

①

۹) اثر حاصل ضرب داخلی ۲ که برابر صفر باشد برهم عمود اند

$$A \cdot B = \begin{matrix} 1 & 1 & -1 & -1 & -1 \\ (1 \times 1) + (-1 \times -1) + (-1 \times 1) + (1 \times -1) + (1 \times -1) \\ + ((-1) \times 1) + ((-1) \times -1) + (1 \times 1) \end{matrix} = 0 \rightarrow \text{عمود اند}$$

$$A \cdot C = (1, 1, -1, -1, -1) \cdot (1, -1, 1, -1, 1) = 0 \rightarrow \text{عمود اند}$$

$$B \cdot C = (1, -1, 1, -1, 1) \cdot (1, -1, 1, -1, 1) = 0 \rightarrow \text{عمود اند}$$

هر ۳ که A, B, C برهم عمود اند.

معمولا جریان بیت ها یا ۱ اکثر یا ۰ داریم :

A می خواهد صفر را ارسال کند \Leftarrow

$$A = (-1, 1, -1, 1, -1) \quad \text{همان } (-1)$$

B می خواهد یک را ارسال کند \Leftarrow

$$B = (1, -1, 1, -1, 1)$$

C می خواهد یک را ارسال کند \Leftarrow

$$C = (-1, 1, -1, 1, -1)$$

(b) حاصل جمع سیگنال های بالا می شود :

$$(-1, 1, 3, -1, -1, 1, -1, 1) = S$$

(c)

کاربر A با ضرب داخلی S در کد خود می تواند آن را decode کند و سیگنال خود را دریافت کند :

$$1 \times 1 + (-1) \times (-1) + (-1) \times 1 + 1 \times (-1) + 1 \times (-3) + (-1) \times 3 + (-1) \times 1 + 1 \times (-1) =$$

$$-1 \Rightarrow \frac{-1}{1} = -1 \rightarrow \text{دیتایی که A فرستاده است}$$

$$1 \times 1 + (-1) \times (-1) + (-1) \times 1 + 1 \times (-1) + (-1) \times (-3) + 1 \times 3 + 1 \times 1 + (-1) \times (-1) =$$

$$1 \Rightarrow \frac{1}{1} = 1 \rightarrow \text{دیتایی که C فرستاده است}$$

(2)

CDMA : با اختصاص دادن کد کاربران را از هم متمایز می کند. همه ی کاربران در فرکانس مشابه ارسال اطلاعات می کنند. سیگنال دریافتی ترکیبی از همه ی سیگنال ها است.

GSM : بر اساس تخصیص فرکانس (FDMA) یا زمان (TDMA) کار می کند.

در CDMA کل باند فرکانس در اختیار همه است ولی در GSM یک کانال مشخصی از فرکانس در یک زمان معینی در اختیار کاربر است
CDMA پیچیده تر است اما ظرفیت بیشتری نیز ارائه می دهد.

③ در 3G از 2 Core متفاوت و جداگانه برای صدا و دیتا استفاده می شود ولی در LTE همه چیز بر مبنای IP و یکپارچه هستند
در 3G ما BTS داریم که جداگانه برای صدا و داده استفاده می کنند
اما در LTE ما NodeB داریم که صدا و داده را همزمان مدیریت می کند.

در 3G ما WCDMA و HSPA استانداردهایمان بودند ولی در LTE
. UTRAN

به طور کلی در LTE همه چیز بر اساس IP کار می کند و به همین دلیل به منابع کمتری نیاز داریم. به همین دلیل سرعت LTE بیشتر از 3G و تأخیر آن کمتر از 3G است.

④
(a) برای D مشکلی پیش نمی آید اما دیتای که به B می رود خراب شده است. اثر C
نفسه A در حال ارسال است و کمی صبر کند و سپس برای D داده بفرستد آنگاه هم
D و هم B به درستی اطلاعات را دریافت می کنند B می تواند دیتای دریافتی از C را drop کند
(b) بدون هیچ مشکلی دیتا ها منتقل می شوند
(c) با توجه به موقعیت مکانی C که بین B و D است

پیچیدگی این ارتباط افزایش یافته است. برای برقراری یک ارتباط مؤثر پارامترهای زیادی مانند

قدرت سیگنال، زمانبندی های ارسال و دریافت، شرایط شبکه، پروتکل های شبکه و..... مهم اند. این حال

می توان از روش هایی مانند CSMA/CA با استفاده از RTS/CTS بهره برد.

۵) چالش های اصلی mobility: resource management (3) و location management (2) و handover management (1)
power saving (7) و inter-cell interference (6) و security (5) و qos (4)

۱) استفاده از امکانات و الگوریتم های مناسب برای fast handover - پشتیبانی کردن حرکت موبایل و انتقال سریع تر آن به آنتن دیگر

۲) موبایل ها مرتباً اطلاعات موقعیت مکانی خود را ارسال می کنند، آپدیت کردن موقعیت مکانی هر موبایل

۳) اختصاص resource با توجه به موقعیت مکانی، ترافیک شبکه و موارد مورد نیاز mobile

۴) مکانیزم هایی برای qos وجود دارند که از جمله موارد آن traffic shaping, prioritization و admission control هستند.
اولویت بندی سرویس (تغییر شکل ترافیک)
کاهش یا عدم پذیرش کاربر جدید

۵) اضرار امنیت و رمزنگاری ارتباطات باعث می شوند security و privacy حفظ شوند

۶) کنترل توان و قدرت سیگنال به طوری که فرکانس ها همپوشانی نداشته باشند و تداخل بین سلولی رخ ندهد.

۷) صرفه جویی در مصرف انرژی با راهکار هایی مانند خاموش و روشن کردن منابع در زمان مناسب عملی می شوند.

۸) در mimo چندین ورودی و خروجی داریم (چندین آنتن). این امر باعث افزایش سرعت انتقال داده (data rate) و همچنین افزایش (reliability) با تقویت کردن سیگنال دریافتی شود.

multiplexing فضایی و همچنین diversity فضایی از جمله روش هایی اند که باعث افزایش سرعت و قابلیت اطمینان شبکه می شوند. MIMO نسبت به SISO از نظر سرعت و reliability بهتر است.

7 کنترل دسترسی با استفاده از MAC filtering، رمزگذاری و استفاده از الگوریتمی مانند AES برای این مهم

ا حراز امنیت و بهره مندی از WPA2 یا WPA3، پنهان کردن SSID، راه اندازی شبکه مهمان جدای از شبکه اصلی، محدود کردن دسترسی فیزیکی به روتر (Wi-Fi) با به روز رسانی نرم افزارها و fire wall، مانیتور کردن و لاگ انداختن، تست مداوم شبکه برای شنیدن هر چه زودتر نفوذ اثر رخ داده است و استفاده از سیستم های WIDS و WIPS

8 فرض می کنیم مراحل register انجام شده اند. mobile → M Correspondent → CR

Home agent → HA Foreign agent → FA Permanent address = PA Care of address = CA

indirect

CR دنیا را به مقصد PA ارسال می کند، چون موبایل جایگزین شده است و مراحل ثبت نام قبلاً طی شده اند HA می داند CA موبایل (کپی می کند)

چیز است مقصد بسته را تغییر داده و برای CA ارسال می کند بسته به FA می رود که PA موبایل را می داند و بسته را برای آن route

می کند. با سنج موبایل به مقصد CR می تواند مستقیماً توسط FA ارسال شود و یا به روش HA و HA برای CR ارسال کند (مخفی privacy)

direct: CR با HA ارتباط می شنود HA آدرس FA را با سنج می داند. CR مستقیماً با FA ارتباط می شنود

FA بسته را به موبایل می رساند. با سنج موبایل مستقیماً برای CR توسط FA بازگردانده می شود.

indirect:

src

dst

CR

PA

HA

FA ← کپی می کند [PA]

FA

PA

PA → FA → CR

direct:

src

dst

CR

PA

HA

CR

CR

FA

FA

PA

PA

FA

FA

CR