ارتباطات

ارتباطات عبارت از کاری است که با استفاده از کامپیوتر شخصی ،مودم و نرم افزار ارتباطی مخصوص امکان ردوبدل کردن اطلاعات با کامپیوترهای دیگر را از طریق خطوط استاندارد تلفن ممکن می سازد . ضرورتاً ارتباطات عبارتی با یک مفهوم کلی است که به تمام اعمالی که مودم قادر به انجام آن است اطلاق می شود .

اشتغال از راه دور

در سال ۱۹۸۱ ، جوزف دیکن (joseph deken) در کتاب خود به نام The Electronic Cottage به شرح دنیایی می پردازد که در آن ، قسمت اعظمی از کار روزمره نیازی به حضور کارمندان در محل کار ندارد . در عوض ، کارمندان در خانهٔ خود کار میکنند و هر وقت که لازم باشد با همکاران دیگر و یا حتی با بایگانی مرکزی تماس بگیرند ، از کامپیوتر شخصی و مودم خویش استفاده می کنند . چنین کاری سالها پیش در ۱۹۸۱ بسیار مهمل و غیر عملی بود . هر چه که باشد ، زمانی که کتاب دیکن برای اولین بار منتشر شد ، هنوز IBM کامپیوتر PC/XT امروزه افسانه ای خود ـ سیستمی که خیلی از صاحب نظران عقیده دارند که کامپیوتر را به عنوان یک وسیلهٔ تجاری مناسب در آورد ـ را به بازار عرضه نکرده بود . امروزه میلیونها نفر در سراسر جهان درست به نحوی کار می کنند که دیکن در کتاب خود گفته بود . آنها با استفاده از کامپیوتر شخصی و مودم خود و با بهره گیری از خطوط استاندارد تلفن ، از راه دور به کار اشتغال دارند (telecommute) و به انجام کارهای مختلف می پردازند ، کارهای که زمانی انجام دادن آنها مستلزم حضور در محلی خاص بود .

نحوهٔ ردوبدل اطلاعات

در طی غالب نشستهای ارتباطی با مودم ، اطلاعات بصورت بلوک (BLOCK) رد و بدل می شود که نسبت به نقل و انتقال بایت به بایت از کارایی و سرعت بیشتری برخوردار است . بنا به دلایلی ، فرایند واقعی سازماندهی بیتها بصورت بایت و سپس ترکیب بایتها با یکدیگر و ایجاد بلوک ، در داخل کامپیوتر – در داخل حافظه با دسترسی اتفاقی یا RAM سیستم-

انجام می گیرد . از آنجایی که حافظه RAM در کامپیوتر سریعترین جزء آن است ، این کار بسیار سریعتر از انجـام آن در هـر جای دیگری غیر از RAM انجام می شود . دلیل دوم و شاید مهمتر آن است کـه پـس از تـشکیل بلـوک ، اطلاعـات بـصورت خودکار به بافری که شبیه (اتاق انتظار داده ها) است ، انتقال می یابد.

ارسال واقعی داده ها به کامپیوتر دیگر ، تا پر شدن نسبی بافر (یعنی تا آماده شدن بلوکهای متعددی جهت ارسال) انجـام نمی پذیرد . با انجـام و تمـام شـدن ایـن مراحـل (کـه همگـی توسـط یـک نـرم افـزار ویـژه موسـوم بـه نـرم افـزار ارتبـاطی (COMMUNICATIONS SOFTWARE)کنترل و اداره می شود)، امکان انتقال سریع اطلاعات از کـامپیوتری بـه کامپیوتر دیگر ، حتی با استفاده از خطوط خارج از رده وپر از پارازیت تلفن امروزی ، فراهم می آید.

بیت ریت

به صورت یک قانون کلی ، بیت ریت (bit rite) را بر حسب بیت بر ثانیه (bps) اندازه میگیرند . مفهوم بیت ریت تعداد بیت هایی که در مدت زمان مشخصی از طریق خطوط تلفن ارسال می گردد ، می باشد. اما اینکه این مقـدار داده هـا (بیتهـا) چه مقدار اطلاعات در خود جای داده اند ، به عوامل مختلفی بستگی دارد .در ابتدا ، به خاطر داشته باشید که کامپیوتر شخصی برای نشان دادن یک حرف ، عدد یا هر تکه اطلاعات مفید دیگر به بیش از یک بیت نیاز دارد . مثلاً در کد اسـکی بـرای نـشان دادن حرف A به هفت بیت (1000001) نیاز است . بنابراین در بهترین روش موجود یک ارتباط مودمی کـه بـه صـورت کد اسکی وبا بیت ریت 2400 bps تنظیم شده باشد امکان نقل وانتقال اندکی بیش از ۳۴۲ کاراکتر ـ ۲۴۰۰ بیـت بـر ثانیـه تقسیم بر ۷ بیت بر هر کاراکترـ در هر ثانیه فراهم می کند .اما ارتباط مودم معمولاً در بهترین محیط موجود انجام نمی شـود . در واقع چون مقدار اطلاعات منتقل شده تحت تأثیر مقوله های دیگری از فن ارتباطات که در صفحات آینده بررسـی خـواهیم کرد قرار میگیرد. مقدار واقعی اطلاعات منتقل شده از طریق خط تلفن در یک ارتباط 2400 bps بسیار کمتر از مقدار فـوق خواهد بود.

باد

احتمالاً باد (boud) در بین تمام لغات مربوط به ارتباطات مودمی از همه بیشتر مورد تعبیر غلط قرار گرفته است . خیلی ها فکر می کنند که باد معادل بیت ریت یا بیت بر ثانیه است، اما چنین نیست . از لحاظ فنی ، باد هیچ ربطی به کامپیوتر یا مودم شما ندارد . در عوض ، به عملکرد خط تلفنی که ارتباط مودمی از طریق آن انجام می شود ، مربوط است . اکثریت خطوط تلفنی امروزی از روش‌های آنالوگ برای انتقال سیگنال استفاده می کنند . از طرف دیگر نیازی به ذکر مجدد نیست که کامپیوتر یک وسیلهٔ دیجیتال است . در نتیجه یک وسیلهٔ آنالوگ (مانند تلفن) اگر بخواهد انتقال سیگنال های دیجیتالی را که از کامپیوتر منشأ می گیرد با موفقیت انجام دهد ، باید به نوعی تردستی متوسل شود . راه حل این مشکل باد نام دارد . باد (که به افتخار پیشگام فرانسوی ارتباطات ، baudot انتخاب شده است) عبارت است از هر گونه تغییر در فرکانس ، میزان ولتاژ یا زاویهٔ فاز در کانالهای مخابراتی آنالوگ قدیمی مانند خطوط استاندارد تلفن . وظیفهٔ اصلی واولیهٔ مودم ، تبدیل همین سیگنال های ارسالی از طرف کامپیوتر شخصی به یکی از این مقولات آنالوگ است . مثلاً در طی یک نشست ارتباطی ، مودم شما هر صفر دریافتی را به یک فرکانس معین تبدیل می کند . از طرف دیگر حالتهای روشن هم به یک فرکانس متفاوت دیگر تبدیل می شوند . فقط پس از این تبدیلات است که مودم می تواند سیگنال های دیجیتال را بصورت تغییر در فرکانس یا همان باد ، از طریق خطوط تلفن ارسال کند.مشکل عمده ای که در این ترکیب بروز می کند ، محدودیت عملی تعداد بادی است که یک خط تلفن آنالوگ قدیمی می تواند در عین صحت انتقال دهد (این عدد را حداکثر باد ریت گویند) . بنا به دلایل فنی این محدوده به ۲۴۰۰ باد یا ۲۴۰۰ تغییر فرکانس در ثانیه منتهی می شود. بنابراین اگر چه مفاهیم بیت ریت وباد ریت در یک نشست ارتباطی لزوماً هم مفهوم نیستند ، ولی غالباً به جای یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرند .

بیت های داده ها وتوقف

بیت های داده ها وتوقف مشخص می کند که مودم شما در طی یک نشست ارتباطی ، داده ها را چگونه سازماندهی کرده وارسال می کند (یعنی بیتها چگونه در قالبهای بزرگتری گرد هم می‌آیند) . به یاد دارید که بیت کوچکترین جزء

اطلاعاتی است که کامپیوتر شخصی می تواند با آن کار کند. بنابراین برای تبدیل داده های خام به اطلاعات مفید به بیش از یک بیت نیاز است واز همین جا ست که مفاهیم بیتهای داده ها وتوقف شکل می گیرد. تنظیم مربوط به بیت های داده ها (data-bit) در یک نشست ارتباطی مشخص می کند که چند عدد از این بیت های مورد بحث برای نشان دادن یک کاراکتر مورد استفاده قرار میگیرند . این مفهوم را معمولاً با طول کلمهٔ داده ها هم بیان میکنند . بسیاری از برنامه های ارتباطی انتخاب عدد ۷ یا ۸ را برای این مقوله امکان پذیر می سازند . هنگامی که کامپیوتر ها از کلمات ۷ بیتی انتقال داده ها استفاده می کنند ، کاراکترهایی را که می توانند به یکدیگر ارسال کنند محدود به حروف الفبا ، اعداد و علائم نقطه گذاری پر مصرف خواهد بود. افزایش طول کلمات از ۷ به ۸ بیت امکان انتقال داده های باینری ـ مثلاً فایل هایی که شامل کاراکترهای به اصطلاح با بیت بالا مانند فایل های اجرایی com و exe ، یا داده های ایجاد شده با بسیاری از برنامه های کاربردی ـ را فراهم می کند . بسیاری از کامپیوتر های بزرگ ، مجبور به استفاده از داده های ۷ بیتی هستند . اما در دنیای کامپیوتر های شخصی داده های ۸ بیتی از اولویت بیشتری برخوردارند . بنابراین بر طبق یک قانون تجربی ، اگر می خواهید با آن دسته از مراکز خدماتی تلفنی مانند compuserv ارتباط برقرار کنید از کامپیوترهای بزرگ بهره می گیرند ، برنامهٔ خود را روی نقل وانتقال داده های ۷ بیتی تنظیم کنید . از طرف دیگر اگر می خواهید برنامه را برای یک ارتباط pc به pc آماده کنید ، همان گونه که در مورد برقراری ارتباط با مراکز خبری محلی صادق است ، باید از روش ۸ بیتی بهره بگیرید . از بیت های توقف (stop -bit) برای مشخص کردن پایان کاراکترهای تشکیل شده از چندین بیت داده ها استفاده می شود . این بیت ها به مودمی که وظیفهٔ گیرندگی را به عهده دارد ، می گویند :

« ارسال بیت های یک کاراکتر تمام شد . این کاراکتر را در صفحه تصویر کامپیوتر نشان بده » عمومی ترین رقم برای بیت های توقف ، اعداد ۱و ۲ هستند .

توازن

خطوط تلفن تا زمانی که به اندازهٔ خطوط امروزی قابل اعتماد باشند، کامل نخواهد بود. در ایـن خطـوط کـه اساسـاً بـرای انتقال امواج صوتی پیوسته که صدای انسان را تشکیل میدهند ساخته شده، برای ارسال سیگنال های روشن وخـاموش مجـرد حاصل از وسایل دیجیتالی همچون کامپیوتر شخصی ، انواع واقسام تر دستی های الکترونیک لازم وضروری است . ممکن اسـت به خاطر داشته باشید که دلیل اصلی استفاده از مودم هم همین است. افت کیفیت در خطوط تلفن که در اثر انعکاس ، پارازیت خط(LINE NOISE) معروف است، مکالمهٔ کامپیوتری شما را با یک کامپیوتر دیگر شدیداً دچار اشکال و خرابی می کند.

یک روش برای اجتناب از خطاهای ناشی از پارازیت خط عبات است از اضافه کردن یک بیت توازن یا پریتی (PARITY BIT) به کاراکتر ارسال شده توسط برنامهٔنرم افزار ،تا اینکه نرم افزار طرف مقابل با بررسی الگوی بیتها دریافت شده بفهمد که اطلاعات دریافتی مطابق همان اطلاعات ارسالی است یا دچار خطا شده است.

پروتکل ها

موقعیت دیگری که لازم است دومودم کار خود را دقیقاً هماهنگ کنند، زمانی است که فایلی بین دو کامپیوتر مبادلـه مـی شود . در طی تبادل فایل نه تنها لازم است که پارامترهای ارتباطی هر دو سیستم یکسان باشد، بلکه باید بررسـی صـحت داده های دریافت شده ونیز نحوهٔ انجام آن در هر دو سیستم به یک صورت تنظیم شود.

فرض کنید که با کسی توسط مودم مشغول صحبت هستید کلمهٔ hello را برایش ارسال میکنید . در زمانی که این پیغـام در حال ارسال است ، پارازیت خط تلفن باعث وارد شدن کاراکترهای دیگری در پیغام شده وآنچه که درصفحه دیده مـی شـود پیغام تقریباً نامفهوم *h2,gg است. اگر چنین چیزی در یک مکالمهٔ واقعی با استفاده از مودم پیش بیاید، مخاطـب بلافاصـله جمله ای به این مفهوم برایتان مخابره خواهد کرد:«ببخشید ، جملهٔ آخر نا مفهوم بود.چه گفتید؟» وبدینوسـیله اطـلاع خواهـد داد که مشکلی پیش آمده وشما نیز پیغام را مجداداً ارسال خواهید کرد. امـا در طـی تبـادل فایـل کـه کنتـرل کـامپیوتر شـما

وسیستم مخاطب خود به خود انجام می شود، باید چنین روش‌هایی به صورت خودکار برای اطمینان از صحت دریافت داده ها به کار رود تا اطمینان حاصل گردد که پارازیت خط تلفن باعث خراب شدن محتوای فایل نخواهد شد.دقیقاً برای همین منظور ، در طی سال های گذشته پروتکل های (protocol) متعددی به وجود آمده اند.

فهم طرز کار این پروتکل هاـ یعنی کشف ودر صورت امکان بر طرف کردن خطای احتمالی وداده‌های دریافتی ـ نسبت به دانستن اینکه چه پروتکلی مناسب تبادل یک فایل معلوم است اهمیت کمتری دارد.

انتخاب پروتکل مناسب

بیشتر اوقات پروتکل انتخاب شدن توسط شما جهت تبادل فایل ، توسط سیستم مقابل که می خواهید فایل را با آن معاوضه کنید تعیین می شود . مثلاً اگر سیستم مخاطب فقط تبادل فایلهای اسکی را مقدور می سازد ، باید پروتکل اسکی را انتخاب کنید . اما در غیر اینصورت گزینه های متعددی را پیش رو خواهید داشت . عوامل مختلفی در انتخاب یک پروتکل دخیل هستند ،از جمله:

- فرمت فایل مورد نظر ، که اساساً از روی طول کلمات داده های فایل مشخص می شود .
- اینکه فایل دارای کاراکتر های کنترل (کاراکتر های غیر قابل چاپ که به شکل دادن ظاهری اطلاعات داخل فایل کمک می کند) هست یا نه . اندازۀ بلوک داده هاکه میخواهید در طی تبادل فایل به یکباره ارسال می شود ، چقدر است .
- نوع آزمون خطایی که می خواهید توسط کامپیوتر فرستنده و گیرنده برای هر بلوک از دادها اعمال شود چیست.

شاید بزرگترین عاملی که انتخاب پروتکل را تحت تأ ثیر قرار می دهد ، نوع فایلی است که می خواهید مبادله کنید .این مطلب ما را به بررسی یک جنبۀ پیچیدۀ دیگر از زبان مودم وامیدارد که تقریباً در مورد تمام برنامه های کاربردی کامپیوتر شخصی صادق است .

اسکی در مقابل باینری

تقریباً هر فایلی را که بخواهید مبادله کنید به صورت یکی از دو نوع اولیهٔ فایل خواهد بود :

۱- اسکی ۲- باینری

این دو اصطلاح از بعضی جهات سر در گم کننده اند ،چون فقط دومی(باینری)بیانگر فرمت فایلی است که به آن نامیده می شود .

پروتکل اسکی

اساساً فایل اسکی فایلی است که تمام کاراکتر های آن با استفاده از اعداد صفر تا ۱۲۸ نمایش داده می شود (مثلاً حرف A را با عدد ۶۵ نشان می دهند). چون عدد ۱۲۸ برابر با ۲ به توان ۷ است ، حداکثر تعداد بیتی را که می توان در طی تبادل یک فایل اسکی ارسال یا دریافت کرد، برابر هفت خواهد بود . به همین دلیل ، پروتکل اسکی را پروتکل ۷ بیتی هم می گویند (صحیح تر هم همین است). البته با توجه به اینکه در طی تبادل فایل ۷ بیتی تعداد کاراکتر های موجود کمتر است (۱۲۸عدد)، نوع اطلاعاتی که می توان توسط پروتکل اسکی انتقال داد ، محدود خواهد بود . اغلب اوقات از پروتکل اسکی برای تبادل فایلهای متنی محض استفاده می شود که معمولاً نوشته هایی است که شامل حروف الفبای کوچک و بزرگ (حروف A تا Z ، a تا z) اعداد (0 تا 9) ، علائم نقطه‌گذاری (!، @ ،# و نظایر اینها) و تعدادی کد شکل دهندهٔ متن مانند برگشت به اول سطر ، ایجاد سطر جدید ، فاصله و مواردی از این قبیل باشد. به عنوان یک اصل کلی ، بیشتر مراکز پست الکترونیک جهت رد و بدل کردن پیغامها و نامه ها بین مشترکین خود از پروتکل اسکی (یا نسخه‌ای از همین پروتکل اما با تغییراتی اندک) استفاده می کنند .

فایل های باینری

از طرف دیگر ، فایل های باینری از داده های ۸ بیتی به عنوان بایت استفاده می کنند، که در اینجا هر بیت بیانگر 0 یا 1 خواهد بود. چون ۲ به توان هشت برابر ۲۵۶ می شود، در تبادل فایل با پروتکل باینری ، تعداد کاراکترهـای الفبـا ، اعـداد، کـد های کنترل ونظایر آن به دو برابر حالت قبل افزایش می یابد. تقریباً کلیهٔ برنامه های اجرایی (یعنی فایلهایی که به COM یـا EXE ختم می شوند) باید با استفاده از نوعی پروتکل باینری مبادله شوند.

چکیدهٔ فصل

- اصطلاح عمومی ارتباطات به گسترهٔ زیادی از فعالیتها از جملـه اشـتغال از راه دور ، کـامپیوتر کـاری از راه دور و نظـایر آن اطلاق می شود . در اینجا منظور از ارتباطات ، استفاده از کامپیوتر شخصی ، مودم ونرم افزار ارتباطی مناسـب جهـت برقـراری ارتباط با یک کامپیوتر دیگر از طریق خطوط تلفن است .
- کامپیوتر های شخصی ـ ونیز مودم ها ـ تکه های منفرد اطلاعات را در ساختارهایی موسوم به بیت ، بایـت وبلـوک سـازمان می دهند . چگونگی شکل دهی این الگوها ، نحوهٔ رد وبدل کردن اطلاعات در یک نشست تلفنی را تحت تأثیر قرار می دهد . برای اینکه دو مودم بتوانند ارتباطی موفقیت آمیز با یکدیگر داشته باشند ، باید هر دو از پارامترهای ارتباطی مشابه بهره بگیرند ـ یعنی نحوهٔ فرمت داده ها در طی ارسال ودریافت بین دو مودم یکی باشد . پروتکل ها هم در هنگام تبادل فایل بین دو مودم ، همین وظیفهٔ هماهنگ کننده را بر عهده دارند .