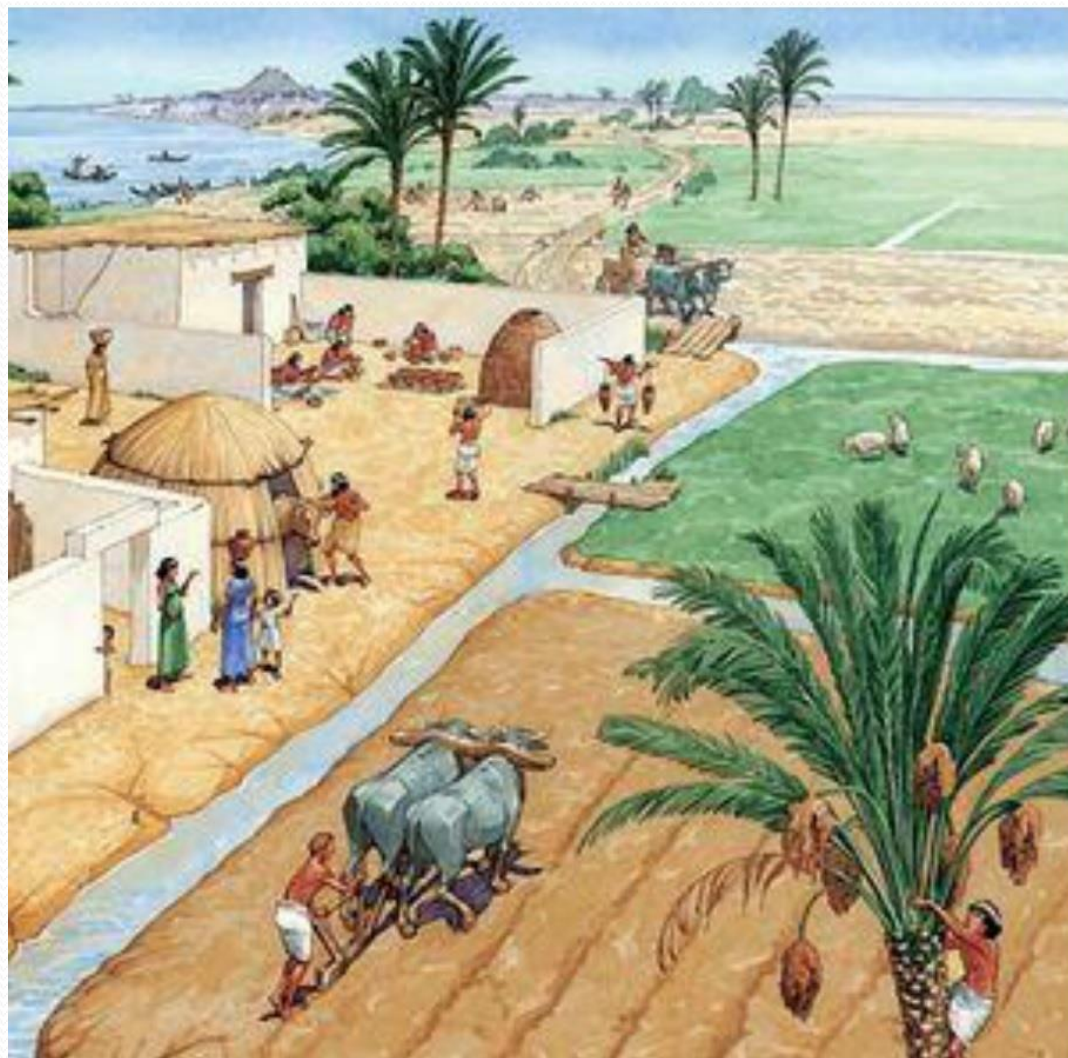


انقلاب چهارم صنعتی

پیش در آمدی برای انقلاب پنجم صنعتی

استاد: دکتر رضا رادفر

دانشجوی دکتری: علی ثاقب موفق – ۹۸۵۷۱۱۰۰۱۰۴
دی ماه ۱۳۹۹



انقلاب کشاورزی،

قبل از سال ۱۷۶۰

تابع تولید: زمین، کار و سرمایه

مسابقه و جنگ برای زمین و از
نوع کشورگشایی بود.

مزیت در این عصر: آب و هوا و
اقلیم که مناسب برای کشاورزی
باشد.

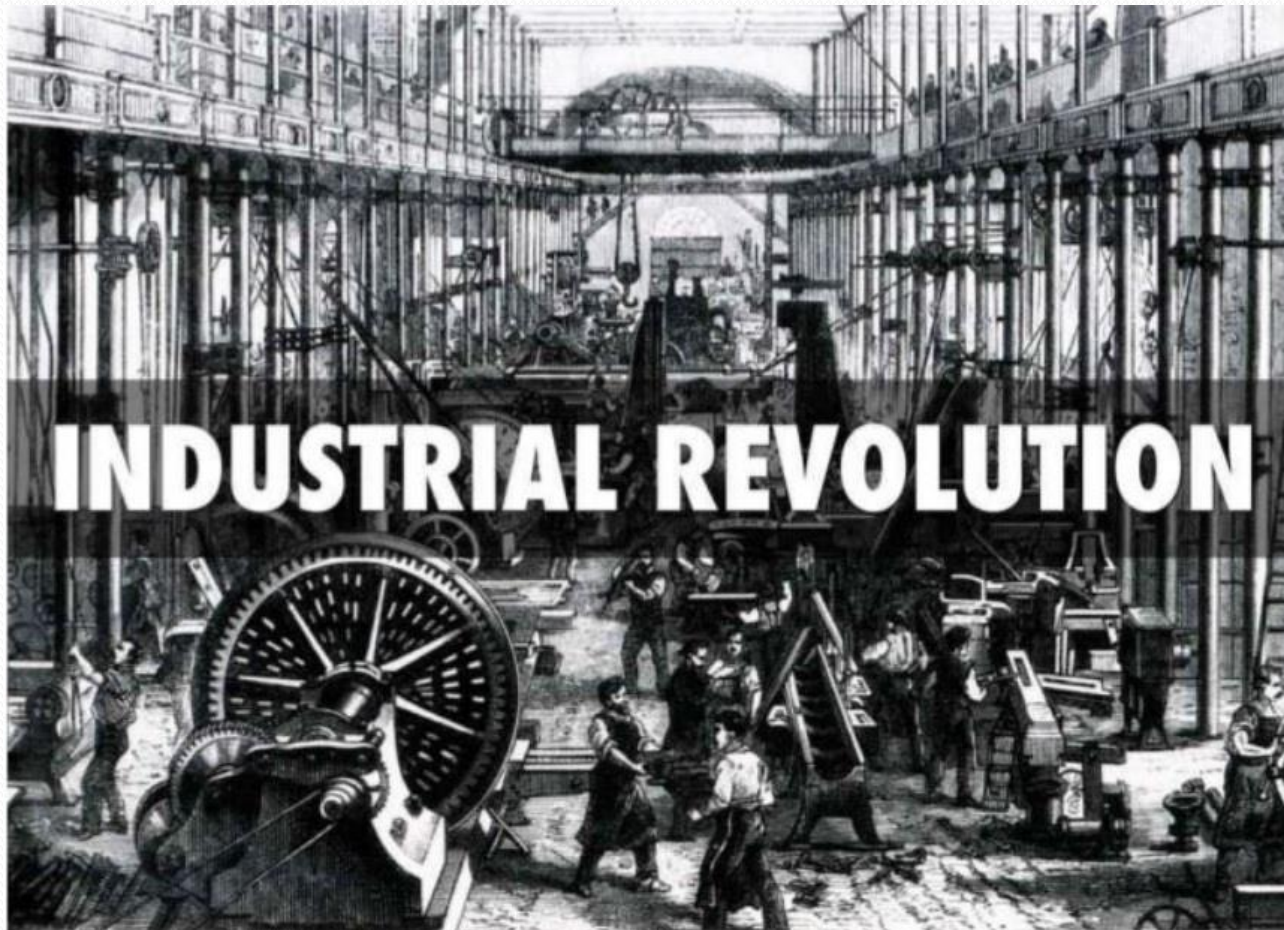
اکوسیستم تعیین می کرد که
چقدر انسان در آن منطقه زندگی
کند. مثل چین و کشورهای
پرجمیت

زمینه سازی برای انقلاب

صنعتی با رشد جمعیت

انقلاب صنعتی اول از ۱۷۶۰ تا ۱۸۴۰ ~ ۱۸۲۰ (پیشرو : انگلستان)

استفاده از آب و بخار (ماشین بخار - مخترع جیمز وات) برای مکانیزه کردن تولید، کارخانجات صنعتی)



شکل گیری پایه های

نظری اقتصاد (اصل

تقسیم کار و نظام تولید

فرآیندی، آدام اسمیت)

تابع تولید: تکنولوژی و

سپس زمین، کار و سرمایه

مصادیق: ریل گذاری و

آمدن قطار در انگلستان و

ماشین بافندگی و پارچه

بازار، به عنوان مکانیزم

نگهدارنده و حمایتی جامعه و

یک مفهوم تاریخی است.

یکپارچه سازی فعالیت های

تقسیم شده

انقلاب صنعتی دوم (انقلاب فناوری) از ۱۸۷۰ تا ۱۹۱۴ (شروع جنگ جهانی اول) استفاده از برق (تبدیل انرژی بخار به برق به عنوان منبع انرژی - گرفتن برق از موتورهای بخار) و توان الکتریکی برای تولید انبوه و **Mass Production** ، مفهوم تقسیم کار و خط تولید

برق: زمینه های کاربرد متنوع
تراز ماشین بخار
و قابلیت انتقال.
شکل گیری تفکرات انسانی و
سیستمی

پیشرو: قبل از جنگ جهانی دوم،
آلمان .

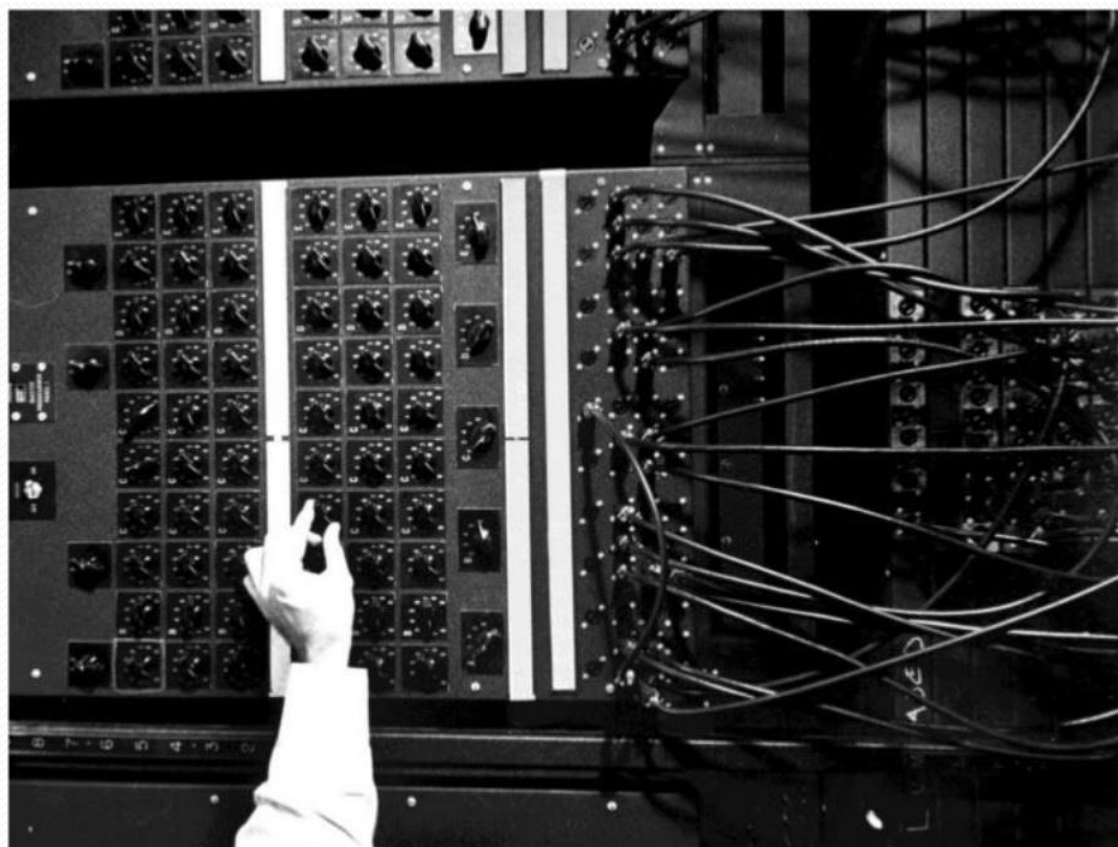
پس از جنگ جهانی دوم آمریکا،
ژاپن، روسیه، ایتالیا و اسپانیا

شکل گیری پایه های نظری
مدیریت استراتژیک

مسابقه در عصر صنعت: فناوری



انقلاب صنعتی سوم (انقلاب فناوری یا عصر اطلاعات) از ۱۹۱۴ تا حدود ۱۹۶۹، استفاده از دانش الکترونیک برای تولید و بلوغ آن از سال ۲۰۰۰



انقلاب الکترونیکی

کامپیوترها

ترانزیستورها

موبایل و گوشی های هوشمند

انقلاب صنعتی چهارم (انقلاب دیجیتال) از ۱۹۷۰ تا کنون

از بین رفتن مرزهای فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی با ادغام فناوری ها و
بروز فناوری های همگرا مثل فناوری های اطلاعات، شناختی، نانو و زیستی
Emerging Technology & Disruptive Technology



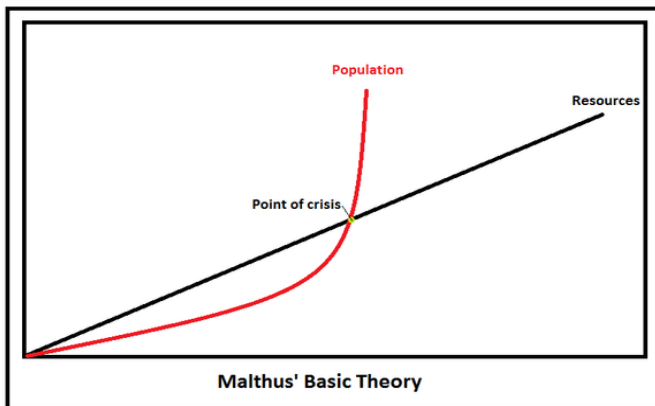
Mega Trends:

- ✓ اینترنت اشیاء
- ✓ سیستم های سایبر
- فیزیکی
- ✓ هوش مصنوعی
- ✓ بلاک چین

ویژگی های انقلابی صنعتی چهارم

- ✓ انقلاب دیجیتال یا عصر فیوژن و ترکیب که پیش بینی همه چیز تقریباً غیر ممکن است.
- ✓ سرعت ورود و خروج شرکت ها در بورس چند برابر شده است.
- ✓ دانشی که در این عصر (تا سال ۲۱۰۰) تولید خواهد شد معادل کل دانش تولید شده بشر از موقعی که یکجا نشین شده است.
- ✓ موتور محرکه این عصر هم هوش مصنوعی و ICT است
- ✓ در حال حاضر کامپیوترها معادل مغز یک موش هستند و تا سال ۲۰۳۰ معادل مغز انسان می شوند و انسان را سوپرایز می کنند، به طوری که انسان بدون آن نمی تواند زندگی کند. (مثل تلفن های همراه هوشمند فعلی)
- ✓ امکان استفاده از انرژی خورشیدی بر روی هر بام خانه خواهد بود
- ✓ یکی از Trend هایی که فناوری رقم می زند وفور است. (طول عمر، کاهش مرگ و میر کودکان، در عصر کشاورزی ۱۵ میلیون نفر کار کشاورزی می کردند که غذای ۸۵ میلیون را تامین می کردند و در عصر دیجیتال ۳ میلیون غذای ۳۰۰ میلیون را تامین می کنند.

- ✓ (تله مالتوسی) (توماس رابرت مالتوس).
- نقطه فاجعه جایی است که نمودار جمعیت و منابع در دسترس یکدیگر را قطع کنند)



ویژگی های انقلابی صنعتی چهارم

- ✓ درباره افزایش طول عمر، الان 60 Is The New 100 شعار آمریکا شده است .
- ✓ یعنی نسلی دنیا می آید که می تواند ۲۰۰ سال عمر کند با انواع و اقسام تکنولوژی هایی که در راه هستند.
- ✓ اگر انسان بجای ۲۰ سال peak کاری بتواند ۶۰ سال Peak کاری داشته باشد، چه اتفاقی خواهد افتاد.
- ✓ اکنون بر روی تلومرهای کرومزم ها کار می کنند یعنی اضافه طول تلومرها و شناسایی و از بین بردن سلول های استقاطی و طراحی و ویروس های هوشمند که مستقیما به تومورهای cancer حمله می کنند.
- ✓ مصادیق دیگر وفور ارزانی تلفن، کاهش وزن، حجم و اندازه تجهیزات و سنسور ها در حد نانو خواهد بود.
- ✓ حدود ۵۲ هزار ماهوار دور کره زمین قرار می دهند و تا سال ۲۰۲۲ کل کره زمین با پهنای باند بالا به اینترنت وصل خواهند شد (شرکت ایلان ماسک، موسس شرکت های Starlink و Tesla پس از پرتاب موفقیت آمیز ۴۲۰۰۰ ماهواره، تعداد ماهواره های اطراف زمین به ۱۵ برابر افزایش خواهد یافت. هدف از پرتاب این تعداد ماهواره به فضا، ارائه اینترنت پر سرعت به تمام نقاط دنیا است، چیزی که بیش از نیمی از جمعیت جهان از آن محروم گردیده اند. البته سالانه بین ۳۰ تا ۵۰ میلیارد دلار سود نیز در پی خواهد داشت).

ویژگی های انقلابی صنعتی چهارم

- ✓ موضوع دیگر ساخت سه بعدی اجزای بدن است که با پیشرفت ژنتیک ساخت سه بعدی ریه در دستور کار قرار گرفته است.
- ✓ شرکت SAMUME که ۱۲ میلیارد دلار سرمایه گذاری برای این target ارزش گذاری کرده است و هنوز یک دلار درآمد نداشته است و کارش فقط افزایش طول عمر و مقابله با بیماری های کرونیک است.
- ✓ این روزها silicon Vally کمتر به ICT , E-commerce می پردازد و به سمت Bio Tech , Bio Medicine و ژنتیک آمده اند.
- ✓ با خودروهای خودران و هوش مصنوعی، اینقدر تصادفات پایین می آید که شرکت هایی مثل uber و شرکت های بیمه و خودروهای سنتی متاثر از آن می شوند
- ✓ با خودروهای خودران، قیمت منازل بزرگ بیرون شهر در آمریکا افزایش و قیمت منازل داخل شهر ها کاهش داشته است.
- ✓ هزینه حمل و نقل کاهش خواهد یافت و بارها با حداکثر سرعت و حداقل قیمت جابجا می شوند .
- ✓ شرکت مرسدس بنز روی خودروهای برقی کار میکند و به شدت مصرف نفت دنیا را تحت تاثیر قرار می دهد
- ✓ خودروهای الکتریکی بسیار ارزان تر و ساده تر خواهد شد.

ویژگی های انقلابی صنعتی چهارم

- ✓ در خودروهای خودران، در GPS مقصد را اعلام کرده (تسلا) و سپس خودرو خودش در خیابان های عادی حرکت می کند و خودش ترافیک را مدیریت می کند.
- ✓ با خودروهای خودران، Transport as a service خواهیم داشت و کمتر کسی خودرو خواهد خرید.
- ✓ چاپ سه بعدی خودرو داریم: شرکت آمریکایی "سین زر" ابرخودرو ساخته با ۱.۵ میلیون دلار قیمت. کل احداث کارخانه ۱۴۰ میلیون دلار است. هزینه کارخانه سنتی تولید خودرو کمتر از ۳ میلیارد دلار نیست.
- ✓ هوش مصنوعی کاملاً بهینه طراحی خودرو را انجام می دهد و ۱/۴ وزن و ۱/۲ سایز قطعه قدیمی است.
- ✓ در خودروی سیزر، سیستم تعریق خودرو را با هوش مصنوعی در ۲۰ دقیقه طراحی کرد در حالیکه قبلاً یک تیم مهندسی ۱۰ نفره ۲ ماه روی آن کار کرده بودند. هوش مصنوعی در ۲۰ دقیقه این قطعه را با وزن کمتر و با کارایی بالاتر و هزینه بسیار کمتر طراحی کرد.
- ✓ چاپ سه بعدی خانه نیز مطرح است و یک شرکت چینی خانه ای با هزینه ۵۰۰۰ دلار یکروزه چاپ کرده اند و یک ساختمان پنج طبقه را در ۳ روز چاپ کرده است. به عبارتی وضعیت ساخت و ساز متاثر می شود.

ویژگی های انقلابی صنعتی چهارم

هوش مصنوعی خیلی از مشاغل را تهدید خواهد کرد
پزشک عادی دیگر شغل نخواهد داشت.

هوش مصنوعی گوگل آلفا، Cancer را بهتر از متخصصان تشخیص می دهد.
انرژی های تجزیه پذیر همراه با حمل و نقل الکترونیکی، تهدید جدی برای مدل فعلی اقتصاد ایران است.
در حال حاضر تغییرات فناوری لوگاریتمیک شده است ولی دنیا خطی فکر می کند.
سرعت کاهش هزینه انرژی خورشیدی، هزینه EPCF نیروگاه خورشیدی رسیده به ۲ سنت در کیلووات ساعت در
شیلی و ابوظبی

بنا به اعلام شرکت مپنا، فناوری جدید سلول های خورشیدی با هزینه کمتر در همه نقاط ساختمان امکان
بکارگیری دارد و بهره وری آن دوبرابر است.

آنقدر انرژی ارزان و در دسترس خواهد بود که از هوا می توانند آب آشامیدنی تولید کنند.
نفت دیگر مشتری ندارد.

اینترنت اشیاء (IOT(Internet of Things)

اینترنت اشیا یک چشم انداز فنی برای یکپارچه کردن هر نوع از اشیاء در یک شبکه جهانی دیجیتال است.

اشیاء دارای یک هویت منحصر به فرد و در یک محیط هوشمند واقع شده اند.

اینترنت اشیا برای نخستین بار در سال ۱۹۹۹ توسط کوین اشتون (Kevin Ashton) مطرح و جهانی را توصیفی کرد که در آن هر چیزی از جمله اشیاء بی جان برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند که آنها را سازماندهی و مدیریت کنند.

اینترنت اشیا توصیف یک تعدادی از فن آوری و رشته های تحقیقاتی است که اینترنت را قادر می سازد تا به دنیای واقعی اشیاء فیزیکی دسترسی پیدا کند.

اشیاء دارای هویت مجازی برای اتصال و مخابره در محیط هوشمند با استفاده از رابط های هوشمند کمیته مشاوره ای امنیت ملی و ارتباطات آمریکا وجود سه اصل را برای تعریف اینترنت اشیا

تأثیرگذار معرفی کرده است. ۱- دستگاه ها ۲- بستر یا زمینه ۳- هوش

اینترنت اشیاء (IOT(Internet of Things)

Connected Devices

Connected People

Connected Home

Connected City

.... Connected Everything

ما یک اکوسیستمی را خواهیم داشت که بستر آن IOT و زیرساخت آن است. پس در فناوری اینترنت اشیاء باید ببینیم کجا ارزش افزوده ایجاد می شود و تحلیل زنجیره ارزش انجام دهیم.

و اینکه از مفهوم Connection در اینترنت اشیاء آیا ارزش افزوده ای ایجاد می شود؟

با توجه به اینکه خیلی چیزها الزاما نیازی به Connected ندارند لذا باید طوری عمل شود که نهایتا با صرف هزینه و زمان زیاد Internet Of Useless Things نشود.

کاربردهای اینترنت اشیا (IOT(Internet of Things

- ❖ پزشکی، بهداشت و سلامت (اکتشاف نانو ربات ها درون بدن افراد و جمع آوری اطلاعات توسط آنها)
- ❖ صنعت، حمل و نقل (تعبیه حسگر برای جلوگیری از تصادف، کنترل عابر پیاده و جاده
- ❖ نظامی (دستبند الکترونیکی زندانیان)
- ❖ ارتباطی (ارتباطات بین دستگاه های مختلف، تلفن همراه، ماهواره، WiFi، بلوتوث، RFID، و اترنت همه روش های ممکن برای اتصال یک سنسور یا دستگاه هستند)
- ❖ بازاریابی (مشتریان نیازمند هستند که به عنوان بخشی از محصول باشند، یعنی قادر باشند به مشارکت و تعامل با محصولات پردازند)
- ❖ ساختمان (خانه هوشمند)
- ❖ مزرعه (مانیتور کردن مزرعه، کنترل آبیاری و دام)
- ❖ ورزش (کنترل ابزارهای ورزشی، رصد فعالیتهای فیزیکی ورزشکاران با ساعت مچی)

مزایا و اهمیت اینترنت اشیاء

- ✓ مکنزی: فقط دیتای مربوط به خودرو ۵۵۰ میلیون دلار ارزش خواهد داشت.
- ✓ در حال حاضر ۲۰ میلیارد دستگاه با ۱ تریلیون حسگر و تا سال ۲۰۳۰ تعداد ۵۰۰ میلیارد دستگاه با ۱۰۰ تریلیون حسگر خواهیم داشت و ۶ تریلیون دلار، ارزش این صنعت خواهد بود.
- ✓ در حال حاضر هر اطلاعاتی در نوک انگشتان هست و در آینده فقط خلاقیت و تفکر مهم است. ۳ غول Silicon Vally اعلام کرده اند که برای یک مقطع زمانی یک ساله برای هیچ سمتی مدرک شغلی الزامی نیست و فقط روی شخصیت شناسی و غیره هست.
- ✓ پروتکل IPV6 برای اینترنت اشیاء، جا باز کرده است و یکی از دلایل طراحی آن اینترنت اشیاء بود.
- ✓ یکی از حوزه های کلیدی تلفیق، تلفیق الکترونیک و بیولوژیک است و افزایش توان فیزیکی و مغزی با تلفیق را پیگیری می کنند. (ایلان ماسک چهره شناخته شده دنیای فن آوری های نوین تراشه ای را در مغز یک خوک با هدف مطالعه برای درمان بیماری های مرتبط با دستگاه عصبی بدن از جمله ناتوانی های حرکتی و گفتاری کار گذاشت. تراشه شرکت نورولینک را می توان با یک جراحی ساده و بدون آنکه اثری از آن روی سر بماند، در مغز کار گذاشت.)

مزایای اینترنت اشیاء

این تلفیق ها می تواند لنز هوشمند در چشم انسان باشد که سریعاً اطلاعات را در دسترس قرار دهد.

در گام بعدی اتصال مغز انسان با ابر اطلاعاتی جهانی مطرح است.

مدیر شرکت خصوصی یا دولتی چقدر حاضر است هزینه نماید که توان ذهنی پرسنل خود را ۲۰٪ افزایش بدهد. در حال حاضر ۱۰۰ ها میلیارد دلار سرمایه در این حوزه آمده است و گارتر پیش بینی کرده ۲.۵ تریلیون دلار خلق ارزش کرده و بهره وری را بالا می برد.

مزایای اینترنت اشیاء شامل شبیه شدن فرهنگ ها، جریان آزاد اطلاعات، از بین رفتن محدودیت فضا و مکان، تسهیل ارتباطات، تسهیل شیوه های زندگی، افزایش احساس

امنیت و صرفه جویی در زمان و هزینه

مهارت های مورد نیاز و سیستم عامل اینترنت اشیا

مهارت ها:

سخت افزار (سنسور، عملگر، مدیریت توان)
شبکه
طراحی نرم افزار، توسعه دهندگی نرم افزار
امنیت
هوش تجاری و داده کاوری
یادگیری ماشین و هوش مصنوعی

سیستم عامل:

تایزن، محصول سامسونگ که بر روی طیف گسترده ای از اشیا (پوشیدنی، لوازم خانگی و)
قابل نصب است و ارتباط را برای انسان آسان می نماید.
به شیئی مورد نظر یک IP تعلق می گیرد که داده های لازم را برای پایگاه داده ها ارسال می کند.
داده هایی که توسط ابزارهای مختلف از قبیل تلفن همراه، رایانه و تبلت قابل مشاهده است.

معماری اینترنت اشیا

لایه های اصلی معماری اینترنت اشیا:

Cloud(dashboard, analytic, app)

Edge(pre-processing, filtering, aggregation)

Device(sensor,actuator,gateways)

مدل هفت سطحی اینترنت اشیا IBM :

1. دستگاه های فیزیکی و کنترل کنندگان (اشیا)
2. اتصال (واحدهای پردازش و ارتباطات)
3. رایانش مرزی (تجزیه تحلیل عناصر داده و انتقال)
4. انباشت داده ها (ذخیره سازی)
5. چکیدگی داده ها (تجمیع و دستیابی)
6. برنامه ها (گزارش گیری ، تجزیه و تحلیل و کنترل)
7. تعامل و فرایندها (افراد و فرایندهای کسب و کار)

بلاک چین

بلاک چین، جزو خانواده دفتر کل توزیع شده و یک نوع سیستم ثبت اطلاعات و گزارش است. دفتر کل توزیع شده مشترک، ثبت تراکنش و رهگیری دارائی های ملموس و نامرئی در یک شبکه را تسهیل می کند و داده های تراکنش جدید را به انبار داده اضافه می کند.

DLT-distributed ledger technology، ترتیبی از داده های تکرار شده دیجیتالی و زمانبندی شده اشتراکی که به طور جغرافیایی در سایت ها، کشورها و موسسات توزیع شده اند و ناظر مرکزی وجود ندارد.

دفتر مشترک دارای ویژگی ثبت همه تراکنش ها در کسب و کار، به اشتراک گذاری تمامی شرکت کنندگان در شبکه، قابلیت مشاهده دفتر کل توسط همه شرکت کنندگان با اینکه اعضاء می توانند جزئیاتی از تراکنش های خود را از دید دیگران مخفی نمایند.

ویژگی کاملاً در دسترس، ضد سانسور، امن، قابل اعتماد، باز و آزاد، گمنام، انعطاف پذیر، سازگار نهایی و حفظ یکپارچگی و حصول اطمینان از اینکه تمام تراکنش ها امن، معتبر و تأیید شده هستند. همه طرف های درگیر بر روی تراکنش های تأیید شده در شبکه توافق دارند.

اهداف و چالش های بلاک چین

هدف بلاک چین، مشخص کردن وضعیت مالکیت (چه کسی صاحب چه مقدار از چیزی در چه زمانی است) و انتقال مالکیت یعنی امکان انتقال مالکیت به شخص دیگر (چه کسی، مالکیت چه چیزی را به چه مقدار و در چه زمانی به چه کسی منتقل کرده است)

قواعد و مفاد کسب و کار در پایگاه داده تراکنش قرار می گیرد و همراه با تراکنش ها اجراء می شود. بیت کوین اولین کاربرد عملیاتی و جهانی فناوری بلاک چین است.

تفاوت آن با سیستم های دیگر این است که اطلاعات ذخیره شده روی این نوع سیستم، میان همه اعضای شبکه به اشتراک گذاشته می شود و با استفاده از رمزنگاری امکان حذف و دستکاری اطلاعات ثبت شده تقریباً غیرممکن است.

محدودیت بلاک چین، فقدان پذیرش قانونی، عدم پذیرش کاربر، مرکزیت پنهان و مقیاس پذیری محدود، هزینه بالای حل پازل هش، هزینه سربراهماهنگی و ارتباطی، وابستگی به شبکه، پیچیدگی بیشتر برنامه و

مسائل امنیتی

مزایای بلاک چین

طلا یک موقعی در زیر خاک بود و الان در Miner و رمز دیجیتال و رمز ارز و بیت کوین است. David Lee chaum ایده پول دیجیتال را آورد. یکی از مصادیق بلاک چین، شهرهای هوشمند است اگر در بلاک چین، رنگ چشم یکنفر تغییر کرد، همه زنجیره متوجه می شوند که چرا این تغییر اتفاق افتاده است. علاوه بر این دارای مزایای صرف جویی زمانی، هزینه شامل نظارت کمتر، کاهش واسطه ها، حذف دوباره کاری، امنیت بیشتر مثل شناسایی، احراز هویت، دسترسی، حریم خصوصی تقویت شده و افزایش اعتماد سازی از طریق ویژگی های توزیع شده و پایدار، مبتنی بر اجماع و تراکنش محور، شفاف و قابل حسابرسی، امن، خصوصی و پاک نشدنی، هماهنگی و انعطاف پذیری، بهبود حسابرسی و افزایش کارایی عملیاتی

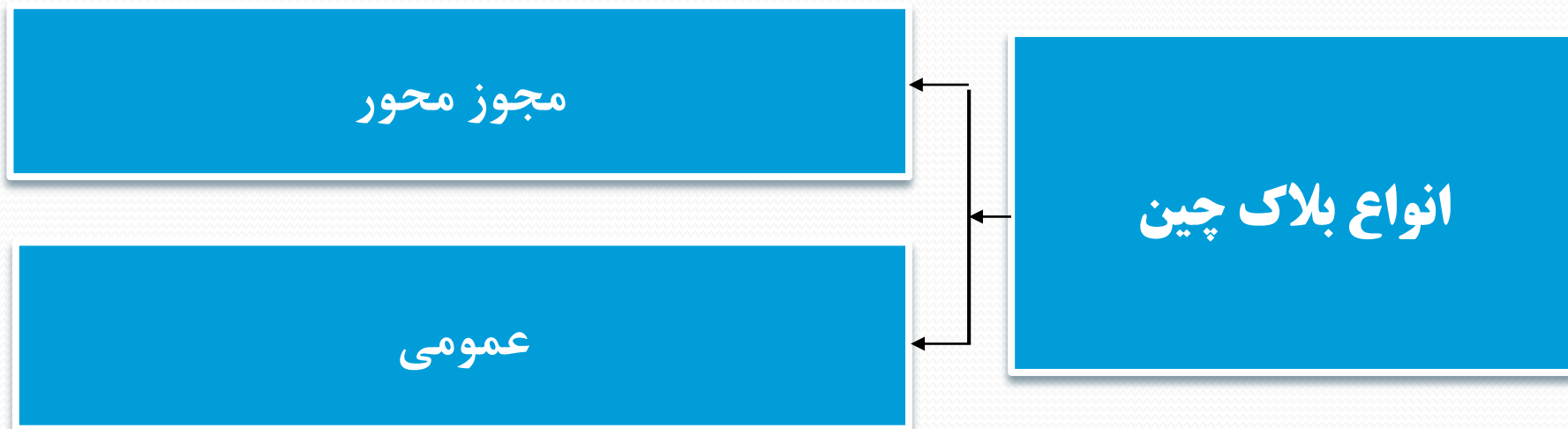
بیت کوین اولین کاربرد از این فناوری است و از بلاک چین برای ذخیره اطلاعات دارایی کاربران استفاده می شود. اگر بلاک چین یک سیستم عامل باشد، بیت کوین نرم افزاری روی این سیستم عامل است..

کاربردهای بلاک چین

کاربردهای عمومی آن شامل اثبات وجود (نام تجاری - ثبت اختراع - کد مجوز و اینترنت یا آدرس پست الکترونیکی) ، اثبات عدم وجود (سوابق شکایت، جریمه، سوء پیشینه و محکومیت)، اثبات زمان (ردیابی تحویل و هشدار، ردیابی پرداخت ها، ردیابی باز شدن و بسته شدن رویه های مناقصه های عمومی و مدیریت پیش بینی ها)، اثبات نظم (ردیابی پروسه های درخواست، ممیزی رویه های مناقصه عمومی و خدمات وجه الضمان مانند درخواست ثبت نام مدرسه یا دانشگاه، درخواست ثبت اختراع و ادعای حق تالیف)، گواهی هویت (اسناد و هویت دیجیتال برای افراد و کالاها، مدیریت اسناد شخصی، گواهینامه رانندگی یا گذرنامه)، اثبات ثبت محتوا (انتشار الکترونیکی، ردیابی تغییرات محتوی در سند، تحویل محتوی، ویرایش جمعی و مشترک و حفاظت از حق تالیف)، اثبات مالکیت (مدیریت مالکیت املاک، اتومبیل، سهام شرکت، اوراق قرضه، پول دیجیتال یا ارزهای رمز نگاری شده)

کاربردهای خاص آن شامل ارزهای رمز پایه، پرداخت های خرد، دارایی دیجیتال، هویت دیجیتال، خدمات دفتر اسناد رسمی، انطباق با مقررات و ممیزی، مالیات، رای گیری، مدیریت اسناد و بایگانی

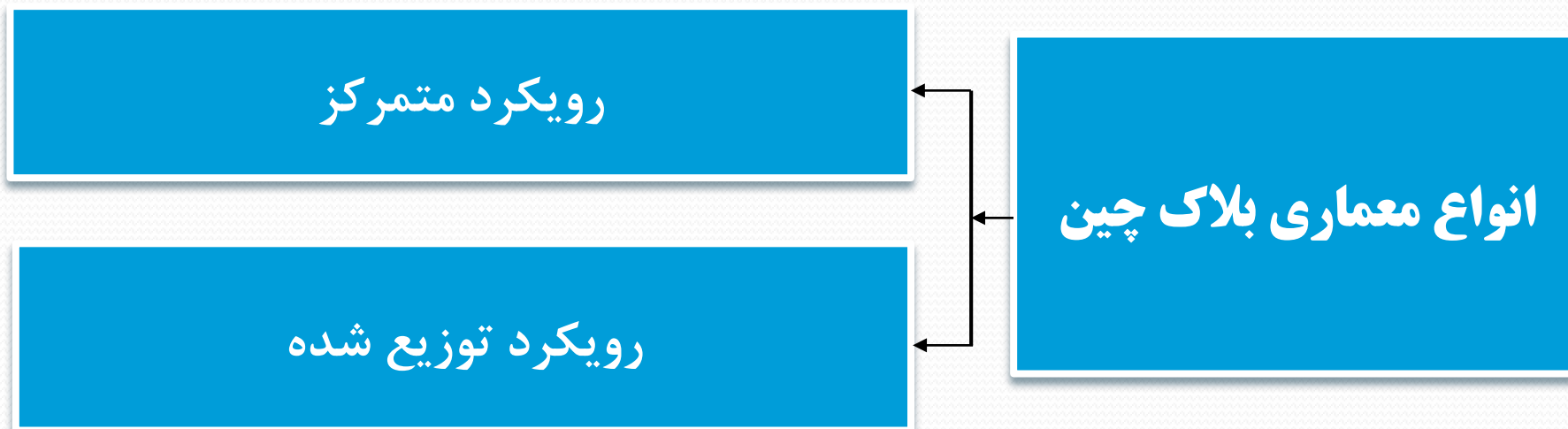
انواع بلاک چین به لحاظ دسترسی



مجوز محور: دسترسی به بلاک چین، صرفاً به اعضاء خاص و مشخص شده محدود است و هر شرکت کننده از یک هویت منحصر به فرد برخوردار است و بر اساس آن میزان مشارکت آنها در شبکه و دسترسی به جزئیات تراکنش ها محدود می شود.

عمومی: بلاک چین هایی که دسترسی برای همه آزاد و بدون محدودیت می باشد

انواع بلاک چین به لحاظ معماری



رویکرد متمرکز: عنصر مرکزی وظیفه هماهنگی و کنترل را انجام می دهد

رویکرد توزیع شده: شبکه ای از اجزاء متصل به یکدیگر را شکل می دهد که هیچ عنصری مسئولیت هماهنگی یا کنترل سایر اجزاء را به عهده ندارد.

روند تحولات مربوط به بلاک چین Block Chain

- ۱- سال ۱۹۹۰ اینترنت شناخته شده نبود و الان هم بلاک چین ناشناخته است. ولی در آینده
- ۲- بلاک چین نه یک فناوری خوب است و نه بد مثل اینترنت. بلاک چین یک بستر است که البته پیاده سازی آن برای کشورهای که فاقد دفتر داری و دفاتر مالی بوده اند، سخت است. ما همیشه یک سری موارد را برای خودمان مخفی نگه داشته ایم یعنی مخفی کردن اطلاعات و این پیاده سازی بلاک چین را مشکل می کند.
- ۳- ساختار For Best خود اظهاری را مطرح کرد که آنهایی که گردش مالی بیشتر دارند، مشخص شود.
- ۴- به تدریج مخالفت های فرهنگی، با بلاک چین از بین می رود
- ۵- ظهور بلاک چین از یک نظام مالیاتی بر می آید.
- ۶- در بلاک چین ، مالکیت دست تو نیست ولی owner تویی، مثل هاست ایرانی یا خارجی و یا بانک که اعتماد بیشتری به آن هست.
- ۷- مشکلات موجود، مثل ثبت سفارش کالایی که تولید آن محدودیت دارد مثل خودرو و یا کسر وجه در جابجایی پول در بانک ها با کمک بلاک چین متفاوت است.

درباره بلاک چین Block Chain

- ۸- ساختار بلاک چین Full Mesh و مطمئن است ولی حجم سربار شبکه بالا است. همان مفهوم را به سمت سیستمهای توزیعی می آورد. الان سیستم توزیعی دیجیتال است و حجم سربار را کم می کند.
- ۹- Integrity + Asset یعنی یکپارچگی و دارایی را به هم گره می زند و این مخلص کلام بلاک چین است که اصالت معلوم می شود که این جنس از کجا آمد و چی شد و با چه مجوزی و چطوری خریده شده و از چه کسی و کجا خریده شده است. اینکه آیا کالای ادعایی که رویش نوشته شده هست یا نه ؟ از کجا آمده است؟ و این دیتا ثبت می شود تا جلوی تخلفات احتمالی را بگیرد و البته این موضوع بستر نرم افزاری و سخت افزاری می خواهد.
- ۱۰- مشکل بستر و سند تعامل پذیری بین سازمانها وجود دارد که دوست ندارند با هم تبادلات کنند.
- ۱۱- بلاک چین مثل دفترچه خاطرات می نویسید و از روز اجل تاکنون باید راه حل بدهیم.
- ۱۲- تابع برگشت ناپذیر است، یعنی امکان تغلب ندارد. در بلاک چین طوری می نویسیم که هیچ کس حتی خودمان هم نتوانیم بخوانیم. لذا تبعیض نداریم .
- ۱۳- پاک کردن، جعل، هک و دسترسی غیر مجاز در بلاک چین تقریبا غیر ممکن است.

درباره بلاک چین Block Chain

۱۴- یک رمز چهار بعدی (Hash) تعریف می شود و ساختارهای بهم ریخته بوجود آمد.

۱۵- مثلاً حقوق یک مقام دولتی یک کشور را همه می توانند بفهمند که به چه نحوی است و موضوع شفافیت و Trancparency بحث جالبی است که نیاز به بازبینی ساختارها می شود.

۱۶- پول مجازی: بعضی چیزها مثل پاسپورت و .. کپی آن ارزش ندارد و اینجا ما به یگانگی نیاز داریم. در ساختارهایی که unity مدنظر است باید اصل منتقل شود و کسر از اموال انجام شود.

۱۷- در بلاک چین ، مثلاً سه نفر به هوای هزار تومان موجودی طرف، Request می دهند در حالیکه کلاً یک دونه هزار تومان هست . بلاک چین موضوع Request های بانکی را حل می کند. Trancparency یعنی میفهمد که به کی ها قول دادیم و میزان دارایی اعلام شده به چند نفر Request دادیم.

۱۸- ساختارها را می توان بعنوان محرمانه قفل کرد. ناشناخته بودن فرد در ساختار هست ولی به معنی بروز تخلف نیست و شجره نامه ثبت شده است.

درباره بلاک چین Block Chain

۱۹- به محض اینکه یک Block مهر خورد دیگر غیر قابل تغییر می شود.

۲۰- یک صفحه بلاک چین، انحصاراً یک دیتای خاص ندارد و ممکن است چند نوع اطلاعات برای افراد مختلف داشته باشد.

۲۱- بلاک چین بستر را بر روی Distributed Point گذاشته است.

۲۲- مشکل امنیتی پول مجازی این است که نمی دانیم کجا نگهداری می شود و خطر سقوط پول مجازی، تهدید اقتصاد واقعی، پول شویی، فرار مالیاتی، جرایم اینترنتی، عدم شناسایی هویت، عدم ثبات، افت ارزش پول مجازی، پیچیدگی فنی، اقبال عمومی و بسته بودن شبکه مجازی هست.

۲۳- حدود ۱۰۰ میلیارد دلار در خانه ها هست که می توان با آن ۵ سال کشور را گرداند . چون اعتماد به سیستم بانکی کم است که با بلاک چین این موضوع درست می شود.

۲۴- موضوع Money Lundary یا همان پول شویی با بلاک چین حل می شود.

درباره بلاک چین Block Chain

۲۵- ساختار بلاک چین کمی فرهنگ کار را تغییر می دهد و باید موضوع به اشتراک گذاری اطلاعات را پذیرفت. (DATA SHARING) و ضرب المثل هایی مثل "فوت آخر" و "دیگی که برای من نمی جوشه و....." همگی کنار گذاشته می شوند.

۲۶- تعداد کد ملی ۹۵ میلیون است ولی هر ایرانی یک کد ملی دارد.

۲۷- در بلاک چین نمی دانیم که تعداد Node ها چقدر است.

۲۸- بلاک چین باعث می شود در مواقع بحران، کمترین خسارت به صنعت بخورد مثل بحران های جنون گاوی، روغن پالم، سوسیس و کالباس، بیماری پرندگان و که صرفا همان زنجیره مشکل دار از تولید تا پایین علامت دار می شود نه کل صنعت. این مزیت خوبی است.

۲۹- قراردادهای باید هوشمند شوند و بندهایی داشته باشیم که بنا به آن بتوانیم اگر تکنولوژی جدید آمد، آنرا نیز انجام دهیم. قرارداد می بندیم و کم پول می دهیم. قراردادهای فعلی هوشمند نیست.

۳۰- بلاک چین منجر به شفافیت های مالی و اقتصادی خواهد شد.

هوش مصنوعی

هوش مصنوعی، به هوشی گفته می شود که یک ماشین در شرایط مختلف از خود نشان می دهد. به عبارت دیگر هوش مصنوعی به سیستم‌هایی گفته می‌شود که می‌توانند واکنش‌هایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از جمله درک شرایط پیچیده، شبیه‌سازی فرآیند تفکر و شیوه‌های استدلالی انسانی و پاسخ موفق به آنها، یادگیری و توانایی کسب دانش و استدلال برای حل مسایل را داشته باشند.

بیشتر نوشته‌ها و مقاله‌های مربوط به هوش مصنوعی، آن را به عنوان «دانش شناخت و طراحی عامل‌های هوشمند» تعریف کرده‌اند. هوش مصنوعی تقریباً از سال‌های ۱۹۵۰ شروع شد. زمانی که آلن تورینگ مقاله دوران‌ساز خود را در باب چگونگی ساخت ماشین هوشمند نوشت.

اصطلاح "هوش مصنوعی" اغلب برای توصیف ماشین آلات (یا رایانه ها) استفاده می شود که عملکردهای "شناختی" را که انسان با ذهن انسان مرتبط می سازد تقلید می کند ، مانند "یادگیری" و "حل مسئله".

هوش مصنوعی و چالش های آن

انسان هم در تحلیل و هم در تصمیم گیری و راه حل ضعیف است. داده ای که پشت آن هوش مصنوعی نباشد ارزشی ندارد.

این رشته با این فرض بنیان نهاده شد که هوش انسانی "می تواند آنقدر دقیق توصیف شود که بتوان برای شبیه سازی آن ماشین ساخت". برخی از افراد همچنین AI را در صورت پیشرفت خطری برای انسان می دانند. برخی دیگر بر این باورند که هوش مصنوعی برخلاف انقلاب های قبلی فناوری، خطر بیکاری گسترده را ایجاد می کند

در قرن بیست و یکم، تکنیک های هوش مصنوعی به دنبال پیشرفت همزمان قدرت کامپیوتر، مقادیر زیادی از داده ها و درک نظری، تجدید حیات کرده است و تکنیک های هوش مصنوعی به بخشی اساسی در صنعت فناوری تبدیل شده است و به حل بسیاری از مشکلات چالش برانگیز در علوم کامپیوتر، مهندسی نرم افزار و تحقیقات عملیاتی کمک می کنند.

هوش مصنوعی و کاربرد های آن

تأثیر هوش مصنوعی را می توان در همه جهات زندگی مردم دید. آیفونی که قادر به تشخیص اعضای خانه است یا تلویزیونی که نور صفحه نمایش دلخواه را با تعداد افراد تنظیم می کند. مشکلات سنتی (یا اهداف) تحقیقات هوش مصنوعی شامل استدلال ، بازنمایی دانش ، برنامه ریزی ، یادگیری ، پردازش زبان طبیعی ، درک و توانایی حرکت و دستکاری اشیا است. هوش عمومی از جمله اهداف بلند مدت این رشته است

هوش مصنوعی ارتباط تنگاتنگی با تغییرات در حوزه های مختلف دارد. تا سال ۲۰۱۹ میلادی بیش از یک میلیون و چهارصد هزار روبات صنعتی جدید در کارخانه ها و شرکت های مختلف جهان نصب و راه اندازی شده است ، میزان سرمایه گذاری در بازار صنایع رباتیک در جهان بیش از پنجاه و پنج میلیارد دلار آمریکا است و کشورهای ژاپن ، اروپا و آمریکا بیشترین بازار را در سال های آینده به خود اختصاص خواهند داد.

سیستم های سایبر فیزیکی

سیستم فیزیکی سایبری (CPS) یک مکانیزم کنترل یا نظارت توسط الگوریتم های مبتنی بر کامپیوتر است و به صورت کامل با اینترنت و کاربران آن یکپارچه شده است. در سیستم های فیزیکی سایبری، اجزای فیزیکی و نرم افزاری به شدت در هم تنیده شده اند و هر عملیاتی بر روی فضاها و مقیاس های زمانی به روش های متعددی بیان می شوند.

سیستم های سایبر فیزیکی، شامل روش های Transdisciplinary فرارشته، ادغام نظریه سایبرنتیک و مکاترونیک، طراحی و فرآیند علم است. کنترل فرایند اغلب به سیستم های جاسازی شده اشاره می کند. در سیستم های جاسازی شده تأکید بیشتر بر اطلاعات و عناصر محاسباتی است و کمتر مشتاق برای ایجاد پیوند بین عناصر محاسباتی و فیزیکی است. CPS نیز شبیه به اینترنت اشیاء و IoT است و از معماری پایه ای شبیه به آن استفاده می کند. CPS یک ترکیب و هماهنگی قوی تر بین عناصر فیزیکی و محاسباتی ایجاد می کند.

معماری سیستم های سایبر فیزیکی

طراحی و استقرار یک سیستم تولید فیزیکی سایبری می تواند بر اساس معماری 5C اتصال، تبدیل، سایبر، شناخت و پیکربندی انجام شود.

در سطح «ارتباط»، دستگاه ها را می توان طوری طراحی کرد که برای رفتار با خودش، خود متصل و خود سنجش باشد.

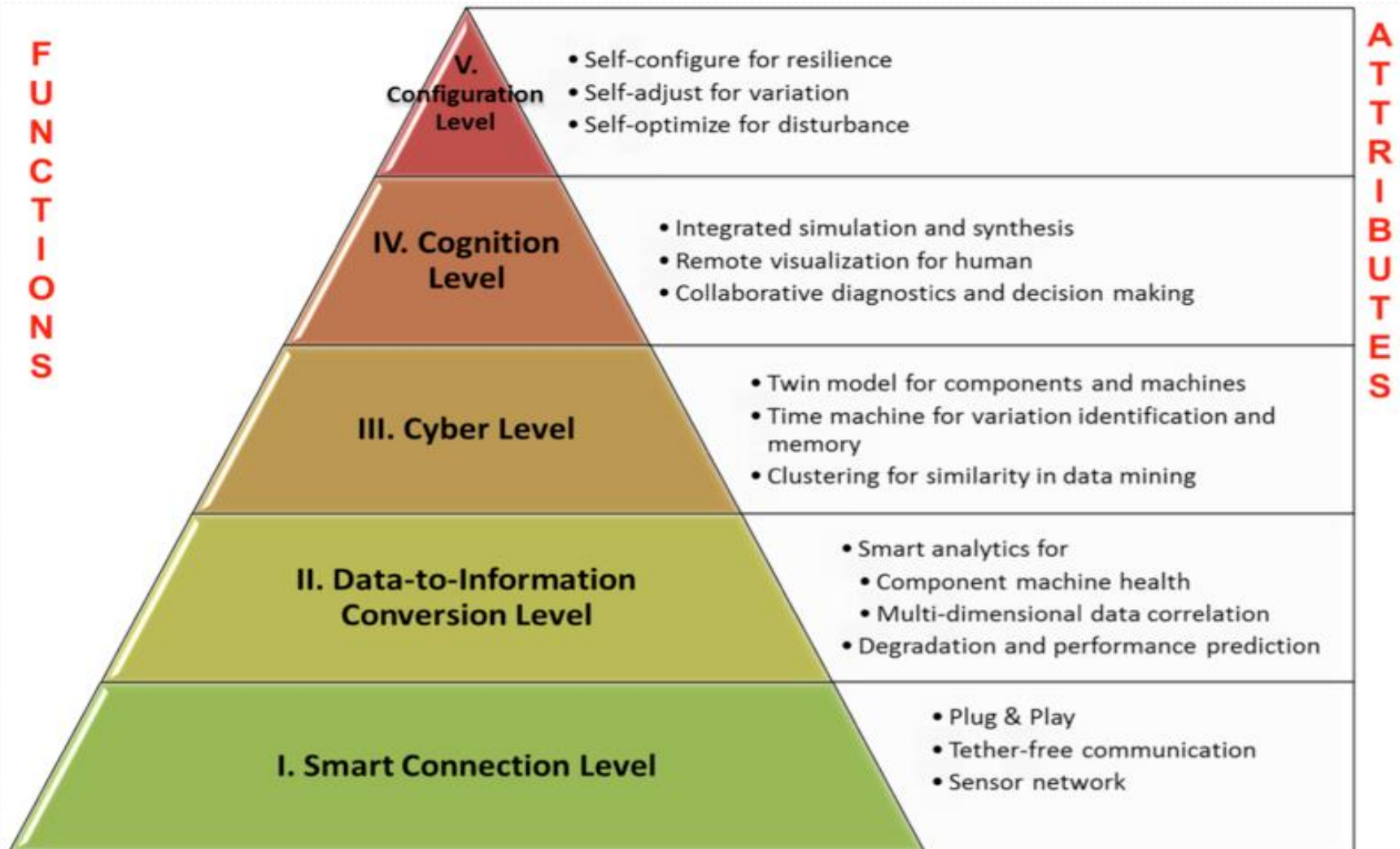
در سطح «تبدیل»، داده ها از دستگاه های خود متصل شده و سنسورها برای اندازه گیری ویژگی های مسائل مهم با قابلیت خودآگاهی استفاده می شوند.

در سطح «سایبر» هر دستگاه در حال ایجاد «جفت» خودش با استفاده از این ویژگی ها است. «جفت» ایجاد شده در فضای سایبر می تواند خودمقایسه را برای اجرای نظیر به نظیر برای بیشتر ترکیب ها اجرا کند.

در سطح «شناخت» نتایج خود ارزیابی به کاربران بر اساس «اینوگرافیک» ارائه خواهد شد که به معنی نشان دادن محتوا و زمینه مسائل بالقوه است.

در سطح «پیکربندی» دستگاه یا سیستم تولید می تواند پیکربندی مجدد را بر اساس اولویت و معیار خطر برای رسیدن به عملکرد انعطاف پذیر انجام دهد

سطوح عملیاتی سیستم های سایبر فیزیکی



کاربردهای سیستم های سایبر فیزیکی

نمونه‌هایی از CPS شامل شبکه هوشمند، سیستم های خودمختار خودرو، نظارت پزشکی، کنترل فرایند، سیستم های رباتیک و خلبان خودکار است. پیش سازه های سیستم‌های فیزیکی سایبری را می‌توان در مناطق مختلف مثل هوافضا، خودرو، فرایندهای شیمیایی، زیرساخت‌های عمرانی، انرژی، بهداشت و درمان، ساخت و سازهای تولیدی، حمل و نقل، سرگرمی و لوازم مصرفی پیدا کرد.

خودروهای خودران: صنعت خودرو یک حوزه فیزیکی است که با ترکیب حوزه دیجیتال، باعث به وجود آمدن خودروهایی می‌شود که بی نیاز از راننده است. شرکت هایی همچون گوگل، با ایجاد تغییرات ساختاری در خود، شرکتی را به نام آلفابت راه اندازی کرده اند که یکی از پروژه های آن خودروهای خودران یا بدون راننده است.

کاربردهای سیستم های سایبر فیزیکی

پرینترهای سه بعدی: در این تغییر، تعاملی بین فضای فیزیکی و دیجیتال برقرار می شود و علاوه بر آنکه از مواد جدید در پرینتر استفاده می شود، یک فضای سه بعدی نیز که با استفاده از نرم فزار طراحی شده برای چاپ به وسیله پرینتر مورد استفاده قرار می گیرد. به طور مثال، اتاقکی وجود دارد که اطراف آن دوربین های متعددی نصب شده و زمانی که وارد اتاق می شوید از شما عکس گرفته و سپس مجسمه شما را پرینت و در اختیار شما قرار می دهد.

رباتیک پیشرفته: در آینده تأثیرات جدی در حوزه اشتغال خواهد داشت. یکی از موضوعات مرتبط، اتوماسیون صنعتی است. اکنون، روبات ها در خطوط تولید خودرو به کار گرفته شده اند که باعث کاهش نیروی کار انسانی شده است

حوزه های متاثر از انقلاب صنعتی چهارم

حوزه زیستی

در حال حاضر، تفکیک ژن انسان به دیتاهای مختلف، قابلیت استفاده از آن را در تولید محصولات مختلف در اختیار علم پزشکی قرار داده است و به طور مثال، در طب سنتی، با استفاده از نتیجه ای که از آزمایش یک دارو روی بدن انسان حاصل می شود، آن دارو برای مابقی افراد با بیماری مشابه قابل تعمیم است، درحالیکه در پزشکی شخصی شده، با توجه به ژن هر فرد یک نوع دارو تولید و استفاده می شود.

زیست شناسی مصنوعی این حوزه می تواند به خلق موجودات جدیدی با استفاده از عناصر اصلی DNA بیانجامد و وضعیت زندگی انسان ها را بهبود بخشد.

رسانش مؤثر: در رسانش مؤثر، تأکید بر آن است که دارو برای یک قسمت از بافت بدن که آسیب دیده تجویز شود و نه برای تمام بدن. به طوریکه، اگر پیش از این برای درمان یک بیماری، تجویز یک دارو بر تمام بافت های بدن تأثیر داشت و علاوه بر درمان بیماری، عوارضی را نیز به همراه داشت، با فناوری رسانش مؤثر در پزشکی شخصی شده، بافت هایی که درگیر بیماری نیست، دارویی نیز دریافت نخواهند کرد.

بنابراین، پایگاه داده های ژنی یکی از مهم ترین موضوعات در تغییرات فناوری های زیستی است و بسیاری از کشورها اقدام به تشکیل پایگاه های داده های ژنی کرده اند .

اقتصاد

در فضای ابری یک نفر می تواند همزمان ۱۰ شرکت یا بیشتر باشد.

دیگر دولت ها قدرت مسلط در یک کشور نیستند و به واسطه فناوری های شکل گرفته، حوزه قدرت از دولت ها به سمت بازیگران غیر دولتی در جریان است.

در انقلاب صنعتی چهارم دستیابی به قدرت راحت تر از گذشته، استفاده از آن دشوار و از دست دادنش بسیار آسان شده است.

در **حوزه اقتصاد** با سه مسئله جدی **کاهش رشد، افزایش سالمندی و کاهش بهره وری** مواجه خواهیم بود. در **حوزه اشتغال**، **جایگزینی نیروی کار، شکل گیری مهارت های جدیدتر و بی اثر شدن مهارت های فعلی و تحت تأثیر قرار دادن اقتصادهای در حال توسعه** شکل می گیرد.

در کشورهای پیشرفته صحبت از بازگشت کارخانه به خانه است. در اقتصادهای در حال توسعه همچنان، تولید کارخانه ای در جریان است و در چنین شرایطی، اقتصادهای در حال توسعه توانایی رقابت با اقتصادهای پیشرفته را نخواهند داشت.

در حوزه ماهیت کار، **کارکنان خویش فرما** شکل گرفته اند.

کسب و کار

تغییر انتظارات مشتری، تولید محصولات بهبود یافته با داده، نوآوری گروهی و مدل های جدید عملیاتی از جمله تغییراتی است که به واسطه تأثیرگذاری انقلاب صنعتی چهارم بر حوزه کسب و کار شکل خواهد گرفت.

در رابطه با مدل های جدید عملیاتی، نمونه بارز آن پلتفرم ها هستند که در آینده دارای و ارزش می شوند. کافه بازار یکی از این پلتفرم ها است که خودش هیچ نرم افزاری تولید نمی کند، اما ۱۸ هزار تولیدکننده نرم افزار و ۳۰ میلیون کاربر فعال دارد.

در واقع، این پلتفرم یک مدل جدید عملیاتی است که در دو هفته ابتدایی سال ۹۶، سه میلیارد تومان رکورد فروش آن بوده و ۱۰۰ میلیون دلار نیز ارزش گذاری شده است.

دولت

بهره وری دستگاه های اجرایی، همکاری بازیگران غیر دولتی، تاثیر قدرت های فرا ملی
حاکمیت چابک
لزوم پاسخگویی سریع

شاید مهم ترین و اصلی ترین تاثیر این انقلاب بر دولت ها باشد.

در واقع، اتفاقی که به واسطه تغییرات فناوری در حوزه دولت شکل می گیرد، همچون شمشیر
دولبه عمل می کند. از یک طرف، با استفاده از ظرفیت ها و فرصت های به وجود آمده از طریق
فناوری های نوین می توان سازوکار حکمرانی را بهبود بخشید و خدمات بهتری را به بخش های
مختلف یک جامعه ارائه کرد و از سوی دیگر، این فناوری ها ورود بازیگران غیردولتی را به حوزه
حکمرانی دولت ها افزایش داده اند و نقش حاکمیتی آنها را در مسائل مختلف کمرنگ کرده اند.

تجربه سایر کشورها

آلمان که در انقلاب صنعتی دوم رهبری جهانی را بر عهده داشت، از جمله کشورهایی است که تلاش دارد با استفاده از ظرفیت های انقلاب صنعتی چهارم که موجب بر هم خوردن تقسیم کار جهانی می شود، جایگاه از دست رفته خود را در انقلاب صنعتی سوم جبران کند و به رهبری جهانی خود با استفاده از ظرفیت های نوآوری و فناوری بازگردد.

آلمان با تدوین راهبرد فناوری ۲۰۲۰، به دنبال یک سیاست گذاری مبتنی بر نوآوری است تا بتواند به واسطه آن سهم خود را در بازارهای جهانی بر اساس اولویت های سیاست گذاری شده در این راهبرد گسترش دهد و در راستای این امر، ارتباط پروژه ها با برنامه های عملیاتی ملی، توسعه ابزارهای جدید برای بهبود شبکه سازی، حمایت از بنگاه های کوچک و متوسط با محوریت استارت آپ ها، اصلاح زیرساخت های حقوق رقابت، مالکیت و ابزارهای مالی و همچنین تقویت گفتگوهای ملی از جمله ابزارهایی است که این کشور برای تبدیل شدن به قدرت و رهبری جهانی برای خود در نظر گرفته است.

انقلاب صنعتی پنجم: آینده و یک روند در حال ظهور

هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و نسل پنجم اینترنت، سه فناوری پیشرفته هستند که به باور تحلیلگران، زمینه را برای پنجمین انقلاب صنعتی فراهم خواهند کرد.

تعامل و همکاری بین انسان و ماشین

دست دادن بین یک انسان و یک روبات نمادی از واقعیتی جدید است.

اتوماسیون، هوش دستگاهی و حتی روبات ها در پس زمینه کار خواهند کرد و از نیروی کار پشتیبانی می کنند.

نیاز به تعریف نحوه همکاری و تعریف قوانین برای هوش ماشین و تعامل بین انسان و ماشین دارد. در یک مثال توسط گوگل بوسیله مدیر عامل آن Sundar Pichai، یک دستیار صوتی به منظور ملاقات تماس گرفته است و زن پاسخگوی تماس متوجه نشد که او با یک روبات صحبت می کند. هوش مصنوعی برق جدید است.

انسان ممکن است به طور کامل قادر به درک الگوریتمهای تعریف شده نباشد. اما تازمانی که بتوان تعریف کرد چه زمانی میتوان دوشاخه را از برق بیرون کشید انسانها بر ماشین تسلط دارند.

انقلاب صنعتی پنجم: آینده و یک روند در حال ظهور

کارخانه های هوشمند: در آن تمامی تجهیزات تولید دائما در واکنش به نیازهای بازار تغییر می کنند. روبات هایی که بر مبنای داده هایی که از زنجیره قطعات و حسگرهای ناظر بر کارخانه دریافت می کنند، خود را تغییر می دهند.

نسل پنجم اینترنت: که جایگزین اترنت، وای فای و شبکه های ال تی ای نسل چهارم می شود و در کارخانه ها، تجهیزات را به هم مرتبط می کنند. مثل کارخانه هوشمند شبکه نسل پنجم اینترنت اریکسون در آمریکا نظیر کارخانه مستقر در ایالت کانکتیکوت که تا سال ۲۰۳۰ می تواند ۱/۵ تا ۲/۲ هزار میلیارد دلار به تولید ناخالص داخلی جهان بیفزاید.

ارتباط، اتوماسیون هوشمند و مدیریت و تحلیل داده ها، فناوری های کلیدی هستند. در واقع شبکه نسل پنجم اینترنت زمینه ساز تحولات بزرگ در کارخانه ها است.

نسل پنجم اینترنت در ترکیب با دو فناوری دیگر یعنی اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، به کارخانه های هوشمند امکان می دهد محصولات بهینه شده را سریع تر و با هزینه پایین تر تولید کنند. در آینده ما می توانیم «هر آنچه می خواهیم» در کارخانه ها تولید کنیم و در مدتی کوتاه در اختیار مشتری قرار دهیم.

پیش بینی برای سال ۲۰۲۵:

- ۱- حدود ۱۰٪ مردم، لباسهایی را میپوشند که به اینترنت اتصال دارد.
- ۲- حدود ۹۰٪ مردم دارای توان ذخیره سازی مجانی و بی حد و مرز هستند.
- ۳- تعداد یک تریلیون حسگر به اینترنت اتصال دارند.
- ۴- حدود ۱۰٪ از عینک های مطالعه به اینترنت دسترسی دارند
- ۶- حدود ۸۰٪ مردم حضور دیجیتالی در اینترنت دارند
- ۷- اولین خودرو چاپ شده بصورت سه بعدی در خطوط تولید
- ۸- خودروهای خودران ۱۰ درصد تمام خودروهای جاده ها می شوند.
- ۹- اولین ماشین با هوش مصنوعی در هیات مدیره شرکت حضور میابد.
- ۱۰- کارخانه های هوشمند و تولید انعطاف پذیر سفارشی شده

منابع:

- ۱- انقلاب صنعتی چهارم، بابک حصارکی، ۱۳۹۴
- ۲- گزارش رویداد کلان داده Big data مورخ ۹۷/۱۱/۱۰ پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
- ۳- نظریه های سیستمی، اینترنت اشیاء، فرزاد حضرتقلی اوغلی خیاوی، ۱۳۹۹
- ۴- ویکی پدیا، دانشنامه آزاد، هوش مصنوعی
- ۵- مهندس علیرضا کلاهی، فارغ التحصیل امپریال کالج لندن، عضو هیئت مدیره دیجی کالا، کنفرانس تغییرات نمایی، ۱۳۹۹
- ۶- دکتر مارسل وولمر، " what is industry 5 ? " ، Dr. Marcell Vollmer ، Partner and Director at Boston Consulting Group (BCG) و 2018
- ۷- (دکتر اندرو نگ - Andrew Ng، استاد دانشکده علوم کامپیوتر دانشگاه استنفورد و سرپرست آزمایشگاه هوش مصنوعی استنفورد، ۲۰۲۰

با تشکر از توجه شما

من الله التوفیق - علی ثاقب موفق