**اثرات پیشرفت علوم کامپیوتر در تحقیقات بهداشت عمومی**

**معرفی :**

پیش بینی اهمیت کامپیوتر در مدارس ، دفاتر و خانه های ما به یک کلیشه تبدیل شده است. نحوه زندگی و کار ما با دسترسی بهتر به پایگاه های داده عمومی ، افزایش در دسترس بودن نرم افزار محاسباتی پیچیده و امکانات ارتباطی در سراسر جهان با قیمت نسبتاً متوسط ​​در حال تغییر و بهبود است. هوش مصنوعی ، به ویژه رباتیک و سیستم های خبره ، رشته ای از علوم کامپیوتر است که در آینده ای نزدیک تأثیر مهمی بر فرهنگ ما خواهد گذاشت. با این حال ، آنچه برخی از آن به عنوان یک انقلاب تصور کرده اند ، در واقع تحول تأثیر محاسبات در جامعه ما طی 40 سال گذشته است. گرچه در این دوره چندین نسل از کامپیوترها به بلوغ رسیده اند ، اما مرزبندی آنها به هیچ وجه مشخص نیست ، در درجه اول به این دلیل که آنها به جای پیشرفتهای پیشگیرانه ، پیوسته ای از قابلیت ها را فراهم می کنند. بنابراین میکرو رایانه ها ، جدیدترین نتیجه این فرآیند ، جایگزین پردازنده های اصلی و مینی کامپیوتر نیستند ، بلکه به طور همزمان با آنها کار می کنند.

این تکامل اجتماعی با یک انقلاب تکنولوژیکی واقعی امکان پذیر شده است. افزایش تعداد مدارهایی که می تواند روی تراشه سیلیکون با ضریب 100000 قرار گیرد ، همراه با کاهش تصاعدی هزینه منطق و حافظه ، طی چهار دهه گذشته اتفاق افتاده است. همراهی با این کوچک سازی و کاهش هزینه ها افزایش چشمگیری در سرعت محاسبه داشته است ، از 300 میکرو ثانیه تا اجرای دستورالعمل در سال 1950 به کمتر از 5 نانو ثانیه امروز. قابلیت اطمینان نیز در این دوره بهبود یافته است. به دلیل این پیشرفت ها در سرعت و قابلیت اطمینان ، اندازه مشکلی که یک کامپیوتر می تواند از عهده آن برآید به طرز چشمگیری افزایش یافته است. این پیشرفت در طراحی و ساخت سخت افزار ، که منجر به کاهش هزینه ها نیز شده است ، به عنوان یک کاتالیزور برای پیشرفت نرم افزار نیز عمل کرده است.

در دهه 1950 و 1960 نرم افزار برای پاسخگویی به نیازهای دستگاه و نه نیازهای کاربر طراحی شده است. این نرم افزار انعطاف ناپذیر بود ، برای حل یک مشکل خاص در یک کامپیوتر خاص نوشته شده بود ، و نمی توان آن را به راحتی با سایر کاربردها سازگار کرد یا به کامپیوترهایی غیر از کامپیوتری ای که روی آن ساخته شده منتقل کرد. علاوه بر این ، تولید نرم افزار پرهزینه بود و اسناد و مدارک مربوط به استفاده از آن بسیار محدود و مملو از اصطلاحات فنی بود. هزینه مهندسی نرم افزار ، بیشترین فعالیت مردم در زمینه محاسبات ، کاهش نیافته است ، اما کیفیت بهتر آن در برنامه ها و سطح سیستم عامل منجر به بازار بسیار گسترده تر و در نتیجه هزینه کمتر برای کاربر خاص شده است .

**کامپیوترها در سلامت عمومی :**

این ترکیب بهبود در سخت افزار و نرم افزار و کاهش هزینه ها منجر به انفجار استفاده از کامپیوتر در تحقیقات بهداشت عمومی طی 15 سال گذشته شده است. شرح آزمایشات واکسن فلج اطفال در اواسط دهه 1950 فعالیتی به نام جدول بندی را نشان می دهد که با ضبط ، دستکاری و برشمردن داده ها ارتباط دارد. اصطلاح محاسبات در این مقاله به فعالیت تجزیه و تحلیل داده ها اشاره دارد.

در اوایل دهه 1960 ، ماین فریم های IBM در مراکز تحقیقاتی دانشگاه های بزرگ ظاهر می شدند. با این وجود ، محققان برای تکمیل جنبه های محاسباتی کار خود ، باید پیش از این فضا ، زمان و توان کامپیوتر را تخمین بزنند. عدم پیش بینی این پارامترها ، همراه با محدودیت های هزینه و محدودیت های برنامه های آماری موجود ، استفاده از کامپیوتر را در تحقیقات دشوار کرده است. علی رغم این موانع ، حجم گسترده اطلاعاتی که کامپیوتر می تواند با چنین سرعتی فوق العاده کنترل کند ، باعث شد محققان با پرسنل و منابع مالی آنها را در کار خود قرار دهند. استالونز می گوید که این رشد منابع رایانه ای طی دهه های 1950 و 1960 بود که امکان توسعه و آزمایش روش های آماری را فراهم کرد. یک مطالعه بین المللی بزرگ در مورد سرطان دهانه رحم که توسط هاچیسون و همکارانش در هاروارد انجام شد ، از یک رایانه IBM 1620 برای وارد کردن و مرتب سازی داده ها و انجام جدول بندی های متقابل در حدود 30000 نفر با داده های دریافت شده از 9 مرکز استفاده کرد . برنامه هایی برای مدیریت و تجزیه و تحلیل داده ها ، که امروز با یک بسته آماری اداره می شود ، به طور خاص برای این پروژه نوشته شده است.

در دهه گذشته ، با گسترش کامپیوتر های کوچک ، استفاده از کامپیوتر در تحقیقات و اقدامات بهداشت عمومی جهانی شده است. بیشتر محاسبات بهداشت عمومی از قابلیت ذخیره سازی و تجزیه و تحلیل رایانه استفاده می کنند. با این حال ، ایجاد پایگاه های داده عمومی ، سهولت ارتباطات از راه دور و توسعه نرم افزار هوش مصنوعی ماهیت محاسبات بهداشت عمومی را تغییر می دهد. بیش از همه ، جذابیت و قیمت مناسب رایانه های شخصی این امکان را به افراد و مناطق جهان می دهد که هرگز درگیر محاسبات نشوند.

کاربر رایانه دیگر یک دانشمند آموزش دیده کامپیوتر نیست بلکه یک پزشک ، دانشمند آزمایشگاهی ، دبیر ، کتابدار یا دانشجو است. در تبلیغات یک بسته مدیریت داده محبوب که بر روی ریز رایانه ها اجرا می شود ، آمده است: "افراد تحقیقاتی ما کامپیوتر نیستند ، آنها پزشک و پرستار هستند" و ادامه می دهد که چگونه محققان به برنامه هایی نیاز دارند که بتوانند به محض نصب آنها را درک کنند و برای تحقیقات سرطان استفاده کنند. کارگران در کشورهای کمتر توسعه یافته ، به دور از شبکه های بزرگ و منابع تغذیه قابل اطمینان ، می توانند از رایانه های قابل حمل با باتری برای جمع آوری و انتقال داده ها از این زمینه استفاده کنند**.**

**استفاده تحلیلی :**

قدیمی ترین استفاده از کامپیوتر به عنوان یک ماشین حساب فوق العاده است که از اوایل قرن نوزدهم با طراحی موتور تحلیلی توسط چارلز بابیج آغاز شد.

محاسبات فشرده فرآیند ، مانند تبدیل فوریه سریع ، بوت استرپ ، کمبود زندگی ، توزیع جهش و رگرسیون کاکس ، اکنون می توانند در تجزیه و تحلیل داده ها در مجموعه داده های کوچک و بزرگ به راحتی قابل استفاده باشند. بسته هایی مانند SAS ، BMDP و SPSS جز اساسی مجموعه ابزار آماری هستند . این فرصت برای خروجی گرافیکی از این بسته ها و نرم افزار گرافیکی مخصوص باعث شده است که آنها در روش های تحلیلی شفافیت داده ها را برای تفسیر داده های چند بعدی فراهم کنند. پیشرفت های الگوریتمی ، همراه با پیشرفت های سخت افزاری ، به ما امکان می دهد در چند دقیقه محاسبات را انجام دهیم که 20 سال پیش هفته ها به طول می انجامید.

الزامات طراحی مطالعه ، تصادفی سازی ، طبقه بندی و اندازه نمونه اکنون می توانند به راحتی با نرم افزار تحلیلی پیچیده انجام شوند . تقریباً 3200 خانواده در مطالعه اخیر ووبورن مصاحبه شدند . حدود 4000 حاملگی بررسی شد و حدود 4000 كودكی به طور متوسط 12 سال داده در مورد هر كدام پیگیری شد. این مطالعه مهم ، که حتی ده سال پیش نیز نمی توانست به روشی به موقع انجام شود ، به رغم اندازه آن ، با برخی از پیشرفته ترین ابزارهای نظری موجود مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

تحقیقات خدمات بهداشتی یکی دیگر از موارد استفاده روزافزون از کامپیوتر است. با سختگیری بیشتر مقررات دولتی ، از کامپیوتر ها برای ارزیابی کیفیت مراقبت و فراوانی اقدامات معمول جراحی و برنامه ریزی برای نیازهای آینده استفاده می شود. یک مطالعه گسترده از برنامه های تضمین کیفیت به عنوان ابزاری برای بهبود کیفیت مراقبت های سرپایی ، معیارهای پزشکان را برای درمان هشت مشکل پزشکی مکرر در 16 روش گروه مراقبت های اولیه در برنامه های SAS گنجانده است. کامپیوتر مجاز به یک سیستم داده پیچیده است که شامل ورود اطلاعات از کلینیک های فردی است (زیرا سوابق پزشکی حذف نمی شوند) ، تجزیه و تحلیل آماری پیچیده ، تجزیه و تحلیل هزینه ها و گزارش های متعدد به ارائه دهندگان . برگه های الکترونیکی مدیریت و برنامه ریزی مالی بیمارستان را بهبود می بخشد. شبیه سازی رایانه ای عملکرد بیمارستان ها و کلینیک ها امکان مطالعه الگوهای کارکنان ، استفاده و سواستفاده از برنامه های بازپرداخت ، برنامه های توسعه و بهبود مراقبت از بیمار را فراهم می کند.

**مدیریت پایگاه داده :**

یکی دیگر از کاربردهای کامپیوتر ، تأثیر قابل توجهی در زمینه بهداشت عمومی ، در ذخیره و دستکاری پایگاه های اطلاعاتی بزرگ است. هزینه های ذخیره سازی ثانویه از حدود 500 دلار به ازای هر مگابایت در اواسط دهه 1970 به 30 دلار برای هر مگابایت امروز کاهش یافته است ، در حالی که دیسک های الکترومغناطیسی در حال افزایش ظرفیت و سرعت دسترسی هستند. همه پیش بینی ها نشان می دهد که این پیشرفت ها همراه با پیشرفت های اضافی فن آوری در دیسک ها ادامه خواهد داشت .

سایر اشکال ذخیره سازی در دسترس و مقرون به صرفه است. به طور خاص ، دیسک های نوری ، که سرعت کمتری نسبت به دستگاه های معمولی دارند اما می توانند مقدار زیادی اطلاعات را در خود جای دهند و به راحتی قابل تکثیر هستند. همراه با مقیاس اقتصادی حاصل از یکپارچه سازی در مقیاس بزرگ ، استفاده از کامپیوتر برای نیازهای متنوع ذخیره اطلاعات اکنون قابل استفاده است. توسعه دهندگان نرم افزار از تولیدکنندگان سخت افزار پیروی می کنند و سیستم های مدیریت پایگاه داده را برای مقابله با حجم گسترده ای از اطلاعات توسعه می دهند. به عنوان مثال سیستم های مبتنی بر مدل رابطه ای ، مکانیسم ارائه داده های پیچیده با ساختار ساده مفهومی را فراهم می کنند. مکانیزم های پیشرفته پرس و جو ، و همچنین روش های بهبود یافته امنیتی ، زمینه سازی برای نیازهای آینده در حال طراحی است .

با این روندها ، پایگاه های داده از نظر تعداد ، اندازه و قابلیت دسترسی منفجر شده اند. یک نمونه مهم برای علوم بهداشتی نوارهای موجود در دسترس مرکز ملی آمار بهداشت است. داده ها در مورد امکانات بهداشتی ، استفاده از منابع بهداشتی ، رویدادهای حیاتی ، تغذیه و رشد خانواده ، با هدف خاص انتشار این اطلاعات برای محققان علاقه مند ، جمع آوری شده است. مکانیسم دیگر ، نسبتاً اخیر ، برای به اشتراک گذاشتن داده ها از طریق بانک های داده عمومی مبتنی بر دیسک است که از طریق تلفن به آنها دسترسی می یابد نه از طریق نامه های نواری. در سال 1979 ، فقط 400 پایگاه داده عمومی از حدود 200 فروشنده در دسترس بود ، اما امروزه بیش از 2000 مورد از این قبیل وجود دارد كه توسط حدود 1000 سازمان كنترل می شوند. BRS ، DIALOG و MEDLARS که توسط کتابخانه ملی پزشکی نگهداری می شود ، اغلب توسط جامعه پزشکی استفاده می شود. این سیستم ها که تا حدی با پیشرفت ارتباطات و استاندارد سازی پروتکل ها پشتیبانی می شوند ، یک منبع ارزشمند را برای مطالعات به ویژه برای مطالعات جمعیت فراهم می کنند. مطالعات اپیدمیولوژیک ، آزمایشات بالینی ، نظرسنجی های مربوط به بهداشت شغلی و موارد مشابه می تواند از این اطلاعات در دسترس باشد.

**مخابرات :**

بخشی جدایی ناپذیر از گسترش سریع محاسبات در پیشرفت ارتباطات نهفته است. استفاده روزافزون از شبکه ها برای اتصال ماشین های بزرگ ، ریز رایانه ها و پایانه های نمایش ویدئو امکان ارتباط نه تنها در بین این دستگاه ها ، بلکه در بین کاربران را نیز فراهم می کند. فناوری هایی مانند سوئیچینگ بسته ها و ماهواره ها که با نرم افزار پست الکترونیکی ، انتقال پرونده و تابلوهای اعلانات الکترونیکی استفاده می شوند ، اکنون قابلیت های گسترده ای را هم برای خانه و هم برای محل کار فراهم می کنند. این کاربردها همچنین باعث پیشرفت بیشتر فناوری در طراحی ماشین شده اند. به عنوان مثال توابع رمزگذاری ، رمزگشایی ، ذخیره سازی و بازیابی ، به منظور کنترل کارآمد داده های جمعیت با رعایت نکات مربوط به حریم خصوصی ، بسیار بهینه شده است.

بسیاری از شرکت ها همچنین در حال ایجاد شبکه هایی هستند که نه تنها داده های سنتی گذشته ، بلکه اطلاعات صوتی ، تصویری و ویدئویی را نیز در خود جای دهند. اکنون امکان ارسال و دریافت داده از چندین رسانه و استفاده از مخازن اطلاعات عمومی فراتر از مفهوم پایگاه داده های عمومی امکان پذیر است. کار در ارتباطات بر روی یک مکانیزم یکنواخت برای توصیف داده ها و یک پروتکل انتقال استاندارد برای تسهیل اشتراک و توزیع اطلاعات هم به صورت محلی و هم از راه دور ادامه دارد. چنین تحولاتی غنای اطلاعات موجود را افزایش می دهد و مطالعات بین المللی را نیز تشویق می کند.

**هوش مصنوعی :**

کارهای زیادی در حوزه پزشکی در این زمینه انجام شده است مثل نمونه های اولیه ساخته شده برای کمک به پزشکان در تشخیص و درمان بیماری . برنامه های کاربردی بهداشت عمومی اکنون با مدل سازی اطلاعات شیوع بیماری شروع به نشان دادن می کنند . نرم افزار آماری هوشمند نیز در حال توسعه است ، که می تواند به پژوهشگر در انتخاب روش ها و اعتبار سنجی مفروضات در تحلیل داده ها کمک کند . آموزش بهداشت عمومی ، زمینه دیگری است که با استفاده از اطلاعات مربوط به موضوع و توانایی یادگیری کامپیوتر در نرم افزارهای آموزشی که جایگزین کتابهای الکترونیکی ناکافی گذشته می شود ، از پیشرفت های هوش مصنوعی بهره مند خواهد شد.

**آینده :**

در طی دهه آینده ، ترمینال ها یا پردازنده های میکرو مستقل به اندازه تلفن آموزش و تحقیقات در همه جا فراگیر و ضروری می شوند. پیشرفت های فنی احتمالاً به سمت بسته بندی متراکم تر دستگاه های حالت جامد و استفاده گسترده از ماهواره ها و فیبر نوری در ارتباطات از راه دور پیشرفت خواهد کرد ، شبکه های پردازش توزیع شده و چند نود را تسهیل می کند . نتیجه این پیشرفت ها این خواهد بود که بسیاری از فعالیت های محاسباتی که در حال حاضر در رایانه های اصلی یا مینی کامپیوترها اتفاق می افتد ، در رایانه های شخصی انجام می شود. تعدادی از پزشکان ، آمار شناسان و دانشمندان علوم کامپیوتر برنامه هایی برای تجزیه و تحلیل تصمیم گیری با استفاده از ریز رایانه ها ایجاد کرده اند. یک دوره در زمینه کاربرد کامپیوتر های شخصی در حل مشکلات بهداشت عمومی 80 شرکت کننده را طی سالهای 1983-1984 به مدرسه بهداشت عمومی هاروارد کشاند. افراد از رایانه های شخصی برای دسترسی و ذخیره اطلاعات از پایگاه های عمومی ، انجام جستجوی ادبیات خود و یا حتی به دست آوردن اطلاعات پزشکی ، به عنوان مثال ، در مورد نیازهای ایمن سازی استفاده خواهند کرد.

رباتیک نقش مهمی در سلامت شغلی ایفا می کند ، زیرا کارهای خطرناک به جای اینکه توسط انسان انجام شود توسط ماشین آلات انجام می شود. به همین ترتیب ، در صنایعی که دارای تشعشعات یا خطرات شیمیایی هستند ، از طریق ادغام ربات ها در محل کار ، خطر کارگران کاهش می یابد. بسیاری از کارهای بسیار یکنواخت و تکراری توسط ماشین انجام می شود و بیشتر مشكلات خطوط تولید نیز حذف خواهد شد. با این تغییر ، تنش های ناشی از آوارگی ، هزینه آموزش مجدد و بیکاری احتمالی به وجود خواهد آمد.

چگونگی محافظت از حریم خصوصی افراد مسئله ای است ، زیرا به عنوان مثال پرونده پزشکی بیمار برای محققانی که از آن برای مقاصد ناشناخته استفاده می کنند ، می تواند به راحتی در دسترس باشد.

منبع :

تحقیق سال 1985

https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.pu.06.050185.001545