

اللَّهُمَّ احْمِنا بِإِسْمِكَ



دانشگاه جامع

علمی-کاربردی علویجه

موضوع پروژه:

اساس کار شبکه های ATM

استاد راهنما:

سرکار خانم مهندس اسدی نیا

تهیه کننده :

اسماعیل مقربی راد

رشته تحصیلی : سخت افزار

شماره دانشجویی : ۸۹۳۷۰۱۸۵۲۲۰۶

تقدیر و تشکر

سپاس ایزد منان که به من این فرصت را داد تا به این مرحله از علم رسیده و از هیچ محبتی دریغ نکرد و در تمام مراحل زندگی مرا قوت قلب بود.

به مصداق ((من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق)) بسی شایسته است از استاد فرهیخته و فرزانه سرکار خانم مهندس اسدی نیا که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشیدند و گلشن سرای علم و دانش را با راهنمایی های کارساز و سازنده بارور ساختند تقدیر و تشکر نمایم.

همچنین از پدر و مادر دلسوز و مهربانم، که آرامش روحی و آسایش فکری فراهم نمودند تا با حمایت های همه جانبه در محیطی مطلوب، مراتب تحصیلی درسی را به نحو احسن به اتمام برسانم، قدردانی می نمایم.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

تقدیم به

پدرم به استواری کوه

و مادرم به زلالی چشمه

فهرست مطالب :

| صفحه | عنوان |
|------|-------|
|------|-------|

فصل اول : مفاهیم پایه

| | |
|---------|--|
| ۷..... | مقدمه ای بر ATM |
| ۷..... | انواع شبکه های ATM |
| ۹..... | ATM چیست و در چه رده ای قرار دارد |
| ۱۰..... | مشخصه های فنی ATM |
| ۱۰..... | سلول ATM و سرآیند آن |
| ۱۱..... | لایه های ATM |
| ۱۴..... | ارتباط شبکه های اینترنت و ATM |
| ۱۶..... | افزایش امنیت در ATM های مجهز به ویندوز |

فصل دوم : پروتکل Tree Routing برای شبکه Zigbee

| | |
|---------|---------------------|
| ۲۴..... | پروتکل Tree Routing |
|---------|---------------------|

فصل سوم : شبکه های گسترده

| | |
|---------|--|
| ۳۵..... | شبکه های گسترده..... |
| ۳۷..... | منابع اطلاعاتی شبکه LAN..... |
| ۳۸..... | مقایسه Circuit switching و packet switching..... |
| ۳۹..... | راه گزینی بسته ای..... |
| ۴۰..... | محدوده..... |
| ۴۱..... | تعاریف..... |
| ۴۳..... | نتیجه گیری..... |
| ۴۴..... | منابع..... |

چکیده :

با توجه به گسترش روزافزون کامپیوتر و ارائه خدمات کامپیوتری ارتباط بین شبکه‌های مختلف با یکدیگر، مسأله‌ای غیر قابل انکار است و این ارتباط نیازمند بستری مطمئن و قابل اعتماد جهت تبادل اطلاعات است. برای مقابله با این مسأله، شبکه‌های Packet Switching راه حل خوبی ارائه می‌دهد. در اینجا به بررسی روشهای Switching یا راه گزینی می پردازد و ابتدا Circuit Switching و بعد به طور کلی تر Packet Switching را بررسی می کند و به مقایسه بین این دو روش می پردازد.

فصل اول : مقدمه ای بر ATM و انواع آن

ATM

ATM مخفف Mode Asynchronous Transfer ؛ حالت انتقال ناهمزمان :

نوعی تکنولوژی است که قابلیت انتقال بلادرنگ دارد، صدا، تصویر و ترافیک رله قابی را در شبکه های کامپیوتری فراهم می کند. واحد اصلی انتقال در این روش بسته ای ۵۳ بیتی با طول ثابت است که از ۵ بایت جهت اعمال کنترلی و از ۴۸ بایت باقیمانده برای انتقال داده استفاده می شود. لایه ای که با عنوان میانجی بین لایه های سطح بالا و پایین عمل کرده و انواع مختلف داده (از جمله صدا، تصویر و قاب داده ها) را به داده های ۴۸ بیتی مورد نیاز ATM تبدیل می کند، ATM Adaptation Layer یا AAL نامیده می شود.

این پروتکل یک تکنولوژی جدیدی است که تحولی از پژوهش های آزمایشگاهی گرفته تا مسائل بازرگانی و تجاری، ایجاد کرده است و سازگاری با فیبر نوری و همچنین با CAT ۵ دارد و قابلیت ارتقاء دادن به سرعت های بالاتر نیز می باشد و در آینده بیشتر در دسترس مهندسان خواهد بود و قیمت آن نیز بیشتر از پیش نزول خواهد کرد.

انواع شبکه های ATM

در اینجا سعی شده است معرفی مختصر و سریعی از شبکه های سریع ATM به عمل آید. از آنجا که ATM به عنوان بستر شبکه مخابراتی جهت ارزیابی کارایی استفاده شده است، بحث حول تمامی جزئیات آن در اینجا ضروری به نظر نمی رسد. لذا تنها بخش هایی از استاندارد ATM را با جزئیات بررسی خواهیم کرد که در بخش های آتی مقاله مورد نیاز است و در سایر مباحث تنها به اشاره ای مختصر بسنده خواهیم نمود .

۱-۱ شبکه‌های بسیار سریع

در اواخر قرن بیستم میلادی شبکه با رشد نمایی هم از لحاظ ابعاد و هم از لحاظ سرعت‌ها شاید بیشترین جهش تکنولوژیکی را در بین سایر تکنولوژی‌ها داشته است. این پیشرفت بسیار سریع به حدی بود که سرعت پیشرفت سخت‌افزار از سرعت پیشرفت نرم‌افزار و پروتکل‌ها گاهی پیشی گرفت.

تا قبل از مطرح شدن تکنولوژی‌های مخابراتی بسیار سریع امروزی، تجهیزات شبکه بخصوص سئوچ‌های میانی که بیشترین بار ترافیکی را تحمل می‌کنند می‌توانستند با راحتی با قدرت پردازشی‌ای که تکنولوژی در آن زمان امکانپذیر می‌نمود در مدت زمان متناسب با تاخیرهای فیزیکی مخابراتی تمامی بار ورودی را پردازش کرده و الگوریتم‌های پیچیده‌ای را برای سیاست‌های مسیریابی خود اعمال نمایند. ولی با توجه به این که ظرفیت پردازشی پردازنده‌ها در مقابل سرعت‌های مخابراتی پیشرفت بسیار کندتری داشته امروزه امکان پردازش کامل اطلاعات در همه نقاط شبکه امکانپذیر نیست.

برای مقایسه ساده بین افزایش سرعت پردازنده‌ها و سرعت شبکه‌ها مشاهده می‌شود که در طی مدتی که سرعت پردازنده‌ها از ۱۰۰MHz به ۱GHz افزایش یافته است سرعت شبکه‌های محلی از Ethernet ۱۰MHz به ۱GHz (شبکه‌های فیبر نوری) افزایش یافته است که ده برابر بیشتر از روند افزایش سرعت پردازنده‌ها است. - بطور کلی در شبکه‌ها و پروتکل‌هایی که سرعت آنها مرز گیگاهرتز را می‌شکند اکنون دیگر پردازش پیچیده ترافیک شبکه امکان‌پذیر نمی‌باشد. نمونه‌هایی از این پروتکل‌ها :

Ø شبکه‌های گسترده (WAN)

Ø B-ISDN (Broadband ISDN)

Ø SONET (Synchronous Optical Network)

Ø SMDS (Switched Multi-Megabit Services)

Ø شبکه‌های محلی (LAN)

Ø (Fiber Distributed Data Interface) FDDI

Ø IEEE ۸۰۲.۶ (Distributed-Queue Dual-Bus) DQDB

Ø معماری‌های ورودی - خروجی

Ø ANSI Fiber Channel

Ø (High Performance Parallel Interface) HIPPI

۲-۱ ATM چیست و در چه رده‌ای قرار دارد ؟

ATM یک استاندارد برای شبکه‌های سریع است که یک قالب برای ایجاد شبکه‌های سریع با استفاده از پروتکل‌های مخابراتی سریع و متنوع به عنوان پروتکل لایه فیزیکی ارائه می‌کند. این قالب بسیار انعطاف‌پذیر و قوی بوده و قابلیت ارائه سرویس‌های متنوعی از لحاظ کیفیت سرویس را دارا می‌باشد.

این قالب مبتنی بر ارسال اطلاعات بصورت سلول‌های بسیار کوچک اطلاعاتی (بسته‌های کوچک با ابعاد ثابت) بر روی مسیرهای داده‌ای از قبل ایجاد شده (Connection Oriented) می‌باشد.

ابعاد کوچک و ثابت سلول‌ها بافر کردن جداگانه سلول بدون پردازش آن‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد. همچنین با توجه به این که مسیرها قبل از ارسال ایجاد می‌شوند، نیازی به اعمال الگوریتم‌های پیچیده مسیریابی برای تک تک بسته‌های اطلاعاتی وجود ندارد و مسیریاب‌های شبکه در حین ارسال اطلاعات (پس از ایجاد مسیر) عملاً تبدیل به سوئیچ‌های ساده Forward & Store می‌شوند که نیازمند حداقل قدرت پردازشی هستند.

۱-۳ مشخصه‌های فنی ATM

ATM دارای مشخصه‌های فنی‌ای است که باید در تمام شبکه‌های مبتنی بر ATM رعایت شده و تضمین شوند-

مبتنی بر سئوچینگ بسته‌ها است.

بسته‌های اطلاعات با طول ثابت ۵۳ بایت، شامل ۴۸ بایت داده و ۵ بایت سرآیند که بخاطر ثابت بودن طولشان سلول نامیده می‌شوند.

سرعت مخابره بالا و تاخیر بسیار کم در رئوس میانی شبکه.

سلول‌ها به همان ترتیب ارسال به مقصد می‌رسند.

امکان استفاده از سرعت‌های مختلف، حتی اتصال با سرعت متغییر در شبکه.

• انتقال ناهمگام مبتنی بر ایجاد مسیر (Connection Oriented)

استفاده از کانال‌های مجازی برای ارتباط.

حذف قابلیت بررسی و تصحیح خطا و انتقال این وظایف به لایه‌های بالاتر.

تقسیم ترافیک بر اساس مشخصه‌های مختلف کیفیت سرویس.

۱-۴ سلول ATM و سرآیند آن

سلول‌های ATM همانطور که در مشخصه‌های فنی ذکر شد دارای طول ثابت ۵۳ بایت هستند که ۴۸ بایت آن به داده‌ها و ۵ بایت دیگر به سرآیند آن اختصاص یافته است. علت انتخاب طول کوچک برای سلول راحتی پردازش و تاخیر بسیار کم آن است و علت انتخاب عدد ۴۸ برای این است که متخصصان آمریکا طول ۳۲ و متخصصان اروپا طول ۶۴ را پیشنهاد کرده بودند که در نهایت در هنگام تایین استاندارد میانگین این دو پیشنهاد

یعنی ۴۸ انتخاب شد.

سرآیند ATM در داخل شبکه و بین سوئیچ‌های شبکه در قالب NNI (Network Node Interface) و بین خادم و شبکه با تغییر جزئی در قالب UNI (User to Network Interface) می‌باشد.

VCI و VPI که در بخش‌های آتی توضیح داده خواهند شد برای شناسایی مسیر مجازی ایجاد شده بین مبدا و مقصد بکار رفته و تنها مولفه‌های آدرس یابی و شناسایی برای سلول هستند.

PT (Payload Type) و CLP (Congestion Loss Priority) برای شناسایی و اعمال کیفیت سرویس.

HEC (Header Error Control) برای شناسایی اشتباهات احتمالی در سرآیند سلول و در صورت امکان، رفع آن. دقت کنید که این تصحیح خطا شامل داده‌های درون سلول نمی‌شود و تصحیح خطای در حوزه داده‌ها در صورت نیاز به لایه بالاتر محول شده است.

۱-۵ لایه‌های مدل ATM

همانطور که گفته شد مدل ATM یک قالب را تعریف می‌کند که در داخل این قالب می‌توان از پروتکل‌های مختلفی در لایه‌های مختلف استفاده کرد. بنابراین ATM یک مدل لایه‌ای نیز ارائه می‌کند که با اندکی تغییرات در نام و وظیفه‌مندی لایه‌ها هم پایه با مدل OSI است.

سه لایه پایینی مدل را قالب ATM همانطور که توضیح داده خواهد شد، توصیف می‌کند و لایه‌ها بالاتر را پروتکل‌های مختلف سطوح کاربردی تشکیل می‌دهند.

۶-۱ لایه فیزیکی

لایه فیزیکی ATM می‌تواند از پروتکل‌های متنوع مخابره اطلاعات استفاده کرده و محدوده وسیعی از سرعت‌های مخابره از چند کیلوبیت بر ثانیه تا چند گیگابیت بر ثانیه را تامین کند. وظیفه تصحیح اولیه خطا در سرآیند سلول‌ها نیز بر عهده این لایه است.

۷-۱ لایه ATM

لایه ATM با توصیف داده در قالب سلول‌های ۵۳ بیتی با طول ثابت در کنار تحویل گرفتن سلول‌ها از لایه تطبیق و ارسال آنها از طریق لایه فیزیکی، وظیفه‌مندی‌های مختلفی را بشرح زیر عهده‌دار است:

- سوئیچینگ و ارجاع سلول‌ها بر اساس آدرس‌یابی انجام شده
- تضمین ترتیب صحیح رسیدن سلول‌ها به مقصد
- کنترل ترافیک و مقابله با گرفتگی در شبکه
- در نقاط داخلی شبکه دارای وظیفه اصلی سوئیچینگ و در نقاط اتصال شبکه به کاربران وظیفه انتقال داده‌های بین دو لایه تطبیق را در مبدا و مقصد بر عهده دارد.

۸-۱ لایه تطبیق

این لایه وظیفه ارایه سرویس‌های مختلف ارتباطی با مشخصه‌های بسیار متنوع و تضمین کیفیت سرویس‌ها را بر عهده دارد. چگونگی تقسیم داده به سلول‌ها و نحوه برخورد با سلول‌های گم‌شده و خطادار در شبکه وابسته-

به پارامترهای سرویس می‌باشد. برای مثال در سرویس‌های چندرسانه‌ای همزمان نیازی به تکرار داده‌های مخدوش نیست، زیرا تاخیر مجاز بسیار کم می‌باشد.

تکنولوژی قابل اطمینان

استفاده از تکنولوژی ATM در Sky Fiber ، بعنوان یکی از مهمترین عوامل پیشرفت شبکه های کامپیوتری، ارتباطات پرسرعت ماهواره ای و بیسیم و شبکه شهری در قرن بیست و یکم ، به تنهایی می تواند عاملی برای انتخاب و اطمینان به عملکرد عالی این راهکار ارتباطی محسوب شود.

قابلیت اطمینان بالا

backbone شبکه بیسیم Sky Fiber با استفاده از خطوط انتقال مایکرو ویو در فرکانسهای ۲.۵ GHz، ۳.۵ GHz و ۲۳ GHz پشتیبان مطمئنی برای ارائه خدمات ارتباطی بیسیم در سطح شهر تهران فراهم آورده است.

امنیت تضمین شده

استفاده از *** در لایه شماره سه و VLAN در لایه شماره دو شبکه، تضمین می کند که فریمهای اطلاعاتی به محض ورود به شبکه Sky Fiber به بسته های غیر قابل نفوذ تبدیل شده و عملاً امکان دسترسی به محتوای آنها برای هیچ کس بجز گیرنده امکان پذیر نخواهد بود.

پهنای باند کاملاً اختصاصی

پهنای باندی که برای هر مشترک Sky Fiber در نظر گرفته شده است، بصورت کاملاً اختصاصی محاسبه و تخصیص داده می شود و مشترک می تواند در تمام ساعات شبانه روز از حداکثر آن استفاده نماید.

ظرفیت بالا

خدمات Sky Fiber در حال حاضر برای هر لینک ارتباطی از سرعت ۶۴ Kbps تا ۱۰ Mbps ارائه میشود، لذا

مشترک می تواند بدون آنکه نگران محدودیت های آینده برای ارتقاء سرویس باشد، با توجه به برنامه های گسترش فعالیت های خود و مسائل اقتصادی از این خدمات استفاده نماید. سازگار با شبکه موجود شما : به راحتی نصب یک دستگاه plug-and-play می توانید شبکه حال حاضر خود را به اینترنت یا شبکه دیگری در آنسوی شهر متصل نمایید. Sky Fiber به شما این امکان را میدهد تا بدون داشتن نگرانی از اینکه شبکه کنونی شما با چه تکنولوژی کار می کند، ارتباط آنرا با اینترنت یا دیگر شبکه ها برقرار نمایید. در واقع اگر به موضوع ساده نگاه کنیم Fiber Sky به شما این امکان را میدهد تا در مدت چند ساعت بصورت مجازی یک کابل Ethernet (یا یک خط E1) از یک ساختمان به سمت ساختمان دیگری در قسمت دیگر شهر برقرار کنید.

کاهش هزینه راه اندازی

گروه شرکتهای داتک با سرمایه گذاری بر روی بستر مخابراتی بیسیم Sky Fiber در سطح شهر تهران، قسمت اعظم هزینه برقراری ارتباطات نقطه به نقطه (P2P) یا نقطه به چند نقطه (M2P) را برای شما انجام داده است. بنابراین برای شما تنها لازم است تا هزینه برقراری ارتباط محلی به این شبکه را متقبل شوید. نیاز به ارتباط شبکه ها با یکدیگر، تکنولوژی های متفاوتی جهت مدل های مختلف ارتباط بین شبکه های مطرح گردیده است که هر یک دارای محدودیتهائی از قبیل: نوع داده ارسالی پهنای باند و ... می باشند. یکی از تکنولوژی هایی که تحولی در مدل ارتباط بین شبکه های ایجاد کرده است ، نسل جدید سلول سوئیچینگ و حالت انتقال ناهم زمان (ATM) است که بعنوان راه حل کلیه مشکلات ارتباط بین شبکه های مطرح گردیده است . ATM یکی از روشهای سریع Packed switching است که ارسال انواع داده ها را از قبیل داده های کامپیوتری گسسته و داده های تصویری امکان پذیر می سازد. همچنین به لحاظ ویژگیهای خاص خود از جمله انعطاف پذیری و مقیاس پذیری از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده به عنوان تکنولوژی آینده برگزیده شده است .

ارتباط شبکه های اینترنت و ATM

در حالی که اینترنت از وقایع اخیر دنیای ارتباطات بوده و با گسترش روز افزون خود جهان را در می نوردد ،

فراهم کنندگان خدمات همچنان اذعان دارند که در حال حاضر تکمیلترین شبکه ای که می تواند برای مدیریت پهنای باند قابل انعطاف و پشتیبانی دسته های خدماتی مختلف ، با نیازمندی های کیفیت سرویس متفاوت به کار رود تکنولوژی شبکه ATM است . از سوی دیگر به خاطر محبوبیت و فراگیر شدن اینترنت ، مؤفقیت ATM نیز به عنوان یک تکنولوژی شبکه داده به مقدار زیادی به پشتیبانی پروتکل IP و توانایی عبور ترافیک IP بستگی دارد . این الزام دو سویه باعث گردیده است که ارتباطات دوربرد تغییری آزمایشی را تجربه نماید . تغییری که باعث می شود ATM براحتی در هسته شبکه قرار گیرد و از پروتکل IP در دستیابی به شبکه استفاده گردد . این دیدگاه الزام فراهم آوردن تکنیک ها و روش هایی برای شبکه بندی شبکه های ATM و اینترنت و اجرای پروتکل IP روی شبکه های ATM را ایجاد می نماید . در این پروژه از روش CLASSICAL IP OVER ATM پیشنهاد شده توسط گروه کار مهندسی اینترنت برای اجرای کاربردهای IP روی شبکه های مبتنی بر ATM استفاده گردیده است . در ابتدا این شبکه شبیه سازی گردید و پس از آن به بررسی کیفیت انتقال ترافیک داده در این شبکه و نیز تأثیر پارامترهای مختلف شبکه از جمله تعدادمیزبانهای IP متصل به شبکه ، طول بافر سوئیچ ATM متصل به منابع IP و طول متوسط بسته IP تولیدی در ایشگاهها ، بر روی پارامترهای انتقال ترافیک داده از جمله پارامترهای تضمین کیفیت خدمات که از ویژگیهای مهم شبکه ATM می باشد پرداخته ایم .

پس از آن سیاستهای مختلف دوراندازی سلول در سوئیچ ATM تحت سرویس UBR در شبکه شبیه سازی شده تست شده و نتیجه با سرویس ABR مقایسه گردیده است . در این زمینه یک روش پیشنهادی نیز برای رسیدن به کارآیی بالاتر در شبکه پیاده سازی شده است .

لازم به ذکر است نرم افزار ویزوالی نیز برای شبیه سازی شبکه اینترنت تهیه گردیده است .

اینترنت بی سیم

راهکاری است منطبق بر استانداردهای ATM Wireless که می تواند بعنوان جایگزین خطوط پرسرعت مبتنی بر کابل در برقراری ارتباطات پرسرعت استفاده شود. این راهکار ارتباطی به شما اجازه می دهد تا با

انعطاف پذیری بسیار زیاد حتی بدون نیاز به داشتن دید مستقیم، گره های شبکه را در کمترین زمان ممکن بصورت بیسیم به یکدیگر متصل نمایند.

کارایی زیاد، هزینه های اجرایی پایین و دیگر خصوصیات ممتاز این تکنولوژی باعث شده است تا استفاده از آن محدود به سازمانهای و شرکت های بزرگ نباشد، بطوریکه امروزه از این تکنولوژی با توجه به نداشتن حساسیت به شرایط جغرافیایی، برای ارائه خدمات ارتباطی در شهر و روستا به کاربران خانگی نیز استفاده میشود. این تکنولوژی پس از سالها تجربه انتقال اطلاعات بصورت بیسیم برای رسیدن به اهدافی کاملاً مشخص طراحی و ساخته شده است که در زیر به بررسی ویژگیهای آن می پردازیم.

افزایش امنیت در ATMهای مجهز به ویندوز

به دنبال خبر منتشره از سوی شرکت Diebold مبنی بر ابتلای ماشینهای خودپرداز ATM متعلق به دو شرکت خدماتی مالی به کرم کامپیوتری W32/Nachi و افزایش نگرانیها پیرامون ابتلای دستگاههای خودپرداز که تحت سیستم عامل ویندوز XP کار می کنند و یا در ارتباط با سیستمهای دیگر ویندوز عمل می کنند، مسئله حفاظت و ایمنی این دستگاههای آسیب پذیر اهمیت بسیار بیشتری پیدا کرده است

Jim Merrell مدیر فروش بین المللی شرکت Diebold، که در زمره مهمترین سازندگان دستگاههای خود پرداز ATM است، در این رابطه می گوید: Nachi که گاه به عنوان welchia نیز شناخته می شود، در ماه آگوست شیوع پیدا کرد و باعث شد دو شرکت، دستگاههای خود پرداز خود را از مدار خارج و پس از تعمیر دوباره به شبکه وصل کنند.

نام دو شرکتی که دستگاههای خود پرداز آنها آسیب دید، اعلام نشده است.

مسائل امنیتی شبکه‌های ATM زمانی مطرح می‌شود که بانک‌های سراسر دنیا کم‌کم بجای کار با سیستم‌های قدیمی OS/۲ ساخت کمپانی IBM از سیستم‌های عامل ویندوز استفاده می‌کنند.

Ann All، سردبیر مجله ATMMarketplace.com که یکی از مجلات الکترونیکی درباره ابزار ATM می‌باشد، معتقد است که تصمیم شرکت ATM مبنی بر از رده خارج کردن برنامه OS/۲ تا سال ۲۰۰۶، فشار بازار بخصوص از سوی شرکتهای مالی و اعتباری نظیر Mastercard یا Visa برای داشتن سیستم‌های حفاظتی دقیقتر و اصرار قانونگذاران ایالات متحده برای معرفی مشخصات جدیدتری در سیستم‌های عامل که کاربران کم‌توان نیز بتوانند از آنها استفاده کنند، همگی از عواملی می‌باشند که استفاده روزافزون سیستم‌های عامل ویندوز را سبب شده است.

خانم All می‌گوید: در چنین تصمیم‌گیری کلی و گسترده که سیستم‌های OS/۲ با سیستم‌های عامل ویندوز جایگزین می‌شوند، نمی‌توان نقش شرکتهای فروش ATM را نادیده گرفت. این شرکتها در مورد انعطاف‌پذیری و گستردگی برنامه‌های ویندوز صحبت می‌کنند و مدام در نمایشگاه‌های بین‌المللی محصولات خود را که با ویندوز کار می‌کنند در معرض نمایش می‌گذارند. این شرکتها معتقدند که این جایگزینی ویندوز به جای سیستم‌های OS/۲ امری اجتناب ناپذیر است شاید به این دلیل که سیستم‌های ویندوز از شبکه‌های خدماتی و حمایتی برنامه‌ریزی شده خاصی نظیر HTML، XML بهره‌مند هستند.

به گفته آقای Rob Evans، مدیر بازاریابی صنعتی شرکت NCR، که از سازندگان اصلی دستگاه های ATM مستقر در شهر دیتون اوهایو است، با به کارگیری دستگاه‌های ATM مجهز به ویندوز، بانک‌ها کنترل دائمی روی دستگاه‌ها خواهند داشت و به راحتی و به طور همزمان از سیستم‌های بانکی قبلی نیز بهره می‌گیرند. مهمتر آن که، این بانک‌ها می‌توانند دوباره از برنامه‌های تجاری نوشتاری مناسب برای شبکه و سایر

جایگاه‌های ویندوز در دستگاه‌های ATM استفاده کنند و به این وسیله کار با ATM را هر چه بیشتر ساده کنند.

البته، علی‌رغم، حمایت فروشندگان این دستگاه‌ها، از استفاده از دستگاه‌های ATM مبتنی بر ویندوز، تحلیلگران امنیتی پیش‌بینی می‌کنند که این تغییر سیستم عامل در سیستم‌های ATM راه را برای نفوذ هر چه بیشتر، ویروس‌ها، Wormها و هک‌های کامپیوتر باز می‌کنند. زیرا سیستم عامل ویندوز نسبت به OS/۲ و سیستم‌های هدفمند ATM قدیمی نفوذ پذیرتر هستند.

Mike Rasmussen، تحلیلگر امنیتی مرکز تحقیقاتی فارستر می‌گوید: شما با سیستمی سروکار دارید که میلیون‌ها اتصال رمزی دارد، درست است که بانک‌ها از اتصال‌پذیری آن استفاده می‌برند، اما همزمان خطرات امنیتی را نیز باید به جان بخرند.

Bruce Schneier، مدیرکل تکنولوژی شرکت Counterpane Internet Security Inc. و نویسنده کتاب ماورای ترس، فواید و مضرات کار با دستگاه‌های ATM تحت سیستم ویندوز را در کنار هم برشمرده و می‌گوید: "می‌توان از این سیستم به هر قصد و منظوری استفاده کرد حتی برای اهداف نامناسب، با این حال بهره‌گیری از این سیستم در دستگاه‌های ATM به دردسرهای احتمالی امنیتی بیشتر آن می‌ارزد، اگر ویژگی‌های جدید این دستگاه‌ها نظیر بهره‌وری بالاتر و صرفه‌جویی در زمان بیش از هزینه‌های حفاظت و امنیت و یا پاکسازی بعد از ابتلای آنها باشد. البته، در صورتیکه فروشندگان دستگاه‌های ATM جدید هزینه‌های نگهداری و حفاظت این دستگاه‌ها را به دقت برآورد کرده باشند، آن گاه می‌توان ادعا کرد که استفاده از این سیستم‌ها عاقلانه بوده است."

وی می‌گوید: "مسئله این است که دستگاه‌های ATM تحت ویندوز در واقع گرانتر از آن است که انتظار می‌رفت، حالا اگر هکرها، ماشین‌های ATM تحت ویندوز را مورد هدف قرار دهند و یا از آنها پول بدزدند چه؟ آیا

در این صورت مشتری‌ها تحت تاثیر قرار نمی‌گیرند؟ من امیدوارم که مشتریان به این مسئله فکر کنند زیرا خطر بسیار جدی است."

Jim D'April، مدیر بخش مهندسی عملکرد و بازدهی ATM در شرکت Fleet Boston می‌گوید: "این شرکت برای جایگزینی سیستم‌های عامل قدیمی در دستگاه‌های ATM مثل لینوکس، یونیکس با سیستم عامل ویندوز از سوی شرکتهای فروش ATM مثل NCR، Diebold، حمایت و تشویق می‌شدند بخصوص این دو شرکت در این تصمیم‌گیری بسیار مهم بودند زیرا تقریباً تمامی ۳۵۰۰ دستگاه ATM این شرکت را تهیه کرده بودند."

آقای D'April می‌گوید: "بسیار مهم بود که سیستم جدید بتواند با شبکه‌های ATM و سایر قسمت‌های مالی شرکت هماهنگی داشته باشد. من نمی‌خواهم بی‌جهت از ویندوز حمایت کنم اما این سیستم دسک‌تاپ‌های متنوعی را ارائه می‌دهد و قابل اتصال به شبکه است. پس دیگر بحثی در مورد هماهنگی با سیستم‌های مالی دیگر باقی نمی‌ماند."

D'April می‌گوید: "شرکت Fleet به تازگی یک تحقیق روی ۱۰۰ دستگاه ATM تحت سیستم عامل ویندوز، در نیویورک و بوستون انجام داده و قرار است جواز استفاده از ویندوز XP را در دستگاه های ATM صادر کند."

دستگاه‌های ATM جدید شبیه سایر دستگاه‌های ATM شرکت Fleet هستند، اما خصوصیات جدیدی نیز دارند، نظیر توانایی انجام چندین عملیات مالی همزمان و یا توانایی دسترسی مشتری به صورت حساب‌های پرداختی تهیه شده توسط سرویس‌های بانکی کمپانی مربوط از طریق شبکه اینترنت به نام Homelink.

با وجود توجه و علاقه فراوان به خصوصیات جدید این دستگاه‌ها، هم فروشندگان و هم مشتریان دستگاه‌های ATM معتقدند که مسائل امنیتی این دستگاه‌ها به جهت کار تحت سیستم ویندوز اهمیت بسیار

دارد و در حالیکه فروشندگان عمده ATM در انتخاب و استفاده از ویندوز به عنوان جایگزین مناسب سیستم OS/۲ متفق القولند، در مورد چگونگی مواجهه با مسائل امنیتی استفاده از ویندوز هنوز توافقی حاصل نشده است.

مثلا هنوز در این مورد بحث است که آیا نسخه‌های XP نصب شده بر روی این دستگاه‌ها ایمن‌تر است یا انواع متداول این سیستم عامل که می‌توان آن را به راحتی تهیه نمود.

Steve Grzymkowski مدیر ارشد بخش بازاریابی محصولات شرکت Diebold می‌گوید: شرکت Diebold خط جدید تولید دستگاه‌های ATM Optera را با ویندوز XPE به راه انداخته است. NCR با این مسئله چندان موافق نیست.

Evans می‌گوید: "ما استفاده از ویندوز XPE را توصیه نمی‌کنیم. هنگام استفاده از این نوع ویندوز مجبورید از رمز و کدهای عجیب و غریب استفاده کنید و این بدان معنی است که باید هفته‌ها پیش از بقیه بازار برای تعمیرات گونه‌های ویندوز خود اقدام کنید."

Evans می‌گوید: "NCR، ATM‌های Personas خود را که تحت انواع ویندوز XP کار می‌کنند، در خط تولید دارد و نیز نرم‌افزارهای Optera را طراحی کرده است که تحت سیستم‌های متداول XP کار می‌کنند." وی می‌گوید: "چنانچه به تعمیرکار نیاز داشتید تا دستگاه شما را از کرم‌ها و ویروس پاک کند، ما اولین نفر در صف هستیم، دیگر منتظر سیستم حفاظتی بلاستر نشوید."

Grzymkowski می‌گوید: "شرکت Diebold، مسئله انتظار طولانی‌تر برای برنامه‌های اصلاحی را مسئله‌ای مهم می‌داند، هر چند که شرکت میکروسافت اخطارهای فراوانی را در مورد آسیب‌پذیری‌های جدید به این شرکت ارسال می‌کند ولی این شرکت باور ندارد که ویندوز XPE بتواند موجب تاخیر در دریافت patchها به سیستم‌های ATM شود."

شرکت Diebold تک تک برنامه‌های اصلاحی میکروسافت را با سخت‌افزارهای ATM خود تست می‌کند. اما معمولاً می‌تواند برنامه‌های اصلاحی نرم‌افزاری خود را در عرض ۲۴ ساعت ارسال کند.

Kent Schrock مدیر فروش شرکت Fujitsu می‌گوید: "پس از آن که سیستم‌های ATM سری ۷۰۰۰ تحت ویندوز NT معرفی شد، شرکت Fujitsu Transaction Solutions، که از شاخه‌های کمپانی Fujitsu است، خط تولید دستگاه‌های ATM سری ۸۰۰۰ را که تحت ویندوز XP کار می‌کند، به راه انداخته است." Schrock می‌گوید: "می‌توان جدیدترین نرم‌افزارها را روی دیسک فشرده منتشر کرده و بر روی ATM‌هایی نصب کرد که مجهز به نرم‌افزارهای کار با سی دی هستند و یا به شکل دستی از ابزارهای موسوم به شبکه Sneaker استفاده کرد. این ابزار بخصوص در میان فروشندگان ماشین‌های ATM، بانک‌ها و تکنیسین‌هایی که دستگاه‌ها را سرویس و مراقبت می‌کنند کاملاً شناخته شده است."

Schrock در ادامه اضافه می‌کند: "مسئله بخرنجی است، و بنظر بسیار جدی و خطرناک است، ما می‌بایستی به سرعت اقدام می‌کردیم و اینکار را هم کرده‌ایم. امیدوارم مشتریان ما نیز اقدام لازم را انجام داده و مراقب شبکه های خود باشند. احتمالاً استفاده از سیستم ویندوز در قسمت‌های دیگر شبکه‌ها، بانک‌ها را برای مواجه شدن با مسایل امنیتی متعاقب استفاده از این سیستم عامل، آماده‌تر می‌کند."

Schrock معتقد است: "که در رابطه با مسایل امنیتی دستگاه‌های ATM بیشتر از آنچه عمل می‌کنند حرف می‌زنند."

Diebold معتقد است که مشتریان پیام را به خوبی دریافت می‌کنند و مسئله را درک می‌کنند.

Merrell می‌گوید: "در مقایسه با دستگاه‌های ATM که با OS/۲ کار می‌کنند مشتریان اطلاعات بیشتری از کنترل شبکه‌های ATM جدید دارند. اغلب کمپانی‌های مالی و اعتباری مسایل امنیتی را بسیاری جدی گرفته‌اند و به دقت شبکه‌های خود را کنترل می‌کنند. زمانی که شبکه‌های ATM فعال نیستند، مشتریان ضرر

و زیان زیادی را متحمل می‌شوند، به همین جهت اغلب آنها جهت جلوگیری از اختلال کار شبکه، اقدامات مقتضی را انجام می‌دهند."

D'April می‌گوید: "شرکت Fleet در کار با سیستم‌های ATM تحت ویندوز بسیار محتاطانه عمل می‌کند، جهت اتصال دستگاه‌های ATM خود به یک شرکت کامپیوتری به نام Tandem از یک خط شبکه اجاره‌ای استفاده می‌کند که از سیستم‌های مهندسی شبکه SNA IBM بهره می‌گیرد. این سیستم اساس کار دستگاه‌های ATM پردازشی است که عملیاتی چون شماره شناسایی مشتری و اطلاعات حساب بانکی را انجام می‌دهند."

او می‌گوید: "این اتصال ۲۰ سال است که عمل می‌کند و امکان هک کردن آن وجود ندارد، این سیستم امکان حفاظت بیشتر را به ما می‌دهد."

چنانچه ATM نیاز به انجام سایر عملیات بانکی نداشته باشد که لازمه آن اتصال به شبکه Fleet است، این شرکت سیستم‌های ATM خود را به یک شبکه به نام VPN متصل می‌کند. Fleet از APTRA Toolkit محصول شرکت NCR استفاده می‌کند تا کاربری دستگاه‌های ATM تحت ویندوز را امن‌تر کند. به عنوان مثال، این شبکه به برنامه‌ای مجهز است که ویروس‌ها و Wormها را جستجو می‌کند و در صورت شیوع امکان استفاده از ATM را به مشتری نمی‌دهد.

D'April می‌گوید: "با همه این اقدامات، خبر ابتلای سیستم‌های Diebold به کرم Worm مسئله بسیار مهمی است و بانکها باید نسبت به قبل و به هنگام استفاده از سیستم OS/۲ در ATMهای خود، از برنامه‌های اصلاحی ویندوز به طور مرتب آگاه باشند."

به عقیده All از مجله ATMMarketplace.com حتی در این صورت نیز به دلیل تبعیت بانک‌های کوچکتر و واحدهای اعتباری محدودتر از موسسات مالی بزرگتر روند استفاده روزافزون از ATM بر اساس ویندوز در سالهای آتی سریعتر می‌شود.

Grzymkowski از شرکت Diebold می‌گوید: "بانک‌ها هم به تدریج به جای خطوط شبکه‌های استیجاری گران قیمت، از شبکه‌های نظیر TCP/IP که امنیت پایینتری دارند، استفاده خواهند کرد. البته شبکه‌های فوق خصوصیات مثبتی نظیر ویژگیهای قابل گسترش، قابلیت کنترل و دسترسی از راه دور، تکثیر آسانتر نرم‌افزارهای آن را نیز دارند."

Evans از NCR می‌گوید: "بانک‌هایی نظیر Wells Fargo و شرکت وابسته به آن و Fleet از این دستگاه‌ها فواید بسیاری حاصل کرده‌اند که مشکلات جنبی کار با این سیستم‌ها را قابل پذیرش ساخته است. از جمله این فواید و مزایا می‌توان به نظارت و کنترل مستمر، امکان گسترش عملیات از طریق تمامی کانال‌ها و راه‌حل‌های جدید اشاره کرد. این ویژگیها همگی به آن اندازه ارزشمند هستند که خطر مواجهه احتمالی با ویروس کامپیوتر شخصی را قابل قبول می‌کند."

فصل دوم : پروتکل Tree Routing برای شبکه Zigbee

پروتکل Tree Routing

اختصار

بسیاری از سناریوی درخواست‌ها در شبکه‌ی حسگرهای بی‌سیم (WSN) پیوندی میان گره‌ها در ارسال اطلاعات جمع‌آوری شده در یک Sink node را لازم دارند. Zigbee استاندارد برای شبکه‌ی شخصی بی‌سیم (WPAN) بر اساس IEEE ۸۰۲/۱۵/۴ است. Zigbee برای هزینه‌ی پایین، سرعت کم داده‌ها و مصرف انرژی پایین توسعه داده شده است.

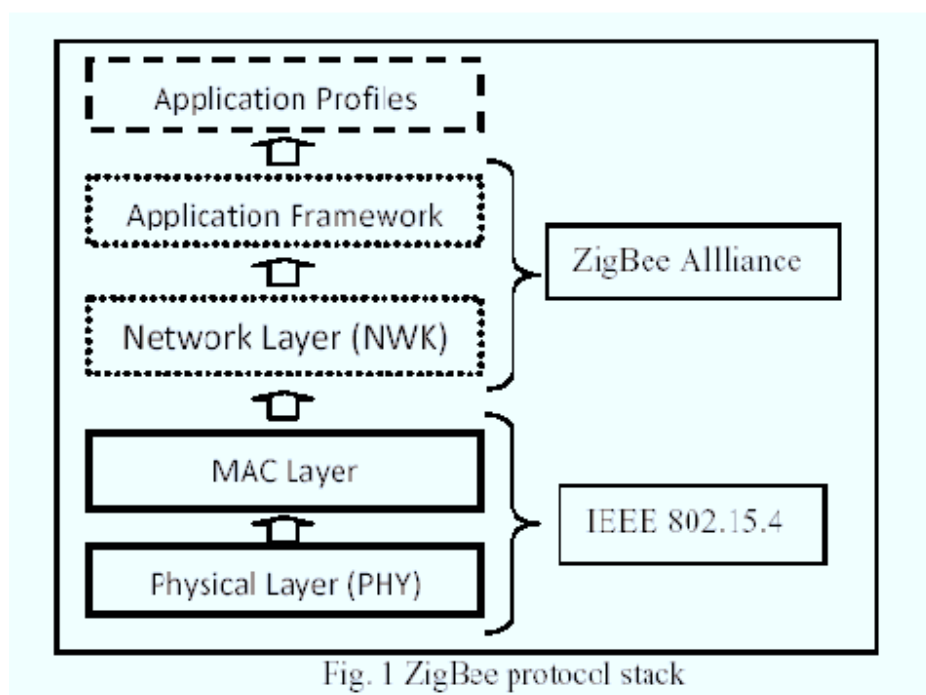
۱- مقدمه

شبکه حس گر بی‌سیم (WSN)، برای محققان، مهم‌ترین موضوع در سال‌های اخیر شده است. شبکه حس گر بی‌سیم IEEE ۸۰۲/۱۵/۴ برای WPAN استاندارد است که زیر لایه‌های MAC و لایه فیزیکی (PHY) را فراهم می‌کند. این استاندارد هزینه کم، و انرژی و سرعت پایین داده‌ها را تحت پوشش قرار می‌دهد. چهار. ۱۵. ۸۰۲ IEEE WSN شبکه‌های ستاره، Mesh و Cluster - Tree به خوبی حمایت می‌شود. می‌شود که شامل دو راه ابزار است:

- (۱) ابزار عملکرد کامل (FDD)، (۲) ابزار عملکرد کاهش (RFD).
- (FDD) می‌تواند نقش یک Router را انجام دهد که می‌تواند به دیگر FDD ها به ابزارهای RDF متصل شود. به عبارت دیگر RDF فقط می‌تواند ابزارهای FDD متصل شود. Zigbee یک مصرف‌کننده کم انرژی و کم هزینه بر اساس استانداردهای IEEE ۸۰۲/۱۵/۴ برای شبکه‌های محیط شخصی بی‌سیم (WPANS) است. هزینه پایین شبکه Zigbee به تکنولوژیکی اجازه را می‌دهد که به صورت گسترده در کاربردهای بی‌سیم مختلف جایگزین شود و مصرف پایین دژی آن، افزایش طول گم شوی که یا باتری‌های کوچک‌تر را امکان‌پذیر می‌کند. مشخصات Zigbee، IEEE ۸۰۲/۱۵/۴ از لایه‌های Network و لایه Application را توضیح می‌دهد. شکل ۱

پروتکل زینک بی را نشان می‌دهد. شبکه Zigbee پس نه مختصات Router Pan و

End Device (ابزار پایانی) را توضیح می‌دهد:



i - مختصات Pan ابزار FDD است که به عنوان جزء هسته شبکه می‌باشد و مسئول راه‌اندازی شبکه توسط پارامترهای تنظیم شود که می‌باشد، که مشمول آن است که چند گره می‌تواند متصل شود و انواع گره‌ها در این شب که چگونه است (Router و ابزارهای انتهایی) بدست تنظیم شود که، مختصات Pan برای پذیرش یا رد گره‌ها با توجه به پارامترهای شبکه مسئول است، البته پارامترهایی که اغلب Router بسته‌ها را از طریق گره‌های شبکه بر عهده دارند و انتخاب تکنیک‌های Router در شبکه را انتخاب می‌کنند. در شبکه ZigBee یک مختصات وجود دارد که غالباً به Power Supply متصل است.

(ابزار Router : یک ابزار FDD است که مختصات Pan از آن به‌عنوان یک گره واسطه در انجام پیام Multi-Hops از طریق شبکه از گره‌های منبع به Sink Node استفاده می‌شود و همچنین ابزار Router می‌تواند دیگر Router ها یا گره ابزار انتهایی را برای اتصال به شبکه توسط طرح آدرس شود که این گره جدید بپذیرد و یک لینک مخابراتی میان آن‌ها به وجود آورد. این راه ارتباطی برای انتقال بسته داده‌ها به Sink Node می‌باشد.

(iii) End device : یک ابزار RFD است که به عنوان محل آخرین گره شبکه با عملکرد محدود عمل می کند. و این ابزار به منظور دریافت داده ها از محیط و انتقال به ابزار مسیر یاب که از طریق آن به شبکه وصل شده است، می باشد. ابزار انتهایی نمی تواند هیچ ابزاری را برای اتصال به شبکه بپذیرد و انرژی محدودی دارد به همین خاطر برای ذخیره انرژی اش به وضعیت انتظار (Sleep - Mode) می رود.

استراتژی Router در Zigbee، ترکیبی از دو نوع پروتکل Routing، به عنوان پیش فرض استفاده می کند. یکی از آن دو، پروتکل (TR) Tree Routing است و دیگری پروتکل (ADOV) است. طرح داده شده برای گره ها در این شبکه از طرح های داده شده گسترده ای استفاده می کند که از ساختار توپولوژی درخت پیروی می کند.

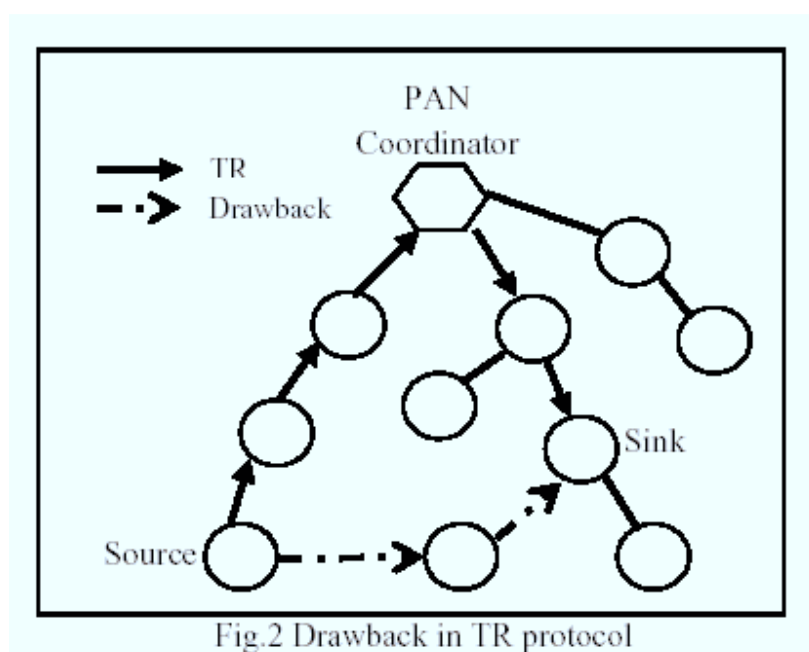
در پروتکل Tr، وقتی گره اطلاعات را از محیط دریافت می کند و می خواهد آن را به Sink Node بفرستد، ابتدا در صورتی که آدرس مقصد در فضای آدرس های گره وجود دارد آن را بررسی می کند، این آن مفهوم است که فرایندش، گره است.

اگر آن یک مورد گره منبع است به آسانی، بسته را به سمت گره منشأش به سمت بالا می کشاند. وقتی گره منشأ این دست را دریافت کند، آن ها با توجه به آدرس مقصد با پیروی از همان روش پرش بعدی را انتخاب خواهد کرد.

پروتکل Tr قادر به پیدا کردن گره پرش بعدی به آدرس Sink Node داده شده بدون جدول Routing (مسیریابی) است هر چند گره فرستنده نمی داند که آیا Sink Node نزدیک مستقر شده است یا آیا دو Sub-Tree (به زیر درخت) نیست. شکل (۲) برگشت پروتکل Tr را نشان می دهد. به منظور کم کردن برگشت، ما یک پروتکل به نام پروتکل Tr اصلاح شده (ImpTr) را پیشنهاد می کنیم. با به کارگیری جدول مجاورت (همسایگی) که بخشی از خصوصیات شبکه ی Zigbee موجود است، این پروتکل کارآمدتر از پروتکل Tr اصلی است. الگوریتم ما با انتخاب پرش بعدی به سمت Sink Node توسط مقایسه کردن همه گره های مجاور در پیدا کردن کوتاه ترین مسیر به Sink Node، پروتکل TR اصلی را اصلاح می کند.

نتایج ما نشان می‌دهد که پروتکل (ImpTr) متوسط تأخیر End - To - End را حدوداً ۲۵٪ کاهش می‌دهد ، متوسط عملکرد را حدوداً پنجم پنج در صد افزایش می‌دهد و حدود ۱۸٪ مصرف انرژی شبکه راه در مقایسه با پروتکل Tr اصلی ذخیره می‌کند.

این مقاله به صورت بهم پیوسته و مستمر سازمان یافته است. بخش ۲ چالش‌های Routing در Sn را توضیح می‌دهد . بخش ۳ کارهای وابسته را بررسی می‌کند. بازنگری پروتکل Tr، در بخش ۴ ارائه شده است . بخش ۶ نتایج شبیه‌سازی پروتکل Tr اصلاح شده پیشنهاد شده را بحث می‌کند و ما در بخش ۷ مقاله‌مان نتیجه‌گیری می‌کنیم.



۲ - چالش‌های Routing در شبکه‌های حسگر بی‌سیم (WSN)

طرح پروتکل Routing در WSN توسط بسیاری چالش‌های مربوط به چندین شاخصه‌ها مؤثر بوده است که WSN را از دیگر شبکه‌های بی‌سیم متفاوت می‌کند. این چالش‌ها باید در دستیابی ارتباط کافی در WSN پیروز شوند.

اولاً، علی‌رغم پیشرفت تکنولوژی میکرو و سنسور ، گره‌های حسگر، به دلیل منابع محدودی مثل (انرژی ، حافظه ذخیره، توان انتقال) نگه داشته شده است. بنابراین آن‌ها به مدیریت دقیق و پروتکل Routing کافی در حداکثر سازی طول عمر شبکه و حداقل سازی میزان مصرف انرژی از شبکه احتیاج دارند.

ثانیاً، در Routing باید برای کار با تعداد زیادی از گره‌ها و پاسخ به هر رخدادی که در پدیده‌ها به وجود می‌آید، یا هر تغییری در توپولوژی شبکه اتفاق می‌افتد، قابل تغییر شکل باشد .

ثالثاً، در بسیاری از کاربردها در WSN انتقال اطلاعات از گره‌های منابع مختلف به یک Skin Node لازم است، برای همین پروتکل Routing باید توانایی انجام این کار از اطلاعات را داشته باشد .

رابعاً، وقتی گره‌های حسگر جایگزین در محیط شود، اتفاق می‌افتد که برخی حسگرها، مقدار مشابهی از ویژگی‌های چنین افزونگی اطلاعات که برای دستگیر شدند توسط پروتکل مسیریابی برای بهبود اجرای شبکه ضروری است، تولید می‌کنند.

با توجه به چنین تفاوت‌هایی، بسیاری از الگوریتم‌ها، برای حل این مشکلات پروتکل Routing در شبکه‌های حسگر بی‌سیم پیشنهاد شده‌اند . مکانیزم‌های Routing، شاخصه‌های این گره‌های حسگر را به همراه ملزومات ساختار و ملزومات کاربردی مطرح نشده دارد.

۳- کاربردهای مربوطه

(ها پیشنهاد شده‌اند . پخش بی واسطه در یک پروتکل مرکزی WSN برای (Routing پروتکل گوناگون می‌خواهد اطلاعات را از گره‌های حسگر بگیرد Skin Node اطلاعات است . در این پروتکل، زمانی که پیغام جستجو را به کل شبکه خواهد فرستاد . اگر برخی گره‌ها با اطلاعات تناسب و سازگاری داشته باشد، خواهد فرستاد سلسله Skin Node با استفاده از گرادیان‌ها به سمت Skin Node آنها اطلاعات را به سلسله (Routing) (۱۵)، یکی از اولین شیوه‌های LEACH مراتب دسته بندی پذیره‌ی انرژی پایین (ها است است از مختصات محلی برای توانائی قابلیت تغییر و توانمندی شبکه‌ی پویا WSN مراتبی برای (استفاده می‌شد و به سیستم اجازه می‌دهد از پس بارهای اضافی بدون ارتقاء سرویس بر آید .

در جمع آوری توان کافی در سیستم اطلاعاتی حسگر (Pega Sis)، زنجیرها، گره‌های حسگر را شکل می‌دهند. یک گره، از زنجیرها برای جمع کردن همه بسته‌ها از گره‌های نزدیک در زنجیرها انتخاب خواهد شد و آنها را به Skin Node انتقال می‌دهد .

Hierarchical - Pega Sis ارتقاء پروتکل Pega Sis در کاهش تأخیر در پی انتقال بسته‌های اطلاعاتی به Skin Node است. این کار توسط پیگیری انتقال هم‌زمان پیغام اطلاعات و درک (Energy X delay) متریک انجام شده است .

در یک Tree - Routing میان‌بر، برای ارتقای Tree - Routing در شبکه منبع همه گره‌های مجاور در بین گسترده انتقال برای پیدا کردن یک گره که Smallest Tree Level را برای انتقال بسته ی اطلاعاتی دارد را پیدا کند . دیگر اصطلاح پیشنهادی به نام Hybrid Routing، نیز با جدول همسایگی، با توجه به Sink Node Depth، منبع و همسایگی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

Vector (AODV) یکی از پروتکل‌های خاص Routing در شبکه Zigbee است. این پروتکل به راه‌های تکدی سیب را برای من سدهایی در صد جین بی‌سیم چند پرشی تعیین می‌کند. اگر یک منبع بخواهد که اطلاعات را انتقال دهد، پیام‌های درخواستی مسیر (RREQ) را برای کل شبکه پخش خواهد کرد. وقتی که گره پروسه‌ای که این درخواست مسیریابی را دریافت کند و همچنین Routing به سمت مقصد نداشته باشد، آن RREQ را دوباره پخش خواهد کرد. اگر چه به واسطه یک راه Routing برای گره مقصد داشته باشد یا آنکه به مقصد باشد، یک پیغام پاسخ مسیر راه پس می‌فرستد (RREP) که یک مسیر به سمت مقصد خواهد ساخت. اگر گره منبع تعداد زیادی RREP را دریافت کرد. همه مسیرها را مقایسه می‌کند و یکی از آن‌ها را با حداقل تعداد پرش انتخاب می‌کند.

۴ - پروتکل Tree Routing (TR)

در پروتکل Tr، ابزار FFD که یک ابزار Routing به نام یک هماهنگ کننده است، می‌باشد مشغول به کار انداختن شود که توسط انتخاب کلید مطمئن پارامترهای شبکه است. گره‌هایی دیگر می‌توانند به شبکه توسط فرزند شدن در گره موجود در وصل شوند. در پروتکل Tr، آدرس‌های شبکه، در ساختار درختی گسترده شده‌اند در صورتی که هماهنگ کننده، صفر آدرس شبکه را استفاده می‌کند در حالی که گره‌های ناهماهنگ کننده آدرس‌های غیر صفر را دارد.

آدرس‌ها توسط گره منشأ و بر اساس آدرس شبکه‌ای خودش و آدرس شبکه‌ی فرزندانش محاسبه شده است. وقتی که tree address allocation فعال شده است، آدرس‌های شبکه با استفاده از یک از یک طرح اختصاصی آدرس گسترده طراحی شده است. این طرحی است که برای فراهم کردن منشأ پتانسیلی با یک زیر بلاک محدود آدرس‌های شبکه در میان فرزندانش گسترده شود، طراحی شده است. اندازه زیر بلاک بستگی به پارامترهای زیر دارد:

Cm: حداکثر تعداد فرزندان از والدین آنها. (منشأ = والدین)

Rm: حداکثر تعداد فرزندان راهبر که یک والدین مشخصی می‌توانند داشته باشند.

Lm: حداکثر عمق شبکه (maximum depth of network)

با توجه به این پارامترها (Lm, Rm, Cm) و عمق گره d ، اگر گره بخواهد به شبکه بپیوندد گره راهبر (d) C skip با استفاده از معادله (۱) محاسبه می‌کند که این معادله اندازه بلاک آدرس هر کدام از فرزندان راهبرش است.

$$Cskip(d) = \begin{cases} 1 + Cm(Lm - d - 1) & Rm = 1 \\ \frac{1 + Cm - Rm - CmRm^{Lm-d-1}}{1 - Rm} & otherwise \end{cases} \quad (1)$$

Where $d = 0, 1, \dots, Lm - 1$

وقتی که یک گره تازه به شبکه از طریق یک گره راهبر با آدرس P_A as its n^{th} تازه به شبکه وصل می‌شود از معادله زیر استفاده می‌کند که K آدرس فرزند است.

$$C_A = \begin{cases} P_A + Cskip(d).(k - 1) + 1 & (1 \leq k \leq Rm), \quad \text{if RFD} \\ P_A + Cskip.Rm + k - Rm & (Rm < k < Cm), \quad \text{if FFD} \end{cases} \quad (2)$$

پروتکل TR راه جستجو را منحصرأ با دنبال کردن اتصال فرزند - منشأ حذف می‌کند.

وقتی که گره مندرج با آدرس d در عمق d می‌خواهد اطلاعات را انتقال دهد، باید مثل آن آدرس مقصد، معادله را ارضاء کند، یکی از نتایجش است. به عبارت دیگر بسته را با استفاده از معادله‌ی زیر به گره منشأش انتقال می‌دهد:

$$S_A < D_A < S_A + Cskip(d - 1) \quad (3)$$

$$P_A = S_A + 1 + \left[\frac{D_A - (S_A + 1)}{Cskip(d)} \right] \times Cskip(d) \quad (4)$$

مزیت (tree routing) آن است که بسیار ساده است. به جدول Routing نیازی نداشته همچنین اصلاً پیچیده نمی‌باشد. فقط ارتباط بین فرزند - منشأ را برای اطلاعات انتقالی را درک می‌کند و از گره‌های نزدیک چشم پوشی می‌کند، حتی اگر در شرایطی که آدرس مقصد میان یک پرش تنها یا چند پرش گره منبع باشد.

این ممکن است در زمانیکه (مسیریابی) Routing ، از طریق بسیاری از پرس هاتوسط الگوریتم ZigBee tree routing مسیر یابی شده است . شکل ۳ پروتکل TR را نشان می دهد :

```

if ( $D_A == S_A$  descendent)
  Next hop =  $D_A$  *Downward along the
                      tree*
else
  Next hop =  $P_A$  *upward along the tree*
end if

```

Fig. 3 Tree Routing Protocol

۵- پروتکل tree Routing (TR) اصلاح شده (Imp TR)

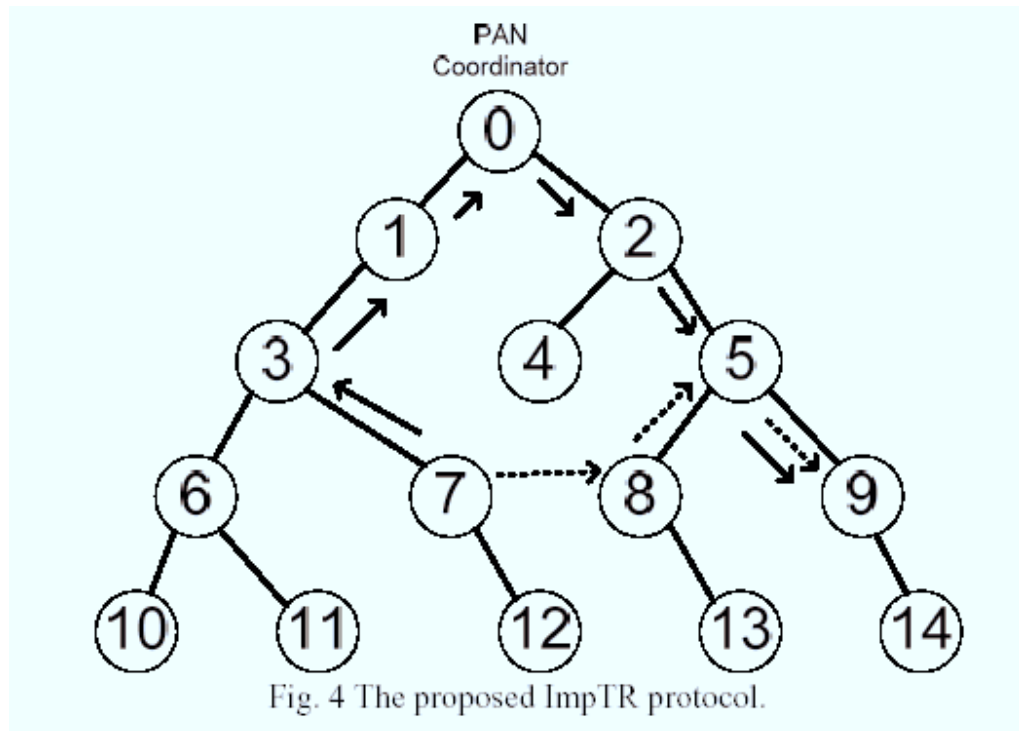
در این بخش ما پیشنهادمان را برای ارتقاء tree Routing توسط استفاده از گره های مجاور توضیح می دهیم . این الگوریتم پیشنهادی از ZigBee tree Routing پیروی می کند ولی از گره های مجاور به سمت مقصد ، کوتاه تر از راهی باشد که پروتکل TR استفاده می کند .

یک پروتکل tree – Routing اصلاحی (Im PTR) با استفاده از جدول همسایگی ، همان طرح ، آدرس ساختاری شبکه های ZigBee و با استفاده از ارتباط تقارنی میان گره ها پیشنهاد شده است . اگر گره A نزدیک گره B است ، گره B نیز نزدیک گره A است .

هر گره در شبکه شامل یک گره نزدیک است . این جدول شامل اطلاعاتی مثل گره منشأ گره های فرزند ، شناسه شبکه ی محیط شخصی ، MAC آدرس ، آدرس شبکه ، نوع ابزار و ارتباط آن می باشد . این جدول همسایگی بطور عادی در حین روند اتصال گره ساخته شده است ، در حالی که گره ، همسایگانش را به منظور کشف همسایگی اش و پیدا کردن منشأ پتانسیل برای اتصال اسکن می کند . این جدول مجاورت به صورت دوره ای با اسکن کردن همسایه اش به روز می کند .

با در نظر گرفتن ترتیب نشان داده شده در شکل ۴ ، گره ۷ می خواهد اطلاعات را به گره ۹ بفرستد ؛ هر گره ، یک جدول همسایه دارد که شامل اطلاعات مربوط به همسایه اش در میان زنجیره ی انتقال است . اصلاح این پروتکل از ۶ مرحله تشکیل شده است . و توسط بررسی کردن آن شروع می شود ، در صورتی که Sink

address یکی از فرآیندهای گره منبع است . اگر این چنین است ، اطلاعات را مستقیماً به فرآیندش خواهد فرستاد . به عبارت دیگر با مراحل به دنبال آمده ادامه خواهد داد .



مرحله ۱: اگر Sink node ، گره منشأ است ، گره منبع بررسی شود. این کار توسط محاسبه‌ی آدرس منشأ با استفاده از معادله‌ی (۴) انجام شده است و آن با Sink address مقایسه می‌شود .

مرحله ۲: در صورتی که Sink address یکی از همسایه‌هایش است ، گره منبع بررسی شود ، NA در صورتی که بله است ، گره منبع ، بسته اطلاعاتی را به گره مشابه انتقال دهد .

مرحله ۳: اگر Sink address یکی از فرآیندهای همسایه‌اش با استفاده از معادله است (۵) ، گره منبع بررسی شود. اگر آن اولین است ، بسته‌ها به گره نزدیک فرستاده خواهند شد . وقتی که گره نزدیک این بسته‌ها را دریافت می‌کند ، الگوریتم بررسی خواهد شد و می‌فهمند که Sink node ، یکی از فرزندان است . اگر بیش از یک همسایه وجود دارد ، این معادله مناسب است ، گره منبع ، آن را که بیشترین عمق را دارد انتخاب می‌کند ، که نزدیک‌ترین گره به Sink node است .

$$N_A < D_A < N_A + Cskip(d(N_A) - 1) \quad (5)$$

مرحله ۴: اگر Sink node یکی از فرایندهای همسایه است، گره منبع بررسی شود. با محاسبه آدرسهای فرآیند گره مجاور هر فرآیند با Sink node مقایسه می‌شود. مسلماً، تا زمانیکه هماهنگ کننده یک فرآیند عادی همه گره‌ها است و $PNA(0)=0$ دارد شکل ۵ الگوریتمی که آدرس فرآیند را محاسبه می‌کند را نشان می‌دهد و آن را با آدرس Sink node مقایسه می‌کند.

مرحله ۵: اگر Sink node در فضای آدرس منشأ همسایه است، گره منبع بررسی شود. این کار توسط پیدا کردن آدرس منشأ نزدیک با استفاده از معادله انجام می‌شود (۴) بعد از آن اگر (۶) درست است گره منبع، بسته‌ها را به همسایه‌اش منتقل خواهد کرد. پس معادله ۶ بررسی می‌شود. سپس گره نزدیک بسته‌ی اطلاعات را به منشأش با استفاده از معادله (۴) انتقال می‌دهد اگر استفاده از همه معادلات کافی نبود، گره منشأ تشخیص می‌دهد که Sink یکی از بسته‌های گره فرزندانش که فرزندش است، می‌باشد. شکل ۴ نشان می‌دهد که این مورد توسط فرستادن اطلاعات از گره ۷ به ۹ است.

$$P_{NA} < D_A < P_{NA} + Cskip(d(P_{NA}) - 1) \quad (6)$$

```

 $P_{NA(0)} = 0$ 
for (i=1; i<Lm; ++i)
     $P_{NA(i)} = P_{NA(i-1)} + \left\lfloor \frac{N_A - P_{NA(i-1)} - 1}{Cskip(i-1)} \right\rfloor \times Cskip(i-1)$ 
    *Calculate neighbor node ancestor *
    if ( $P_{NA(i)} = N_A$ )
        break;
end for
for (j=0; j<Lm; ++j)
    if ( $P_{NA(j)} = D_A$ )
        *compare if neighbor ancestor is the sink node*
        Next hop=  $N_A$ 
        break;
end for
else continue to step 5

```

Fig.5 : Calculates the ancestors address

فصل سوم : شبکه های گسترده

شبکه های کامپیوتری برای خدمات مختلفی به کار می روند هم برای شرکتها و هم برای افراد به طور اختصاصی، برای شرکتها، شبکه های کامپیوترهای شخصی که از کارگزاران مشترکی استفاده می کنند دارای قابلیت انعطاف بوده و نسبت به قیمت کارآیی بسیار خوب است. برای خدمات انفرادی شبکه ها امکان دستیابی به منابع اطلاعاتی و سرگرمی گوناگونی را فراهم می کند.

شبکه ها به چند دسته تقسیم می شوند: محلی، شهری، گسترده و شبکه های ارتباطی که هر کدام دارای ویژگی تکنولوژی، سرعت و موقعیت خاصی است. شبکه های محلی، ساختمانی را تحت پوشش قرار می دهند، شبکه های شهری شهرها را تحت پوشش قرار می دهند شبکه های گسترده کشورها را می پوشانند. شبکه های محلی و گسترده راه گزینی نیستند (یعنی مسیر یاب ندارند) شبکه های گسترده راه گزینی اند.

نرم افزار شبکه متشکل از قراردادهای، یا قواعدی است که فرایندها براساس آنها ارتباط برقرار می کنند. قراردادها می توانند بی اتصال یا اتصال گرا باشند. اغلب شبکه ها سلسله مراتب قرارداد را پشتیبانی می کنند به طوریکه هر لایه خدماتی را برای لایه های بالاتر تدارک می بیند و آنها را از جزئیات قراردادهایی که در لایه های پایین تر به کار رفته اند، مجز شبکه، انتقال و کاربرد هستند اما لایه های دیگر آنها متفاوت است.

شبکه های معروف عبارت اند از: شبکه ناول، آرپانت، (اکنون منسوخ شده است)، ان اس افنت، اینترنت و انواع مختلفی از بسترهای تست گیگابیتی، خدمات شبکه عبارت اند از: دی کیودی بی، اس ام دی اس، ایکس-۲۵، رله قاب، و آی اس دی ان پخش. تمام اینها توسط تولیدکنندگان مختلفی تهیه می شوند. وضعیت بازار تعیین می کند که کدامیک باقی می ماند و کدامیک دوام نمی آورد.

تاریخچه و تعریف شبکه های گسترده و علت بوجود آمدن آن

در اواسط دهه ۱۹۶۰ در اوج جنگ سرد سازمان دفاع آمریکا نیازمند یک شبکه کنترلی و فرماندهی بود که بتواند جنگ هسته ای راسپری کند شبکه تلفن راه گزینی قدیمی بسیار آسیب پذیر بود، زیرا قطع خط یا راه گزینی، تمام محاوره هایی که از آنها و یا حتی از قسمتهای دیگر شبکه استفاده می کنند خاتمه می یابد برای حل این مشکل به ارتش تحقیقاتی خود آراپا متوسل شد.

آرپا در سال ۱۹۷۵ در پاسخ به پرتاب ماهواره شوروی ایجاد شد و رسالت پیشرفت تکنولوژی را

داشت که ممکن بود برای ارتش مفید واقع شود آرپا فاقد دانشمندان و آزمایشگاهها بود در واقع چیزی جز یک دفتر و سرمایه اندک (توسط استانداردهای پتاگون) نداشت کارش با اعطای بورس و بستن قرار داد با دانشگاهها و شرکتهایی که ایده های آنها برایش امید بخش بود انجام می داد. چندین بورسیه به دانشگاهها رفتند تا ایده راه گزینی بسته ای را که تا آن زمان فکری بسیار تندرو بود بررسی کنند این ایده توسط پال باران در دسته از گزارشهای شرکت رند پیشنهاد شد که در اوایل دهه ۱۹۶۰ انتشار یافت بعد از بحثهای مختلف با متخصصین آرپا به این نتیجه رسید که شبکه مورد نیاز سازمان دفاع آمریکا باید شبکه راه گزینی بسته ای متشکل از زیر شبکه و کامپیوترهای میزبان باشد.

زیر شبکه، متشکل از کامپیوترهای کوچکی بنام آی ام پی است که با خطوط انتقال به هم متصل شده اند برای قابلیت اعتماد بالا، هر آی ام پی حداقل باید به دو آی ام پی دیگر متصل باشد زیر شبکه باید زیر شبکه داده گرام باشد لذا اگر چند خط و آی ام پی خراب شوند پیامها می توانند به طور خودکار در مسیرهای دیگری جریان یابند. هر گره از شبکه متشکل از یک آی ام پی و یک میزان است که در اتاقی توسط سیمی کوتاه به هم متصل اند. میزبان می تواند پیامهایی تا ۸۰۶۳ بیت را به آی ام پی خود بفرستد سپس آی ام پی این پیامها را به بسته هایی به طول حداکثر ۱۰۰۸ بیت تبدیل کرده و هر کدام را مستقلا به طرف مقصد هدایت می کند هر بسته قبل از انتقال به جلو و به طول کامل دریافت می شود لذا زیر شبکه اولین شبکه راه گزینی بسته ای ذخیره و ارسال الکترونیکی بود.

علاوه بر زیر شبکه، نرم افزار نیرو مورد نیاز بود یعنی میزبان انتهای اتصال آی بی ام میزبان قرارداد میزبان - و نرم افزار کاربردی بی بی ان به این نتیجه رسید که اگر پس از دریافت پیامی بر روی سیم آی ام پی - میزبان میزبان، آن را بر روی سیم آی ام پی - میزبان در مقصد قرار دهد، کارش به اتمام رسد.

برای حل مسئله نرم افزار میزبان لاری روبرتس از آرپا، در تابستان ۱۹۶۹ جلسه از محققین شبکه تشکیل که اغلب دانشجویان فارغ التحصیل اسنوبیرد یوتا بوده اند دانشجویان فارغ التحصیل انتظار داشتند که متخصصین شبکه در جلسات آنها حضور داشته باشند تا طراحی شبکه و نرم افزار را برای آنان تشریح کنند و سپس هر کدام

از آنها را در قسمتی از کار بگمارند آنها از عدم وجود متخصصین شبکه و طراحان ماهر مبہوت بودند باید خودشان دریابند کہ چه کاری باید انجام دهند.

جزایر اطلاعاتی شبکه های LAN

فرض نمائید در جزیره ای در اقیانوسی بزرگ ، زندگی می کنید. هزاران جزیره در اطراف جزیره شما وجود دارد. برخی از جزایر نزدیک و برخی دیگر دارای مسافت طولانی با جزیره شما می باشند. متداولترین روش بمنظور مسافرت به جزیره دیگر ، استفاده از یک کشتی مسافربری است . مسافرت با کشتی مسافربری ، بمنزله عدم وجود امنیت است . در این راستا هر کاری را کہ شما انجام دهید ، توسط سایر مسافرین قابل مشاهده خواهد بود. فرض کنید هر یک از جزایر مورد نظر به مشابه یک شبکه محلی (LAN) و اقیانوس مانند اینترنت باشند. مسافرت با یک کشتی مسافربری مشابه برقراری ارتباط با یک سرویس دهنده وب و یا سایر دستگاههای موجود در اینترنت است . شما دارای هیچگونه کنترلی بر روی کابل ها و روترهای موجود در اینترنت نمی باشید. (مشابه عدم کنترل شما بعنوان مسافر کشتی مسافربری بر روی سایر مسافرین حاضر در کشتی) . در صورتیکه تمایل به ارتباط بین دو شبکه اختصاصی از طریق منابع عمومی وجود داشته باشد ، اولین مسئله ای کہ با چالش های جدی برخورد خواهد کرد ، امنیت خواهد بود. فرض کنید ، جزیره شما قصد ایجاد یک پل ارتباطی با جزیره مورد نظر را داشته باشد .مسیر ایجاد شده یک روش ایمن ، ساده و مستقیم برای مسافرت ساکنین جزیره شما به جزیره دیگر را فراهم می آورد. همانطور کہ حدس زده اید ، ایجاد و نگهداری یک پل ارتباطی بین دو جزیره مستلزم صرف هزینه های بالائی خواهد بود.(حتی اگر جزایر در مجاورت یکدیگر باشند) . با توجه به ضرورت و حساسیت مربوط به داشتن یک مسیر ایمن و مطمئن ، تصمیم به ایجاد پل ارتباطی بین دو جزیره گرفته شده است . در صورتیکه جزیره شما قصد ایجاد یک پل ارتباطی با جزیره دیگر را داشته باشد کہ در مسافت بسیار طولانی نسبت به جزیره شما واقع است ، هزینه های مربوط بمراتب بیشتر خواهد بود. وضعیت فوق ، نظیر استفاده از یک اختصاصی Leased است . ماهیت پل های ارتباطی (خطوط اختصاصی) از اقیانوس (اینترنت) متفاوت بوده و کماکن قادر به ارتباط جزایر (شبکه های LAN) خواهند بود. سازمانها و موسسات متعددی از رویکرد فوق (استفاده از خطوط اختصاصی) استفاده می نمایند. مهمترین عامل در این زمینه وجود امنیت و اطمینان برای برقراری ارتباط هر یک سازمانهای مورد نظر با یکدیگر است . در صورتیکه مسافت ادارات و یا شعب یک سازمان از یکدیگر بسیار دور باشد ، هزینه مربوط به برقراری ارتباط نیز افزایش خواهد یافت .

مقایسه packet switching و circuit switching

packet switching و circuit switching از بسیاری جهات باهم فرق می‌کنند. اختلاف کلیدی این است که circuit switching به طور استاتیک، پهنای باند مورد نیاز را از قبل رزرو می‌کند، در حالی که پکت سوئیچینگ در صورت نیاز آن را به دست آورده و از دست می‌دهد.

تا سال ۱۹۹۱ پروتکل X.۲۵ برای شبکه‌های پکت سوئیچینگ مرسوم بود. این پروتکل بر اساس یک طراحی دقیق و سخت گیرانه شکل گرفته بود و ضریب ایمنی اطلاعات در آن بسیار بالا بود. اما در سال ۱۹۹۱ بعضی از طراحان به این نتیجه رسیدند که در شبکه‌هایی که از مدارات دیجیتالی مطمئن و دقیق استفاده می‌کنند، دقت بالای X.۲۵ ضرورت چندانی ندارد. به همین دلیل با حذف بعضی از توابع X.۲۵ استاندارد جدیدی به نام «رله قابی» یا Frame Relay معرفی گردید.

هر پهنای باند موجود در مدار تخصیص یافته هدر می‌رود. در packet switching پهنای باند، ممکن است توسط بسته‌های دیگری از منابع نامربوط که به مقاصد نامربوط می‌روند، به کار گرفته شود. تفاوت دیگر این دو روش در سهولت کاربری می‌باشد. در circuit switching همه چیز روشن است، فرستنده و گیرنده می‌توانند از هر گونه سرعت، فرمت یا روش‌های قالب بندی دلخواه استفاده کنند. اما در packet switching این مسیربها هستند که پارامترهای اصلی را تعیین می‌کنند. در هنگام استفاده از شبکه‌های packet switching تبدیل و سازگاری سرعت و پروتکل توسط شبکه انجام می‌شود، در حالی که در برقراری ارتباط از طریق شبکه‌های circuit switching نیاز به سازگاری کامل استانداردهای استفاده کنندگان در تمام سطوح وجود دارد. زمان برقراری یک ارتباط در شبکه‌های packet switching در مقابل circuit switching بسیار سریعتر می‌باشد و حدود چند میلی ثانیه در مقابل چند ثانیه می‌باشد. در هنگام استفاده از یک شبکه packet switching با توجه به امکاناتی که در اختیار کاربران قرار می‌گیرد نیاز به ارسال و دریافت اطلاعات اضافی

(حدود ۰.۶٪) می‌باشد در حالی که در هنگام استفاده از یک نیازی circuit switching با ارسال اطلاعات وجود ندارد یکی از مزایای عمده مزایای عمده شبکه‌های packet switching کم شدن خطای ارسال اطلاعات می‌باشد که رقم خطاهای احتمالی یک خطا در ۱۰۰ میلیون ارسال می‌باشد در حالی که خطای احتمالی در circuit switching یک خطا در ۱ میلیون ارسال می‌باشد اختلاف‌های اساسی packet switching و circuit switching در جدول ۱ نشان داده شده است.

راه‌گزینی بسته‌ای

PACKET SWITCHING

یک تکنولوژی اطلاعاتی است که در آن استفاده کنندگان به قسمت‌های کوچک

(واحد اطلاعاتی packet) تقسیم می‌شود و این packet ها از طریق یک کانال ارتباطی مشترک به سوی گیرنده ارسال می‌گردد. در هنگامی که اطلاعات استفاده کننده از اندازه یک packet بیشتر شود این اطلاعات ابتدا به چند packet تبدیل شده و سپس ارسال می‌شوند. در شبکه‌هایی که بر اساس packet switching کار می‌کنند به مجموعه‌هایی با اندازه‌ای محدود انتخاب شده و بدینوسیله قابلیت در بافر قرار دادن بسته را در اختیار کار برقرار می‌دهند. با توجه به اینکه هیچ کاربری نمی‌تواند خط مبادلات را برای مدتی طولانی در اختیار بگیرد، در این گونه شبکه‌ها مسئله ترافیک تا حد زیادی حل شده است .

مهمترین ویژگی سرویس‌های packet switching در قابلیت انعطاف پذیری آن در برقراری سریع ارتباط چند نقطه است. در این تکنیک LAN های مستقر در مواضع جغرافیایی مختلف، می‌توانند ضمن تبادل داده با LAN مرکزی با یکدیگر نیز اطلاعات مبادله کنند وسیله‌ای بنام PAD جریان سریال داده از یک وسیله بین شبکه‌ای مانند پل یا مسیر گردان را به صورت packet هایی برای شبکه packet switching (و بالعکس) در می‌آورد. شبکه packet switching داده‌های دریافتی از LAN های مختلف را از یکدیگر بافر می‌کند و بنابراین می‌توان LAN های با سرعت‌های مختلف را از طریق آن به یکدیگر متصل ساخت به شبکه‌های

packet switching تجاری (شبکه های همگانی داده) یا VAN (شبکه با ارزش افزوده) نیز گفته می شوند. در شبکه های packet switching با ارزش افزوده، امکانات اضافی مانند کنترل خطا، بافر کردن و تبدیل پروتکل (مثلاً ۳۲۷۰ به ترمینال ANSI) نیز به packet switching ها افزوده شده است. دو مثال از شبکه های packet switching و Frame Relay می باشند.

محدوده:

این گزارش به طور مختصر به بررسی circuit switching پرداخته و سپس درباره packet switching و تفاوت های بین این دو و اجزای یک شبکه و موارد استفاده و عدم استفاده و نحوه کار آن توضیحاتی داده است و همچنین درباره انتخاب مسیر بسته و روش های مسیریابی و X.۲۵ و ارتباطش با OSI و چگونگی مالتی پلکس کردن اطلاعات کاربران روی خط x.۲۵ و درباره Cell Switching , Frame Relay و نیز مطالبی را بیان کرده است اما در این گزارش درباره الگوریتم های مسیریابی و تحلیل تاخیر در Packet Switching و گزینه های واسط X.۲۵ و قالب بسته ها و تخصیص کانال منطقی و برخی موارد دیگر بررسی صورت نگرفته است.

ANSI American National StandardS Institute

(BRI) Basic Rate Interface

(CCITT) Comite Consultatif International de Telegraphique et Telephonique

(DCE) Data Communications Enuipment.

(DTE) Data Terminal Enqipment

(EIA-۲۳۲) Electronic Industries Association-۲۳۲

(IPX) Internetwork Packet Exchange

(ISDN) Intwegrated Service Digital Network

(LAC) Local Access Component

(LAP-B) Link Access Procedure - Balance

(LAN) Local Area Network

(NL) Network Link

(NMS) Network Management System

(OS) Open System

(OSI) Open System Inter Connect

(PAD) Packet Assembler/ Disassebler

(PDN) Public Data Network

(PSDN) Packet Switching Data Network

(PN) Packet Switching Node

(SPX) Sequenced Packet Exchange

(VAC) Volts Alternating Current

(VAN) Value – Added Network

تعاریف :

در این قسمت به تعریف برخی از اصطلاحات ضروری می پردازیم :

تعریف Packet: هر پاکت شامل آدرس، مسیر، زمانبندی، کدهای واریسی خطا و دیگر اطلاعات شبکه می باشد. اطلاعات بازیابی خطا در پاکتها ی «رله قابی» کمتر است و در صورت گم شدن یا آسیب دیدگی برنامه های سطح بالاتری ارسال مجدد داده ها را به عهده می گیرد.

تعریف مدار مجازی (virtual circuit): یکی از اختلافات circuit switching و packet switching در این است که در مفهومی به نام مدار مجازی وجود دارد. در هنگام تقاضای ارتباط یک خط مجازی بین فرستنده و گیرنده ایجاد می شود که به آن مدار منطقی گفته می شود البته مدار منطقی به صورت یک خط منطقی می باشد (نه فیزیکی). که میان دو استفاده کننده ارتباط برقرار می کند.

به طور کلی شبکه های packet switching را می توان به سه قسمت همگانی (public) و خصوصی (private) و مختلط (Hybrid) تقسیم نمود.

بسیاری از مراکز و سازمانهای بزرگ مانند بانکها، شرکتها و کارخانجات بزرگ جهت پیاده سازی شبکه های اطلاعاتی خود از PRIVATE PSN استفاده می کنند که برای این کار دلایل منطقی از قبیل حفاظت اطلاعات و کم شدن هزینه انتقال اطلاعات و ... وجود دارد نوع همگانی (public) که عموماً توسط اداره مخابرات کشورها در سطح یک یا چند کشور ایجاد می شود و این امکان را در اختیار سازمان های مختلف قرار می دهد تا به صورت مشترک از یک شبکه packet switching استفاده نمایند. شبکه ها از نوع مختلط (hybrid) ترکیبی از public و private می باشند به طوری که قسمتهایی از شبکه به صورت خصوصی و قسمتهای دیگر به صورت همگانی پیاده سازی می شوند. به طور خلاصه اهداف اصلی packet switching عبارتند از: × ایجاد قابلیت چند تافت کردن آماری در کانال و در گاه × ایجاد ترافیک نا متقارن روان و بدون تغییرات ناگهانی در بین چندین کاربر × فراهم ساختن پاسخگویی سریع برای همه کاربران تسهیلات موجود × فراهم ساختن قابلیت دسترسی بالا برای همه کاربران شبکه × توزیع میزان دیسک و به اشتراک گذاشتن منابع.

نتیجه گیری :

با ازدیاد کامپیوتری‌های شخصی که به عنوان ترمینال‌های باهوش عمل می‌کنند، کاربردهای ارتباطات به سرعت در حال رشد است و موفقیت این کاربردها بستگی به دسترسی به یک راه کم‌هزینه و آسان برای ارسال اطلاعات دارد.

یک PSDN به خوبی قادر به سرویس دهی بسیاری از کاربردها می‌باشد. به خصوص کاربردهایی که در آن تعداد زیادی ترمینال در یک منطقه بزرگ جغرافیایی وجود دارند و این ترمینال‌ها با حجم اطلاعات خیلی زیادی کار نمی‌کنند. در زمینه‌های کاربری، در آینده PSDN به سرعت رشد خواهد نمود که به عنوان مثال به چند مورد اشاره می‌کنیم: سیستم‌های (پست الکترونیکی) WIDEOTEXT - EMAIL : که شامل و زمینه‌های مشابه می‌باشد قابلیت استفاده از چند بانک اطلاعاتی از طریق اتصال به یک مرکز، که این مرکز قابلیت سرویس دهی به استفاده کننده را در یک محیط دارد.

منابع:

- [1] IEEE Std. 802.15.4-2003, Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low Rate Wireless Personal Area Networks, 2003.
- [2] Zigbee v1.0 Specification, Zigbee Alliance, 2005.
- [3] I. Mahgoub, and M. Ilyas, Handbook of Sensor Network protocols, CRC Press, Florida, 2006.
- [4] Intanagonwiwat, C., Govindan, R., Estrin, D.: Directed diffusion: A scalable and robust communication paradigm for sensor networks, In: 6th International Conference on Mobile Computing and Networking, pp. 56-67. ACM, New York, 2000.
- [5] Heinzelman, W.R., Chandrakasan, A., Balakrishnan, H.: Energy-Efficient Communication Protocol For Wireless Sensor Networks, 33rd Annual Hawaii International Conference on System, Hawaii, 2000.
- [6] S. Lindsey and C. S. Raghavendra, "PEGASIS: Power Efficient GATHERing in Sensor Information Systems," in the Proceedings of the IEEE Aerospace Conference, Big Sky, Montana, March, 2002.
- [7] S. Lindsey, C. S. Raghavendra and K. Sivalingam, "Data Gathering in Sensor Networks using the Energy*Delay Metric", in the Proceedings of the IPDPS Workshop on Issues in Wireless Networks and Mobile Computing, San Francisco, CA, April, 2001.
- [8] Kim, T., Kim, D., Park, N., Yoo, S., Lopez, T.S.: Shortcut Tree Routing in ZigBee Networks, In: 2nd International Symposium Wireless Pervasive Computing, 2007.