



پرديس بين المللي ارس

گروه فتونيك

پايان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته فوتونیک - مخابرات

عنوان

کاربرد فناوری **NGN** در مخابرات

عنوان انگلیسی

Application Of The NGN Technology In Telecommunication

استاد راهنما

دکتر رضا خردمند

استاد مشاور

دکتر عسگری

پژوهشگر

بهروز اقدم درخشانی

فهرست مطالب:

چکیده
.....
4.

مقدمه
.....
5.

فصل اول : فصل اول بررسی منابع

1 - 1 - سیستم های ماجولار، لازمه پویایی شبکه
.....
8.

1 - 2 - شبکه های مخبراتی نسل آینده (ان.جی.ان)
.....
9.

1 - 3 - چگونه عملکرد سویچینگ نرم افزاری
.....
10.

1 - 4 - اصول و مفاهیم ان.جی.ان
.....
10.

1 - 5 - معماری ان.جی.ان
.....
10.

1 - 6 - فناوریهای ان.جی.ان
.....
13.

1 - 7 - خصوصیات اصلی ان.جی.ان
.....
15.

1 - 8 - دلایل پیاده سازی ان.جی.ان
.....
16.

فصل اول : مبانی و روش ها

2 - 1 - نمای کلی سیستمهای مخابراتی امروز و فردا در
ان.جی.ان.....
30.....

2 - 2 - مشکلات موجود شبکه ي
مخابراتي.....
31.....

2 - 3 - همگرایی و افزایش در شبکه هاي موجو
د.....
32.....

2 - 4 - افزایش رقابت بين اپراتورها
.....
33.....

2 - 4 - استفاده از فناوري هاي پیشرفته
انتقال.....
35.....

2 - 5 - ساختار
ان.جی.ان.....
37.....

2 - 6 - معماری
ان.جی.ان.....
37.....

2 - 7 - لایه بندي
ان.جی.ان.....
39.....

2 - 8 - اصول شبکه ي
ان.جی.ان.....
41.....

2 - 9 - انواع معماری در شبکه هاي نسل
بعد.....
44.....

2 - 10 - اجزای
ان.جی.ان.....

.....	46.....
.....	2 - 11 - سافت
.....	سوئیچ.....
.....	47.....
.....	2 - 12 - مسیریابی و شماره گذاری در شبکه های
.....	ان.جی.ان.....
.....	51.....
.....	فصل سوم نتایج و بحث
.....	3 - 1 - سناریوهای گذر به
.....	ان.جی.ان.....
.....	54.....
.....	3 - 2 - فاکتورهای اصلی در تغییر ساختار شبکه به سمت
.....	ان.جی.ان.....
.....	55.....
.....	3 - 3 - پیاده سازی
.....	ان.جی.ان.....
.....	57.....
.....	3 - 4 - سناریو اول روش
.....	جایگزینی.....
.....	59.....
.....	3 - 5 - سناریوی دوم روش تکاملی یا
.....	مهاجرت.....
.....	60.....
.....	3 - 6 - سناریوی سوم روش مرحله ای (جایگذار
.....	ی).....
.....	63.....
.....	3 - 7 - پروتکل های ان.جی.ان
.....
.....	66.....
.....	3 - 8 - مدیریت شبکه در شبکه های نسل
.....	بعد.....
.....	76.....

.....
.....

78...

.....منابع.....
.....

81.....

چکیده :

در قرن حاضر حرکت به سمت ارتباطات پرسرعت حائز اهمیت بسیار زیادی می باشد، به همین دلیل است که سخن از ان.جی.ان (**NGN (Next Generation Network**) به میان آمده است. نحوه ارتباط مردم در سالهای اخیر بواسطه وجود اینترنت تغییر کرده و مردم خواهان ارتباط **Real Time** هستند. با وجود اینترنت این ارتباطات بصورت چندگانه در آمده است که همگی باید بصورت واحد، **Call** ، تبدیل شود. رقابت فشرده و افزایش حجم ترافیک دیتا، ارائه دهندگان سرویسهای مخابراتی را ناگزیر به بازنگری شبکه موجود کرده است. راه حل این مسئله پیاده سازی ان.جی.ان در شبکه تلفنی است. در این میان شبکه ای که بتواند با تولیدات نسل جدید هماهنگ شود یک شبکه پویا نامیده می شود. ان.جی.ان قابلیت ارائه سرویسهای مختلف به صورت **Packet Oriented** و قابلیت کنترل و مدیریت از یک نقطه را دارا است. این تحقیق به معرفی قابلیت های ان.جی.ان و دلایل پیاده سازی آن، در شبکه می پردازد. تاکید ان.جی.ان بر

تعیین استراتژی‌گذر از سیستم فعلی، خصوصاً **Circuit Switch** ، به سمت **Softswitch** می باشد.

مقدمه

با توجه به رشد و توسعه سریع مخابرات در سطح بین المللی و نیاز مشتریان برای دسترسی هرچه سریعتر به سرویس های جدید، باید در برنامه ریزی های کلان توسعه مخابرات کشور، قابلیت انعطاف پذیری برای هماهنگی با این تغییرات و جلب رضایت مشتریان مورد توجه قرار گیرد. به زبان دیگر، باید شبکه مخابرات کشور به گونه ی طراحی شود که با صرف حداقل هزینه و اعمال کمترین تغییرات، بتوان تکنولوژی ای جدید این حوزه را پوشش داد و سرویسهای متنوع مورد نیاز مشتریان را که روز به روز در حال گسترش هستند، به سرعت ارائه کرد .

با آنکه تقریباً همه بر این باورند که موج بزرگ بعدی در صنعت مخابرات در قالب شبکه های نسل آینده یا **Next Generation Network** (ان.جی.ان) ظهور نموده است، اگر تعریف روشن و صریحی از ان.جی.ان خواسته شود با جوابهای بعضاً متناقض روبرو خواهیم بود. در این پایاننامه سعی

میشود با تشریح دلایل و محرکهای پدیده ان.جی.ان ، ابعاد آن تا حد ممکن باز شود و تاثیرات ناشی از آن بر روند فعالیت شرکتهای مخابراتی نشان داده شود.

آشنایی

ان.جی.ان در آغاز بیشتر به گسترهای از مفاهیم فنی و تجاری اطلاق میشد که تغییراتی را در صنعت مخابرات نوید میداد. اکنون پس از تقریباً پنج سال کار و تلاش، این مفاهیم در قالب خدماتی نوین برای هر دو گروه فراهم کنندگان و مصرف کنندگان ظهور یافته است. به عبارت دیگر، آیندهای که از آن سخن می رفت عملاً فرارسیده است. اساساً در هر تجارتی از جمله تجارت مخابراتی، تغییری صورت نمیگیرد؛ مگر با هدف کسب رضایت بیشتر مصرف کنندگان و بهبود بازده مالی تولیدکننده. البته ان.جی.ان این دو ویژگی را در خود دارد. ارائه خدمات نوین از سویی و کاهش هزینه های سرمایهی و عملیاتی از سوی دیگر موجبات رضایت هر دو طرف را فراهم میسازد.

اگر از مفاهیم کلی بگذریم و وارد لایه فنی شویم، به وضوح خواهیم دید که ظهور پدیده ان.جی.ان نتیجه منطقی و طبیعی روندی است که از آغاز پیدایش اینترنت در صحنه ارتباطات رخ داده است. رشد تصاعدي تعداد کاربران این شبکه و تمایل روزافزون سایر بخشهای تجاری با بکارگیری اینترنت و شبکه های کوچکتر با فناوری مشابه (همچون اینترنتها) به عنوان بستر فعالیتهای تجاری، کمیت و کیفیت مورد انتظار از کاربردهای اینترنتی را به صورت تصاعدي افزایش داده است. برای مثال ارائه فناوریهای نظیر **VoIP** بستر اینترنت را به صورت نامزدی برای مکالمات تلفنی، آن هم با هزینه های به مراتب پایین تر از شبکه های تلفنی درآورده است. در چنین شرایطی که حجم ترافیکیهای دیتا در برابر ترافیکیهای سنتی تلفنی رشدی چند برابری دارد و با

ظهور **VoIP** نیز حتی منبع درآمد اصلی شرکتهای مخابراتی را تهدید میکند، طبیعی است که این شرکتهای به فکر چاره ای باشند تا بقای خود را در دنیایی که دیتا و پروتکل اینترنت (**IP**) در آن حرف اول را می زنند، حفظ نمایند. ان.جی.ان را میتوان نتیجه تفکر همگرایی (**Convergence**) در شبکه های ارتباطی دانست. تفکری که با هدف همگرا نمودن کلیه بسترهای ارتباطی موجود (اعم از دیتا، موبایل، تلفن و تلویزیون کابلی و...) روی بستری مشترک مبتنی بر فناوری **IP** ، سعی در کاهش هزینه ها و ارائه یکپارچه خدمات دارد.

البته تلاش برای همگرایی شبکه ها سابقه های نسبتاً طولانی دارد. برای مثال، در دهه **1980** میلادی این ایده عملاً در قالب شبکه های دیجیتال خدمات یکپارچه یا **Integrated** **ISDN (Service Digital Network)** طرح گردید که در آن زمان به دلایلی از جمله: آماده نبودن سطح فناوری و گران تمام شدن خدمات، تنها در چند کشور پیشرفته به کارگرفته شد. ولی ان.جی.ان در زمانی مناسب و با توجه به میزان تقاضای مصرف کننده طرح شده است و به جای فناوری گران و پیچیده **ATM** ، بر پایه فناوری ساده، ارزان و پذیرفته شده **IP** ایجاد میشود.

البته با تمام این توضیحات، باید پذیرفت که ان.جی.ان و بهکارگیری آن مستلزم تغییرات اساسی در ساختار عملیاتی شرکتهای مخابراتی خواهد بود. تغییراتی که بر تمامی جوانب فعالیت این شرکتهای، اعم از فرهنگ کاری کارکنان و مدیران، گردش سرمایه و ساختار شبکه موجود مؤثر خواهد بود. در واقع برای موفقیت ان.جی.ان نیازمند تفکر و نگرش جدیدی در میان مدیران میانی شرکتهای مخابراتی خواهیم

بود که سخت ترین قسمت این فرایند زودگذر را نیز تشکیل
میدهد

فصل اول بررسی منابع

1 - 1 - سیستم های ماجولار، لازمه پویایی شبکه

پویایی شبکه مخابرات، در گرو ارایه سرویس ای مورد نظر مشتریان با قیمت مناسب می باشد که این به نوبه خود در گرو ایجاد بازار رقابتی برای ارایه هندگان سرویس است. چنین بازاری وقتی فراهم میشود که شبکه مخابراتی، در حال رشد و توسعه پیوسته و سریع باشد. یک روش برای فراهم آوردن پتانسیل های توسعه در چنین سیستمی و در عین حال مدیریت بهینه آن، طراحی سیستم به صورت بخش های جزئی و مستقل از هم (modular) است.

ماجولار بودن سیستم ها این امکان را به متولیان صنعت مخابرات و اپراتورهای مخابراتی می دهد تا به جای تکیه بر شرکت های بزرگ که یک تکنولوژی خاص را عرضه می کنند، از میان گونه های مختلف رایج شده برای هر جزء، بهترین گونه را با در نظر گرفتن معیارهای مورد نظر خود انتخاب کنند.

زیرساخت یکپارچه، لازمه انعطاف پذیری شبکه با توجه به نیاز مشتریان برای برخورداری همزمان از سرویس های متنوع (همگرایی سرویس ها)، رایج تنها یک سرویس خاص، برای رایج دهندگان سرویس های مخابراتی مقرون به صرفه نمی باشد. از طرف دیگر، در سیستم های یکپارچه با رشد بازار تقاضا، رایج تمام سرویس های مورد نیاز مشتریان توسط یک رایج دهنده خاص نیز مقدور نخواهد بود. بنابراین شرکت های خدماتی باید یک یا چند سرویس خاص را با توجه به توانایی ها و امکانات خود انتخاب کرده و به مشتریان عرضه کنند، اما برای مقرون به صرفه بودن و ادامه رقابت، شرکت ها باید بتوانند سرویس های متنوع را روی یک زیرساخت واحد به مشتریان رایج دهند. این امر، تغییر سیستم های مخابراتی را از حالت "کاملاً یکپارچه" به حالت "بخش های کوچک بر پایه زیرساخت یکپارچه" اجتناب ناپذیر می سازد. در نهایت، استفاده از سیستم های توسعه پذیر، منجر به افزایش رقابت، کاهش قیمت و توسعه سریعتر سرویس های جدید می شود.

1 - 2 - شبکه های مخابراتی نسل آینده (ان.جی.ان)

در نظر گرفتن یکپارچگی در زیرساخت وماجولاریتی در سیستم، در فرآیندهای طراحی بلند مدت شبکه مخابرات، هزینه های ناشی از به روز شدن شبکه مخابرات در بلند مدت را کاهش

داده و به آن قابلیت تطابق بیشتری با روند تغییرات سریع خواهد داد.

همگرایی در زیرساخت، در واقع به نوعی به معنی همگرایی در شبکه های نوری، سیمی و بدون سیم است. از سوی دیگر در حال حاضر از نظر دسترسی به منابع زیر ساخت، دو نوع سویچینگ مداری و پاکتی در شبکه موجود می باشد. همانطور که می دانیم شبکه های تلفنی برای انتقال ترافیک صوتی از سویچینگ مداری و برای انتقال ترافیک سیگنالینگ از سویچینگ پاکتی بهره می گیرند. شبکه دیتا نیز برای انتقال ترافیک دیتا از سویچینگ پاکتی مبتنی بر **IP** استفاده می کند. از آنجا که سویچینگ پاکتی در مقایسه با سویچینگ مداری دارای قابلیت های فراوانی است (به عنوان مثال استفاده بهینه از تمام پهنای باند در دسترس برای انتقال ترافیک)، جهت گیری طراحی شبکه های مخابراتی نسل آینده به گونه ایی است که در آن هم برای ارسال ترافیک مدیا (صوت، تصویر، و غیره) و هم سیگنالینگ، از سویچینگ پاکتی به طور مشترک استفاده شود. از این رو با استفاده از ان.جی.ان می توان سرویس های جدید را با همگرایی مخابرات سیمی و بدون سیم ارائه کرد. علاوه بر آن، این سرویس ها در همه جا و در هر زمانی در دسترس هستند. در حقیقت ان.جی.ان یک شبکه مجتمع مبتنی بر پروتکل های اینترنت (**IP**) است که نیازهای رسانه ای امروز و فردا را برآورده می کند. برای عزیمت به چنین منظوری باید تجهیزات جدیدی نصب کرد، تجهیزات فعلی را توسعه داد و قوانین و مقرراتی را برای بهره وری بهینه شبکه های آینده وضع کرد.

گذار از سویچینگ مداری به سویچینگ پاکتی هدف نهایی طراحی ایده شبکه های نسل جدید، این است که شبکه مخابرات

را به راحتی يك کامپیوتر شخصی قابل برنامه نویسی کنند . مطالعه شبکه مخابرات فعلی در سطوح ملی و بین المللی نشان می دهد که در حال حاضر تا حدودی پتانسیل های رسیدن به چنین مقصودی وجود دارد. به نظر می رسد اصلی ترین مانع برای رسیدن به این هدف، شبکه های تلفنی امروزی هستند که بر اساس سویچینگ مداري کار می کنند. برای رفع این مانع، ایده سویچینگ نرم افزاری در شبکه های نسل جدید مطرح شده است که به سیستم تلفنی بلادرنگ مبتنی بر **IP** و کاربرد های مرتبط اطلاق می شود. شبکه سویچینگ پاکتی بسیاری از کارکردها و سرویس های مبتنی بر سویچینگ مداري را به ارث می برد و در عین حال سرویس هایی را ارائه می کند که با سویچینگ مداري قابل ارائه نیستند .

1 - 3 - چگونه عملکرد سویچینگ نرم افزاری

در شبکه های امروزی مبتنی بر سویچینگ مداري، مهمترین بخش يك سیستم سویچ، نرم افزار پردازش مکالمه است که وظیفه اش پردازش مکالمه برای کلیه تماس ها و مسیردهی تماس ها در شبکه تلفنی می باشد. این نرم افزار در پروسورهای که در ساختار سویچ تعبیه شده اند اجرا می شود. با وجود اینکه در آینده نزدیک کلیه تماس های تلفنی **end-to-end** مبتنی بر پاکت صوتی خواهند بود، ناتوانی شبکه های سویچ امروزی برای دسترسی مستقیم به پاکت های صدا مهمترین مانع در راه عزیمت به سمت پاکت های صوتی است. ولی تا تحقق چنین وضعیتی باید با حالت ترکیبی از این دو روش کار کرد.

يك راه حل ساده برای این مساله، تهیه سیستمی است که بتواند عملیات سویچینگ را هم به صورت مداري و هم به صورت پاکتی انجام دهد و کلیه عملیات پردازش مکالمه در

سویچ پیاده سازی شود. هرچند که چنین راه حلی مشکل فوق را در دوران گذار حل می کند، ولی قیمت سویچ را کاهش نمی دهد. جامعه مخابراتی در این زمینه به یک اتفاق نظر رسیده است و آن اینکه عملیات پردازش مکالمه را از عملیات سویچینگ فیزیکی جدا کرده و این دو را از طریق پروتکلی به هم ارتباط دهد. در سویچینگ نرم افزاری، عملیات سویچینگ فیزیکی و عملیات پردازش مکالمه در دو بخش جداگانه صورت می گیرند. دلایل زیادی برای اینکه چرا این روش جداسازی از بهترین روش ها است وجود دارد؛ به عنوان مثال:

1 - این کار راه را برای ظهور بازیگران کوچکتر در هر دو عرصه سویچینگ فیزیکی و پردازش مکالمه باز می گذارد. در حال حاضر این عرصه توسط شرکتهای بزرگ به صورت انحصاری در آمده است.

2 - این کار امکان استفاده از یک نرم افزار پردازش مکالمه مشترک را برای انواع مختلف شبکه، شامل شبکه های مبتنی بر سویچینگ مداری و سویچینگ پاکتی فراهم میکند.

بدیهی است که تحقق چنین وضعیتی نیازمند تدوین استانداردهای لازم است. در حال حاضر نیز گروه های تحقیقاتی فراوانی در این زمینه مشغول فعالیت هستند. به عنوان مثال می توان به گروه استاندارد سازی **P1520** که توسط **IEEE** تاسیس شده اشاره کرد.

1 - 4 - اصول و مفاهیم ان.جی.ان

از دید کلی آن. جی.ان بر سه اصل اولیه متکی است که عبارتند از:

معماری لایه‌های: آن. جی.ان به شکلی پیاده سازی میشود که مجموعه توابع آن در چندین لایه متفاوت قرار گیرند.

این لایه ها عبارتند از: دسترسی، انتقال، کنترل و خدمات. مزیت قرار دادن توابع در لایه های گوناگون این است که هر لایه به صورت جداگانه بهینه سازی میشود؛ بدون آنکه بر لایه های دیگر تأثیر گذارد. معماری لایه‌های آن. جی.ان انعطاف و قابلیت توسعه را به همراه میآورد و زمان ایجاد خدمات نوین را در این شبکه کاهش میدهد.

اینترفیسهای استاندارد: توابع هر لایه آن. جی.ان از طریق اینترفیسهای استاندارد با توابع سایر لایه ها و سایر شبکه ها در ارتباطند. این اصل راه را برای اجرای توافقنامه های همکاری میان فراهم کنندگان خدمات شبکه باز میکند، طیف گستردهتری از خدمات را برای کاربران نهایی فراهم مینماید و سطح تحت پوشش شبکه آن. جی.ان را افزایش میدهد.

چند سرویسی بودن: اصل بسیار مهم چند سرویسی بودن، یعنی برخلاف شبکه های نسل قبل است که، هر یک برای خدمات خاص و مشخصی طراحی شدهاند. این اصل به فراهم کنندگان امکان ارائه خدمات نوین و یکپارچه را میدهد و برای کاربران نیز به معنی دسترسی یکسان به انواع خدمات مورد نیازشان است.

1 - 5 - معماری آن. جی.ان

شامل چهار لایه میباشد :

لایه دسترسی: ارتباط میان کاربران و شبکه را فراهم میکند و پیاده سازی آن میتواند به صورت سیمی و یا بدون سیم انجام گیرد و میتواند از رسانه های گوناگون ارتباطی همچون سیم مسی، کابل و فیبرنوری استفاده کند.

این لایه به دو صورت سویچینگ بسته های و سویچینگ مداری ایجساد میشد.

لایه انتقال: ارتباط میان گره های شبکه (**Node**) را برقرار میکند و از یک یا چند شبکه زیر ساخت از نوع سویچینگ بسته های (مانند **IP**) تشکیل شده است. لینک های این شبکه ها معمولا از نوع فیبرنوری است، ولی امکان استفاده از ارتباطات ماهواره های نیز وجود دارد. روی این لایه تنوع ترافیک زیادی وجود دارد. ترافیک های مختلفی همچون مکالمات صوتی، تصاویر و ویدیویی، تبادلات دیتا و فایده های اطلاعاتی، روی همین بستر مشترک مبادله میشوند. در گره های انتهایی به کمک دروازه های (**Gateway**)، ترافیک شبکه دسترسی و شبکه های غیر ان.جی.ان (مانند ترافیک های تلفنی و کنفرانس های تصویری)، به ترافیک مناسب عبور روی شبکه ان.جی.ان تبدیل میشوند.

لایه کنترل: مشتمل بر عناصر کنترل کننده شبکه و خدمات آن است. به عبارت دیگر، این لایه تمامی لایه های دیگر اعم از دسترسی، انتقال و خدمات را تحت نظارت و فرمان خود قرار میدهد. برای مثال برقراری و قطع اتصالات برای مکالمات صوتی یا ارتباطات چند رسانه ای (صوتی و تصویری)، همچنین تدارک هوشمندانه خدمات و منابع لازم برای ارائه آنها برعهده این لایه است. یکی از اصول اساسی ان.جی.ان، جداسازی منطقی سازوکار کنترل از سخت افزارهای لایه های زیرین آن است.

لایه خدمات: این لایه حاوی خدمات پایه است و به فراهم کنندگان در ایجاد خدمات پیچیده و کاملتر کمک می‌کند و نقش واسطه را جهت دستیابی به امکانات لایه های پایین تر بازی میکند. البته سطح و کیفیت این استفاده به سطح روابط میان فراهم کننده خدمات و فراهم کننده شبکه باز میگردد. (که در ان.جی.ان میتوانند دو شرکت مستقل باشند). لایه خدمات به صورت اینترفیسهای برنامه نویسی کاربردی (**API**) برای نرم افزارهای سرور، یا به صورت رابطه ای استاندارد میان سرورها و شبکه، پیاده سازی میشود. در هر حال هدف، قابل دسترسی نمودن خدمات و امکانات لایه های زیرین شبکه برای نرم افزارهای سرور است.

1 - 6 - فناوریهای ان.جی.ان

پس از بررسی اصول و معماری شبکه ان.جی.ان ، نوبت به بررسی برخی از مهمترین فناوریهای موجود در این شبکه می‌رسد. اصولاً ان.جی.ان ترکیبی پازل مانند از فناوریها در لایه های گوناگون است که در ضمن تشریح فرایند حرکت به سمت شبکه ان.جی.ان ، مروری بر آنها خواهیم داشت.

محرک اصلی در حرکت به سمت ان.جی.ان ، کاهش هزینههای اولیه موسوم به (**CAPEX**) و جاری، جهت نگهداری شبکه موسوم به (**OPEX**) و افزایش درآمد از طریق ارائه سریع خدمات نوین است، ولی هر اپراتور شبکه مسیر و شتاب متفاوتی را برای حرکت به سمت این شبکه برمیگزیند، البته برآیند تمامی این حرکتها به سمت یک شبکه همگرا و مبتنی بر **IP** است. انعطاف زیاد، هزینه پایین و پشتیبانی جهانی، مهمترین دلایلی هستند که فناوری اینترنت را به صورت نامزد مناسبی برای ایجاد ان.جی.ان در آورده است. البته این

فناوري در شكل فعلي خود داراي محدوديتهايي از جمله فقدان كيفيت سرويس تضمين شده است كه بايد بر آنها غلبه كرد.

در ادامه حرکتهای گوناگون به سمت ان.جی.ان به طور خلاصه تشریح میشود. ان.جی.ان چیست؟ شبکه فعلی شامل، سه شبکه مجزا به نامهای (پی.اس.تی.ان) ، شبکه (موبایل) **Wireless (Mobile)** ، شبکه دیتا (پی.اس.دی.ان) **PSDN** و شبکه هوشمند **(IN)** می باشد.

ان.جی.ان شبکه ای مبتنی بر **IP** و مولتی سرویس است که ساختار مدیریت و کنترل واحد دارد و سه شبکه فوق را در یک ساختار عمومی **Packet-base** یکپارچه می کند. در ان.جی.ان، شبکه موجود از یک معماری گسترده به شبکه ای با لایه انتقال **Packet Base** برای صوت و دیتا تبدیل می گردد. تمام ترافیک مخابراتی و ارتباطی نظیر صوت ، سرگرمی، آموزش و سرویسهای اطلاعاتی از یک شبکه مجزا حمل خواهند شد.

ان.جی.ان باعث ایجاد شبکه ای با معماری ساده، هزینه کم و قدرت اجرایی بالای می گردد. هوشمندی و بازدهی بالای ان.جی.ان قابلیت ارائه تمام سرویسهای موجود در آینده را بصورت **Multi Service** به شبکه می دهد

1 - 7 - خصوصیات اصلی ان.جی.ان عبارتند از:

جدا کردن لایه های انتقال، کنترل ، سرویس و دسترسی از یکدیگر

قابلیت همکاری با لایه های مختلف و شبکه های دیگر از طریق اینترفیس های باز **Open interface** کنترل یکپارچه تکنولوژی های مختلف انتقال نظیر **ATM** ، **IP** ،

استفاده از عناصر استاندارد شبکه نظیر **Gateway** ، **Soft Switch** و **Application Server**

لازم بذکر است ایجاد شبکه ان.جی.ان برای شبکه های مختلف دارای راهکار ثابتی نمی باشد و برای هر شبکه متناسب با ساختار آن شبکه، نیاز به پیاده سازی یک روش و یا تلفیق چند روش است.

1 - 8 - دلایل پیاده سازی ان.جی.ان

اصولاً شبکه های موجود به دلایل زیادی ملزم به اجرای شبکه ان.جی.ان می باشند . این دلایل عبارتند از:

1- کاهش مشکلات شبکه

مشکلات فعلی شبکه نظیر ترافیک بالای شبکه، پهنای باند کم، عدم امکان سرویس دهی مناسب به مشترکین جدید و ... با استفاده از شبکه **IP-Based** به حداقل خواهد رسید.

2- افزایش تصاعدي ترافیک دیتا نسبت به صوت ترافیک دیتا و صوت چنان افزایش یافته که از حالت نرمال خارج گردیده است . افزایش ترافیک دیتا نسبت به صوت دارای رشد بیشتری است که در این میان شبکه موجود باید قادر به هدایت این بار ترافیکی یا **Off Load** کردن آن از شبکه باشد. شبکه فعلی براساس الگوهای ترافیکی ایستا و قابل پیش بینی طراحی شده است که این الگو جهت شبکه صوت مطلوب بوده و با آمدن ترافیک دیتا نیاز به تکنولوژی با انعطاف پذیری بیشتر می باشد که به سرعت قابل تغیر و توسعه باشد، از آنجا که تکنولوژیهای قدیم دارای انعطاف و مقیاس پذیری محدودی هستند در نتیجه در محیط جدید دچار مشکل خواهند گردید. این مشکل در ان.جی.ان حل شده است.

3- عدم یکپارچگی شبکه

شبکه فعلی به علت وجود شبکه های مختلف مانند موبایل ، دیتا ، **IN** و ... متمرکز نمی باشد اما در ان.جی.ان دارای شبکه یکپارچه و متمرکز خواهیم بود.

6 - مدیریت شبکه

شبکه موجود دارای تعداد زیادی سوئیچ با ظرفیت های پایین است، زیاد بودن عناصر (**Element**) هادر شبکه کنترل و مدیریت شبکه را مشکل می سازد.

7 - اتمام ظرفیت شبکه موجود

ظرفیت شبکه موجود بدلیل محدودیت در سقف ظرفیت سوئیچ های پی . اس . تی . ان به سرعت رو به اتمام است و شبکه موجود از ارائه سرویس به مشترکین ناتوان گشته است.

8 - افزایش سوددهی شرکتها

چالشهای جدید در شبکه موقعیتها و راه کارهای جدیدی را می طلبد به این معنی که اگر شرکتها بتوانند خود را با تکنولوژی روز هماهنگ کنند قادر خواهند بود سود سرشاری از سرویسها و **Application** های جدید نصیب خود کنند .

9 - پیاده سازی پروتکل های استاندارد

از آنجاییکه عناصر مختلف در شبکه از تولیدکنندگان مختلف هستند در ان . جی . ان پروتکل های استاندارد به منظور تبادل اطلاعاتی بین عناصر شبکه پیاده می شود .

10 - افزایش پهنای باند و ارائه سرویسهای سریعتری از مشکلات مشترکین تلفنی که خواهان استفاده از اینترنت هستند (**Dialup Users**) پهنای باند محدود این شبکه است که می توان با افزایش پهنای باند علاوه بر اینترنت پر سرعت سرویس های دیگری نیز به آنان ارائه کرد .

11 - رشد کلان انتقال اطلاعات (دی تا) نسبت به صوت و افزایش چشمگیر مشترکین اینترنت پر سرعت حجم اتصال به اینترنت در سالهای اخیر رشد چشمگیری داشته است و مشترکین زیادی خواهان استفاده از سرویسهای **Online e-commerce** مانند کارهای بانکی، خرید، گرفتن کمک های فنی و هستند. سایر مشترکین نیز خواهان دسترسی به اینترنت پرسرعت جهت ارسال و دریافت ایمیل، انتقال فایل و دسترسی به سایر کامپیوترها در شبکه هستند.

مزایای اقتصادی ان . جی . ان

همانگونه که قبلا گفته شد پیاده سازی ان . جی . ان در مرحله اول مستلزم هزینه بالا است و مزایای اقتصادی که در این

بخش به آن اشاره خواهد شد در واقع بعد از پیاده سازی آن و در دراز مدت خواهد بود.

- سرویسها و **Application** های سود آور :
- با ارائه سرویسها و **Application** های جدید از طریق ان.جی.ان به مشترکین می توان سود زیادی نصیب شرکت کرد.

1 - چون تعداد اجزا در شبکه ان.جی.ان نسبتا کمتر است) بدلیل استفاده از سوئیچ ها و **Gateway** های با ظرفیت بالا) در نتیجه در پروسه های هزینه بر مانند مسیریابی و طراحی در یک شبکه ان.جی.ان بسیار کم هزینه تر خواهد بود.

2 - با نودهای کمتر هزینه ها در تجهیزات سوئیچهای مرکزی مانند **Call Processor** ، **SN** ، پروسور **SS7** و... کاهش می یابد و این تجهیزات قادر به سرویس دهی به همه اینترنتی ها هستند.

3 - شبکه ان.جی.ان بار ترافیک را به صورت دینامیک هدایت می کند. نمونه آن **Connection less IP** می باشد که قادر است همه نوع ترافیک را هدایت کرده و ضرورت استفاده از لایه میانی شبکه را حذف کند (مراکز ترانزیت). شبکه انتقال **Optic** نیز دارای عناصر کمتری بوده، بنابراین مدیریت آن ساده تر و هزینه نگهداری آن کمتر است.

4 - ان.جی.ان از ظرفیت شبکه و تجهیزات موجود به صورت بهینه استفاده می کند و بازده شبکه را بالا می برد. این شبکه با هدایت درست ترافیک از حجم آن کاسته و از پهنای باند موجود به صورت بهینه تری استفاده می کند.

در نمودار بالا که از سوی شرکت **Lucent** ارائه شده، سود حاصل از مشترکین (تی.دی.ام) **TDM** با مشترکین سرویس های جدید تجاری و مسکونی در یک بازه ده ساله مقایسه شده است. همانگونه که مشاهده می شود سود حاصل از مشترکین (تی.دی.ام) **TDM** تقریبا ثابت مانده در حالیکه در مشترکین دیتا به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافته است.

شبکه های نسل آینده آمیزه ای یکپارچه از شبکه تلفن عمومی (پی.اس.تی.ان) و شبکه ی عمومی داده های (پی اس دی ان) هستند که انعطاف پذیری را به گونه ای چشم گیر افزایش می دهند. با توجه به آن که روند مقررات زدایی و آزاد سازی در بازار مخابرات به رقابت دامن زده است، قیمت ها کاهش