



در این مطلب سعی شده است تا در حد امکان به برخی از جنبه‌های نامیرایی انسان از طریق حیات مغزی در کالبد ماشینی پرداخته شود.

بدن انسان محدودیت‌های زیادی دارد و همیشه سعی کرده‌ایم این محدودیت‌ها را با استفاده از انواع جراحی‌ها یا اندام‌های مصنوعی برطرف سازیم و پوشش دهیم. پیشرفت فناوری امکان استفاده از راهکارهای خلاقانه‌تر و مفیدتری را در اختیار ما قرار داده است و ما همچنان در این مسیر پیش می‌رویم. دور از ذهن نیست در آینده به جایی برسیم که برای ارتقای توانایی‌های بشری و حتی کسب برخی توانایی‌های فرابشری، اجزای مصنوعی و محاسباتی پیشرفته‌ای را به خود پیوند بزنیم (یادداشت شبکه، شماره ۱۸۱). اما در این مسیر تا کجا پیش خواهیم رفت؟ آیا روزی خواهد آمد که مغز خود را درون یک کالبد تماماً مصنوعی جای داده و در آن کالبد مصنوعی دست‌ساز به حیات خود (!) ادامه دهیم؟ این پرسشی بسیار بلندپروازانه است که به طور قطع نمی‌توان به آن پاسخ صحیحی داد، زیرا ارائه یک پاسخ قانع‌کننده و دقیق به آن مستلزم شناخت دقیق مغز انسان است که دست‌کم با داشته‌های امروز ما، دستیابی به این شناخت جامع غیرممکن است.

نامیرایی: ایده‌ای برای سال 2045

یک میلیارد روس به نام دیمیتری ایتسکوف در سال 2011 جنبشی موسوم به Initiative 2045 را پایه‌گذاری کرد؛ با این هدف دیوانه‌وار: «دستیابی به نامیرایی تا سه دهه آینده.» (شکل 1) ایده او جاودانه‌سازی انسان یا به بیان دقیق‌تر cybernetic immortality از طریق انتقال هویت انسانی یک فرد به درون یک کالبد غیرزیستی پیشرفته است، به طوری که این کالبد محدودیت‌های زیستی بدن انسان را نداشته باشد و فرد به حیات خود در این کالبد جدید ادامه دهد. این جنبش برای دستیابی به هدف جاودانه‌سازی انسان چهار مرحله را در نظر گرفته است. در مرحله نخست یا Avatar A که باید تا سال 2020 محقق شود، توانایی کنترل از راه دور یک روبات انسان‌نما با استفاده از رابط مغز - کامپیوتر (BCI) را به دست خواهیم آورد. شاید این توانایی کمی عجیب به نظر برسد، ولی محققان حدود یک دهه قبل به این توانایی یا دست‌کم بخشی از این توانایی دست یافته‌اند. این فناوری در سال‌های اخیر پیشرفت‌هایی داشته و مشخص شده که سامانه عصبی انسان قادر است با اجزا و اندام‌های مصنوعی ارتباط برقرار کند. (شکل 2)



شکل 1-
نمایی از
انیمیشن
کوتاه
ADAM:
The
Mirror
(منبع:
The
Verge)

بر اساس این ایده در ده سال بعدی، به مرحله Avatar B خواهیم رسید. در این مرحله به جای اینکه مغز از راه دور یک کالبد مصنوعی را کنترل کند، در آن کالبد نصب می‌شود. در مرحله Avatar C محتوای مغز استخراج شده و در یک بدن کاملاً رباتیک بارگذاری می‌شود. در این مرحله به راهکارهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری نیاز داریم که امکان بارگذاری هویت و آگاهی انسان به درون یک یا حتی چندین بدن کاملاً رباتیک را فراهم کند. از آنجا که در این مرحله یک نسخه کامپیوتری از مغز در اختیار داریم (و نه یک بافت فیزیکی)، این امکان وجود دارد که بتوان با دستکاری و سفارشی‌سازی نرم‌افزاری مغز نسخه‌های جدیدی از آن را عرضه کرد!



شکل 2-
دیمیتری
ایتسکو
ف،
میلیاردر
جوان
روسی
که قصد
دارد مغز
خود را
در یک
ماشین
بارگذاری
و
به‌عنوان
یک
روبات یا
یک
هولوگرا
م زندگی
کند.

گروه 2045 اطلاعات اندکی درباره مرحله بعدی یا Avatar D ارائه کرده است. اما به طور کلی می‌توان گفت در این مرحله هولوگرامی نظیر آواتار ایجاد می‌شود. ایتسکوف می‌گوید: «هولوگرام‌ها چند مزیت دارند. می‌توانید در زندگی هولوگرامی از میان دیوارها عبور و با سرعت نور حرکت کنید. هولوگرام شخصیت اوبی وان کنوی در فیلم

جنگ‌های ستاره‌ای را به خاطر دارید؟» او اعتراف می‌کند که شاید تحقق چنین ایده دیوانه‌واری غیرممکن به نظر برسد، اما معتقد است: «اگر شما همه توان و زمان خود را بر تحقق ایده‌ای متمرکز کنید، می‌توانید آن را عملی کنید.»

او علاقه‌مند به گشایش دفتری در آمریکا و حتی همکاری با دارپا در پروژه آواتار این سازمان است: «مطمئن هستم کسی در دارپا پیدا می‌شود که علاقه‌مند به گسترش چنین ایده‌ای باشد.» او می‌گوید بدون چنین فناوری، نهایتاً تا سال 2050 از دنیا خواهد رفت، اما با دستیابی به امکان نقشه‌برداری دقیق از مغز و انتقال هویت خود به درون یک کامپیوتر، خواهد توانست مدت زمان بسیار بیشتری زنده بماند، حتی در کالبد یک روبات یا در قالب یک هولوگرام. او بر این باور است که: «در 30 سال آینده، به طور یقین به زندگی ابدی دست خواهیم یافت. اگر صد درصد مطمئن نبودم که این اتفاق خواهد افتاد، هرگز در این مسیر قدم نمی‌گذاشتم.» او رؤیاهایی در سر دارد، مثلاً اینکه چندین کالبد در اشکال متفاوت داشته باشد و روی زمین و در نقاط دیگر فضا زندگی کند.

اگرچه چنین ایده‌ای بیش از اندازه بلندپروازانه به نظر می‌رسد، اما گروهی از متخصصان اعصاب، سازندگان روبات و محققان حوزه شناخت بر این باورند که می‌توان رویاتی ساخت که قادر به بارگذاری هویت یک فرد درون خود باشد. ایتسکوف می‌گوید: «دانشمندان حوزه‌های مختلف این کار را بارگذاری ذهن یا انتقال ذهن می‌نامند. اما من ترجیح می‌دهم آن را انتقال هویت انسانی به ماشین بنامم.» دکتر رندال کوئنه عصب‌شناس و استاد مرکز حافظه و مغز دانشگاه بوستون معتقد است: «با توجه به شواهد می‌توان گفت دست‌کم از نظر تئوری چنین امری امکان‌پذیر است. بسیار دشوار است، اما امکان‌پذیر است.»

دنیایی به نام مغز

می‌دانیم مغز ما از میلیاردها سلول عصبی تشکیل شده است که به هم ارتباط دارند و با یکدیگر اطلاعات رد و بدل می‌کنند. اما اینکه بین این ساختار فیزیکی و ذهن ما چه رابطه‌ای وجود دارد، هنوز در حد یک راز باقی مانده است. رافائل یوست از دانشگاه کلمبیا می‌گوید: «چالش این است که چطور از بررسی یک ساختار فیزیکی متشکل از سلول‌های عصبی که با هم در ارتباط هستند، به شناخت دنیای روانی، افکار، خاطرات و احساساتمان برسیم.» بسیاری از عصب‌شناسان به منظور بررسی عملکرد مغز به آن به دید یک کامپیوتر می‌نگرند. با این نگاه مغز، ورودی‌ها یعنی آنچه با کمک حواس پنج‌گانه از محیط دریافت می‌کند را به خروجی یا همان رفتارها تبدیل می‌کند و این همان‌جایی است که ایده «بارگذاری مغز در ماشین» پا می‌گیرد. اگر بتوانیم این فرآیند را دریابیم، احتمالاً خواهیم توانست نسخه‌ای از مغز را به کامپیوتر بفرستیم. دکتر کن هیروست معتقد است نقشه‌برداری از کانکتوم کلید حل این مشکل است، زیرا کانکتوم حاوی همه اطلاعاتی است که هویت هر فرد را می‌سازد.

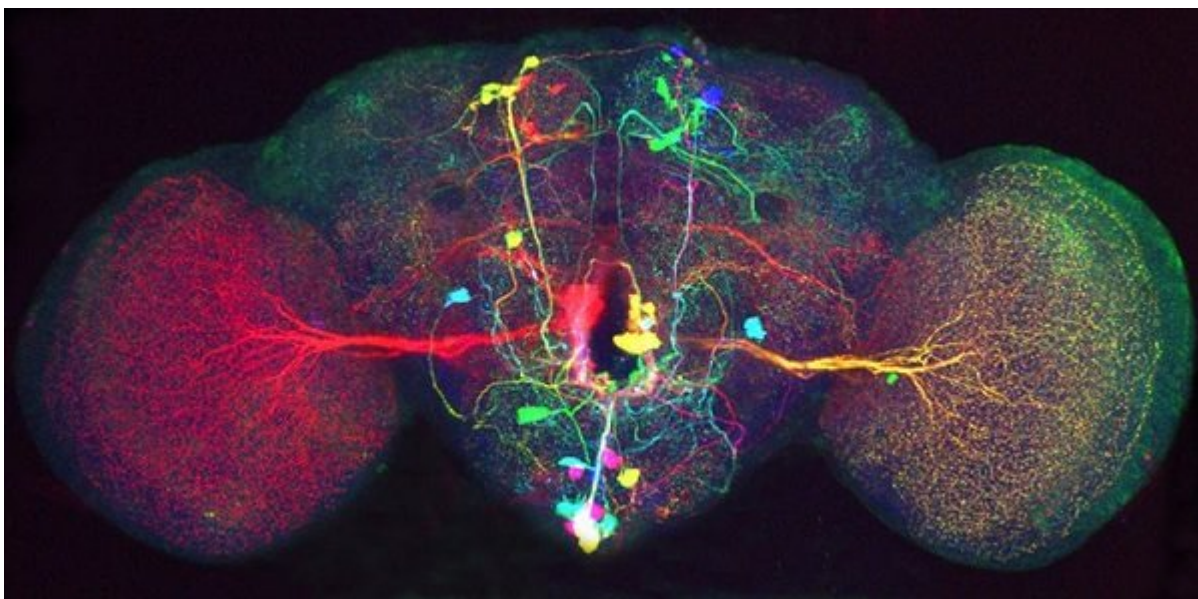
کانکتوم: کلید حل مشکل

نقشه اتصالات پیچیده همه نورون‌های مغز را کانکتوم می‌نامند. یافتن کانکتوم کلید حل بسیاری از مشکلاتی است که علم عصب‌شناسی با آن مواجه است. البته کانکتوم انسان، کاربردهای زیادی در حوزه‌های مختلف از علوم پزشکی گرفته تا فناوری اطلاعات خواهد داشت. از جمله ایده‌های مربوط به کاربردهای کانکتوم این است که اگر روزی این نقشه جامع در اختیار ما قرار گیرد، می‌توانیم آن را روی یک کامپیوتر یا حتی روی یک روبات پیاده کنیم و این یعنی نزدیک شدن به تحقق آرزوی نامیرایی انسان. البته یوست به این موضوع هم اعتراف می‌کند که تا دستیابی به یک نقشه جامع از کانکتوم انسان فاصله زیادی داریم: «برای اینکه تصویری داشته باشید به این فکر کنید که تهیه کانکتوم مغز یک مگس، یک تا دو سال به طول می‌انجامد.» (شکل 3) در مغز انسان، بیش از 80 میلیارد سلول عصبی از طریق 100 تریلیون سیناپس با یکدیگر در ارتباط هستند. این ارتباط بسیار پویا است و دائم در حال تغییر. هرچه ما در زندگی پیش می‌رویم و تجربیات بیشتری کسب می‌کنیم، این اتصالات نیز تغییر می‌کنند و به روز می‌شوند. به طوری که می‌توان گفت کانکتوم، آینه‌ای است از تجربیات، مهارت‌ها، خاطرات و هویت ما که در طول زندگی کسب کرده‌ایم. تاکنون کانکتوم یک موجود شناسایی شده است و آن هم کرمی کوچک به نام سی‌الگانس است که سیستم عصبی بسیار ساده آن، فقط 300 نورون دارد. (شکل 4) بنا بر تخمین‌ها ردیابی کل اتصالات مغز انسان با فناوری‌های فعلی، حدود یک تریلیون سال طول می‌کشد و باید بدانیم، کانکتوم فقط مربوط به اتصالات عصبی مغز نمی‌شود، بلکه کانکتوم مجموعه همه اتصالات عصبی موجود در بدن است، پس کار خیلی دشوارتر از آن چیزی است که به نظر می‌رسد.

شکل 3



شکل 4-
اسکن
مغزی
یک
مگس



مصائب استخراج «من» از مغز

بر این اساس، تهیه نقشه‌ای کامل از ارتباطات عصبی انسان با فناوری‌هایی که امروز در اختیار داریم، به نظر غیرممکن می‌آید. حتی اگر ما بتوانیم کانکتوم یا همان نقشه سیم‌بندی مغز انسان را به دست آوریم، برای عملی کردن ایده بارگذاری ذهن در ماشین، باید به فعالیت‌های عصبی که به طور پیوسته در جریان هستند نیز اشراف داشته باشیم. یوست در یک پروژه چند میلیارد دلاری به منظور کمک به شناخت بهتر بیماری‌های مغزی نظیر آلزایمر، سعی در نقشه‌برداری از این فعالیت‌های مداوم سلول‌های عصبی دارد. او امیدوار است ظرف 15 سال موفق به نقشه‌برداری و تفسیر فعالیت سلول‌های عصبی موجود در کورتکس یک موش شود.

اما در این میان، برخی از متخصصان صاحب‌نام این حوزه امید چندانی به عملی بودن چنین ایده‌هایی ندارند. دکتر میگوئل نیکولیس یکی از عصب‌شناسان برجسته از دانشگاه Duke که توسعه یک اسکلت خارجی کنترل شونده یا ذهن را در کارنامه کاری خود دارد، معتقد است فعالیت‌های پویای مغزی چنان پیچیده‌اند که قابل بازسازی یا

یک لایه دیجیتال به مغز کمک کنیم تا انسان با کامپیوتر ترکیب شود. ایلان ماسک از جمله افرادی است که به طور مکرر درباره خطرات پیشی گرفتن هوش مصنوعی از انسان هشدار می‌دهد. او معتقد است تا چند سال آینده، پیشرفت‌ها در حوزه هوش مصنوعی چنان به رشد خود ادامه می‌دهد و سرعت این رشد چنان زیاد خواهد بود که انسان از این روند عقب خواهد افتاد. او افزودن یک لایه دیجیتال به مغز را راهکاری برای پیشگیری از بروز چنین موقعیتی می‌داند. او بر این باور است که با این راهکار، انسان همچنان بر هوش مصنوعی و ماشین‌هایی که می‌سازد مسلط خواهد بود. این لایه دیجیتال که روی قشر بیرونی مغز می‌نشیند، کارکردهای مغزی انسان را بهبود خواهد داد، حافظه را ارتقا و امکان ارتباط بی‌واسط با دستگاه‌های کامپیوتری را افزایش می‌دهد. او قصد دارد با تأسیس شرکتی با نام Neuralink به طور متمرکز روی این ایده کار کند. چنین اقدامی راه را برای ترکیب هوش زیستی و هوش مصنوعی فراهم خواهد کرد. چنین لایه‌های دیجیتالی تا به امروز در عمل استفاده نشده‌اند و رابط‌های مغز - ماشین کنونی، محدود به الکترودها و در موارد بسیار نادر، ایمپلنت‌هایی هستند که درون جمجمه کاشته می‌شوند. البته باید گفت تلاش‌ها در همین حد هم بسیار خطرناک و تهاجمی بوده‌اند و به همین دلیل هنوز جنبه عمومی نیافته‌اند. (شکل 6)



شکل 6-
اسکن
سه بعدی
مسیرها
ی ماده
سفید
مغز

علم، اخلاق و هنجارها

برخی معتقدند ارتقای مصنوعی بدن تا دهه‌های آینده در جوامع انسانی به یک امر طبیعی تبدیل خواهد شد. رابط‌های مغز - ماشین جدیدی که توانایی‌های مغزی بشر را افزایش می‌دهند و دایره حواس ما را گسترش خواهند داد و دستکاری‌های ژنتیک هم امکان تغییر ظاهر و توانایی‌هایی فیزیکی را به بشر خواهند داد. با چنین دستکاری‌هایی، مرز بین انسان بودن و شی بودن کم‌رنگ خواهد شد، چراکه ما به نصب محصولات روی خود عادت خواهیم کرد. می‌توان این قطعات و اضافات را از بازار تهیه کرد و به‌عنوان بخشی جدید از خود استفاده کرد و شاید مد و چشم و هم‌چشمی در این زمینه هم گسترش یابد. این نگرانی‌های اخلاقی با فراهم شدن امکان نامیرایی روباتیک، به نهایت خود خواهند رسید. پیشتران این تحولات پیش از هر چیز باید به این پرسش حساس و موجه پاسخ دهند که آیا باورها و اعتقادات و نیز هنجارهای اخلاقی و اجتماعی اجازه عملی کردن ایده نامیرایی را به آن‌ها خواهند داد.



شکل 7-
ارتباط
مغز
انسان با
اندامهای
روباتیک
هنوز هم
یک
فرآیند
پیچیده و
خطرناک
است.

چنین دستاوردی به یقین راهکاری پرهزینه خواهد بود و هر کسی امکان تأمین هزینه آن را نخواهد داشت. عده‌ای که پول و ثروت بیشتری دارند، از این راهکار استفاده خواهند کرد و عده‌ای هم از آن محروم خواهند شد. در این صورت شاهد یک شکاف در جامعه خواهیم بود. اما باز هم پرسش مهم این است که آیا لازم است انسان تا این حد در امور دخالت کند؟ برخی بر این عقیده‌اند که نصب مغز انسان در یک روبات، سبب رنج کشیدن موجود به دست آمده می‌شود. آیا لازم است خودمان را تا این حد آزار دهیم؟

در هر صورت مهم این است که عده‌ای ایده‌های جاه‌طلبانه‌ای در سر دارند و مهم‌تر آنکه آنقدر دست و دل باز هستند که پول‌های خود را بر سر عملی شدن ایده‌های خود صرف کنند. شاید ما هرگز به نامیرایی روباتیک، به ترکیب شدن با ماشین‌ها و حتی به کنترل ذهنی ماشین‌های خود دست نیابیم، اما در طول این تحقیقات دیوانه‌وار، دستاوردهایی نیز خواهیم داشت که شاید بتوانیم دست‌کم از آن‌ها برای ساخت دنیایی بهتر استفاده کنیم.

منابع:

- <https://futurism.com/new-tech-is-giving-humanity-many-potential-paths-to...>
- <https://www.wired.com/2012/02/dmitry-itskov>
- <http://www.independent.co.uk/news/science/dmitry-itskov-2045-initiative-...>
- <http://www.telegraph.co.uk/business/2016/03/13/media-mogul-dmitry-itskov...>
- <https://futurism.com/heres-why-uploading-your-brain-to-a-computer-may-ma...>

تاریخ انتشار:
17 اسفند 1396

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/are-network/12014/%D8%AC%D8%A7%D9%88%D8%AF%D8%A7>

%D9%86%DA%AF%DB%8C-%D8%AD%D8%AA%DB%8C-%D8%A8%D9%87-
%D9%82%DB%8C%D9%85%D8%AA-%D9%85%D8%A7%D8%B4%DB%8C%D9%86%DB%8C-
%D8%A8%D9%88%D8%AF%D9%86