

## VOIP ( Voice Over Internet Protocol )

نام ونام خانوادگی: محمد رضا مهيمنى	نام ونام خانوادگی: پرهام امامى خوانسارى
آدرس: شهرک ژاندارمرى- بلوار مرزداران-خ سپهرک سپهر	آدرس: تهران- يوسف آباد - خ مدبر - ک ۲۴ - پ ۳۹ - ط ۶
تلفن: ۱۸۷۱-۱۱	تلفن: ۰۹۱۱۲۲۹۸۳۷-۸۰۰۶۲۲۹-۸۰۰۴۹۳۲
پست الکترونيکى: ssaamaannn@yahoo.com	پست الکترونيکى: parhamemami@yahoo.com
برگه ابرمتنى:	برگه ابرمتنى: <a href="http://www.IspInt.com">www.IspInt.com</a>

چکیده :

در تحقيق فوق نگاهى داريم بر تکنولوژى (VOIP : Voice Over Internet Protocol) که عبارتست از تکنیک و قراردادی برای فرستادن صوت و همچنین مروری بر زمینه های موجود و روشها و فرآیند های این موضوع.

کلمات کلیدی :

VOIP	voice over internet protocol
Packet	بسته
DSP	Digital Signal Processor
PSTN	PUBLIC SWITCHED TELEPHONE NET
MBPS	MEGA BYTE PER SECOND
MIB , SNMP , ANSI , VTOF , VOFR , RTP , FXS , FXO , ISDN , BRI , PRI , ECHO ,	
JITTER , TALKER OVER LAP , CANCELLER , ATM , DATA PACKET , IP ,	
CELLULAR NET , PSTN , VOATM , IWF , PBX , T1/E1 , PACKET NET , TRANKING	
APPLICATION ,	

مقدمه:

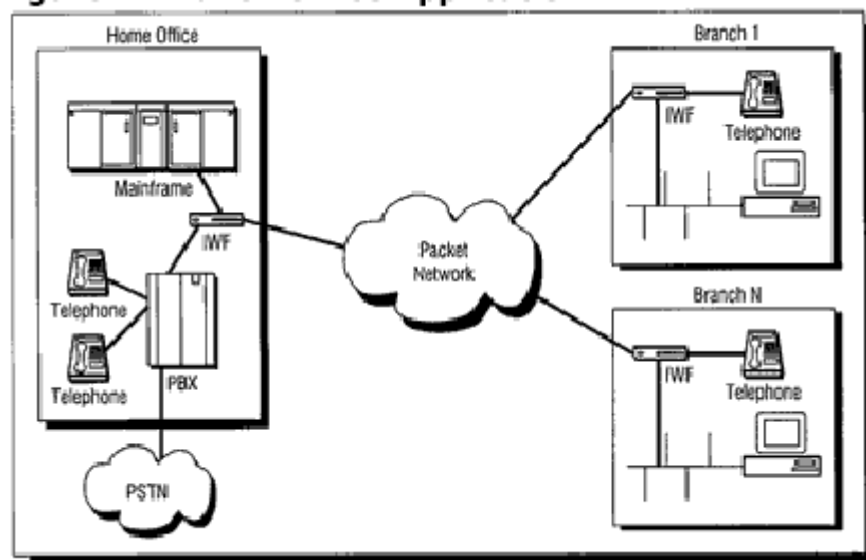
در دنیای امروز ما باید متوجه این موضوع باشیم که همه ابعاد زندگی بشر (فردی - اجتماعی - سیاسی - فرهنگی و ...) متاثر از پیشرفت تکنولوژی است که خود ناشی از تلاش و جدیت و دور ریختن تعصب هاست. حال در تحقیق فوق نگاهی داریم بر تکنولوژی (VOIP : Voice Over Internet Protocol) که عبارتست از تکنیک و قراردادی برای فرستادن صوت و همچنین مروری بر زمینه های موجود و روشها و فرآیند های این موضوع.

#### ۱- برنامه های کاربردی مبتنی بر VOIP (VOIP APPLICATION: VOIP)

تعداد بسیاری از برنامه های کاربردی قادر به کار با شبکه های اطلاعاتی VOIP می باشند. حال به بررسی سه نوع از این App ها می پردازیم.

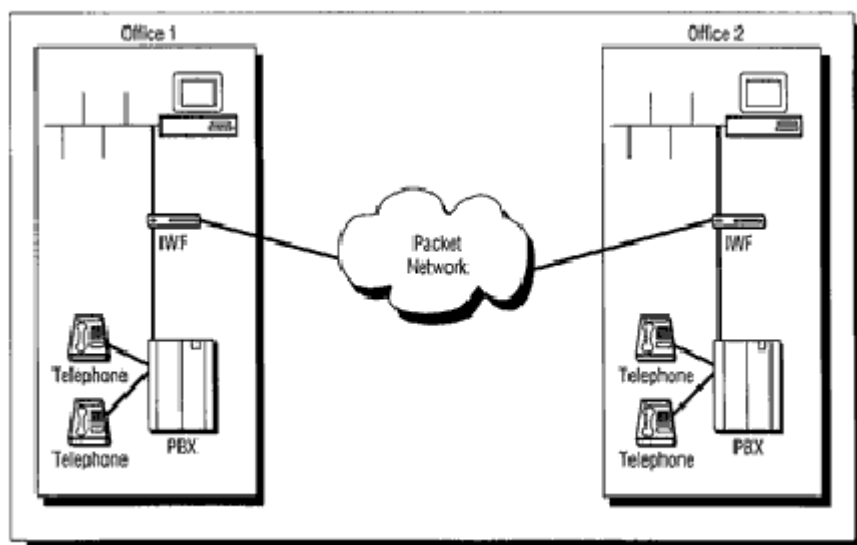
(A) مثال نشان داده شده در شکل اول، نمونه ای است از ساختار شبکه یک ارگان با چندین شعبه که می خواهد در هزینه صرفه جویی کند و همچنین صوت (Voice) و داده را جهت دسترسی به شعبه مرکزی، با یکدیگر ترکیب نماید. این خواسته با استفاده از (Packet Network)، که مبتنی بر استاندارد جهت انتقال داده به صورت همزمان و ترکیبی از صدا و داده می باشد، مسیر خواهد شد. این ساختار شبکه مرقون به صرفه تر است اگر صدا (Voice traffic) فشرده شده باشد در مواردی با پهنای باند پایین.

انتقال صدا با پکت (Voice over packet) یک سری عملیات اجرایی (Inter working functions: IWF) ایجاد می کند که پیاده سازی سخت افزاری و نرم افزاری است که انتقال صدا و داده را بطور ترکیبی و همزمان میسازد. در این مثال اول، این (IWF) باید داده ها از نوع آنالوگ را که بطور مستقیم به تلفن و سیستمهای کلیدی متصل است را پشتیبانی کند و این (IWF) باید هم عملیات مربوط به شعبه خصوصی و هم مربوط به شعبه خانگی را بر این ترمینال های شعب گوناگون به خوبی به اجرا در آورد، و (IWF) این کار را با پیاده سازی نرم افزار ایجاد سینگال، انجام می دهد.



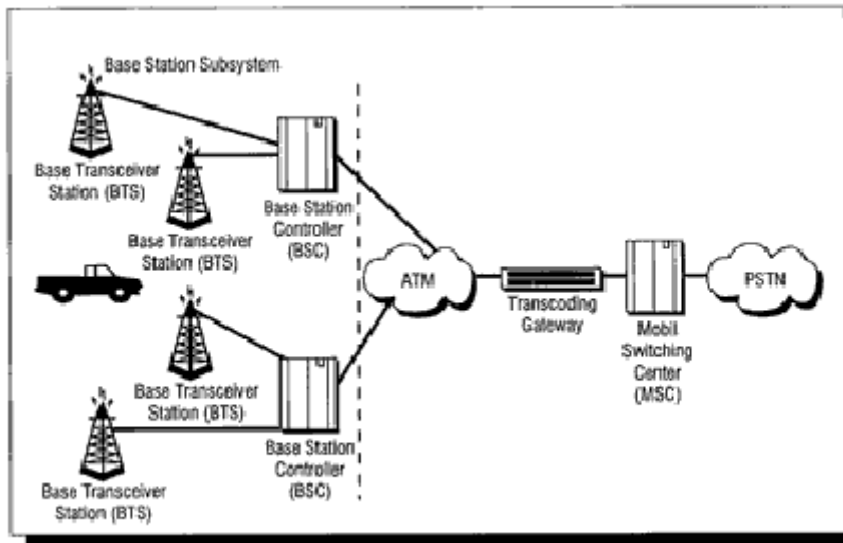
شکل ۱

(B) در مثال شکل دوم، این (VOIP App) در واقع يك (Tracking App) می‌باشد، در این سناریو يك ارگان می‌خواهد که محموله صدا را بین دو مکان بر روی شبکه بسته‌ای (packet Net) بفرستد و در عوض بدنه گره‌ها را بین PBXها بودند را بردارد. این (App) عموماً به (IWF) نیاز دارد تا يك کانال دیجیتالی با ظرفیت بالاتر از ۱۰۰۰ یا ۱۰۰۰۰ Mbps را بین شعب به جریان بیاورد. و اجرا شدن عملیات سیگنال دهی در PBX، بوسیله (IWF) بسیار مرقون به صرفه خواهد بود.



شکل ۲

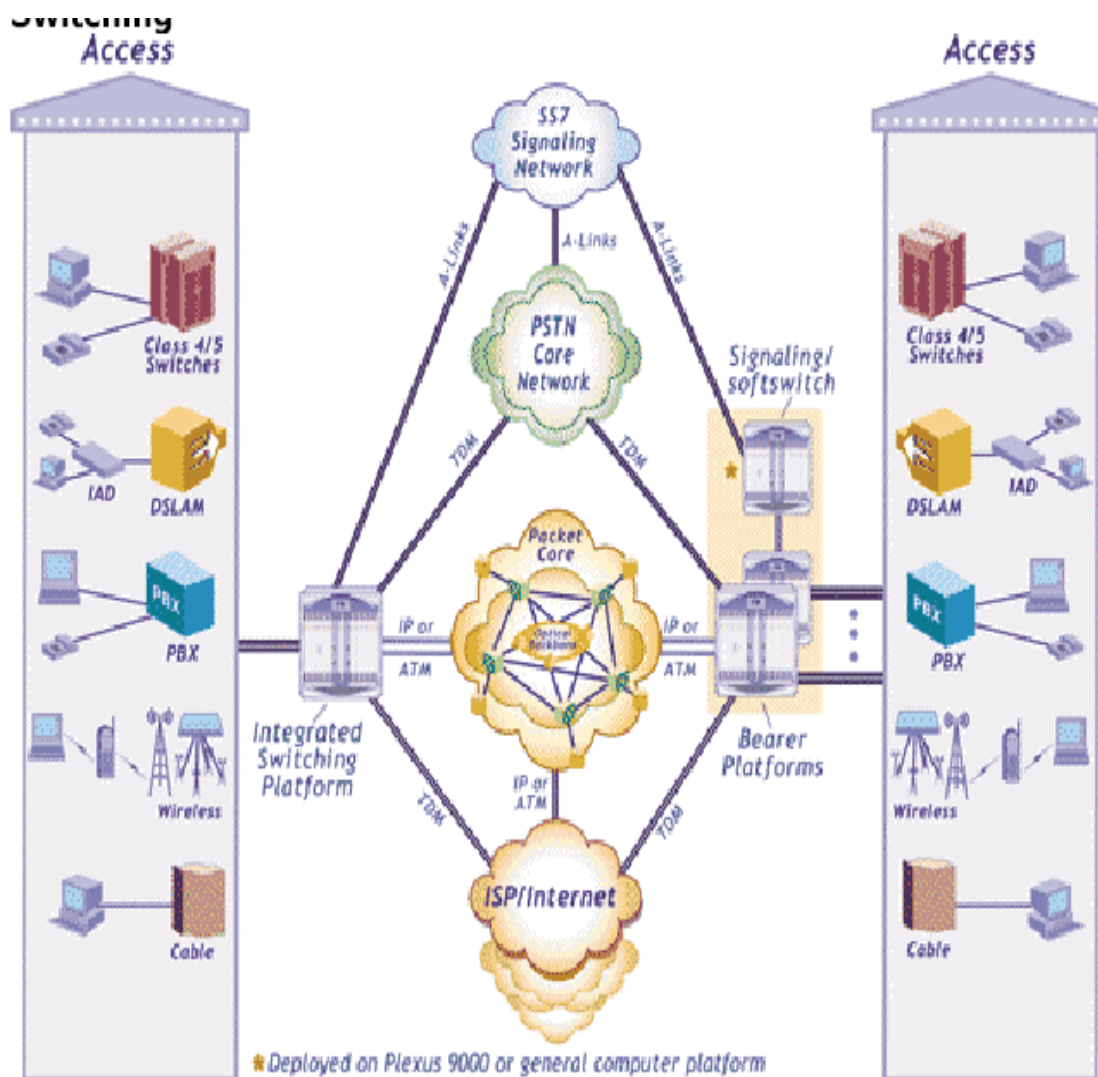
(C) مثال سوم يك App است که با شبکه های سلولی، خانه به خانه، ( Cellular Net) در تعامل و کار است که در شکل ۳ نشان داده شده، داده صوتی در يك شبکه سلولی دیجیتال به صورت فشرده شده و بسته‌بندی شده آماده انتقال می‌باشد در هوا با يك تلفن سلولی، (Cellular Phone). پس شبکه‌های بسته‌ای می‌توانند بسته صوتی سلولی فشرده را انتقال دهند و همچنین مقدار بسیار زیادی از پهنای باند را صرفه‌جویی کنند و همچنین (IWF) از يك سوی عملیات خاص جهت تبدیل داده صوتی سلولی فوق به يك فرمت مورد نیاز برای شبکه عمومی تلفن (( Public Switched Telephone ( PSTN)) استفاده می‌نماید. (Net



شکل ۳

همچنین برای اجرای يك چنین تکنولوژی ما نیاز به پیادهسازی معماری خاصی داریم جهت  
سویچ کردن و عملیات دیگر:



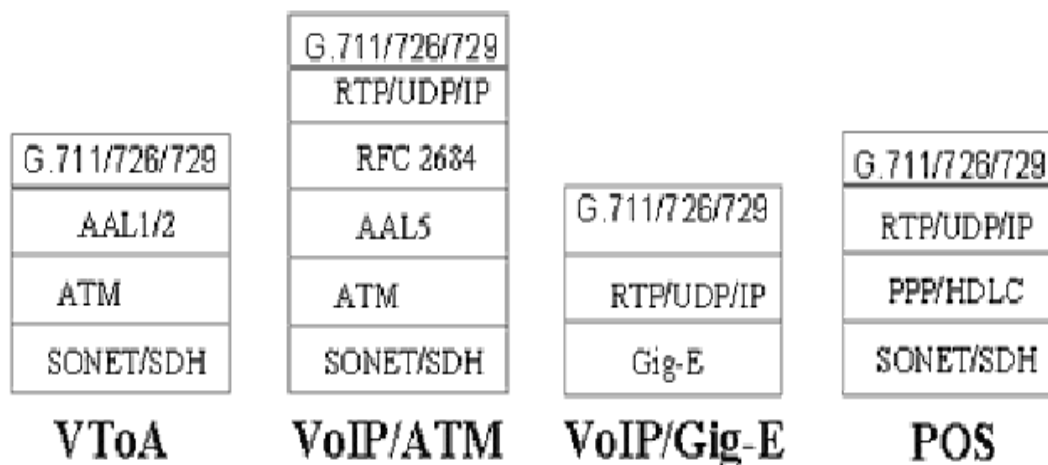


شکل ۴





و جهت پشتیبانی ATM و IP برای ایجاد قراردادهای مشترك بين هر روی آنها در نسل آینده ارتباطات در جدول ذیل دقت فرمایید:



شکل ۶

۲-مساله مرغوبیت سرویس در (VOIP L.O.S ISSUES) VOIP :  
 برتریهایی در زمینه هزینه کمتر و استفاده بهینه از پهنای باند در مورد (صورت بر روی شبکه‌های بسته‌ای) با بعضی از مرغوبیت سرویس در شبکه‌های بسته‌ای در تقابل می‌باشد.

#### ۲-۱- تاخیر:

تاخیر و اشکال ایجاد می‌کند: echo و talker over lap. اگر حاصل انعکاس سینگال بلندگوی صوت در تجهیزات از راه دور می‌باشد. اگر يك مساله بسیار مهم خواهد بود در صورتیکه تاخیر رفت و برگشت بیشتر از 50 mls باشد. و اگر این مساله اتفاق بیافتد سیستم‌های صوتی با پیاده‌سازی يك سوی عملیات، این پروسه را منتفی می‌کنند.

روی هم افتادن صحبت : این مساله بسیار قابل توجه و مهم خواهد بود، اگر تاخیر یکطرفه بیشتر 250 mls باشد. بودجه پایانه به پایانه تاخیر اصلی ترین احتیاج کنترلی ما برای کم کردن تاخیر در شبکه می باشد.

موارد زیر منابع اصلی ایجاد تاخیر می باشند:

۱-۱-۲- تاخیر الگوریتمی :

این نوع تاخیر به علت انتخاب فریمهای از نمونه صوت برای پردازش در کد صوت ایجاد می شود و این به نوع Voice Coder و نمونه زمانی سیگنال بستگی دارد. به نمونه هایی از آن توجه کنید:

۲-۱-۲- تاخیر پردازشی :

این نوع تاخیر در پروسه کد کردن و کد برداری از نمونه ها ایجاد می شود. تاخیر در کد گذاری به علت عملیات پردازشگر همچنین الگوریتم مورد استفاده می باشد.

۳-۱-۲- تاخیر شبکه ای:

این نوع تاخیر به علت قراردادهای فیزیکی میانه مورد استفاده برای انتقال داده صوتی و به علت بافرهای مورد استفاده برای برداشتن ژیتو بسته ها در قسمت دریافتی می باشد. بافرهای ژیتو تاخیری را می افزایند که مورد استفاده است جهت برداشتن تعداد تاخیر بسته ای مربوط به هر بسته که مورد استفاده است در داخل شبکه. این نوع تاخیر مورد تامل است هنگامیکه تعداد تاخیر بسته ای به اندازه 70-100 mls باشد.

#### ۴-۱-۲- ژیتیر (Jitter):

مشکل تاخیر با برداشتن ژیتیر مقدار زمانی در داخل بسته، قابل حل می‌باشد. برداشتن ژیتیر مستلزم جمع‌آوری بسته‌ها و نگهداری آنها در مدت زمان مناسب می‌باشد تا آهسته‌ترین بسته‌ها نیز به موقع در ترتیب مناسب برسند، و همین باعث ایجاد تاخیر دیگری خواهد شد.

این دوهدف یعنی کم کردن تاخیر و برداشتن ژیتو موارد مختلفی را بوجود می‌آورد جهت همگام کردن اندازه بافر ژیتیر با برداشتن آنها در شبکه. این همگام کردن تاثیر مستقیم دارد بر روی کم کردن اندازه و تاخیر بافر ژیتیر، هنگامیکه در همان زمان از خالی شدن بافر جلوگیری می‌کنیم.

و این فرآیند بستگی به نوع شبکه ای که بسته‌ها در آن دریافت می‌شوند دارد. یعنی یکی از پارامترها مثلاً "پیمایش دوره زمانی برای سطح بسته و هماهنگ کردن اندازه بافر با مقدار ژیتیر اندازه گرفته شده است. و این خصوصیت برای شبکه‌های (ATM) مناسب‌تر است. دومین حالت شمردن تعداد بسته‌هایی است که دیر رسیده‌اند و نسبت به آنهایی که سالم رسیده‌اند و این نسبت برای تعیین بافر ژیتیر مناسب است و برای شبکه‌های IP مناسب‌تر است.

#### ۲-۲- مساله گم شدن بسته:

این مساله در هر نوع شبکه‌ای (ATM) یا (IP) مورد نظر می‌باشد. در (IP) به بسته‌های صوتی همانند بسته‌های داده‌ای برخورد می‌شود و به همین علت هیچ نوع مقایسه یا ارجحیت زمانی نسبت به هم ندارند حال به بررسی بعضی از طرح‌های نرم‌افزار صوت بر روی بسته (Voice Over Packet) جهت برطرف کردن مشکل گم شدن بسته می‌پردازیم.

تصفیه بسته صوتی گمشده بوسیله دوبار، اجرا کردن آخرین بسته رسیده تا هنگامیکه بسته گم شده برسد. این روش بسیار ساده و کارآمد می‌باشد در صورتیکه تعداد بسته‌های گم شده زیاد نباشد.

۲-۲-۲-

اطلاعات را به صورت صرف هزینه‌ای جهت اختصاصی دادن پهنای باند برای فرستادن همزمان  $n$  و  $n+1$  بسته، می‌فرستیم خصوصیت این روش تشخیص دقیق بسته گمشده است، این حال که این روش پهنای باند و تاخیر بیشتری را می‌طلبد.

۲-۲-۳: استفاده از یک تماس دوتایی با پهنای باند کمتر جهت تولید اطلاعات همزمان بر روی  $(n+1)$  بسته. این روش پهنای باند کمتری احتیاج دارد ولی تاخیر بیشتری دارد.

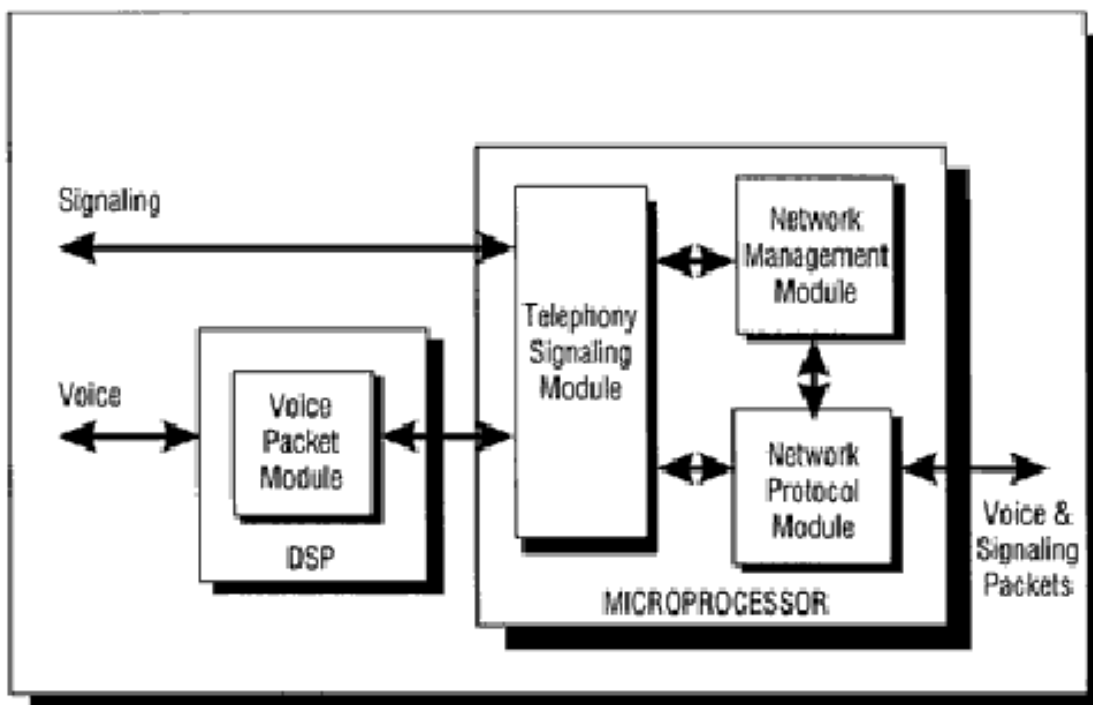
۲-۳-اکو:

این مشکل در بالا در قسمت ۱-۲ مورد بحث واقع شد. بهترین راه حل، استفاده از استاندارد ITU G.165 می‌باشد جهت استفاده از تواناییهای (Voice Cancellers) که در رابطه با G-IEC مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳-معماری نرم افزاری اضافه شده به VOIP:

انواع اصلی اطلاعات باید با توجه به وسایل و تجهیزات تلفنی رسیدگی شوند: صوت و سیگنال کردن اطلاعات.

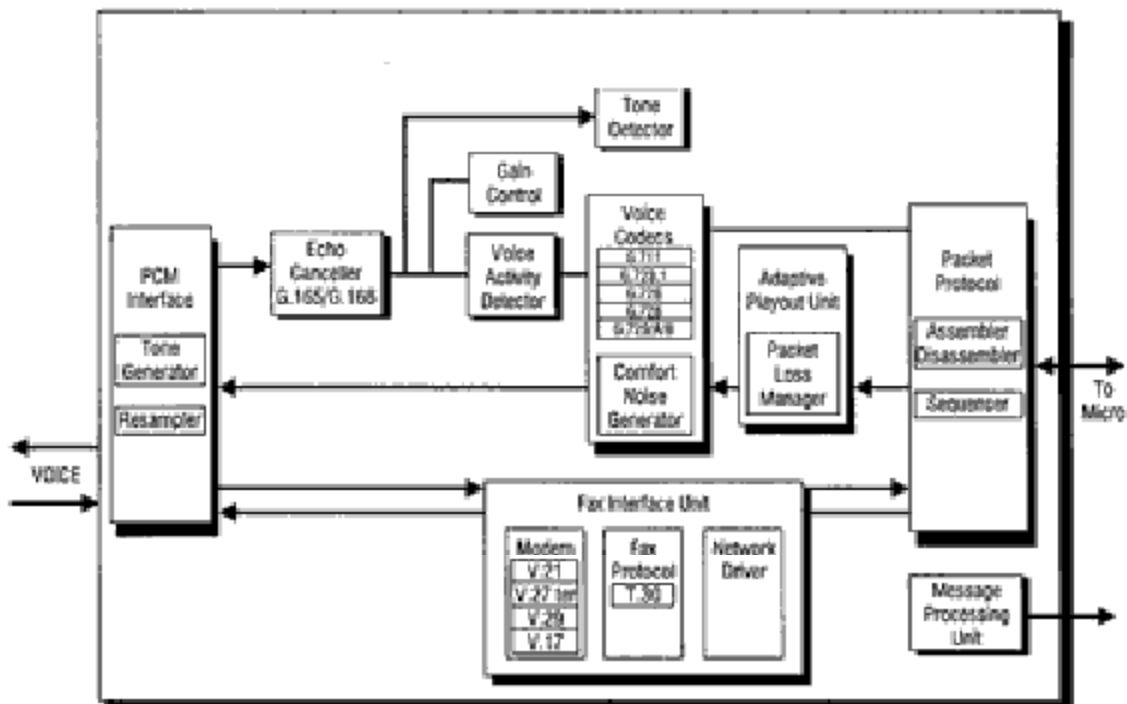
شکل ۴ طرحی از این نرم افزار است که رشته اطلاعات را از شبکه تلفنی گرفته و سپس تبدیل یک رشته بسته‌های انتقالی می‌کند و به شبکه بسته‌ای می‌فرستد که شامل چهار بخش است:



شکل ۷

۱-۳- مازول نرم‌افزاری بسته صوتی:

این نرم‌افزار تحت عنوان مازول پردازش صوت شناخته می‌شود و بر روی يك پردازشگر سیگنال دیجیتالی ( DSP ) اجرا می‌شود و شامل عملیات: فشردسازی صوت، کنسل کردن آلو، برداشتن ژیتیر، همزمان سازی ساعت ( clock ) و....

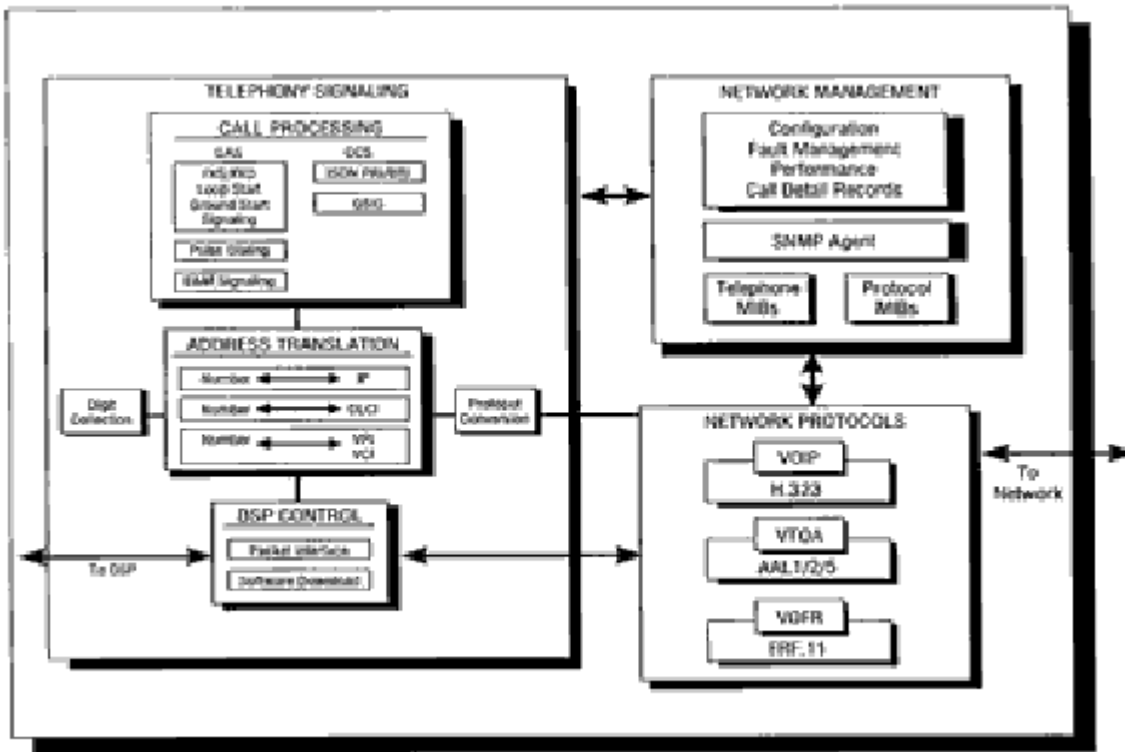


شکل ۸

۲-۳ ماژول نرم افزاری سیگنال تلفنی گیت وی (Gateway):

این ماژول با تجهیزات تلفنی سروکار دارد و سیگنال ها را به سیگنال هایی طبق قرارداد بسته ای و قراردادهای ارتباطی تبدیل و ترجمه می نماید و موارد زیر را پشتیبانی می نماید:

E&M Type I, II, III, IV/FXS/FXO/ISDN/BRI/PRI



شکل ۹

۳-۳-۳ ماژول قرارداد بسته‌ای:



این ماژول اطلاعات سیگنالی را گرفته و به قراردادهای سیگنال دهی در تلفن کمی کند و همچنین (Protocol Header) را هم به صوت و هم به بسته‌های سیگنالی قبل از انتقال به شبکه بسته‌ای، اضافه می‌نماید.

۳-۴- ماژول مدیریتی شبکه :

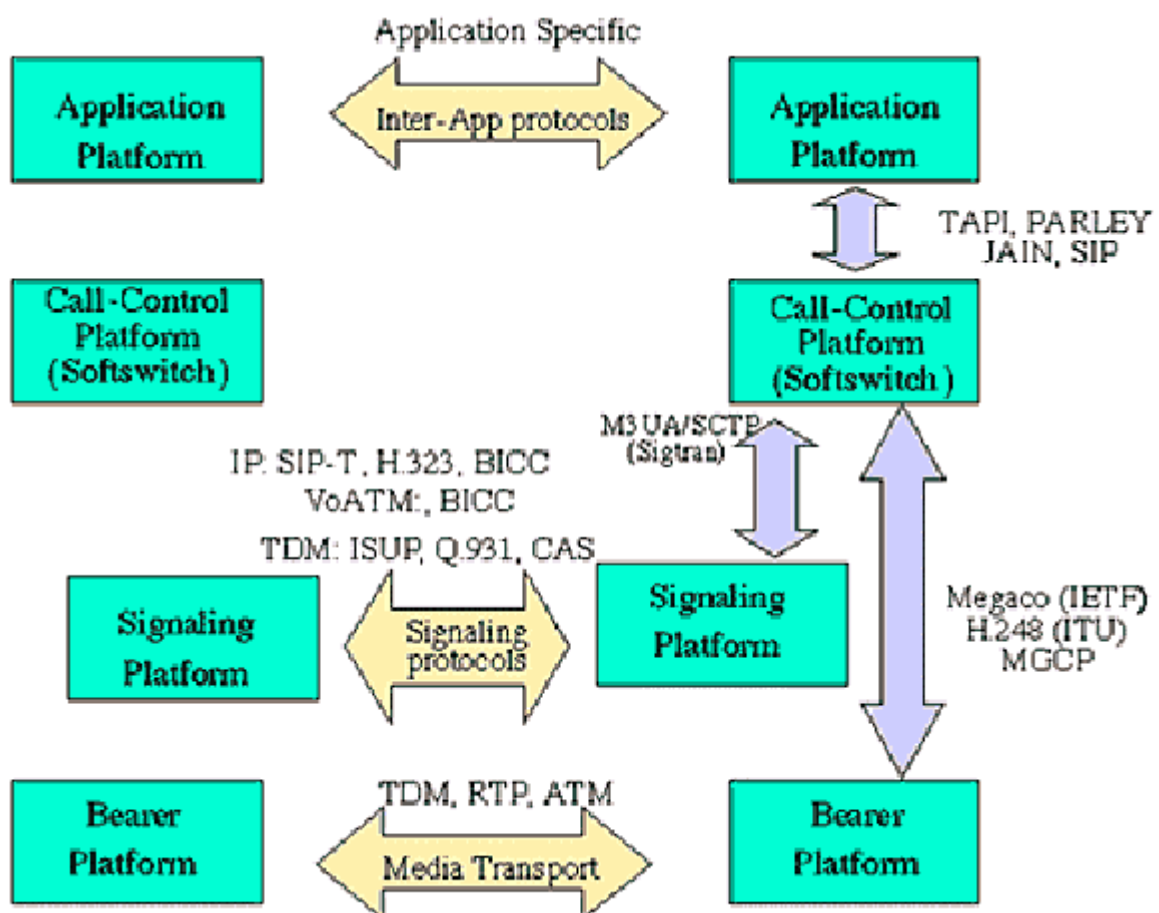
این ماژول جهت تنظیم و بارگذاری کلیه دیگر ماژول‌ها بکار می‌رود و براساس

MIB , SNMP , ANSI .

همچنین ریز پردازنده، مسئول هماهنگی سازی، تکمیل و فرستادن و گرفتن کلیه بسته‌های صوتی تحت فیلهای فوق است:

VTOA, RTP, VOFR

نکته: و همچنین جهت کنترل تماس ها و سیگنال دهی و غیره يك Plat Form خاصی را تصور می‌کنیم با طرح ذیل:



شکل ۱۰

مراجع:

(International Engineering consortium)[www.iec.org](http://www.iec.org)

تشکر و قدردانی:

گرچه گردآوری و ترجمه و تایپ این مجموعه ( هر چند جزیی ) دارای دشواریهایی بود ولی در مقابل زحمات و محبتهای آن استاد ارجمند بسیار ناچیز بشمار می آید لذا از جنابعالی به خاطر تمامی محبتهایتان سپاسگذارم و برایتان آرزوی دنیایی مملو از شادی و سلامت و موفقیت دارم.

پرهام امامی خوانساری