

نوشته: تی. ویشواناتان\*

ترجمه: علی حسین قاسمی

دانشجوی دکتری علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی  
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

### جهان در حال گذار

جهان کنونی، جهان در حال گذار شمرده می‌شود. برای درک پدیده گذار، لازم است که اندکی در نظریه خلقت تعمق کنیم. ابتدا به "نظریه انفجار بزرگ" درباره تشکیل جهان نگاهی می‌افکنیم. به بیان خیلی ساده، این نظریه بر آن است که زمان ابتدای جهان، انفجار بزرگی بود که در یک پوسته تخم‌مرغی شکل به وقوع پیوست و از آن پس مداوماً در حال گسترش بوده است. در چند ثانیه اول، میزان انبساط بسیار زیاد بود و ما دانسته‌های اندکی درباره شکل‌گیری جهان داریم. ولی بعد از آن، میزان انبساط کاهش یافت و همچنان کم و کم‌تر شد. نتیجه منطقی این است که روزی در آینده دور، میزان انبساط به صفر می‌رسد و فرایندی از انقباض آغاز می‌شود. در ابتدا میزان انقباض بسیار اندک خواهد بود. با گذشت زمان افزایش می‌یابد. پس از زمانی بسیار بسیار دراز، میزان انقباض ممکن است چنان زیاد شود که در عرض چند ثانیه کل جهان همچون پوسته‌اس تخم‌مرغی شکل، در هم فشرده شود. آنگاه است که اثری از خلقت یا جهان نخواهد بود. این پوسته تخم‌مرغ شکل ممکن است مدت‌های بسیار مدید غیرفعال باشد تا این که بار با یک انفجار بزرگ، حرکت را از سر بگیرد.

حال این نظریه را با نظریه باستانی هند در باب خلقت که با مفاهیم "پرالایا" (۱) و "ماه‌پرالایا" (۲) بیان می‌شود مقایسه کنید. بر طبق این نظریه، هر چرخه خلقت دارای چهار "یوگا" در درون خویش است: "ساتیایوگا" (۳)، "تره‌تایوگا" (۴)، "دوآپارایوگا" (۵) و "کالی یوگا" (۶). انتهای هر یک از سه یوگای اول با تبدیل توده خاکی به اجسام آبی و تبدیل توده آبی به اجسام خاکی مشخص می‌شود. در طی "ماه‌پرالایا" همه چیز شکلی پیچیده می‌یابد و کل خلقت به تکه‌ای بی‌حد و قیاس از نور بدل می‌گردد. به بیان علمی نوین، این نظریه باستانی را می‌توان به ترتیب زیر بیان کرد: "چرخه خلقت و فروپاشی جهان ادامه می‌یابد. هر چرخه دارای چهار چرخه کوچک‌تر در درون خویش است. در انتهای هر چرخه کوچک، زندگی بر روی زمین به انتها می‌رسد و اجسام آبی و توده‌های خاکی جابه‌جا می‌شوند. در پایان یک چرخه بزرگ، کل جهان دستخوش یک فرایند اضمحلال می‌شود و همه چیز به حالت نور ("جیونی") (۷) می‌رسد. پس از یک دوام دیرپا در حالت نور، جهان برای آغاز چرخه‌ای جدید، خود را آماده می‌کند."

نظریه باستانی هند از این جزئیات بسیار پیش‌تر می‌رود. مثلاً می‌گوید که هر چرخه کوچک به چهار چارک تقسیم می‌شود. "مانترا" (۸) هر روزه که حتی امروزه نیز در بسیاری از خانواده‌های هندی خوانده می‌شود می‌گوید که عصر کنونی بخشی از چارک اول از چرخه کوچک چهارم (کالی یوگا) از بیست و هشتمین چرخه خلقت است. بر طبق سالنمای هندی (پانچانگا) (۹) ما بیش از ۵۰۰۰ سال از این چارک را گذرانده‌ایم و ۱۲۵۰۰۰ سال دیگر از آن باقی است. این‌ها اعداد جالبی هستند و نباید همین‌طور آنها را کنار گذاشت. یافته‌های دیرین گیاهشناسان (۱۰) غالباً با این اعداد و ارقام مطابقت دارد.

بر طبق متون مقدس هندی، خلقت بازی خداوند (یا آن‌گونه که بعضی‌ها دوست دارند، طبیعت) است. خداوند دست به بازی می‌زند که چه بسا چندین قرن به درازا بکشد و در پایان، بازی جاری تمام می‌شود و بازی جدید همراه با یک دوره گذار آغاز می‌گردد. این فرض، با توجه به این نکته که تحولات عمده جهانی در هر چند قرن رخ میدهند قابل توجه است.

چندان تردیدی نداریم که جهان هم‌اکنون در حال گذار است. نظم کنونی جهان رو به اضمحلال می‌رود و نظم جهانی نوینی در حال استقرار است. برخلاف بسیاری از دیگر اغتشاشات جهانی، گذار کنونی به شیوه‌ای کاملاً آرام انجام می‌گیرد و شاید بتوان آن را "انقلاب خاموش" در خلقت نامید. آنچه در قالب بحران‌های اقتصادی، ناپایداری‌های سیاسی، رسوایی‌ها و شیادی‌ها در نقاط گوناگون جهان شاهد آن هستیم شاید بخشی از هرج و مرجی است که معمولاً پیش از استقرار نظم جدید روی می‌دهد.

آنچه در نظم نوین جهان در حال حاضر برای ما بر جای مانده، امکان حدس و گمان است. در هر حال، نشانه‌های چندی در دست است که ظاهراً تردیدی در آنها نیست. این نشانه‌ها عبارت‌اند از:

• چشم‌اندازهای انسانی از علم و فن‌آوری؛

• تجدید حیات ارزش‌های انسانی و ملاحظات اجتماعی؛

• محوریت فن‌آوری اطلاعات؛

• مشارکت حقیقی با طبیعت.

بر این بستر است که باید به جامعه اطلاعاتی در حال تحول و شبکه‌بندی شده نگریست.

### جامعه اطلاعاتی شبکه‌بندی شده فردا

پیشرفت‌های سریع در فن‌آوری اطلاعات باعث مهارگسیختگی نیروهای شده که در حال شکل دادن ساختار بنیادین جامعه ما و اثرگذاری بر آن هستند. ادراکات نوین در باب چگونگی سازماندهی کار، چگونگی تولید و تجارت، چگونگی اداره و خلق ثروت، باعث شده که دانش، اطلاعات و ارتباطات در کانون تلاش‌های انسانی قرار گیرند. در جامعه شبکه‌بندی شده زندگی چگونه خواهد بود؟ افراد چه مشاغلی خواهند داشت؟ آیا اداراتی خواهند بود که مردم به آنجا بروند و کار کنند؟ آیا مدارسی خواهند بود که کودکان در آنجا بروند و کار کنند؟ آیا جامعه شبکه‌بندی شده به‌طور خودکار برخی از معضلات زیست محیطی مثل آلودگی را که در حال حاضر موجودیت انسان را مورد تهدید جدی قرار داده، حل خواهد کرد؟ تأثیرات جامعه اطلاعاتی شبکه‌بندی شده بر فرهنگ مردم سراسر جهان چه خواهد بود؟ با وجود تحول زیرساختار اطلاعاتی جهانی (11) (GII) و گسترش شبکه‌ها بر پهنه دنیا، آیا مفهوم کشورهای بدون مرز به واقعیت خواهد پیوست؟ این‌ها موضوعات اجتماعی عمده‌ای هستند که باید به آن‌ها پرداخت، اما پاره‌ای جابه‌جایی‌های کلان را نیز می‌توان مشاهده کرد.

#### ۱. خانه محوری به جای اداره محوری

در جامعه اطلاعاتی، احتمالاً خانه به جای اداره مرکز فعالیت خواهد بود. با توجه به این نکته که امروزه ۳۵ درصد از کارکنان گروهی در ایالات متحده "تله کامیوتر"ها (۱۲) هستند، روشن می‌شود که جامعه شبکه‌بندی شده قطعاً به جامعه‌ای کم‌سفرتر - اگر نه بی‌سفر - منتهی خواهد شد. داشتن مکان فیزیکی، ارتباطی با توانایی دریافت یا تحویل خدمات نخواهد داشت و این امر باعث تحولات جدی در فرهنگ کار خواهد شد. ساعات کاری شناور، همراه با مدیریت خلاقانه منابع و نیروی انسانی، نویدبخش افزایش بهره‌وری است. برآورد می‌شود که افراد شاغل جهان به‌طور متوسط بالغ بر ۲۰ درصد از زمان فعال روزانه خود را در سفر می‌گذرانند. فعالیت خانه محور (۱۳) با صرفه‌جویی زمان سفر، به خلاقیت، ابتکار و بهره‌وری بیشتر منجر خواهد شد. فرهنگ تله کامیوتی همراه با فعالیت‌های خانه محور نهایتاً به اقتصاد خانه محور خواهند انجامید.

#### ۲. آمیزش اجتماعی به‌جای آمیزش کاری

مشخصه جامعه کنونی، شکل‌گیری اجتماع بر مبنای مراکز کاری است. کسانی که در یک اداره یا کارخانه واحد کار می‌کنند به تشکیل پیوندهایی از قبیل انجمن، اتحادیه و باشگاه علاقه‌مندند. فعالیت‌های اجتماعی معمولاً پیرامون چنین تشکلهایی متمرکز می‌شود. در یک محیط خانه‌محور، جامعه از گروه‌هایی تشکیل می‌شود که افراد آن‌ها دارای مشاغل و حرفه‌های متفاوتی در زندگی خود هستند. در چنین شرایطی، احتمال می‌رود که یک آمیزه اجتماعی حقیقی به ظهور برسد.

#### ۳. تولید جمعی به‌جای تولید انبوه

مشخصه چند سده تولید انبوه و برپایی کارخانه‌های بزرگ صنعتی بوده است. این امر به دلالتی قدرت بین نیروی کار و مدیریت منجر می‌شود که مشخصه آن اعتصاب، تعطیلی و ... است. در جامعه شبکه‌بندی شده، اقامتگاه‌های اجتماعی کوچک و خودکفا ظهور خواهند کرد. نیازهای اجتماع در محل و از تولیدات موجود در محیط طبیعی آن تأمین خواهد شد. مفهوم انجمن‌ها و اتحادیه‌ها چه بسا که در جامعه شبکه‌بندی شده رنگ ببازد. این امر همچنین متضمن آن است که تولید در محل و با تعداد کثیری از افراد دخیل در تولید کالاها درخواستی انجام گیرد. این سناریوی جالبی برای اشتغال گسترده و برای غلبه بر مشکلات کنونی ناشی از بیکاری است.

#### ۴. عوامل دیگر

طیفی از تحولات چشمگیر دیگر نیز هستند که می‌توان درباره آن‌ها بحث و بررسی کرد، که موارد زیر از آن جمله‌اند:

- گذار از مرکزیت به پراکندگی؛
- گذار از جامعه هدایت شده به جامعه هدایتگر؛
- گذار از آموزش گروهی به آموزش خصوصی؛
- گذار از رقابت به همکاری؛
- تحقیق مفهوم جهان به مثابه یک کل واحد؛
- گذار از کتابخانه‌ها به تالارهای دانش الکترونیکی؛
- گذار از پیام پراکنی [یکسویه] (۱۴) به تعامل.

### توصیف جامعه اطلاعاتی شبکه‌بندی شده

جامعه شبکه‌بندی شده را می‌توان با پنج ویژگی زیر توصیف کرد:

- هرکس
- هر وقت
- هر جا
- هر اطلاعات

- هر قالب (۱۵)

يك جامعهء شبكه‌بندي شدهء تمام عيار متضمن آن است كه "هركس" از افراد روي زمين به اين شبكه دسترسى داشته باشد. اتصال شبكه‌اي در خانه، به يكي از تسهيلات زيرساختاري اساسي همچون اتصال به شبكهء برق‌رسانى با آبرسانى بدل خواهد شد. هنگامى كه جامعهء اطلاعاتى شبكه‌بندي شده به‌طور كامل ايجاد شود، بايد براي شخصى از فقيرترين روستاهاي جهان، دسترسى به منابع اطلاعاتى موجود در ثروتمندترين شهرهاي جهان امكانپذير گردد.

زير ساختارهاي شبكه‌اي كه انتظار مي‌رود در ۲۴ ساعت شبانه‌روز و ۳۶۵ روز سال فعال باشند، اختلافات زماني و ايام تعطيلي را به موضوعي نامرتب با سبك زندگي افراد بدل مي‌كنند. هزينهء دسترسى به منابع اطلاعاتى موجود در كشورهاي مختلف، ارتباطي با زمان دسترسى يا روزهاي هفته نخواهد داشت. آنچه [در اين شرايط] مهم است نياز و راحتی شخصى است كه به اطلاعات دسترسى مي‌يابد. مزيت "هرزمانى" به رشد فرهنگ "درخواستى" (۱۶) كمك خواهد كرد و انعطاف بيش‌تر در سبك زندگي افراد و مجامع را ممكن خواهد ساخت.

"هرجا" متضمن دسترس‌پذيري اطلاعات و نيز منابع اطلاعاتى براي افرادى است كه در پي دسترسى به آنهايند. بايد براي يك فرد از هر جاي دنيا، امكان دسترسى به يك منبع اطلاعاتى مستقر در هر جاي ديگر دنيا فراهم شود. زمانى كه شخص بتواند از هر جاي دنيا، فارغ از محل اقامت خود، به اطلاعات دسترسى يابد، مفهوم دسترسى مستقل از مكان به واقعيت خواهد پيوست. اجراي چنين طرحى مستلزم تعيين هويت جهاني براي افراد است، هويتي كه در دورهء حيات آن فرد ثابت مي‌ماند. در واقع، مي‌توان به کودکان، به محض اين كه متولد مي‌شوند يك "كد" اختصاص داد و در طول زندگي او بر روي زمين، با همان كد او را شناسايي كرد. اين تصورات تا حدي دور از دسترسى به‌نظر مي‌آيند، ولي تحقيق‌ناپذير نيستند.

با تاكيد بيش‌تر و بيش‌تر بر حق دسترسى به اطلاعات، هر اطلاعاتى را بايد براي هر يك از افراد روي زمين دسترس‌پذير كرد. برخي اطلاعات را مي‌توان قيمتگذاري و برخي ديگر را رایگان كرد، اما دسترسى به هر اطلاعاتى بايد عملي شود. گذار به اين سناريو را مي‌توان در خطمشی‌هاي اطلاعاتى كشورهاي گوناگون مشاهده كرد.

جامعهء شبكه‌بندي شده نبايد هيچ مانع مرزي ايجاد كند و بايد بتواند اطلاعات را در هر شكلي كه براي گيرنده قابل درك باشد انتقال دهد. ماشين ترجمهء همزمان شايد به واقعيت پيوند. در اين بستر، وجود يك زبان واسطه براي بيان دانش، اهميت بسيار مي‌يابد.

محيط ارتباطى كنونى عمدتاً داراي ماهيت يكسويه است: روزنامه‌ها، مجلات عمومي و علمي، تلويزيون راديو و ... در جامعهء شبكه‌بندي شده، اين محيط عمدتاً ماهيتى تعاملى خواهد يافت.

## فن‌آوري‌هاي ارتباطى

سه فن‌آوري ارتباطى هستند كه انتظار مي‌رود در شكل‌گيري جامعهء شبكه‌بندي شدهء مكمل بازي كنند: تارهاي نوري (۱۷)، ماهواره‌ها، و راديوى برد کوتاه. هر يك از اين فن‌آوري‌ها قادر به رفع برخي از نيازهاي مهم جامعهء شبكه‌بندي شده هستند: تارهاي نوري، باندپهنای (۱۸) را فراهم مي‌آورند؛ ارتباط ماهواره‌اي اتصال منطقه‌اي از راه دور را تأمين مي‌كند؛ و ارتباطات راديوى برد کوتاه نويدبخش كيفيت مناسب در آخرين حلقهء اتصالات است. بنا بر اين، انتظار مي‌رود كه همگي اين‌ها در دنياي فردا به‌خوبي و خشوي در کنار يكديگر زندگي كنند.

### ۱. تار نوري

تار نوري به دليل قابليت فوق‌العاده در انتقال داده‌ها به سرعت هر چه تمام‌تر جايگزين سيم‌ها مسي معمولي در برخي از اجزاي مخابراتى مي‌شود. اين تارها بر خلاف سيم‌هاي مسي اين مزيت را دارند كه در برابر اختلالات الكترومغناطيسى ايمنى كامل دارند و سبك وزن و ارزانقيمت هستند. نظراً، يك رشتهء تار نوري مي‌تواند باندپهنای برابر ده تریلیون (۱۰۱۳) بيت در ثانيه فراهم آورد. با اين حال، كار سيستم‌هايي كه از بعد تجاري [در حال حاضر موجودند به حدود ۵ بيليون (۵×۱۰۹) بيت در ثانيه محدود مي‌شود. مانع اصلي، در ميانجی‌هاي الكتريكي \_ نوري است كه سرعت عمليات آنها به فن‌آوري امروز محدود مي‌شود با پيشرفت‌هاي مداومي كه در فن‌آوري فتوالكترونيك صورت مي‌گيرد، سرعت‌هاي ۲۰ بيليون (گيگا) بيت در ثانيه يا بالاتر در آيندهء نزديك، امكان دور از واقعيتي نيست. حتي در اين صورت نيز از تمام قابليت تار نوري استفادهء چندانى نكرده‌ايم. شايد از اين نظر كه راه رشد در فن‌آوري تار نوري دست كم تا يكي دو قرن آيندهء ظاهراً نامحدود به‌نظر مي‌رسد، اين وضعيت را بتوان مزيتي به‌شمار آورد.

خدمات ويديوى كه براي جامعهء شبكه‌بندي شده پيش‌بيني مي‌شود نيازمند باندپهنایي است كه تأمين آنها فقط از تارهاي نوري برمي‌آيد. تخمين زده مي‌شود كه از ابتداي عصر نوين مخابرات در سال ۱۸۷۹، در حدود ۱/۸ بيليون كيلومتر كابل مسي در دنيا توي زمين دفن شده باشد. جايگزين كردن همهء اين مقدار با تارهاي نوري براي جامعهء شبكه‌بندي شده و در يك دورهء زماني کوتاه تقريباً ناممكن است. بخش‌هايي كه جايگذاري اين تارها را به آساني مي‌توان از آنجا آغاز كرد اتصالات اصلي بين قاره‌اي، بين كشورهاي و بين شهري هستند.

به‌نظر مي‌رسد كه بردن تار نوري به خانه و خيابان روء‌ي‌ي درازمدت باشد. با اين حال، ژاپن اميدوار است كه در آيندهء نزديك تارهاي نوري را به خانه‌ها ببرد. اكنون ترديدي نيست كه تار نوري نويدبخش تأمين باندپهنای پيش‌بيني شدهء لازم براي جامعهء شبكه‌بندي شده باشد.

### ۲. سيستم‌هاي ماهواره‌اي

در حالي كه جاگذاري اين همه تار نوري كاري دشوار به نظر مي‌رسد، ايجاد اتصال از طريق ارتباطات ماهواره‌اي اكنون سرعتي بيش از شيوه‌هاي ديگر دارد. با استفاده از ارتباطات ماهواره‌اي حتي دوردست‌ترين مناطق را نيز مي‌توان در عرض چند ساعت وارد نقشهء شبكهء جهاني كرد. اما باند پهنای ماهواره‌اي محدود است. در حال حاضر حدود ۱۰۰ ماهوارهء ارتباطى در آسمان است و تا سال ۲۰۰۰ اين تعداد به حدود ۵۰۰ خواهد رسيد. مجموع باندپهنای همهء اين ماهواره‌ها قريب يك صدم باندپهنایي است كه مي‌توان با يك رشتهء تار نوري تأمين كرد. روشن است كه قدرت ارتباطات ماهواره‌اي نه در باندپهنای وسيع، بلكه در تأمين اتصال سريع نهفته است.

بيش‌تر فرستنده \_ گيرنده‌هاي خودكار در ارتباطات ماهواره‌اي فعال از فرکانس‌هاي باند C يا باند Ku استفاده مي‌كنند. در

باند C، بیشینه اتصال (۱۹) در طیف ۶ گیگاهرتز و کمینه اتصال (۲۰) در طیف ۴ گیگاهرتز است. باند Ku دارای فرکانس ۱۴/۱۲ گیگاهرتز به عنوان بیشینه و کمینه اتصال است. سیگنال‌های باند C در برابر تحولات جوی تا حدی ایمنی دارند، اما تحت تأثیر اختلالات ناشی از سیگنال‌های ریزامواج (۲۱) قرار می‌گیرند. اما سیگنال‌های باند Ku اگرچه در برابر اختلالات ریز امواج مصونیت دارند، از تحولات جوی تأثیر می‌پذیرند. باند Ku در مقایسه با باند C قابلیت‌های باند پهنایی بسیار بیشتری دارد. به منظور افزایش طیف فرکانس باند Ku به ۱۸ تا ۳۰ گیگاهرتز برای دستیابی به قابلیت‌های باند پهنای بیشتر، تحقیقاتی در دست انجام است.

شبکه‌های مبتنی بر "پایانه" یا دهانه بسیار کوچک (VSAT) که از ماهواره‌های ارتباطی بهره می‌گیرند برای انتقال داده‌ها بتدریج در سراسر جهان رواج می‌یابند. تعدادی از تأمین کنندگان سرویس VSAT راه‌حل‌های آماده به کاری را عرضه می‌کنند در بازار پدیدار شده‌اند. کانال‌های داده‌ها، یعنی برونراه‌ها (۲۲) و درونراه‌ها (۲۳)، با ساختارها و باند پهنای متفاوت را می‌توان برای اجرای کاربردهای گوناگون راه‌اندازی کرد. برونراه معمولاً برای ترافیک پیام‌رسانی [یکسویه] مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی درونراه برای ترافیک تعاملی مورد نیاز است. یک فرستنده - گیرنده خودکار منطقه‌ای در باند C، یعنی باند پهنای ۹ مگاهرتز، میزانی در حدود ۱ مگابایت در ثانیه را پشتیبانی می‌کند. در حال حاضر پیش‌تر VSAT‌های گیرنده، داده‌هایی به میزان ۶۴ یا ۱۲۸ کیلوبایت در ثانیه را پشتیبانی می‌کنند.

تاخیر سیگنالی در طی یک رفت و برگشت در شبکه‌های دو طرفه VSAT که از ماهواره‌های ثابت استفاده می‌کنند به حدود ۱/۵ تا ۲ ثانیه می‌رسد و این، مانعی در برابر کاربردهای همزمانی است که مستلزم صدا و تصویرند. نسل جدیدی از ارتباطات ماهواره‌ای مبتنی بر ماهواره‌های "مدار زمین‌پایین" (۲۴) (LEO)، احتمالاً مشکل تأخیر ناشی از مدار چرخش بزرگ را کاهش خواهد داد. ماهواره‌های LEO با مدارهایی در طیف ۶۰۰ تا ۱۲۰۰ کیلومتر ارتفاع دارای نیاز کمتر به نیروی انتقال، هزینه‌های کمتر و ساخت و راه‌اندازی، و تأخیر قابل اغماض در انتقال هستند. با این حال، برای تأمین پوشش مستمر همه نواحی به چندین ده تا از این ماهواره‌های LEO نیاز است و هزینه اجرای چنین سیستمی سرسام‌آور خواهد بود. سیستم "ایریدیم" (۲۵) شرکت "موتورولا" (۲۶) (۶۶ ماهواره)، سیستم "گلوبال استار" (۲۷) شرکت "لورال" (۲۸) (۴۸ ماهواره) و شرکت "تله دیسک" (۲۹) (۸۴۰ ماهواره) برخی از پروژه‌هایی هستند که با علاقه به آن‌ها نگریده می‌شود.

میزان معقول داده‌ها، کمی میزان اشتباهات، نصب آسان حتی در سایت‌های دور دست و هزینه پایین، برخی از مزایایی هستند که ارتباطات ماهواره‌ای مبتنی بر VSAT به جامعه شبکه‌بندی شده عرضه می‌کنند. در نتیجه، اتصال مبتنی بر ماهواره در حال رشد است و ماهواره‌ها به عنوان یک رسانه انتقال بسیار کارآمد و باصرفه در تأمین خدمات ارتباطات داده‌ای بتدریج اعتباری برای خود کسب می‌کنند. کشورهای در حال توسعه در پی آن برآمده‌اند که با اتخاذ فن‌آوری ماهواره، در یک دوره نسبتاً کوتاه چند ساله، در راه ورود به نقشه ارتباطی جهان گام بردارند.

### ۳. اتصالات رادیویی برد کوتاه

تار نوری باند پهنای ماهواره، ارتباط با نواحی دور افتاده را فراهم می‌کنند. اما ارتباط با خانه چطور؟ مشکلات مربوط به کشیدن تار نوری مانع رسیدن آن به خانه‌ها در آینده نزدیک می‌شود. باند پهنای محدود ماهواره‌ها، نصب بشقاب بر روی همه خانه‌ها، جز برای کاربردهای دریافت یکسویه صوتی و تصویری را ناممکن می‌سازد. جامعه شبکه‌بندی شده که خواهان اتصال تعاملی است به راه حل متفاوتی برای آوردن بهره‌گیر نهایی (۳۰) (خانه‌ها و ادارات) به درون شبکه نیاز دارد. در این‌جا است که اتصالات رادیویی ریز امواج برد کوتاه بسیار امیدوار کننده‌اند.

ریز امواج از مدتی وارد صحنه شده بودند، اما فقط در سال‌های اخیر است که نقش و توانایی بالقوه آن‌ها در سیستم‌های نوین ارتباطی کشف و به کار گرفته شده است. ارتباطات ریزموجی مستلزم انتقال رادیویی نقطه به نقطه بین خطی از برج‌های در دیدرس، با فرکانس‌های یک تا ۳۰ گیگاهرتز در طیف الکترومغناطیس است. ابر ریزموج‌هایی با فرکانس ۳۰ تا ۳۰۰ گیگاهرتز، از نظر امکان باندپهنای بیشتر، علاقه بسیاری را در محافل ارتباطی برانگیخته است. در بیشتر کشورهای، فرکانس ۲ تا ۴ گیگاهرتز زیر پوشش قوانین نظارتی نیست و از این رو یک اتصال رادیویی در این باند را می‌توان با سرعت و بدون هیچگونه پیامد حقوقی راه‌اندازی کرد. اتصالات رادیویی پس از برقراری و تثبیت، بسیار قابل اطمینان و با صرفه‌اند و برخلاف ماهواره‌های VSAT هیچ هزینه مکرری در به کارگیری باندپهنای همراه ندارند. پیشرفت فن‌آوری نوین رادیویی استفاده از سرعت بالا در اتصالات رادیویی را تسهیل کرده است. امروز سیستم‌های تجاری موجود می‌توانند با موفقیت از سرعت‌های هشت مگابایت در ثانیه پشتیبانی کنند.

عرصه‌های کنونی کاربرد سیستم‌های ریزموج برد کوتاه شامل انتقال درون شهری، شبکه‌های رادیویی حوزه محلی (LAN)، اتصالات خانه به تار نوری، ارتباطات LAN به LAN، و جز آن‌ها می‌شود. در نتیجه اتصالات رادیویی برد کوتاه ریزموج نویدبخش کاهش مشکل "کیلومتر آخر" است که رودرو فن‌آوری کنونی کابلی قرار دارد و اتصالات با باندپهنای بالا را به درون خانه‌ها می‌آورد.

### زیر ساختار باند گسترده

بسیاری از شما تأیید می‌کنید که آنچه ما امروزه به عنوان خدمات اینترنتی شاهد آن هستیم نشانگر تنها بخشی از کوه یخی است که سر از آب بیرون آورده و در یک جامعه شبکه‌بندی شده کاملاً توسعه یافته، به تمامی آشکار خواهد شد. همه کس می‌داند که خدمات کنونی اینترنت عمدتاً متن و داده‌مدار هستند و تنها اندکی از آن را تصویر و عکس تشکیل می‌دهد. خدمات آینده که تحت دو دسته‌بندی عمده، یعنی خدمات تعاملی و خدمات توزیع واقع می‌شود، صدا، تصویر متحرک، و تمام دیگر شکل‌های اطلاعات را به شکل کامل جابه‌جا خواهند کرد. پشتیبانی چنین خدماتی به یک زیر ساختار پهن باند (۳۱) نیاز دارد و مناسب‌ترین زیر ساختار جهانی، "شبکه رقمی خدمات منسجم پهن باند" (B-ISDN) (۳۲) است.

#### ۱. شبکه رقمی خدمات منسجم پهن باند

شبکه رقمی خدمات منسجم (ISDN) شاید مهم‌ترین توسعه سازمان یافته در عرصه مخابرات در قرن بیستم است که پیشگام و هدایت کننده آن CCITT (کمیته مشورتی بین‌المللی تلگراف و تلفن) (۳۳) می‌باشد. ادغام بسیاری از

خدمات در يك شبکه رقومي مشترك، كه فكر بنيادين در برپايي ISDN بوده، به رقومي سازي انتقال، خط گرداني (۳۴)، مخابراته و تجهيزات انتهائي كه زير سيستمهاي عمده هر شبکه مخابراتي را تشكيل مي دهند نياز دارد. در ۴۰ سال گذشته همه اين زير سيستمها كاملاً رقومي شده و اتصال رقومي سرتاسري را كه در ISDN پيش بيني مي شد فراهم ساخته اند. دو ميانجی شبکه بهره گیران، یعنی میانجی سرعت پایه و ميانجی سرعت مقدماتي از سوي ISDN در پشتباني از سرعتهاي مربوط به هر يك، يعني به ترتيب تا ۱۴۴ كيلوبايت در ثانيه و ۲۰۴۸ كيلوبايت در ثانيه عرضه مي شود. اگرچه ISDN هنوز در حال گذر از مرحله برنامه ريزي به مرحله پيش نمودن و اجرا است، تصور CCITT از جامعه شبکه بندي شده منجر به اين شده كه بخش عمده طرح و برنامه هاي كنوني به سوي B-ISDN هدايت شود. به نظر مي رسد كه بخش عمده دنيا چه بسا از مرحله اجراي ISDN چشم بپوشد و مستقيماً به سمت B-ISDN حركت كند.

B-ISDN كه طرح اوليه براي شبکه هاي آينده شمرده مي شود، كانالهايي را كه با سرعت بالايي ۱۵۵ مگابايت عمل مي كنند، پشتباني مي كند. اتصالات B-ISDN هم حالت مداري و هم خدمات بدون اتصال تك رسانه، رسانه مختلط و چندرسانه ايها را پشتباني مي كنند. با آن كه ISDN باريك باند، استفاده گسترده اي از زير ساختار شبکه اي موجود مي كند، B-ISDN نيازمنند تغييرات عمده در زيرساختار شبکه، و در روشهايي است كه شبکه از طريق آنها عمل مي كند. ويژگي هاي مساعد B-ISDN كه باعث مناسب كارکرد آن به عنوان زيرساختار جهاني اطلاعاتي مي شود عبارتند از اين كه B-ISDN:

- از پروتكلها و ميانجی بهره گیرهاي داراي استاندارد بين المللي استفاده مي كند؛  
- با پشتباني باند پهناهاي بالا (دست كم ۲ مگابايت در ابتدا و ارتقا تا ۱۵۵ مگابايت) اتصال رقومي سرتاسري را تأمين مي كند؛

- از کاربردهاي متنوعي، هم از نوع بستارگشتي (۳۵) و هم از نوع مدارگشتي (۳۶) به شكل كارآمد پشتباني مي كند. ادغام خدمات پهن باند در يك شبکه مشترك علاوه بر محمل پهن باند، نيازمنند يك فن خط گرداني كارآمد نيز هست: "حالت انتقال ناهمزمان" (37) (ATM) مبتني بر مفهوم سلول گرداني.

## ۲. حالت انتقال ناهمزمان (ATA)

"حالت انتقال ناهمزمان" (ATM) مجموعه اي از استانداردهاي بين المللي است كه روش جديد براي فرستادن همزمان مقادير انبوه اطلاعات صوتي، تصويرين و داده اي از طريق شبکه ها تعيين مي كند. اين مجموعه، يك فن آوري بستارگردان است كه طي آن، اطلاعات به سلولها يا بستارهاي (۳۸) با طول ثابت، هر يك با ۵۳ بايت شكسته مي شود كه ۵ بايت از آن براي فرستادن و هدايت داده ها در شبکه مورد استفاده قرار مي گيرد. از آنجا كه اندازه بستار ثابت است، خطر گرداني را مي توان تماماً در سخت افزار انجام داد، كه بسيار سريع تر از خطر گرداني نرم افزاري است. اين سيستم امكان کاهش هزينه هاي ثابت، سرعتهاي بسيار بالا، تاخير قابل چشم پوشي، و وقفه زماني ثابت بين سلولها را فراهم مي آورد. دو ويژگي آخر براي همزمانی صدا و تصوير گريزناپذيرند. بنا بر اين، ATM براي طيف گسترده اي از کاربردهاي، از جمله ارتباطات مرسوم داده اي، نگاره اي، تصويري، و چند رسانه اي بسيار مطلوب است. در ميان همه فن آوري هاي خطر گرداني، ATM شيوه اي است كه همه انواع تبادل را به درستي انجام مي دهد و آرايش عامي در خطر گرداني مخابراتي، هم براي شبکه هاي عمومي و هم براي شبکه هاي خصوصي ارائه، مي دهد. ATM كه براي اجرا در شبکه هاي عمومي رقومي پهن باند با سرعت بالا (۱۵۵ مگابايت در ثانيه و بالاتر) مناسب به نظر مي رسد، در ابتدا در شبکه هاي خصوصي و با سرعتهاي پايين تر (۲/۵ مگابايت در ثانيه) اجرا خواهد شد. نخستين نسل محصولات ATM در سطح چيپ، برد و سيستم هم اکنون در بازار موجودند. يكي از ويژگي هاي جالب ATM سازگاري بالاي آن است؛ ATM توانايي پشتباني فنون خطر گردان پيش از خود مثل رله قالبی (۳۹) و "سرويس داده اي چند مگابايتي خط گشتي" (40) (SMDS) را دارد. هم رله قالبی و هم SMDS پيش درآمدی بر ATM بودند كه مخصوصاً براي شبکه هاي بار سرعت بالا طراحي شده است.

در تمام دنيا چنين مشهور است كه كشورهاي در حال توسعه مثل هندوستان در عرصه هاي نرم افزاري و سيستمها بسيار قدرتمندند. به نظر من، خدمات، محصولات و سيستمهاي ATM بيانگر عرصه بالقوه اي از توسعه هستند؛ عرصه اي كه كشورهاي همچون هندوستان مي توانند در آن بسيار اثرگذار باشند. در صورت وقوع چنين امري، شاهد کاهش هزينه هاي مخابراتي به سطح قابل قبولي نيز خواهيم بود. بايد بگويم كه هزينه هاي مخابراتي كنوني به قدرتي زياد است كه تأمين آنها از توان افراد متوسط الحال در اكثر كشورهاي در حال توسعه بيرون است. مثلاً در هندوستان هزينه يك تماس تلفني همراه هفت بار بيش تر از تلفن سيمي است؛ در نتيجه فقط بخش پيشه گاني (۴۱) هندوستان از خدمات تلفن همراه استفاده مي كند. حتي دولت هندوستان نيز خدمات تلفن همراه را بسيار گران مي داند و به همين دليل به ادارات خود اجازه استفاده از اين خدمات را نمي دهد. از اين رو آنچه بسيار اهميت دارد اين است كه هزينه خدمات مخابراتي کاهش چشمگيري بيابد تا جمعيت انبوه كشورهاي در حال توسعه بتوانند از اين خدمات بهره بگيرند. تنها آنگاه است كه رويي تحقق جامعه شبکه بندي شده به واقعيت خواهد پيوست.

## فن آوري هاي رایانه اي

رایانه اي شخصي يا سيستمهاي رایانه مينا بخش عمده تجهيزات انتهائي جامعه شبکه بندي شده را تشكيل مي دهند. با پيشرفت هاي مداوم در فن آوري ريزپردازنده ها، سيستمهاي رایانه اي شخصي دستخوش تغييرات اساسي هستند. از لحاظ مناسب رایانه اي شخصي براي جامعه شبکه بندي شده دو گرايش آشكار را مي توان ديد. از يك سو، تاكيد بر توانايي هاي شبکه اي در رایانه هاي شخصي چند رسانه اي، در حال پديدار شدن و ظهورند. هر دوي اين گروهها بايد از پس حل موضوعات مربوط به مديريت و پردازش اطلاعات برآيند.

### ۱. رایانه ها شخصي شبکه اي

تاكيد فزاينده بر رایانش (۴۲) شبکه اي باعث بروز دگرديسي در رایانه هاي شخصي متعارف در جهت سازگاري با ملزومات

اتصال و دسترسی می‌شود. رایانه‌های شخصی شبکه‌ای (۴۳) انواع پروتکل‌های پیچیده دسترسی به شبکه و مکانیسم‌های ناوبری را، با هدف هرچه آسان‌تر (۴۴) تر کردن دسترسی شبکه‌ای، پشتیبانی می‌کنند. رایانش شبکه‌ای متضمن دستگاه‌های خدمتگر (۴۵) قدرتمند در شبکه، به‌جای سیستم‌های قدرتمند خدمتگیران (۴۶) یا بهره‌گیران نهایی (۴۷) است. انتظار می‌رود که رایانه‌های شخصی شبکه‌ای، بهره‌گیران را از دردسر شماری از موضوعات مربوط به ارتباط و دسترسی رها سازند.

در هنگام اجرای کاربردهای چند رسانه‌ای در یک شبکه، لازم می‌آید که انواع متفاوتی از داده‌ها، بویژه صدا و تصویر، بموقع به مقصد برسند تا کاربرد مورد نظر به اجرا درآید. این وجه از آنجا که مستلزم اتصالات با باندپهنای بیش‌تر در شبکه است، دارای اهمیت بسیاری شمرده می‌شود و عرصه‌ای است که در آینده به توجه چشمگیری نیاز خواهد داشت.

## ۲. رایانه‌های شخصی چند رسانه‌ای

همچنان که رایانه‌های شبکه‌ای برای محیط شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرند، رایانه‌های شخصی چند رسانه‌ای ساخت و پیکربندی ویژه‌ای خواهند داشت که برای کاربردهای چند رسانه‌ای طراحی شده. هدف از رایانه‌های شخصی چند رسانه‌ای تأمین نیروی رایانشی مناسب محلی برای اجرای کاربردهای چند رسانه‌ای است. باید تلاش‌هایی صورت گیرد که رایانه‌های شخصی نیز به قدرت کارایستگاه‌ها (۴۸) دست یابند معمولاً کارایستگاه‌هایی که بر ریزپردازنده‌های RISC مبتنی هستند دارای پشتیبانی توکار برای شبکه‌سازی و اجرا در سیستم‌های عاملی هستند که ویژگی‌های چندکارگی را نیز ممکن می‌سازند. هم‌اکنون سیستم‌های رایانه شخصی با ریزپردازنده‌های RISC و میانجی شبکه‌های توکار (۴۹) در بازار موجودند. سیستم‌های عامل رایانه شخصی نیز در حال پیشرفت و انطباق با سیستم‌های عامل کارایستگاه‌ها هستند. هزینه‌های کاهش گیرنده سخت‌افزار و رواج کاربردهای تصویر مینا (۵۰) شاید کارایستگاه‌ها را به مدخل سیستم‌های رایانه‌ای فردا بدل کند. به بیان دیگر، کارایستگاه‌های امروز، رایانه‌های شخصی فردا هستند.

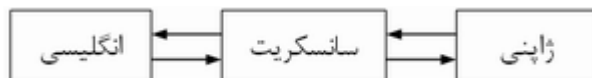
## ۳. رایانه‌های شخصی ترانسپیوتر

اندکی تفکر نشان خواهد داد که آنچه بدان نیاز داریم، توازن میان نیروی رایانش محلی و دسترسی شبکه‌ای است. فن‌آوری ترانسپیوتر (۵۱) که در انگلستان پدیدار شد به‌نظر می‌آید که شیوه بی‌نظیری برای ایجاد توانایی‌های رایانش و ارتباط در کنار یکدیگر بر روی چیپ (۵۲) است. ترانسپیوترها که از مفهوم پردازش موازی تأثیر پذیرفته بودند، در اصل برای کاربردهای رایانشی پیچیده طراحی شده بودند. اما رویکردی بنیادینی که هم بر ارتباطات و هم بر رایانش تأکید می‌ورزد، ترانسپیوترها را به یک گزینه مطلوب به عنوان کارپایه‌ای برای ساخت رایانه‌های شخصی آینده در جامعه شبکه‌بندی شده تبدیل می‌کند. من از تلاش‌های عمده‌ای که در این جهت در جهان انجام می‌گیرد خبر ندارم و امیدوارم در حوزه ترانسپیوترها شاهد گذار از دوره ابر رایانش (۵۳) به دوره رایانش شخصی باشم.

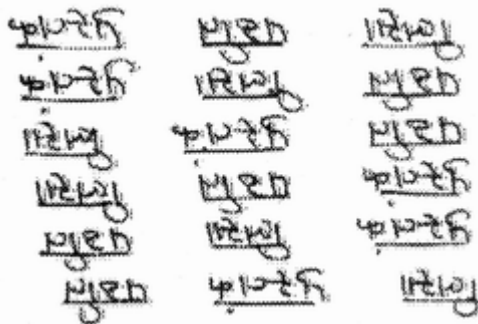
## زبان ارتباطات ماشینی

در سال ۱۹۸۴ یک امریکایی مقاله‌ای در مجله‌ی AI (هوش مصنوعی) (۵۴) نوشت که به‌موجب آن، سانسکریت به‌عنوان زبان واسطه برای ترجمه ماشینی، بسیار مطلوب است. یعنی اگر مجبور باشیم زبان ژاپنی را به انگلیسی ترجمه کنیم، ابتدا ژاپنی را به سانسکریت و سپس از سانسکریت به انگلیسی ترجمه می‌کنیم. این الگو در نمودار ۱ نشان داده شده.

نمودار ۱. الگوی ترجمه واسطه مینا



خوشبختانه این مقاله که نخستین مقاله از ایالات متحده در موضوع استفاده از سانسکریت برای ترجمه ماشینی بود علاقه بسیاری در هندوستان که پیش از آن سه همایش درباره استفاده از سانسکریت در کاربردهای رایانه‌ای برگزار کرده بود برانگیخت. یکی از برانگیزنده‌ترین کاربردها، استفاده از سانسکریت به عنوان یک میانجی زبانی طبیعی در رایانه‌ها است. سانسکریت در مقایسه با انگلیسی مزایای بسیاری در پردازش رایانه‌ای دارد. علت این امر، ویژگی‌های ساختاری سانسکریت است. مثلاً سانسکریت از نظم واژگانی آزاد است، در حالی که انگلستان این گونه نیست. جملات سانسکریت که در پی می‌آید. صرف‌نظر از نظامی که کلمات در هر جمله از آن برخوردارند، معنای واحد دارند؛ لیزا کتاب می‌خواند.



اما اگر در جمله انگلیسی "Lisa reads a book" کلمات جابه‌جا شوند، معنا کاملاً تغییر می‌یابد: "A bood reads Lisa"! تنها همین ویژگی سانسکریت به آسانسازی‌های بسیاری در پردازش رایانه‌ای منجر می‌شود. ویژگی‌های دیگری نیز در سانسکریت هست که آن را برای پردازش رایانه‌ای مناسب می‌کند. کلمات سانسکریت، از آنجا که همگی از حدود ۴۰۰۰ ریشه اصلی مشتق شده‌اند، به خود خود گویا هستند. این کلمات معمولاً ترکیبی از دو یا چند ریشه‌اند. همین که معنای ریشه‌ها دانسته شود و کلمه به ریشه‌های اصلی آن شکسته شود، معنای کلمه قابل دستیابی و به همین دلیل به خودی خود گویا است. بنابراین می‌توان گفت که چون قواعد ترکیبی ریشه‌ها و شکن کلمات خالی از ابهام‌اند و تعداد آن‌ها نیز محدود است، لغتنامه سانسکریت را می‌توان به ۴۰۰۰ کلمه محدود کرد. لازم است که در جستجوی زبان مناسبی برای ارتباطات ماشینی برآییم. انگلیسی زبان مطلوب نیست. ویژگی‌های ساختاری، دستوری، و معناشناختی سانسکریت باعث مناسب‌تر شدن آن برای ارتباطات ماشینی شده است.

### مدیریت دانش و اطلاعات

زیر ساختار ارتباطی و رایانه‌های شخصی نیرومند تنها یک نیمی از داستان جامعه شبکه‌بندی شده را حکایت می‌کنند. اجزای مهم دیگر از جمله عبارت‌اند از پایگاه‌های داده‌ها، اطلاعات و دانش، فنون مدیریت داده‌ها همراه، و مکانیسم‌های جهت‌یابی که برای دسترسی به این "پایگاه‌ها" مورد نیازند. اکنون بخوبی اثبات شده است که در طی حدود ۲۰ سال گذشته انفجار مداومی در تولید اطلاعات در کره زمین حادث شده. از نشانه‌ها چنین برمی‌آید که این انفجار تا دهه‌های بسیار دیگری همچنان ادامه خواهد داشت. شاید هم زمینه برای شکل‌گیری جامعه اطلاعاتی در حال آماده شدن است.

به‌منظور اثبات نظریه انفجار اطلاعات، می‌توان به نقل تعداد سالانه انتشارات - مانند یک میلیون شماره مجله علمی، صد هزار تک‌نگاشت، یک میلیون پروانه ثبت نوآوری، و ده‌ها هزار گزارش و پایان‌نامه - پرداخت. در این استنادات از بخش عمده‌ای از منابع اطلاعاتی جهان امروز، یعنی داده‌های حاصل از ماهواره‌های هواشناسی و سنجش از دور که حجم بزرگی از اطلاعاتی را که در دهه‌های آینده تولید خواهد شد تشکیل می‌دهند، چشم‌پوشی شده است. یک برآورد نشان می‌دهد که همه ماهواره‌های هواشناسی و سنجش از دوری که تا سال ۲۰۰۰ پیش‌بینی آن‌ها شده، روزانه یک تریلیون بایت داده تولید خواهند کرد. اندکی تعمق آشکار می‌کند که این مقدار برابر حدود یک میلیون جلد کتاب ۳۰۰ صفحه‌ای است که هر روز منتشر شود. آنچه که ما در حال حاضر تولید می‌کنیم در مقایسه با این حجم عظیم، بسیار کوچک است.

سوازی از اطلاعات جاری، جهان در طی میلیون‌ها سال در حال برهم افزودن اطلاعات بوده و این اطلاعات به شکل‌های مختلف در نقاط مختلف دنیا ذخیره شده است. این اطلاعات، وقتی رقمی می‌شود شاید سر به چندین میلیون تریلیون بایت بزند. همه این ارقام، تصویری از آنچه در جامعه اطلاعاتی آینده در انتظار ما است به دست می‌دهد. شاید بخش عمده‌ای از جمعیت آینده وقت خود را صرف فنون مدیریت مؤثر و کارآمد داده‌ها، اطلاعات و دانش کنند.

#### ۱. انبارش دانش

انبارش داده‌ها فنون ذخیره و بازیابی داده‌ها را، در جایی که به مقادیر انبوه داده‌ها قابل اطلاق باشد شامل می‌شود. انتظار می‌رود که پیشرفت در فن‌آوری ذخیره نوری به افزایش چشمگیر در ظرفیت دیسک‌های فشرده منجر شود. با ظهور "دیسک‌های رقمی همه‌کاره" (55) (DVD) و جایگزینی لیزرهای آبی به جای لیزرهای فرو سرخ، احتمالاً چیزی نخواهد گذشت که دیسک‌های نوری با ظرفیت‌های ۵۰ گیگابایت و بالاتر وارد بازار شود. آشکار است که ذخیره نوری بهترین وسیله انبارش داده‌ها در جامعه شبکه‌بندی شده است. با آن که گرایش به ایجاد دستگاه‌های با ظرفیت ذخیره بسیار زیاد را می‌توان به وضوح مشاهده کرد، ظاهراً تلاش چندانی در بهبود زمان دسترسی از طریق این وسایل ذخیره صورت نمی‌گیرد. ما در دسترسی به اطلاعات از طریق این وسایل هنوز در محدوده هزارم ثانیه هستیم. در حالی که فنون ساختاری ذخیره [اطلاعات] از قبیل ذخیره مجازی شاید راه‌حل موقت برای مشکل زبان دسترسی باشد، راه‌حل واقعی در بهبود مکانیسم اساسی دسترسی برای وسایل ذخیره نوری نهفته است.

تلاش‌هایی که هم‌اکنون بر روی نرم‌افزار انبارش داده‌ها صورت می‌گیرد به سمت منابع داده‌ای مشترک هدایت می‌شود؛ منابعی که باید با مدیریت کارآمد آن‌ها، بتوان در جهان رقابت به مقام پیشتازی و پیشگامی دست یافت. برای این که حتی کاربردهای ساده جامعه شبکه‌بندی شده را بتوان به شیوه‌ای مؤثر مدیریت کرد، لازم است که این تلاش‌ها را از نظر میزان اهمیت، رتبه‌بندی کرد.

#### ۲. دانش کاوی

داده کاوی (۵۶) ، که کشف دانش در داده پایگاه‌ها نیز خوانده می‌شود، به فنون بازیابی مربوط می‌شود که در کار با حجم انبوه داده‌ها از آن‌ها استفاده می‌شود. "سیستم‌های مدیریت داده پایگاه‌های بسیار بزرگ" (57) (VLDBMS)

مستلزم رویکردهای نو به کار با داده‌های انبوهی است که داده‌پایگاه‌های آینده در برخواهند داشت. داده کاوی، بازیابی سریع اقلام خاصی از داده‌ها را از داده‌های بسیار بزرگ تضمین می‌کند داده کاوی همچنین می‌کوشد شرایطی را اعمال کند که به‌موجب آن، هیچ حجمی از داده‌های ذخیره شده غیرقابل بازیابی باقی نماند. فنون امروزی داده کاوی از ابزارهای پردازش درونخطی، که به داده پایگاه‌های چندوجهی (۵۸) می‌پردازد، تا فنون پیشرفته هوش مصنوعی همچون یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی، سیستم‌های قاعده مبنای (۵۹)، و الگوریتم‌های ژنتیک را شامل می‌شود برای استخراج بموقع بلیون‌ها و تریلیون‌ها بایت داده، استفاده از فنون پردازش موازی گریزناپذیر خواهد بود.

امروزه داده کاوی پیرامون داده پایگاه‌های محلی متمرکز شده است. در جامعه شبکه‌بندی شده، داده کاوی را باید در شبکه‌های مخابراتی اجرا کرد. این، عرصه‌ای است که بندرت کار چشمگیری در آن انجام شده. در جامعه شبکه‌بندی شده، جهان از استخراج زغال و طلا به‌سوی استخراج داده‌ها، اطلاعات، و دانش خواهد رفت. فنون کنونی داده کاوی برای کشف اطلاعات و دانش کاملاً مناسب نیستند و باید به جستجوی فنون جدیدی برآمد. فنون مرسوم سازماندهی و رده‌بندی دانش که در کتابخانه‌ها از آنها استفاده می‌شوند مقدمه شکل‌گیری مبنایی برای فنون ابداعی رایانه‌ای در استخراج اطلاعات و دانش‌اند.

### ناخوشایندی‌های احتمالی جامعه اطلاعاتی شبکه‌بندی شده

واقعیت مجازی، تکامل نهایی یک جامعه شبکه‌بندی شده است. روشن نیست در حالی که عدم مشارکت کافی با طبیعت یکی از دلمشغولی‌های بزرگ ما است، آیا حرکت به‌سوی واقعیت مجازی اصلاً ضرورتی دارد؟ مثلاً در محیط واقعیت مجازی، شخص می‌تواند برای شنا به یکی از کم‌نظیرترین استخرهای شناي دنیا برود و لذت و زحمت شنا را در طی یک جلسه واقعیت مجازی تجربه کند. در پایان جلسه، نکته‌ای که برجا می‌ماند این واقعیت است که شخص، عملاً توی آب نرفته. آیا باید جامعه را به سمت این جهان مجازی غیرواقعی برد؟ من گمان می‌کنم که نقش واقعیت مجازی را باید به تربیت افراد انسانی در انجام عملیات‌های مخاطره‌آمیز نظیر راه‌اندازی تأسیسات هسته‌ای یا پرواز هواپیمای بمب‌افکن محدود کرد. هرچه که باشد، من طرفدار سمت و سویی که هم‌اکنون واقعیت مجازی رو به سوی آن دارد، نیستم.

### نکات پایانی

تردید چندانی نیست که ما در آستانه‌ی نظم جهانی جدیدی هستیم که شاید در یکی دو دهه آینده جاگیر شود. جامعه شبکه‌بندی شده به مثابه مضمون محوری حیات ظهور خواهد کرد و تجارت، اقتصاد، اشتغال، توسعه، آموزش، فرهنگ و تفریحات جامعه همگی پیرامون شبکه‌بندی متمرکز خواهند شد. در نظم جهانی جدید با تحولات شگرفی که در نظام‌های ارزشی پیش‌بینی می‌شود، به یک زندگی سعادت‌مندانانه‌تر امید بسیاری می‌رود. این تحولات در نظام‌های ارزشی انسان‌ها به تجدید حیات ارزش‌های معظم و سنتی می‌انجامد؛ ارزش‌هایی که در گذر زمان به اثبات رسیده‌اند.

جامعه شبکه‌بندی شده پیش درآمد سبک جدیدی از هستی انسانی است. این سبک از هستی شاید راه‌حل شمار بسیاری از مشکلاتی باشد که هم‌اکنون رودرروی جامعه است. به هر حال، ناخوشایندی‌های جامعه نوین \_ اگر با چنین ناخوشایندی‌هایی همراه باشد \_ موضوعی است که باید در آن تعمق کرد. من حتی با قبول این خطر که شاید به جرمیت متهم شوم، می‌خواهم دیدگاه خود را چنین خلاصه کنم که جامعه اطلاعاتی شبکه‌بندی شده نوسداری تمام کاستی‌های جامعه کنونی است.

من چیزی جز "یکی دو هزاره فوق طلایی" که تصاویر اجمالی از آن را در دوره حیات خود شاهد هستیم، در پیش روی انسان نمی‌بینم. بیایید همگی به آینده و به حیات استثنایی و شادمانه‌ای بنگریم که هزاره جدید نویدبخش آن است و خود را برای ایفای نقش کوچک خود در این روند آماده کنیم.

### پی‌نوشت‌ها

1. Pralaya
2. Mahapralaya
3. Satya Yuga
4. Tretha Yuga
5. Dwapara Yuga
6. Kali Yuga
7. Jyothi



8. Mantra
9. panchanga
10. Paleobotanists
11. Global Information Infrastructure.
12. (telecommuter)  
کسي که کاري را که به طور معمول در يك اداره انجام مي شده، درحالت الکترونيکي (مثلاً با يك پايانهء رايانه اي) در بيرون از اداره انجام مي دهد.
13. Home-centered
14. Broadcast
15. Format
16. On demand
17. Optical fibres
18. Bandwidth
19. Uplink
20. Downlink
21. Outroutes
22. Inroutes
23. Microwaves
24. Low-Earth Orbit
25. Iridium
26. Motorola
27. Globalstar
28. Loral
29. Teledisc
30. End-user
31. Broadband infrastructure
32. Broadband Integrated Services Digital Network (B-ISDN)
33. International Consultative Committee for Telegraphy and Telephony
34. Switching
35. Packet-switched
36. Circuit-switched

37. Asynchronous Transfer mode (ATM)
38. packet
39. Frame relay
40. Seitched Multimegabit Data Service (SMDS)
41. Business
42. Computing
43. NetPCs
44. user-friendly
45. Server
46. Clients
47. End-Users
48. Wordstation
49. Built-in network interfaces
50. Graphic-based
51. Transputer
52. Chip
53. Super computing
54. Artificial Intelligence (AI)
55. Digital Versatile Disks (DVD)
56. Data mining
57. Very Large Databases Management Systems (VLDBMS)
58. Multidimensional databases
59. Rule-based systems

---

\* - Vishwanathan, T. (1998), "Networked Society: Vision and Technology Options; plenary Talk, 49th FID Conference and Congrese, Jaipur & New Delhi, 11-17 october 1998.