

Asynchronous Transfer Mode (ATM)

در سال ۱۹۸۷ توسط CCITT که به (ITU) تغییر نام یافت که توسط این سازمان برای ارائه تکنولوژی جدید سرویس B-ISDN (BRODE BAND) انتخاب شد .

در اصل ATM یک تحول جدید در سوئیچینگ بسته ای packet switching ایجاد کرد
ATM به دلیل سرعت بالایی که دارد می تواند سرویس های جدیدی را در B-ISDN را حمایت کند
ATM هم عملیات Switching و هم عملیات multiplexing (انتخاب چند گانه) را در هم ترکیب می کند و در کنار هم استفاده می کند

یکی از ویژگی های خوب ATM استفاده از ترافیک های انفجاری Bursty traffic است . تکنولوژی ATM مبتنی بر شبکه های اتصال گرا یا connection oriented می باشد.

ATM قابلیت پشتیبانی از اتصال دائمی و بر اساس تقاضا را دارد .

ATM می تواند هم اتصال های point to point و هم point to multi point را پشتیبانی کند .

قابلیت تشخیص کیفیت سرویس در ATM وجود دارد .

ATM از سلول های ثابتی با طول ۵۳ بایت می تواند استفاده کند

برای شبکه های چند رسانه ای Multimedia Net تکنولوژی ATM قابلیت بسیار بالایی را از خود نشان می دهد .

تجهیزات شبکه های ATM :

- کارت های شبکه ی ATM
- سوئیچ های Token ring Ethernet
- ATM multiplexers : ترافیک را جمع بندی کرده و در یک کانال این ترافیک را ارسال می کند .
- سوئیچ های لبه ای ATM - edge switches { که برای ارسال ترافیک های پر سرعت استفاده می شود
- سوئیچ های مرکزی ATM - backbone switches

مزایای ATM :

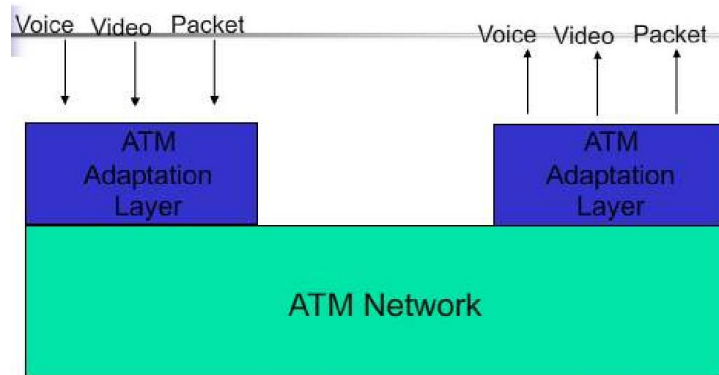
- ATM یک شبکه می باشد که می تواند انواع ترافیک ها را حمایت کند : صوتی ، تصویری ، داده
 - ATM بر نامه های کاربردی جدید و مختص به خود را به دنیای شبکه و ارتباطات معرفی کرده است
 - ATM با انواع کانال های فیزیکی در ارتباط است
 - مدیریت ATM مدیریت ساده شده ای است
 - معماری ATM دارای قدمت زیادی است که با توجه به ان قدمت به ثبات و پایداری زیادی رسیده است
 - ATM می تواند عملیات Switching را به صورت سخت افزاری انجام دهد که این عمل می تواند کارایی سیستم را به شدت بالا ببرد
 - پهنای باند دینامیکی را می تواند در اختیار ترافیک های انفجاری Bursty traffic قرار دهد .
 - ATM می تواند انواع کلاس های ترافیکی را حمایت کند که در شبکه های چند رسانه ای مورد استفاده قرار گیرد.
 - ATM را می توانیم هم از نظر سرعت و هم از نظر سباز شبکه به راحتی توسعه دهیم قابلیت توسعه دارد .
 - معماری ATM هم برای شبکه های LAN و هم برای WAN یکسان است
- تمام مطالب مربوط به ATM به حالت استاندارد در آمده است .

Compare ATM .TeleCommunication and LAN

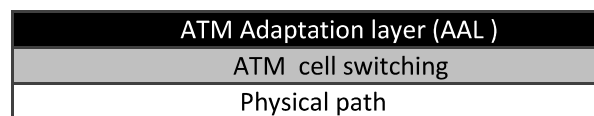
	ATM	Conventional telecommunication	Conventional LAN
Traffic Type	Date , video , voice	voice	Date
Transmission unit	Fixed cell	Fixed frame	Variable packet
Switching	cell	circuit	packet
Connection type	Connection-oriented	Connection oriented	Connection less
Delivery	Defined classes	Guaranteed	Best effort
Access	Dedicated	Dedicated	Shared
Rate & media	Application dependent	Channel dependent	Protocol dependent

ویژگی های ATM

- ✓ طول بسته ها ثابت است که به آن Cell گفته می شود .
 - ✓ قابلیت ارسال با سرعت بالا را دارد
 - ✓ ۱ بار مسیر یابی صورت می گیرد مدار مجازی ایجاد می شود و بعد از آن ترافیک از طریق آن مدار صورت می گیرد
 - ✓ ATM انواع سرویس های اتصال گرا و بدون اتصال را رعایت می کند
 - ✓ سرویس های که طول ارسال ثابتی دارند و سرویس هایی که طول ارسال متغییر دارند .
 - ✓ سرویس هایی که Real time هستند و سرویس هایی که نیاز به زمان ندارند
- در ATM به یک میانجی و یا لایه ی دیگری به نام ATM adaptation نیاز داریم تا application های لایه ی بالاتر را به ATM وفق دهد



لایه های ATM :



AAL: برای سمت کاربر کاربرد دارد . مشخصات ترافیکی لایه بالاتر را به ویژگی هایی ATM تبدیل می کند .

Interface های شبکه ATM :

1 - UNI : user Network Interface جایی که ما کامپیوتر کاربر را به شبکه وصل میکنیم .

2 - NNI : Network Node Interface جایی که nodeهای شبکه به هم وصل می شوند

نکته : ما ۲ نوع node یا switch داریم مثلاً یک شرکت دارای یک شبکه داخلی می باشد که ATM switch خاص خود یا ATM private Node می باشد که ارتباط این نوع نود ها به صورت خصوصی می باشد.

یک سری switch های داخلی هستند که Public می باشند ، که زیر ساخت را برای ما تامین می کنند .

3- ما میتوانیم یک شبکه LAN از طریق یک سری Gateway به شبکه ATM متصل کنیم و یا توسط واسطه FUNI : ATM Frame Based UNI Interface شبکه LAN را به ATM متصل کنیم .

4- ممکن است ما چند شبکه ATM داشته باشیم که از طریق واسطه های Broadband inter carrier BICI مثلاً یک ATM استان را به ATM کشوری وصل کنیم .

ساختار سلول های ATM :

5byte	48 bytes
Header	ناحية Payload /Data

هرچه طول payload کم باشد یا به عبارتی طول سلول ها کوچکتر باشند overhead بالا می رود مثلا برای ۵۳ بایت ۵ بایت header باشد تقریبا ۱۰ درصد overhead داریم .

هر چقدر طول بسته بیشتر شود overhead کمتر میشود که خوب است اما بر عکس هر چقدر طول بسته کمتر شود تاخیر بیشتر می شود که خوب نیست

پس باید متناسب بین این ۲ را باید انتخاب کنیم اما بیشتر در ATM تاخیر مهم است .

سلول های ATM دارای طول کمی هستند که مزایایی متعددی دارد :

1- کوچک بودن طول سلول ATM :

هر چقدر طول بسته ATM کمتر باشد تاخیر سخت بندی کمتر می شود بنابراین از آن برای حمایت سرویس های Real time استفاده کنیم مانند video و

2- ضمن اینکه طول بسته ها کم است ثابت نیز هستند که این فرمت را دارند که سوئیچ ها را به صورت سخت افزاری طراحی و تعریف کنیم. اگر در شبکه طول بسته ثابت باشد می توانیم عملیات switching را به صورت سخت افزاری انجام دهیم.

3- سلول ها دارای فرمت استاندارد هستند که می توانیم از آن برای تمامی شبکه های LAN, WAN استفاده کنیم

LECTURE 7

: ATM UNI Cell

GFC: Generic Flow Control

VPI: Virtual path Identifier

VCI: Virtual channel Identifier

7	6	5	4	3	2	1	0
GFC				VPI(High)			
VPI (low)				VCI(High)			
VCI(Middle)							
VCI(Low)				Payload Type			CLP
Header Error Control (HEC)							
Date 48 byte payload							

:ATM NNI cell

VPI (High)		
VPI(low)	VCI(High)	
VCI(Middle)		
VCI(Low)	Payload Type	CLP
Header Error Control (HEC)		
Data 48 byte payload		

فیلد GFC:

فقط در واسط UNI قرار دارد. که معمولاً کاربردی ندارد و مقدارش برابر صفر است و در صورت استفاده از آن برای کنترل جریان و دسترسی و دستیابی به کانال که به صورت اشتراکی است می توان استفاده کرد.

VC , VP:

هر VP پهنای باند زیادی دارد معمولاً هر VP تجزیه می شوند به چند VC که هر VC طبق VP برای خودشان شماره ای دارند. که بتوانیم از سایر VCI ها متمایز کنیم. حال اتصالیه که ایجاد می شود یکی از VCI های خالی درون یکی از VPI ها اشغال می شود. بنابراین ۲ تا شماره (Identifier) لازم داریم یکی VCI و یکی VPI. (یک ATM connection یک VC را در یک VP اشغال می کند.)

PTI (Payload Type Identifier) :

توسط این ۳ بیت نوع داده های موجود در ۴۸ بایت ذخیره شده را مشخص می کنیم.

Bit 3 :

برای تفکیک و تمایز سلول های مدیریتی استفاده می شود.

OAM : maintenance , Administration , operation فرایند نگهداری و سرپرستی شبکه را گویند.

پس توسط بیت شماره سوم از PTI نشان می دهیم که ترافیک موجود مربوط به کاربر است یا OAM (0 یا 1)

Bit 2 :

از این بیت برای اعلام ازدحام در حالتی که داده ها (سلول ها) ی کاربر است استفاده می شود. در این حالت $Bit\ 3 = 0$ می شود یعنی داده از نوع کاربر است. چنانچه هر کدام از نود های شبکه از دحام را مشاهده کند این Bit2 را set می کند و به گیرنده اعلام می کند در شبکه ازدحام وجود دارد. و در پیام های پاسخی که به فرستنده ارسال می کند اعلام و نوع ازدحام را می فرستد و فرستنده بهترین کار را که باید انجام دهد این است که سرعت ارسال بسته ها را کاهش دهد.

Bit 1 :

در AAL5 مورد استفاده قرار می گیرد

Header Error Control (HEC): بحث کنترل خطا

در بحث کنترل خطا ۲ موضوع مورد بحث است :

۱- تشخیص خطا ۲- تصحیح خطا

۱- مفهوم تشخیص خطا به این معنی است که فقط خطا را تشخیص دهیم که آیا خطایی رخ داده است یا نه

۲- تصحیح خطا به این معنی است ما می توانیم خطا را تصحیح هم بکنیم.

در ATM تشخیص خطا وجود دارد (Error detection) البته فقط در Header و چنانچه فقط ۱ بیت خطا دهد امکان تصحیح آن وجود دارد.

ATM Integrated services

ATM این ویژگی را دارد که انواع سرویس ها می توانند از ATM استفاده کنند (ویدئو ، صوت ، داده)

در شکل زیر مشاهده می شود که برای استفاده از سرویس های مختلف در ATM نیاز به AAL های مختلفی است.

به عنوان مثال برای ترافیک ویدئو از AAL1 استفاده می شود. البته ویدئو ۲ نوع است یکی video stream و دیگری

variable video stream اگر نرخ ویدئوی ارسال ثابت باشد از AAL1 و اگر دارای نرخ متغییر باشد از AAL2 استفاده می

شود.

برای ترافیک های TCP/IP به صورت point to point از AAL3 استفاده می شود و همچنین AAL5.

برای ترافیک های Frame Relay و SMDS از AAL5 و AAL4 استفاده می شود



ATM connections :

یک اتصال $N \leftarrow N$ را ATM می گوئیم .

در ATM کانکشن ها هم point to point هستند یعنی که نقطه را به نقطه ای دیگر متصل می کند . هم point to Multi point هستند یعنی یک نقطه را به چندین نقطه ممکن است متصل کند .

اتصالات PTP می توانند یک طرفه (unidirectional) باشند و هم دو طرفه باشند (Bidirectional) .

کاربرد Multi point ها بیشتر در کنفرانس های صوتی و تصویری است که یک نفر می خواهد با چند نفر در ارتباط باشد.

نکته : در پیام setup که Host A به سمت Host B می فرستد منابع و اطلاعات زیر وجود دارد :

Cell Reference : نشان دهنده اتصال می باشد که تا آخر در جریان است .

Celled party address : آدرس فرستنده

Calling party address : آدرس گیرنده

Traffic characteristics : مشخصات ترافیک ارسالی

Quality of service : کیفیت سرویس درخواستی

VPI / VCI : مقادیر VPI , VCI

در پاسخ پیام Setup :

Call proceeding : اعلام می کند که پیام در خواست setup در جریان است .

نکته : $VPI / VCI = 0/5$ یعنی عدد ۵ رزرو شده است برای پیام های سیگنالیینگ