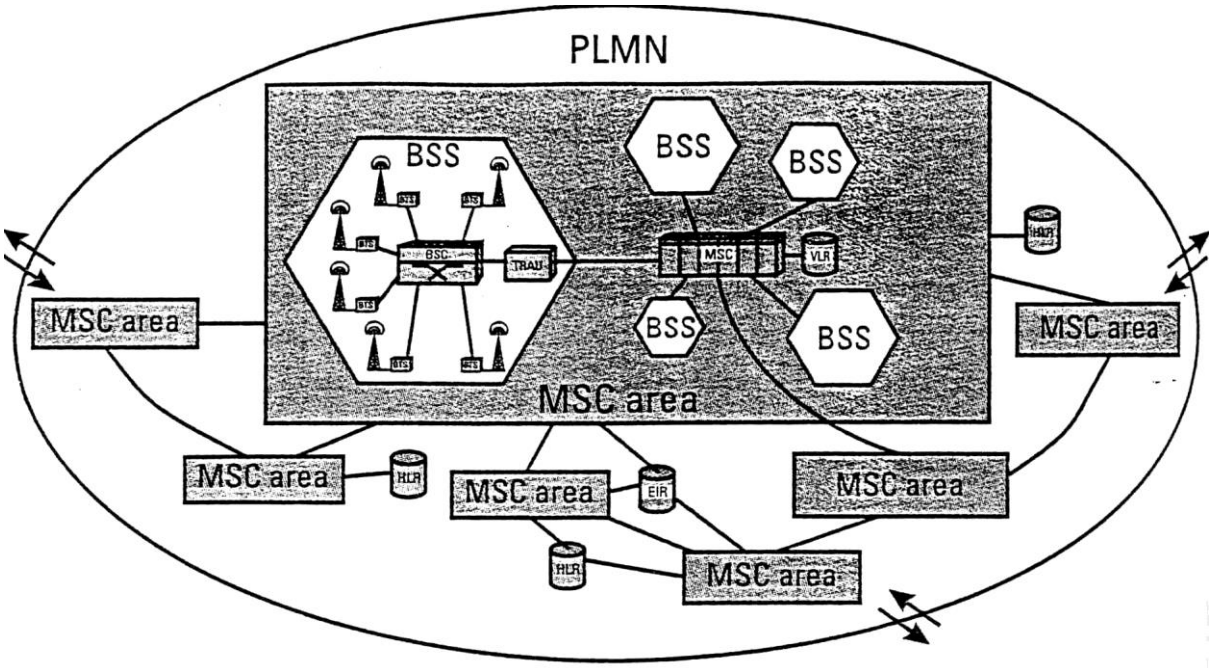
OMC[۱۲](NMC[۱۳]) ،EIR[۱۱] ، MSC[۷](HLR[۸]-AUC[۹],VLR[۱۰])

شکل ۳-۷ یک نگاه کلی از PLMN می‌دهد. اکنون به توضیح بیشتر در مورد می‌پردازیم.

WikiPower.ir

[۱] Public Land Mobile Network
[۲] Mobile Station
[۳] Base Station Subsystem
[۴] Base Transreceiver Station
[۵] Base Station Center
[۶] Transco ding Rate and Adaptation Unit
[۷] Mobile-services Switching Center
[۸] Home Location Register
[۹] Authentication Center
[۱۰] Home Location Register
[۱۱] Equipment Identity Register
[۱۲] Operation and Maintenance Center
[۱۳] Network Management Center

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل۳-۷-معماري يک PLMN

❖ **ایستگاه سیار(MS)**

در یک شبکه PLMN در GSM تعداد زیادی MS در اندازه و کلا سهای مختلف توان وجود دارد. از انواع کلاسهای توان MS میتوان به کلاسهای 0.8 , 2 , 5 ,8, 20 وات اشاره کرد. ترمینالهای MS ممکن ا ست در حالت کلی از نوع د ستی[۱]، پرتابل[۲] و یا قابل ن صب روی و سایط نقلیه[۳] با شد. ترمینالهای MS اخت صاص به یک کاربر خاص ندارند، بلکه م شترک تلفن موبایل تو سط یک کارت شخ صی (SIM) م شخص می شود. می توان آن کارت مخ صوص به خود را باهر MS بکار برد. هر ترمینال MS م شخ صه بین المللی[۴] مربوط به خود را دارد

(IMEI). IMEI ا سا سا شامل نوعی کد تایید و شماره تولید مربوط به سازنده ا ست. IMEI تو سط شبکه موارد زیر را تشخیص می دهد :

الف) MS های معیوب ، ب) تعیین موقعیت ویا ت شخیص ترمینالهای به سرقت رفته، ج) چک کردن کد تایید ویک سری کارهای بررسی و تایید.

❖ **مدول شناسایی مشترکین شبکه(SIM)**

در GSM شناسایی مشترک و شناسایی تجهیزات مربوط به تلفن همراه جداگانه صورت می‌گیرد. در SIM اعداد شناسایی تلفن همراه ذخیره شده اند که مشترک با این اعداد می‌تواند در هر مکان در

[۱] Handheld
[۲] Portable
[۳] Vehicle Mounted
[۴] International Mobile station Equipment Identity

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شبکه شناسایی شود. SIM بصورت مستقیم با VLR و بصورت غیر مستقیم با HLR رابطه دارد و با آنها داده های شناسایی را رد و بدل می‌کند.

هنگامیکه مشترک بخواهد از سیستم استفاده کند، SIM را نصب کرده و عدد شناسایی خصوصی[۱] (PIN) را نیز وارد می‌کند. این عدد شناسایی با PIN که در حافظه است مقایسه می‌شود . اگر کاربر، کاربرمجاز با شد و PIN را بدر ستی وارد کند، می‌تواند از SIM و در نتیجه از سیستم ا ستفاده کند و اگر SIM متعلق به کاربر نباشد، غیرقابل استفاده خواهد شد.

- **واحد ایستگاههای مرکزی(BSS)**

این واحد شامل چند BTS ویک BSC و نیز یک واحد TRAU می‌با شد. شرح وظایف BSS بصورت زیر است :

-کنترل و نظارت بر ارتباطات رادیویی مکالمات.

-تعیین کانالهای رادیویی برای فرستنده ها.

-مدیریت بر آرایش کانالها.

-انجام عمل سوئیچینگ بین فرکانسهای مختلف.

-کنترل توان ارسال شده.

-کدینگ کانال.

-دیجیتالی کردن سیگنالهای صحبت.

-تطبیق نرخ انتقال ترافیک داده‌ها.

-عمل handover داخلی.

-عملیات رمز کردن[۲].

[۱] Personal Identification Number

[۲] Encryption

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

❖ **ایستگاه فرستنده پایه(BTS)**

درهر شـــبکه تعداد زیادی BTS وظایف ارتباطات رادیویی را انجام میدهند. همچنین ارتباط شـــبکه را به ایستگاههای سیار از طریق رابط هوا[۱] حفظ می کنند.

قسمتهای تشکیل دهنده BTS عبارتند از:

۱- واحد رادیویی آنالوگ[۲] : جهت مدولاسیون و کوپلاژ با آمپلی فایرهای فرستنده و گیرنده.

۲- واحد کنترل[۳] : عملیات نگهداری سیستم BTS را بعهده دارد.

۳- واحد فرستنده[۴] : جهت ارتباط بین BTS و BSC (رابط Abis).

❖ **ایستگاه کنترل کننده پایه(BSC)**

BSC بعنوان تجهیزات سویچینگ BSS عمل می‌کند. BTS های یک منطقه از طریق یک رابط بنام A-bis به BSC مرتبط میشـــوند. BSC کلیه عملیات مرکزی و کنترل زیر ســـیســـتم رادیویی را انجام می‌دهد و شامل A- interface رابط با MSC و یک رابط با OMC است.

❖ **واحد تطبیق و تبدیل نرخ بیت(TRAU)**

این قسمت نرخ بیت خط را به نرخ بیت استاندارد میرساند. کار این واحد تا بحدی فشرده سازی و ســـپس تبدیل و تطبیق نرخ بیت حاصـــله به نرخ بیت های اســـتاندارد مثلاً ۱۶ کیلوبیت بر ثانیه یا ۶۴ کیلوبیت بر ثانیه ا ست. در حقیقت این واحد نرخ بیت Kbps ۱۳ سیگنال صحبت را می‌گیرد وبه ر شته دیتای اســـتاندارد kbps ۶۴ تبدیل می کند. همچنین این واحد رشـــته دیتا را با نرخهای ۳/۶ ، ۶، ۱۲ می‌گیرد و پس از مالتی پلکس کردن آنرا به kbps ۶۴ میرساند.

---

[۱] Air Interface

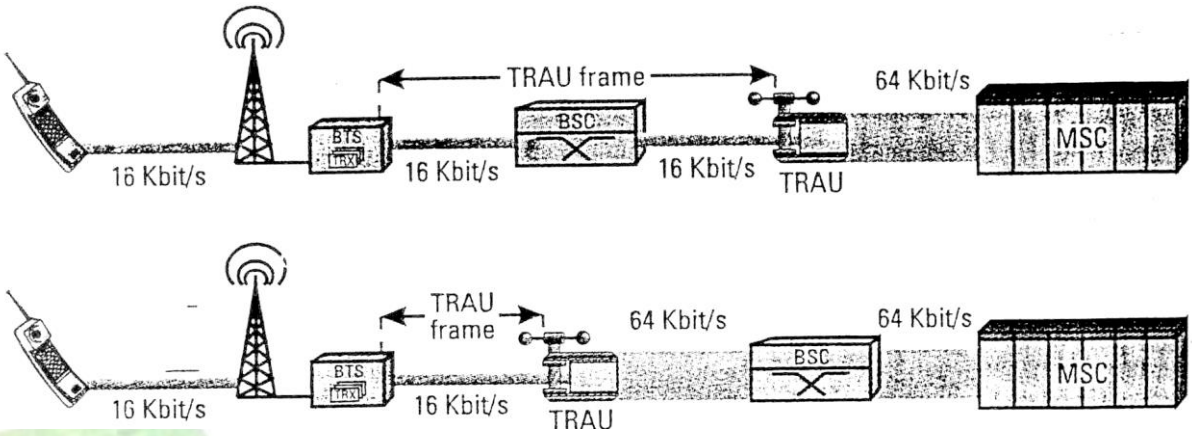
[۲] Analog Radio Unit

[۳] Control Unit

[۴] Transmit. Unit

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کار این واحد برای سیگنال صحبت full rate این است که ابتدا با اضافه کردن دیتاهای سنکرون‌سازی، نرخ بیت kbps ۱۳ را به kbps ۱۶ می ۴ عدد از این ر شته‌های kbps ۱۶ را در یک قالب قرار داده و یک رشته kbps ۶۴ می‌سازد.



۱,۱,۱,۱,۱,۱,۱ شکل۳-۸- دو آرایش در قرارگرفتن TRAU در سیستم

WikiPower.ir

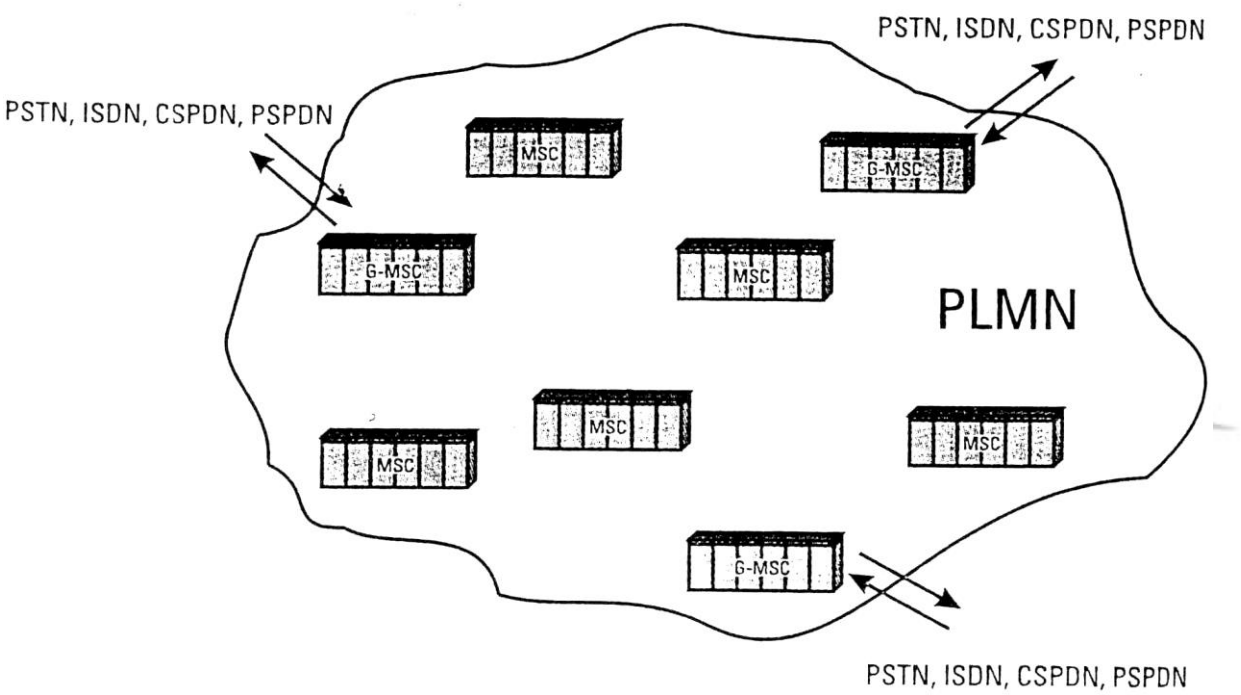
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

❖ ***بانك اطلاعات دائمي موقعيت(HLR)***

HLR پایگاه اطلاعاتی بزرگی است که اطلاعات مربوط به صدها هزار مشترک تلفن همراه را در یک کشور بعهده دارد. همچنین HLR ، اطلاعاتی در مورد منطقه‌های که مشترک تلفنی سیار در حال حاضر در آن قرار دارد را برای مراکز MSC تهیه می‌کند. در هر شبکه PLMN حداقل یک HLR وجود دارد.

شکل۳-۹-GMSC در شبکه GSMPLMN

❖ **بانک اطلاعات موقتی موقعیت (VLR)**



برای جلوگیری از اضافه بار HLR در شبکه، واحد VLR طراحی شده است. مشابه HLR , VLR هم اطلاعات مربوط به مشترکین را ذخیره می کند. HLR حالت عمومیتری نسبت به VLR دارد و اطلاعات استاتیکی مشترکین در آن ثبت می‌شود ، در صورتی که VLR ، اطلاعات دینامیکی مربوط به مشترکین را ذخیره دارد. هرگاه مشترکی به منطقه تحت پوشش VLR جدید وارد شد، ابتدا پارامترهای مورد نیاز برای این مشترک را از HLR می گیرد. متناظر با این عملیات اطلاعات مربوط به مشترک در VLR قبلی که از آن سرویس می گرفته، حذف می‌شود. از این به بعد، VLR جدید، بدون مراجعه به HLR ، اطلاعات و پارامترهای لازم برای سرویس دهی به مشترک را دارا خواهد بود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

❖ **مرکز تصدیق صحت (AUC)**

AUC اطلاعات لازم جهت محافظت کردن از ارتباط MS ها را بعهده دارد. فضای انتقال بیسیم (رابط هوا) مهمترین مسیر جهت حفاظت از ارتباطات است. اندازه گیریها، شامل تعیین و تصحیح اطلاعات ارسالی و کد شده مشترکین است. این نوع داده‌ها در AUC قرار دارد. AUC اطلاعات حفاظتی در MSC را برای HLR تامین می کند و لذا بخشی از HLR محسوب می شود، اگر چه از نظر فیزیکی مستقل از آن است.

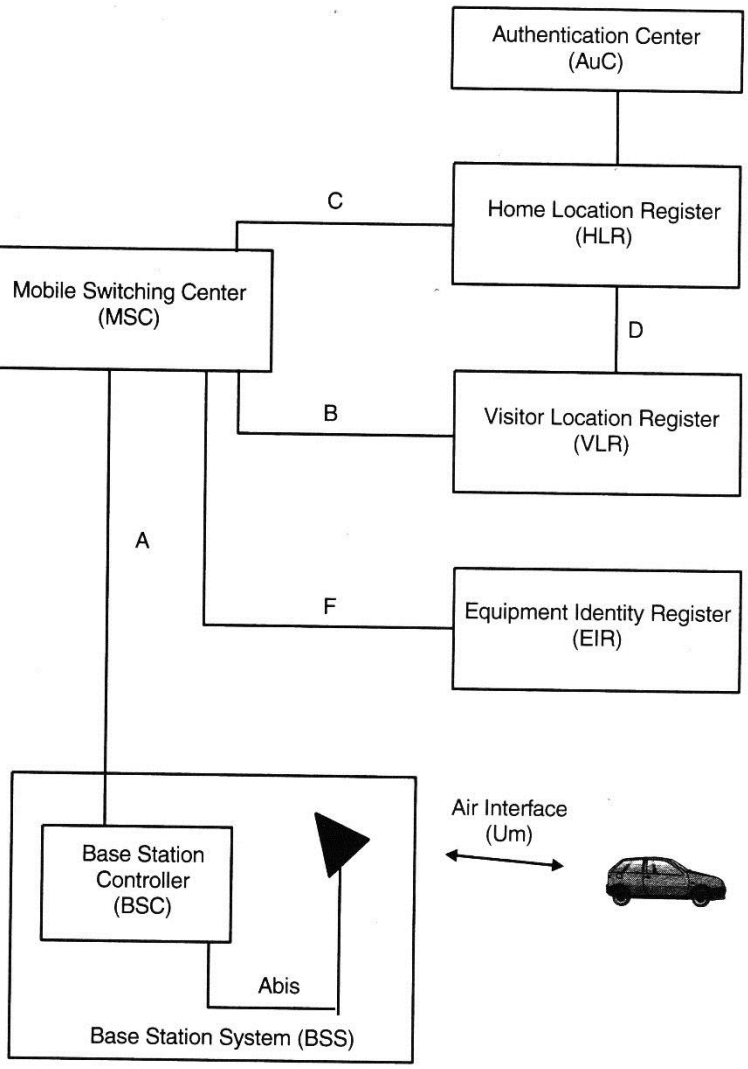
❖ **ثبات شناسایی هویت تجهیزات (EIR)**

در تلفن های همراه سعی شده است تا هویت مشترکین و هویت تجهیزات موبایل این مشترکین جدا شود. تجهیزات گم شده می‌تواند با استفاده ازSIM معتبر استفاده شوند. در صورتی که با این امکان درGSM (یعنی تعیین هویت تجهیزات تلفن همراه)، مشترک می تواند پس از گم شدن تجهیزات تلفن همراه خود موضوع را به اپراتور شبکه اطلاع دهد. چون هر گوشی تلفن همراه یک عدد شناسایی بین المللی (IMEI) دارد، اپراتور با بلوکه کردن این شماره در EIR امکان استفاده از این گوشی را از یابنده می‌گیرد. بطور کلی در EIR سه نوع لیست تجهیزات وجود دارد. لیست سفید، لیست خاکستری، لیست سیاه. لیست سفید، آن دسته از تجهیزاتی هستند که در سیستم معتبرند و اجازه فعالیت دارند. لیست خاکستری، آن دسته از تجهیزاتی هستند که یا معیوب هستند ولی هنوز قادر به کار می‌باشند و یا وسایلی هستند که در سیستم باید ردیابی شوند و فعالیت آنها کنترل شود. لیست سیاه آن دسته از تجهیزاتی هستند که یا معیوب هستند و قادر به کار نمی باشند و یا وسایلی هستند که در سیستم مفقود شده‌اند وباید از فعالیت آنها جلوگیری شود (شکل ۳-۱۰).

❖ **مرکز عملیات و نگهداری OMC**

کلیه اجزا سیستم توسط مرکز عملیات ونگهداری کنترل ونگهداری می شوند. جمع آوری اطلاعات مربوط به هزینه مکالمات، مراقبت در کیفیت ســـرویس دهی و توزیع بار مکالمات تلفنی بصـــورت بهینه در بین اتصالات شبکه از وظایف این مرکز می باشد.

هر کدام از اجزا شبکه (BTS , BSC , MSC / VLR , HLR / AUC , ...) می توانند بـ صورت محلی تو سط ماژول اخت صا صی شان در سایت بکار افتند و کنترل شوند. ولی مدیریت مرکزی در مرکز بهره برداری در ســایت OMC صـورت می گیرد. کار OMC بهره برداری و نگهداری از تجهیزات GSM اســت و این مرکز رابطهای شـــبکه را نیز پشـــتیبانی می کند. این مراکز از طریق خط X.25 با تمام تجهیزات در مراکز سوییچ و BSC ارتباط دارد.



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

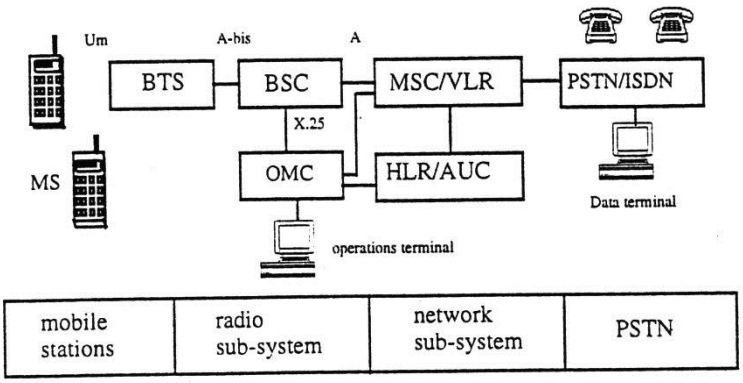
شکل۳-۱۰

- **مرکز مدیریت** (NMC): این مرکز کارهای اجرایی و اداری عمومی شـــبکه GSM را انجام می دهد و در کنار OMC کار می کند، بطوریکه روی هم رفته مرکز مدیریت NMC و مرکز نگهداری و عملیات OMC تشکیل زیر سیستم پشتیبانی بهره برداری در GSM می‌دهند.

۳-۳-۲- رابطها در GSM

عمده رابطهای مهم در GSM عبارتند از :

- A-Interface : که رابط بین MSC و BSC است .
- A-bis Interface : رابط بین BSC و BTS است .
- AirInterface یا UM Interface : رابط بین BTS و MS .
- X. 25 یا Q3 : رابط بین BSC و OMC .
- SS7 : رابط بین سوییچ و شبکه عمومی.



شکل۳-۱۱-رابطها در GSM

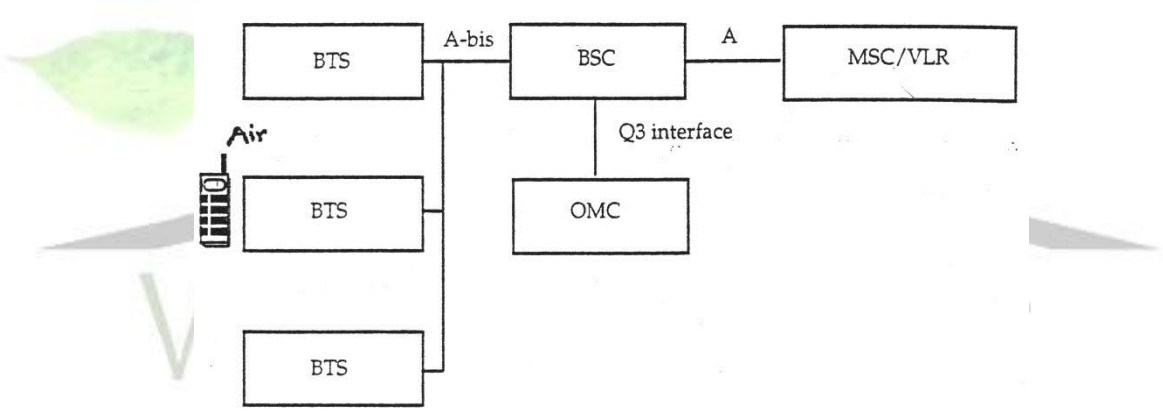
۳-۳-۳- زیرسیستمهای GSM

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با توجه به آنچه تاکنون بیان شد میتوان شبکه GSM را به سه زیرسیستم تقسیم نمود. این زیرسیستم عبارتند از:*زیر سیستم رادیویی، زیر سیستم شبکه، زیر سیستم پشتیبانی و بهره برداری.*

- ✓ **زیرسیستم رادیویی**

شامل تجهیزات و عملیات وابسته به مدیریت اتصال به مسیر رادیویی شامل مدیریت Handover است. این زیرسیستم عمدتاً شامل MS , BTS , BSC است. در این زیرسیستم رابطهای X.25 , A , A- bis Air, یا Q3 بین اجزا این زیرسیستم مشخص است. SIM و TRAU نیز از جزئیات این زیر سیستم می‌باشند.



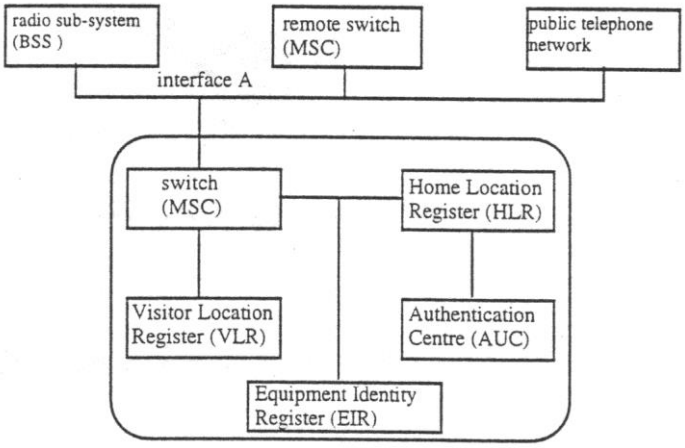
شکل ۳-۱۲-زیرسیستم رادیویی

- ✓ **زیرسیستم شبکه**

زیرسیستم شبکه شامل تجهیزات عملیاتی است که در رابطه با عوامل زیر است :

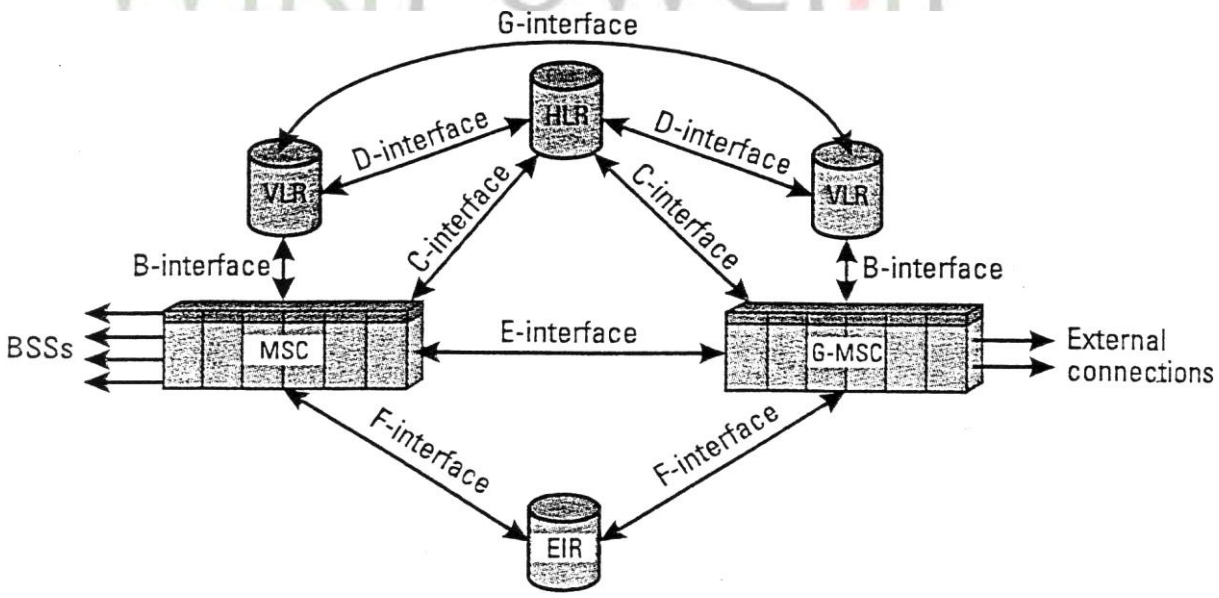
- تماسهای انتها به انتها.
- مدیریت مشترکین.
- ارتباط با شبکه ثابت PSTN .

زیرسیستم شبکه شامل MSC , VLR , HLR , AUC , EIR است (شکل ۳-۱۳).



شکل ۳-۱۳-عناصر زیر سیستم شبکه

عناصر این زیر سیستم از طریق شبکه وسیع SS7 بصورت مستقیم یا غیر مستقیم بایکدیگر در ارتباط هستند. شکل۳-۱۴ رابطهای بین عناصر این زیر سیستم را نشان می‌دهد. لازم بذکر است که اغلب این رابطها مجازی هستند و بعنوان نقطه مرجع برای سیگنالینگ بین اجزا مختلف شبکه تعریف شده‌اند.

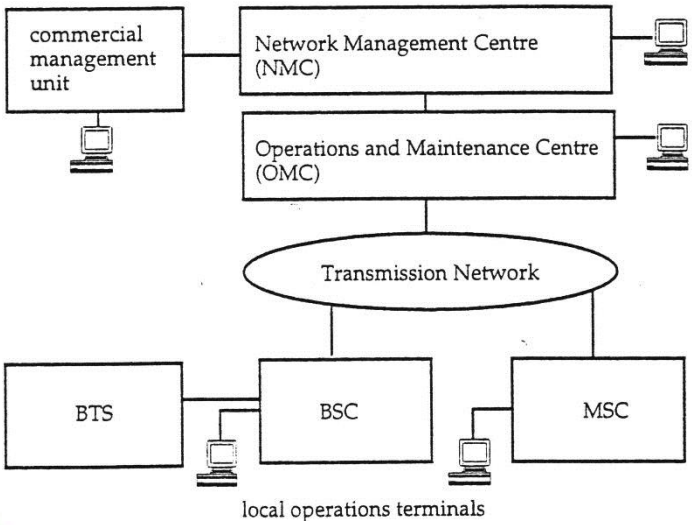


شکل۳ –۱۴-رابطها در زیرسیستم شبکه

- ✓ **زیرسیستم پشتیبانی و بهره برداری**

این زیرسیستم به دوقسمت تقسیم می‌شود : مرکز مدیریت NMC ،مرکز نگهداری و بهره برداری OMC

.



۱-۱-۱-۲- شکل۳-۱۵-زیرسیستم پشتیبانی و بهره برداری

۳-۴- کانالهای ارتباطات رادیویی موبایل

۳-۴-۱- انواع کانال در GSM

کانالهای رادیویی مورد استفاده دراین سیستم با توجه به ماهیت آنها به دو دسته کانالها فیزیکی[۱] و کانالهای منطقی[۲] تقسیم میشوند. در این بخش به بررسی این دو دسته میپردازیم.

۳-۴-۱-۱- کانالهای فیزیکی

[۱] Physical Channel

[۲] Logical Channel

به یک TS از TDMA – Frame مربوط به یک فرکانس کاربر کانال فیزیکی گویند. مجموعاً هشت کانال فیزیکی در هر کاریر وجود دارد. اطلاعاتی که از طریق یک TS فرستاده می‌شود ، بعنوان بسته (Burst) شناخته می‌شود. همانطور که میدانیم در سیستم GSM900تعداد فرکانسهای کاریر مورد استفاده دریک گروه فرکانسی بصورت ۱۲۴ زوج می‌باشد. محدوده فرکانسهای مذکور عبارتند از :

(890 – 915 MHz) Uplink و (935 – 890MHz) Downlink .

فا صله فرکاز سی بین فرکانس های کاریر مذکور ۲۰۰ KHZ می‌با شد. بنابراین تعداد کانالهای فیزیکی در سیستم GSM900 برابر ۹۹۲ کانال می‌باشد. اگر از هرفرکانس کاریر یکبار استفاده شود، سریعاً باند فرکانسی مشغول می‌شود. باتوجه به اینکه باند فرکانسی جزء سرمایه‌های ملی یک کشور محسوب می‌شود، باید حداکثر استفاده از آن بعمل آید. لذا روشی که بتوان از هر فرکانس کاریر چندین بار استفاده نمود، مورد توجه قرار گرفته ا ست. این روش تو سط ایده تکرار فرکانس که یک قاعده ا سا سی در طراحی سیستمهای سلولی مخابرات سیار است، مطرح شده است. جزئیات بیشتر در چگونگی بکارگیری فرکانسهای کاریر و الگوهای مختلف تکرار فرکانس در فصلهای قبل آمده است.

۳-۴-۱-۲-کانالهای منطقی

کانالهای منطقی کانالهایی هستند که تنها یک نوع اطلاعات خاص را انتقال میدهند و به تنهایی وجود خارجی ندارند؛ بلکه هنگام نگاشت به کانال فیزیکی عینیت مییابند. از آنجایی که اطلاعات گوناگونی بین BTS وموبایل منتقل می شود، کانالهای منطقی متفاوتی مطرح میشوند. این کانالها رابطه تناظر با کانالهای فیزیکی دارند. کانالهای منطقی به دو دسته مهم تقسیم میشوند:

- کانالهای ترافیک[۱] (TCH)
- کانالهای کنترل[۲] (CCH)

[۱] Traffic CHannel

[۲] Control CHannel

مشـــخصـــه یک کانال منطقی می تواندPoint to Point، Point to Multipoint، Uplink و یا Downlink باشد. اصطلاح Point to Point مربوط به ارتباط BTS با موبایل و برعکس می‌باشد و اصطلاح Point to Multipoint مربوط به ارتباط BTS با چند موبایل می‌باشد.

الف – کانالهای ترافیک(TCH)

این کانالها برای انتقال صـوت کد شـده و یا اطلاعات (Data) اسـتفاده می‌شـود. برای کانالهای ترافیک دو نوع کانال با توجه به سـرعت آنها در نظر میگیرند. یکی Bm یا fullrateTCH که اطلاعات را با سرعت ۲۲/۸ Kb/s منتقل می‌کند و دیگری کانال Lm یا half – rate TCH که اطلاعات را با سرعت ۱۱/۴ Kb/s منتقل می‌کند. مشخصات کلی کانال مذکور عبارتند از : Point to point , Down link , Uplink

ب- کانالهای کنترل CCH

این نوع کانالها برای انتقال سیگنالینک و سنکرون سازی بکار میروند و بطور کلی شامل کانالهای پخش اطلاعات[۱] (BCH)، کانالهای عمومی[۲] (CCH) ، کانالهای واگذاری[۳] (DCH) می‌باشند.

- کانالهای پخش اطلاعات (BCH)

این کانالها اطلاعات عمومی سیستم سلولی را برای کل منطقه تحت پوشش مخابرات سیار ارسال می کنند و شامل انواع زیر می‌باشد.

۱- کانالهای تصحیح فرکانس[۴] (FCCH)

این کانال اطلاعات مربوط به اصلاح فرکانس کاریر مورد استفاده موبایل را به همراه دارد .

مشخصات این کانال Down link – point to point است.

[۱] Broadcast CHannel
[۲] Common CHannel
[۳] Dedication CHannel
[۴] Frequeny Correction CH

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲- کانال سنکرون سازی[۱] (SCH)

اطلاعات لازم برای سنکرون کردن فریمها را در اختیار موبایل قرار می‌دهد.

مشخصات کلی آن عبارتند از: Downlink , point to multi point .

۳- کانال پخش کنترل[۲] (BCCH)

توسط این کانال اطلاعات عمومی یک سلول شامل وضعیت سلول و محل موبایلها از سوی BTS برای تمامی موبایلها فرستاده می شوند.مشخصات کلی آن عبارتند از Downlink، point to multipoint .

- کانالهای عمومی (CCCH)

این کانالها نیز مانند کانالهای قبلی اطلاعات کنترلی را شامل نمیشوند، بلکه کانالهایی هستند که بطور مشترک مورد استفاده همه موبایلها قرار میگیرند. این کانالها خود شامل موارد زیر هستند.

۱- کانانهای فراخوانی[۳] (PCH)

برای جستجوی موبایل جهت تعیین مکان جغرافیایی آن بکار می‌رود. مشخصات کلی آن عبارتند از :

Down link , point to point .

۲- کانال دستیابی به روش تصادفی[۴] (RACH)

این کانال توسط موبایل درپاسخ به درخواست جستجوی صادر شده از سوی BTS و پاسخ به درخواست تعیین یک کانال SDCCH (بعداً توضیح داده خواهد شد) بکار گرفته می‌شود.

مشخصات کلی کانال : Uplink , Point to Point است.

۳- کانال دستیابی کمکی[۵] (AGCH)

این کانال برای تخصیص SDCCH به یک موبایل بکار می‌رود.

---

[۱] Synchronization CHannel
[۲] Broadcast Control CHannel
[۳] Paging CHannel
[۴] Random Access CHannel
[۵] Access Grant CH

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- کانالهای واگذاری[۱] (DCCH)

کانالهای مذکوز قبل از تخصیص یک کانال ترافیک به موبایل مقدمات لازم برای این امر را فراهم می‌آورند.

این کانالها خود شامل انواع زیر می‌باشند.

۱- کانالهای کنترل واگذاری[۲] (SDCCH)

برای سیگنالینگ سیستم در حین برقراری یک مکالمه بکار می‌رود و قبل از تخصیص کانال به یک TCH مورد استفاده قرار می‌گیرد. مشخصات کلی آن عبارتنداز : Uplink , Down link , point to point.

۲- کانالهای کنترل اشتراکی[۳] (SACCH)

این کانال همراه کانال ترافیک و یا کانال SDCCH بکار می رود و بطور پیوســـته در طول ارتباط اطلاعات کنترلی را دریافت و یا ارسال می‌نماید. از وظایف آن عبارتند : الف –تعیین قدرت رسیده به موبایل در یک سلول و تنظیم قدرت آن، ب- برای تخصیص زمان[۴] .

مشخصات کلی آن عبارتند از Up link , Down link , point to point.(شکل۳-۱۷).

WikiPower.ir

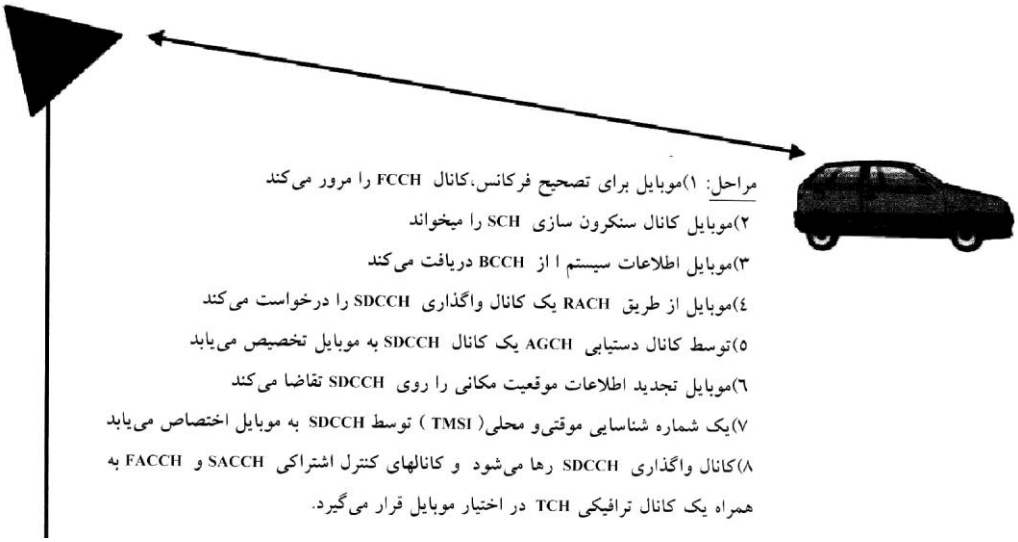
[۱] Dedicated control CHannel

[۲] Stand – Alone Dedicated control CHannel

[۳] Slow Associated Control CHannel

[۴] Time Aligment

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۳-۱۶ –ایستگاه موبایل در حین اینکه عمل ثبت انجام می‌دهد، از کانالهای کنترلی مختلفی استفاده می‌کند(بهینه کردن محل).

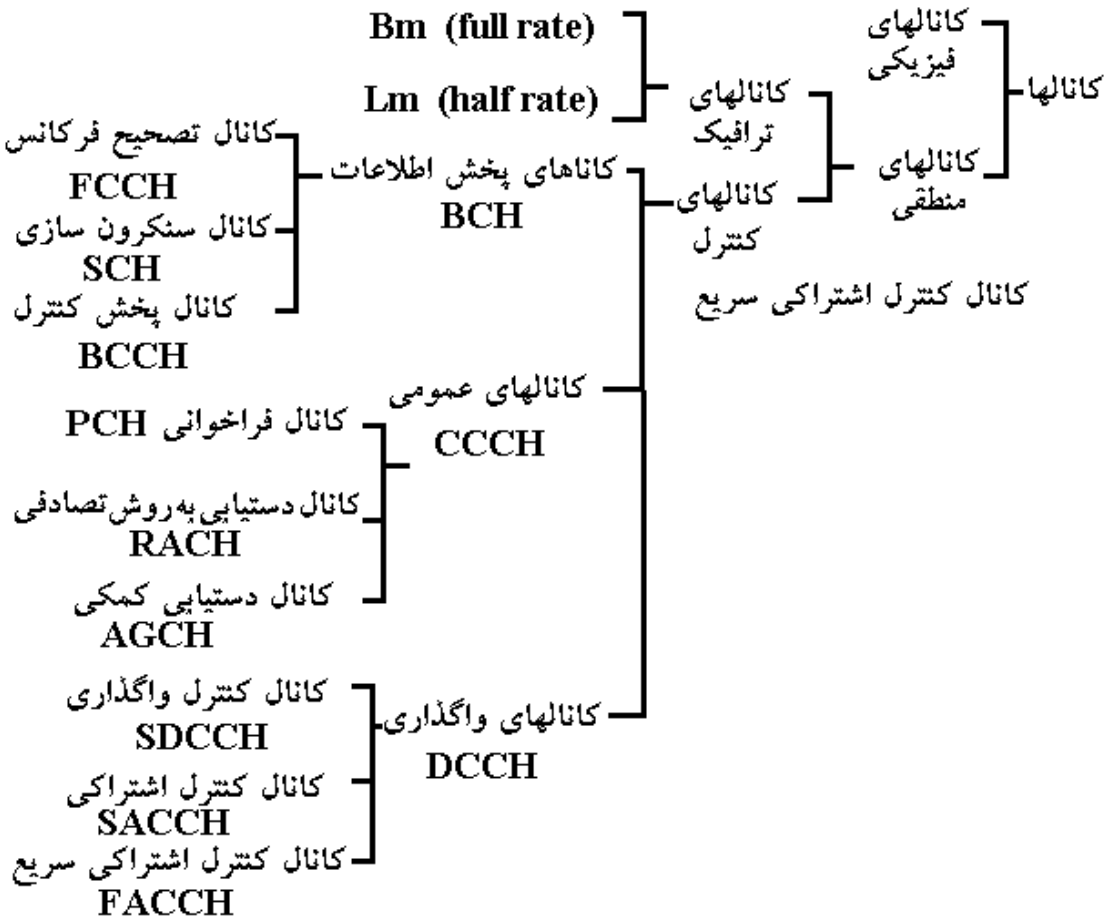
۳- کانالهای کنترلی اشتراکی سریع[۱] (FACCH)

اگر در حین ارسال اطلاعات (صحبت) احتیاج به تعویض سلول و یا تعویض سیگنالینگ (تعویض سیستم با ریت بالا) باشد، از طریق این کانال چنین عملی انجام می‌شود.

بطور خلاصه می‌توان انواع کانالها را بصورت شکل۳-۱۷ نمایش داد.

[۱]Fast Associatel Control CHannel

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۳-۱۷-انواع کانالها

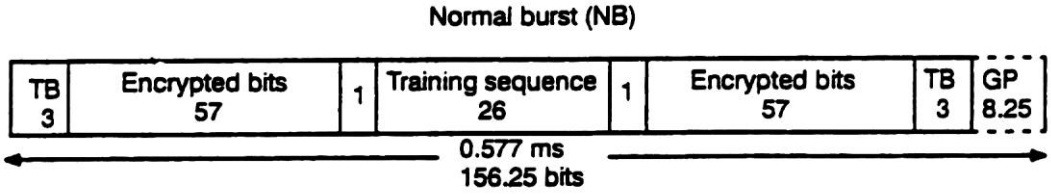
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۴-۲- بسته (Burst)

همانگونه که قبلا اشـــاره شـــد به اطلاعات ارســـالی در یک TS ، بســـته (BURST)گویند که انواع مختلفی به شرح زیر دارد.

۳-۴-۲-۱- *بسته عادی*[۱]

این بسته جهت ارسال اطلاعات کانال های ترافیک و کنترلی بجز کانالهای SCH , RACH , FCCH استفاده می‌شود. شکل۳-۱۸ ساختمان بسته مذکور را نشان می‌دهد.



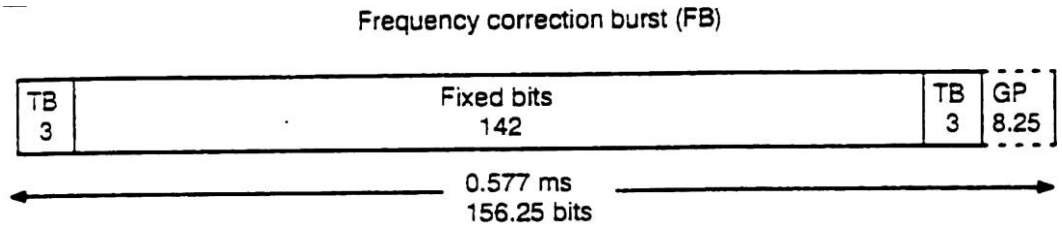
شکل۳-۱۸- نمایش بسته عادی

باتوجه به شـکل۳-۱۸مشـاهده می‌شـود که ۵۷ بیت مربوط به اطلاعات و ۲۶ بیت مورد اسـتفاده ترمیم کننده برای ایجاد مدل کانال مخابراتی می‌باشـد. بیتهای TB[۲] معمولاً (0,0,0) اسـت که بین دو بسـته متوالی قراردارد وبه ترمیم کننده کمک می کند تا الگوی بیت شـروع و پایان را بشـناسـد. بیتهای پریود محافظ[۳] (GP) یک فضـای خالی برای جلوگیری از همپوشـانی TS های مختلف ایجاد می کند. باید توجه دا شت که سنکرون‌کردن بسته های مختلف با دقت بالا در عمل کار مشکلی ا ست، زیرا موبایلها در حین مکالمه حرکت می کنند و این باعث می شود که بسته‌های ر سیده از موبایلهای مختلف کمی دچار لغزش شوند. این مشکل حتی با بکار گیری یک روش تطبیقی زمانی رفع نمی شود. لذا فا صله GP اجازه می‌دهد حدود ۸/۲۵ بیت (۳۰ میکروثانیه)، TSها جابجا شوند که با استاندارد GSM قابل قبول است.

[۱] NORMAL BURST
[۲] Tail Bits
[۳] Guard Period

۳-۴-۲-۲-بسته تصحیح فرکانس[۱] (FB)

این بسته برای سنکرون کردن فرکانس موبایل استفاده می‌شود و معادل یک فرکانس کاریر مدوله نشده همراه با یک Offset می‌باشد. تکرار این بسته است که کانال FCCH را تولید می‌نماید. ساختمان کانال مذکور در شکل ۳-۱۹ مشاهده می شود. مقادیر Fixed bits صفر می‌باشند و این به دلیل ایجاد کاریر غیر مدوله مذکور می‌باشد.



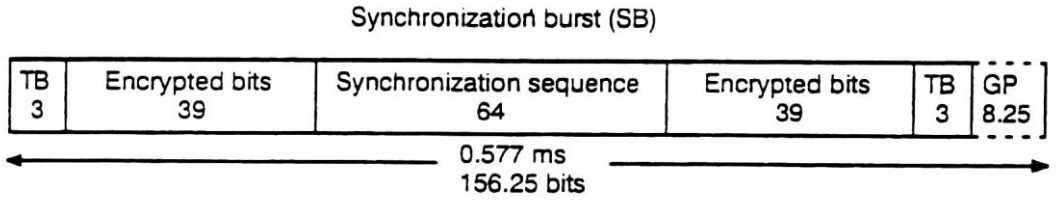
شکل۳-19 –نمایش بسته تصحیح فرکانس

۳-۴-۲-۳-بسته سنکرون سازی[۲] (SB)

این بسته جهت سنکرون کردن زمانی موبایل استفاده می شود. اطلاعاتی که به همراه دارد شامل یک دنباله جهت سنکرون سازی اطلاعات مربوط به شماره فریم و همچنین کد مشخصه ایستگاه اصلی BSIC می باشد. این کد توسط موبایل برای شناسایی BTS ، هنگام اندازه‌گیری قدرت سیگنال یک سلول چک می شود. تکرار این بسته، کانال سنکرون سازی (SCH) را تشکیل می‌دهد. یکی از مزایای GSM محافظت مشترک تلفنی نسبت به مسئله استراق سمع است. این کار بر اساس سری‌کردن اطلاعات قبل از ارسال صورت می‌گیرد. الگوریتمی که دنباله اطلاعات را تولید می‌کند شماره فریم بکار می‌گیرد. در نتیجه هر فریم باید یک شماره فریم داشته باشد. شماره‌گذاری فریمها دارای پریود زمانی ۳/۵ ساعت معادل (

[۱] FREQUENCY CORRECTION BURST
[۲] SYNCHRONIZATION BURST

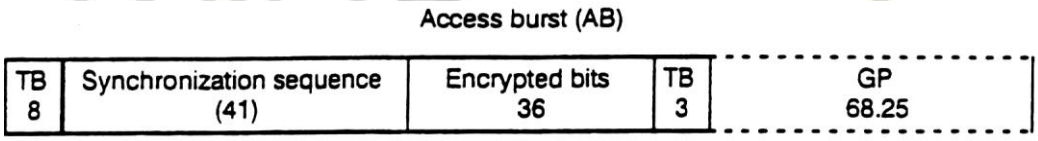
2715648TDMA FRAME) می‌باشد. همچنین با شناسایی این شماره، موبایل خواهد توانست نوع کانال منطقی ارسالی را تشخیص دهد. ساختمان بسته مذکور در شکل۳-۲۰ نشان داده شده است.



شکل۳-20-نمایش بسته سنکرون‌سازی

۳-۴-۲-۴-بسته دستیابی[۱]

این بسته جهت دستیابی به روش اتفاقی[۲] استفاده می شود و دارای GP طولانی تری می‌باشد. علت این امر، اتخاذ روشی برای ارسال بسته از سوی موبایل است. باید توجه داشت که در این دستیابی موبایل چگونگی timing مربوطه را نمی داند. اگر موبایل از BTS دور باشد، بسته اولیه دیرتر دریافت می‌شود. در نتیجه طول بسته اولیه باید کوتاهتر باشد تا از همپوشانی بسته در TS بعدی جلوگیری شود. شکل۳-۲۰ ساختمان بسته مذکور را نشان می‌دهد.



شکل۳-۲۱-نمایش بسته دستیابی

۳-۴-۲-۵-بسته خالی[۳]

این بسته حامل اطلاعاتی نیست و در هنگام نگاشت کانال منطقی به کانال فیزیکی استفاده می‌شود. ساختمان آن مانند بسته عادی می‌باشد.

---

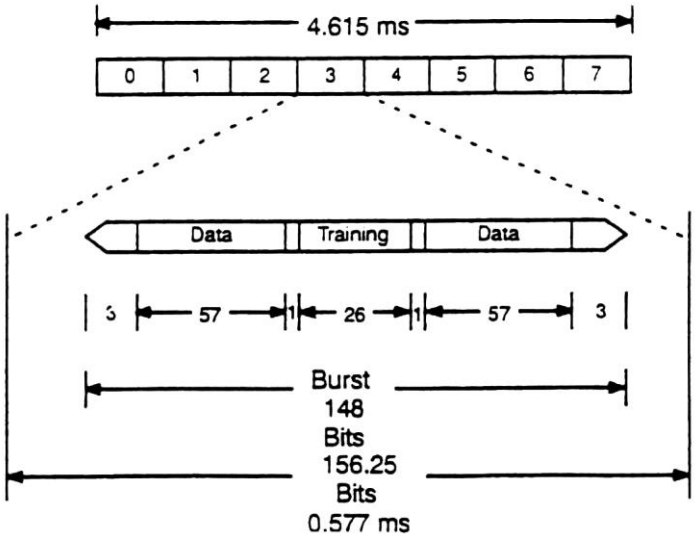
[۱] ACCESS BURST
[۲] Random Access
[۳] DUMMY BURST

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اکنون پس از بررسی انواع بسته‌ها، چگونگی ارتباط بسته و فریم در

شکل۳-۲۲ نشان داده شده است. در اینجا طول زمانی فریم ms ۴/۱۶۵ می‌باشد که تعداد

هشت TS را در خود جای داده است.



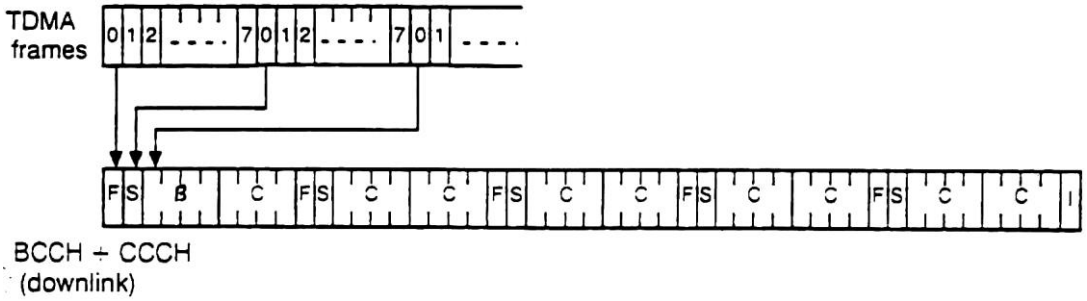
شکل۳-۲۲-نمایش ارتباط بسته وفریم

۳-۴-۳- نگاشت کانال منطقی به کانال فیزیکی

در بخش قبل انواع کانالهای منطقی بررسی شدند. اکنون جایگاه آنان در سیستم موبایل و چگونگی ارتباط آنها با فرکانسهای کاریر موجود بررسی می‌شود. در سیستم مخابرات سیار هر BTS می‌تواند تعداد n فرکانس کاریر (بصورت جفت فرکانس) داشته باشد و هر فرکانس کاریر تعداد هشت TS را شامل می شود. کاریرها را بترتیب با C0 , C1 ,....Cn نمایش می‌دهیم. اکنون TS های کاریر C0 را به ترتیب مورد بررسی قرار می دهیم و مشاهده خواهیم کرد که چه کانالهای منطقی را شامل می شوند. این بررسی برای دو حالت Downlink , Uplink انجام می‌گیرد.

- ***بررسی TS0 از کاریر C0 حالت DOWNLINK***

TS0 از کاریر C0 برای کانالهای کنترلی ا ستفاده می شود. باید توجه دا شت که کاریر C0 در یک سلول الزاماً برابر کاریر C0 در سلول دیگر نیست. شکل۳-۲۳ ساختمان TS مذکور را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۳-نمایش TS0 از کاریر C0 حالت DownLink

توجه کنید که طول زمانی مورد نظر ۵۱ فریم اسـت و فقط TS0 هر یک از آنها انتخاب شـده اند. در نتیجه کلاً ۵۱ TS وجود دارد. دنباله فوق در طول زمان تکرار می شـود. برای روشـن شـدن مطلب جزئیات شکل فوق را برر سی می کنیم. اطلاعات قسمت F یا همان کانال (FCCH) برای سنکرون کردن فرکانس موبایل استفاده می‌شود. توسط اطلاعات قسمت S یا همان کانال (SCH) شماره فریم و همچنین کد مشـخصـه سـلول (BSIC) از طریق موبایل دریافت می‌شـود. در قسـمت B یا کانال BCCH اطلاعات عمومی سلول توسط موبایل خوانده می‌شود. در قسمت C یا کانال CCCH یک موبایل می‌تواند فراخوانده شود، ویا جایی را برای ارتباطهای بعدی ذخیره نماید. در قسمت I (IDLE) اطلاعاتی فرستاده نمی‌شود.

یک BTS باید همواره بر روی فرکانس کاریر C0 اطلاعات را ارسـال نماید. حتی زمانیکه فراخوانی[۱] و یا درخواست دستیابی وجود ندارد. این خود یکی از دلایل وجود بسته خالی به عنوان یکی از بسته‌های مورد استفاده در سیستم مخابرات سیار می‌باشد. ارسال اطلاعات بطور پیوسته بر روی فرکانس کاریر C0 موبایل را قادر می‌سـازد که قدرت BTS ها را اندازه گیری کند و در مورد انتخاب مناسـبترین BTS برای برقراری تماس اولیه در هنگام شروع بکار موبایل[۲] و اقدام به Handover در لحظات مورد نیاز تصمیم‌گیری نماید.

[۱] Paging

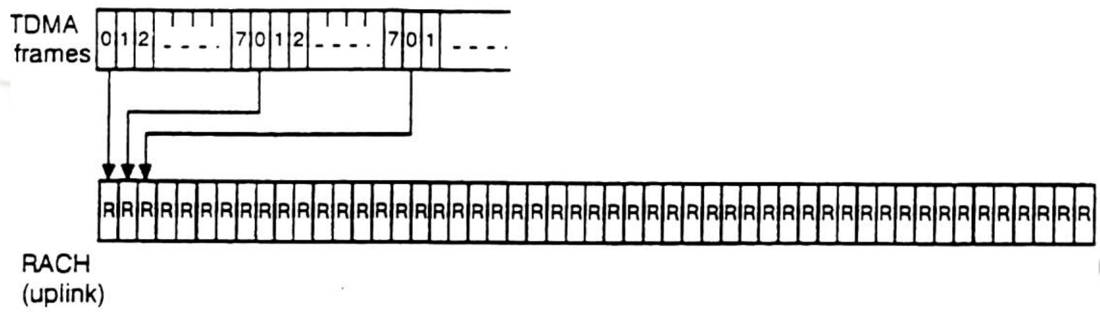
[۲] Power on

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کانالهای FCCH , SCH , BCCH همواره ارسال میشوند . اما اگر کانال CCCH فرستاده نشود به جای آن یک بسته خالی ارسال می‌گردد. این نحوه ارسال برای TS1 تا TS7 در صورت عدم بکار گیری صادق است.

➢ ***بررسیTS0 از کاریر C0 در حالت UPLINK***

این TS شامل کانالهای ذکر شده قبلی نمی‌باشد. بلکه از سوی موبایل برای برقراری ارتباط اولیه استفاده می‌شود. شکل۳-۲۴ ساختمان TS مذکور را نشان می‌دهد. کانالهای BCCH , FCCH , SCH , PCH , RACH همگی به کانال فیزیکی TS0 از فرکانس کاریر C0 نگاشـــت می‌شـوند، بطوریکه کانال RACH در حالت UPLINK و سایر کانالهای ذکر شده درحالت DOWN LINK بکار می



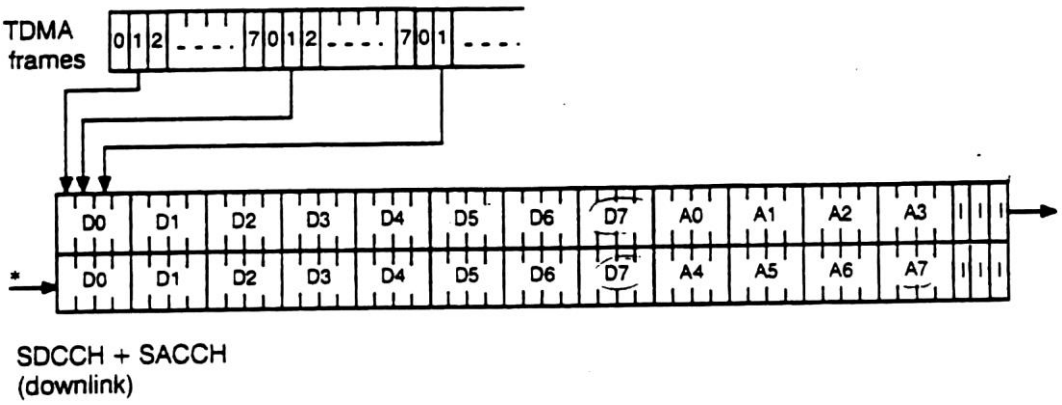
WikiPower.ir

شکل۳-۲۴- نمایش TS0 از کاریر C0 در حالت UPLINK

➢ ***بررسی TS1از کاریر C0 در حالت DOWNLINK***

با توجه به شکل۳-۲۵ مشاهده می‌شود که TS1 برای نگاشت کانالهای منطقی DCCH به کانال فیزیکی بکار میروند. از آنجایی که در هنگام برقراری مکالمه نرخ بیت بکار رفته پایین است، بنابراین می‌توان تعداد هشت کانال SDCH را روی یک TS (TS1 از کاریر C0) ارسال کرد. این امر استفاده بهتر از ظرفیت TS می‌باشد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



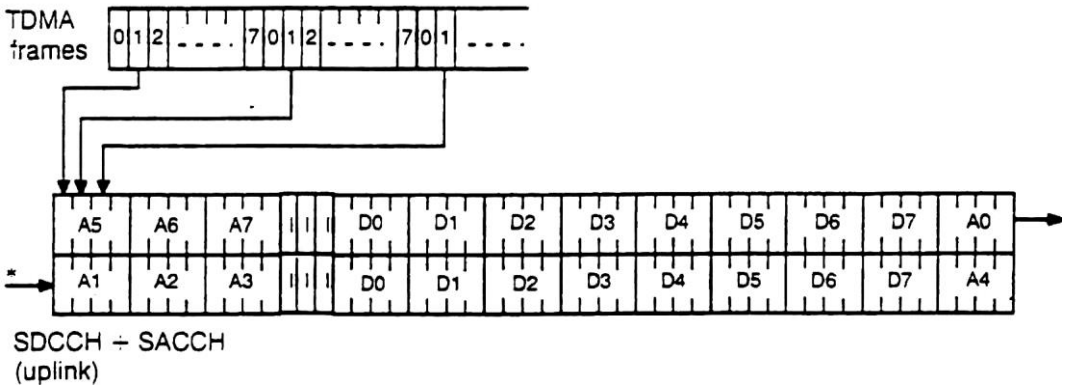
شکل۳-۲۵- نمایش TS1 از کاریر C0 در حالت DOWNLINK

در شکل فوق قسمت Dx یا همان کانالSDCCH فقط برای یک موبایل مشخص با شماره x در هنگام درخواست برقراری مکالمه استفاده می‌شود. پس از انتقال ارتباط یک موبایل به کانال ترافیک (TCH کانال Dx مذکور آزاد می‌شود. قسمت Ax یا همان کانالSACCH در شکل فوق، برای کنترل سیگنالینگ، از جمله تنظیم قدرت موبایل که ممکن است در هنگام ارسال تغییرکند، بکار می‌رود. طول فریم مورد نظر در اینجا به تعداد ۱۰۲ TS است، که در حقیقت دو فریم هر یک با تعداد ۵۱ TS استفاده شده است. براین اساس کانال D در شکل فوق هر ۵۱ TS یکبار تکرار می‌شود. در حالیکه کانال A در هر ۱۰۲ TS یکبار تکرار می‌گردد.

- ***بررسی TS1 از کاریر C0 در حالت UPLINK***

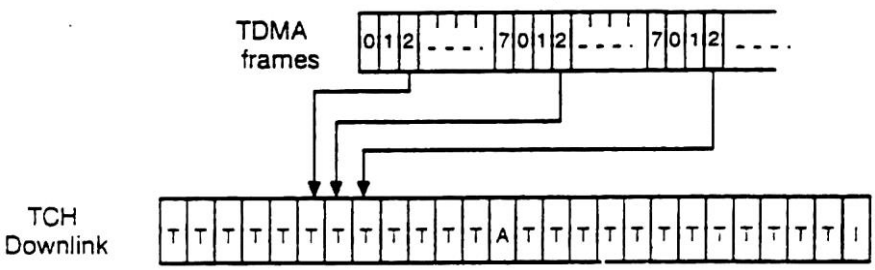
این کانال مانند کانال قبلی است، زیرا ارتباط موبایل با BTS در موارد فوق (کانال SDCCH , SACCH) بطور دو طرفه است. تنها تفاوت آن شیفت زمانی است که در نظر می‌گیرند. این امر بدین علت است که موبایل فرصتی برای محاسبه اطلاعات خواسته شده از سوی BTS را داشته باشد. شکل۳-۲۶ ساختمان TS مذکور را نشان می‌دهد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۳-۲۶- نمایش TS1 از کاریر C0 درحالت UPLINK

تا اینجا TS1 , TS0 از فرکانس کاریر C0 در حالات UPLINK , DOWNLINK بررسی شد. این دو TS توسط کانالهای منطقی کنترلی اشغال می‌شوند. TS2 –TS7 از فرکانس کاریر مذکور برای کانالهای ترافیک اختصاص یافته اند. نحوه اختصاص کانالهای منطقی ترافیک (TCH) به کانالهای فیزیکی در



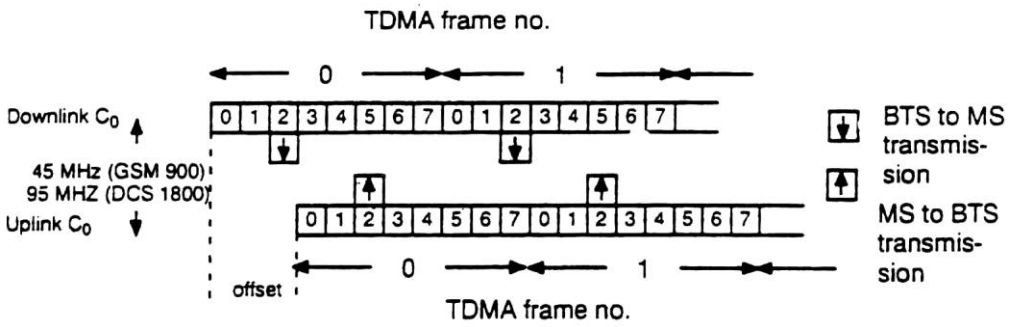
شکل۳-27 نشان داده شده است. در این شکل به عنوان مثال فقط TS2 نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که اطلاعات TS2 یک کانال ترافیک (TCH) تشکیل می‌دهد.

شکل۳-۲۷- نمایش TS2 از کاریر C0 به عنوان یک کانال ترافیک

در شکل فوق قسمت T یا همان کانال (TCH) شامل اطلاعات و صحبت کد شده می‌با شد. قسمت A یا همان کانال SACCH جهت سیگنالینگ کنترل به عنوان مثال تغییر قدرت خروجی ا ستفاده

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

می‌شود. در قسمت I (IDLE) چیزی فرستاده نمی‌شود و موبایل به روشهای مختلف از آن استفاده می‌کند. طول فریم مورد نظر در این کانال به تعداد ۲۶ TS است که در هر فریم استاندارد (برابر با ۵۱ TS) هر کانال دو بار تکرار می‌شود. TS2 درحالت UPLINK نیز ساختمان فوق را دارد و فقط کمی شیفت زمانی برای آن قائل می‌شوند. شکل۳-28 ساختمان TS مذکور را نشان می‌دهد.



شکل۳-۲۸-نمایش TS2 از کاریر C0 به عنوان یک کانال ترافیک در دو حالتDownlink و Uplink

در شکل فوق مشاهده می شود که موبایل بطور همزمان عمل ارسال و دریافت را انجام نمی‌دهد. همانگونه که قبلاً ذکر شد هر BTS می‌تواند n فرکانس کاریر C0 , C1 , ... Cn دا شته با شد. تاکنون فرکانس کاریر C0 را بررسی کرده‌ایم. سایر فرکانس های کاریر (C1 ,... Cn) جهت کانال های ترافیک TCH ا ستفاده می شوند که هر یک دارای TS0 –7 می‌با شند. در سلولهایی که فقط یک کاریر ا ستفاده می‌شود تنها ۶ کانال ترافیکی (TS2-7) موجود می‌باشد. با اضافه شدن هر فرکانلس کاریر تعداد هشت کانال ترافیک (TCH) به ظرفیت سیستم اضافه می‌شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۵- شماره های شناسایی موبایل

برای ایجاد تماس با یک موبایل باید امکانات موجود به نحو صحیح بکار گرفته شوند. بنابراین لازم است موبایل بصورت دقیق آدرس‌دهی شود. در این قسمت به بررسی شماره‌های شناسایی موبایل می‌پردازیم.

۳-۵-۱-شماره شناسایی مشترک[۱] (MSISDN)

براساس قراردادهای CCITT شماره تلفن مربوط به مشترک موبایل به طریق زیر مشخص می‌شود:

MSISFN = CC + NDC +SN

که در آن CC کد کشور، NDC کد ملی مقصد، SN شماره مشترک می‌باشد. شماره فوق حداکثر ۵ رقم می‌باشد. واحد HLR که به عنوان یک واحد حافظه عمل می‌کند، شماره هر مشترک را درخودنگهداری می‌کند.

۳-۵-۲-شماره شناسایی موبایل[۲] (IMSI)

سیستم GSM برای شناسایی دقیق موبایل روی کانالهای رادیویی یک شماره شناسایی ویژه به آن اختصاص می‌دهد. این شماره (IMSI) برای کلیه سیگنالینگها در سیستم مذکور استفاده می‌شود. شماره مذکور بصورت زیرتشکیل می‌شود :

IMSI=MCC +MNC +MSIN

که در آن MCC کد کشوری موبایل، MNC کد شبکه موبایل و MSIN شماره شناسایی موبایل می‌باشد.

۳-۵-۳-شماره شناسایی جستجو[۳] (MSRN)

واحد HLR می‌داند در هر لحظه موبایل تحت پوشش کدامیک از واحد های MSC/ HLR قرار دارد. موبایل جهت مسیریابی در داخل شبکه مخابراتی احتیاج به یک شماره شناسایی بصورت موقتی دارد. شماره مذکور

[۱] Mobile Station ISDN Number
[۲] International Mobile Subcriber Identity
[۳] Mobile Station Roaming Number

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

را واحد HLR از واحد MSC / VLR درخواست می‌کند. شماره مذکور را شماره شناسایی جستجو می‌نامند و به طریق زیر مشخص می‌شود:

MSRN = CC + NDC + SN

که در آن، CC کد کشور، NDC کدملی‌مقصد و SN شماره مشترک می‌باشد.

۳-۵-۴-شماره شناسایی موقتی موبایل[۱] (TMSI)

این شماره شناسایی برای مشترکین محرمانه موارد استفاده قرارمی‌گیرد. از آنجایی که این شماره بصورت محلی قابل استفاده است(در ناحیه مربوط به یک واحد MSC / VLR)، لذا شبکه مخابراتی محلی آن را انتخاب می‌کند.

۳-۵-۵-شماره شناسایی تجهیزات

شماره فوق برای معرفی تجهیزات بکار می‌رود. شماره مذکور به صورت منحصربفرد واحد موبایل را در قالب یک واحد و یا یک مجموعه معرفی می‌کند. شماره مذکور به صورت زیرتشکیل می‌شود: IMIE =

TAC + FAC + SNR + SP

که در آن TAC کد تایید تعیین شده از سوی سیستم GSM , FAC کد سازنده SNR شماره سریال و SP رزرو شده برای مصارف آینده می‌باشد.

۳-۵-۶-شماره شناسایی موقعیت محلی[۲] (LAI)

هر ناحیه جغرافیایی مربوط به یک واحد MSC / VLR توسط شماره شناسایی فوق معرفی می‌شود. نحوه تشکیل شماره مذکوز چنین است:

LAI = MCC + MNC + LAC

---

[۱] Temporary Mobile Subscriber Identity

[۲] International Mobile Station Equipment Identity

که در آن MCC کد کشور موبایل، MNC که شبکه موبایل و LAC یک ناحیه مکانی راداخل شبکه محلی سیستم GSM مشخص می‌کند.

۳-۵-۷-شماره شناسایی سلول[۱] (CGL)

شماره فوق برای شناسایی یک سلول در یک ناحیه محلی استفاده می شود. این شماره با افزودن شماره شناسایی یک سلول به شماره شناسایی بدست آمده در بخش قبلی تولید می‌شود

CGI = MCC+MNC + LAC +CI

۳-۵-۸-شماره شناسایی ایستگاه اصلی[۲] (BSIC)

شماره مذکور به موبایل این امکان را می‌دهد که یک واحد BTS را از بین سایر واحدهای BTS مجاور شناسایی کند. نحوه تشکیل شماره فوق چنین است:

BSIC = NCC+ BCC

که در آن NCC کد ملی وضعیت که شبکه محلی GSM را معرفی می‌کند و BCC واحد BTS مربوطه را معرفی می‌کند.

WikiPower.ir

۳-۶- ارتباطات موبایل در شبکه مخابراتی

دراین بخش ابتدا حالتهایی که موبایل می‌تواند داشته باشد بررسی می‌شود. سپس نحوه برقراری تماس با آن در شبکه مخابراتی ارائه می‌شود.

۳-۶-۱ وضعیتهای موبایل

[۱] Cell Global Identity

[۲] Base Station Identity Code

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موبایل وضعیتهای مختلفی می‌تواند داشته باشد. هرگاه موبایل در وضعیت خاموش[۱] قرار گیرد، شبکه مخابراتی نمی‌تواند به آن دسترسی پیدا نماید. زیرا در این حالت موبایل پاسخی به سیگنال فراخوانی[۲] نمی‌دهد. همچنین موبایل نیز اطلاعاتی به شبکه ارسال نمی‌کند.

وضعیت دیگری که امکان دارد موبایل درآن قرار گیرد، وضعیت عادی[۳] می‌باشد. در این وضعیت، سیستم مخابراتی براحتی می‌تواند موبایل را فراخوانی کند .موبایل نیز در حین حرکت خود می‌تواند بهترین کانال پخش اطلاعات (BCCH)را انتخاب نماید. علاوه بر این اطلاعات موقعیت مکانی خودرا نیز به سیستم مخابراتی گزارش می‌کند.

مشغول بودن موبایل به عنوان یکی از حالتهای آن مطرح می‌شود. در این حالت یک کانال ارتباطی به موبایل اختصاص یافته است. در این حالت موبایل قادر است کانال ارتباطی خود را هنگام حرکت در صورت لزوم تغییردهد(پدیده HAND OVER).

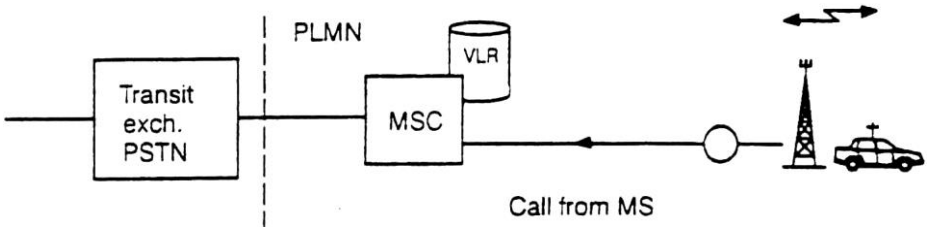
۳-۶-۲ در خواست مکالمه از سوی موبایل

WikiPower.ir

ابتدا فر ض می‌کنیم موبایل وضعیت عادی داشته باشد. مشترک "الف" با وارد کردن شماره تلفن مشترک "ب" و فشارکلید SEND موجب شروع مراحل شماره گیری از سوی موبایل می‌شود. با توجه به شکل۳-۲۹ در این لحظه موبایل اولین پیام را از طریق کانال RACH به شبکه ارسال می‌کند. اولین واحد MSC/VLR یک کانالDCCH را به موبایل اختصاص می‌دهد. اگر اجازه برقراری تماس به موبایل داده شود، واحدMSC/VLR پاسخ دستیابی را برای موبایل ارسال می‌کند. پس از آن موبایل پیامی را به همراه شماره مشترک" ب" ارسال می‌کند. باتوجه به اینکه مشترک فراخوانی شده (مشترک ب) یک موبایل دیگر و یا

[۱] TURNED OFF
[۲] PAGING
[۳] TURNED ON

یک مشترک ثابت باشد. شماره تلفن فراخوانی شده به صورت مستقیم در واحد MSC/VLR تحلیل و یا به یک مرکز واسطه شبکه PSTN ارسال می‌گردد. به محض آماده بودن مشترک "ب" یک کانال ترافیک TCH به موبایل اختصاص داده می‌شود.

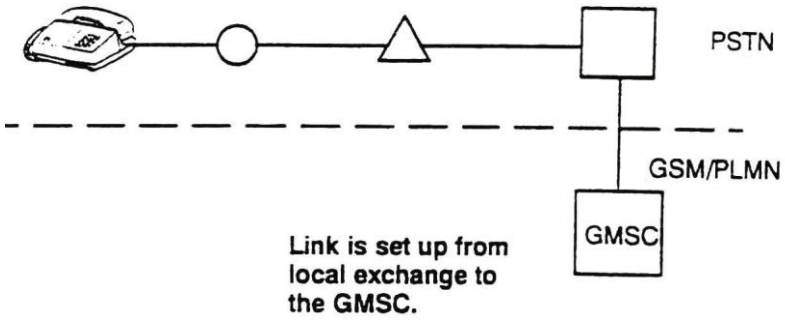


شکل۳-۲۹ –ارتباط موبایل با مشترک ثابت

۳-۶-۳ - درخواست مکالمه از سوی شبکه

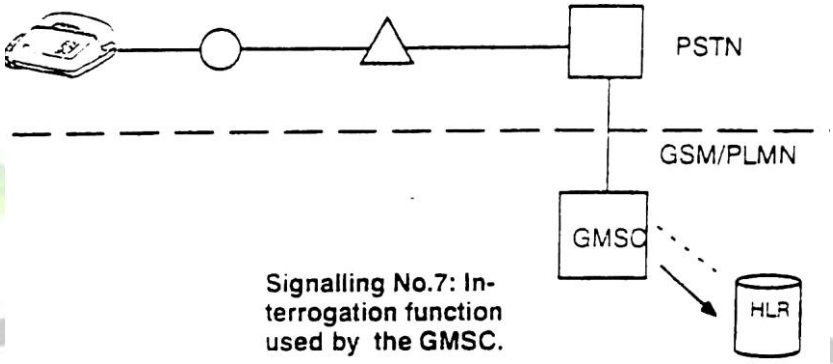
فرض می‌کنیم که یک مشترک ثابت قصد برقراری تماس با یک موبایل را داشته باشد. با توجه به شماره‌های شناسایی موبایل که در قسمت قبل توضیح داده شد، ابتدا مشترک ثابت کد ملی مقصد (NDC) را برای دستیابی به شبکه ناحیه ای موبایل ارسال می‌کند(شکل۳-۳۰). سپس شماره تلفن مشترک مقصد (موبایل) توسط مشترک ثابت ارسال می‌شود. واحد GMSC شماره مذکور را تحلیل می‌کند و با بکارگیری توابع جستجو شماره شناسایی MSISDN را همراه با پیام درخواست یک شماره شناسایی MSRN به واحد HLR ارسال می‌کند(شکل۳-۳۱).

شکل۳-۳۰-مرحله اول دستیابی مشترک ثابت به موبایل



شکل۳-۳۱-مرحله دوم دستیابی مشترک ثابت به موبایل

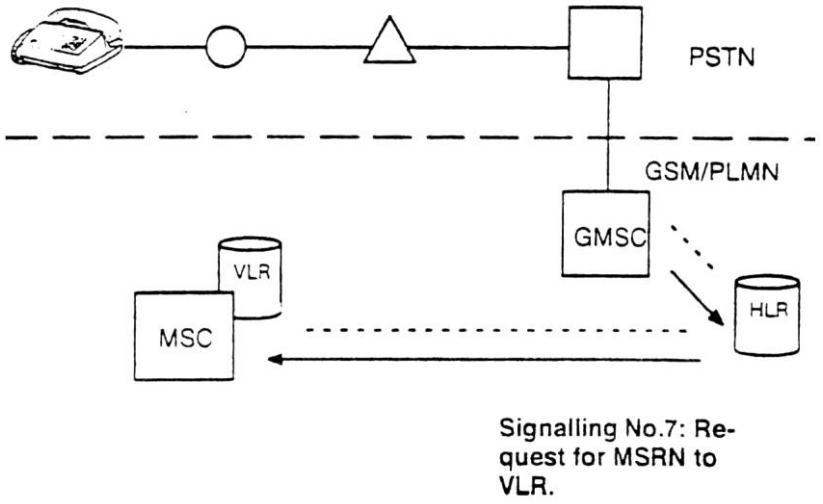
واحد HLR شماره شناسایی مشترک مقصد (MSISDN) را به شماره شناسایی IMSI تبدیل



می‌کند. همچنین واحد مذکور با توجه به قابلیتهای خود، ناحیه‌ای را که موبایل در آن قرار دارد می‌یابد. سپس شماره IMSI مورد نظر رابه واحد VLR مربوطه به همراه پیام درخواست شماره شناسایی MSRN ارسال می‌کند(شکل۳-۳۲). واحد VLR بطور موقت یک شماره شناسایی MSRN را به مشترک مقصد اختصاص می‌دهد. شماره MSRN اختصاص داده شده، به واحد HLR و از آنجا به واحد GMSC ارسال می‌شود. (شکل۳-۳۳).

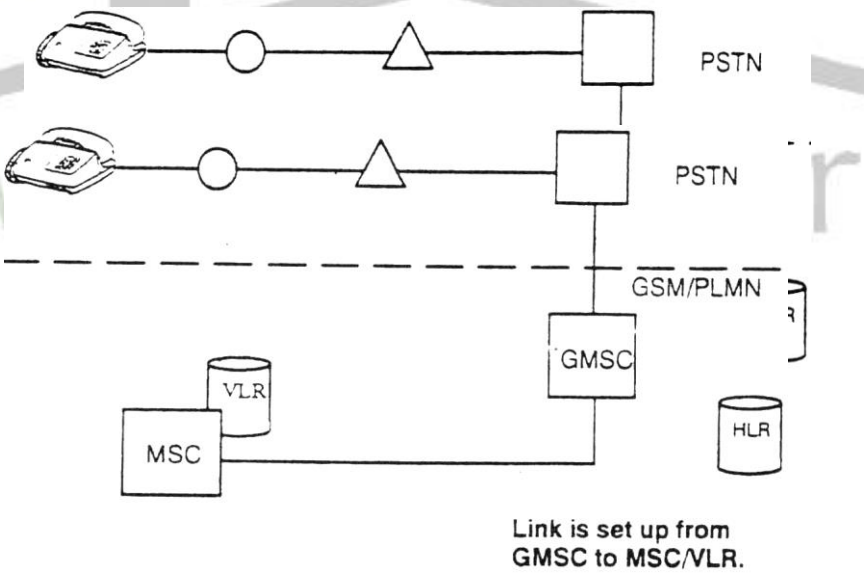
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل۳-۳۲-مرحله سوم دستیابی مشترک ثابت به موبایل



شکل۳-۳۳-مرحله چهارم دستیابی مشترک ثابت به موبایل

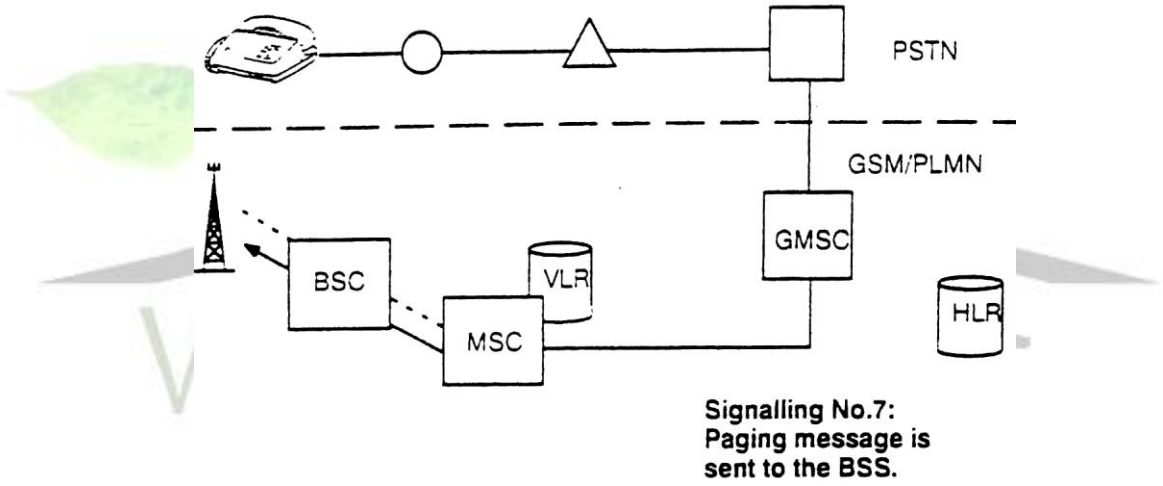
پس از مراحل فوق واحد GMSC با دریافت شماره MSRN ، ارتباط خود را با واحد MSC مورد



نظر که موبایل در محدوده آن قرار دارد، برقرار می‌سازد(شکل۳-۳۴). ارتباط بین واحدهای GMSC و MSC/VLR می‌تواند از طریق شبکه PSTN و یا بطور مستقیم صورت گیرد.

شکل۳-۳۴-مرحله پنجم دستیابی مشترک ثابت به موبایل

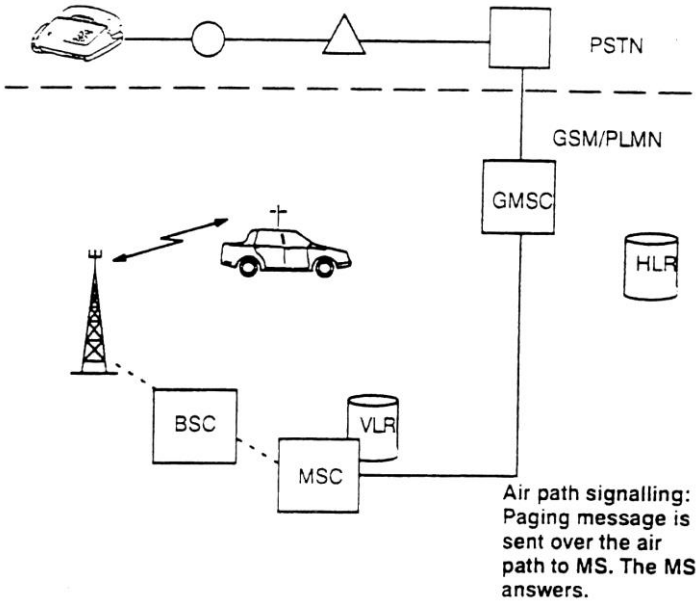
در ادامه مراحل فوق، واحد VLRشماره شناسایی LAI را برای فراخوانی موبایل استخراج می‌کند. شماره مذکور منطقه‌ای که موبایل در آن قرار دارد را به صورت محدودتری تعیین می‌کند. بعبارت دیگر، مشخص می‌شود که موبایل تحت پوشش کدامیک از واحدهای BSC قرار دارد. پس از شناسایی واحد BSC مربوطه پیام فراخوانی مشترک‌موردنظر(موبایل) ارسال می‌شود. این پیام برای تمام سلولهایی که تحت پوشش رادیویی منطقه مذکور با شماره شناسایی LAI (یک واحد BSC) هستند، پخش می‌شود. پخش این پیام از طریق ارسال پیام مذکور برای تمام واحد های BSC تحت پوشش واحد پوشش واحد BSC صورت می‌گیرد (شکل۳-۳۵).

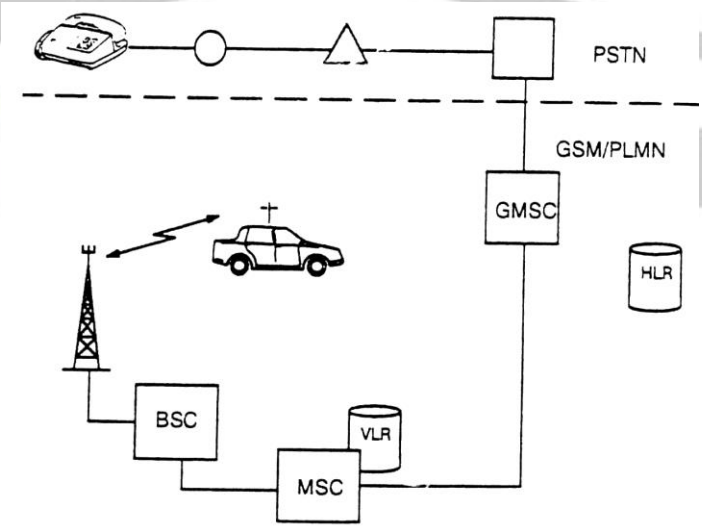


شکل۳-۳۵- مرحله ششم دستیابی مشترک ثابت به موبایل

هر یک از واحد های BSC با دریافت پیام فراخوانی مشترک مورد نظر، آن را از طریق امواج رادیویی روی کانال PCH در محدود سلول خود پخش می کنند. در این زمان موبایل مورد نظر در وضعیت عادی و در حال دریافت اطلاعات کانال PCH می‌باشد (شکل۳-۳۶). موبایل مورد نظر با دریافت پیام فراخوانی که حاوی شماره شناسایی IMSI می‌باشد، پیام پاسخ را ارسال می‌کند (شکل۳-۳۷). پس از مراحل جستجوی موبایل و تخصیص یک کانال ترافیک TCH به آن، ارتباط تلفنی از طریق امواج رادیویی برقرار می‌شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه





شکل۳-۳۶- مرحله هفتم دستیابی مشترک ثابت به موبایل

شکل۳-۳۷- مرحله هشتم دستیابی مشترک ثابت به موبایل

۳-۷- تعویض کانال (Handoff) در GSM

همانطور که در فصل اول شرح داده شد، در سیستمهاي مخابرات سیار سلولي هرگاه واحد متحرك در حال مکالمه از محدوده پوشش يك سلول خارج و به محدوده پوشش سلول ديگري وارد شود، بدون ايجاد وقفهاي در مکالمه، کانال مورد استفاده واحد متحرك در سلول فعلي آزاد شده، کانال ديگري در سلول جديد به وي اختصاص مي‌يابد. در اينجا توجه به نکات زير جالب و مفيد خواهد بود.

دستگاه تلفنی که در سیستم GSM استفاده می‌شود. MS در حقیقت کامپیوتری کوچک است که وظیفه دارد در هر لحظه امواج(فرکانسهایی) را که از ایستگاههای اطراف به آن می‌رسد، قدرت‌سنجی نموده و بترتیب از بالاتر ین مقدار قدرت مرتب نماید و چنانچه نیازی به ارتباط دو طرفه باشد. ابتدا به ایستگاهی با قدرت بیشتر مراجعه می‌نماید. در صورت آزاد بودن کانال ارتباطی از آن BS و در غیر اینصورت از BS ردیف بعدی استفاده خواهد کرد. این عمل تا زمانی ادامه خواهد داشت که بتواند در حداقل قدرت قابل قبول دریافتی ارتباط برقرار نماید. بنابراین در حین مکالمه سنجش قدرت فرکانسهای کاریر ادامه می‌یابد تا چنانچه نیاز به تعویض کانال بود اقدام شود. در بررسی‌های این قسمت از امکان اشغال بودن کانال ارتباطی صرف نظر می‌کنیم. فرض می‌کنیم که موبایل با یک BTS در ارتباط است. برقراری این تماس از طریق خواندن اطلاعات کانال BCCH توسط موبایل و یافتن قویترین فرکانس کاریر وسنکرون شدن با آن امکان پذیر می‌شود. همچنانکه موبایل از BS1 مربوط به سلول فعلی فاصله می‌گیرد، سیگنال ارتباطی ضعیفتر می‌شود. لذا تصمیم‌گیری بموقع برای تعویض کانال و اجرای سریع آن اهمیت زیادی در حفظ کیفیت ارتباط خواهد داشت.

تعویض کانال طی دو مرحله انجام می‌شود :

الف) تصمیم گیری برای تعویض‌کانال: Handoff Initiation

ب) اجرای تعویض کانال : Handoff Execution

در مرحله تصمیم گیری برای تعویض کانال با استفاده از اندازه‌گیری هایی که بر روی کانال ارتباطی واحد متحرک و BS صورت می‌گیرد، زمان مناسب برای تعویض کانال تشخیص داده می‌شود و در مرحله اجرا کانال مورد استفاده واحد متحرک در سلول مبدا آزاد شده، کانال جدیدی به مکالمه در سلول مقصد اختصاص می‌یابد.

تصمیم‌گیری برای تعویض کانال معمولاً با توجه به توان دریافتی صورت می‌گیرد. در مرحله اجرای تعویض کانال لازم است تا کانال جدیدی در سلول مقصد به مکالمه اختصاص یابد. اگر تمامی کانالهای سلول مقصد اشغال باشد، اجرای تعویض کانال با شکست مواجه می‌شود و مکالمه قطع می‌گردد. با توجه به اینکه قطع اجباری مکالمات در حال انجام آزاردهنده‌تر از تاخیر در برقراری مکالمات جدید است، معمولاً مکالمات نیازمند تعویض کانال نسبت به مکالمات جدید اولویت بیشتری برای دستیابی به کانال آزاد دارند . این امر موجب می‌شود که احتمال قطع مکالمات در حال انجام کاهش یابد و احتمال بلوکه شدن مکالمات جدید افزایش یابد.

امروزه با توجه به تقاضای روز افزون برای سرویسهای مخابراتی سیار، سلولها کوچک و کوچکتر می‌شوند تا ظرفیت سیستم در واحد سطح منطقه سرویس دهی افزایش یابد. بنابراین واحد متحرک در طول مکالمه از سلولهای بیشتری عبور خواهد کرد و تعداد متوسط تعویض کانال در هر مکالمه افزایش خواهد یافت. این امر لزوم استفاده از الگوریتمهای مناسب در تصمیم گیری و اجرای تعویض کانال را آشکار می‌کند. یکی از الگوریتمهای متداول برای تعویض کانال الگوریتم میانگین گیری و هیسترزیس است که در صفحات بعد توضیح داده خواهد شد.

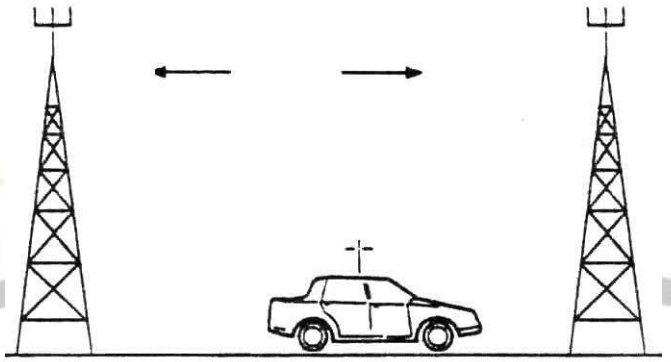
۳-۷-۱- الگوریتم مقدماتی برای تعویض کانال

سیستمی متشکل از دو ایستگاه پایه B, A که به فاصله D از یکدیگر قرار دارند، در نظر می‌گیریم (شکل۳-۳۸). واحد متحرک بر روی یک مسیر مستقیم با سرعت ثابت از ایستگاه پایهA شروع به حرکت نموده و به ایستگاه B میرسد. واحد متحرک بطور متناوب متوسط توان دریافتی از دو ایستگاه پایه را اندازه می‌گیرد و به ایستگاه پایه‌ای که با آن در ارتباط است مخابره می‌کند. تصمیم‌گیری برای تعویض کانال با توجه به نمونه‌های توان دریافتی از واحد متحرک صورت می‌گیرد. در سیستم GSM واحد متحرک هر ۴۸۰ میلی‌ثانیه یکبار متوسط توان دریافتی از واحد متحرک را اندازه می‌گیرد(در این سیستم، علاوه بر توان دریافتی میزان خطای بیت (BER وفاصله متحرک تا ایستگاه پایه سرویس دهنده نیز ممکن است بعنوان مبنای تصمیم گیری برای تعویض

کانال بکار روند. اندازه‌گیری BER فقط بر روی لینک واحد متحرک و ایستگاه پایه سرویس دهنده صورت می‌گیرد و فاصله متحرک تا ایستگاه پایه سرویس دهنده با دقتی در حدود چند صد متر بدست می‌آید).

شکل۳-۳۸-سیستم متشکل از دو ایستگاه پایه

توان دریافتی در محیط مخابرات سیار از سه جزء تشکیل می‌شود که عبارتند از: الف) تلفات مسیر که از مدلهای آماری، نظیر مدل Lee بدست می‌آید، ب) فیدینگ آهسته که در اثر پستی و بلندیهای زمین و قرار گرفتن واحد متحرک در سایه رادیویی ساختمانها پدید می‌آید، ج) فیدینگ سریع که بعلت چند مسیره بودن انتشار امواج در محیط مخابرات سیار پدید می‌آید.



فرض می‌کنیم که اثر فیدینگ سریع بعلت میانگین‌گیری انجام شده در اندازه‌گیری توان، تاحد زیادی کاهش می‌یابد. با صرفنظر از مولفه توان ناشی از فیدینگ سریع توانی که متحرک از دوایستگاه پایه B,A دریافت می‌کند، از روابط زیر بدست می‌آید.

$$P_A(d) = \alpha \_ \beta * \log(d) + U_0(d)$$
$$P_B(d) = \alpha \_ \beta * \log(D \_ d) + U_1(d)$$

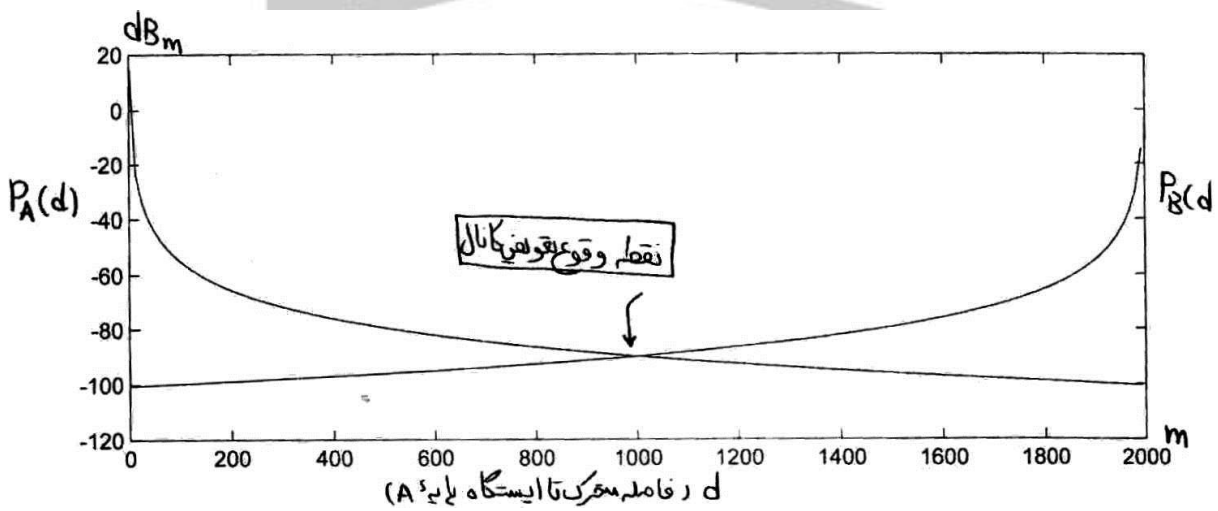
که در این روابط d فاصله متحرک تا ایستگاه پایه A ، $P_A(d)$ و $P_B(d)$ بترتیب توان دریافتی از ایستگاههای پایه A,B هستند. α توان فرستنده ایستگاه پایه و β شیب افت توان با تغییر فاصله متحرک تا ایستگاه پایه است. $U_0(d)$ و $U_1(d)$ دو فرآیند ایستان گوسی با میانگین صفر و مستقل از هم هستند که فیدینگ آهسته را مدل می کنند.

فرض می‌کنیم که واحد متحرک متوسط توان دریافتی از ایستگاههای پایه A,B را هر T ثانیه یکبار اندازه می‌گیرد. نمونه‌های توان اندازه گیری شده را PA(n),PB(n) می‌نامیم. ساده‌ترین الگوریتمی که برای تعویض کانال به ذهن می‌رسد این است که:

" اگر واحدمتحرک با ایستگاه پایه A در ارتباط باشد و PA(n)> PB(n) شود، آنگاه واحد متحرک به ایستگاه پایه B متصل می‌شود و اگر واحد متحرک با ایستگاه پایه B در ارتباط باشد و PA(n)<PB(n) شود آنگاه واحد متحرک به ایستگاه پایه A متصل می‌شود."

در حالت ایده‌آل (بدون در نظر گرفتن اثرات فیدینگ)تعویض کانال فقط یکبار در نقطه‌ای که توان دریافتی از دو ایستگاه پایه با هم برابر است (مرزدو سلول) انجام می‌شود. شکل۳-۳۹ توان دریافتی از دو ایستگاه پایه را بدون در نظر گرفتن اثرات فیدینگ نشان می‌دهد. فاصله دو ایستگاه پایه ۲۰۰۰ متر است. نقطه وقوع تعویض کانال[1] (CO)، برابر ۱۰۰۰ متر می‌باشد.

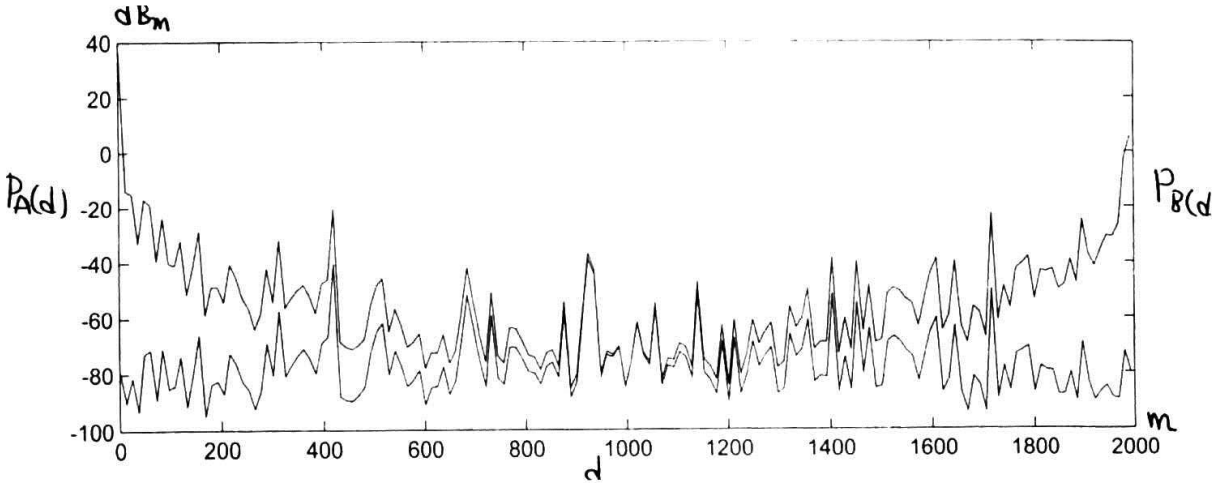
شکل۳-۳۹ -توان دریافتی از دو ایستگاه پایه بدون در نظر گرفتن اثرات فیدینگ



در عمل بعلت وجود فیدینگ، توان دریافتی از دو ایستگاه پایه در نواحی مرزی دو سلول نزدیک به هم نوسان می‌کند، بطوریکه گاهی توان دریافتی از ایستگاه پایه A بیشتر می‌شود و گاهی توان دریافتی از ایستگاه

[1] Crossover Point

پایه B . در نتیجه واحد متحرک به تناوب به ایستگاههای B,A متصل می‌شود و تعداد زیادی تعویض کانال روی می‌دهد. شکل۳-۴۰ توان دریافتی از دو ایستگاه پایه را بادر نظر گرفتن اثر فیدینگ آهسته نشان می‌دهد.

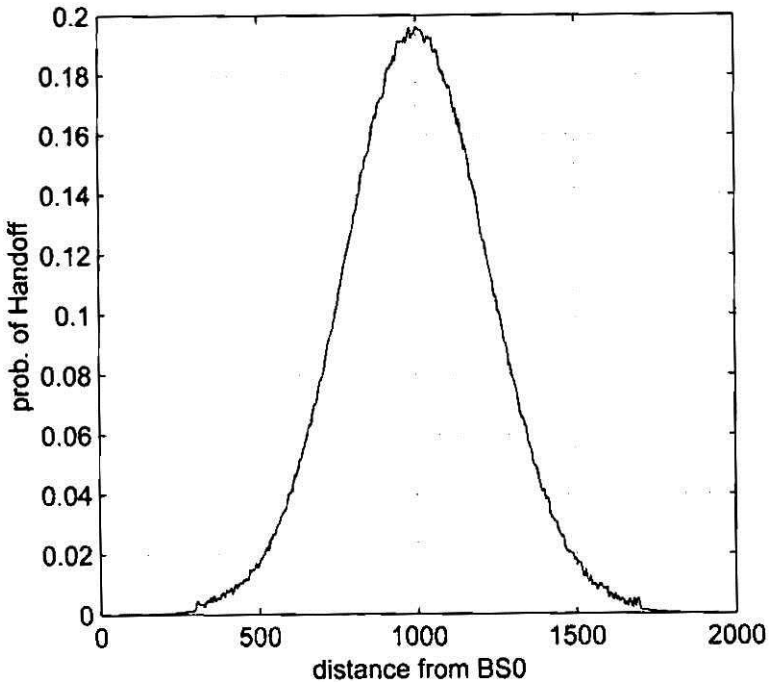


شکل۳-۴۰

۳-۷-۲- معیارهای کارآیی الگوریتمهای تعویض کانال

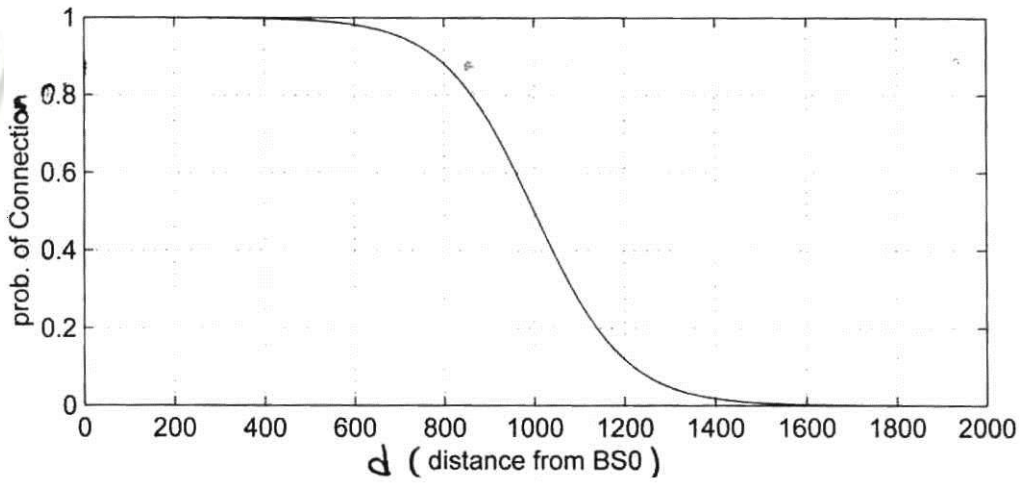
نمودار احتمال وقوع تعویض کانال بر حسب فاصله واحد متحرک تا ایستگاه پایه A در شکل۳-۴۱ نشان داده شده است. با توجه به اینکه توان دریافتی از دو ایستگاه پایه در ناحیه مرزی دوسلول نزدیک به هم تغییر می‌کند، احتمال وقوع تعویض کانال در این ناحیه به بیشترین مقدار خود می γ) کمتر باشد، احتمال Outage نام دارد. چون در ناحیه مرزی دو سلول توان دریافتی از ایستگاههای پایه به حداقل می‌رسد، احتمال outage در این ناحیه بیشینه است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۳-۴۱-احتمال وقوع تعویض کانال بر حسب فاصله واحد متحرک تا ایستگاه پایه A

شکل۳-۴۲ احتمال اتصال واحد متحرک به ایستگاه پایه A را برحسب فاصله واحد متحرک تا ایستگاه پایه A نشان می‌دهد. این احتمال با دور شدن واحد متحرک از ایستگاه پایه A کاهش می‌یابد.



شکل۳-۴۲ احتمال اتصال واحد متحرک به ایستگاه پایه A را برحسب فاصله واحد متحرک تا ایستگاه پایه A

معیارهایی که در بررسی عملکرد الگوریتمهای تعویض کانال بکار میروند عبارتند از : الف) تعداد متوسط تعویض کانال در یک بار طی مسیر از ایستگاه پایه A تا B که بیانگر حجم عملیات سیگنالینگ و سوئیچنگ است.

ب) تعداد متوسطه Outage (بازه‌های زمانی که در آنها توان دریافتی از حداقل لازم کمتر است) در یکبار طی مسیر از A تا B که کیفیت سیگنال دریافتی را نشان می‌دهد. ج) فاصله نقطه‌ای از مسیر تا A که در آن احتمال اتصال به A به ۰/۵ میرسد. این قطعه CrossoverPoint نام دارد و بیانگر تاخیری است که در تصمیم‌گیری برای تعویض کانال وجود دارد.

در حالت ایده آل علاقمندیم که تعداد متوسط تعویض کانال مساوی یک و متوسط تعداد outage برابر صفر و همچنین CrossoverPoint ، وسط فاصله دو ایستگاه پایه (BS) واقع شود. اما در عمل دستیابی هم زمان به همه این اهداف غیر ممکن است و معمولاً لازم می‌شود که مصالحه‌ای بین معیارهای کارآیی فوق برقرار گردد.

۳-۷-۳- الگوریتم میانگین گیری AA

الگوریتم ساده ای که در قسمت قبل توضیح داده شد، موجب وقوع تعداد زیادی تعویض کانال غیر ضروری می گردد. برای کاهش تعداد تعویض کانالها می توان از میانگین توان دریافتی ا ستفاده نمود. میانگین n_w نمونه اخیر توان در یافتی از ای ستگاههای پایه B,A را ب صورت زیر

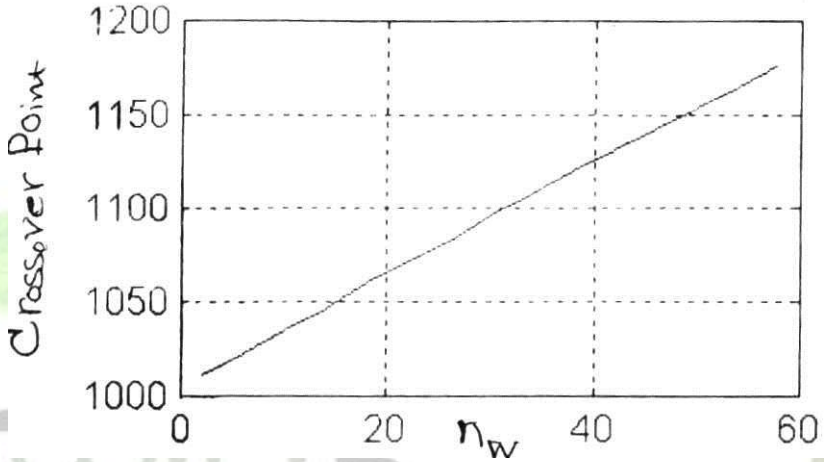
$$\overline{P_A(n)} = \frac{1}{n_w} \sum_{i=n-(n_w-1)}^{n} P_A(i) \; ; \; \overline{P_B(n)} = \frac{1}{n_w} \sum_{i=n-(n_w-1)}^{n} P_B(i)$$

تعریف می کنیم:

با استفاده از میانگین n_w نمونه اخیر توان دریافتی از ایستگاهای B,A الگوریتم میانگین گیری به صورت زیر تعریف می‌شود:

"اگر واحد متحرک با ایستگاه پایه A در ارتباط با شد و $\overline{P_B(n)} \succ \overline{P_A(n)}$ شود آنگاه واحد متحرک به ایستگاه پایه B متصل می‌شود و اگر واحد متحرک با ایستگاه پایه B در ارتباط باشد و $\overline{P_A(n)} \succ \overline{P_B(n)}$ شود، آنگاه واحد متحرک به ایستگاه پایه A متصل می‌شود".

حال عملکرد این الگوریتم را بررسی می کنیم. در شکل۳-۴۳ ، تعداد متوسط تعویض کانال و تعداد متوسط Outage و در شکل۳-۴۴ مقدار CrossoverPoint ، با تغییر طول پنجره میانگین گیری از nw= 2 تا nw=60 نشان داده شده است. همنطوریکه می‌بینیم با افزایش nw



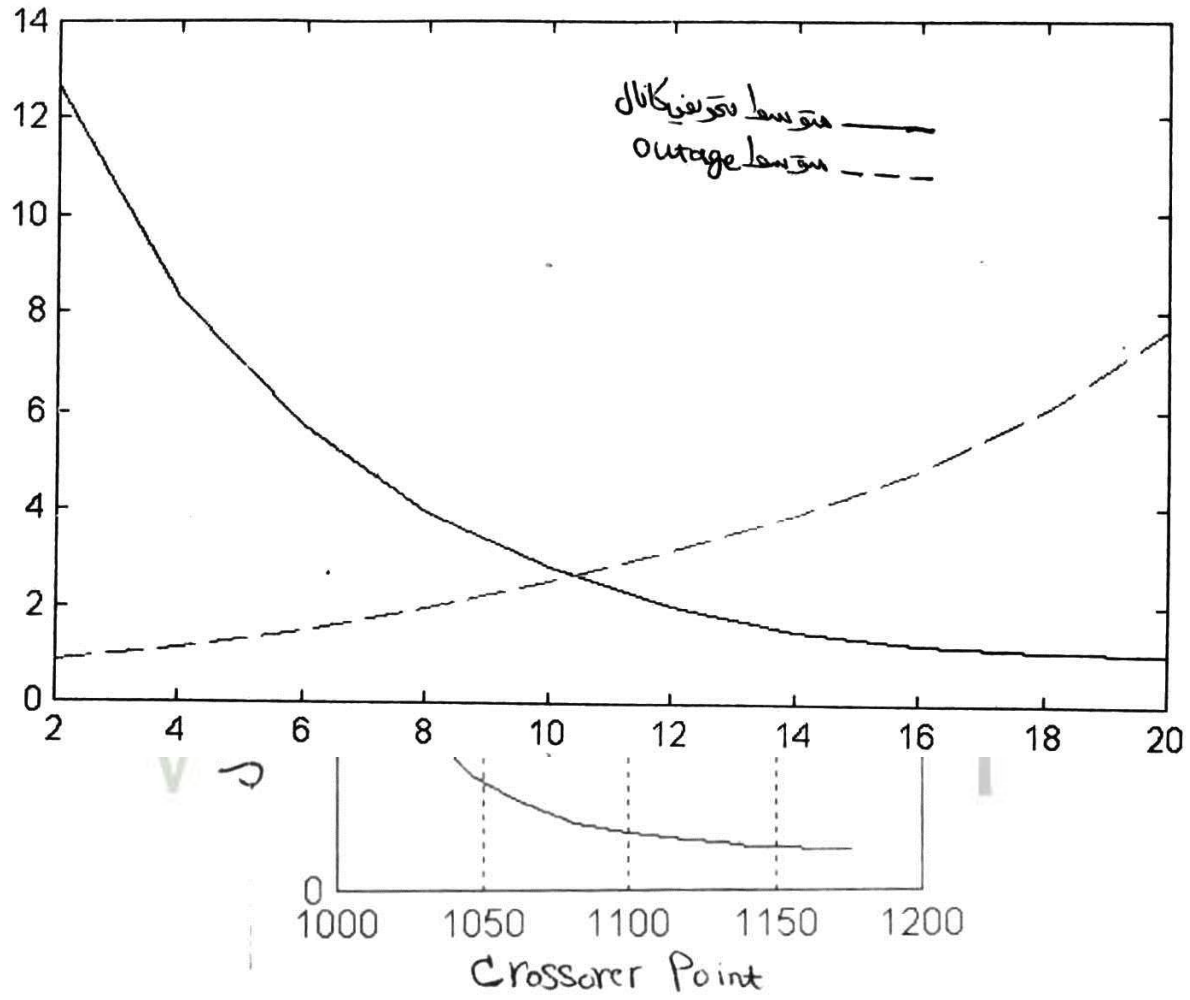
، CrossoverPoint افزایش می یابد. اگر nw خیلی بزرگ انتخاب شود، تاخیر در تصمیم گیری برای تعویض کانال افزایش می یابد و واحد متحرک در حالیکه هنوز با ایستگاه پایه A در ارتباط ا ست، وارد محدوده پو شش ایستگاه پایه B می شود. این امر موجب افزایش *"تداخل هم‌کانال"* و کاهش کیفیت ارتباط می شود. نمودار مصالحه میان متوسط تعداد تعویض کانال و CrossoverPoint در شکل۳-۴۵رسم شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل۳-۴۳

شکل۳-۴۴

شکل۳-۴۵

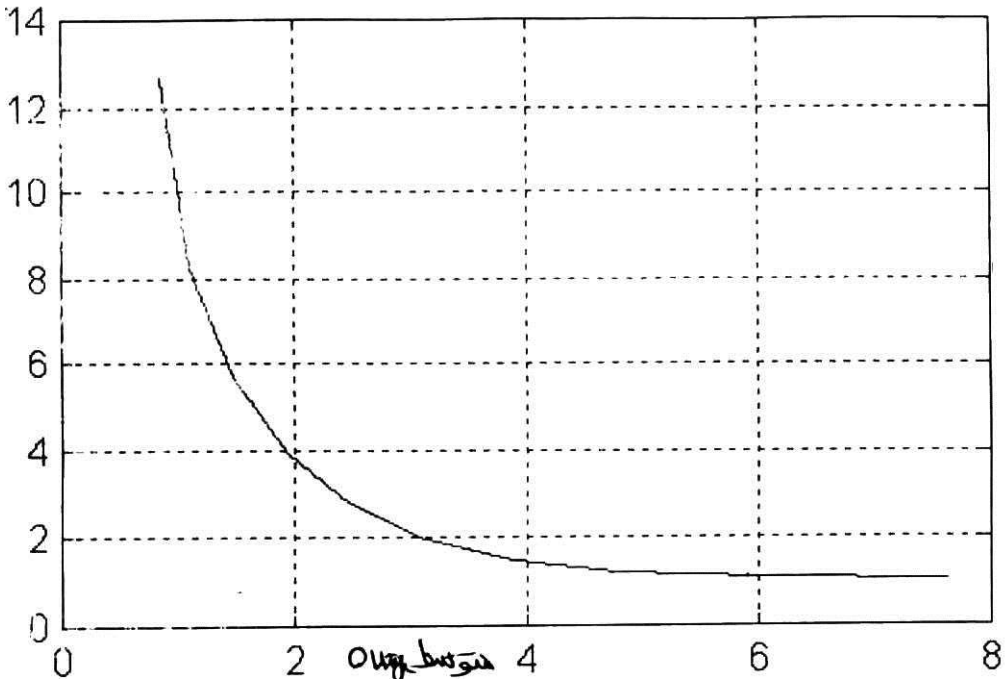


۳-۷-۴- الگوریتم هیسترزیس HA

روش دیگری که می تواند به کاهش تعداد تعویض کانالهای غیرضـــروری منجر شـــود استفاده از هیسترزیس است. الگوریتم هیسترزیس بصورت زیر تعریف می‌شود:

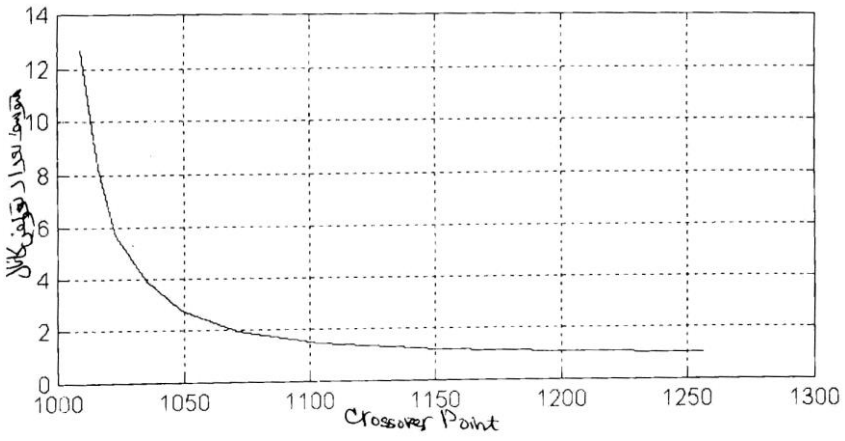
"اگر واحد متحرک با ایســتگاه پایه A در ارتباط باشــد و $P_B(n) \succ P_A(n)+h$ شــود آنگاه واحد متحرک به ایستگاه پایه B متصل می‌شود و اگر واحد متحرک با ایستگاه پایه B در ارتباط

باشد و $P_A(n) \succ P_B(n) + h$ *شود، آنگاه واحد متحرک به ایستگاه پایه A متصل می‌شود".* حال عملکرد این الگوریتم را بررسی می کنیم. در شکل۳-۴۶ ، تعداد متوسط تعویض کانال و تعداد متو سط Outage با تغییر طول حا شیه هی سترزیس از h=2 dB تا h=20 dB ن شان داده شده است. همانطوریکه می بینیم با افزایش h ، متوسط تعداد تعویض کانال، کاهش و متوسط تعداد Outage افزایش می‌یابد.



شکل۳-۴۶- متوسط تعویض کانال و متوسط Outage با تغییر حاشیه هیسترزیس

نمودار مصالحه میان متوسط تعداد تعویض کانال و متوسط تعداد Outage در شکل۳-۴۷ نشان داده شده است

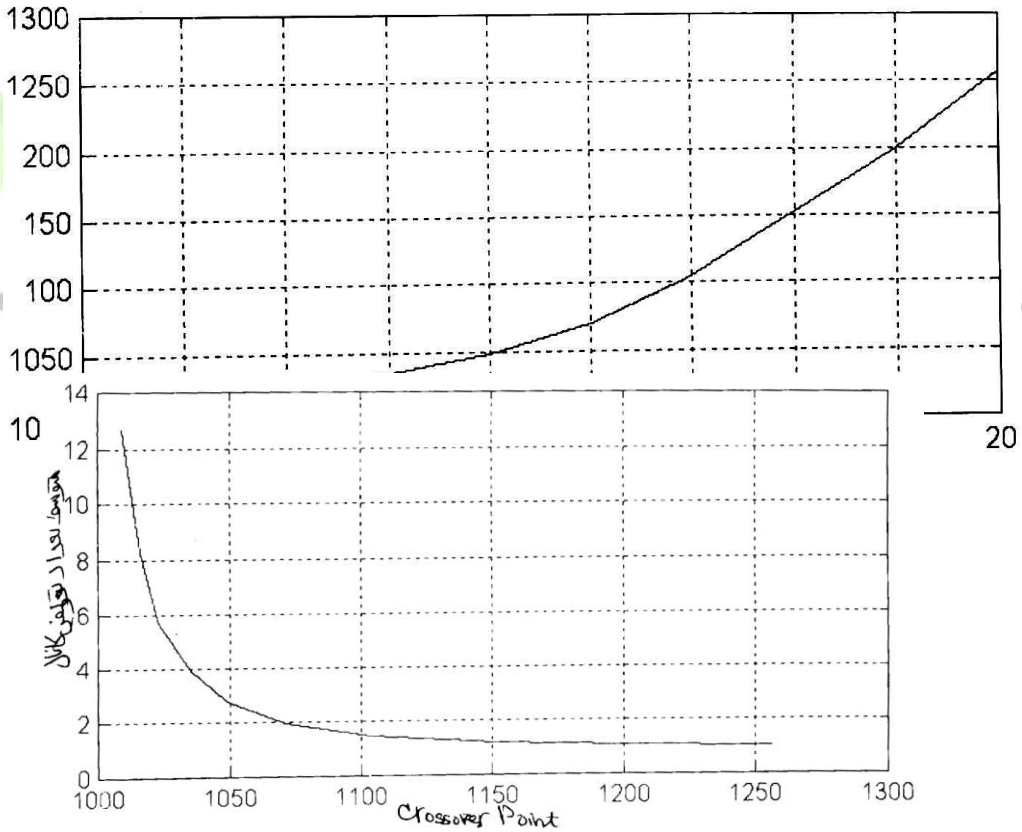


شکل۳-۴۷- مصالحه میان متوسط تعداد تعویض کانال و متوسط تعداد Outage

در شکل۳-۴۸ مقدار CrossoverPoint ، با تغییر طول حاشیه هیسترزیس از h=2 dB تا h=20 dB نشان داده شده است. همانطوریکه شکل نشان می‌دهد با افزایش h ، Crossover point افزایش می یابد. نمودار مصالحه میان متوسط تعداد تعویض کانال و Crossover point مربوط به الگوریتم هیسترزیس در شکل۳-۴۹ رسم شده است.

شکل۳-۴۸-تغییر CrossoverPoint ، با تغییر طول حاشیه هیسترزیس

شکل۳-۴۹ -مصالحه میان متوسط تعداد تعویض کانال و Crossover point مربوط به الگوریتم هیسترزیس



۳-۷-۵- الگوریتم میانگین گیری هیسترزیس (HAA)

معمولاً برای کاهش تعداد تعویض کانالهای غیر ضروری از میانگین گیری و هیسترزیس بطور همزمان استفاده می‌شود. با استفاده از میانگین n_w نمونه اخیر توان دریافتی ازایستگاههای

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پایه B,A که در روابط قبلی نشان داده شده‌اند، الگوریتم" میانگین گیری– هیسترزیس" بشرح زیر تعریف می‌شود:

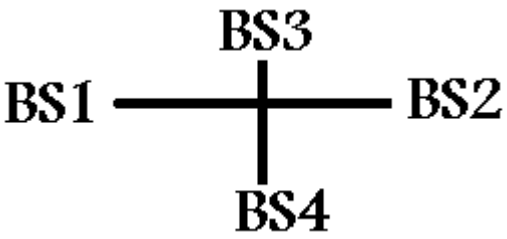
"اگر واحد متحرک با ایستگاه پایه A در ارتباط باشد و $\overline{P_B(n)} \succ \overline{P_A(n)} + h$ شود آنگاه واحد متحرک به ایستگاه پایه B متصل می‌شود و اگر واحد متحرک با ایستگاه پایه B در ارتباط باشد و $\overline{P_A(n)} \succ \overline{P_B(n)} + h$ شود، آنگاه واحد متحرک به ایستگاه پایه A متصل می‌شود".

انتخاب طول پنجره میانگین گیری و حاشیه هیسترزیس، نقش تعیین کننده‌ای در عملکرد الگوریتم میانگین گیری –هیسترزیس دارند. در واقع الگوریتم میانگین گیری و الگوریتم هیسترزیس که در قسمتهای قبل معرفی شدند،حالتهای خاصی از الگوریتم میانگین گیری – هیسترزیس هستند. در الگوریتم میانگین گیری h=0 , nw>1 است و در الگوریتم هیسترزیس h>0 و nw=1 . چنانچه مقدار ثابتی برای حاشیه هیسترزیس در نظر گرفته شود، با افزایش طول پنجره میانگین گیری، احتمال وقوع تعویض کانال کاهش و تاخیر در تعویض کانال افزایش می‌یابد و چنانچه مقدار ثابتی برای فاصله میانگین گیری در نظر گرفته شود، با افزایش حاشیه هیسترزیس، متوسط تعداد تعویض کانال کاهش و تاخیر در تعویض کانال افزایش می یابد. در حالت کلی می توان یکی از دو پارامترnw یا h را ثابت در نظر گرفت و با تغییر پارامتر دیگر منحنی مصالحه میان متوسط تعداد تعویض کانال و متوسط تعداد Outage و منحنی مصالحه میان متوسط تعداد تعویض کانال و Crossover point را بدست آورد.

۳-۷-۶- تعویض کانال با بیش از دو ایستگاه پایه

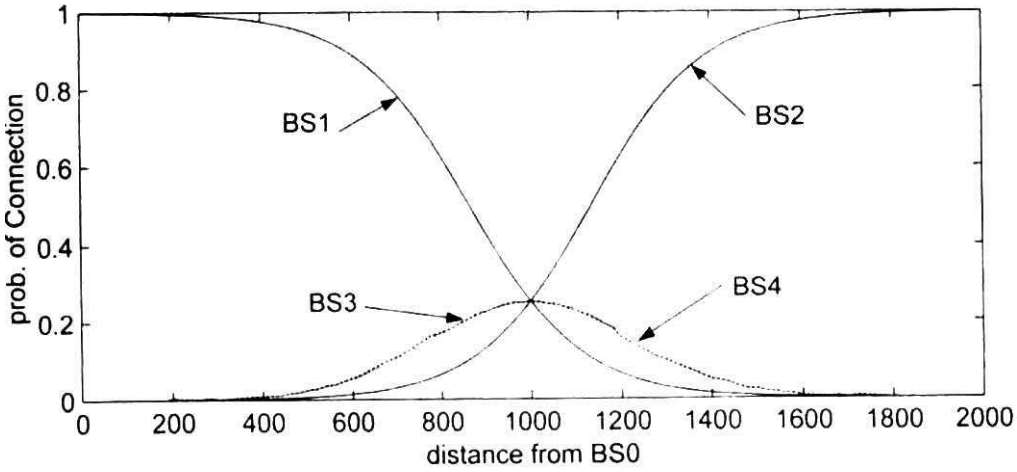
در اشکال بخشهای قبل، فقط دو ایستگاه پایه در نظر گرفته شده‌اند. در این قسمت، چهار ایستگاه پایه را بصورتیکه در شکل۳-۵۰ نشان داده شده، در نظر می‌گیریم. واحد متحرک با سرعت ثابت از BS1 شروع به حرکت نموده و به BS2 می‌رسد. فرض می‌شود که برای بدست

آوردن متوسط تعداد تعویض کانال و متوسط تعداد Outage طی این مسیر، از الگوریتم هیسترزیس استفاده شود.



شکل۳-۵۰-تعویض کانال با بیش از دو ایستگاه پایه

در هر بازه اندازه گیری توان، ایستگاه پایه‌ای که واحد متحرک بیشترین توان را از آن دریافت می‌کند، تعیین می‌شود. اگر توان دریافتی از این ایستگاه پایه به اندازه h دسیبل از توانی که ایستگاه پایه سرویس دهنده برای واحد متحرک، تامین می‌کند بیشتر باشد، واحد متحرک به آن ایستگاه پایه متصل می‌شود. برای تعویض کانال از الگوریتم هیسترزیس با h= 9 dB استفاده شده است. متوسط تعداد تعویض کانال برابر 8.471 و متوسط تعداد Outageبرابر 0.496 است. در حالتیکه BS4 , BS3 وجود نداشته باشد، متوسط تعویض کانال 3.291 و متوسط تعداد Outage برابر ۲/۱۹۲ است. بنابراین وجود BS4 ,BBS3 افزایش متوسط تعداد تعویض کانال و کاهش تعداد متو سط Outageمی شود. شکل۳-۵۱ احتمال اتصال واحد متحرک را به هر یک از ایستگاههای پایه نشان می‌دهد.



شکل۳-۵۱-احتمال اتصال واحد متحرک به هر یک ایستگاههای پایه.

همانطوریکه مشاهده می شود، وقتی فاصله واحد متحرک از چهار ایستگاه پایه مساوی است، احتمال اتصال واحد متحرک به هریک از چهار ایستگاه مساوی و برابر ۰/۲۵ است. برای نشان دادن تاثیر افزایش فاصله میان BS4 , BS3 (d34) بر وقوع تعویض کانال و کیفیت سیگنال دریافتی، در حالتیکه واحد متحرک از BS1 به سمت BS2 حرکت می کند، شبیه سازیهایی به ازای چند مقدار d34 انجام شده است. در هر حالت فاصله میان BS2,BS1 (d12) ثابت و برابر ۲۰۰۰ متر می باشد. نتایج حاصل از این شبیه سازیها در جدول۳-۲ دیده می شود. باافزایش d34 توان دریافتی از BS4 BS3 در قسمت میانی مسیر BS1 به BS2 ، کم می شود، در نتیجه احتمال اتصال واحد متحرک به BS4 ,BS3 در قسمت میانی BS2,BS1 همچنین موجب افزایش تعداد Outage در این ناحیه می‌شود. همانطوریکه جدول نشان می‌دهد ، وجود

BS4, BS3 موجب وقوع تعدادی تعویض کانال به این ایستگاههای پایه می شود. این امر در بررسی و مقایسه عملکرد الگوریتم های تعویض کانال اهمیت چندانی ندارد.

D34 (m)	2000	2500	3000	3500	4000
Hand off	8.429	6.374	5.029	4.152	3.707
Outage	0.527	1.07	1.565	1.879	2.069

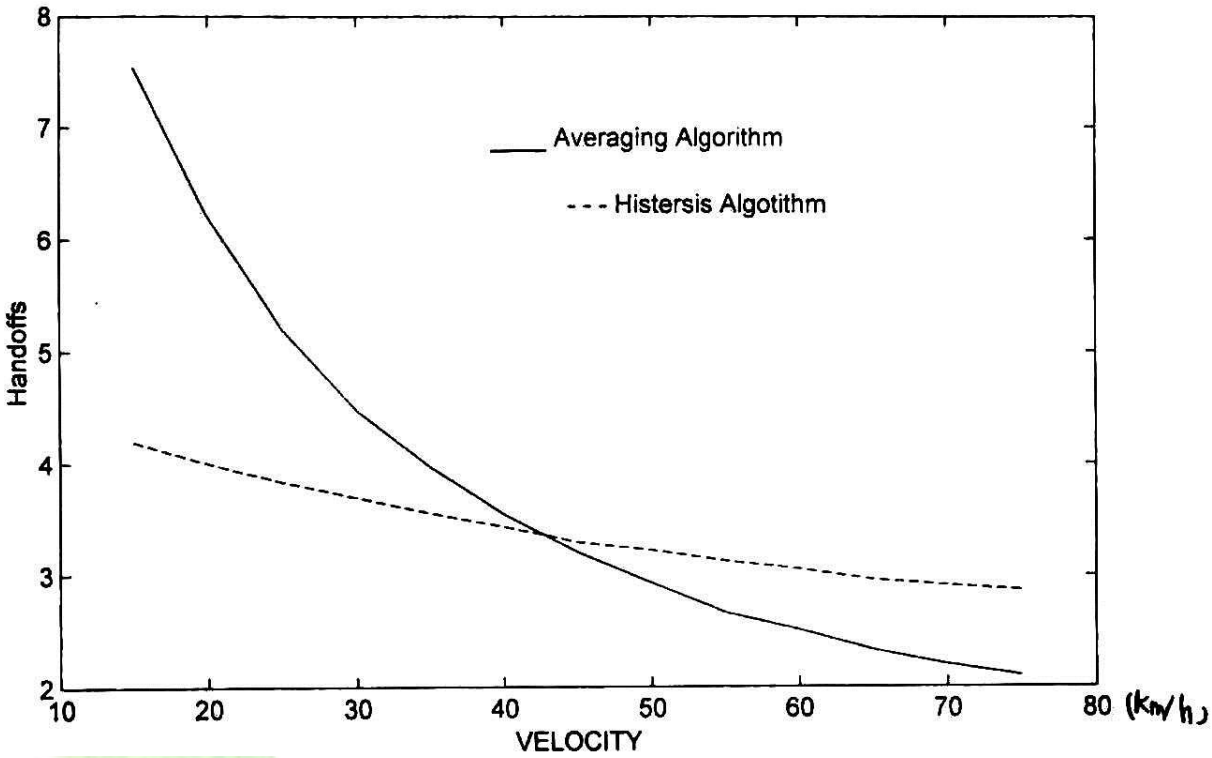
۳-۷-۷- حساسیت نسبت به تغییر سرعت واحد متحرک

فرض می‌شود که در الگوریتم میانگین گیری- هیسترزیس (HAA) ، عملکرد خاصی از HandOff و CrossoverPoint، مورد نظر است و به ازای چند زوج پارامتر (nw, h) می‌توان به این عملکرد دست یافت. در این قسمت تاثیر انتخاب(nw, h) بر روی حساسیت الگوریتم نسبت به تغییر سعت واحد متحرک بررسی می‌شود. برای این منظور از AA با(nw=16 , h=0) و HA با (nw=1 = 9 , h) استفاده می‌کنیم. عملکرد دو الگوریتم را با این پارامترها و V= 46 Km/h در نظر می‌گیریم. د ر AA تعداد HandOff برابر 3.195 و C. P. برابر 1054 متر و در HA Hand برابر 3.29 و C1P برابر 1042 متر می‌باشد. این دو در سرعت 45 Km/h عملکرد تقریباً یکسانی دارند. حال اگر سرعت متحرک را از 15 Km/h تا 75 km/h تغییر داده شود، میزان حساسیت این الگوریتمها نسبت به تغییر سرعت واحد متحرک (نمودار متوسط HandOff و CrossoverPoint بر حسب V)،

در شکلهای۳-۵۲ و۳-۵۳ نشان داده شده است. ملاحظه می شود که HA (hw =1 , h= 9) نسبت به تغییر سرعت واحد متحرک (v) از AA (nw = 16 , h= 0) مقاومتر است. بنابراین استفاده از h بزرگتر و nw کوچکتر در HAA موجب مقاومت بیشتر در برابر V می‌شود.

برای کاهش حساسیت الگوریتم AA نسبت به V ، می‌توان طول پنجره میانگین‌گیری را متناسب با عکس V تغییر داد. مثلاً، اگر در سرعت 15 km/h و nw =50 با شد در سرعت 75 km/h باید nw= 10 در نظر گرفته شود. به عبارت فا صله مکانی که در طول آن میانگین‌گیری از توان صورت می‌گیرد، باید ثابت باشد. نمودار متوسط HandOff و CrossoverPoint با تغییر V از 15 km/h تا 75 km/h برای الگوریتمی که همواره از nw=16 استفاده می کند (الگوریتم ساده) و الگوریتمی که در آن طول پنجره میانگین گیری منا سب با عکس سرعت واحد متحرک تغییر داده می شود، حساسیت کمتری نسبت به تغییر سرعت واحد متحرک دارد.

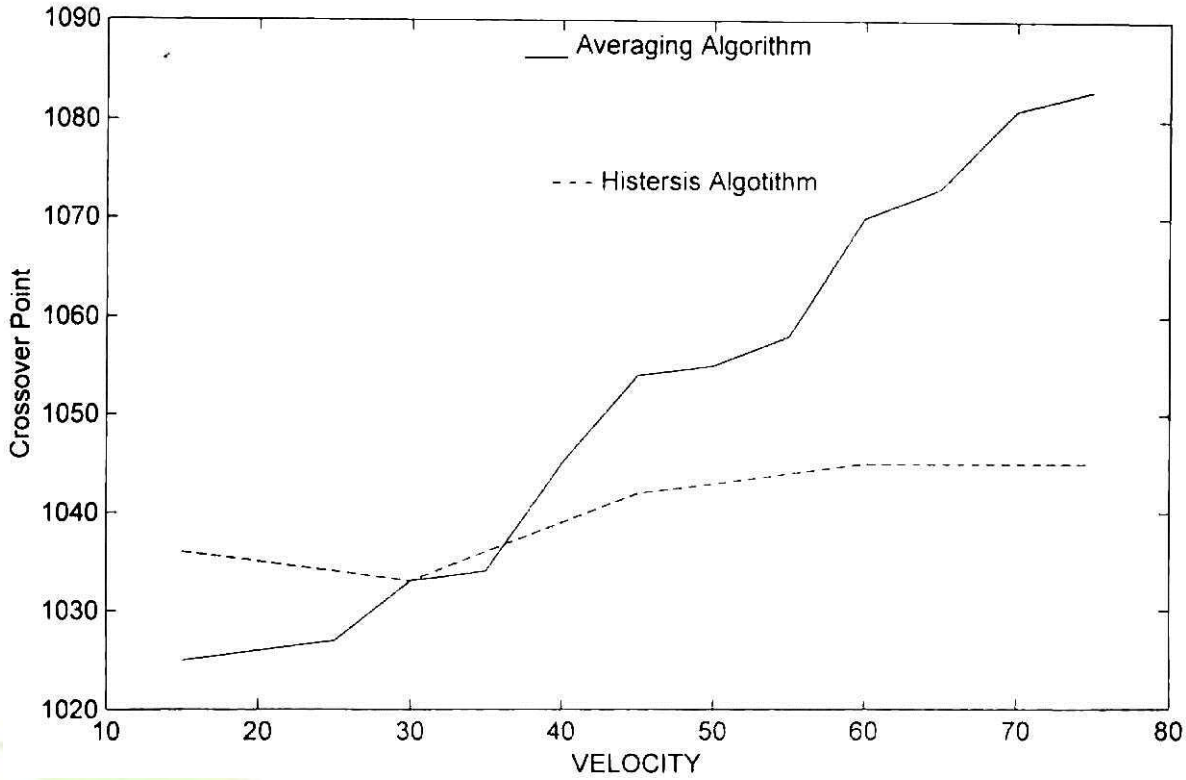
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۳-۵۲

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۳-۵۳

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۴

CDMA باند باریک و استاندارد IS95 (cdma One)

در فصل قبل به یکی از مشهورترین و متداول ترین سیستمهای نسل دوم موبایل (GSM) که در ایران نیز ا ستفاده می شود، پرداخته شد. پیش از پرداختن به سومین نسل موبایل و مقایسه آن با نسل دوم، جا دارد نمونه‌ای دیگر از سیستمهای دیجیتال نسل دوم که دارای شباهت بیشتری به سومین نسل مورد بحث می باشد، بپردازیم. این سیستم که در این فصل بدان خواهیم پرداخت، سیستم cdmaOne یا استاندارد IS- 95 می‌باشد که در سال ۱۹۹۳ در ایالات متحده برای CDMA باند باریک ارائه شد.

۴-۱- مقدمه

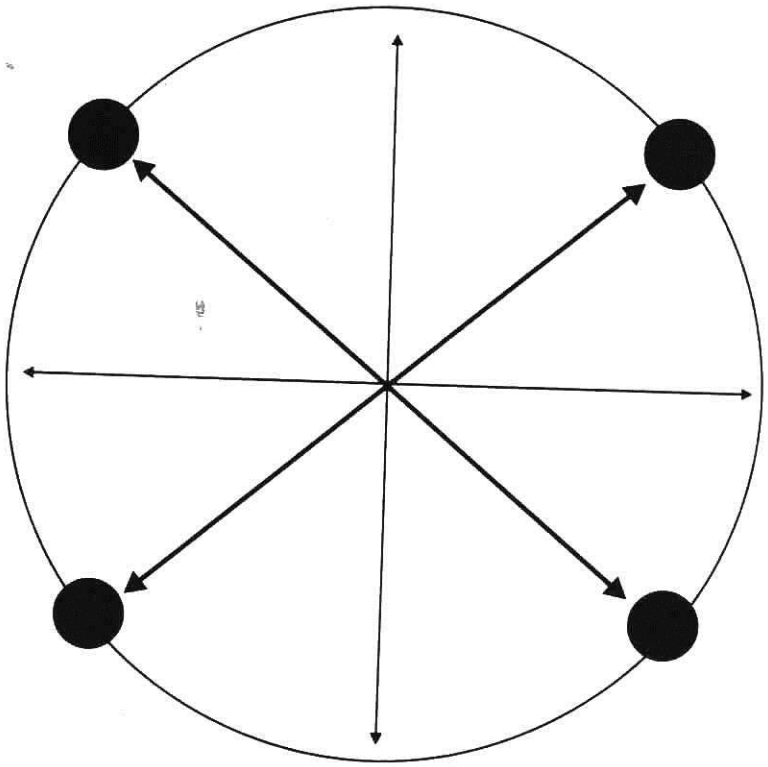
شاید بتوان گفت که CDMA،پیچیده ترین سیستم بی سیم دیجیتال در دنیای امروز ا ست. در CDMA،بجای اینکه کاربرها را با کانالهای مختلف (نظیر سیستم AMPS) ویا با شکافهای زمانی[1] نظیر TDMA،جدا کنند،همه کاربرها را در فرکانس های یکسان و زمانهای یکسان با کدهای مختلف، مجزا می کنند.

۴-۲ -مدولاسیون در CDMA

[1] time slot

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فرم مدولاســـیون دیجیتال اســـتفاده شـــده در CDMA، QPSK می باشـــد . کاریر QPSK بین چهار فاز $0,\frac{\pi}{2},\pi,\frac{3\pi}{2}$ نو سان می کند. مدولا سیون QPSK،مثل $DQPSK$ $\frac{\pi}{4}$ دارای پوش ثابت نیست و دامنه آن با تغییر جابجایی های فاز از یک حالت به حالت دیگر تغییر می کند. در این مدولاســـیون، برای نمایش سمبلها از ۲ بیت استفاده می‌شود. شکل۴-۱ دیاگرام Constlation را برای این نوع مدولاسیون نشان می دهد.



شکل۴-۱-نقاط دایره ای پررنگ،نقاط تصمیم گیری را نشان می‌دهد.

۴-۳- شناخت کد در CDMA در دستیابی چند گانه کد

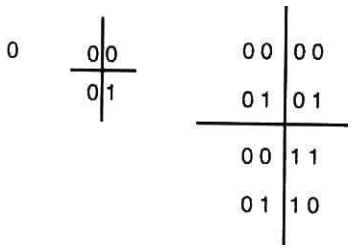
همانطوریکه گفتیم، CDMA از تقسیم زمانی یا فرکانسی برای کاربران جداگانه استفاده نمی‌کند. در عوض، از دنباله های دیجیتال یا کدها استفاده می شود. می‌توان CDMA را مشابه یک مهمانی همه در هم[۱] در نظر گرفت. یک مهمانی را که در آن همه جور اشخاص با گویشها و زبانهای مختلف هستند در نظر بگیرید. حتی اگر تمام مردم بطور همزمان مشغول صحبت باشند، شما کماکان می‌توانید صحبتهای شخص همزبان خود را مادامیکه تنها یک نفر به زبان شما مشغول صحبت باشد، تشخیص دهید. حالا از این مقدمه چه چیزی عاید می شود ؟ اولاً، شما نیاز دارید در اتاقی باشید که تنها صدای یک فرد همزبان خود را بروشنی دریافت کنید. ثانیاً، زبانهای دیگر که در این اتاق بدان تکلم می شود،به اندازه کافی با زبان شما متفاوت باشد. مثلاً اگر شما به انگلیسی صحبت می‌کنید و دیگری با لهجه اسکاتلندی تکلم می‌کند و آن با لهجه نیویورکی مشغول صحبت است،این احتمالا مشکلزا خواهد بود، چون زبانها (یا کدها) به اندازه کافی با هم متفاوت نیستند. از آن گذشته نویزکلی حاکم بر اتاق باید به اندازه کافی پایین باشد که این حد کفایت در رابطه با قدرت صدایی است که شما از شخص همزبان خود دریافت می‌کنید(SNR). اگر آن زبان به اندازه کافی متفاوت باشد و شخص سخنگو محکم، واضح و با تانی صحبت کند ممکن است، بدلیل بهره پردازش[۲](PG) با SNR کمتری موفق بدرک صحبت وی شوید. بنابراین برای تفکیک، نیازمندیم از متفاوت بودن کدها از یکدیگر تا حد کفایت، مطمئن شویم.

همبستگی دو رشته رقمی از شباهت آنها در مقایسه بایکدیگر بدست می‌آید. یادآوری می‌کنیم که "*همبستگی ۱* " به معنی شباهت کامل دنباله ها به هم می‌باشد و "*همبستگی صفر*" بدین معنی است

[۱] Cocktail Party

[۲] Process Gain

که آنها کاملاً نامشابه هستند. اگر دو دنباله دارای همبستگی صفر باشد،دو دنباله را ارتوگونال می گویند. در لینک پیش رو، کاربرها با ۶۴کد ارتوگونال که هریک ۶۴ بیت طول دارد، جدا می‌شوند. شکل۴-۲ نحوه تولید این کدها را نشان می‌دهد. این کدها توسط توابع والش تولید می‌شوند.



۱-تکرار در سمت راست و پایین

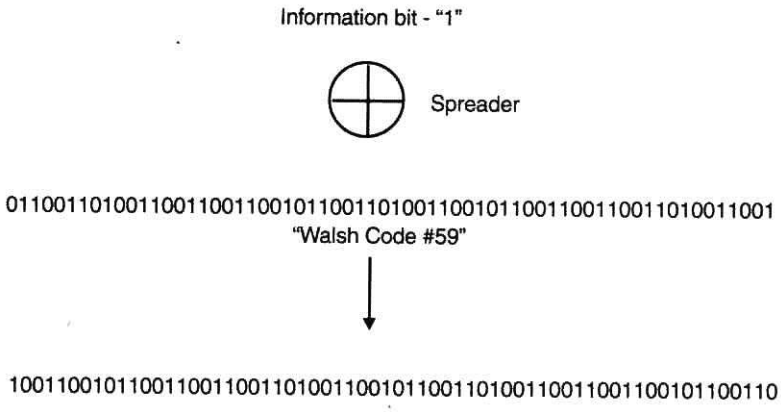
۲-معکوس کردن صفر و یکها در ردیف قطری

۳-تکرار این عمل تا ایجاد ۶۴ بیت از بالا به پایین و از چپ به راست.

شکل۴-۲- توابع والش نسبت به یکدیگر ناهمبسته‌اند. توجه کنید که کدوالش O (بالاترین دنباله،از چپ به راست) همه بیتهای آن صفر می‌باشند و از ۶۴ بیت صفر تشکیل شده است.

با توجه به شکل۴-۲ کدوالش "*صفر*" تماماً از "*صفرها*" تشکیل شده است، به هر کاربر یکی از این رشته کدها تخصیص می یابد و همین کد است که هریک از کاربرها را از دیگری جدا می سازد (همچنین هر یک از کانالهای هوایی را). پرسش منطقی بعدی این است که چگونه این کدهای ارتوگونال، بمنظور جداسازی بکار گرفته می شوند ؟ قانونی که برای گسترده سازی (درفرستنده) و فشرده سازی (در گیرنده) وجود دارد این است که هر سنبل با یک پترن شناخته شده، XOR می شود و برای بازیافت مجدد داده‌ها، رشته تولید شده مجدداً با همین پترن، XOR می‌گردد و به این ترتیب اطلاعات اولیه کشف می‌شود. در cdma–One هر سنبل با همه ۶۴ چیپ از کد والش XOR یا گسترده می‌گردد. در شکل۴-۳

سنبلی با ارزش" ۱ "با کد والش ۵۰ گسترده شده و حاصل آن بصورت یک نمایش ۶۴ چیپی نشان داده شده است.



۱-۲- بیت ۱ با یک رشته چیپ ۶۴ تایی نمایش داده شده است

شکل۴-۳- در CDMA،هر سنبل اطلاعاتی با ۶۴ بیت کد والش، گسترده می‌شود.

در شکل۴-۴ برای تفهیم بهتر مطلب، به جای کد والش ۶۴ بیتی،هر سنبل بایک کد والش ۴ بیتی ارتوگونال، گسترده شده است.

1	0	0	1	1	User data
0110	0110	0110	0110	0110	4 bit Walsh function
1001	***0110***	***0110***	***1001***	***1001***	Result of spreading—TX/RX chips
0110	0110	0110	0110	0110	4 bit Walsh function
1111	0000	0000	1111	1111	Result of de-spreading
1	***0***	***0***	***1***	***1***	Integrate—user data recovered!

شکل۴-۴ عملیات گسترده سازی دیتا، توسط XOR کردن با یک رشته در فرستنده و عملیات فشرده سازی توسط XOR با همان رشته در گیرنده

دومین نوع کدی که بطور وسیع در CDMA استفاده می شود،کد شبه نویز PN است. کدهای PN رشته های باینری هستند که ویژگیهای یک فرآیند تصادفی را دارا می‌باشد. سه کد PN در CDMA بکار می رود. دو کد کوتاه و یک کد بلند. پیش از اینکه ببینیم چگونه این کدها، استفاده می شوند، بهتر است چند صفت مشخصه کدهای شبه تصادفی را بدانیم . یک ویژگی بسیار مهم کدهای PN اینست که چنانچه یک رشته کد PN را شیفت زمانی دهیم، رشته کد جدیدی که با کد PN قبلی ناهمبسته (تقریبا ارتوگونال) می باشد، بدست می آید . بنابراین می توانیم همین کد را با یک شیفت زمانی، بعنوان کد ارتوگونال بعدی، بکار بریم (شکل۴-۵).

شکل۴-۵- شیفت زمانی در یک رشته،سبب تولید دو رشته ناهمبسته شده است.

001010110011011	Sequence A
101100110110**0010**	Sequence A with a 4 chip offset

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

رشته کدهای مذکور، بایک تریگر مخصوص که از سیستم ماهواره ای GPS[1] گرفته شده، سنکرون می شوند. یک سیستم پوشاننده[2]، بمنظور آفست دادن به رشته کد PN برای تولید رشته های ناهمبسته بکار می رود. بخاطر داشته باشید که رشته کد، همان رشته اولیه خواهد بود،تنها زمان بندی و بعبارتی لحظه شروع دنباله،متفاوت ا ست .در مدار ن شان داده شده دنباله بیتها در رجی سترهای mask قرار می گیرند. در دنباله خروجی این مدار دارای آفست به تعداد مشخصی بیت خواهد بود . دنباله PN کوتاه ۳۲/۷۶۸ بیت طول دارد. اما برای ایجاد آفست از ۶۴ بیت استفاده می شود . با این روش می توانیم۵۱۲ آف ست زمانی منح صر بفرد،بر روی دنباله دا شته با شیم . باتوجه به اینکه در CDMA،کد کوتاه همی شه با سرعت 1/2288 Mbps ارسال می شود،هر سیکل کامل دنباله بدون در نظر گرفتن بیتهای گارد آفست،۲۶/۶۶۷ میلی ثانیه طول خواهد کشید.

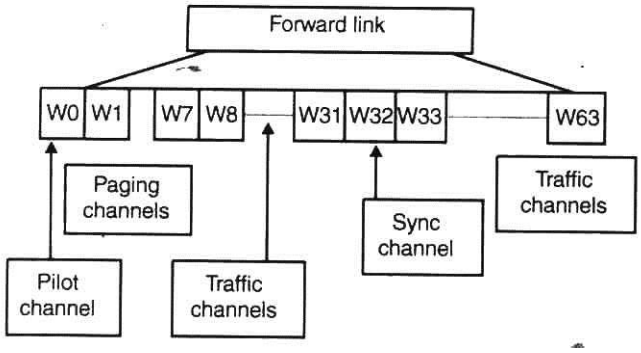
۴-۴-کانالهای کدلینک پیش رو

در CDMA در هر کانال 1.2288 مگاهرتزی،۶۴ کانال کد وجود دارد(شکل۴-۶). از این ۶۴ تا سرانجام سه کانال هوایی زیر ایجاد می‌شود :

- کانال پایلوت با کد والش صفر
- کانال فراخوانی با کد والش ۱ و بر حسب نیاز سیستم تا کد والش ۷ نیز می‌باشد .
- کانال سنکرون سازی با کد والش ۳۲

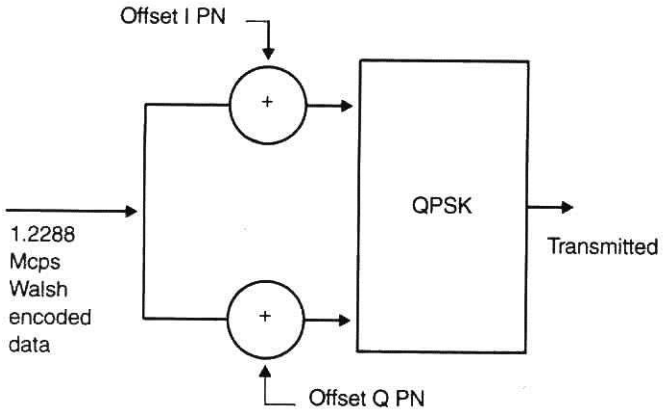
[1] Global Position System

[2] masking



شکل۴-۶- کانالهای کدلینک پیش رو

پس از شروع یک مکالمه،به هر کاربر،یک کانال ترافیکی تخصیص می یابد،که با کدهای باقیمانده محاسبه می گردد . شکل۴-۷ آخرین طبقه از لینک پیش رو را نشان می دهد. این طبقه برای همه کانالهای کدلینک پیش رو،یکسان است. توجه کنید که دیتای گسترده شده حاض، به دو کانال I, Q فرستاده می‌شود که پریود کد کوتاه PN،۲۶/۶۶۷ میلی ثانیه است. در این قسمت بر اساس اینکه داده ها به کدام سکتور باید ار سال شوند (۵۱۲ امکان تنوع آف ست برای ۶۴ چیپ وجود دارد)، به هر سکتور، آفست مخصوص به خود اختصاص دارد، که حکم مشخصه آن سکتور را دارد (مانندSAT در سیستم AMPS).

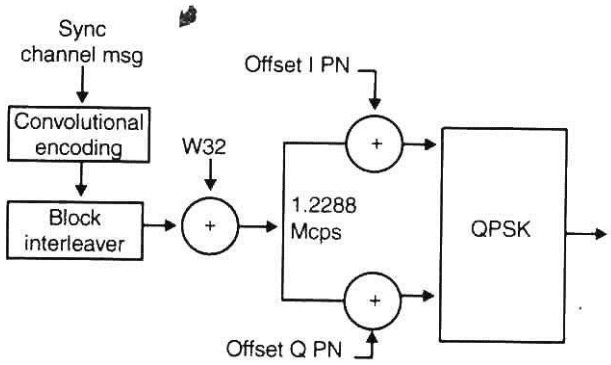


شکل۴-۷- طبقه نهایی از کانالهای لینک پیش رو که از آفست PN برای جدا سازی سکتورهای ایستگاههای پایه استفاده می‌کند .

۴-۴-۱-کانال پایلوت

کانال پایلوت بعنوان علامت راهنمای زمان بندی عمل می کند (شـــکل۴-۸ را ببینید). هیچ اطلاعاتی روی این کانال نیست در شکل می توان دید که چگونه تابع والش صفر که تماماً از صفر تشکیل شده ا ست، می تواند پرمعنی و مهم با شد. هنگامیکه داده‌ها تماماً صفر با شند، از آنجا که تابع والش نیز صـفر اسـت، نتیجه گسـترده سـازی نیز همه صـفر خواهد بود. دیتای ارسـالی کانال پایلوت، بطور سـاده همیشه یک کد PN کوتاه است که دارای آفستPN مشخصی است. این کد، توسط تمام موبایلها، با مرجع فاز همزمان،دریافت می شود و برای شناسایی و تعیین سلول و سکتور و نیز برای مقایسه توانها به منظور عملhand off مورد استفاده قرار می گیرد از آنجائیکه دنباله پایلوت،تنها رشته کد کوتاه است،هر ۲۶/۶۷ میلی ثانیه تکرار می شود و با مرجع زمان بندی GPS تریگر می گردد. به این ترتیب، واحد سیار می تواند به آسانی با آن سنکرون شود. پایلوت ۲۰٪ از توان منتشر شده را تشکیل می‌دهد.

WikiPower.ir



شکل۴-۸- اساس بلوک دیاگرام کانال پایلوت

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴-۴-۲-کانال سنکرون سازی

کانال سنکرون سازی،برای همزمان کردن موبایل با سیستم بکار می رود. این کانال همواره از والش ۳۲ ا ستفاده می کند. کانال سنکرون سازی شامل یک سوپرفریم ۸۰ میلی ثانیه ای ا ست که به فریمهای ۲۶/۶۶۷ میلی ثانیه تقسیم شده است(مطابق با رشته پایلوت که با همان تریگر،با مرجع زمانی GPS سنکرون شده است). این کانال اطلاعات زیر را ارسال می‌کند : «زمان سیستم، PN پایلوت ایستگاه پایه، کد بلند که ۳۲۰ میلی ثانیه طول می‌کشد، مشخصه ID سیستم، مشخصه ID شبکه».

از بین سه کانال هوایی پایلوت، فراخوانی و سنکرون سازی، کانال سنکرون سازی کمترین مقدار توان را دارد. با دانستن اینکه رشته پایلوت،دقیقا ۲۶/۶۶۷ میلی ثانیه طول می‌کشد، و فریم کانال سنکرون سازی نیز ۲۶/۶۶۷ میلی ثانیه ا ست، و هر دو با یک مرجع (سیگنال زمان بندی GPS) تریگر می شوند. بنابراین به آسانی می توان درک کرد که چگونه یک واحدموبایل، ابتدا به کانال پایلوت دست می یابد، ابتدا و انتهای رشته پایلوت را محاسبه می کند و سپس به کدوالش ۳۲ سوییچ می شود تا اطلاعات کانال سنکرون سازی را دیکد نماید واطلاعات زمان بندی قطعی را استخراج نماید. این اطلاعات به منظور دمدولاسیون همزمان کانالهای ترافیک و فراخوانی در لینک پیش رو مورد نیاز است (همچنین برای زمان‌بندی در هنگام ارسال).

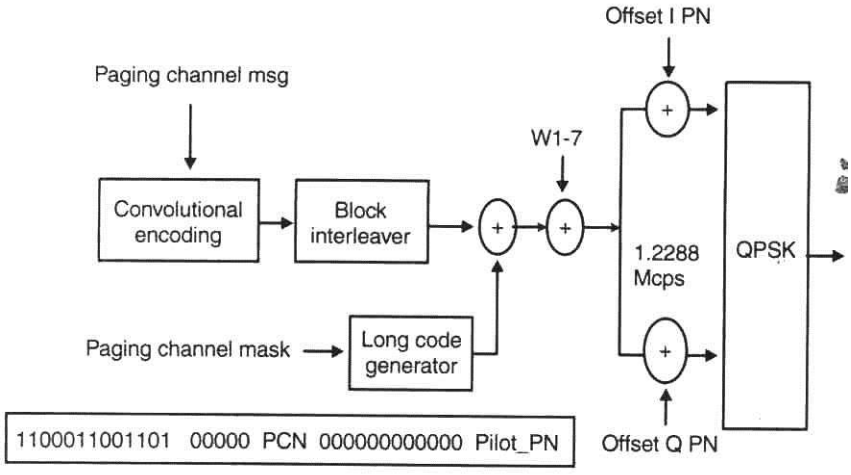
اطلاعات روی کانال سنکرون سازی شامل موارد زیر می‌باشد :

- شرح پروتکل
- SID
- NID
- آفست PN

- حالت کد بلند [۱]
- زمان سیستم [۲]
- زمان محلی [۳]
- نرخ بیت کانال فراخوانی

۴-۴-۳-کانال فراخوانی

کانال فراخوانی (شـــکل۴-۹)، کانال کنترلی دیجیتال از لینک پیش رو می باشـــد. این کانال از کدهای والش ۱-۷ (حداقل۱) اســـتفاده می کند، و برای فراخوانی موبایلها و ارســـال اطلاعات به آنها، و تخصیص کانال ترافیک به موبایلها، بکار می‌رود. اطلاعات روی کانال فراخوانی ممکن ا ست بصورت full rate یا half rate فرستاده شود.



شکل۴-۹- بلوک دیاگرام اساسی کانال فراخوانی.

[۱] Long Code State
[۲] System Time
[۳] Local Time

CDMA، تا زمانی که موبایل به مانیتور کردن کانال فراخوانی می پردازد، دارای مدSleep (توقف خودکار) می‌باشد. شبکه، پیامها را برای یک موبایل خاص در یک شکاف زمانی خاص روی کانال فراخوانی می‌فرستد. کانال فراخوانی به ۲۰۴۸ بازه زمانی تقسیم شده است، که هریک ۸۰ میلی‌ثانیه و در یک سیکل کامل ۱۶۳/۸۴ ثانیه طول می‌کشد. مد Sleep با این اجازه که موبایل در طول ا سلاتها ویژه ای فعال شود، برقرار می‌گردد. اینکه در کدام بازه‌های کانال، موبایل به مانیتور کردن می پردازد، تو سط یک تابع ریاضی و براساس شماره های ESN , MIN محاسبه می‌گردد.

ازجمله پیامهای ا ستانداردی که در این سیستم مشابه سیستم NA–TDMA AMPS می‌با شند. می‌توان فراخوانی[۱]، آزاد سازی[۲]، تصدیق صحت[۳]، پیامهای ثبت[۴] و پیامهای نگهداری را نام برد.

پیامهایی که در زیر آمده است منحصر به سیستم CDMA می‌باشد:

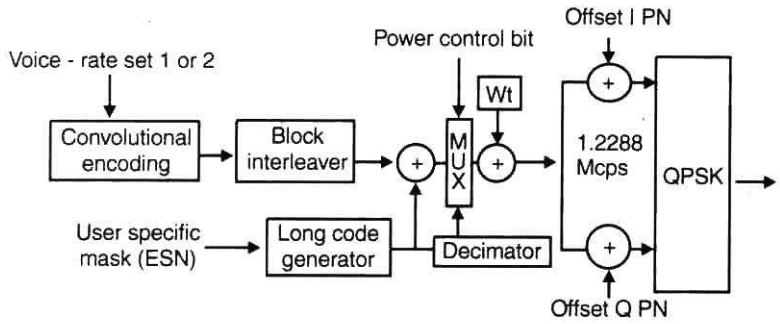
- پیام پارامتر سیستم،اطلاعات گوناگون مربوط به روشن شدن (set up) را تولید می‌کند. بعنوان نمونه اینکه چه نوع ثبتی در حال انجام است.
- لیست همسایه،شامل آفست های PN سکتور های نزدیک.
- پیام پارامترهای د ستیابی،که شبیه پیام عملیات سرا سری در AMPS،پروتکل های د ستیابی را فعال نموده،و تعیین می‌کند که کدام کانال دستیابی باید مورد استفاده قرار گیرد و ...

پیام لیست کانالCDMA، به موبایل می گوید که در سیستم کریرهای CDMA دیگری نیز هست.

[۱] Page
[۲] Release
[۳] Authentication
[۴] Registration Messages

معمولاً هر کانال فراخوانی می تواند ۳۲ کانال ترافیکی را اداره کند. پس از سنکرون شدن با BTS موبایل، این کانال را در حالت بیکاری، مانیتور می کند. توجه کنید که در شـــکل۴-۹، پیش از اینکه پیام کانال فراخوانی با کد والش خود، گسـترده شـود با کد بلندی گسـترده می گردد که دارای یک ماسـک آفسـت می‌باشـد. این ماسـک آفسـت شـامل شـماره کانال فراخوانی و آفسـت PN مربوط به سـکتوری که از آن فرستاده شده است. این امر، سبب می‌شود که یک لایه امنیتی به روشی مشابه با کانالهای ترافیکی، ایجاد گردد.

کانال ترافیکی پیش رو (شـــکل۴-۱۰)، برای ارســـال دیتای ترافیکی (صـــدا)، همچنین ارســـال اطلاعات سیگنالینگ در طول مکالمه بکار می‌رود. توجه کنید که برای شناسایی شخص کاربر، کد بلند با ما سک مخ صوص کاربر، ا ستفاده می شود. کدوالش کانال ترافیکی می تواند تعدادی از کدهای باقیمانده باشد (تا ۵۵ کد). یکی از این کانالهای ترافیکی، در همه سلولها و یا سکتورها، به یک کاربر اختصاص می یابد. این کانال در طول مدت مکالمه نمی‌تواند به هیچ کاربر دیگری در سیستم تخصیص یابد.



شکل۴-۱۰- بلوک دیاگرام پایه‌ای کانال ترافیکی

در CDMA ، برای درج پیامهای سیگنالینگ در طول یک مکالمه، به دیتاهای صوتی وقفه داده می‌شود. پیام فرستاده شده بر روی کانال ترافیکی، شامل پیام تصدیق صحت، پیام علامت دهنده یا هشدار دهنده و بسیاری پیامهای مشابه که در مدیریت مکالمه نقش دارند. علاوه بر این تعدادی پیامهای دیگر نیز در این کانال وجود دارد. از جمله مهمترین آنها پیام پشتیبانی از عملیات پیچیده hand off و پیامهای امنیتی است. همچنین پیامهایی در ارتباط با *"انتخاب سرویس"* وجود دارد. این پیامها مربوط به کدکننده‌هایی که دارای *"کدر های صوتی"*[1] متفاوتند می‌باشد. از اجزا ء ساختمانی کانال ترافیکی پیش رو، یک زیر کانال کنترل توان می‌باشد. این زیر کانال ۱ بیت در هر 1/25 ms یا ۸۰۰ بار در ثانیه است. این بیت پس از کدگشایی و اینترلیوینگ، در دیتا، درج می شود تا بتواند به سرعت توسط ایستگاه موبایل،دریافت شود. بیت کنترل توان، دقیقاً به جای دو بیت اطلاعاتی جایگزین می‌شود. با این اثر که بیت کنترل توان دارای انرژی دو بیت ا ست. موبایل با کاهش دادن یا افزایش دادن توالی ار سالی خود، به این بیت کنترل توان پاسخ می دهد. همه این کانالهای گوناگون لینک پیش رو، مجموعاً در یک کانال ۱/۲۲۸۸ مگاهرتزی جمع می‌شوند و در یک سکتور یا سلول واحد، با آفست PN یکسان فرستاده می‌شوند.

۴-۵-سنکرون کردن لینک پیش رو

ابتدا موبایل یک کانال پایلوت را می یابد و با ابتدا و انتهای رشته PN آن (دقیقاً بطول ۲۶/۶۷ میلی ثانیه) سنکرون می شود. پس از آن موبایل توانایی دریافت پیامهای کانال سنکرون سازی را خواهد داشت (بطوریکه هر فریم دریافتی دقیقا ۲۶/۶۷ میلی ثانیه خواهد بود) و بطور کامل با سیستم سنکرون

[1] Vocoders

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

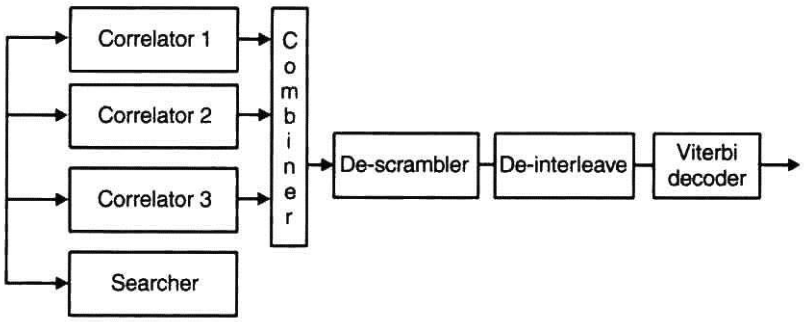
می شود. حال موبایل می‌تواند کانال فراخوانی را مانیتور کند. با سیستم ارتباط برقرار نماید و پارامترها را دریافت نماید. هنگامیکه مکالمه‌ای رخ دهد کانال ترافیکی فعال می شـــود و ایســـتگاه موبایل اقدام به دیکدنمودن والش مربوط به کانال می‌نماید. سیگنال ابتدا تبدیل شده و توسط A/D به باند پایه دیجیتال برده می‌شود، سپس *گیرنده‌چنگالی*[1] (شکل۴-۱۱)، از یک اتصال دهنده چند مسیره همزمان، برای ایجاد سیگنال باند پایه دیجیتال قویتر ا ستفاده می کند. سیگنال صحبت که شکل آن در فر ستنده، به منظور انتقال رمزی توسط یک مدار scrambler تغییر داده شده، اینک در گیرنده از یک مدار

de–scrambler عبور می کند. تنها گیرنده‌هایی که مجهز به این مدار رمزگشـا باشـند، می تواند این ســـیگنال را بازیابی کنند. پس از آن ســـیگنال از یک de–interleaver و ســـپس از یک Viterbi Decoder عبور می کند، تا کد گشایی شود.

گیرنده چنگالی یک بخش منحصر به سیستم CDMA می‌باشد که قویترین سیگنال چند مسیره را جستجو می کند و بلافاصله شروع به یافتن کد آنها می‌نماید. به محض یافتن آن، اجزا گیرنده می‌توانند ســـیگنال را دمدوله نموده، بطور همزمان ســـیگنال را برای ایجاد یک دریافت قویتر، اتصـــال دهند. اکثر موبایلها دارای گیرنده چنگالی با سه انگ شت دمدوله‌کننده و اکثر ای ستگاههای پایه دارای چهار انگ شت دمدوله کننده می‌باشند.

[1] Rake Reciever

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۴-۱۱- گیرنده چنگالی

۴-۶-کانالهای لینک معکوس

در این سیستم دو نوع کانال لینک معکوس وجود دارد (که در ایستگاه موبایل تولید می‌شود):*کانال دستیابی* و *کانال ترافیکی*.

در لینک معکوس، ترمینالهای دستی موبایل، توسط آفست منحصر بفردی که در کد بلند درج می شود، از یکدیگر شناخته می شوند (یاد آوری می شود که در لینک پیش‌رو، ایستگاههای پایه توسط آفست منحصر بفردی در کد کوتاه در کانالهای I ,Q مشخص می‌گردند و کاربرهای کانال با کدهای والش از یکدیگر جدا می شوند). کانال معکوس (شکل۴-۱۲)، از یک آفست صفر بر روی کدهای PN کوتاه I ,Q استفاده می کند. همچنین از نیم چیپ تاخیر بر روی کانال Q استفاده می کند. این تاخیر (نیم چیپ)، سبب آسان شدن طراحی تقویت کننده می شود، بطوریکه اطمینان می‌دهد که در طول شیفت فازی در منبع، تغییری در سیگنال صورت نمی‌گیرد. بهمین دلیل است که مدولاسیون کانال معکوس را offset QPSK – می‌گویند.

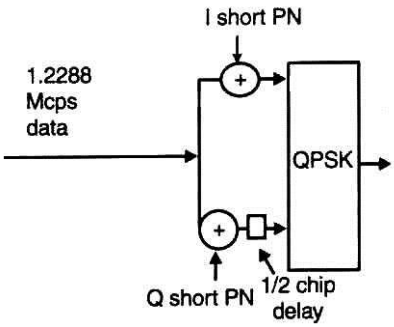
کانال معکوس با کانال پیش رو، تفاوتهای مهمی دارد. شمای مدولاسیون ارتوگونال نه تنها برای تمایز کاربرها بکار می رود، بلکه گسترده سازی سیگنال و آشکارسازی آسانتر سمبولها بطور غیر همزمان

بکار می‌رود. کاربرها، تو سط یک mask در کدبلند که بر مبنای شماره ESN مربوط به ترمینال د ستی موبایل می‌باشد، از یکدیگر متمایز می شوند. این کد بلند، سرعت دیتا را تا 1.2288 mcps گسترده نماید. این کد بلند علاوه بر این که کاربرها را متمایز می سازد، یک سری شماره‌های حفاظتی سری نیز اضافه می‌نماید. عمل تکرار در طول سرعتهای پایین دیتا به منظور دادن سرعت به ثبات دیتا، بهنگام ارسال بکار می‌رود.

ایستگاه موبایل به منظور ذخیره سازی توان و نیز کاهش نویز در شبکه،توان خود را بسته بندی می نماید. در واقع چنانچه موبایل بطور پیوسته توان، ارسال ننماید، توان باتری کمتری نیاز دارد و بنابراین دفعات مکالمه با یک باتری، افزایش می یابد. همچنین، زمانی که ایستگاه موبایل، انرژی ارسال می نماید، توان آن برای سایر موبایلها در سلول نویز محسوب می شود، بهمین دلیل لازم ا ست که توان خروجی در پایین ترین سطح ممکن نگه دا شته شود، و با بسته بندی انرژی به خوبی این کار را انجام می پذیرد. ایستگاه موبایل هر ۲۰ میلی ثانیه، تصمیم می گیرد که کدام سرعت دیتا را بکار برد و این تصمیم به *رندوم‌کننده بسته های دیتا*[1] اعمال می‌گردد. برای گسترده سازی توان ار سالی، در هر لحظه، بسته بندی توان، رندوم می‌گردد، همچنین توان ار سالی برای هر سرعت دیتای پایین، 3 db کاهش داده می‌شود. در سرعت

[1] data burst randimizar

در FullRate، بسته بندی وجود ندارد. باید توجه داشت که دیتا در این سرعت پایین تکرار می‌شود، بنابراین هیچ دیتای هنگام بسته بندی توان، از بین نمی‌رود. سیگنال مورد نظر، در گروههای کنترل توان 1.25 میلی‌ثانیه‌ای بسته بندی می‌شوند و طبیعتاً در هر فریم ۲۰ میلی‌ثانیه‌ای ۱۶ گروه کنترل توان وجود دارد (شکل۴-۱۲).

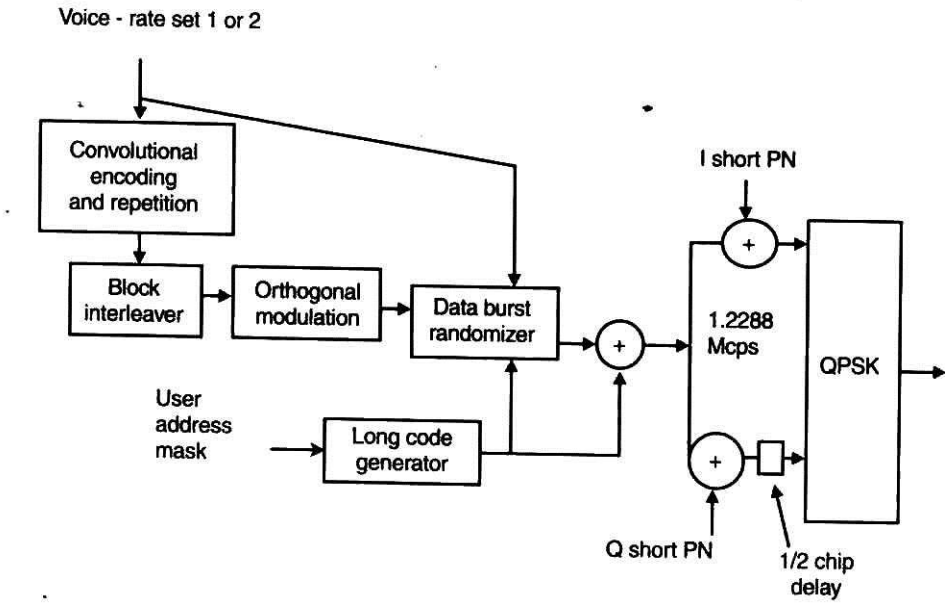


شکل۴-۱۲- ایستگاه موبایل توان خود را در گروههای 1.25 میلی‌ثانیه‌ای کنترل توان بسته‌بندی می‌کند.

همانطور که پیش از این گفته شد، در اینجا دو نوع کانال معکوس وجود دارد. یکی کانال ترافیکی که بطور طبیعی در طول یک مکالمه ا ستفاده می شود و دیگری کانال د ستیابی. کانال د ستیابی پیش از شروع مکالمه، به منظور ثبت، درخواست و یا تصدیق پیامهای کانال فراخوانی بکار می‌رود. کانال دستیابی، توسط یک mask منحصر بفرد روی کد بلند، از کانالهای ترافیکی معکوس هم مسیر با آن متمایز می‌گردد. این mask محتوی شماره ویژه کانال که توسط ایستگاه پایه به موبایل داده شده می‌باشد . ایستگاه موبایل پیام کانال د ستر سی را به ایستگاه پایه می فر ستد که به این پیام، *پروب د ستیابی*[1] گفته می شود. پس از آن بر روی کانال فراخوانی منتظر شنا سایی و تصدیق می‌ماند. چنانچه پیام شنا سایی و تصدیق را دریافت ننماید، در یک مدت تصادفی از زمان منتظر مانده، توان خود را افزایش داده و مجدداً

[1] access probe

سعی می‌نماید. تعداد پروبهای سعی مجدد در هر دنباله و تعداد دنباله های سعی مجدد در هر کوشش، و همچنین مقدار توانی که در هر پروب ناموفق داده می شود، همگی توسط پیام ACCESS PARAMETERS تعیین می‌گردد.



شکل۴-۱۳- ایستگاه موبایل پروبهای دستیابی را باروشی که در ACCESS PARAMETERS طرح شده است، ارسال می‌نماید

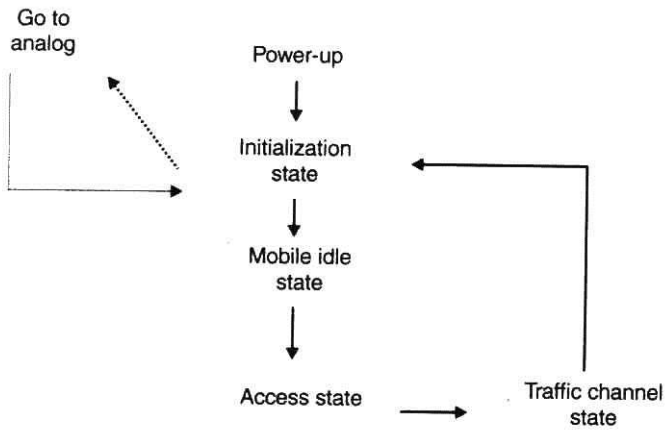
WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴-۷-فرآیند مکالمه (چهارحالته)

شکل۴-۱۴ ، حلقه اساسی فرآیند یکی مکالمه را نشان می‌دهد. پس از وصل انرژی، در مرحله آماده‌سازی ابتدایی مشخص می‌شود که کدام سیستم استفاده شود (CDMA یا سیستمی دیگر). چنانچه CDMA در این مرحله انتخاب شود، کار پایلوت وفرآیند سنکرون سازی شروع می‌شود. به محض اینکه سیستم سنکرون شود، ایستگاه موبایل توسط سیستم به *"حالت‌بیکاری"*[1] برده می شود و در عین حال کانال فراخوانی را مانیتور می‌نماید. چنانچه مکالمه‌ای برای موبایل درخواست شود و یا موبایل، فراخوانده شود، سیستم به حالت دستیابی می‌رود.

به محض شروع مکالمه، گوشی موبایل به حالت کانال ترافیکی برده می شود، بطوریکه کانالهای ترافیکی پیش‌رو و معکوس برای مخابره صدا و پیام بکار می‌روند.



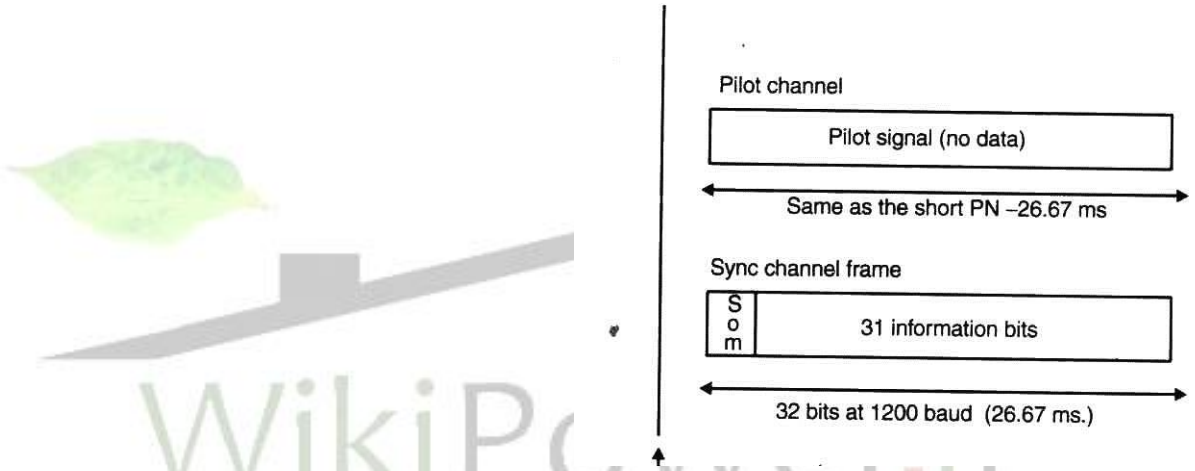
شکل۴-۱۴- چهار حالت از ایستگاه موبایل CDMA : مرحله ابتدایی، بیکاری، دستیابی و ترافیک

[1] Idle State

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در مرحله آماده سازی ابتدایی، پس از اینکه مشخص شد که سیستم CDMA استفاده می شود، ترمینال دستی موبایل، شروع به مانیتورکردن کانال فراخوانی می‌نماید. با مشخص کردن ابتدا و انتها در کانال پایلوت، زمان بندی کانال سنکرون سازی مشخص می‌شود (شکل۴-۱۵).

درطول حالت بیکاری،موبایل کانال فراخوانی را مانیتور می کند، کانال فراخوانی حاوی پیامهای گوناگونی مبنی بر شروع و انجام مکالمه می‌باشد.



شکل۴-۱۵- بوسیله سنکرون شدن با رشته پایلوت،موبایل می‌تواند به آسانی برای خواندن کانال سنکرون سازی همزمان گردد.

وضعیتهای ویژه‌ای موبایل را از حالت ترافیکی خارج می‌کنند:

- *خرابی ACK[1] (تصدیق و شناسایی) برای یک موبایل*: پیامهای ویژه ای،درخواست یک ack می دهند و معمولا موبایل در صورت عدم دریافت ACK،پس از ۴۰۰ میلی ثانیه، مجدداً پیام می‌فرستد.

[1]Acknoledegment

- *خرابی ACK برای یک ایستگاه پایه:* شبیه آنچه در بالا گفته شد می‌باشد،با این تفاوت که استاندارد نشده است.
- *تایمر محو موبایل:* تایمری است که ۵ میلی ثانیه پس از دریافت دو فریم مطلوب متوالی رو شن شده و چنانچه این تایمر به صفر برسد مکالمه قطع می‌گردد.
- *فریم بد موبایل:* چنانچه ۱۲ فریم متوالی نامطلوب باشد، موبایل مکالمه را قطع خواهد کرد.
- *فریم بد ایستگاه پایه:* مشابه آنچه در بالا گفته شد می‌باشد، اما بصورت استاندارد در نیامده و بسته به دلخواه کارخانه سازنده چگونگی آن متفاوت خواهد بود.

۴-۸-عملیات ثبت[1] در CDMA

عملیات ثبت، فرآیندی است که طی آن ایستگاه موبایل، موقعیت تقریبی خود را به سیستم، اعلام می دارد. بدون اینکه فرآیند، به ناچار، بایستی موبایل در سراسر سیستم فراخوانده شود. بعبارت دیگر، بدون ثبت موقعیت موبایلی که در هر زمان از سکتورهای مختلفی عبور می کند، تعداد بسیاری زیادی کانال فراخوانی و دستیابی نیاز است.

CDMA ثباتهای مستقل (مخصوص به این سیستم) و غیر مستقیم عمومی را عرضه می‌کند که هر یک با کاربر منحصر به خود، فعال می‌شود. این ثباتها عبارتند از:

ثباتهای مستقل:

- *ثبات وصل انرژی (Power Up)*: در هنگام روشن شدن گوشی عمل می‌کند.
- *ثبات قطع انرژی (Power Down)*: که پیش از خاموش شدن موبایل عمل می‌کند .

[1] Registrations

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- *ثبات مبنا تایمری*[1]: هنگامی که زمان یک تایمر سپری شد، عمل می‌کند.
- *ثبات مبنا فا صله‌ای*: هنگامیکه فا صله سلول جاری از سلول پیـ شین ثبت شده، بیش از مقدار آستانه شود، کار می‌کند.
- *ثبات مبنا منطقه‌ای*: هنگامی‌که موبایل وارد منطقه جدیدی می‌شود، عمل می‌کند.

ثباتهای غیر مستقل :

- *ثبات فرمان*: هنگامی که یک BS مطلع شـــود که همه اطلاعات یک موبایل را ندارد، به موبایل فرمان می‌دهد که ثبت شود.
- *ثبات کانال ترافیک*: هنگام مکالمه بکار می‌افتد.
- *ثبات تغییر پارامتر*: هنگامی که پارامتر ویژه ای از موبایل تغییر کند،موبایل آنرا در این ثبات ثبت می‌کند.
- *ثبات ضمنی*[2]:هنگامی که پیام جابجایی بین MS و BS بطور مستقیم به ثبات، گزارش نمی‌شود، اطلاعات کافی (برای فاصله،مبدا و یا فراخوانی پیام) به این ثبات منتقل می‌شود.

۴-۹- نحوه تعویض کانال (HandOff) در CDMA

[1] timer-based registration

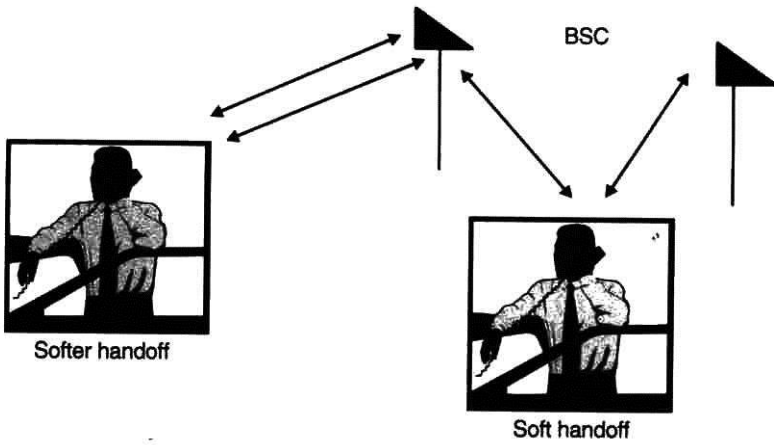
[2] implicit registration

تعویض‌کانال در CDMA با سایر فرمتها متفاوت می‌باشد. در اینجا به توضیح اساس hand off در CDMA و بحث پیرامون پارامترهای عملکرد تعویض کانال که از لحاظ کاربرها کاملاً شکل پذیر بوده و درعملکرد خوشبینانه‌تر شبکه بسیار موثر می‌باشد، می‌پردازیم.

تعویض کانال نرم[1]، یعنی اینکه موبایل پیش از آنکه ارتباط خود را با BS ی که در ارتباط است قطع کند با BS دیگری که بدان نزدیک شده است، نیز لینک شود. در CDMA موبایل دائماً آفستهای کد PN پیاپی را مورد بررسی قرار می‌دهد تا کاندیداهای ممکن برای تعویض کانال را، معین کند. به این ترتیب موبایل می‌تواند درخواست تعویض کانال نرم (براساس نسبت SIN سیگنال پایلوت) داشته باشد و BSC می‌تواند تعویض کانالی نرم را اداره نماید. موبایل هر دو سیگنال را دریافت نموده و بطور همزمان باهم ترکیب خواهد نمود. BSC فریمهای کدکننده صحبت را از هر دو BTS دریافت نموده و مشخص می‌کند که کدام در عمل خطای بیشتری دارد.

یک hand off نرمتر می‌تواند دو سکتور از یک BTS را نیز شامل شود. معمولاً سکتورها توسط سخت افزار مربوط به کدگشایی والش از یکدیگر جدا می شوند و یک جز کانال می تواند چندین سکتور را پشتیبانی کند (شکل۴-۱۶ را ببینید).

[1] Soft handoff



شکل۴-۱۶ ، تعویض کانال نرم make before break می‌باشد، بر خلاف تعویض کانال سخت که break before make است.

در یک تعویض کانال سخت پیش از برقراری ارتباط با سلول جدید، ارتباط با سلول سرویس دهنده قبل کاملاً قطع می‌گردد که اصطلاحا به آن break before make می‌گویند. هنگامیکه موبایل از یک شبکه CDMA به یک شبکه FDMA عبور می‌کند (بعنوان مثال در استاندارد دو گانه IS –95)، می‌بایستی handoff سخت صورت گیرد. همچنین برخی از کارخانه های سازنده، تعویض کانال نرم درون BSC را پشتیبانی نمی‌کنند.

تعویض کانال سخت، ممکن است بعلت اختلاف فرکانس داخل یا خارج از شبکه رخ دهد؛ بعنوان مثال یک اپراتور بی سیم ممکن ا ست بیش از۱/۲۲۸۸ میلیون کانال را برای افزایش ظرفیت به سی ستم ا ضافه نماید. Hand off سخت، نوعاً نیاز به توان ار سالی بسیار بیشتری دارد، بنابراین ظرفیت را از بین می‌برد و در شبکه مطلوب نمی‌با شد. هنگامیکه از این نوع تعویض کانال ا ستفاده می شود، لازم ا ست که این نوع کاملاً خوب کار کند. اما به هر حال ا ستفاده از آن می‌تواند سبب قطع بسیاری از مکالمات گردد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در طول حالت بیکاری نیز موبایل می تواند،در صـــورت نیاز اقدام به تعویض کانال نرم،نرمتر و یا ســـخت بنماید که به آن *"تعویض کانال بیکاری"* [1] گفته می‌شود.

۴-۱۰-فرآیند جستجوی پایلوت

موبایل دنباله پایلوت ها را در یک باس دیتای مخصـــوص نگهداری می کند. پایلوتها بصـــورت زیر گروه‌بندی می‌شوند:

- گروه پایلوتهای فعال، که به کانالهای پیش رو پیوســـته، به ایســـتگاه مشـــترک تخصـــیص داده می‌شوند.
- گروه پایلوت‌های کاندیدا، که قویتر از میزان ترشلد بوده، اما تخصیص داده نمی‌شوند.
- گروه پایلوتهای همسایه، که از فاصله نزدیک فرستاده می شوند و توسط BSC به موبایل ارسال می‌شوند.
- پایلوتهای باقی‌مانده، سایر پایلوتهای ممکن موجود در سیستم می‌باشند.

و موبایل، معین و شناخته شده نیست. همچنین اثر چندمسیره‌بودن، سبب می شود که برای یک سیگنال واحد مقادیر BTSتاخیر انتشار بین را شیفت دهد تا ورودی‌های چند مسیره PNمتنوعی از تاخیر در مسیرهای مختلف روی دهد. در نتیجه گیرنده موبایل بایستی تولید کننده کد فعال می‌شود. BSC تغییر دهد. این پارامتری است که توسط PN را در چیپهای PNکد

بطور کلی ســـه پنجره جســـتجوی ویژه، برای گروههای مختلف پایلوت وجود دارد و محدوده پنجره‌های جســـتجو از ۴ چیپ تا ۴۵۲ چیپ می تواند باشـــد. واضـــح اســـت که چنانچه ســـرعت جســـتجو

[1] Idle handoff

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

افزایش یابد، ممکن است یکی از مسیرهای قوی که بیرون از پنجره است از دست داده شود. فعال شدن پارامترهای جستجو بطور صحیح، یکی از بخشهای فرآیند بهینه‌سازی[1] می‌باشد.

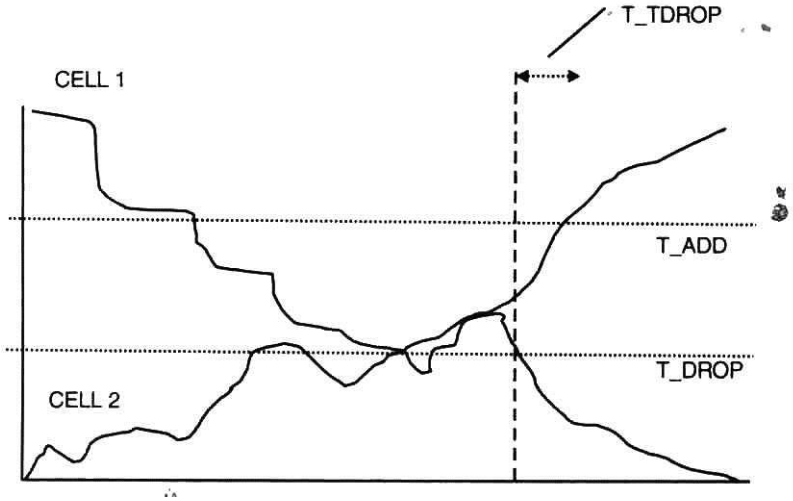
شکل۴-۱۷ ، نموداری است که دو سلول راکه یک موبایل با آنها در ارتباط است نشان می‌دهد.

برخی از پارامترهایی که همگی توسط شبکه فعال می‌شوند، عبارتند از:

- T-ADD : آستانه ای که در آن یک پایلوت به لیست کاندیداها افزوده می‌شود.
- T-COMP : یک آستانه مقایسه ای است، هنگامیکه قدرت یک پایلوت جدید افزایش یافت موبایل به BTS خبر می‌دهد.
- T- DROP : آستانه ای که درآن یک پایلوت از لیست کاندیداها خارج می‌شود .
- T- TDROP : آستانه زمانی است که به یک پایلوت برچسب خروج می‌خورد. پیش از آنکه پایلوتی از لیست کاندیداها خارج شود به آن برچسب می خورد. بنابراین پایلوتی که بمدت زمان T-TDROP قدرت آن به اندازه T- DROP باشد از لیست کاندیداها خارج می‌شود.

[1] Optimization

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل۴-۱۷- نموداری که اندازه گیری دو پایلوت توسط یک ایستگاه موبایل را نشان می دهد . موبایل در سلول ۲ حرکت می‌کند واز سلول ۱ دور می‌شود.

پارامترهای HANDOFFنرم
T-ADD
T-Comp
T-Drop
T-Tdrop

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول۴-۱

۴-۱۱-تحلیل مقایسه کانال نرم در CDMA و تعویض کانال سخت در GSM :

در این قسمت نتایج مقایسه یک شبیه سازی از تعویض کانال سخت در GSM بروش الگوریتم هیسترزیس و شبیه سازی تعویض کانال نرم در CDMA آورده شده است، بطوریکه به مقایسه حاشیه توان لازم، در روش تعویض کانال نرم با سلولهای جداگانه و روش MAHO در سیستمهای سلولی پرداخته شده است.

یک مجموعه مکالمات ۹۰ ثانیه‌ای در سیستم تعقیب می شود و حاشیه توان لازم برای داشتن یک مکالمه ثابت معتبر معین شده است. مقایسه این حاشیه‌ها برای هر دو سیستم CDMA , GSM در محیطهای مختلف شهری، روستایی و حومه‌ای نشان می‌دهد که در شرایط مختلف حاشیه فیدینگ آهسته‌ای که برای سیستم GSM لازم است، حدود 2.6dB تا 3.6 dB بیش از مقدار لازم برای تعویض کانال نرم در CDMA می‌باشد.

بمنظور کاهش تعداد تعویض کانال در هر مکالمه، در الگوریتم تعویض کانال سخت، معمولاً مساله هیسترزیس مطرح می‌گردد. این هیسترزیس سبب ایجاد یک همپوشانی، بین منطقه تحت پوشش دو سلول می‌شود. با صرنظر از فیدینگ آهسته و با فرض 8 dB هیسترزیس با افت مسیر نمایی، نمای ۴، میزان همپوشانی، توسط قدرت سیگنال دریافت شده از دو سایت سلول در نقطه وقوع تعویض کانال،معین می‌گردد.

$$r^{-4} = (2-4)^{-4}/10^{8/10}$$

در رابطه فوق r فاصله نرمالیزه شده از سایت سرویس دهنده است. بعنوان مثال چنانچه $r = 1/23$ باشد، میزان همپو شانی 23% خواهد بود. برای موبایلی که قادر ا ست در این رنج، ارتباط برقرار نماید، حا شیه ا ضافی مورد نیاز، حدود $40Log(1/23) = 3/5dB$ می‌با شد. همانطورکه در تعویض کانال سخت، بحث هیسترزیس مطرح است و با حاشیه فیدینگ آهسته ارتباط دارد، در تعویض کانال نرم، آستانه T- COMP موثر می باشـــد. یادآوری می شـــود که در CDMA چنانچه قدرت یک پایلوت از گروه پایلوتهای کاندیدا افزایش یابد تا جایی که به اندازه T- COMP * 0.5dB بیش از پایلوت گروه فعال گردد، به گروه پایلوتهای فعال می‌پیوندد.

چنانچه در مرجع [11] نشان داده شده ا ست، حا شیه فیدینگ آهسته مورد نیاز برای سلولهای جداگانه با هدف ۹۰٪ اعتبار، در رنج $r = 1.25$ برابر 14.2 dB می‌با شد. محا سبه م شابهی برای تعویض کانال نرم، حا شیه 6.2 dB در $r = 1$ را نتیجه می‌دهد. بنابراین میزان برتری تعویض کانال نرم نسبت به تعویض کانال سـخت با سـلولهای جداگانه و با ۲۵٪ همپوشـانی، 8dB می باشـد. البته این تحلیل، برای مقایسه سیستم AMPS با CDMA مناسب می‌باشد، اما برای سیستمهای دیجیتالی که از متد MAHO استفاده می‌کنند (مانند سیستم GSM)، صدق نمی‌کند.

در مرجع [12] ابتدا آنالیز سـاده‌ای از دو سـلول که تخمینی از اختلاف بین تعویض کانال نرم و تعویض کانال سخت MAHO را نشان می دهد، ارائه شده است و سپس بطور مخصوص به شبیه‌سازی دو سیستم IS –95 CDMA &GSM پرداخته شده است. نتایج این شبیه‌سازی‌ها برای T-COMP = 2.5 dB و HYST = 8dB در جدول۴-۱ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود تعویض کانال نرم 2.6 –3.6 dB در حاشیه فیدینگ آهسته به تعویض کانال سخت، بهبود یافته است.

جدول۴-۲- تعویض کانال نرم IS –95 در مقابل تعویض کانال سخت GSM

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۲-۱- محیط روستایی	اعتبار ۹۰%	اعتبار ۹۵%	اعتبار ۹۹%
IS-95(T-Comp=2.5)	۵/۵	۷/۲	۱۵/۳
GSM(Hyst=8 dB)	۸/۱	۹/۹	۱۳/۲
مزیت SHO	۲/۶	۲/۷	۲/۹
۱-۲-۲- محیط شهري	%۹۰	%۹۵	%۹۹
IS-95(T-Comp=2.5 dB)	۵/۲	۶/۷	۹/۶
GSM(Hyst=8 dB)	۸/۰	۹/۸	۱۲/۸
مزیت SHO	۲/۸	۳/۱	۳/۲
۱-۲-۳- محیط حومه اي	%۹۰	%۹۵	%۹۹
IS-95(T-Comp=2.5 dB)	۶/۸	۸/۸	۱۲/۲
GSM(Hyst=8dB)	۹/۹	۱۱/۹	۱۵/۸
مزیت SHO	۳/۱	۳/۱	۳/۶

۴-۱۲-مقایسه سیستمهای استاندارد AMPS، GSM،CDMA

تاکنون به بررسی سه استاندارد رایج مخابرات سیار پرداخته شده است. در این قسمت چشم اندازی از تفاوتهای سه سیستم استاندارد مذکور در جدول زیر آورده شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول۴-۳- مقایسه سیستمهای استاندارد AMPS , GSM , CDMA

مشخصات	AMPS	GSM	CDMA
باندفركانسي (مگاهرتز)	۸۲۴-۸۴۹ ۸۶۹-۸۹۴	۹۱۵-۸۹۰ ۹۶۰-۹۳۵ ۱۷۸۵-۱۷۱۰ ۱۸۸۵-۱۸۰۵ ۱۹۱۰-۱۸۵۰ ۱۹۹۰-۱۹۳۰	۸۲۴-۸۴۹ ۸۹۴-۸۶۹ ۱۹۱۰-۱۸۵۰ ۱۹۹۰-۱۹۳۰
پهناي باند كارير(KHZ)	۳۰	۲۰۰	۱۲۳۰
تعداد كانالهاي فيزيكي در هر كارير	۱	۸	ظرفيت نرم –۶۴ كانال والش
روش دستيابي چندگانه	FDMA	FDMA/TDMA	FDMA/CDMA
نوع مدولاسيون	FM	GMSK	FSK/OQPSK
سرعت كدينگ كانال	N/A	۲۲/۸	متغيير(۸و۱۳)
سرعت كانال(Kbps)	۱۰	۲۷۰/۸۳۳	۱۲۲۸/۸۰۰

WikiPower.ir

فصل۵

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بررسی سیستمهای CDMA باند وسیع[۱] و مقایسه با نسل دوم

۵-۱-مقدمه ای بر CDMA باند وسیع

در سالهای اخیر نسل سوم شبکه های رادیو سلولی شدیداً مورد علاقه و بحث قرار گرفته است و یکی از مهمترین مسائل مخابراتی را از لحاظ تحقیقات و کاربرد تشکیل می‌دهد. سیستمهای نسل سوم را گاه با علامت 3G نشان می‌دهند. هم اکنون سیستمهای CDMA باند وسیع به صورت تجاری بکار گرفته می‌شوند و روز بروز کاربرد آنها در مخابرات سیار بیشتر می‌شود. بطور خلاصه از لحاظ تاریخی CDMA را می‌توان به سه دوره تقسیم کرد:

- CDMA اولیه که بیشتر در حد تئوری بوده است، از سال ۱۹۴۹ تا ۱۹۷۸.
- CDMA باند باریک از ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۵.
- CDMA باند وسیع از ۱۹۹۵ به بعد.

در CDMA باند وسیع (همانند CDMA باند باریک)، از مفهوم ***"طیف گسترده"***[۲] استفاده می شود. لازم بذکر است که کاربردهای سلولی مفهوم طیف گسترده از سال ۱۹۷۸ شروع شد و در سال ۱۹۹۳ در ا ستاندارد IS-95 (CDMA باند باریک) ا ستفاده گردید. از ویژگیهای مهم طیف گسترده می توان به" مقاومت در برابر اغتشاش و تداخل، امکان غرق کردن سیگنال پیام در نویز و امکان مخابره خصوصی در حضور شنوندگان دیگر" نام برد.

[۱] WCDMA

[۲] Spread Spectrum

نسل سوم از اواخر سال ۱۹۹۵ کم کم وارد عرصه مخابرات سیار شد. از مزایای عمده آن بر سیستمهای نسل دوم، نرخ بیت بالاتر، پشتیبانی همزمان صدا و تصویر با توجه به نرخ بیت بالا، قابلیت انعطاف پذیری بیشتر، سرویسهای دسترسی چند گانه همزمان برای یک کاربر، کلاس سرویس با کیفیت بالاو... می‌باشد.

بطور کلی می‌توان گفت که سیستمهای نسل سوم دارای ویژگیهای زیر می‌باشد:

- ایجاد مخابره شخص به شخص، با کیفیت بالای تصویر ویدیویی.
- افزایش سرعت دستیابی به اطلاعات و سرویسهای عمومی و خصوصی.
- ایجاد مخابرات قابل انعطاف و قابل تغییر و تطبیقی.

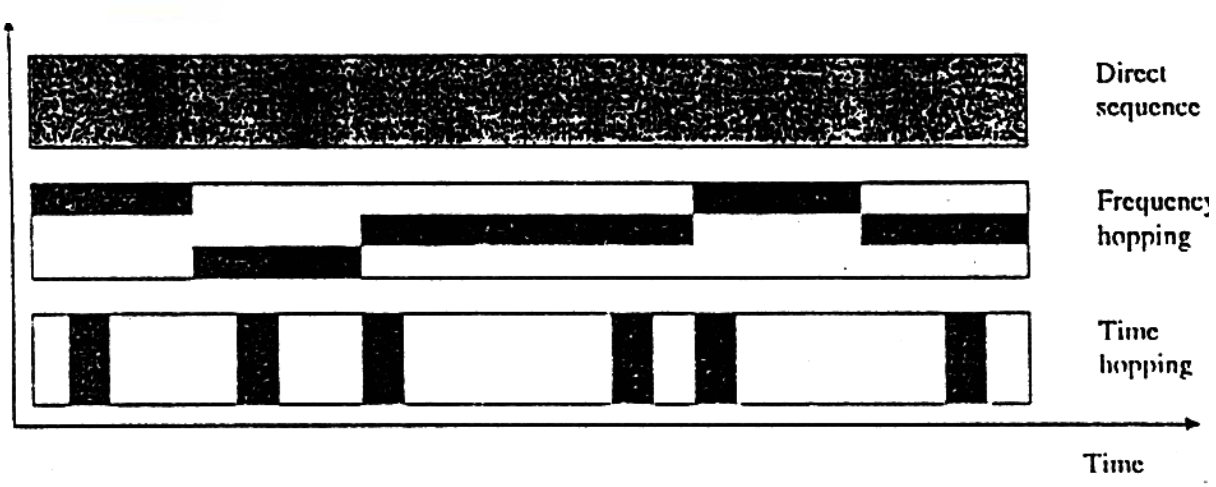
تحقیقات برای توسعه سیستمهای نسل سوم موبایل، از زمانی آغاز شد که *"کنفرانس رادیویی اداری جهان" (WARC)*[۱] زیر نظر ITU[۲] در اجلاس ۱۹۹۲ خود، فرکانسهای اطراف 2GHz را برای سیستمهای نسل سوم موبایل، برای کاربردهای زمینی و ماهواره‌ای، تعیین نمود. در ITU این سیستمهای نسل سوم، IMT2000[۳] نامیده شد. در حالیکه در اروپا، این شبکه ها نام *"سیستم مخابرات سیارجهانی"*، UMTS[۴] را به خود گرفت.

۵-۲- گسترده سازی در CDMA

[۱] World Administrative Radio Conference
[۲] International Telecommunication Union
[۳] International Mobile Telecommunication 2000
[۴] Universal Mobile Telecommunication System

تقسیم بندی CDMA ، بر مبنای روش مدوله کردن برای بدست آوردن طیف گسترده می‌باشد. بر این اساس سه روش برای گسترده سازی طیف سیگنال وجود دارد و متناظر با آن، چهار نوع سیستم CDMA داریم (شکل۵-۱):

- سیستم طیف گسترده DS[۱]
- سیستم طیف گسترده FH[۲]
- سیستم طیف گسترده TH[۳]
- سیستم طیف گسترده هایبرید



۱-۲-٤- شکل۵-۱-روشهای گسترده سازی

[۱] direct sequence spread spectrum
[۲] frequency hopping spread spectrum
[۳] time hopping spread spectrum

در متد DS، با ضرب کردن سیگنال اطلاعات در یک رشته شبه نویز[۱](PN)، طیف به صورت گسترده در می‌آید. اما در گسترده سازی طیف به کمک FH، یک رشته شبه نویز، فرکانس سیگنال ارسالی در مدولاتورFSK رابصورت شبه تصادفی تغییر می‌دهد و در سیستم طیف گستردهTH، یک رشته شبه نویز، به عنوان لحظه انتقال تعریف می‌شود.

در نسل سوم مخابرات سیار، از میان روشها فوق، روش گسترده سازیDS برای سیستم CDMA باندوسیع، استفاده می‌شود.به این ترتیب که CDMA باند وسیع به عنوان یک روش دسترسی چند گانه با تکنیک گسترده سازی طیفDS با پهن شدگی حدود۵ مگا هرتز یا بیشتر تعریف شده است.

۵-۳ -شیوه‌های مختلف در CDMA باند وسیع

هم اکنون در اروپا، ژاپن، کره جنوبی وایالات متحده، CDMA باند وسیع به صورت یک استاندارد در آمده است. این استانداردها در اروپا و ژاپن WCDMA و در ایالات متحده cdma 2000 و در کره TTA I و TTA II[۲] هستند.

در اوایل ۱۹۹۷، ارگان استاندارد رادیویی ژاپن(ARIB[۳]) ، تصمیم گرفت که جزئیات سیستم CDMA باند وسیع را بصورت استاندارد در آورد. این ایده، مدتی بعد به اروپا و

[۱] Pseudo Noise

[۲] Telecommunications Technology Association I &II

[۳] Assosciation for Radio Industry and Business

ایالات متحده و کره نیز منتقل شد. در همین سال ژاپن و اتحادیه اروپایی توانستند بر یک استاندارد مشترک برای CDMA باند وسیع توافق کنند و استاندارد WCDMA را ارائه دهند.

در استانداردسازی توزیع، تکنولوژی WCDMA وسیع ترین رابط هوایی نسل سوم را می‌تواند پوشش دهد. این مشخصه در سومین پروژه شرکت نسل(3GPP[1]) ابداع شده که به پروژه استاندارد سازی(اروپا، ژاپن، USA و چین) پیوست.در 3GPP، استانداردWCDMA با نام UTRA[2] و به فرمتهای WCDMA TDD,WCDMA FDD شناسایی می‌شد.

در مارس ۱۹۹۸، یک چهار چوب کاری برای CDMA باند وسیع که سازگار با استاندارد IS-95 (استانداردCDMA باند باریک) باشد توسط ایالات متحده ارائه گردیدو cdma2000 نامیده شد.

کره جنوبی نیز در همین سال دو استاندارد جداگانه برای CDMA باندوسیع ارائه کرد که TTA I آن شبیه cdma2000 ایالات متحده و TTA II آن شبیه WCDMA ژاپن و اروپاست. اختصار دیگر TTA II کرهW-CDMA می‌باشد. لازم به یادآوری است که اختصار WCDMA به استاندارد ژاپنی و اروپایی و اختصار W-CDMA به استاندارد کره ای TTA II اشاره دارد. در جداول صفحات بعد، خصوصیات استاندارد های فوق آورده شده است.

جدول۵-۱-پارامترهای استاندارد در WCDMAژاپن

[1]The 3th Generation Partnership Project

[2]Universal Terretrail Radio Access

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Channel Bandwidth	1.25 MHZ/5 MHZ/10 MHZ/20 MHZ
Chip Rate	1.024/4.096/8.192/16.384 Mc/s
Frame length	10 ms/20 ms
Spreading	Gold Code
Pilot for coherent Detection	Time Multiplexed Pilot (FL and RL)

جدول۵-۲-پارامترهای استاندارد cdma2000 ایالات متحده آمریکا

Channel Bandwidth	1.25 MHZ/5 MHZ/10 MHZ/15 MHZ/ 20 MHZ
Chip Rate	1.2288/3.6864/7.3728/11.0593/14.7456 Mc/s
Frame length	20 ms for data and control /5 ms for control information on fundamental and dedicated control channel
Spreading	FL: variable length Walsh sequences RL: variable length Orthogonal sequences
Pilot for coherent Detection	FL: Common continuous Pilot channel RL: Pilot Time multiplexed

جدول۵-۳-پارامترهای استاندارد TTA I & II در کره جنوبی

	TTA I	TTA II
Channel Bandwidth	1.25 MHZ/5 MHZ/20 MHZ	1.25 MHZ/5 MHZ/10 MHZ / 20 MHZ
Chip Rate	0.9216 Mc/s/3.6864 Mc/s/ 14.7456 Mc/s	1.024 Mc/s/4.096 Mc/s/ 8.192 Mc/s/16.834 Mc/s
Frame length	20 ms	5 ms/10 ms
Spreading	Walsh + Long Code	Walsh + Long Code
Pilot for coherent Detection	RL:Pilot Symbol Based FL:Common Pilot	RL:Pilot Channel Based FL:Common Pilot

WikiPower.ir

٤-٥ رابطهای هوایی و تخصیص طیف برای نسل سوم

در استخوان بندیIMT-2000 چندین رابط هویی که براساس تکنیکهای FDMA TDMA و CDMA کار می کنند تعیین گردید. ترکیب دو تکنولوژی TDMA و CDMA در پهنای باند وسیع هر کاریرFDMA بهبودی چشمگیری را از لحاظ ظرفیت و بازده طیفی برای نسل سوم بهمراه آورده است.

علاوه بر WCDMA، ازجمله رابطهای هوایی دیگری که برای سرویسهای نسل سوم بکار می‌رود، EDGEوCDMA مالتی کاریر(cdma2000) می‌باشد. EDGE سیستمی‌است که می‌تواند سرویسهای نسل سوم را با نرخ بیت تا 500kbps در پهنای باند کاریر GSM

یعنی 200kHz ارائه دهد. EDGE در باند۱۸۰۰ مگاهرتز(GSM 1800) کار می کند.EDGE نسبت به GSM دارای ویژگیهای ممتازی از لحاظ بازده طیفی و از حیث پشتیبانی سرویس های جدید، می‌با شد.CDMA مالتی کریر نیز سیستمی ا ست که راه بهبود کیفیت و افزایش درجه اپراتورهای موجود IS 95 محسوب می‌شود.

در اروپا و آسیا، طیف باند IMT2000 در WCDMA FDD مورد استفاده خواهد بود که عبارت اســـت از 2× 60MHz و بعبارتی (از۱۹۲۰ تا ۱۹۸۰) مگاهرتز و (از ۲۱۱۰تا ۲۱۷۰) مگاهرتز.

TDD نیز طیف متفـاوتی دارد: در اروپـا انتظـار می رود کـه 25MHz برای TDD اختصاص یابد که شامل باند(MHz ۱۹۰۰–۱۹۲۰) و (MHz ۲۰۲۰–۲۰۲۵) خواهد بود.

از ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ مگاهرتز نیز برای اســتفاده در TDD بدون پروانه که به آن SPA[1] می گویند در نظر گرفته شده است. سیستم FDD از باندهای فرکانسی جداگانه‌ای برای لینک مستقیم و معکوس ا ستفاده می کند که از هم فا صله دارند، در حالیکه سیستمهای TDD برای هردو لینک پیش رو و معکوس از فرکانس یکسانی استفاده می‌کنند.

انتظار می رود که در آینده فرکانســـهای بیشـــتری به IMT-2000 اختصـــاص یابد. همچنـانکـه در اجلاس ۲۰۰۰ کنفرانسWARC (زیر نظر ITU)، افزایش طیف بـه میزان160MHzهدف قرار گرفت. اغلب این فرکانسهای جدیدبین 2GHz تا 3GHz می‌باشد.

[1] Self Provided Applycation

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۵-۵ جزئیات استاندارد W-CDMA کره جنوبی

ظرفیت این سیستم در هر سلول، ۱۲۸ کانال با مجموع پهنای باند ۵ مگاهرتز، ۲۵۶ کانال با پهنای باند ۱۰ مگاهرتزو ۳۸۴ کانال با پهنای باند۱۵ مگاهرتز است.

ازخصوصیات دیگر این سیستم، سرویسهای دیتای باند صحبت با سرعت بالا تا نرخ بیت 64kbps با استفاده از مدولاسیون باند وسیع است. این نرخ بیت می تواند تا 144kbps برای پشتیبانی ISDN افزایش یابد. عمدتاً در این سیستم پهنای باند ۵ مگاهرتز استفاده می شود.خطای بیت ارسالی با یک کد کننده کانولوشن کنترل میشود. گسترده سازی طیف عمدتاً باروش DS و بوسیله کدهای والش با نرخ چیپ 4/096 صورت می گیرد. دراین سیستم دیتای ورودی میتواند سه نرخ بیت 64، 32 و 16کیلو بیت بر ثانیه را داشته باشد. نرخ بیت ارسال 64kbps برای پشتیبانی تصویرو Fax می‌باشد و نرخ ارسال 32kbps برای پشتیبانی ADPCM می‌باشدو نرخ بیت 16kbps، LD-CELP را حمل می‌کند.

هر فریم از کانالهای اطلاعاتی و سیگنالینگ تا ۵ میلی ثانیه است. بنابراین هر فریم از کانال اطلاعاتی در نرخ بیت320،64kbps بیت و در نرخ بیت32Kbps، 160 و در 16kbps، 80 بیت می‌باشد.

۵-٦ کانالهای ارتباطی در W-CDMA

کانالها به طور عمده از دو نوع پیش‌رو و معکوس می‌باشند. پارامترهای مدولاسیون، یعنی سرعت بیتهای داده، سرعت چیپهای شبه نویز و سرعت سمبلها، برا کانالهای اطلاعات پیش رو و معکوس در جدول زیر آمده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول۵-۴

	Reverse Information Channel	Forward Information Channel
Data Bit rate (bps)	64000,32000 ,16000	64000,32000 ,16000
PN chip rate (Mcps)	4.096	4.096
Symbol rate (sps)	64000	64000

۵-۶-۱-کانالهای لینک معکوس در W-CDMA

این لینک از دو نوع کانال د ستر سی وترافیکی معکوس تشکیل شده ا ست. ازکانال دسترسی جهت تبادل اطلاعات سیگنالینگ کوتاه، برای برقراری تماس و دسترسی کاربر به شبکه، پاسخ به فراخوانی و یا ثبت موقعیت و هویت استفاده می شود. کانال ترافیکی معکوس نیز اطلاعات ترافیکی و سیگنالینگ را برای ایستگاه ثابت در طول یک مکالمه ارسال می‌کند.

WikiPower.ir

کانال د ستر سی خود از دو کانال د ستر سی معکوس و کانال پایلوت معکوس تشکیل شده است. همچنین کانال ترافیکی معکوس نیز به کانالهای زیر تقسیم می‌شود:

- کانال پایلوت معکوس
- کانال اطلاعات معکوس
- کانال سیگنالینگ معکوس

پس در مجموع می توان کانالهای معکوس(RCH) را در W-CDMA ببصورت زیر تقسیم بندی کرد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$\text{Reverse } W-CDMA \text{ Channel} = \begin{cases} \text{Access Channel(ACH)} \ldots\ldots \begin{cases} \text{Reverse Pilot Channel} \\ \text{Reverse Access Channel(RAC)} \end{cases} \\ \text{Reverse Traffic Channel(RTCH)} \ldots \begin{cases} \text{Reverse Pilot Channel} \\ \text{Reverse Information Channel(RIC} \\ \text{Reverse Signaling Channel(RSC)} \end{cases} \end{cases}$$

۵-۶-۲-کانالهای لینک پیش رو در W-CDMA

کانالهای لینک مستقیم یا پیش رو خود به کانالهای زیر تقسیم می‌شود:

- یک کانال پایلوت
- یک کانال سنکرون سازی
- یک الی هشت کانال فراخوانی
- تعدادی کانال ترافیکی پیش رو

WikiPower.ir

همچنین کانال ترافیکی نیز به کانال اطلاعاتی و کانال سیگنالینگ پیش رو تقسیم می‌شود.

پس به صورت خلاصه تقسیم بندی زیر را داریم:

$$\text{Forward } W-CDMA \text{ Channel} = \begin{cases} \text{Pilot Channel} \\ \text{Sync Channel} \\ \text{Paging Channel} \\ \text{Forward Traffic Channel(FTCH)} \ldots \begin{cases} \text{Forward Information Channel(FIC)} \\ \text{Forward Signaling Channel(FSC)} \end{cases} \end{cases}$$

به طور خلاصه برای کانالهای لینک پیش رو W-CDMA می‌توان گفت:

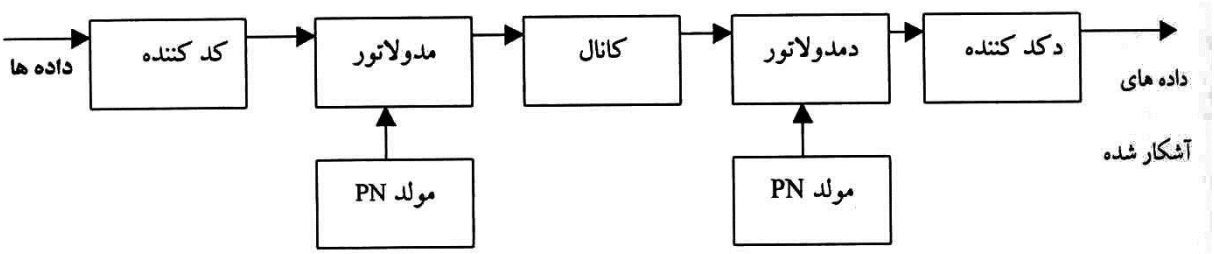
- یک کانال پایلوت در تمامی زمانها تو سط ایستگاه پایه (BS) ار سال می گردد.MS از این کانال برای سنکرون سازی و همچنین برای تخمین کانال استفاده می کند.این کانال با Walsh 0 در هنگام ارسال کد می‌شود.
- کانال سنکرون سازی بایک کد کنند کانولوشن کد می شود وپس از Interleaving، گسترده سازی روی آن انجام می‌شود.MS از این کانال، در منطقه تحت پوشش BTS برای بدست آوردن فریم سنکرون سازی اولیه استفاده می کند.نرخ بیت این کانال 16kbps است.
- کانال فراخوانی نیز مانند کانال سنکرون سازی کد شده و بعد از Interleaving بایک کد والش منا سب گسترده می شود. این کانال همواره تو سط MS، در مناطق تحت پو شش BTS مانیتور میشود.BTS از چندین کانال فراخوانی، برای ارسال اطلاعات سیستم و پیامهای خاص برای MS ها استفاده می‌کند.
- کانال ترافیکی پیش رو اطلاعات ترافیکی و سیگنالینگ حین مکالمه را برای یک کاربر ارسال می کند. ماکزیمم تعداد این کانالها که می تواند بوسیله کانال پیش رو پشتیبانی شود، ٦٤ کانال با نرخ ٦٤ کیلو یا ١٢٨ کانال با نرخ بیت ٣٢ کیلو و یا ٢٥٦ کانال با نرخ بیت ١٦ کیلو بیت بر ثانیه است. البته باید تعداد کانالهای پایلوت، سنکرون سازی و فراخوانی فعال را از اعداد بالا کم کرد.در هر فریم ارسالی در کانال اطلاعاتی پیش روبا نرخ٦٤، ٣٢،١٦ کیلو بیت بر ثانیه به ترتیب ٣٢٠، ٨٠، ١٦٠ بیت قرار می‌گیرند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- کانال سیگنالینگ پیش رو هم بسته به نرخ بیت کانال اطلاعاتی، نرخ بیت ٤،٤،٢ کیلو بیت را دارد و در هر فریم ۲۰،۲۰،۱۰ بیت را داراست.

۵-۷-مدل سیستمهای CDMA باند وسیع

بلوک دیاگرام یک سیستم مخابراتی طیف گسترده بصورت زیر است.



۱-۲-۵- شکل۵-۲- بلوک دیاگرام سیستم مخابراتی طیف گسترده

WikiPower.ir

سیستم مخابراتی طیف گسترده، یک سیستم مخابراتی چند کاربره است که در آن هر کاربر به صورت طیف گسترده، اطلاعات خود را ارسال می‌کند. به هر کاربر یک کد امضا جهت گسترش پهنای باند داده شده است.

اگر در یک سیستم مخابراتی CDMAتعداد k کاربر با کد های امضاء $S_K(t)$ در یک کانال مخابراتی، بیت های خود را ار سال کنند، سیگنال در یافتی در کانالAWGN برابر ست با:

$$r(t)=\sum_{J=0}^{M-1}\sum_{k=1}^{k}b_k(j)\sqrt{e_k(t)}S_k(t-jt-z_k)+n(t)$$

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

که T پریودبیتهای کاربران، $S_k(t)=\sqrt{2}a_k(t)Cos(W_ct+g_k(t)$ برای $t\in[0,t]$ شـــکل موج سیگنال ام ضاء کاربرk ام، M طول فریم ار سالی، $b_k(j)\in\{-1,1\}$ بیت i ام کاربرk ام، Z_K تاخیر کاربر k ام $(Z_k\in[0,T])$، $\theta_k(t)$ فاز کاربر k ام، فرکانس موج حامل، $e_k(t)$ انرژی دریافتی از کاربرk ام و n(t) نویز سـفید گوسـی با متوسـط صـف و چگالی طیف توان دو طرف $6^2=\frac{NO}{2}$است . کد امضاء کاربر k ام را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$a_k(t)=\sum_{j=1}^{N}a_j^kP_{TC}(t-(j-1)T_C$$

$P_{TC}(t)$شـــکل موج چیپ، یک موج مربعی با پهنای T_C و ارتفاع واحد اســـت و همچنین $N=\frac{T}{T_C}$ تعداد چیپ ها در هر بیت ارسال و دنباله $[a_j^k]$، دنباله باینری است.

در گیرنده، هدف آ شکار سازی بیت های ار سالی کاربر، یعنی تخمین $b_k(i)$ ا ست.مجموعه خروجی فیلتر منطبق(Matched filter) یک آماره کافی برای آ شکار سازی بیتهای ار سالی کاربران و تخمین دامنه سیگنال دریافتی از آنهاست. خروجی نمونه برداری شده فیلتر منطبق بر سیگنال کد امضا کاربرk ام، در بازه زمانی I ام، به صورت زیر است:

$$y_k(i)=\int_{T_k+iT}^{t_k+(i+1)T}S_K(t-it-z_k)r(t)dt$$

بنابراین معمولاً در آشکار سازها، طبقه اول که قسمت آنالوگ سیستم نیز مي‌باشد،يك مجموعه از فيلتر ها ي منطبق بر سيگنال كد امضا كاربر قرار دارد كه توسط نمونه بردارهايي با فركانس نمونه برداري دنبال مي‌شودو طبقات بعدي واحد هاي پردازش را تشكليل مي‌دهند، كه بسته به الگوريتم و روش آشكار سازي شكل مي‌گيرند.

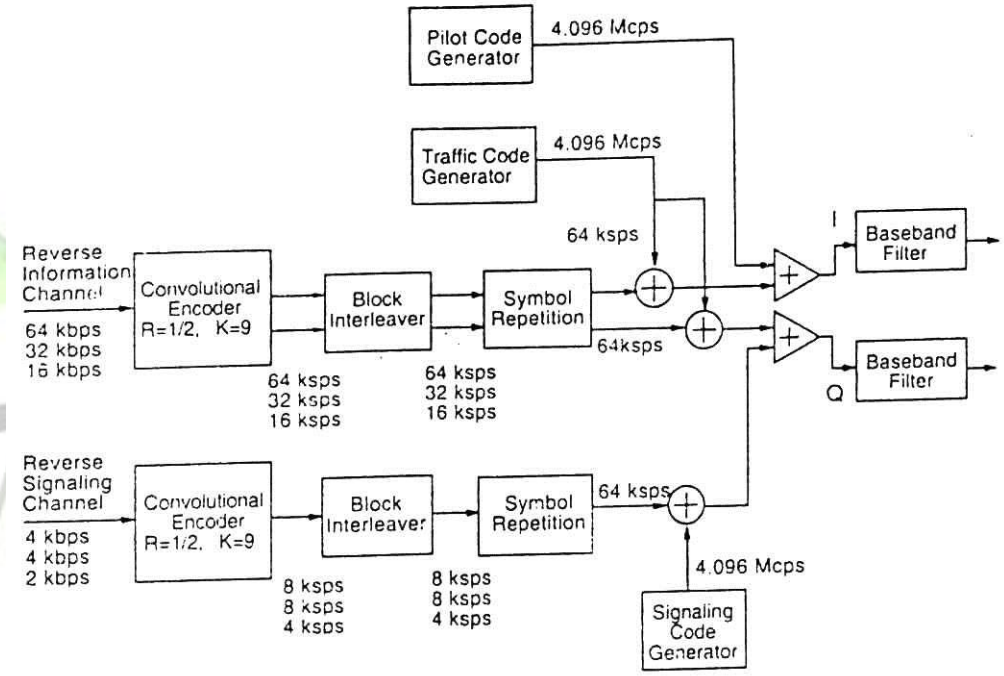
۵-۸-ساختار فرستنده CDMA باند وسیع

تمام داده‌های ارسالی در کانالCDMA، به صورت کانولوشن به منظور تصحیح خطا کد می‌شوند. به منظور مقاومت سیستم در برابر خطاهای Burst، ترتیب بیتها در بلوک

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

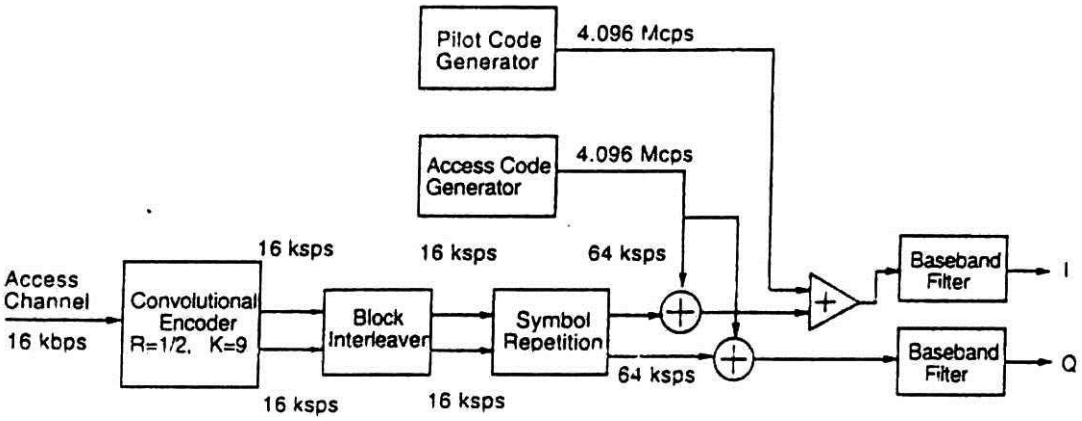
Interleaving از هم می‌خورد. رشته حاصل بعد از یک بلوک تکرار سمبل، با کد گسترده کننده مناسب گسترده می‌شود.

عملیات فوق الذکر در شکلهای زیر، در ساختار کانالهای مختلف شان داده شده است:

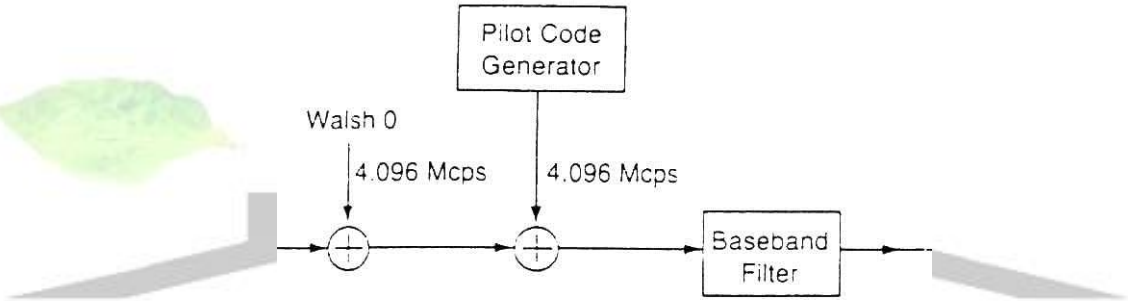


۱-۲-۶- شکل۵-۳-ساختار کانال ترافیکی معکوس

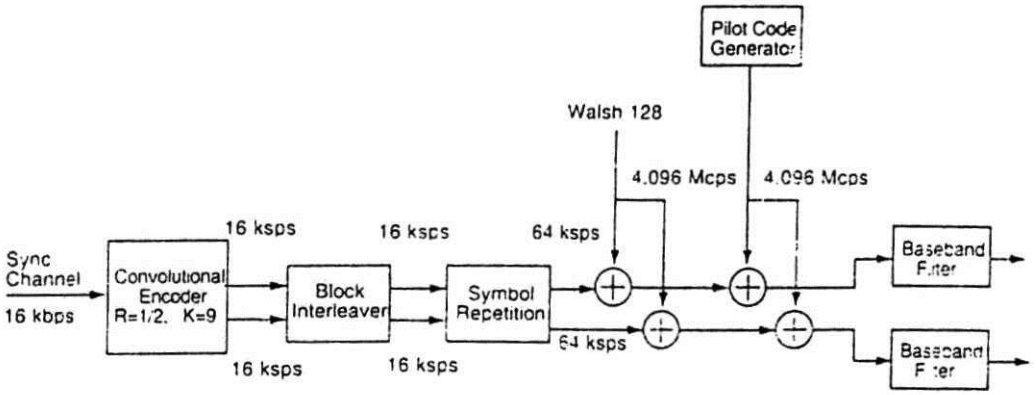
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



۱-۲-۶-۱- شکل۵-۴- ساختار کانال دسترسی معکوس

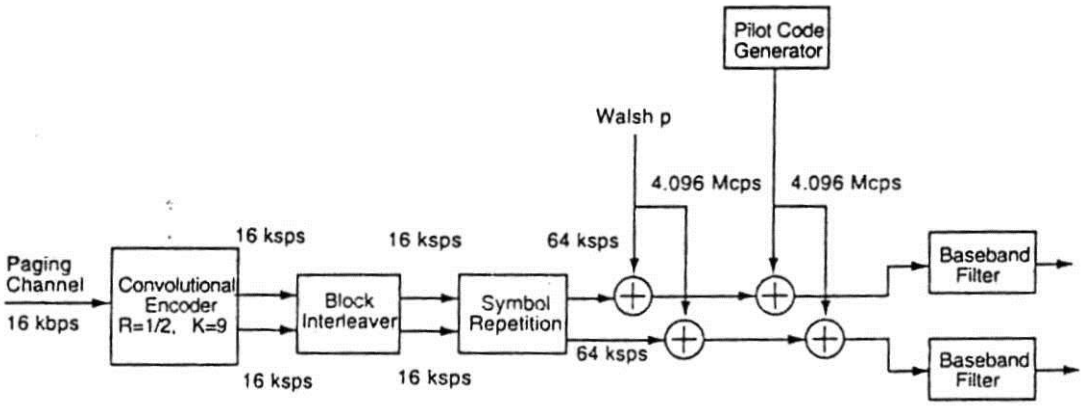


شکل۵-۵- ساختار کانال پایلوت در FL

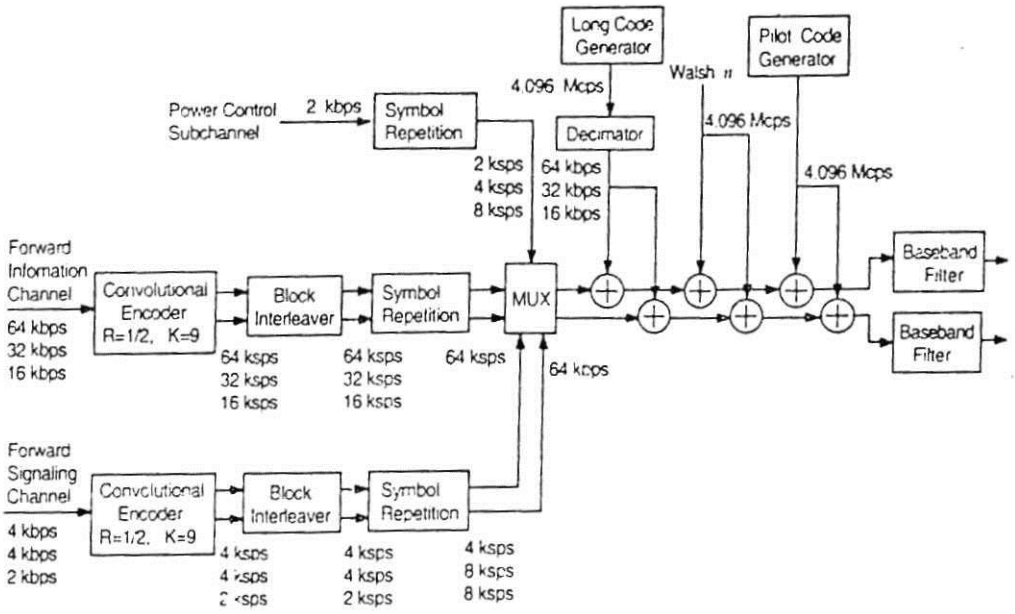


شکل۵-۶- ساختار کانال سنکرون سازی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



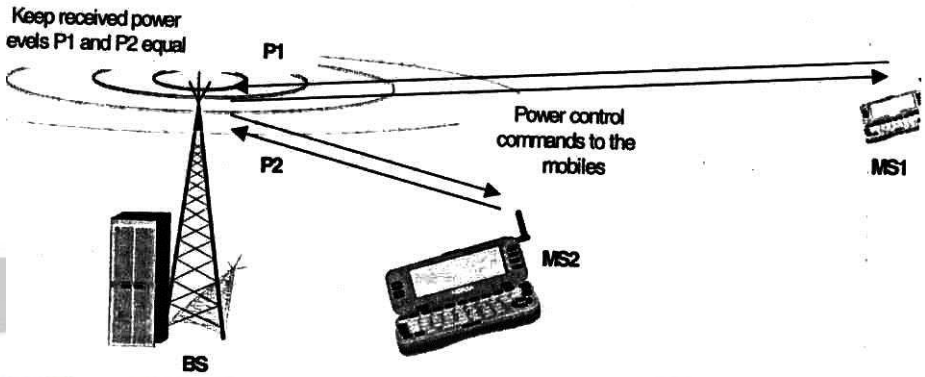
۱-۲-۷- شکل۵-۷-ساختار کانال فراخوانی



شکل۵-۸-ساختار کانال ترافیکی پیش رو

۵-۹-کنترل توان در WCDMA

شـــاید بتوان گفت که کنترل توان ســـریع و پایدار، مهمترین ویژگی WCDMA (مخصوصاً در لینک معکوس) باشد. بدون این مهم، یک موبایل ساده توان بالا، ممکن است تمامی یک سلولی را بلوکه کند.شکل۵-۹ مشکل و راه حل آنرا بصورت کنترل توان ارسالی حلقه-بسته نشان می‌دهد.



شکل۵-۹- کنترل توان حلقه بسته در CDMA

ای ستگاه موبایل MS 1 و MS 2 در فرکانس یک سانی کار می‌کنند و در ای ستگاه پایه تنها توســط کدهای گســترده مخصــوص به خود از یکدیگر متمایز می‌شــوند. MS1 که در فاصله دورتری از BS واقع است، ممکن است تا 70db افت مسیر بیشتری نسبت به MS2 که نزدیک به BS قرار دارد، متحمل شـــود. چنانچه در این حال مکانیزمی برای کنترل توان MS1 و MS 2 و ر ساندن آنها به سطح یکسانی در BS وجود ندا شته با شد، MS2 به آ سانی می‌تواند MS1 را از دور خارج نموده و بنابراین ق سمت بزرگی از سلول را بلوکه نماید. این

مشـــکل **دوری –نزدیکی CDMA** نامیده می شـــود. اســـتراتژی بهینه‌ای که برای مقابله با این مشـــکل اســـتفاده می شـــود، متعادل کردن هربیت از توان دریافتی ایســـتگاه موبایل در همه زمانهاست (این روش به افزایش ظرفیت حساس است).

مکانیزم کنترل توان حلقه بسته‌ای را تصور کنید که سعی می‌شود تنها بوسیله سیگنال علامتی لینک پیش رو، تخمینی از اتلاف توان را بدست دهد، چنین روشی بسیار کم دقت و نادر ست می با شد. دلیل نخ ست برای این مطلب این ا ست که فیدینگ سریع در م سیرهای پیش رو و در م سیر معکوس ن سبت به هم ناهمب سته اند. این ناهمب ستگی نا شی از اختلاف زیاد فرکانسها در باند مستقیم و معکوس، در روش WCDMA FDD می‌باشد. با این حال باز هم درWCDMA از کنترل توان حلقه بسته ا ستفاده می گردد. اما مورد ا ستفاده آن، تنها برای راه‌اندازی اولیه توان در ایستگاه موبایل، در ابتدای برقراری مکالمه می‌باشد.

راه‌حل کنترل توان در WCDMA، *کنترل توان حلقه بسته سریع*[۱]، می با شد(شکل ۵-۱۰). در این روش، در لینک معکوس، ایستگاه پایه، همواره نسبت سیگنال به تداخل (SIR[۲]) را تخمین می‌زند و آنرا با مقدار SIR مطلوب مقایسه می‌کند. چنانچه SIR اندازه‌گیری شده بالاتر از سقفSIR مطلوب باشد، ایستگاه پایه به ایستگاه موبایل فرمان می‌دهد که توان خود را کاهش دهد. همچنین اگر مقدار SIR اندازه‌گیری شده، خیلی کمتر از SIR مطلوب با شد، BS به MS فرمان می دهد که توان خود را افزایش دهد. این ســـیکل **"اندازه گیری – فرمان-واکنش"** با سرعت ۱۵۰۰ بار در ثانیه برای هر ایستگاه موبایل اجرا می‌شود و بنابراین سریعتر

[۱] fast closed-loop power control

[۲] Signal to Interference Ratio

از تشخیص رخ دادن هر تغییری در اتلاف توان، عمل می‌کند و در واقع با سرعتی بیش از سرعت فیدینگ سریع رایلی، برروی موبایلی که با سرعت معتدل حرکت می کند، عمل خواهد نمود. بنابراین کنترل توان حلقه بسته، مانع عدم تعادل توان، در میان سیگنالهای دریافتی مسیر معکوس، در ایستگاه پایه، خواهد شد.

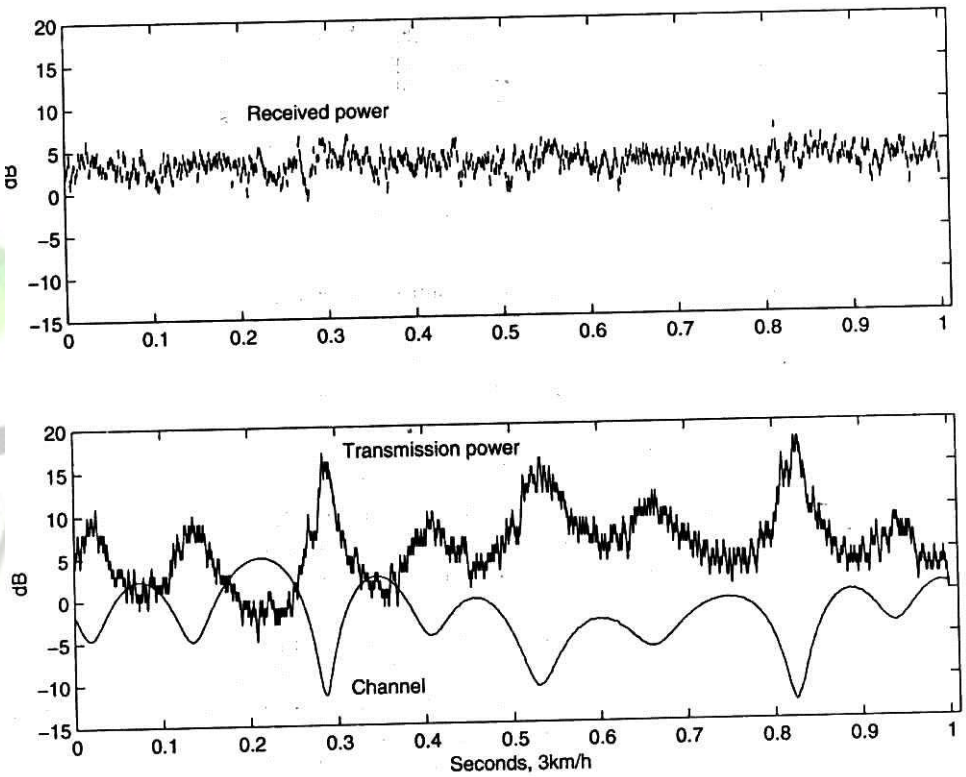


Figure 3.9. Closed-loop power control compensates a fading channel

شکل۵-۱۰

مشابه همین تکنیک کنترل توان حلقه بسته، بر روی لینک پیش رو نیز، اعمال می گردد، اگر چه در اینجا علت استفاده از این تکنیک متفاوت است: در لینک پیش رو، مشکل دوری و نزدیکی مطرح نیست. همه سیگنالهای داخل یک سلول منبع، از یک

ایستگاه پایه به همه موبایلها ارسال می‌شوند. بهرحال مطلوبست که یک مقدار حاشیه توان، در نقاط مرزی سلول برای افزایش توان ایستگاه موبایل در نظر گرفته شود، چرا که موبایلها باید تداخل سلولهای دیگر را تحمل کنند. همچنین در لینک پیش رو، از روش ارتقا سیگنالهای ضعیف استفاده می‌شود. این روش برگرفته از فیدینگ رایلی می‌باشد. در سرعتهای پایین که سایر روشهای تصحیح خطا که بر مبنای Interleaving پایه گذاری شده است و نیز کدهای تصحیح خطا بازده موثری ندارند، از این روش با افزایش توان که در سرعتهای پایین لازم است استفاده می‌شود.

شکل ۵-۱۰ نشان می‌دهدکه چگونه کنترل توان حلقه بسته لینک پیش رو بر روی یک کانال فیدینگ درسرعت پایین،کارمی کند. کنترل توان حلقه بسته به ایستگاه موبایل فرمان می‌دهدکه توان ارسالی خود را با نسبت معکوس توان دریافتی(یا SIR دریافتی)تغییر دهد.

WikiPower.ir

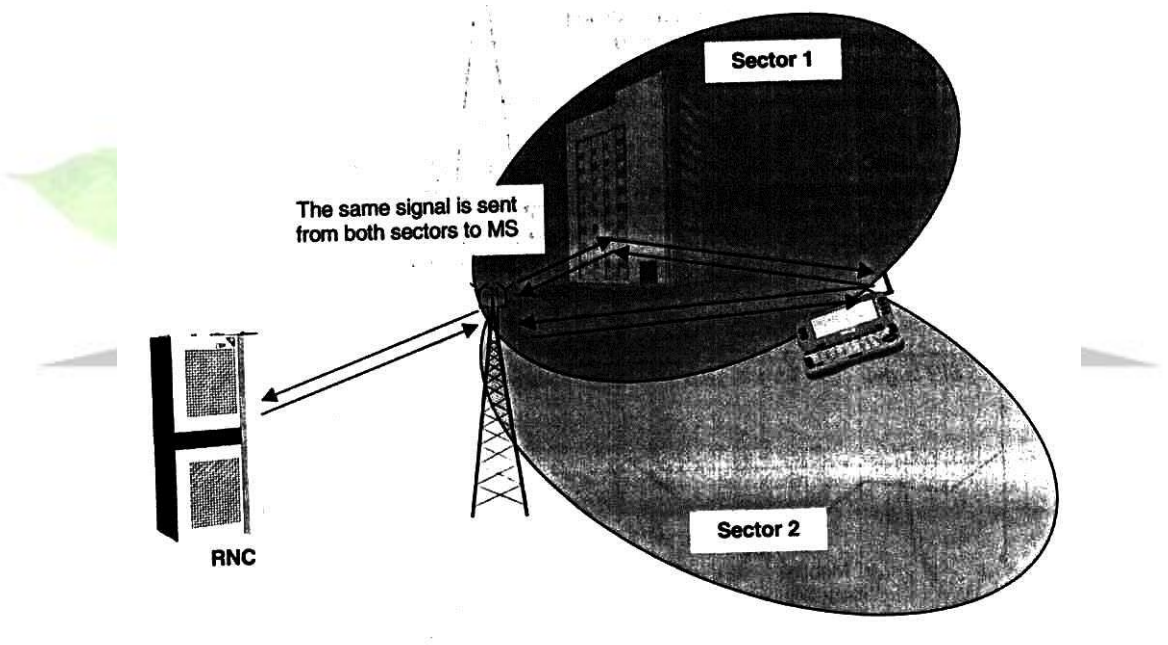
۵-۱۰-تعویض کانال نرم[۱] و نرمتر[۲]

در یک تعویض کانال نرمتر، ایستگاه موبایل در منطقه تحت پوشش سلول، در همپوشانی دو سکتور مجاور از یک ایستگاه پایه می‌باشد. ارتباط بین ایستگاه موبایل و ایستگاه پایه توسط دو کانال رابط هوایی صورت می‌گیرد و هر کانال مربوط به یک سکتور جداگانه می باشد. این امر، استفاده از کدهای متمایز بر روی مسیر پیش رو را لازم می‌گرداند، تا ایستگاه موبایل بتواند سیگنالهای مربوطه را از یکدیگر تشخیص دهد. دو

[۱] Soft hadover

[۲] Softer handover

سیگنال دریافت شده تحت عملیات پردازش Rake (چنگالی) قرار می گیرند و این عملیات بسیار شبیه دریافت چند مسیره می‌باشد، با این تفاوت که انگشتان Rake، نیازمند تولید کد مخصوص هر سکتور برای عملیات فشرده سازی مقتضی، می‌باشند(شکل۳ –۱۱).



شکل۵-۱۱

در مسیر معکوس نیز فرآیند مشابهی در ایستگاه پایه، روی می‌دهد. کد کانال ایستگاه موبایل در هر سکتور توسط گیرنده چنگالی دریافت می‌شود(MRC[1]) . در تعویض کانال نرمتر، تنها یک حلقه کنترل توان در هنگام وصل فعال می‌گردد.

[1]Maximum Ratio Combination

در حین یک تعویض کانال نرم، موبایل، در منطقه همپوشانی دو سکتور متعلق به دو ایستگاه پایه متفاوت،قرار دارد. در اینجا نیز مانند تعویض کانال نرمتر، ارتباط بین موبایل و ایستگاه پایه توسط دو کانال رابط هوایی از هر ایستگاه پایه جداگانه، برقرار می‌گردد و مانند تعویض کانال نرمتر هر دو کانال (سیگنال) در ایستگاه موبایل توسط فرآیند چنگالیMRC دریافت می‌شوند.

با نگاهی به مطالب فوق در می یابیم که تفاوتهای ناچیزی بین تعویض کانال نرم و نرمتر وجود دارد. با وجود این در لینک معکوس، تعویض کانال نرم دارای تفاوتهای مهمی با تعویض کانال نرمتر ا ست. کانالهای کد موبایل از هردو ای ستگاه پایه دریافت می شوند و داده‌های دریافتی، برای اتصال به RNC منتقل می شوند. این روش برای آ شکار سازی اعتبار فریم بدست آمده از کنترل توان، خارج حلقه انجام می‌شود و برای انتخاب فریم بهتر، بین دو کاندیدای موجود در RNC بکار می رود. این انتخاب بعد از هر پریود Interleaving یعنی ۱۰ تا ۸۰ میلی ثانیه یکبار روی می دهد . باید توجه داشت که در طول تعویض کانال نرم، دو حلقه کنترل توان فعال می شود.هر حلقه برای یک ایستگاه پایه، در هنگام وصل برقرار می‌شود. تعویض کانال نرم در ۲۰ تا ٤۰ درصد وصلها اتفاق می‌افتد.

برای داشتن تعویض کانال نرم موارد زیر بایستی در سیستم مهیا گردد و هنگام طراحی مورد توجه قرار گیرد :

- افزدون کانالهای گیرنده چنگالی (Rake) در ایستگاههای پایه.
- افزدون لینک های ارسالی بین ایستگاه پایه و ایستگاه موبایل .

- افزدون انگشتان چنگالی، درایستگاه موبایل .

باید در نظر داشت که تعویض کانال *نرم* و *نرمتر* می‌توانند بصورت ترکیبی، در کنار یکدیگر در سیستم بکار روند. علاوه بر تعویض کانال *نرم*/*نرمتر*، wcdma انواع دیگری از تعویص کانال را ارائه می‌دهد که عبارتند از:

- ***تعویض کانال سخت بین فرکانسی*** : برای سوئیچ کردن موبایل از یک فرکانس کاریر به فرکانس دیگر بکار می‌رود و در ایستگاههای پایه با ظرفیت بالا استفاده می‌شود.
- ***تعویض کانال سخت بین سیستمی*** : بین سیستمها سوئیچ می‌کند. بعنوان مثال موبایل را از سیستم WCDMA FDD به سیستمهای دیگر مانند WCDMA TDD یا GSM می‌برد.

WikiPower.ir

۵-۱۱-تفاوتهای نسل دوم و WCDMA

در این قسمت تفاوتهای اصلی، بخصوص تفاوت بین رابطهای هوایی نسل دوم و سوم شرح داده می‌شود. GSM و IS-95 (استاندارد سیستم cdmaone) سیستمهای نسل دومی هستند که در اینجا در نظر گرفته شده‌اند. سیستمهای نسل دوم اساساً برای ارائه سرویسهای صوتی در ماکرو سلولها[1] بنا شده‌اند. برای درک بهتر تفاوتهای بین رابطه‌های

[1] Macrocell

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هوایی در سیستمهای نسل سوم ودوم لازم است به نیازهای جدیدی که از سیستمهای نسل سوم انتظار می‌رود نگاهی بیندازیم .

این موارد در زیر لیست شده اند :

- نرخ بیت[1] بالا تا 2Mbps
- نرخ بیت متغیر، برای عرضه پهنای باند متناسب با تقاضا.
- مالتی پلکس کردن سرویسهایی با کیفیتهای مختلف برحسب نیاز. یعنی توسط یک لینک ساده هم صوت، تصویر و بسته‌های دیتا را انتقال دهیم.
- تاخیر برحسب نیاز ترافیک زمان حقیقی حساس به تاخیر، که قابل تطبیق با بهترین بسته دیتا باشد .
- کیفیت درخواستی، از نرخ خطای ۱۰ ٪ فریم تا نرخ خطای BER 10^{-6}
- عملکرد سیستمهای نسل سوم و دوم در کنار یکدیگر و تعویض کانال بین سیستمی برای افزایش پوشش و تعادل بار.
- پیشتیبانی ترافیک مستقیم و معکوس نامتقارن (بطوریکه بعلت سرویس دهی Web با لینک پیش رو بیش از لینک معکوس است)
- بازدهی طیفی بالا .
- در برداشتن مدهای FDD , TDD در کنار یکدیگر.

[1] Bit Rate

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول ۵-۵ تفاوتهای اصلی بین WCDMAو GSM را فهرست می‌کند.

جدول۵-۵

مشخصات	GSM	WCDMA
فاصله کاریرها	200KHZ	5MHZ
فاکتورتکرار فرکانس	1-18	1
فرکانس کنترل توان	2 HZیا کمتر	1500HZ
کنترل کیفیت	طراحی شبکه (طراحی فرکانسی)	الگوریتم مدیریت منبع رادیویی
دایورسیتی فرکانس	Frequency Hopping	پهنای باند ۵ مگاهرتز دایورسیتی چند مسیره ایجاد می کند که نیاز به یک گیرنده Rake دارد.
بسته دیتا	تایم اسلات بر اساس فهرست نمودن با GPRS	فهرست بسته بر اساس بار
دایورسیتی ارسال لینک پیش رو	بصورت استاندارد پشتیبانی نمی شود اما می تواند ا ستفاده شود.	برای بهبود ظرفیت لینک پیش رو پشتیبانی می‌شود.
تکنیک دستیابی چند گانه	FDMA , TDMA	ترکیب FDMA و TDMA و CDMA

در مقایسه جدول فوق، تنها رابط هوایی در نظر گرفته شده است .

تفاوتهای لیست شده، همگی به نیازهای مورد انتظار از نسل سوم، برمی گردد. بعنوان مثال، پهنای باند بزرگ ۵ مگاهرتزی برای پیشتیبانی نرخ بیت بالاتر مورد نیاز ا ست. دایورسیتی ارسال که WCDMA آنرا شامل می‌شود، بمنظور بهبود ظرفیت لینک پیشرو (برای پشتیبانی ظرفیت نامتقارن) و لینک معکوس مورد نیاز است، زیرا همانطور که گفته شد، لینک پیشرو دارای باری بیش از لینک معکوس می باشد وبه ظرفیت بیشتری نیاز دارد. دایورسیتی ارسال در استاندارد های نسل دوم پشتیبانی نمی گردد. ترکیب نرخ بیتهای متفاوت، سرویسهای مختلف و کیفیتهای گوناگون مورد نیاز در سیستمهایی نسل سوم، نیاز به الگوریتمهای ویژه‌ای برای مدیریت منبع رادیویی دارد.

جدول۵-٦ تفاوتهای WCDMA با IS 95 را نشان می‌دهد. هر دوی این سیستمها از تکنیک گسترده‌سازی DS استفاده می‌کنند، اما در WCDMA نرخ چیپ بالاتر، یعنی 3.84 Mcps، دایورسیتی چند مسیره بیشتری رانسبت به نرخ چیپ 1.2288 Mcps بدست می‌دهد. بخصوص در سلولهای کوچک شهری این مورد بیشتر نمایان می‌شود. نکته‌ای که در این رابطه اهمیت دارد این است که دایورسیتی چند مسیره سبب بهبود پوشش منطقهای می گردد. همچین نرخ چیپ بالاتر (بویژه اگر نرخ بیت نیز بالا باشد)، گین ترانکینگ بالاتری را سبب می‌شود.

WCDMA از کنترل توان حلقه بسته سریع در هر دو مسیر پیشرو و معکوس ا ستفاده می کند، در حالیکه IS95 ،کنترل توان سریع را تنها در م سیر معکوس بکار می‌برد.

کنترل توان سریع لینک پیش رو، عملکرد این مسیر را بهبود می‌دهد و سبب افزایش ظرفیت لینک پیشـــرو می گردد. این روش به عملکردها و وظایف جدیدی در موبایل نیاز دارد. ازجمله اینکه، نیاز به تخمین SIM و کنترل توان خارج از حلقه می باشـــد که در موبایلهای مربوط به IS 95 لازم نبود.

سیستم IS95 اساساً با هدف کاربرد در ماکروسلولها می‌باشد. ایستگاههای پایه ماکرو سلول روی دکلها یا پ شت بامهای بلند قرار می گیرد تا سیگنال GPS را به آ سانی دریافت کند. زیرا همانطور که در فصـــل ٤، شـــرح داده شـــد، ایســـتگاههای پایه در IS95 بایســـتی سنکرون شوند و این سنکرون سازی نوعاً توسط GPS تامین می‌شود. نیاز به سیگنال GPS ، ایجاد صـــف در میکروســـلولها را دچار مشـــکل می کند، چرا که دریافت GPS، بدون م سیردیدم ستقیم[1] ماهواره GPS د شوار ا ست. بنابراین WCDMA طوری طراحی شده که ایستگاه پایه آسنکرون داشته باشد و نیازی به سنکرونسازی با GPSنداشته باشد(ایستگاه پایه آسنکرون، تعویض کانال در WCDMA را کمی با IS 95 متفاوت ساخته است).

تعویض کانال بین فرکانســـی، در WCDMA دارای اهمیت اســـت و از آن برای ماکزیمم کردن ا ستفاده از چندین کاریر در ای ستگاه پایه ا ستفاده می شود. در IS95 سنجش فرکان سهای برای تعویض کانال بین فرکان سی در نظر گرفته ن شده ا ست و این امر تعویض کانال بین فرکانسی را بسیار مشکل می‌کند.

[1] Line-Of-Sight

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تجربه رابطهای هوایی نسل دوم، اهمیت بسزایی در پیشرفت و توسعه رابطهای نسل سوم گذاشته است، اما بین این دو تفاوتهای بسیاری وجوددارد که در جداول ارائه شده‌است . البته، برای استفاده کامل از ظرفیت و قابلیت WCDMA ، درک عمیقی نسبت به رابط هوا در WCDMA اعم از لایه های فیزیکی، طراحی، شبکه و عملکرد های آن ضروری است .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مشخصات	WCDMA	IS –95
فاصله کاریر ها	5 MHZ	1/25 MHZ
نرخ چیپ	3/84MCPS	1/2288 MCPS
فرکانس کنترل توان	1500HZ برای هر دو مسیر پیشرو و معکوس	مسیر معکوس : 800HZ مسیر پیش رو : کنترل توان آهسته
سنکرونسازی ایستگاه پایه	لازم نیست	نوعاً توسط GPS
تعویض کانال بین فرکانسی	بله، اندازه گیری با مود اسلات بندی شده	ممکن است، اما روشی برای آن مشخص نشده است
الگوریتم های مدیریت منبع رادیویی موثر	بله، کیفیت سرویس مورد نیاز را ارائه می‌کند	تنها برای مخابره صوتی، به این الگوریتمها نیازی نیست .
بسته دیتا	فهرست کردن بسته براساس بار	اطلاعات بسته ای بصورت اتصال کوتاهی که مکالمه را سوییچ می‌کنند ارسال می‌شوند.
دایورسیتی ارسال لینک پیش رو	برای بهبود ظرفیت لینک پیش رو	توسط این استاندارد پشتیبانی نمی‌شود
تکنیک دستیابی چند گانه	ترکیب CDMA , FDMA , TDMA	ترکیب FDMA , CDMA

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مراجع:

[1] T. S. S. Rappaport ,Wireless Communications :Principles and Practice, *Prentice Hall*,1996.

[2] A. Miceli, Wireless Technician's Handbook, *Boston-London :Artech House* ,2000.

[3] A.Mehrotra, GSM System Engineering ,*Boston-London :Artech House ,1997.*

[4] S-w. Wang, S. S. Rappaport, " Signal To Interference Calculations for Corner-Excited Cellular Communications Systems", *IEEE Transactions on Communications* ,Vol.39, No.12,December 1991.

[5] J. D. Kicsling, " Land Mobile Satelite Systems" , *Proceeding of IEEE ,* Vol.78,NO.7,July 1990.

[6] P-A Raymond , "Performance analsis of cellular networks",*IEEE Transactions of communications*, Vol.39,No.12,December 19991.

[7] S. M. Red , M. K. Weber and M.v. Oliphant, "An Introduction to GSM", *Boston-London :Artech House* ,1995

[8] H. Holma, A. Toskala, WCDMA for UMTS Radio Access For Third Generation Mobile Communication", *Boston-London :Artech House* ,2000

[9] T. Ojanpera, R. Prasad, Wide band CDMA for third Generation Mobile Communication, *Boston-London :Artech House* ,1998

[10] J. G. Proakis Digital Communications, *McGraw-Hill*, 1995

[11] A. J. Weiss and B. Friendlander, " Channel Estimation for DS-CDMA Down Link with Aperiodic Spreading Codes", *IEEE Trans On Communications*, Vol.47, No.10, pp. 1561-1569, Oct 1999.

[12] M. Y. Rhee, CDMA Cellular Mobile Communications and Network Security, *Prantice Hall,* 1998

[13] A. J. Viterbi, A. M. Viterbi, k.s. and E. Zehavi, " Soft Handoff Extends CDMA Cell Coverage and Increases Reverse Link Capacity", *IEEE Trans On Communications,*

[14] M. Chopra, K. Rohani and J. D. Reed, *IEEE Trans On Communications,* 1995

[15] W. C. Y. Lee, Mobile Communication Engineering , *McGrawHill Publications*, New York, 1995.

[16] G. Heine , GSM Networks: Protocols, Terminology and Implementation, *Boston-London :Artech House* ,1999

[17] Y. Akaiwa, Digital Mobile Communications, *John Wiley & Sons ,Inc.,* 1997.

[18] C. Zheng and M. faulkner, " Power Control Requirements in Linear Decorrlating Detectors for CDMA", *Proceeding Of VTC'97, Arizona, USA*, pp.213-217, May 1997.

[19] K. S. M. helstern, G. P. Pollini and D. Goodman , " Network Protocols for the Cellular Packet Switch", *Proceeding of IEEE Vehicular Technology Conference* , Vol2, No.2, pp. 705-710,1992.

[20] Y. Akiwa and H. koga, " Automatic Power Control for Mobile communicatio Channel", *Proc. International Symposium on Information Theory & its Applycations*, Vol.1, pp.487-491, November1994.

[21] M. Zorzi and L. Tomba, " A Comparison of CDMA, TDMA and Slotted Aloha Multiple Access Schemes in Cellular Mobile Radio Systems" IEEE/ICCC,776-780

[22] T. Ojampera, J. Skold, J. Castro, L.Girard and A.klein, " Comparison of Multiple Access Schemes for UMTS, IEEE Trans on Communications, pp.480-494

[23] عطاالله ابراهیم زاده، " الگوریتمهای بهینه تعویض کانال"، *سمینار مخابرات سیار*، دانشگاه فردوسی مشهد، زمستان۱۳۷۹

[24] شهریار کوزه کنانی ،طراحی شبکه های رادیویی، *دانشگاه تهران*

WikiPower.ir

DCCH: Digital Control Channel

DTCH: Digital Traffic Channel

DL: Down Link

DSSS: Direct Sequence Spread Spectrum

ESN: Electronic Serial Number

FACCH: Fast Associated Control CHannel

FCC: Federal Communications Commission

FL: Forward Link

FOCC: Forward Control Channel

FVC: Forward Voice Channel

FDD: Frequency Division Duplex

FDMA: Frequency Division Multiple Access

FH: Frequency Hopping

GMSK: Gaussian Minimum Shift Keying

GPS: Global Position System

GSM: Group Special Mobile

HA: Hystersis Algorithm

HO: Handoff

HLR: Home Location Register

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

IMEI: International Mobile Equipment Identity

IMEI: International Mobile Subcriber Identity

IMT2000: International Mobile Telecommunications 2000

ITU: International Telecommunication Union

ISDN: Integrated Service Digital Network

LPC-RPE: Linear Predicting Coding With Regular Pulse Excitation

LOS: Line Of Sight

MAHO: Mobile Assisstanted Handoff

MCHO: Mobile Controlled Handoff

MS: Mobile Station

MSISDN: Mobile Station Integrated Service Digital Network

MIN: Mobile Identity Number

MRC: Maximum Ratio Combination

MTSO: Mobile Telephone Switching Office

MSC: Mobile Switching Center

N-AMPS: Narrowband AMPS

NA-TDMA: North-American TDMA

NCHO: Network Controlled Handoff

PCS: Personal Communication System

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

PLMN: Public Land Mobile Network

PN: Psedo Noise

PSTN: Public Switched Telephone Network

RECC: Reverse Control Channel

RL: Reverse Link

RVC: Reverse Control Channel

SIN: Signal to Noise

SACCH: Slow Associated Control Channel

SAT: Supervisory Audio Tones

SDCCH: Stand Alone Dedicated Control Channel

SCM: Station Class Mark

SIM: Subscriber Identity Module

SIR: Signal to Interference Ratio

SYNC: Synchronization Channel

SID: System Identifier

SHO: Soft Hanover

SOC: System Operator Code

SPA: Self Provided Application

TIA: Telecommunication Industry Association

TTA: Telecommunication Technology Association

TMSI: Temporary Mobile Subscriber Identity

TDD: Time Division Duplex

TDMA: Time Division Multiple Access

TH: Time Hopping Spread Spectrum

TS: Time Slot

TACS: Total Access Communication System

UMTS: Universal Mobile Telecommunication Service

UL: Uplink

UTRA: Universal Terrtrail Radio Access

VLR: Visitor Location Register

WARC: World Administrative Radio Conference

WCDMA: Wideband CDMA

WikiPower.ir