

سال ۳۲ شماره ۲۹۱ اردیبهشت ۱۴۰۱ ۲۴ صفحه بها: ۱۰۰۰۰ تومان

ریزپردازنده

www.rizpardazandeh.com
ISSN: 2008-2088



• تمدن متاورسی تخیل نیست، واقعیت است

متاورس

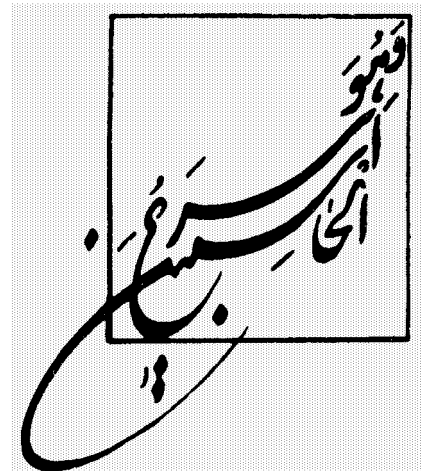
• کامپیوترهای کوانتومی

• تکامل تمدن‌ها، از توکن تا متاورس و کامپیوترهای کوانتومی

• رایانش کوانتومی: همه چیز درباره کیوبیت‌ها، برهم‌نهی، و عمل ترسناک از راه دور

• افسانه‌سازی از فقه و فقیه برای تبعیض به نفع بخشی از یک صنف ویژه؟

www.rizpardazandeh.com



ریز پردازنده

ماهنامه همگانی دانش و مهندسی کامپیوتر

سال ۳۲، شماره ۲۹۱، انتشار اردیبهشت ۱۴۰۱

شماره شاپا: ۲۰۰۸-۲۰۰۸ (ISSN: 2008-2088)

■ صاحب امتیاز و مدیر مسئول: علیرضا محمدی فر

■ تلفن ماهنامه ریز پردازنده: ۸۸۴۳۴۱۶۹

■ تلفن همراه: ۰۹۱۲-۵۴۹۵۵۴۶

■ نمابر: ۸۸۴۲۱۱۷۰

■ نشانی: تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۹۱، مجله

ریز پردازنده (سهروردی، نیکان، پلاک ۲۳)

■ نشانی وب: <http://www.rizpardazandeh.com>

■ ایمیل: rizpardazandeh@gmail.com

■ کانال تلگرام: @rizpardazandeh



نقش کامپیوترهای سفالی مشهور به توکن در گذار انسان از غارنشینی به شهرنشینی

یک نتیجه مهم و اصلی رایانش‌های مغز انسان از زمانی که یک جانشینی را در ۱۲۰۰۰ سال پیش اختیار کرد تا امروز آن بوده است که هرچه انسان بتواند تعداد اعضای شبکه همکاری را بیشتر کند بهره‌وری بالاتر خواهد رفت. انسان برای توسعه شبکه همکاری به رسانه و ظرفیت حافظه و توان رایانشی بیشتر از توان طبیعی خود نیاز دارد. نخستین رسانه انسان‌ها زبان بوده است؛ با زبان و مغز انسانی محض یک شبکه کارآمد انسانی می‌تواند حدود ۱۵۰ نفر را سازمان‌دهی کند (عدد ۱۵۰ به «عدد دانبار» مشهور است). انسان‌های خردمند (هوموساپینس) نخستین برای سازمان‌دهی نفرا ت بیشتر و در نتیجه برای رسیدن به بهره‌وری بالاتر به رسانه جدیدتر، و ظرفیت حافظه و توان رایانشی بیشتر نیاز داشتند. به بیان دیگر، برای گذار انسان از غارنشینی به شهرنشینی دست کم به یک کامپیوتر مصنوعی برای حساب‌داری نیاز بود. غارنشینان با یک فناوری پر استفاده زمان خودشان، فناوری سفال‌سازی، مهره‌هایی به شکل هرم، دیسک، گوی، مخروط، و مانند آن ساختند و هر کدام را نماینده و نشانه یک مقدار خاص کردند. این مهره‌ها که نقش کامپیوتر را برای دوران خود بازی کردند امروزه به توکن (token) شهرت یافته‌اند.

(عکس‌ها از موزه حمزه تبریزی، غار کمر بند بهشهر، موزه کلبادی ساری، و سایت موزه گوهرنیه رستم‌کلا)

● اینترنت آدم‌ها (۵۵): تمدن متاورسی تخیل نیست،

واقعیت است / ۳

● اینترنت آدم‌ها (۵۶): تکامل تمدن‌ها، از توکن تا

متاورس و کامپیوترهای کوانتومی / ۵

● تمدن آینده بر بنیاد رسانه واقعیت افزوده و رایانش

کوانتومی / ۱۴

● افسانه‌سازی از فقه و فقیه برای تبعیض به نفع بخشی از یک

صنف ویژه؟ / ۱۵

● متاورس دقیقاً چیست؟ / ۱۶

● رایانش کوانتومی: همه چیز درباره کیوبیت‌ها، برهم‌نهی،

و عمل ترسانک از راه دور / ۱۹

● از غار تا شهرنشینی تا معماری‌های هوشمندانه صفوی و

میانکاله در اشرف‌البلاد بهشهر / ۲۴

تمدن متاورسی تخیل نیست، واقعیت است

□ علیرضا محمدی‌فر

هستند که به عنوان بازی‌های متاورسی شهرت یافته‌اند. کاربران می‌توانند با آنها کار کنند، و در آنها با دیگران ارتباط برقرار کنند، در رویدادها شرکت کنند، و جابجایی واقعی پول را برای محصولات دیجیتال و خدمات دیجیتال در بازار مجازی تجربه کنند. با همه اینها، متاورس دیگر فقط به دنیای بازی ویدئویی اختصاص ندارد.

با آن که برای متاورس تعریف ویژه و یگانه‌ای وجود ندارد، تعریف ساده آن شبیه به تعریف وب جهان پنهان^۸ است، با این تفاوت که کاربران برای ارتباط با آن می‌توانند از شبکه‌های اجتماعی، واقعیت افزوده^۹، واقعیت مجازی، آواتار، بازی برخط، ارز دیجیتال، مالکیت دیجیتال، و مانند آن بهره بگیرند.

شرکت فیس‌بوک _ که سال گذشته برای تأکید دادن بر فعالیت‌های متاورسی خود، نام خود را به متا تغییر داد _ سال‌هاست که پژوهش‌های فراوانی را درباره واقعیت مجازی و غوطه‌وری در دنیای دیجیتال انجام می‌دهد. مدیرعامل فیس‌بوک، مارک زاکربوگ^{۱۰}، می‌گوید «فقط نمی‌بینید، در آن غرق خواهید شد». او همچنین گفته است که می‌خواهد شرکت رسانه‌های اجتماعی‌اش به عنوان یک شرکت متاورسی شهرت یابد. زاکربوگ بر این باور است که تفاوت متاورس با صفحات وب دوتبعی مرسوم اینترنت در سه‌بعدی بودن نسل جدید اینترنت است.

ویروس کرونا و زندگی متاورسی‌تر

با این همه، آنچه سبب استفاده گسترده از متاورس در دو سال اخیر شده است تلاش‌های شرکت‌هایی مانند فیس‌بوک نبوده است، این ویروس کرونا بود که سبب شد مردم سبک زندگی متاورسی را بیشتر تجربه کنند و متاورسی‌تر بشوند، تجاری مانند خرید برخط، کلاس درس برخط، مجالس

متاورس یا metaverse از دو واژه meta به معنی «فرا» یا «دگر» و universe به معنی «جهان» یا «گیتی» گرفته شده است و در مجموع به معنی «فراجهان» یا «دگرگیتی» است. واضح است که منظور از دگرگیتی یک گیتی دیجیتالی است، و نه جهان دیگری که ادیان به آن باور دارند. نخستین بار نیل استیونسون^۱ در کتاب مشهور خود به نام «سقوط برف»^۲ که در سال ۱۹۹۲ منتشر شد این اصطلاح را به کار گرفت. استیونسون در این کتاب آواتارهای^۳ شبه‌زنده‌ای را پیش‌بینی کرد که در ساختمان‌های سه‌بعدی شبه‌واقعی و محیط‌های واقعیت مجازی^۴ دیگر با هم ملاقات می‌کنند.

فیلم‌های سینمایی و سریال‌های مختلفی برای نشان دادن دگرگیتی دیجیتالی ساخته شده است. فیلم «متریکس» یکی از نخستین و مشهورترین فیلم‌های متاورسی است. فیلم «بازیکن آماده شماره یک»^۵ ساخته کارگردان پرآوازه سینما، استیون اسپیلبرگ، نمونه‌ای از متاورس در دنیای بازی را که امروز سر زبان‌هاست نمایش می‌دهد. فیلم «مرد آزاد»^۶ یک فیلم دیگر است که به درون یک دنیای بازی یا یک متاورس بازی می‌رود. سریال تلویزیونی بارگذاری^۷ نیز یک متاورس را برای زندگی پس از مرگ نشان می‌دهد، یک بهشت دیجیتال.

بازی‌های واقعیت مجازی یکی از بهترین مثال‌های کنونی برای متاورس‌ها هستند، که شما را در یک دنیای تخیلی غوطه‌ور می‌کنند. بازی‌های کامپیوتری Fortnite، Minecraft، و Roblox از بازی‌هایی

^۱ Neal Stephenson

^۲ Snow Crash

^۳ avatar

^۴ virtual reality

^۵ Ready Player One

^۶ Free Guy

^۷ Upload

^۸ World Wide Web

^۹ augmented reality

^{۱۰} Mark Zuckerberg

«واقعیت افزوده» و تحولی جدید در روش استفاده

مردم از رسانه‌ها

رسانه‌های دیجیتال با فراهم کردن امکاناتی مانند ارتباط دوسویه^{۱۱} مردم با محتوا، با تولیدکنندگان رسانه، و با یکدیگر، ارتباطات انبوه را متحول کردند. این نوع ارتباط دوسویه اثری ژرف بر همه جوانب رسانه‌ها و ارتباطات داشته است.

در عین حال، حوزه در حال ظهور واقعیت افزوده وعده می‌دهد که در استفاده‌مان از رسانه تحولات نوینی پدید بیاید. واقعیت افزوده به بیان ساده یعنی قراردادن هوشمندانه اطلاعات اضافی در باره هر موضوعی که توجه‌مان را جلب کرده است بر روی نمایشگر یک عینک هوشمند. هرچند، فناوری‌هایی به غیر از عینک هوشمند نیز می‌توانند برای واقعیت افزوده به کار گرفته شوند، مانند بلندگوهای هوشمند پوشیدنی، که اطلاعات اضافی را با صدا فراهم می‌کنند. هوشمندی در ارتباطات دو سویه سبب خواهد شد که تقریباً همواره برای هر چیزی که مورد توجه‌مان است با اطلاعات مفید روبه‌رو شویم، گویی حافظه و امکانات رایانشی مغزمان بسیار بزرگ‌تر شده است.

اقتصاد و تمدن متاورسی

رابط کاربری واقعیت افزوده، مالکیت دیجیتال (به ویژه از طریق فناوری NFT^{۱۲})، ارز دیجیتال، و آواتار سازه‌های اصلی متاورس هستند، هرچند، وجودشان لزوماً ضروری نیست. اما پیشرفت و رواج این فناوری‌ها در آینده به تجربه متاورسی ژرف‌تری خواهد انجامید. بلاک‌چین^{۱۳} فناوری‌ای است که ارز دیجیتال و مالکیت دیجیتال را ممکن و رایج کرده است، اما در مورد دو سازه دیگر، به ویژه، عینک‌ها و سربندهای واقعیت افزوده و واقعیت مجازی پیشرفت‌های بیشتری باید صورت بگیرد تا این رسانه برای استفاده عمومی رایج شود.

گسترش استفاده از ارزهای دیجیتال در سال‌های اخیر نشانه‌ای است از این که در آینده‌ای نه‌چندان دور، بر بنیاد مالکیت دیجیتال و ارز دیجیتال یک اقتصاد بسیار قدرتمند شکل بگیرد. بی‌گمان، تمدن اینترنتی کنونی بر بنیاد فناوری‌هایی مانند رسانه واقعیت افزوده و بر بنیاد اقتصاد متاورسی در حال تکامل است و می‌توان پیش‌بینی کرد که گذار به تمدن متاورسی آغاز شده است. معماری‌های نوین کامپیوتری مانند رایانش کوانتومی نیز می‌توانند بر غنای چنین تمدنی بیفزایند. □

عروسی و ختم برخط، تماشای بیشتر سینمای خانگی، گذراندن جلسات کاری در Zoom، یا حتی شرکت در کنسرت‌های برخط یا بازدید بیشتر از موزه‌های مجازی (که در حالت واقعی تعطیل شده بودند).

با وجود همه اینها و با وجود سرمایه‌گذاری‌های سنگین شرکت‌هایی مانند مایکروسافت یا فیس‌بوک، «متاورس آرمانی» هنوز پدید نیامده است، و احتمالاً دهه‌ها از آن دور باشیم، اگر نه سال‌ها. هرچند، همچنان که گفته شد همین حالا متاورس وجود دارد، اما پیشرفت‌های روزمره در فناوری‌های دیجیتال به گونه‌ای است که پیوسته با فناوری‌های متاورسی^{۱۴} روبه‌رو شویم.

متاورس زندگی در قلمروی دیجیتال است

به بیان ساده، در متاورس کاربران در داخل یک قلمروی دیجیتال زندگی می‌کنند، که هم‌اکنون هم آن را در پاره‌ای از پلت‌فرم‌ها تجربه می‌کنیم. متاورس به شکل یک افزودنی چندرسانه‌ای بر روی دنیای واقعی است، به ویژه، یک محیط سه‌بعدی که به افراد امکان می‌دهد که با دیگران ارتباط برقرار کنند.

متاورس از فناوری‌های مختلفی چون واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، آواتارهای هولوگرافیک سه‌بعدی، و ویدئو بهره می‌گیرد. هرچند، لزوماً نیازی به این فناوری‌ها ندارد، به عنوان مثال، هنگامی که در یک اتاق کلاب‌هاوس در یک کنفرانس مجازی شرکت می‌کنیم، در یک سالن مجازی قرار می‌گیریم که می‌تواند چند هزار نفر را در خود جای بدهد. این سالن مجازی یک متاورس است، هرچند، مطمئناً در آینده چنین سالن‌هایی با نمایش ویدئویی یا آواتاری شرکت‌کنندگان و با بزرگ‌تر کردن گنجایش‌شان در حد میلیون‌ها نفر، تجربه متاورسی‌تری را به دست خواهند داد.

با وجود این، کاربرد متاورس فقط به بازی یا کنفرانس محدود نمی‌شود. امکانات افزوده گردشگری یکی دیگر از کاربردهای متاورس است. فرض کنید به غار هوتو در بهشهر رفته‌اید و یک عینک واقعیت افزوده بر چشم دارید. واقعیت افزوده این امکان را می‌تواند فراهم کند که شما را به حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش ببرد و زندگی ساکنان غارنشین را همزمان با حضورتان در غار نمایش بدهد. واقعیت افزوده در آموزش نیز می‌تواند انقلاب به پا کند.

به اجمال، متاورس اینترنت را به لحاظ نمایشی سه‌بعدی می‌کند و البته از امکانات چندرسانه‌ای دیگر مانند صدا و انیمیشن نیز به گونه‌ای هوشمند بهره می‌گیرد تا اطلاعات مفید مورد نظر کاربر را برای دنیای واقعی چنان ارائه بدهد که کاربر خود را در یک حالت غوطه‌ور شده در یک دنیای جدید حس کند. متاورس برای هر مسئله‌ای که کاربر با آن برخورد می‌کند دانایی فراهم می‌کند، تا تصمیم‌سازی را بتواند بر بنیاد دانایی انجام دهد.

^{۱۱} Interactive

^{۱۲} Non-Fungible Token

^{۱۳} blockchain

تکامل تمدن‌ها. از توکن تا متاورس و کامپیوترهای کوانتومی

□ علیرضا محمدی‌فر

(سازگارترین یا اصلح) برنده این تنازع برای حیات است و بقیه از بین می‌روند. در نتیجه، هر موجودی که امروز می‌خزد، شنا می‌کند، و پرواز می‌کند، نیاکانی داشته است که زمانی به طور موفق رشد کرده‌اند و بیشتر از رقبای ناکام‌شان تولید مثل کرده‌اند. آنها از بین رفتند، و حالا دیگر رفته‌اند.

داروین در کتاب «تبار انسان»^۶ گفته است که انسان مدرن با چنین تنازعی در یکی از قاره‌ها زاده شد. «آفریقا سکونت‌گاه انسان‌نماهای اولیه منقرض‌شده‌ای بود که با گوریل‌ها و شامپانزه‌ها به طور نزدیکی هم‌خانوادگی داشتند؛ و چون این دو گونه در حال حاضر نزدیک‌ترین هم‌خانواده‌های انسان‌ها هستند، این احتمال بالاست که نیاکان اولیه ما در قاره آفریقا می‌زیسته‌اند، تا در جایی دیگر» در حدود ۶۰۰۰۰ سال پیش نیاکان ما به نقاط مختلف کره زمین مهاجرت کردند، و برنده رقابت با گونه‌هایی منقرض‌شده مانند انسان‌های راست‌قامت^۷ و نئاندرتال‌های بزرگ-مغز شدند (هرچند، اگر اروپایی، آسیایی، یا اهل گینه نو باشید، ممکن است اثری از خون نئاندرتالی در رگ‌های شما وجود داشته باشد).

تنازع بقا به تندی ادامه دارد، از رقابت بین سوپرمارکت‌ها برای کاستن از قیمت‌ها گرفته تا رقابت بی‌رحمانه بین شرکت‌های **وال‌استریت**. در بازی زندگی همگی برای موفقیت پیوسته در تنازع هستیم. همگی می‌خواهیم برنده باشیم. برای

در شماره ۲۸۷ و ۲۸۸ نحوه تکامل تمدن‌ها را بررسی کردیم و تکامل دو ابزار ویژه را برای تکامل تمدن‌ها اساسی دانستیم: **رسانه** و **رایانش**. از هنگامی که انسان یک‌جانشینی و پرداختن به کشاورزی را آغاز کرد و از دوره صدها هزارساله جمع‌آوری خوراکی گیاهی و شکار گذار کرد حدود ۱۲۰۰۰ سال بیشتر نمی‌گذرد. با یک‌جانشینی به تدریج روستاها و سپس شهرها و نخستین تمدن‌ها شکل گرفتند. چرا تمدن‌ها شکل گرفتند؟ پاسخ ساده است، برای بهره‌وری بیشتر. اما پرسش اساسی‌تر این است، چرا تا پیش از آن تمدن انسانی شکل نگرفت؟ برای پاسخ‌دادن به این پرسش ابتدا ناچاریم کمی از زیست‌شناسی کمک بگیریم، از قوانین تکامل و از تنازع بقا. و سپس از غارهای **هوتو و کمربند** و **شال** در **بهشهر** خواهیم گفت که ساکنان آنها به تدریج به **گوهرتپه** که در ۱۳ کیلومتری این غارهاست مهاجرت کردند و نخستین تمدن‌ها را با نخستین **کامپیوترهای گلی** مشهور به **توکن**^۱ شکل دادند. ابتدا برای درک مدرن از قوانین تکامل و تنازع بقا از کتاب «**ابرهنگاران**»^۲ نوشته ریاضی‌دان برجسته، **مارتین نواک** بهره می‌گیریم:

زیست‌شناسی یک روی تاریک دارد. **چارلز داروین**^۳ به این جنبه خاکستری طبیعت به عنوان **تنازع بقا**^۴ اشاره کرد. او به این نتیجه رسید که رقابت در قلب **تکامل**^۵ جای دارد. **شایسته‌ترین**^۶

^۱ token

^۲ Nowak, M. A. (Martin A.) & Highfield, Roger. (2011), *Super-Cooperators: Altruism, Evolution, and Why We need Each Other to Succeed*, New York: Free Press.

^۳ Charles Darwin

^۴ struggle for existence

^۵ evolution

^۶ fittest

^۷ The Descent of Man

^۸ Homo erectus

رسیدن به این هدف راه صادقانه هم وجود دارد. سریع‌تر بدوید. بالاتر بپرید. دورتر را ببینید. بیشتر فکر کنید. بهتر کار کنید. اما طبق معمول، روی تاریک نیز وجود دارد: محاسبه منطق خودخواهانه‌ای که کسی نباید به رقیبش کمک کند. در حقیقت، چرا نباید فراتر رفت و زندگی را برای رقیبتان سخت‌تر نکرد؟ یا چرا نباید تقلب نکرد و آنها را فریب نداد؟ یک نانو هم هست که نان بیات در کف دستان شما می‌گذارد، به جای آن که نان تازه از تنور درآمده بدهد. گارسونی هم هست که وقتی در قیمت غذای رستوران هزینه سرویس محاسبه شده است تقاضای انعام نیز می‌کند. داروفروشی هم وجود دارد که یک برند مشهور را توصیه می‌کند، در حالی که شما می‌توانید یک نسخه ژنریک همان دارو را به قیمتی بسیار ارزان‌تر بخرید.

انسان‌ها میمون‌هایی خودخواه هستند. ما موجوداتی هستیم که کاری به نیازهای دیگران نداریم. ما خودبین، پول‌دوست، و خودشیفته هستیم. ما به دنبال شماره یک هستیم. حتی گفته می‌شود ژن‌های ما خودخواه باشند. با این همه، رقابت همه چیز را درباره داستان زیست‌شناسی نمی‌گوید. چیزی اساسی گم شده است.

موجودات گوناگون از ابتدای شکل‌گیری حیات از هر گروه و سطح پیچیدگی برای زیستن همکاری کرده‌اند. بعضی از نخستین باکتری‌ها رشته‌هایی را تشکیل دادند، که در آنها بعضی از سلول‌ها در هر رشته زنده می‌میرند تا همسایه‌های خود را با نیتروژن تغذیه کنند. بعضی از باکتری‌ها به صورت گروهی شکار می‌کنند، بسیار شبیه به یک دسته شیر که با هم یک آه‌ور را برای شکار محاصره می‌کنند؛ مورچه‌ها جوامعی از میلیون‌ها مورچه تشکیل می‌دهند که مسائل پیچیده را می‌توانند حل کنند، از زراعت تا معماری تا ناوبری؛ زنبورها به طور خستگی‌ناپذیر گرده‌گل‌ها را برای مصلحت و نفع کندوی خودشان جمع‌آوری می‌کنند...

جامعه انسانی با همکاری سرزنده است. حتی ساده‌ترین کارهایی که انجام می‌دهیم بیش از آنچه فکر می‌کنید شامل

همکاری است. به عنوان مثال، تصور کنید یک روز صبح در یک کافی‌شاپ ایستاده‌اید و می‌خواهید برای صبحانه نان گروسان و قهوه کاپوچینو بخورید. برای این صبحانه لذیذ ارتشی کوچک از کارگران دست‌کم ۱۲ کشور کار کرده‌اند....

تقلب یا همکاری؟ یک بازی بسیار کهن است. بازی معمای زندانی^۹ را که از بازی‌های مشهور در نظریه بازی^{۱۰} است و محاسبات مربوط به انتخاب همکاری یا تقلب را در زندگی انسان‌ها نشان می‌دهد در شماره ۲۸۲ شرح داده‌ایم. برای این که بهره‌وری جامعه افزایش پیدا کند به همکاری نیاز داریم. ابزارهای رسانه و رایانش دو ابزار مهم همکاری است. هرچقدر ابزارهای رسانه و رایانش قدرتمندتر باشند همکاری‌ها می‌تواند گسترده‌تر، ناهمکاری و تقلب‌ها کمتر، و بهره‌وری بیشتر شود.

به عنوان مثال، رسانه زبان به این دلیل تکامل پیدا کرد که به ما امکان داد که ابزارهای بهتری بسازیم، یا اطلاعات بیشتری را به اشتراک بگذاریم، یا با هم غیبت کنیم، یا اعضای جنس مخالف را تحت تأثیر قرار دهیم. تا زمانی که تنها رسانه انسان زبان و تنها ابزار رایانشی و محاسبه او مغز بود مدیریت همکاری‌ها و مقابله با تقلب‌ها حداکثر برای جوامع تا ۱۵۰ نفر ممکن بود. برای جمعیت‌های کوچک‌تر، تقلب دشوار بود و در نتیجه جامعه‌های کوچک خوراک‌یاب و شکارچی با جمعیتی کمتر از ۱۵۰ نفر معمولاً بدون مشکل امور خود را می‌گذراندند.

چشم‌گیرترین ویژگی جوامع کشاورزی اولیه که از حدود ۱۲۰۰۰ سال پیش شکل گرفتند و خیلی زود توانستند جمعیت‌هایی بیش از ۱۵۰ نفر را مدیریت کنند، ظهور سریع دادوستدهای همکاری‌گرایانه بزرگ-مقیاس بوده است. دروی انبوه محصولات، ساخت انبارهای غله، و پدیدآمدن دولت-شهرها بدون سطحی فوق‌العاده از همکاری میان اعضای جامعه امکان‌پذیر نبود. این سطح از همکاری که در میلیون‌ها سال پیش از آن هرگز دیده نشده بود چگونه پدید آمد؟

^۹ Prisoner's Dilemma

^{۱۰} game theory

از آخرین انسان‌شناسان و باستان‌شناسان بزرگ جهان (1904-1981)، در غار کمر بند واقع در بهشهر حفاری‌های باستان‌شناسانه‌اش را انجام داد در سطوح کم‌عمق‌تر که مربوط به دوره انقلاب نوسنگی^{۱۲} و شروع عصر کشاورزی انسان‌ها بود تعدادی شیء مخروطی سفالی یافت که در صفحه ۷۵ کتابش^{۱۳} در این باره چنین نوشته است: «در Level 11 و Level 12 پنج شیء مخروطی سفالی به دست آمد که در مورد کاربرد آنها نمی‌توان با قاطعیت سخن گفت. آنها دست کم به علاقه انسان‌های میانه‌سنگی^{۱۴} به سفال حکایت دارند.»

From Levels 11 and 12 come five mysterious unbaked conical clay objects, looking like nothing in the world but suppositories. What they were used for is anyone's guess. They show, at least, a Mesolithic interest in clay. Fourteen lumps of reddish clay were apparently fragments of daub plastered on

بندی از صفحه ۷۵ کتاب «کاوش‌های غار در ایران، ۱۹۴۹» نوشته پروفیسور کارلتون کوون، یکی از باستان‌شناسان برجسته جهان (1904-1981) درباره پنج شیء مخروطی سفال به دست آمده در غار کمر بند.

با پیداشدن تعداد بیشتری از این اشیاء اسرارآمیز در نقاط باستانی دیگر، به ویژه در منطقه‌ای از خاورمیانه که به هلال بارور یا داس بارور^{۱۵} مشهور است پرسش‌ها درباره کاربرد این اشیاء در میان باستان‌شناسان بیشتر شد. حدود بیست سال بعد از پیداشدن این اشیاء اسرارآمیز، خانم پروفیسور دنیس بسرا^{۱۶}، باستان‌شناس فرانسوی-آمریکایی و استاد دانشگاه تگزاس، با دیدن تعداد زیادی از چنین اشیائی در موزه‌های مختلف کشورهای خاورمیانه، و پرسش‌هایی مانند پرسش پروفیسور کارلتون درباره آنها، تلاشی موفقیت‌آمیز در یافتن کاربرد این اشیاء داشت. او به این نتیجه رسید که این اشیاء _ که او بعدها آنها را توکن نامید و حالا به این نام مشهور شده‌اند _ هر کدام به یک مقدار یا تعداد خاص از غلات یا احشام و در اصل به یک عدد یا سنج اشاره دارند. دنیس بسرا درباره این نظر خود در کتاب «پیشا-نوشتار: از شمارش تا خط میخی»^{۱۷} چنین آورده است:

در میان ابزارهای یافته‌شده در غار هوتو و غار کمر بند در بهشهر که می‌تواند پاسخ این پرسش را آشکار کند تعدادی مهره به شکل هندسی مخروط می‌بینیم که امروزه آنها به توکن شهرت یافته‌اند و تا مدت‌ها کسی نمی‌دانست که چه کاربردی داشته‌اند.



نمونه‌هایی از توکن‌های یافته‌شده در قائم‌شهر.
(عکس از مژده حمزه تبریزی، موزه خانه کلبادی، ساری)

انسان برای این که بتواند تعداد بیشتری از انسان‌ها را به همکاری جذب کند مجبور بوده است که سه محدودیت طبیعی خود را با ساختن و اختراع ابزارهای مناسب برطرف کند: توان رایانشی، ظرفیت حافظه، و ارتباطات. همچنان که پیشتر گفته شد، با توان رایانشی و حافظه مغز انسان و رسانهٔ زبان حداکثر فقط ۱۵۰ نفر را می‌توان در یک شبکه همکاری کارآمد سازمان‌دهی کرد. انسان برای شبکه‌های کارآمد همکاری پرجمعیت‌تر به رسانه‌هایی نیاز دارد که بتوانند با تعداد بیشتری از انسان‌ها ارتباط برقرار کنند، و همچنین به ابزارهایی نیاز دارد که بتوانند حافظه و توان رایانشی محدود انسان را تقویت کنند، و همچنان که گفته شد پتانسیل مقابله با ناهمکاری‌ها و تقلب‌ها را داشته باشند. نخستین رسانه مصنوعی جهان، یعنی نوشتار این ویژگی‌ها را دارد. ثبت‌شدن نوشتاری حساب‌ها ناهمکاری و تقلب را دشوار کرد.

اما رسانه نوشتار در خاورمیانه که نخستین شهرها در آن ساخته شد چگونه پدید آمد؟ در سال ۱۹۴۹ که پروفیسور کارلتون کوون^{۱۱}، یکی

¹² Neolithic

¹³ Coon, Carleton. *Cave explorations in Iran 1949*. (Philadelphia: University Museum, University of Pennsylvania, 1951), p75.

¹⁴ Mesolithic

¹⁵ Fertile Crescent

¹⁶ Denise Schmandt-Besserat

¹⁷ Schmandt-Besserat, Denise. (1992), *Before Writing: From Counting to Cuneiform*. (2 vols) Austin, Texas: University of Texas Press, 1992. p1.

¹¹ Carleton Stevens Coon

می‌دهد. غار کمیشان در نکا نیز در فاصله ۱۰ کیلومتری گوهرتپه قرار دارد.



فاصله غار هوتو و کمر بند تا گوهرتپه ۱۳ کیلومتر است.

(عکس‌ها از مزده حمزه تبریزی، غار هوتو و کمر بند در روستای تروجن و گوهرتپه رستم‌کلا، بهشهر)

محاسبه و بدون دانش حساب، و صرفاً با رسانه زبان نمی‌توانسته است اجتماعات بیش از ۱۵۰ نفر را به طور کارآمد اداره کند. همچنان که در مقاله‌های پیشین گفته‌ایم عدد ۱۵۰ به عدد دانبار (Dunbar's number) مشهور است که بر اساس کارآمدی مغز انسان در اداره اجتماعات به دست آمده است^{۱۹}. بنابراین، برای گذار از زندگی در دسته‌های کوچک به زندگی در اجتماعات بزرگ ابتدا باید ابزار محاسبه و حافظه کمکی یا رسانه کمکی اختراع می‌شد. تا امروز همین بوده است. امروز هم انسان به مدد کامپیوترهای فوق‌العاده قدرتمند و رسانه وب است که توانسته است همکاری‌های اجتماعی را به سطح جهانی برساند و بهره‌وری را افزایش بدهد.

همچنان که در این مقاله و مقالات شماره‌های پیشین نشان داده‌ایم یک کارکرد و وظیفه اصلی رسانه ایجاد زمینه‌های همکاری و پرهزینه‌کردن ناهمکاری و تقلب است، هرچند، برای تقلب و ناهمکاری نیز می‌تواند به کار گرفته شود. به عنوان مثال، زبان یا گفتار نخستین رسانه انسان از دوره انسان‌های نخستین شکارچی-خواراک‌یاب بوده است که برای همکاری استفاده می‌شده است. در این دوره اگر کسی به جای همکاری تقلب می‌کرد، اعضای دیگر گروه با همین رسانه زبان این تقلب را به اطلاع سایر اعضا می‌رساندند و در نتیجه تقلب برای فرد متقلب پرهزینه می‌شد، و از همین روی، معمولاً کسی تقلب نمی‌کرد.

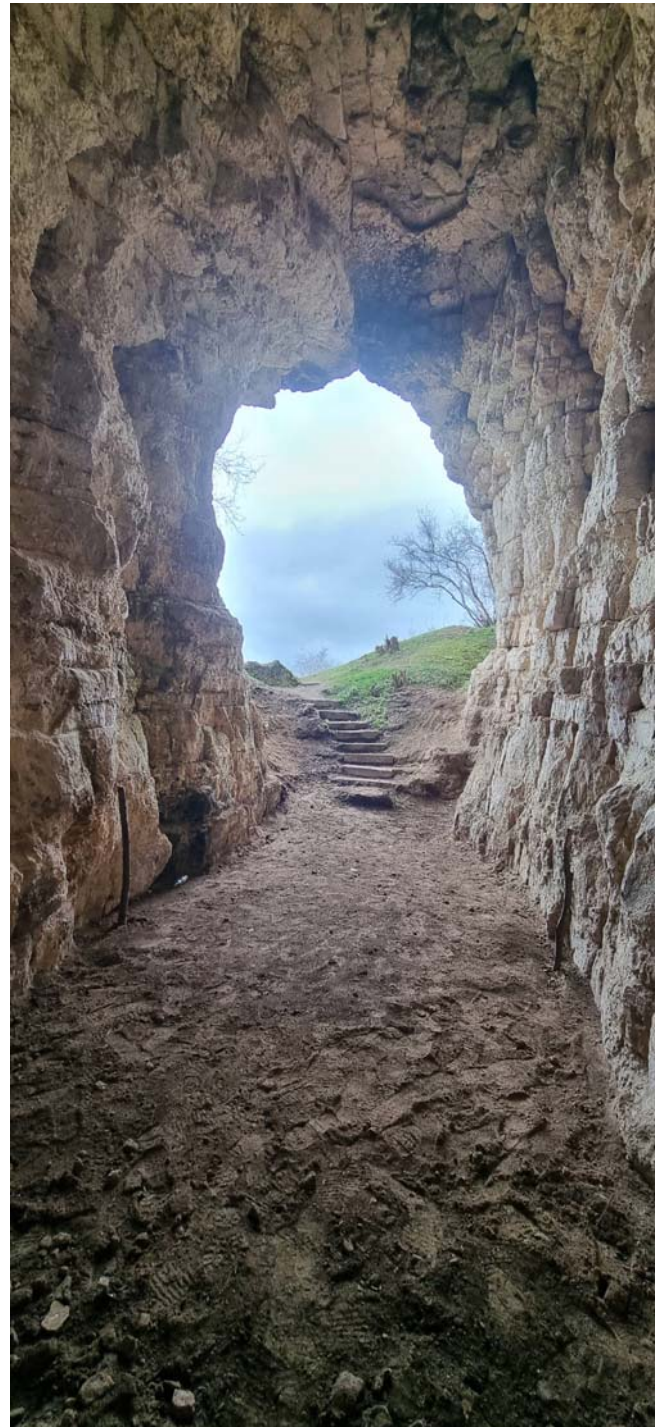
از غارنشینی تا شهرنشینی

در هر حال، توکن‌ها که هم ابزار رایانش کمکی برای مغز بودند و هم حافظه کمکی و هم رسانه (چون حامل پیام نیز بودند)، توانستند محدودیت انسان‌ها را در برپایی جوامع بیش از ۱۵۰ نفر برطرف کنند. توکن‌های یافته‌شده در غار کمر بند می‌توانند به این معنی باشند که پیش از آن که جوامع با بیش از ۱۵۰ نفر جمعیت و شهرنشینی شکل بگیرد در دوره غارنشینی این ابزارها اختراع شده بوده است و امکان گذار به شهرنشینی فراهم شده بوده است. آثار باستانی کشف‌شده در گوهرتپه که در ۱۳ کیلومتری غارهای کمر بند و هوتو و غار جدیداً کشف‌شده شال قرار دارد این گذار بزرگ از غارنشینی به شهرنشینی را نشان

^{۱۹} برای اطلاعات بیشتر به ماهنامه ریزپردازنده شماره ۲۷۴ صفحه ۱۰ مراجعه کنید.



نمای درونی غار کمربند از بیرون.
(عکس از مؤده حمزه تبریزی، روستای تروجن، بهشهر)



نمای بیرونی غار کمربند از داخل.

پروفسور کارلتون کوون، باستان‌شناس برجسته آمریکایی (1904-1981): «در غار کمربند در Level 11 و Level 12 پنج شیء مخروطی سفالی به دست آمد که در مورد کاربرد آنها نمی‌توان با قاطعیت سخن گفت. آنها دست‌کم به علاقه انسان‌های میانه‌سنگی به سفال حکایت دارند.» (عکس از مؤده حمزه تبریزی، روستای تروجن، بهشهر)



نمای بیرونی غار هوتو از داخل.
(عکس از مژده حمزه تبریزی، روستای تروجن، بهشهر)



نمای درونی غار هوتو.
(عکس از مژده حمزه تبریزی، روستای تروجن، بهشهر)



ای خاک اگر سینه تو بشکافند

بس گوهر قیمتی که در سینه توست

تکامل شهر از غار و سپس از روستا تا شهر چگونه رخ داده است؟ یافتن پاسخ می‌تواند در طراحی شهرهای هوشمند جدید کمک‌مان کند. گوهر تپه رازهای فراوانی را می‌تواند آشکار کند. (عکس از موزه حمزه تبریزی، سایت موزه گوهر تپه، رستم کلا، بهشهر)



از غارنشینی تا شهرنشینی

ساکنان غارهای هوتو، کمر بند، شال، و یا کمیشان از این غارها مهاجرت کردند و در گوهر تپه ساکن شدند و نخستین جوامع یک‌جانشین و شهری را برپا کردند (غار هوتو و کمر بند در ۱۳ کیلومتری و غار کمیشان در ۱۰ کیلومتری گوهر تپه هستند). انسانی که رسانه اصلی‌اش زبان و امکانات محاسباتی‌اش انگشتان دست بود آیا می‌توانست جوامع با جمعیت‌هایی بسیار بیشتر از جمعیت جوامع خوراکی-باب-شکارچی دوره‌های پیشین را مدیریت کند و همکاری را به جای تقلب ترویج کند؟ آیا شهرها بدون کامپیوترهایی که بتوانند حساب‌ها را مشخص کنند، مانند کامپیوترهای سفالی مشهور به توکن، و بعدها بدون رسانه نوشتار امکان داشتند بمانند؟ (عکس از موزه حمزه تبریزی، سایت موزه گوهر تپه، رستم کلا، بهشهر)

انسان خردمند یا هوموساپینس چگونه توانست در عرض ۱۲۰۰۰ سال چنان پیشرفتی کند که هوش مصنوعی بسازد، کلان‌داده‌ها را پدید آورد، با شبکه‌های اجتماعی مردم دنیا را به هم وصل کند، یا با گوشی هوشمند از هر رویدادی فیلم و خبر تهیه کند؟

پاسخ را می‌توان در تکامل‌دادن ابزارهای رسانه و رایانش یافت. اولی امکانات همکاری و مقابله با ثقل را برای مان فراهم کرد، دومی مغزهای مان را قدرتمند کرد.

(عکس‌ها از موزه حمزه تبریزی، سایت‌موزه گوهرتپه، رستم کلا، بهشهر)



تمدن اینترنتی

تمدن امروز نیز که ما آن را **تمدن اینترنتی** نامیده‌ایم همچون دوره نوسنگی با **کامپیوتر** (ابزار رایانش) آغاز گردید و بعدها **رسانه** تحول‌آفرین اینترنت بر بنیاد آن شکل گرفت. البته، این سخن به معنی آن نیست که در همه تمدن‌ها لزوماً فناوری رسانه و فناوری رایانش باید از یک فناوری سرچشمه گرفته باشند. به عنوان مثال، با آن که در بخش بزرگی از دوران **تمدن رسانه کاغذ** و **تمدن رسانه چاپ** از قلم و کاغذ به عنوان ابزار **رایانش** بهره گرفته می‌شد، در اوایل این دوران به دلیل گران‌بودن کاغذ بیشتر از وسیله‌ای به نام **تخت و غبار** برای محاسبات و رایانش استفاده می‌شده است.^{۲۰} به اجمال، تمدن اینترنتی ابتدا با ابزار رایانش الکترونیک یعنی با **کامپیوترهای الکترونیک** در دهه ۱۹۴۰ آغاز شد. وصل‌شدن نخستین دو کامپیوتر الکترونیک به یکدیگر نخستین شبکه **کامپیوتر جهان** را پدید آورد و به تدریج به رسانه اینترنت و رسانه وب جهان پهن رسیدیم.

کامپیوترهای کوانتومی چگونه کار می‌کنند؟

کامپیوترهای کوانتومی از **کیوبیت** (qubit) به جای بیت استفاده می‌کنند. کیوبیت‌ها علاوه بر حالت‌های صفر و یک یا خاموش و روشن می‌توانند در حالت‌هایی مشهور به **برهم‌نهی** (superposition) نیز باشند، که در آن به جای آن که فقط یا روشن باشند یا خاموش، در یک زمان هم روشن و هم خاموش یا جایی بین این دو باشند. برای **کیوبیت عدم قطعیت** (uncertainty) پذیرفته شده است.

حالت‌های کیوبیت مانند حالت‌های بازی پرتاب سکه است. یک سکه دو رو دارد، شیر یا خط. حال اگر آن را بچرخانید و به بالا پرتاب کنید، هنگامی که بیفتد یا شیر است یا خط. فقط زمانی یکی از این دو حالت است که از حرکت بایستد. یکی از ویژگی‌هایی که کامپیوترهای کوانتومی را قدرتمند می‌کند، خصوصیت **برهم‌نهی** است، که شبیه به حالت سکه در حال چرخش در هواست. □

رسانه اینترنت و کامپیوترهای مدرن امروزی، از پی‌سی گرفته تا گوشی‌های هوشمند، امکانات مورد نیاز برای ایجاد زمینه‌های همکاری را که

افزایش بهره‌وری از پیامدهای آن است در سطح جهان به وجود آوردند. از سوی دیگر، **اینترنت** تقلب را بسیار دشوارتر از قبل کرده است و بی‌دلیل نیست که دیکتاتورهای فاسد جهان دشمن این فناوری باشند.

تمدن آینده بر بنیاد رسانه واقعیت افزوده و رایانش کوانتومی

مسیر آینده نیز به همین‌سان است. تلاش‌ها از یک سو برای ساخت رسانه‌های کارآمدتر **واقعیت افزوده** و نسل دوم **اینترنت** که به **متاورس** شهرت یافته است، و از سوی دیگر، برای ساخت کامپیوترهایی پرتوان‌تر از کامپیوترهای امروزی و گذار به معماری‌های جدیدتر، مانند معماری **رایانش کوانتومی** ادامه دارد. از همین روی، به سادگی می‌توان پیش‌بینی کرد که تمدن بزرگ بعدی جهانی **تمدن واقعیت افزوده و رایانش کوانتومی** باشد. کافی است به پتانسیل‌های این دو فناوری در جهش‌های علمی و فنی توجه شود.

اولی، یعنی رسانه **واقعیت افزوده** می‌تواند با ارز دیجیتال و با **اسناد مالکیت دیجیتال** مانند فناوری **NFT**^{۲۱} یک اقتصاد بزرگ دیجیتالی متاورسی پدید بیاورد، و با واقعیت افزوده در آموزش، گردشگری، خرید و فروش کالا و خدمات، **تصمیم‌سازی فوری** و مانند آن انقلاب به پا کند. دومی، یعنی **رایانش کوانتومی** چون از **مکانیک کوانتوم**^{۲۲} بهره می‌گیرد، که بنیاد فیزیک است، که به نوبه خود بنیاد شیمی، و در پی آن بنیاد زیست‌شناسی است، می‌تواند در حل مسائلی به کار گرفته شود که **عدم قطعیت**^{۲۳} در آنها نقش دارد. در نتیجه برای شبیه‌سازی واکنش‌های شیمیایی بسیار کارآمد است. کامپیوترهای کوانتومی از همان خصوصیات کوانتومی مولکول‌هایی بهره می‌گیرند که آنها را شبیه‌سازی می‌کنند. آنها این توان را باید داشته باشند که واکنش‌های شیمیایی بسیار پیچیده را به آسانی مدل‌سازی کنند، که به معنی کالاهای کارآمدتر است، مانند پنبه‌های خورشیدی کارآمدتر، مواد کارآمدتر برای باتری‌هایی که از طریق پنبه‌های خورشیدی شارژ می‌شوند، هوش مصنوعی کارآمدتر، روش‌های درمانی جدیدتر پزشکی، داروهای کارآمدتر و.... ممکن است **رایانش کوانتومی** به ساخت رسانه‌ها و ارزهای دیجیتال کارآمدتر نیز بینجامد، زیرا الگوریتم‌های کارآمدی برای رمزنگاری دارد.

²¹ Non-Fungible Token

²² quantum mechanics

²³ uncertainty

^{۲۰} برای اطلاعات بیشتر به ماهنامه ریزپردازنده شماره ۲۸۷ به مقاله «از چنانچیل تا

دره سیلیکان: تمدن رسانه اینترنت چگونه پدید آمد؟» مراجعه کنید.

افسانه‌سازی از فقه و فقیه برای تبیض به نفع بخشی از یک صنف ویژه؟

«شخصیت‌هایی را درست کنیم که این شخصیت‌ها خودشان مصداق باشند برای معارف الهی، معارف اسلامی و احکام اسلامی. اگر یک چنین شخصیت‌هایی درست بشوند، آن وقت دیگر تشکیل تمدن اسلامی یک چیز قطعی خواهد بود؛ یعنی دیگر مورد تردید نخواهد بود.»

بیش از ۴۰ سال است که بودجه‌های بسیار کلانی برای تبلیغات اسلامی صرف شده است، که تقریباً در هیچ کشوری سابقه نداشته است. بیش از ۴۰ سال است که صدا و سیما با ده‌ها کانال رادیویی و تلویزیونی در اختیار فقیهان مدعی تمدن‌سازی بوده است. بیش از ۴۰ سال است که امامان جمعه در اکثر روستاها و شهرها تبلیغات می‌کنند. بیش از ۴۰ سال است که ۱۵ واحد درس معارف اسلامی برای همه دانشجویان در همه دانشگاه‌ها تدریس می‌شود. بیش از ۴۰ سال است که ده‌ها میلیون جلد کتاب تبلیغاتی اسلامی با حمایت دولتی چاپ شده است. بیش از ۴۰ سال است که در و دیوار با تبلیغات اسلامی پر شده است... آیا هنوز نتوانسته‌اند ۱۰ یا ۲۰ شخصیت اسلامی را برای مردم بشناسانند و الگوسازی کنند تا تمدنی برتر از تمدن‌های بزرگ دیگر پدید بیاید؟ تعداد بسیار زیادی مؤسسه و شرکت اقتصادی و ملک در اختیار ولایت فقیه است که در مجموع ثروت فوق‌العاده کلانی را تشکیل می‌دهند، با عواید حاصل از این ثروت می‌شد شخصیت ده‌ها و بلکه صدها شخصیت اسلامی را به راحتی و در عرض یکی دو سال برای مردم شناساند و الگوسازی کرد، و تمدن بزرگی را که ادعا می‌شود برپا کرد. اما اگر همچنان که گفته شد در تعریف تمدن مغالطه شود و منظور از تمدن مورد نظرشان تمدنی مانند تمدن رسانه چاپ در اروپا یا تمدن رسانه اینترنت باشد آیا چنین ادعاهایی صرفاً ادعاهایی فریب‌کارانه برای در اختیار گرفتن ناپاسخ‌گویانه چنان ثروتی نیست؟ آیا به قیمت تحمیل کردن فقر بر مردم برای چهل سال دیگر با تبلیغات فوق‌العاده پرهزینه و بی‌ثمر _ که بیشتر فقط به نفع مالی بخشی از یک صنف ویژه تمام می‌شود _ می‌توان تمدن‌سازی کرد؟

آلن تورینگ، جان فون نویمان، یا هرمن گلدشتاین از شخصیت‌هایی بوده‌اند که در شکل‌گیری معماری کامپیوترهای دیجیتال نقش برجسته‌ای داشته‌اند و به حق می‌توان آنها را پایه‌گذاران تمدن اینترنتی کنونی دانست، اینها و دانشمندان کامپیوتر دیگر نه با فقه حامیان ولایت فقیه و نه با سلوک شخصیت‌های برجسته اسلامی آشنا بوده‌اند و همگی در **دانشگاه‌ها** تربیت شده‌اند، نه در حوزه‌های دینی، آنها چگونه توانستند از پایه‌گذاران مهم تمدن اینترنتی کنونی باشند؟ چه ربطی بین دین و تمدن وجود دارد؟ تمدن با تکامل دادن به ابزارهای **رایانش** و رسانه تلاش می‌کند که در جامعه حساب و کتاب و پاسخگویی وجود داشته باشد و متقلبان نتوانند دلاورانی چون حضرت حمزه (ع) را به شهادت برسانند. ناپاسخگویی و محدودسازی رسانه یعنی تمدن‌گریزی و تمدن‌ستیزی. نادانشگاهیان، ناهمکاران، ناپاسخگویان، و رسانه‌ستیزان نمی‌توانند تمدن‌ساز باشند. □

هر کس یا گروهی می‌تواند تمدن را همان‌گونه که دوست دارد و فکر می‌کند تعریف کند. می‌توان تمدن را اجرای شریعت تعریف کرد، یا می‌توان تمدن را با معنویت تعریف کرد، یا اصلاً شهرنشینی را به معنی تمدن گرفت، و از **تمدن فقه** صحبت کرد. هر تعریفی پیش‌نیاز خودش را خواهد داشت، مثلاً اگر از تمدن فقه صحبت می‌کنیم پیش‌نیاز آن اجرای شریعت و مطالعات و پژوهش‌های فقهی می‌شود. پاره‌ای اما با چنین تعریف‌هایی از تمدن مغالطه می‌کنند، و هدف را پیشرفت‌های علمی و فنی پرشتابی که در تمدن‌های بزرگ مانند تمدن رسانه چاپ یا تمدن رسانه اینترنت رخ داده است عنوان می‌کنند. به بیان دیگر، بذل لوبیا می‌کارند و اعلام می‌کنند که هندوانه برداشت خواهیم کرد. یک قرن از افتتاح حوزه علمیه کنونی شهر قم می‌گذرد، اپسیلونی بر ریاضیات و فیزیک و شیمی و علوم طبیعی آکادمیک دیگر اضافه نکرده است، یک قرن دیگر هم بگذرد، فرقی نخواهد کرد. از پژوهش‌های فقهی پیشرفت‌های فقهی حاصل می‌شود و نه پیشرفت‌های علمی و فنی آکادمیک. مغالطه ربط‌دادن دین به تمدن به این جهل و خطای بزرگ می‌انجامد که فقه و فقیه تمدن‌ساز هستند و هنگامی که سرنوشت یک کشور به چنین افسانه‌سازی‌هایی و چنین باورهای زیانباری پیوند بخورد برای آن کشور به شدت خطرناک می‌شود و حاکمیت جهل در آن استقرار و تداوم می‌یابد. آیا با یک‌بار پدید آمدن تمدن اسلامی _ که همچنان که در شماره ۲۸۷ گفتیم به لحاظ فنی بهتر است آن را تمدن رسانه کاغذی بنامیم _ می‌توان به این قانون رسید که هرگاه فقه در جامعه اجرا شود تمدن نوینی پدید خواهد آمد؟

🏠 farsikhamenei.ir/news-content 29

رهبر انقلاب با اشاره به روایتی از امیرالمؤمنین، جناب حمزه را از مصداق «مؤمن صادق بر عهد الهی» خواندند و گفتند: مراکز حوزوی و دستگاه‌های تبلیغی همت خود را بر تربیت شخصیت‌هایی قرار دهند که مصداق معارف الهی و احکام اسلامی باشند چرا که چنین شخصیت‌هایی قادر به نجات جامعه در مواقع حساس هستند و با وجود آنها تشکیل تمدن اسلامی قطعی خواهد بود.

https://khl.ir/1/49538 نسخه چاپی

فقه با چه مکانیسمی تمدن‌سازی می‌کند؟

در شماره ۲۸۷ و ۲۸۸ منتشرشده در دی‌ماه ۱۴۰۰ این پرسش را مطرح کردیم که فقه با چه مکانیسمی تمدن‌سازی می‌کند، یک پاسخ در پنجم بهمن ماه ۱۴۰۰ در دیدار اعضای همایش بین‌المللی حضرت حمزه سیدالشهدا (علیه السلام) ارائه گردید که تصویر آن در بالا آمده است. در این دیدار قطعی شدن تشکیل تمدن اسلامی منوط می‌شود به این که با تبلیغات:

واقعیت افزوده را بشناسیم



را بر روی دنیای واقعی به نمایش در می‌آورد، سناریوهای بافتار-ویژه‌ای که برای هر کاربر شخصی سازی می‌شوند.

به عنوان مثال، با یک **سربند نمایشگر واقعیت افزوده** می‌توان به خرابه‌های یک آمفی‌تئاتر باستانی یونان نگاه کرد. نمایشگر می‌تواند تصاویر مختلفی را بر روی آنچه در بیرون دیده می‌شود قرار بدهد، مثلاً آنچه در زمان خودش ممکن است بوده باشد. واقعیت افزوده در حوزه گردشگری به روش‌های مختلف سودمند است، فراهم کردن راهنمایی برای یافتن مسیر، یا نظرات ثبت‌شده مردم درباره کیفیت و قیمت رستوران‌ها.

واقعیت افزوده مفهوم جدیدی نیست. در اواخر دهه ۱۹۶۰، **ایوان ساترلند**^۳ یک دانشمند کامپیوتر، نخستین سربند نمایشگر کامپیوتر را ساخت، با امکانات گرافیکی و توان کامپیوتری محدود. از دهه ۱۹۷۰،

واقعیت افزوده^۱ بر روی آنچه در دنیای واقعی می‌بینیم اطلاعات دیجیتالی اضافه می‌کند، یا اطلاعات اضافی‌ای را درباره آنچه تماشا می‌کنیم می‌گنجاند، چنین اطلاعاتی بدون این فناوری برای ما قابل رؤیت نیست. **واقعیت افزوده** با **واقعیت مجازی**^۲ فرق می‌کند و احتمالاً اثرات بزرگ‌تری بر زندگی انسان و رسانه‌ها به جای خواهد گذاشت. **واقعیت مجازی** یک دنیای دیجیتالی را برای دنیای واقعی جایگزین می‌کند، یک فناوری پر استفاده در داستان‌های علمی-تخیلی که در اواخر سده بیستم درباره آن با اغراق داستان‌سرایی می‌شد.

اما پخش مسابقات ورزشی در تلویزیون مدت‌هاست که ما را با **واقعیت افزوده** آشنا کرده است. امتیازات ورزشی، مثلاً تعداد گل‌ها در یک بازی فوتبال و اطلاعات اضافی دیگر در این پخش‌های تلویزیونی واقعیت افزوده محدود هستند. واقعیت افزوده حقیقی اطلاعات اضافی

^۱ augmented reality

^۲ virtual reality

^۳ Ivan Sutherland

اینها فقط گام‌های نخستین در واقعیت افزوده هستند، که پتانسیل واقعی آن به عنوان یک رابط رسانه‌ای در شخصی‌سازی تماشای هر چیزی بسته به مکان و بافتار نهفته است. ما همین حالا نمونه ساده‌ای از این فناوری را در گوشی‌های هوشمند می‌بینیم که می‌تواند اطلاعات اضافی مانند جهت یک مقصد بر روی نقشه را به هنگامی که منظره‌یاب دوربین در حال کار است بر روی منظره در حال نمایش به نمایش در بیاورد.

عینک گوگل^۷ که نخستین نمونه‌های آزمایشی آن در سال ۲۰۱۲ عرضه شده است به دقت با آنچه مان و فینر برای واقعیت افزوده پیشتر تصور کرده بودند نزدیک است. به مردم امکان می‌دهد که انواعی از اطلاعات را بسته به آنچه در حال تماشای آن هستند دستیابی کنند. کاربر می‌تواند درخواست رستوران سوشی را در منطقه حضور خود بدهد و نقشه تصویری رستوران‌های اطراف را دریافت کند. یا می‌تواند عکس‌های تاریخی‌ای را دستیابی کند که نشان می‌دهد منطقه حضور کاربر در یکصد سال پیش چه شکلی داشته است. اگر یک منظره آشنا باشد، کاربر می‌تواند پرسد که آن منظره در کدام فیلم‌های سینمایی به کار گرفته شده است و قطعات ویدیویی کوتاهی از آن منظره‌ها در فیلم‌های سینمایی را دستیابی کند.

نظر به اینکه عینک‌ها می‌توانند عکاسی و فیلم‌برداری کنند، استفاده‌کنندگان می‌توانند آنچه را می‌بینند به طور محرمانه ضبط کنند. از همین روی، قمارخانه‌های لاس‌وگاس از پیش اعلام کردند که اجازه استفاده از آنها را در قمارخانه‌ها نمی‌دهند.

در ۱۵ ژانویه ۲۰۱۵ **گوگل** خاتمه فاز عمومی ساخت عینک را اعلام کرد، اما به ساخت پوشیدنی‌های هوشمند به عنوان برنامه پژوهشی داخلی خود ادامه می‌دهد. □

منبع:

Pavlik, John V. (John Vernon). McIntosh, Shawn. *Converging media: a new introduction to mass communication* (Fifth edition). Oxford. OXFORD UNIVERSITY PRESS. 2017.p184.

استیو مان^۴، یک پژوهشگر، با انواع مختلفی از سربندهای نمایشگر واقعیت افزوده کار کرد. استیون فینر^۵ یک استاد دانشگاه کلمبیا، یک پیشگام در واقعیت افزوده، پیش نمونه‌های مختلفی از واقعیت افزوده را از اوایل دهه ۱۹۹۰ ساخته است.



سامسونگ یکی از شرکت‌های مختلفی در جهان است که سربرندهای
نمایشگر واقعیت افزوده را برای دستیابی اینترنت از طریق رسانه‌های
غوطه‌ورکننده معرفی کرده است.

واقعیت افزوده اغلب برای آگهی‌های برخاط و بر روی وبگاه‌های محصولات مصرفی ظاهر می‌شود. اتاق تعویض لباس واقعیت افزوده بر روی وبگاهی مانند Tobi.com به خریداران امکان می‌دهد که تصاویر خود را ارسال کنند و لباس‌های مختلف را بر روی آن تصاویر امتحان کنند. می‌توانید رأی آری یا نه بدهید، یا حتی تصویر نتیجه را برای دوستان‌تان فوروارده کنید. شرکت **بادی‌متریکس**^۱ واقعیت افزوده را یک گام به پیش برد، شرکتی که یک اتاق تعویض لباس در فروشگاه‌های چندبخشی خود نصب کرده است که بدن شما را اسکن می‌کند و «**خود مجازی**» شما را در حالت سه‌بعدی با انواع مختلف لباس‌ها نشان می‌دهد، که نیاز به پوشیدن چندباره لباس‌ها به دلیل اندازه‌نبودن‌شان را حذف می‌کند.

⁴ Steve Mann

⁵ Steven Feiner

⁶ Bodymetrics

⁷ Google Glass

رایانش کوانتومی

همه چیز درباره کیوبیت‌ها، برهم‌نهی، و عمل ترسناک از راه دور

از همین روست که گوگل، آی‌بی‌ام، و دیگران به این تصمیم مهم رسیده‌اند که زمان سرمایه‌گذاری سنگین بر روی این فناوری فرا رسیده است.

همان‌گونه که ریاضیات رایانش کوانتومی گیج‌کننده است، بعضی از انتظارات در مورد این فناوری فعلاً غیرعملی می‌تواند شما را گیج کند. حتی در دره سیلیکون نیز با انواع غلو و اغراق درباره رایانش کوانتومی برخورد می‌کنید. با این همه، پتانسیل فراوان رایانش کوانتومی غیرقابل انکار است، و سخت‌افزار مورد نیاز برای بهره‌گیری از آن به سرعت در حال پیشرفت است.

تاریخ رایانش کوانتومی

ماقبل تاریخ رایانش کوانتومی از اوایل سده بیستم میلادی آغاز شده است، هنگامی که فیزیک‌دان‌ها به این نتیجه رسیدند که درک خود را از واقعیت از دست داده‌اند.

دلیل اول این که توضیحات قابل پذیرش در باره ذرات بنیادی اتمی کافی نیست. به عنوان مثال، حرکت الکترون‌ها و سایر ذرات همان‌گونه که ضربه‌ها به توپ بیلارد در مکانیک نیوتنی تعریف می‌شود تعریف نمی‌شود. مکانیک کوانتومی برای توضیح دادن چنین حرکت‌ها و چرخش‌هایی درون اتم پدید آمد، اما پرسش‌هایی با ریاضیاتی بدون پاسخ را معرفی کرد. به عنوان یک مثال از این دست ابهامات، این ریاضیات جدید به این اشاره می‌کند که چیزی به عنوان خصوصیات فیزیکی دنیای ذرات بنیادی اتمی، مثلاً موقعیت الکترون، در واقع وجود ندارد، مگر این که مشاهده شود.

هنگامی که کامپیوترها از ذرات کوچک‌تر بهره می‌گیرند خارق‌العاده‌تر می‌شوند، و رایانش کوانتومی^۱ شاید بتواند بازدهی محاسبات را در کل تاریخ فناوری به بیشترین مقدار برساند. هدف آن است که سدهای محدودیت سرعت در کامپیوترهای موجود با بهره‌گیری از ظرفیت فیزیک ذرات بنیادی اتمی شکسته شود.

اگر فناوری بتواند از این سد عبور کند، یعنی به جهش کوانتومی^۲ برسد، به معنی این نیست که یک کامپیوتر کوانتومی در جیب‌تان خواهید داشت. دل‌تان را برای داشتن یک گوشی iPhone Q خوش نکنید. اما می‌توانیم در بسیاری از حوزه‌های علم و فناوری پیشرفت کنیم، شامل باتری‌های پردوام برای خودروهای برقی، یا پیشرفت‌ها در شیمی که صنایع را بازسازی خواهد کرد، یا درمان‌های جدید پزشکی که ممکن خواهد شد. با وجود این، کامپیوترهای کوانتومی قادر نخواهند بود که همه کارها را سریع‌تر از کامپیوترهای مرسوم انجام بدهند، هرچند، برای پاره‌ای از مسائل مزیت‌هایی دارند که پیشرفت‌های چشمگیری را ممکن خواهند ساخت.

از کسانی که روی رایانش کوانتومی کار می‌کنند فایده‌ای ندارد (یا مؤدبانه نیست) که بپرسیم که آن کاربردهای رؤیاگونه دقیقاً در چه زمانی عملی خواهند شد. در حال حاضر با قطعیت فقط می‌توانیم بگوییم که سال‌های زیادی را باید منتظر بمانیم. پیش‌نمونه‌های سخت‌افزار رایانش کوانتومی هنوز در مرحله جنینی به سر می‌برند. با وجود این، ساخت پیش‌نمونه‌های کامپیوترهای ساده اما قدرتمندی که با توان فیزیک کوانتومی کار می‌کنند به تازگی ثابت کرده است که از مرحله فرضیه گذار کرده‌ایم.

^۱ quantum computing

^۲ quantum leap

جهش‌های کوانتومی

۲۰۰۷

شرکت **دی-ویو**^۹، یک شرکت استارت‌آپ کانادایی، یک تراشه رایانش کوانتومی را معرفی می‌کند و می‌گوید که می‌تواند معماهای سودوکو را حل کند، و سال‌ها بحث را درباره این که آیا فناوری این شرکت عملاً کار می‌کند یا نه به راه می‌اندازد.

۱۹۸۰

پل بنیوف^۳، فیزیک‌دان، این نظریه را مطرح می‌کند که مکانیک کوانتومی می‌تواند برای محاسبات به کار گرفته شود.

۲۰۱۳

گوگل تیمی را با **ناسا** برای سرمایه‌گذاری روی یک آزمایشگاه به منظور امتحان سخت‌افزار **دی-ویو** تشکیل می‌دهد.

۱۹۸۱

ریچارد فاینمن^۴، فیزیک‌دان برنده جایزه نوبل، در **کالیتک**^۵، اصطلاح **کامپیوتر کوانتومی**^۶ را ابداع می‌کند.

۲۰۱۴

گوگل استاد دانشگاهی را به استخدام در می‌آورد که پشت سر بعضی از بهترین کامپیوترهای کوانتومی بوده است، تا بتواند آزمایشگاه سخت‌افزار کوانتومی جدید خود را پیش‌تاز این حوزه کند.

۱۹۸۵

دیوید دویچ^۷، فیزیک‌دان در آکسفورد، نقشه طرز کار کامپیوتر کوانتومی را تهیه می‌کند.

۲۰۱۶

آی‌بی‌ام پیش‌نمونه تعدادی از پردازنده‌های کوانتومی خود را بر روی اینترنت قرار می‌دهد، برای کسانی که بخواهند آنها را امتحان کنند، به بیان دیگر، برنامه‌سازان آماده‌گذینوسی کوانتومی شوند.

۱۹۹۴

پیتر شور^۸، ریاضی‌دان در **لابراتوارهای بل**، الگوریتمی می‌نویسد که می‌تواند از قدرت یک کامپیوتر کوانتومی برای شکستن شکل‌های رایج رمزنگاری بهره بگیرد.

۲۰۱۷

شرکت استارت‌آپ **ریگتی**^{۱۰} کارخانه کامپیوتر کوانتومی خودش را برای ساخت سخت‌افزار پیش‌نمونه افتتاح می‌کند، و رقابت با **گوگل** و **آی‌بی‌ام** را آغاز می‌کند.

³ Paul Benioff
⁴ Richard Feynman
⁵ Caltech (California Institute of Technology)
⁶ quantum computer
⁷ David Deutsch
⁸ Peter Shor

⁹ D-Wave
¹⁰ Rigetti

موجود را به آنها وصل کنیم. اما بیت‌های کوانتومی را کیوبیت^{۱۱} می‌نامند. کیوبیت‌ها ویژگی‌های منحصر به فرد و قدرتمندی دارند که به گروهی از آنها امکان می‌دهد کارهای بسیار بیشتری را نسبت به تعداد بیت‌های مرسوم معادل انجام بدهند.

• کیوبیت (qubit) چیست؟

وسیله‌ای که از اثرات مکانیک کوانتومی برای نمایش صفر و یک‌های داده‌های دیجیتال، شبیه به بیت‌های یک کامپیوتر مرسوم بهره می‌گیرد.

• برهم‌نهی (superposition) چیست؟

ویژگی‌ای است که کامپیوترهای کوانتومی را متمایز می‌کند، و کیوبیت‌ها را از بیت‌های معمولی قدرتمندتر می‌کند. برهم‌نهی یک ترکیب ریاضی هم صفر و هم یک است. الگوریتم‌های کوانتومی برای میان‌برهای محاسباتی می‌توانند از گروهی از کیوبیت‌ها در حالت برهم‌نهی بهره بگیرند.

• درهم‌تنیدگی (entanglement) کوانتومی چیست؟

یک اثر کوانتومی که چنان نامعمول است که اینشتین آن را «عمل ترسناک از راه دور» (spooky action at a distance) نامید. هنگامی که دو کیوبیتی که در حالت برهم‌نهی هستند دچار درهم‌تنیدگی شوند، عملیات ویژه روی هر کدام بلافاصله بر دیگری اثر خواهد گذاشت، پروسه‌ای که کمک می‌کند الگوریتم‌های کوانتومی قدرتمندتر از الگوریتم‌های متعارف باشند.

• سرعت‌افزایی کوانتومی (quantum speedup) چیست؟

جام مقدس رایانش کوانتومی _ یک معیار سرعت بسیار بیشتر کامپیوترهای کوانتومی در حل مسائل نسبت به کامپیوترهای مرسوم. کامپیوترهای کوانتومی برای همه انواع مسائل خوب نیستند، اما برای بعضی از مسائل می‌توانند سرعت بسیار بیشتری داشته باشند، به بیان دیگر، آنها هنگامی که تعداد ورودی‌های مسئله زیاد باشد نسبت به کامپیوترهای مرسوم برتری قابل ملاحظه‌ای دارند. □

ریچارد فاینمن، یک سال پیش از آن که به دلیل تلاش‌ها و مشارکت‌هایش برای نظریه کوانتوم برنده جایزه نوبل شود گفت که «هیچ کس مکانیک کوانتومی را درک نمی‌کند». روشی که ما جهان را تجربه می‌کنیم با آن سازگار نیست. اما پاره‌ای از مردم توانستند بر اساس آن فهم ما را از جهان بازتعریف کنند. در دهه ۱۹۸۰ تعداد کمی از آنها _ شامل فاینمن _ پیشنهاد دادند که از این ویژگی ذرات بنیادی که در یک زمان می‌توانند در دو مکان باشند برای پردازش اطلاعات بهره بگیرند. نظریه بنیادی برای کامپیوترهای کوانتومی که در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ میلادی شکل گرفت همچنان راهنمای گوگل و شرکت‌های دیگری است که بر روی این فناوری کار می‌کنند.

پیش از آن که مبانی رایانش کوانتومی را توضیح بدهیم، باید فهم‌مان از کامپیوترهای متداول قدیمی را به‌روز کنیم. همچنان که می‌دانید ساعت‌های هوشمند، آی‌فون‌ها، و سریع‌ترین ابرکامپیوتر جهان همگی اساساً یک کار را انجام می‌دهند: آنها با رمزگذاری اطلاعات به شکل بیت‌های دیجیتال، یعنی صفرها و یک‌ها، محاسبات را انجام می‌دهند. به عنوان مثال، کامپیوترها برای نشان دادن یک و صفر، ولتاژ یک مدار را روشن و خاموش می‌کنند.

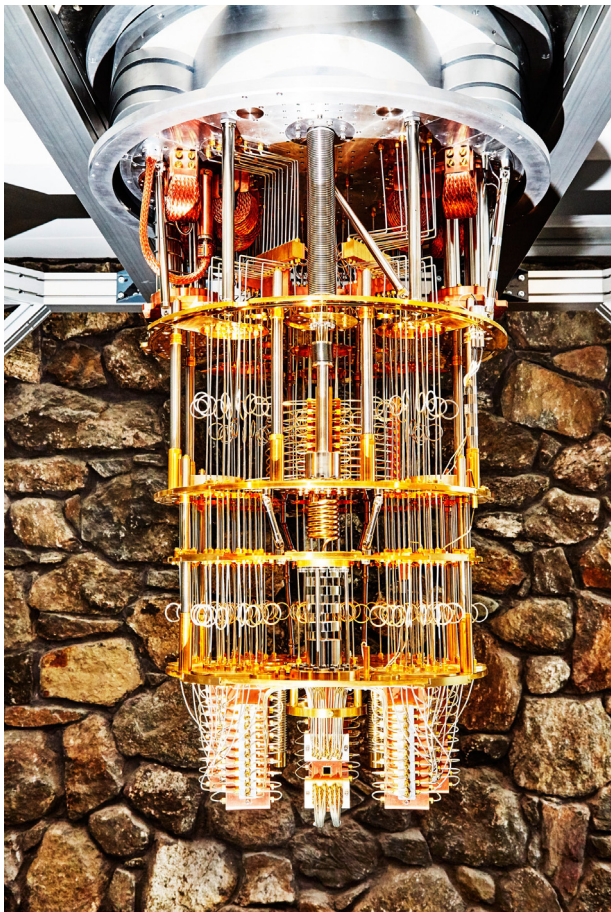


ساختارهای مسی حرارت را به خوبی انتقال می‌دهند و دستگاه را به سیستم کنترل آن وصل می‌کنند.

کامپیوترهای کوانتومی نیز محاسبات خود را با استفاده از بیت‌ها انجام می‌دهند. بالاخره، می‌خواهیم که داده‌های موجود و کامپیوترهای

^{۱۱} qubit

کلاسیک وارد می‌کند. یک کامپیوتر کوانتومی می‌تواند از مجموعه‌ای از کیوبیت‌ها در حالت‌های مختلف برهم‌نهی برای اجرای مسیرهای ممکن متفاوت در یک محاسبه بهره بگیرد. اگر درست به کار گرفته شود، اشاره‌گرها به مسیرهای نادرست حذف می‌شوند، و پاسخ درست می‌ماند.

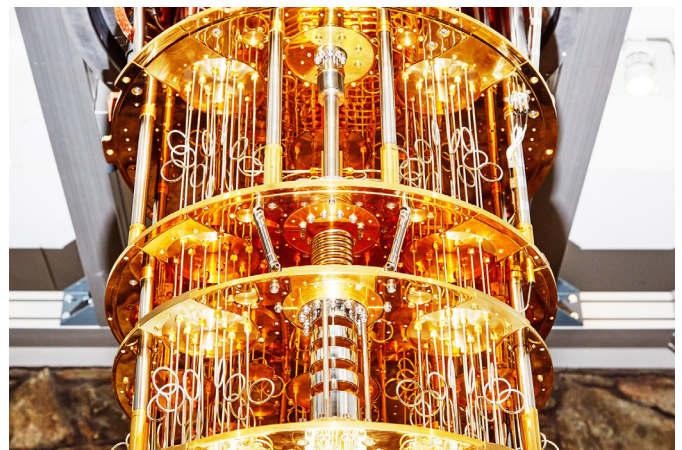


ساختار خنک‌کننده و پشتیبانی تراشه‌های رایانش کوانتومی آی‌بی‌ام (مربع سیاه کوچک در پایین تصویر).

برای پاره‌ای از مسائل که در کامپیوترهای مرسوم بسیار وقت‌گیر هستند، این ویژگی به یک کامپیوتر کوانتومی امکان می‌دهد که با گام‌های بسیار کمتری نسبت به کامپیوترهای مرسوم یک راه حل پیدا کند. به عنوان مثال، الگوریتم گروور^{۱۴}، که یک الگوریتم مشهور جست‌وجوی کوانتومی است، شماره شما را می‌تواند در یک کتاب

کیوبیت‌ها می‌تواند به روش‌های متفاوتی ساخته شوند، هرچند، همگی نماینده صفر و یک‌های دیجیتال هستند، اما با ویژگی‌های کوانتومی، که به طور الکترونیکی کنترل می‌شود. دو نمونه رایج از کیوبیت‌ها شامل مدارهای ابررسانه‌ای^{۱۲}، و اتم‌های منفرد در داخل میدان‌های مغناطیسی شناور است.

قدرت جادویی رایانش کوانتومی آن است که این آرایش به کیوبیت‌ها امکان می‌دهد که حالت‌هایی بیش از تغییر کردن بین صفر و یک داشته باشند. به عنوان مثال، آنها می‌توانند به حالت اضافی شکفت‌انگیز مشهور به برهم‌نهی^{۱۳} نیز تغییر کنند.



کابل‌های حلقه‌ای، تراشه واقع در پایین ساختمان کامپیوتر کوانتومی را به سیستم کنترل آن وصل می‌کند.

ممکن است شنیده باشید که یک کیوبیت در برهم‌نهی به طور همزمان هم صفر است و هم یک. کاملاً درست و همچنین کاملاً نادرست نیست _ فقط معادلی در منطق کلاسیک همزمانی هوموساپینس برای آن وجود ندارد. اگر آرزو دارید که آن را دقیقاً بفهمید، باید یک سفر در دنیای ریاضیات داشته باشید _ که ماهنامه ریزپردازنده برای آن مجهز نشده است. اما به اجمال، مهم‌ترین نکته‌ای که لازم است بدانید آن است که ریاضیات یک برهم‌نهی، احتمال کشف صفر یا یک را به هنگامی که یک کیوبیت خوانده می‌شود توصیف می‌کند _ عملی که آن را از برهم‌نهی کوانتومی به واقعیت

¹² superconducting circuits

¹³ superposition

¹⁴ Grover's algorithm

به هزاران کیوبیت نیاز است. کامپیوتردانان پس از ۳۰ سال تلاش هنوز به رایانش کوانتومی عملی و کاربردی نزدیک نشده‌اند، اما تلاش‌های اخیر امیدبخش بوده‌اند.

آینده رایانش کوانتومی

بعضی از شرکت‌های بزرگ و دولت‌ها در پژوهش‌های رایانش کوانتومی یک مسابقه را آغاز کرده‌اند، هرچند هنوز فاصله تا خط پایان و جایزه رسیدن به این خط معلوم نیست.

گوگل، آی‌بی‌ام، و مایکروسافت همگی تیم‌هایی را برای کار روی این فناوری تشکیل داده‌اند. چین و اتحادیه اروپا نیز میلیاردها دلار را برای این پژوهش‌ها در نظر گرفته‌اند. یک حس وجود دارد که هر شرکت یا دولتی که بتواند نخستین ماشین‌های مفید را بسازد و به برتری کوانتومی دست یابد مزیت اقتصادی و امنیت ملی بالایی به دست خواهد آورد.

همچنان که پیش‌نمونه‌های کامپیوترهای کوانتومی بزرگ‌تر می‌شوند، نخستین کاربرد عملی آنها احتمالاً شبیه‌سازی‌های شیمیایی خواهد بود. مدل‌های کامپیوتری مولکول‌ها و اتم‌ها برای کشف داروها یا مواد جدید بسیار اساسی است. با این حال، کامپیوترهای مرسوم نمی‌توانند به دقت رفتار اتم‌ها و الکترون‌ها را در هنگام واکنش‌های شیمیایی شبیه‌سازی کنند. چرا؟ زیرا چنین رفتاری را مکانیک کوانتومی می‌تواند توصیف کند، که پیچیدگی کامل آنها برای کامپیوترهای مرسوم بسیار دشوار است. **دایملر و فولکس‌واگن** بر روی رایانش کوانتومی سرمایه‌گذاری کرده‌اند تا راهی برای بهتر کردن شیمی باتری‌های خودروهای برقی خود پیدا کنند. **مایکروسافت** از کاربردهایی مانند حذف دی‌اکسید کربن از اتمسفر برای مقابله با تغییر اقلیم سخن گفته است.

شرکت‌هایی مانند **گوگل** بر این باورند که رایانش کوانتومی می‌تواند هوش مصنوعی را قدرتمندتر کند.

برای ما چه فایده‌ای خواهد داشت؟ با وجود پاره‌ای مسائل، **عصر کامپیوترهای مرسوم** به انسان کمک کرده است که زندگی را امن‌تر، مرفه‌تر، و راحت‌تر کند. **عصر کامپیوترهای کوانتومی** باید دستاوردها و فایده‌های مشابهی داشته باشد. □

منبع:

<https://www.wired.com/story/wired-guide-to-quantum-computing>

اطلاعات تلفن با ۱۰۰ میلیون نام فقط با ۱۰۰۰۰ عمل محاسباتی پیدا کند. با یک الگوریتم جست‌وجوی کلاسیک که کل کتاب را باید جست‌وجو کند ۵۰ میلیون عمل، به طور میانگین لازم است تا بتواند کل فهرست را بگردد. برای **الگوریتم گروور** و الگوریتم‌های مشابه کوانتومی، هر چه مسئله اولیه بزرگ‌تر باشد بسیار سریع‌تر از یک کامپیوتر متعارف می‌تواند به نتیجه برسد.



هرگاه کیوبیت‌ها در حدی سرد شوند که بتوانند کار کنند، کل دستگاه در این جعبه عایق سفید جای می‌گیرد.

علت این که ما امروز کامپیوترهای کوانتومی مفید نداریم آن است که ساخت کیوبیت‌ها بسیار دشوار است. اثرات کوانتومی‌ای که آنها باید کنترل کنند بسیار پیچیده هستند، و حرارت یا نویز سرگردان می‌تواند صفرها و یک‌ها را تغییر بدهد، یا یک برهم‌نهی اساسی را پاک کند. کیوبیت‌ها باید به دقت حفاظدار شوند، و در دماهای بسیار پایین، گاهی کسری از یک درجه بالای صفر مطلق عمل کنند. اکثر طرح‌های کامپیوتر کوانتومی به استفاده از بخش بزرگی از توان پردازنده کوانتومی برای تصحیح خطاهای خودش، که به دلیل کیوبیت‌های کژکار رخ می‌دهند، وابسته هستند.

شادی‌های اخیر درباره رایانش کوانتومی به دلیل پیشرفت‌ها در ساخت کیوبیت‌های با کیفیت بهتر بوده است. این پیشرفت به پژوهشگران امکان داد که گروه‌های بزرگ‌تری از کیوبیت‌ها را بتوانند تشکیل بدهند. به عنوان مثال، شرکت **ریگتی کامپیوتینگ** به تازگی اعلام کرد که پردازنده‌ای با ۱۲۸ کیوبیت ساخته‌شده با مدارهای آلومینیومی را ساخته است که برای ابررسانا کردن‌شان آنها را به شدت سرد می‌کند. **گوگل و آی‌بی‌ام** پیشتر تراشه‌های ۷۲ بیتی و ۵۰ بیتی ساخته بودند. البته، هنوز بسیار با نمونه‌های مفید فاصله دارند. دست کم

۳۲امین سال انتشار ماهنامه

ریزپردازند



از غار تا شهرنشینی تا معماری‌های هوشمندانه صفوی و میانکاله در اشرفالبلاد

بهشهر در مازندران با طبیعتی زیبا، یادگار غارنشینان هوتویی، که می‌تواند نخستین‌های فراوانی را شاهد بوده باشد، مانند نخستین کامپیوترهای سفالی مشهور به توکن، نخستین جوامع شهرنشین، کهن‌ترین ابزارهای بازی (بر بنیاد قاپ‌های یافت‌شده در گوهرتپه)، و... معماری‌های هوشمندانه دوره صفویه در تعدادی از آثار تاریخی دیگر بهشهر دیده می‌شود. میانکاله، جزیره‌ای که به دلیل منابع حیات وحش خود آوازه‌ای جهانی دارد و یکی از زیباترین تالاب‌های جهان است در همین بهشهر قرار دارد. این شهر همه سازه‌های مورد نیاز را برای این که یک مقصد گردشگران جهان باشد در خود دارد و می‌تواند از این راه شغل‌های فراوانی ایجاد کند. اروپا که مراتع ارزشمند خود را به مزارع پنل‌های خورشیدی تبدیل کرده است، یا انواع کارخانه‌هایی مانند کارخانه‌های پتروشیمی در زمین‌های حاصلخیز ساخته است زمین‌های بایر اندکی دارد. حتی آنها نیز برای یک توسعه پایدار بر بنیاد آمایش سرزمینی در سطح ملی، منطقه‌ای، و جهانی باید پنل‌های خورشیدی را به نقاطی مانند آفریقای کم‌آب انتقال بدهند. اروپا اگر اشتباه می‌کند نباید آن اشتباه را تکرار کنیم. (عکس از مزده حمزه تبریزی، غار هوتو روستای تروجن، گوهرتپه رستم‌کلا، و دریاچه مجموعه تاریخی عباس‌آباد بهشهر)