

تألیف: آقای مهندس گرگیان محمدی - فوق لیسانس برق - فارغ التحصیل از دانشگاه شریف

a\_g\_mohammadi@yahoo.com

ترجمه: آقای مهندس امین پور - لیسانس برق و الکترونیک - فارغ التحصیل از دانشگاه Ulster از انگلستان

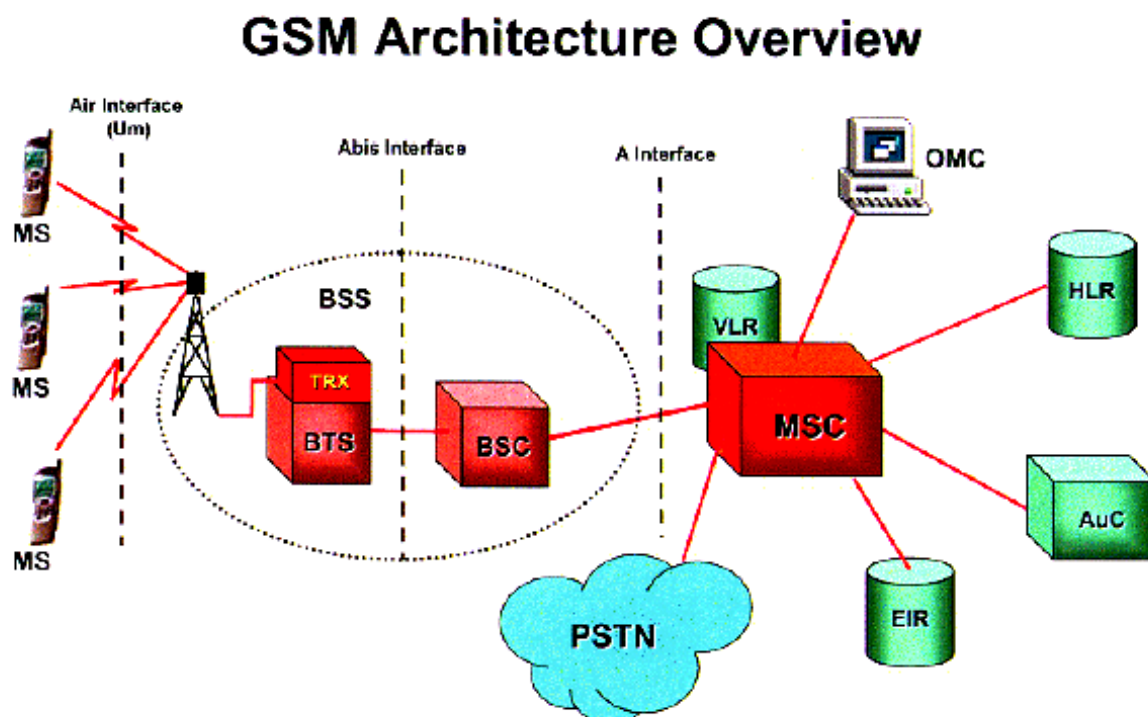
info@fonoon-co.com

## مروری بر GPRS

در این قسمت از دوره، GPRS را مرور نموده و بطور اجمالی مفاهیم و توانایی های GPRS را مقدم بر توضیح جنبه های آن که در ادامه دوره ارائه شده است، شرح می دهد. عناوین پوشش داده شده شامل موارد ذیل هستند:

- مروری بر معماری GSM
- توضیح مفهومی اینکه GPRS چیست
- معماری شبکه GPRS
- ارتقای کاربر کلیدی و ارتقای شبکه
- محدودیت های GPRS
- بکارگیری فعلی GPRS در سطح جهانی
- معرفی تعدادی سایت های اینترنتی مفید برای کسب اطلاعات بیشتر درباره GPRS

### 1- مروری بر معماری GSM



شکل 1: معماری GSM

یک شبکه GSM از سه زیرسامانه تشکیل شده است :

- ایستگاه موبایل (MS)
- زیرسامانه ایستگاه اصلی (BSS) - متشکل از یک BSC و چندین BTS
- زیرسامانه سوئیچینگ شبکه (NSS) - متشکل از یک MSC و بانک های اطلاعاتی مرتبط

چندین واسط بین بخش های مختلف سامانه تعریف شده اند :

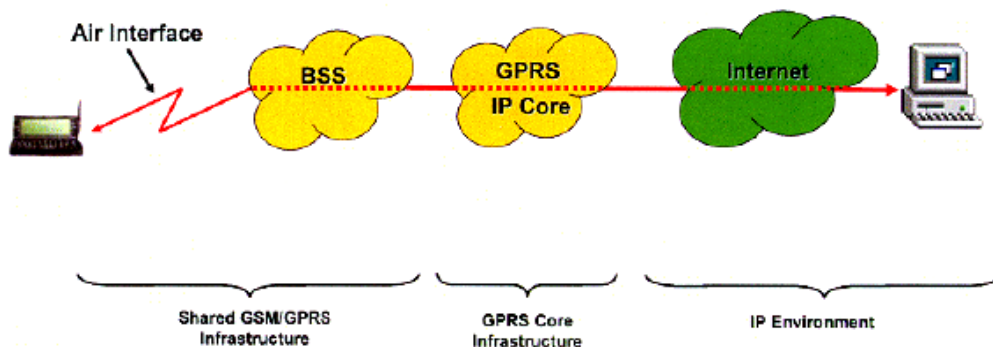
- واسط A ، بین MSC و BSC
- واسط Abis ، بین BTS و BSC
- واسط هوایی Um ، بین BTS (آنتن) و MS

اختصارات :

MSC-Mobile Switching Centre  
BSC-Base Station Controller  
BTS-Base Transceiver Station  
TRX-Transceiver  
MS-Mobile Station  
BSS-Base Station Sub-system  
HLR-Home Location Register  
VLR-Visitor Location Register  
AUC-Authentication Centre  
EIR-Equipment Identity Register  
OMC-Operation and Maintenance Centre  
PSTN-Public Switched Telephone Network

## 2- GPRS چیست ؟

- فن آوری سوئیچینگ packet
- انتقال شفاف و واضح پایانه به پایانه data packets بر روی یک شبکه GSM اصلاح/تغییر داده شده .
- در منابع رادیویی با GSM شریک است
- شبکه جدید درونه ای (core) GPRS (مقیم در حافظه) که متمایز از GSM می باشد .



شکل 2: مفهوم کلی GPRS

## ویژگیهای GPRS

- شکل های کدینگ واسط هوایی جدیدی را عرضه می کند .
- پروفایل های کیفیت خدمات (QoS) را عرضه می کند .
- از دیتای با سرعت کم و زیاد (9.6-171.2 kbps) پشتیبانی می کند .
- از انواع مختلف انتقال داده ها پشتیبانی می کند. (CONS/CNLS- ACK/UNACK)
- از Multiple packet Data Protocols (PDPs) پشتیبانی می کند.
- از SMS بر روی GPRS پشتیبانی می کند.
- امکان بکارگیری مشترک کارکردهای کنترلی GSM را میسر می سازد .

## فازهای 1 و 2 GPRS

### فاز 1 :

- خدمات های رساننده TCP/IP و X.25
- الگوریتم های رمزگذاری معین GPRS
- کارکردهای اپراتور
- پشتیبانی از SMS
- پشتیبانی از تعیین هزینه Packet

### فاز 2 :

- خدمات اضافی PTP
- خدمات PTM
- واسط های اضافی شبکه ای
- خدمات اضافی مکمل

برای مدیریت پیچیدگی های موجود در اجرای ETSI-GPRS دو فاز اجرایی تعریف کرده است . فاز اول شامل تمامی عناصری است که خدمات Packet-Switched کارکردی را تامین می کند : فاز اول بطور رسمی در Q1/1998 نهایی شده است .

خدمات packet data بصورت Connection less(IP) و Connection-oriented(X.25) شناسایی های جدید شبکه GPRS (شامل آدرس دهی IP ایستا و یا پویا) ، ایمنی مستقل GPRS ، با استفاده از الگوریتم رمزگذاری جدید که برای packet data بصورت خاص تهیه شده است . مسدودسازی و پایان دادن به مکالمه بوسیله اپراتور ، پایش مکالمه بوسیله اپراتور ، پشتیبانی از SMS بر روی GPRS ، پشتیبانی از قیمت گذاری معین برای GPRS QoS محدود .

فاز دوم : هنوز کار ادامه دارد ولی فعلا شامل موارد زیر است :

خدمات (P-MP) Point-to-Multipoint

میان کاری IP برای GPRS Mobile

میان کاری GPRS Modem و ISDN

پشتیبانی از Qos پیشرفته

روال های تعیین هزینه و قیمت گذاری

دسترسی به ISPs و Intranets

این نکته را باید در نظر داشت که با وجود اینکه ETSI موارد فوق را به عنوان GPRS Phase 2 Work Items فهرست کرده است ، اما اجرای همه آنها لازم نیست .

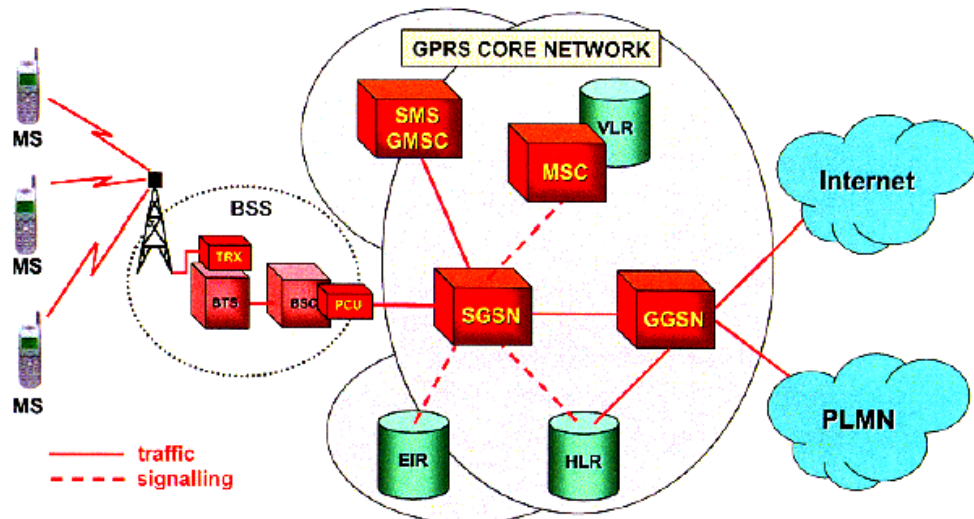
### 3- معماری شبکه GPRS

هنگامیکه یک سامانه ارتباطی مدرن تعریف می گردد ، روش معمول بدین شکل است که نخست عناصر سیستم تعریف شوند و پس از آن نحوه ارتباطات درونی این عناصر تعریف گردند .

از دیدگاه یک اپراتور ، پروسه انتقال GPRS packet data از یک کاربر موبایل به مکانی در یک فاصله دور (ودریافت packet data از آن مکان) مستلزم سه هستار اصلی برای میان کنش ها است . این ها عبارتند از :

مشترک موبایل (MS) قادر باشد که packet data را تولید کرده و آنرا از طریق واسط هوایی به Base Station Subsystem(BSS) عبور دهد .

BSS نیز قادر باشد که با برقراری ارتباط این packet ها را به درون شبکه GPRS (مقیم در حافظه) عبور دهد. شبکه GPRS Core network باید بتواند بطور قابل اطمینان data packet ها را از پایانه به پایانه انتقال دهد .



شکل 3: معماری کلی GPRS

SGSN-Serving GPRS Support Node

GGSN-Gateway GPRS Support Node

SMS GMSC-Short Message Service Gateway Mobile-Switching Centre

PCU-Packet Control Unit

برای اینکه عناصر مزبور بتوانند ترافیک را ارتباط داده و عبور دهند ، باید پروتکل هایی بدین منظور وضع گردند . این پروتکل ها به شکل مشخصات واسطه ای تعریف شده اند که در این قسمت توصیف خواهند شد .

#### 4- ارتقای کاربر کلیدی و شبکه

##### 4-1- ارتقای کاربر کلیدی

###### سرعت

GPRS بطور تئوریک دارای یک حداکثر نرخ انتقال داده ها (توان عملیاتی) به میزان 171.2Kbps است .

این میزان 3 برابر سریعتر از میزانی است که عموماً از طریق شبکه تلفن عمومی در اختیار مشترکین قرار می گیرد و ده برابر سریعتر از GSM Circuit Switched Data بطور استاندارد است .

###### فوریت

GPRS بطور موثر دائماً بر موضوع تحت پوشش اشراف داشته و بنابراین داده ها را می توان بدون نیاز به شماره گیری دریافت کننده موردنظر فرستاده و دریافت کرد .

##### ارتقای سطح کاربر کلیدی GPRS

- سرعت
- فوریت
- آنی و همزمان
- کاربردهای جدید و بهبود یافته
- مقرون به صرفه بودن

##### آنی و همزمان

با استفاده از GPRS Mode امکان مکالمات همزمان در حالیکه داده های GPRS Packet data در حال انتقال است میسر می گردد .

##### کاربردهای جدید و بهبود یافته

افزایش بالقوه نرخ های دیتای موجود از طریق GPRS امکان کاربردهای با پهنای باند بسیار فزون تر را فراهم ساخته ( از قبیل Video Streaming - فرایند تحویل اطلاعات در اینترنت ، بویژه صدا یا ویدئو با جریان یکنواختی که گیرنده بتواند در حین انتقال به فایل دسترسی داشته باشد. ) تا به شبکه GSM مهاجرت کند .

در گذشته این کاربردها برای محیط موبایل بعلت نرخ های داده های پائین که از طریق CSD در دسترس بودند ، مناسب نبودند. GPRS بکارگیری موثرتر خدمات های موجود از قبیل SMS و WAP را نیز عملی می سازد.

#### مقرون به صرفه بودن

خدمات GPRS باید به نحوی در سطحی قیمت گذاری شوند که در حین آنکه برای مشتریان جذاب هستند لیکن برای برگشت سرمایه گذاری زیربنایی کافی باشد. علاوه بر این ، تعرفه های قیمت گذاری باید به اندازه کافی دارای انعطاف باشند تا محدوده وسیعی از نیازهای استفاده کننده (کاربر) را دربرگیرند.

#### **2-4- پیشبردهای کلیدی شبکه**

- سوئیچینگ packet
- منابع رادیویی کارآمد
- اختصاص منابع بطور پویا
- آگاهی از اینترنت

#### سوئیچینگ packet

GPRS قراردادن لایه ای از یک شبکه Packet-Switched بر روی شبکه GSM موجود را دربر می گیرد. بدین ترتیب کاربر می تواند بین خدمات Circuit-Switched یا Packet-Switched ، خود انتخاب کند. اطلاعات مربوط به کاربر به Packet هایی مجزا اما مرتبط با هم تقسیم شده و بر روی شبکه Packet که لزوماً از طریق یک مسیر یکسان نمی باشد ، منتقل می گردند. در مکان دریافتی ، قبل از اینکه این Packet ها به دریافت کننده موردنظر ارائه شوند ، دوباره بصورت متوالی شده و مجدداً مونتاژ می شوند. اینترنت نیز به شکلی مشابه عمل می کند.

#### منابع رادیویی کارآمد

فن آوری (Dedicated) GSM Circuit Switched Data (CSD) مستلزم یک کانال تخصیص یافته است که برای عبور داده ها مشابه همان شکلی که یک مکالمه صوتی صورت می گیرد، در نظر گرفته شود. اغلب به این ترتیب است که داده ها صرفاً بر روی این مدار در تمام اوقات عبور داده نمی شوند ، برای مثال هنگام تایپ کردن پیامی بصورت On-Line . ولی ، بهر حال GPRS تنها زمانی به ارسال data packet ها مبادرت می کند که ارسال آنها درخواست گردد. بدین شکل چندین کاربر می توانند یک کانال منفرد را برای عبور دادن packet data بکار برند. این بدان معناست که بطور بالقوه کاربران GPRS بیشتری می توانند بدون آنکه نیازی به افزایش منابع شبکه ای باشد به شبکه دسترسی یابند، هر چند که این موضوع به نوع کاربرد در حال استفاده و نرخ های داده های درخواست شده بستگی دارد.

### اختصاص منابع بطور پویا

تخصیص با انعطاف بازه زمانی با به حداکثر رساندن بکارگیری منابع از طریق تخصیص پویای بازه های زمانی به صوت یا داده ها برحسب نیاز ، میسر می گردد . سه نوع کدینگ GPRS جدید ، این امکان را فراهم می سازد که نرخ های Packet data مطابق با کیفیت مسیر رادیویی تغییر داده شوند. علاوه براین ، سه مد عملیاتی شبکه ای جدید، امکان پیچینگ پیام ها را برای هردوی Packet-Switched(PS) و Circuit-Switched(CS) با استفاده از یک کانال پیچینگ یکسان فراهم می کند.

### آگاهی از اینترنت

در حال حاضر ، تنها دسترسی به اینترنت که برای کاربران موبایل موجود است ، از طریق WAP بوده و این خدمات به سایت های WAP-enabled محدود می گردند. پیشرفت GPRS موجب شده است که محدوده کاملی از خدمات اینترنتی که فعلا در دسترس کاربران کامپیوتر است ، در اختیار کاربران موبایل نیز قرار گیرند . GPRS از همان پروتکل هایی بهره می برد که اینترنت نیز بکار می گیرد. (TCP/IP) این ، به همراه بکارگیری پروتکل های Mobile IP (بعدا در طی دوره خواهید دید) ، کاربران موبایل را قادر خواهد ساخت که بطور بالقوه دارای آدرس های IP خود بوده و به sub-net هایی از اینترنت تبدیل شوند

## **5- محدودیت های GPRS**

### محدودیت های GPRS

- نرخ های داده های کندتر از میزان پیش بینی شده
- ظرفیت Cell
- تکنیک مدولاسیون Sub-Optimal
- تاخیرهایی در Transit (عبور دادن)
- فاقد Store و Forward ( ذخیره و هدایت)

### نرخ های داده های کندتر از میزان پیش بینی شده

برای بدست آوردن حداکثر نرخ های داده های (عبوری) بطور تئوریک مستلزم آن است که به هر کاربر ، تمامی 8 بازه زمانی در کاربر واسط هوایی معین اختصاص یابد ، بدون آنکه محافظتی از بروز خطا وجود داشته باشد. این مورد به چندین دلیل غیر محتمل است :

احتمال اینکه اپراتوری همه 8 بازه زمانی به هر کاربر را به داده ها اختصاص دهد ، وجود ندارد . بیشتر گوشی های GPRS طراحی شده فقط تا حداکثر 3 بازه زمانی را پشتیبانی خواهند کرد. در نتیجه ، نرخ های داده های تئوریکی صرفا از طریق اجرای EDGE یا UMTS قابل حصول خواهند بود.

### ظرفیت Cell

گرچه GPRS می تواند از ظرفیت بلااستفاده بر روی واسط هوایی بهره مند شود ، ولی اینکار مستلزم اختصاص بازه های زمانی خواهد بود که احتمالا به ضرر کاربران خدمات صوتی است . این تناقض می تواند بین سطح خدماتی موردنیاز کاربران صوتی و کاربران داده های GPRS پدید آید .

### تکنیک مدولاسیون Sub-Optimal

مدولاسیون واسط هوایی که فعلا مورد استفاده است از Gaussian Minimum Shift Keying یا GMSK استفاده می کند (به Modulation Techniques مراجعه کنید). امروزه تکنیک های مدولاسیون کارآمدتر در دسترس هستند (از قبیل 8PSK که در فن آوری EDGE بکار می رود) که نیازی به افزایش منابع واسط هوایی ندارند.

### تاخیرهایی در Transit (عبور دادن)

قابلیت در دسترس بودن GPRS بوسیله منابع شبکه ای محدود شده و کاربرد سطوح بالاتر Qos منابع بیشتری طلب نموده و در مراحل ابتدایی GPRS قابل حصول نیستند. مسیری را که هر packet برمی دارد قابل تضمین نبوده و باعث بوجود آمدن تاخیرهایی در انتقال مجدد می گردد که نتیجه آن packet های دارای خطا می باشد. بنابراین، تاخیرهایی حین ترانزیت را نمی توان تضمین نموده و متعاقبا برای کاربردهای زمان واقعی (real-time) نسبت به فن آوری های Circuit-Switched data از قبیل HSCSD مناسب نیستند.

### فقد Store and Forward (ذخیره و هدایت)

متفاوت از SMS، که در آن پیام ها ذخیره می شوند تا زمانیکه دریافت کننده برای دریافت آنها در دسترس قرار گیرد، GPRS اینچنین تدارکاتی را در نظر نمی گیرد. packet هایی را که نمی توان تحویل داد کلا نادیده گرفته می شوند.

### 6- بکارگیری فعلی GPRS در سطح جهانی

در حال حاضر 44 کشور، GPRS را بکار گرفته اند.  
78 اپراتور در سراسر جهان از سامانه های تجاری GPRS استفاده می کنند.  
17 اپراتور سرگرم امتحان GPRS هستند (شامل UK و USA)

اجرای GPRS در سراسر جهان در سپتامبر 2001 (منبع GSM World)

Country	Commercial	Testing
Australia	2	0
Austria	5	0
Belgium	2	0
Bulgaria	1	0
Canada	1	1
China	1	18
Croatia	2	0
Czech Republic	2	0
Denmark	3	1
Estonia	1	0
Finland	3	0
French W.Indies	1	0
Germany	4	0
Greece	2	1
Hong Kong	4	0
Hungary	2	0
Iceland	0	1
Ireland	0	1
Israel	1	0
Italy	4	0
Jordan	0	1
Lebanon	1	0

Country	Commercial	Testing
Liechtenstein	1	0
Lithuania	1	0
Luxembourg	2	0
Malaysia	1	0
Malta	1	0
Netherlands	3	0
New Zealand	1	0
Norway	2	0
Poland	4	0
Portugal	3	0
Romania	1	0
Russia	1	0
Singapore	1	2
Slovenia	1	0
Spain	2	1
Sweden	3	0
Switzerland	3	0
Taiwan	1	0
Turkey	1	2
UAE	0	1
UK	2	2
USA	1	3

**1-6- محبوبترین خدمات GPRS پیش بینی شده**

شاخص ترین خدمات GPRS پیش بینی شده عبارتند از:

- 1- Email شرکت ها
- 2- Email اینترنت
- 3- خدمات اطلاع رسانی
- 4- کاربایی
- 5- دسترسی به LAN از راه دور
- 6- انتقال فایل
- 7- جستجو در وب
- 8- تصاویر ثابت (فاقد حرکت)
- 9- تصاویر متحرک

European Telecommunications Standards Institute (ETSI):  
[www.etsi.portal.org](http://www.etsi.portal.org)

Mobile Applications Initiative (MAI) Forum:  
[www.gprsworld.com](http://www.gprsworld.com)

Mobile GPRS Forum:  
[www.mobilegprs.com](http://www.mobilegprs.com)

GSM Association:  
[www.gsmworld.com](http://www.gsmworld.com)

Palowireless: (useful GPRS information portal)  
[www.palowireless.com/gprs](http://www.palowireless.com/gprs)