

زندگی و کار با هوش مصنوعی

ایتن مالیک

مترجمان:

دکتر سیدعلی رحمانی، اده

(دانشیار دانشگاه آزاد - تهران شمال)

مهدی فروتن آغمیونی

- سرشناسه : مالیک، ایتن، ۱۹۷۵-م.
- عنوان و نام پدیدآور : -Mollick, Ethan, 1975
- مشخصات نشر : تهران : خزه، ۱۴۰۳.
- مشخصات ظاهری : ۹-۳۸-۴۳۳-۶۱-۹۷۰
- شابک : فیبا
- وضعیت فهرست نویسی : یادداشت
- یادداشت : عنوان اصلی: (2024) Co-intelligence : living and working with it
- موضوع : سیستم‌های خبره (کامپیوتر) -- جنبه‌های اجتماعی
- Expert systems (Computer science) -- Social aspects
- هوش مصنوعی -- جنبه‌های اجتماعی
- Artificial intelligence -- Social aspects
- هوش مصنوعی -- کاربردهای آموزشی
- Artificial intelligence -- Educational applications
- کار و کارگری -- اثر نوآوری
- Labor -- Effect of technological innovations on
- آموزش و پرورش -- اثر نوآوری
- Education -- Effect of technological innovations on
- شناسه افزوده : فروتن آغمیونی، مهدی، ۱۳۵۵- مترجم
- شناسه افزوده : رحمان‌زاده، سیدعلی، ۱۳۵۸- مترجم
- رده بندی کنگره : ۷۶/۷۶QA
- رده بندی دیویی : ۳۳/۰۰۶
- شماره کتابشناسی ملی : ۹۸۵۱۷۹۸
- اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیبا



زندگی و کار با هوش مصنوعی

نویسنده: ایتن مالیک

مترجمان: سیدعلی رحمانزاده

مهدی فروتن آغمیونی

ناشر: نشر خزه

چاپ اول: ۱۴۰۳

شمارگان: ۳۰۰ نسخه

۲۰۰ صفحه

صفحه آرای: مریم نطقی طاهری

طراحی جلد: غزل فرجی

چاپ و صحافی: ماهریس

شابک: ۹-۲۸-۸۴۲۳-۶۲۲-۹۷۸

khazepub@gmail.com



khazepub

فهرست

۷..... دیباچه: سه شاخه خدایی

بخش اول

۱۹..... ۱. آفریدن ذهن‌های بی‌ساخته

۳۹..... ۲. هم‌ترازی با بیگانه

۵۵..... ۳. چهار قانون برای هم‌هوش

بخش دوم

۷۳..... ۴. هوش مصنوعی به مثابه شخص

۹۵..... ۵. هوش مصنوعی به مثابه یک موجود خلاق

۱۲۱..... ۶. هوش مصنوعی به مثابه همکار

۱۵۳..... ۷. هوش مصنوعی به مثابه معلم

۱۷۱..... ۸. هوش مصنوعی به مثابه مربی

۱۸۳..... ۹. هوش مصنوعی به مثابه آینده‌ی ما

۱۹۹..... سخن آخر: هوش مصنوعی به مثابه ما

دیباجه

سه شب بی خوابی

من معتقدم هر کسی که با هوش مصنوعی - واقعاً آشنایی با هوش مصنوعی - دست کم سه شب بی خواب است.

پس از چند ساعت استفاده از سامانه‌های هوش مصنوعی مولد، لحظه‌ای فرامی‌رسد که درمی‌یابید مدل‌های زبانی بزرگ که به خدماتی مانند چت‌جی‌پی‌تی قدرت می‌دهند، مثل رایانه‌های معمولی رفتار نمی‌کنند. در عوض، کارشان بیشتر شبیه انسان است. ناگهان می‌فهمید با چیزی تازه، چیزی غریب در حال تعاملید و همه چیز قرار است دگرگون شود. بیدار می‌مانید به یک اندازه هیجان‌زده می‌شوید و نگران، از خودتان می‌پرسید: بر سر شغل من چه می‌آید؟ چه کاری از دست فرزندان من ساخته است؟ آیا این موجود فکر هم می‌کند؟ نیمه‌شب با رایانه‌تان می‌روید و درخواست‌های به ظاهر ناممکن برایش می‌فرستید، فقط برای آنکه ببینید هوش مصنوعی انجام‌شان می‌دهد یا نه. درمی‌یابید جهان به شکل بنیادین دگرگون شده و هیچ‌کس نمی‌تواند به شما بگوید آینده چگونه خواهد بود.

هرچند من دانشمند علوم رایانه نیستم، اما در زمینه‌ی نوآوری تحقیق می‌کنم و سال‌ها درباره‌ی کاربردهای هوش مصنوعی، به‌ویژه در حوزه‌ی یادگیری، فعالیت داشته‌ام. در این سال‌ها، وعده‌های هوش مصنوعی بسیار بیش از چیزهایی بوده که

تحويل داده است. برای دهه ها، تحقیقات هوش مصنوعی همیشه در آستانه‌ی یک پیشرفت بزرگ بود، اما بیشتر کاربردهای عملی آن، از خودروهای خودران تا آموزش شخصی شده، همیشه با شتابی خسته کننده پیشرفت می کردند. در این مدت، من به آزمایش ابزارهای هوش مصنوعی، از جمله مدل های جی پی تی شرکت اوپن ای آی، ادامه دادم تا راه هایی برای ادغام آنها در کارم بیابیم و از دانشجویانم بخواهم از هوش مصنوعی در کلاس درس استفاده کنند. بنابراین، شب های بی خوابی من زودتر از موعد، درست پس از انتشار چت جی پی تی در نوامبر ۲۰۲۲، فرارسید.

پس از فقط چند ساعت، پیدا بود که چیزی بزرگ بین نسخه های پیشین جی پی تی و این نسخه تازه تغییر کرده است. چهار روز پس از راه اندازی این هوش مصنوعی، تصمیم گرفتم این بار آن را به کلاس کارآفرینی دانشجویان کارشناسی ام نشان دهم. تقریباً هیچ کس آن را نشناخت. در مقابل دانشجویانم، یک نمایش اجرا کردم و نشان دادم که هوش مصنوعی چگونه می تواند به تولید ایده، نوشتن طرح های کسب و کار، تبدیل آن طرح ها به شعرانه، کمک تقاضای زیادی برای این کار وجود داشته باشد) و در مجموع ایفای نقش هم بنیانگذار شرکت کمک کند. تا پیش از پایان کلاس، یکی از دانشجویانم یک نسخه ی آزمایشی کارآمد برای پروژه ی کارآفرینی خود راه انداخت، آن هم در کمتر از نیمی از زمان معمول برای چنین کاری؛ قاب عکس متحرک به سبک هری پاتر که به افراد در حال گذر واکنش نشان می داد. استفاده از یک کتابخانه ی کد که پیشتر هرگز از آن استفاده نکرده بود. تا پیش از پایان روز بعد، برخی از پیشاهنگان، سرمایه گذاری خطرپذیر این دانشجو را یافته و به او پیشنهاد همکاری کرده بودند.

در کمتر از دو روز پس از معرفی هوش مصنوعی به دانشجویان، چند نفر به من گفتند که از چت جی پی تی برای توضیح مفاهیم گیج کننده به خودشان بهره برده اند. دیگر کمتر دست شان را بالا می بردند - چرا خودشان را در کلاس به زحمت بیندازند وقتی می توانستند بعدها از هوش مصنوعی بپرسند و همه ی مقاله ها ناگهان با دستور کامل نوشته شدند (هر چند منابع اغلب اشتباه بود و بند آخر اصرار داشت با «در

نتیجه» شروع شود - نشانه‌ای از شیوه‌ی نگارش ابتدایی چت‌جی‌پی‌تی، تا پیش از اصلاح شدن). اما دانشجویان فقط هیجان‌زده نبودند، بلکه عصبی هم بودند. آنها می‌خواستند آینده را بدانند.

برخی از من پرسیدند که این موضوع چه معنایی برای مشاغل محبوب‌شان دارد («اگر هوش مصنوعی می‌تواند بخش زیادی از کار را انجام دهد، آیا لازم است من رادیولوژیست شوم؟» یا «نوشتن متن بازاریابی در پنج سال آینده همچنان یک شغل خوب خواهد بود؟»). دیگران می‌خواستند بدانند این توسعه‌ی فناورانه چه زمانی متوقف می‌شود، یا اینکه اصلاً قرار است متوقف شود یا نه. حتی یکی پرسید آیا هوش جامع مصنوعی، که ماشین فرضی هوشمندتر از انسان است، می‌تواند پیش از دانش‌آموختگی او از ره بسد.

من آن زمان پاسخی برای این پرسش‌ها نداشتم (هر چند حالا چند پاسخ بیشتر دارم)، اما فهمیدم که خودم هم از این تغییرها در امان نیستم. بنابراین تصمیم گرفتم به شکل عملی هوش مصنوعی را به چالش بکشم. بخش عمده‌ی کار من در پنج سال گذشته، ساختن شبیه‌سازی‌هایی بوده است که مهارت‌های تجاری را آموزش می‌دهند. این کار مستلزم سرمایه‌گذاری فوق‌العاده‌ی انسانی و تلاش‌ده‌ها نفر آدم مستعد بوده تا این تجربه‌های دیجیتالی پیچیده را بسازیم. پس از هزاران ساعت، خروجی‌ها عالی بودند: با استفاده از هزاران ساعت کد، می‌توانستیم شبیه‌سازی‌های یادگیری پیچیده‌ای انجام دهیم که به آموزش مدیران، هایی مانند مذاکره/مناظره کمک می‌کرد. اما من تصمیم گرفتم چیزی برای چت‌جی‌پی‌تی بنویسم:

«تو قرار است معلم مذاکره/مناظره‌ی من باشی. یک سناریوی دقیق شبیه‌سازی می‌کنی که من باید در آن مذاکره کنم. تو نقش یکی از طرفین را بازی می‌کنی، من نقش طرف دیگر را. در هر مرحله از سناریو از من پاسخ می‌خواهی و تا زمانی که آن را دریافت

نکنی، منتظر می‌مانی. بعد از دریافت پاسخ من، جزئیات کار و سخنان طرف مقابل را به من می‌رسانی. به پاسخ من نمره می‌دهی و بازخوردی مفصل در اختیارم می‌گذاری درباره‌ی اینکه چه کارهایی را، با استفاده از علم مذاکره، باید بهتر انجام دهم. اگر عملکردم خوب باشد، سناریویی سخت‌تر به من می‌دهی و اگر شکست بخورم، سناریویی ساده‌تر.»

چت‌جی‌پی‌تی پاسخ داد:

«حتماً، خوشحال می‌شوم در یک فعالیت شبیه‌سازی به تو در تمرین مذاکره/مناظره کمک کنم! بیا با یک سناریوی ساده شروع کنیم. تو یک روشنده هستی که تلاش می‌کنی ۱۰۰ خودکار را به یک مشتری بفروشی. قیمت فعلی این خودکارها یک دلار است، اما مشتری می‌کوشد برای قیمت پایین‌تر جان بزند. مشتری شروع می‌کند به دادن پیشنهاد نیم دلار برای هر خودکار، تو چگونه پاسخ می‌دهی؟»

چت‌جی‌پی‌تی یک شبیه‌سازی کامل به من ارائه داد که هر چند کامل نبود، توانست ۸۰ درصد کاری را که برای گروه ۱۰ ماه‌ها طول می‌کشید، انجام دهد؛ آن هم بر اساس یک پرامپت^۱ چندخطی که برایش نوشته بودم.

شب‌های بی‌خوابی من آغاز شد.

و راستش را بخواهید، این بی‌خوابی‌ها هنوز و هم به حال ادامه دارد. به نظر می‌رسد انگار هوش مصنوعی هر هفته یک معجزه‌ی تازه رو می‌کند - یا یک پیشرفت مرتبط. خیلی زود خودم را در موقعیت بحث کردن با یک چت‌بات یافتم که چون خواسته بودم در نوشتن یک کد رایانه‌ای کمک کند، مرا به بی‌اخلاق بودن متهم کرد. فهمیدم که می‌توانم با دادن واژه‌های مناسب به یک ماشین، تصاویر زیبا خلق کنم. توانستم با پایتون، زبانی که هرگز یاد نگرفتم، برنامه بنویسم. دانستم که یک ماشین می‌تواند

۱. Prompt، درخواستی که به هوش مصنوعی داده می‌شود

بخشی بزرگ از کار من، و شاید کار بسیاری دیگر را، انجام دهد. چیزی کشف کردم که بسیار نزدیک به یک هوش جمعی بیگانه بود که بدون اینکه انسان باشد یا حتی شعور داشته باشد، به خوبی با انسان‌ها تعامل می‌کند. به گمانم همه‌ی ما در آینده نزدیک سه شب بی‌خوابی را تجربه می‌کنیم.

و من در مقام یک فرد محروم از خواب، همچنان به پرسش‌های دانشجویانم برمی‌گردم: معنای این فناوری برای آینده کار و آموزش چیست؟ اتفاقات چنان با شتاب رخ می‌دهند که مطمئن بودن دشوار شده، اما می‌توان خطوط کلی را دید.

هوش مصنوعی آن چیزی است که ما در حوزه‌ی فناوری آن را «فناوری همه‌منظوره» می‌نامیم (که به شکلی طعنه‌آمیز با حروف اختصاری GPT هم نشان داده می‌شود). این پیشرفت‌ها، بر روی بخار یا اینترنت، فناوری‌هایی هستند که یک بار در هر نسل رخ می‌دهند و بر همه‌ی صنایع و جنبه‌های زندگی تأثیر می‌گذارند. از برخی جهات، هوش مصنوعی موندگار است حتی بزرگ‌تر هم باشد.

فناوری‌های همه‌منظوره معمولاً به آرامی پذیرفته می‌شوند، چون برای خوب کار کردن نیازمند فناوری‌های مختلف دیگر هستند. اینترنت یک نمونه‌ی بسیار خوب است که اواخر دهه‌ی ۱۹۶۰ در قالب ARPANET به دنیا آمد، اما تقریباً سه دهه طول کشید تا با اختراع مرورگر وب، توسعه‌ی رایانه‌های ارزان و رشد زیرساخت برای پشتیبانی از اینترنت پرسرعت، کاربرد عمومی پیدا کند. ۵۰ سال گذشت تا کوهی هوشمند ظهور رسانه‌های اجتماعی را ممکن کردند و هنوز بسیاری از شرکت‌ها اینترنت را که در آغوش نگرفته‌اند: «دیجیتالی» کردن یک کسب‌وکار هنوز موضوع داغ بحث در مدارس تجارت است، به‌ویژه که بسیاری از بانک‌ها هنوز از بزرگ‌رایانه‌ها استفاده می‌کنند. فناوری‌های همه‌منظوره‌ی پیشین هم از زمان توسعه تا وقتی کاربردی شدند، ده‌ها سال در صف بودند. رایانه‌ها را در نظر بگیرید، یک فناوری تغییردهنده‌ی دیگر. رایانه‌های ابتدایی به لطف قانون مور^۱ (یک گرایش دیرپا مبنی بر اینکه توانمندی رایانه‌ها هر دو سال دو

برابر می‌شود) به سرعت پیشرفت کردند. اما باز هم دهه‌ها طول کشید تا رایانه‌ها وارد کسب و کارها و مدارس شوند، چون با وجود سرعت زیاد رشد توانمندی، آغازی بسیار بدوی داشتند. با این حال، مدل‌های زبانی بزرگ چند سال پس از اختراع توانمندی خود را اثبات کردند. همچنین به سرعت از سوی کاربران پذیرفته شدند؛ چت‌جی‌پی‌تی سریع‌تر از هر محصول دیگر در تاریخ به ۱۰۰ میلیون کاربر رسید که این موضوع با رایگان بودن دسترسی به آن، در دسترس بودن همگانی و فوق‌العاده مفید بودن تضمین شد.

این فناوری‌ها همچنان در حال بهتر شدن هستند. حجم این مدل‌ها هر سال ۱۰ برابر می‌شود یا حتی بیشتر، بنابراین توانایی‌شان هم در حال بهبود است. با اینکه شتاب این سرفه احتمالاً کند خواهد شد، اما با سرعتی در حال رخ دادن است که بر هر فناوری مهم دیگر سایه می‌افکند و مدل‌های زبانی بزرگ فقط یکی از مجموعه فناوری‌های یادگیری ششینی هستند که اصواج تازه‌ی هوش مصنوعی را تأمین می‌کنند. حتی اگر تو هوش مصنوعی در جریان نوشتن همین جمله متوقف شود، باز هم زندگی ما را تغییر خواهد داد.

در نهایت، به اندازه‌ای که فناوری با همه‌منظوره پیشین خوب بودند، تأثیر آنها بر کار و آموزش ممکن است در واقع کمتر از تأثیر هوش مصنوعی باشد. در حالی که هدف‌گذاری انقلاب‌های فناورانه‌ی پیشین اغلب به سمت کارهای مکانیکی‌تر و تکراری‌تر بود، هوش مصنوعی به گونه‌ای شبیه یک هوش جمعی عمل می‌کند. این فناوری تفکر انسان را تقویت یا احتمالاً جایگزین می‌کند و به نتایج چشمگیری می‌رسد. مطالعات ابتدایی درباره‌ی تأثیر هوش مصنوعی نشان داده است که این فناوری اغلب می‌تواند به ۲۰ تا ۸۰ درصد افزایش بازدهی در طیفی گسترده از مشاغل مختلف بینجامد، از برنامه‌نویسی تا بازاریابی. در مقابل، وقتی نیروی بخار، اساسی‌ترین فناوری همه‌منظوره که انقلاب صنعتی را به وجود آورد، وارد یک کارخانه شد، بازدهی را بین ۱۸ تا ۲۲ درصد بهبود بخشید. با وجود ده‌ها سال بررسی،

اقتصاددانان در نشان دادن یک تأثیر واقعی و ماندگار از رایانه‌ها و اینترنت بر بازدهی در ۲۰ سال گذشته مشکل داشته‌اند.

به علاوه، فناوری‌های همه‌منظوره فقط به کار مربوط نمی‌شوند؛ آنها هر جنبه از زندگی ما را تحت تأثیر قرار می‌دهند. شیوه‌ی آموزش و سرگرم شدن ما، تعامل با دیگران و حتی حسی را که نسبت به خودمان داریم دگرگون می‌کنند. مدارس به دلیل نسل اول هوش مصنوعی، در مورد آینده نوشتن دچار آشوب شده‌اند و مربیان هوش مصنوعی شاید در نهایت شیوه‌ی آموزش دانش‌آموزان را به شکلی بنیادین تغییر دهند. سرگرمی مبتنی بر هوش مصنوعی امکان شخصی‌سازی داستان‌ها را برای ما فراهم کرده و شوکی بزرگ به هالیوود وارد آورده است. اشتباه‌پراکنی^۱ مبتنی بر هوش مصنوعی در حال حاضر به نحوی که تشخیص و رویارویی با آن دشوار است، در شبکه‌های اجتماعی جریان دارد. اوضاع در حال عجیب شدن است؛ در واقع، اگر بدانید کجا را نگاه کنید، شرایط پیش از این عجیب شده است.

و همه‌ی اینها یک مسئله‌ی بزرگ را تدبیر می‌گیرد، حضور یک بیگانه در اتاق. ما چیزی را آفریده‌ایم که بسیاری از افراد باهوش را متقاعد کرده است که در جای خود، بارقه‌ای از یک شکل تازه از هوش است؛ یک هوش مصنوعی که در کمتر از یک ماه پس از اختراع، هم آزمون تورینگ^۲ (آیا یک رایانه می‌تواند انسان را فریب دهد تا فکر کند انسان است؟) را پشت سر گذاشته است، هم آزمون لاولیس^۳ (آیا یک رایانه می‌تواند انسان را در کارهای خلاقانه فریب دهد؟) را، یک هوش مصارعه‌کننده سخت‌ترین آزمون‌های ما را پیروزمندانه گذرانده است، از آزمون وکالت تا آزمون داشتن شرایط برای حضور در دوره‌ی جراحی مغز و اعصاب، یک هوش مصنوعی که بالاترین امتیازها را در بهترین معیارهای ما برای خلاقیت انسانی و بهترین آزمون‌های ما برای ادراک به دست می‌آورد. عجیب‌تر اینکه، کاملاً مشخص نیست چرا هوش مصنوعی می‌تواند

1. Disinformation

2. Turing Test

3. Lovelace Test

همه‌ی این کارها را انجام دهد، حتی اگر ما سیستم را ساخته‌ایم و شیوه‌ی کارکرد فنی آن را می‌شناسیم.

هیچ‌کس به درستی نمی‌داند مقصد همه‌ی اینها کجاست، حتی خود من. هر چند، با وجود نداشتن پاسخ‌های قطعی، فکر می‌کنم من می‌توانم یک راهنمای مفید باشم. حتی اگر خودم دانشمند علوم رایانه نباشم، فهمیده‌ام که به خاطر خبرنامه‌ام، One Useful Thing، یک صدای تأثیرگذار در زمینه‌ی پیامدهای هوش مصنوعی هستم. در واقع، به گمانم یکی از مزایای من در درک هوش مصنوعی این است که در مقام استاد می‌توانم به دانشجویان در دانشگاه پنسیلوانیا، مدت‌هاست درباره‌ی چگونگی استفاده از هوش مصنوعی در تحقیقات و نوشتن‌ها، در نتیجه، من و همکارانم برخی از نخستین تحقیقات در زمینه‌ی هوش مصنوعی در آموزش و تجارت را منتشر کرده و در حال آزمایش کاربردهای عملی هوش مصنوعی به روش‌هایی هستیم که شرکت‌های بزرگ هوش مصنوعی برای آن به زودی به ذکر کرده‌اند. من به شکل منظم با سازمان‌ها، شرکت‌ها و آژانس‌های دولتی و همچنین با بسیاری از متخصصان هوش مصنوعی گفت‌وگو می‌کنم تا دنیایی را که در حال ساختن آن هستیم درک کنم. من همچنین می‌کوشم با سیل تحقیقات در این زمینه، که بیشتر در قالب مقاله‌های علمی و کار تحقیقاتی است که هنوز از فرایند طولانی بررسی همتایان عبور نکرده‌اند اما همچنان داده‌هایی ارزشمند در مورد این پدیده تازه ارائه می‌دهند، همراهی کنم (من از بسیاری از این کارهای ابتدایی در کتاب استفاده خواهم کرد تا به کامل کردن تمرین‌هایم که به سمت آن می‌رویم کمک کنم، اما مهم است که بدانیم این زمینه به سرعت در حال تکامل است). بر اساس تمام این مکالمه‌ها و مقاله‌ها، می‌توانم به شما اطمینان دهم که هیچ‌کس تصویری کامل از معنای هوش مصنوعی ندارد و حتی افرادی که این سامانه‌ها را می‌سازند و از آنها استفاده می‌کنند، مفاهیم کامل‌شان را درک نمی‌کنند.

من می‌خواهم شما را به سفری در دنیای هوش مصنوعی ببرم، یک مفهوم تازه و یک هوش جمعی با تمام ابهام‌هایی که این اصطلاح به همراه دارد. ما فناوری‌هایی را - از تبر گرفته تا بالگرد - اختراع کرده‌ایم که توانایی‌های جسمانی ما را تقویت می‌کنند؛

و برخی دیگر، مانند صفحه‌ی گسترده^۱، که کارهای پیچیده را خودکار می‌کنند. اما هرگز یک فناوری کاربردی عمومی نساخته‌ایم که بتواند هوش ما را تقویت کند. اکنون انسان‌ها به ابزاری دسترسی دارند که می‌تواند شیوه‌ی تفکر و نوشتن ما را تقلید و به مثابه یک هوش جمعی برای بهبود (یا جایگزینی) کار ما عمل کند. اما بسیاری از شرکت‌های توسعه‌دهنده‌ی هوش مصنوعی در حال پیشروی بیشتر هستند، با امید به ساختن یک ماشین ادراکی، یک شکل کاملاً تازه از هوش جمعی که با ما بر زمین همزیستی خواهد داشت. برای درک معنای این موضوع، باید از ابتدا شروع کنیم، با یک پرسش بسیار اساسی: هوش مصنوعی چیست؟

پس از آن، ما در مورد فناوری مدل‌های زبانی بزرگ بحث خواهیم کرد. این به ما بنیانی برای اندیشیدن درباره‌ی شیوه‌ی بهترین همکاری‌مان با این سامانه‌ها خواهد داد. پس از آن، می‌توانیم به این بپردازیم که هوش مصنوعی چگونه می‌تواند با عمل در مقام یک همکار، یک معلم، یک محقق و حتی یک همراه، زندگی‌مان را دگرگون کند. در نهایت، می‌توانیم سراغ این موضوع برویم که این چه معنایی می‌تواند برای ما داشته باشد و فکر کردن با یک ذهن بیگانه برای چه.

۱. Spreadsheet: گونه‌ای نرم‌افزار رایانه‌ای که برای ساده‌سازی ورود اطلاعات و انجام محاسبات ریاضی طراحی شده است