

حیات ۳: انسان در عصر هوش مصنوعی

مکس تگمارک

ترجمه‌ی جمیل آریایی

زمن‌آلات ماریار

فهرست مطالب

آغاز سخن: داستان گروه أمگا ۹

- | | |
|-----|---------------------------------------------------------------|
| ۲۹ | ۱. به مهم‌ترین گفتگوی روزگار ما خوش آمدید |
| ۳۰ | تاریخچه‌ی مختصر پیچیدگی |
| ۳۱ | سه مرحله‌ی حیات |
| ۳۷ | مناقشات |
| ۳۷ | آرمان‌شهروندان دیجیتال |
| ۴۰ | تکنولوژی‌های هراس‌ها |
| ۴۰ | جنبش هوش مصنوعی سودمند |
| ۴۵ | برداشت‌های نادرست |
| ۴۸ | افسانه‌های زمان‌بندی |
| ۵۱ | افسانه‌های مناقشه‌برانگیز |
| ۵۲ | افسانه‌هایی درباره‌ی خطرات هوش مصنوعی |
| ۵۴ | راه پیش‌رو |
| ۶۱ | ۲. ماده باهوش می‌شود |
| ۶۱ | هوش چیست؟ |
| ۶۷ | حافظه چیست؟ |
| ۷۳ | محاسبه چیست؟ |
| ۸۴ | یادگیری چیست؟ |
| ۹۷ | ۳. آینده‌ی نزدیک: دست‌آوردها، خطاها، قوانین، سلاح‌ها و اشتغال |
| ۹۸ | دست‌آوردها |
| ۱۰۹ | خطاها |
| ۱۲۱ | قوانین |

سلاح‌ها	۱۲۷
اشتغال	۱۳۷
هوش هم‌تراز انسان؟	۱۵۰
۴. انفجار هوش مصنوعی؟	۱۵۵
خودکامگی	۱۵۷
پرومته جهان را تسخیر می‌کند	۱۵۹
سناریوهای پرواز آهسته و چندقطبی	۱۷۲
سایبورگ‌ها (انسان‌های سایبری) و آپلودها	۱۷۶
(انسان‌های شبیه‌سازی‌شده)	۱۷۶
چه رخ خواهد داد؟	۱۷۹
۵. پیامد: ۱۰,۰۰۰ سال بعد	۱۸۵
آرمان‌شهروندی آزادی‌خواه	۱۸۹
دیکتاتور خیرخواه	۱۹۴
آرمان‌شهر برابری‌خواه	۱۹۸
دربان	۲۰۲
خدای نگهبان	۲۰۳
خدای برده	۲۰۵
سلطه‌گران	۲۱۱
فرزندان	۲۱۵
نگهبان باغ‌وحش	۲۱۷
۱۹۸۴	۲۱۸
بازگشت	۲۲۱
خودنابودی	۲۲۳
چه می‌خواهید؟	۲۲۸
۶. موقوفه‌ی کیهانی ما، یک میلیارد سال بعد	۲۳۱

استفاده‌ی بهینه از منابع	۲۳۳
دسترسی به منابع از طریق استقرار در کیهان	۲۴۸
سلسله مراتب کیهانی	۲۶۶
چشم‌انداز	۲۷۸
۷. اهداف	۲۸۳
فیزیک: منشأ اهداف	۲۸۳
زیست‌شناسی: تکامل اهداف	۲۸۷
روان‌شناسی: تعقیب اهداف و سرپیچی از آن‌ها	۲۸۹
مهندسی: برون‌سپاری اهداف	۲۹۱
هوش مصنوعی دوستانه: هم‌سوسازی اهداف	۲۹۴
اخلاقیات: انتخاب اهداف	۳۰۴
اهداف نهایی؟	۳۱۰
۸. آگاهی	۳۱۹
چه کسی اهمیت می‌دهد؟	۳۱۹
خودآگاهی چیست؟	۳۲۰
مسئله چیست؟	۳۲۱
آیا خودآگاهی و رای علم است؟	۳۲۵
سرنخ‌های آزمایشگاهی درباره‌ی خودآگاهی	۳۲۸
نظریه‌های خودآگاهی	۳۳۷
مناقشات خودآگاهی	۳۴۴
خودآگاهی هوش مصنوعی چه احساسی دارد؟	۳۴۸
معنی	۳۵۲
پایان سخن: داستان گروه انستیتو آینده‌ی حیات	۳۵۷
انستیتو حیات آینده متولد می‌شود	۳۵۸
ماجراجویی پورتو ریکو	۳۶۱

راه‌اندازی پژوهش‌های امنیت هوش مصنوعی

اصول هوش مصنوعی آسیلومار

خوش‌بینی فکورانه

۳۶۶

۳۷۰

۳۷۴

آغاز سخن

داستان گروه اُمگا

گروه اُمگا نمادی از شرکت بود. در حالی که دیگر اعضای شرکت با فروختن برنامه‌های هوش مصنوعی گوناگون تجاری با توانایی‌های محدود می‌کوشیدند تا بودجه‌ی شرکت را تأمین کنند، گروه اُمگا با کشف و شهودی که مدیر عامل مدام رؤیای آن را در سر می‌پروراند، پیش می‌تاختند. بیشتر اعضای دیگر شرکت با ارادتی که به گروه اُمگا داشتند آنان را «اُمگایی‌ها» می‌گفتند و مُشتی خوش خیال‌شان می‌خواندند که در برهه‌ای از زمان، دهه‌ها از اهدافی که داشتند جلوتر بودند. با وجود این، با خوشنودی در برابر خواسته‌های آنان تسلیم می‌شدند چون پژوهش‌های پیشگام اُمگایی‌ها بر اعتبار شرکت‌شان می‌افزود و نیز از الگوریتم‌های پیشرفته‌ای که گاه‌گاهی اُمگایی‌ها در اختیار آن‌ها می‌گذاشتند به وجد می‌آمدند.

آنچه آنان نمی‌دانستند این بود که اُمگایی‌ها پشت چهره‌ی خوش خط و خال‌شان رازی را پنهان کرده بودند. اُمگایی‌ها در شرف رونمایی از جسورترین برنامه‌ی تاریخ آدمی بودند. مدیر عامل کاریزماتیک آن‌ها، نه تنها اعضای این گروه را از میان پژوهشگران برجسته دست‌چین کرده بود، بلکه بلندپروازی، آرمان‌گرایی و مسئولیت‌پذیری شدید آن‌ها در برابر کمک به انسانیت نیز در انتخاب آن‌ها دخیل بود. وی به آن‌ها گوشزد کرده بود که برنامه‌ی آن‌ها فوق‌العاده خطرناک است و چنان‌چه دولت‌های قدرتمند به آن پی می‌برند، به هر کاری، از جمله گروگان‌گیری، دست می‌زدند تا آنان را حبس کرده یا ترجیحاً کُدهاشان را به سرقت ببرند. با این حال، اُمگایی‌ها با جان و دل آماده‌ی جان‌فشانی بودند، درست مثل فیزیکدان‌های تراز اول دنیا که به طرح منهن پیوستند تا سلاح‌های هسته‌ای بسازند چون این فیزیکدان‌ها می‌دانستند که اگر نخستین کسانی نباشند که این کار را می‌کنند، کس دیگری با اهدافی غیرآرامانی این کار را خواهد کرد. نوعی از هوش مصنوعی، با نام اختصاری پرومته، که آنان ساخته بودند اندک اندک توان‌تر می‌شد. هرچند توانمندی‌های ادراکی آن در بسیاری موارد، از جمله مهارت‌های اجتماعی، هنوز به گرد توانمندی انسان نمی‌رسید، اُمگایی‌ها سخت تلاش می‌کردند تا پرومته در برنامه‌نویسی سامانه‌های هوشمند کاری کند کارستان. آنان از

این بود که کسر بزرگی از جمعیت دنیا در برابر سازمان اتحاد انسان‌ها سپاسگزار و بیشتر این جمعیت بیش از حکومت خود به این سازمان وفادار بود.

با گذشت زمان که دولت‌های ملی قدرت‌شان را به تدریج از دست می‌دادند، سازمان اتحاد انسان‌ها روز به روز نقش حکومت جهانی می‌یافت. بودجه‌های ملی بر اثر کاهش مالیات کم می‌شدند، حال آن که جمع بودجه‌های همه‌ی دولت‌ها در برابر بودجه سازمان اتحاد انسان‌ها اندک می‌نمود. نقش سنتی حکومت‌های ملی مدام رنگ می‌باخت و زاید به نظر می‌رسید. این سازمان خدمات رفاهی، آموزش و پرورش، و زیرساخت‌های به مراتب بهتری فراهم می‌آورد. اختلافات بین‌المللی را رسانه‌ها چنان برطرف ساخته بودند که هزینه‌های نظامی بیهوده به نظر می‌رسیدند و دارایی و برانزنگی ریشه‌های اختلافات دیرینه را از بین برده بود که در گذشته از رقابت بر سر منابع کمیاب پیش آمده بودند. چند دیکتاتور و دیگرانی که در برابر این نظم جهانی جدید با خشونت مقاومت می‌کردند و حاضر نبودند زیر چتر آن بروند همه با کودتاها و قیام‌های توده‌ای سازمان‌یافته، سرنگون شدند.

اینک اُمگایی‌ها بنیادی‌ترین گذر را در تاریخ حیات روی زمین پشت سر می‌گذاشتند. برای نخستین بار بود که سیاره‌ی ما را حکومت واحدی اداره می‌کرد و از هوشی چنان خارق‌العاده بهره می‌برد که می‌توانست تا میلیارد‌ها سال حیات روی زمین و کیهان را کنترل و مدیریت کند — اُمگایی‌ها چه نقشه‌ای در سر داشتند؟

آنچه روایت کردیم داستان گروه اُمگا بود. بقیه‌ی این کتاب روایت داستان دیگری است — داستانی که هنوز نوشته نشده است و آن داستان آینده‌ی خود ما با هوش مصنوعی است. می‌خواهید این داستان چگونه ادامه یابد؟ آیا چیزی دور از ذهن مثل داستان اُمگایی‌ها به راستی می‌تواند رخ دهد و، اگر چنین باشد، مایل هستید که اتفاق بیافتد؟ اگر خیال‌پردازی درباره‌ی اُبرانسان هوش مصنوعی را کنار بگذاریم، می‌خواهید داستان ما چگونه آغاز شود؟ می‌خواهید تأثیر هوش مصنوعی بر شغل‌ها، قوانین و سلاح‌ها در دهه‌ی پیش‌رو چه باشد؟ به آینده که می‌نگرید، پایان این داستان را چگونه می‌نویسید؟ این داستان به راستی که ابعادی کیهانی دارد، چون چیزی از سرنوشت حیات در جهان هستی ما کم ندارد. و این داستانی است که ما باید بنویسیم.

فصل ۱

به مهم‌ترین گفتگوی روزگار ما خوش آمدید

تکنولوژی این توانایی را به حیات داده است تا چنان شکوفا شود یا چنان خود را نابود سازد که در گذشته امکان آن را نداشت.

— انستیتو آینده‌ی حیات

جهان هستی پس از نزدیک به چهارده میلیارد سال که از تولدش می‌گذرد تازه از خواب برخاسته و از هستی خود آگاه شده است. از روی این سیاره‌ی آبی‌رنگ کوچک، بخش‌های ناچیز هوشمندی در جهان ما با تلسکوپ‌های خود به سوی کیهان خیره شده و پی در پی کشف می‌کنند که آنچه فکر می‌کردند وجود داشته تنها پاره‌ی اندکی از جهانی فراخ‌تر است: منظومه‌ی شمسی، کهکشان، و جهانی با صدها میلیارد کهکشان که در الگوی زیبایی از گروه‌ها، خوشه‌ها، و اَبَرخوشه‌ها آرایش یافته‌اند. هرچند این ستاره‌نگران خودآگاه در بسیاری موارد با هم اختلاف دارند، اما با یکدیگر هم‌عقیده‌اند که این کهکشان‌ها زیبا و تحسین‌برانگیزند.

زیبایی، نه در قوانین فیزیک بلکه در چشمان این نظاره‌گران است و از این رو پیش از این که جهان ما از خواب برخیزد، زیبایی نبود. بیداری جهان ما شکوهمند است و ارزش دارد آن را جشن بگیریم چون جهان ما را از زامبی بی‌مغز ناخودآگاهی به سامانه‌ی زیستی زنده‌ای بدل ساخته که خوداندیشی، زیبایی، امید، و دنبال کردن اهداف، معنی و مقصود را در خود پناه داده است. به گمان من اگر جهان ما از خواب بیدار نمی‌شد همه چیز معنی خود را از دست می‌داد و جهان چیزی به جز فضای فراخ بیهوده‌ای بیش نبود. اگر جهان ما بر اثر فاجعه‌ای کیهانی یا حادثه‌ی خودخواسته‌ی ناگواری به خواب فرو رود، وای که همه چیز بی‌معنی می‌شود.

از سوی دیگر، اگر این اتفاق‌ها نیافتد، اوضاع می‌تواند بهتر از این‌ها هم باشد. هنوز نمی‌دانیم که آیا ما انسان‌ها تنها ستاره‌نگران، چه بسا نخستین آن‌ها، در کیهان‌مان هستیم. با وجود این، آن قدر درباره‌ی جهان آموخته‌ایم که بدانیم این جهان توانایی آن را دارد که بیش از پیش از خواب بیدار شود. شاید ما کسی را می‌مانیم که تازه از خواب بیدار شده و بارقه‌ای از خودآگاهی را تجربه می‌کند و آن پیش‌آگاهی از

خودآگاهی بیشتری است که فرد پس از باز کردن کامل چشمانش به او دست می‌دهد. شاید حیات تا میلیاردها یا صدها میلیارد سال در کیهان ما نشو و نما کند و شاید این‌ها همه از تصمیماتی ناشی خواهد شد که ما در طول حیات خود در اینجا روی سیاره‌ی کوچک‌مان می‌گیریم.

تاریخچه‌ی مختصر پیچیدگی

حال این بیداری حیرت‌انگیز چگونه اتفاق افتاد؟ این رویداد، رویدادی تک‌افتاده نبود بلکه مرحله‌ای در فرایند ۱۳/۸ میلیارد ساله‌ی بی‌قراری بود که جهان ما را پیچیده‌تر و جالب‌تر کرد و هم‌چنان با شتابی روزافزون ادامه دارد.

من فیزیکدان، خوشحال هستم از این که بیشتر وقت خود را در طول ربع قرن گذشته برای درک تاریخ کیهانی‌مان صرف کرده‌ام و در این گذر عمر به کشف‌های شگفت‌انگیزی دست یافته‌ام. از روزهایی که دانشجوی دوره‌ی تحصیلات تکمیلی بودم، فراهم آمدن ترکیبی از تلسکوپ‌های دقیق‌تر، کامپیوترهای قوی‌تر، و درک بهتر، ما را بر آن داشته تا بحث ۱۰ میلیارد ساله یا ۲۰ میلیارد ساله بودن جهان را به بحث ۱۳/۷ میلیارد ساله یا ۱۳/۸ میلیارد ساله بودن آن بکشانیم. ما فیزیکدان‌ها به یقین نمی‌دانیم که چه عاملی سبب مهبانگ شده و آیا مهبانگ آغاز همه چیز بوده یا این که مهبانگ دنباله‌ی سلسله رویدادهای آغازین بوده است. با وجود این، با فراهم شدن آشنایی از اندازه‌گیری‌های دقیق، درک دقیق‌تری از آنچه از زمان مهبانگ به این سو رخ داده به دست آمده است و اینک می‌خواهم تاریخ ۱۳/۸ میلیارد ساله‌ی کیهانی را در چند دقیقه خلاصه کنم.

در آغاز، نور بود. در کسر ناچیزی از ثانیه‌ی نخست پس از مهبانگ، کل فضایی که با تلسکوپ‌های امروزی می‌بینیم («جهان قابل مشاهده‌ی ما») یا به اختصار «جهان ما» به مراتب داغ‌تر از مرکز خورشید بود و به سرعت انبساط یافت. هرچند این خود شکوهی ویژه داشت، اما از این که جهان شامل چیزی بیش از سوپ بی‌روح، غلیظ، داغ، و یکنواخت ذرات بنیادی نبود، ملال‌آور می‌نمود. همه جای آن یکسان به نظر می‌رسید و تنها ساختار جالب موجود در آن امواج صوتی پراکنده‌ای بودند که در جاهایی این سوپ را ۰/۰۱٪ غلیظ‌تر کرده بودند. باور بر این است که این امواج کوچک از افت و خیزهای کوانتومی ناشی شده بودند، چون اصل عدم قطعیت مکانیک کوانتومی نمی‌گذارد چیزی کاملاً بی‌روح و یکنواخت بماند.

جهان که انبساط می‌یافت و سرد می‌شد، ذرات آن با هم ترکیب می‌شدند و اشیای

فصل ۱: به مهم‌ترین گفتگوی روزگار ما خوش آمدید ۳۱

پیچیده‌تری می‌ساختند و جهان مکانی جالب‌تر می‌شد. در کسر ناچیزی از ثانیه‌ی نخست، نیروهای هسته‌ای قوی کوارک‌ها را به هم پیوند دادند و پروتون‌ها (هسته‌های هیدروژن) و نوترون‌ها را ساختند و در عرض چند دقیقه تعدادی از آن‌ها در هسته‌های هلیوم گرد هم آمدند. در حدود ۴۰۰,۰۰۰ سال بعد، نیروی الکترومغناطیسی این هسته‌ها را به الکترون‌ها آراست و اتم‌های نخستین را ساخت. جهان ما هم‌چنان در حال انبساط بود که این اتم‌ها به تدریج سرد شدند و به گاز تیره‌ی سردی بدل گشتند و تیرگی این شب نخست تا ۱۰۰ میلیون سال بعد بر جهان سایه افکند. آنگاه که نیروی گرانشی توانست افت و خیزهای این گاز را تقویت کند و اتم‌ها را به سوی هم کشاند تا ستارگان و کهکشان‌های آغازین شکل گرفتند، این شب تیره یگانه کیهانی ما شد. این ستارگان، اتم‌های هیدروژن را به هم چسبانندند و اتم‌های سنگین‌تری چون اتم‌های کربن، اکسیژن، و سیلیکون را آفریدند و در این فرایندها گرما و نور آزاد شد. عمر این ستارگان که به سر آمد، اتم‌هایی که خلق کرده بودند در کیهان پراکنده شدند و سیاراتی را گرد ستارگان نسل دوم به وجود آوردند.

در لحظه‌ای از زمان، گروهی از اتم‌ها در الگوی پیچیده‌ای گرد هم آمدند که هم پایدار بود و هم می‌توانست تولیدمثل کند. دیری نپایید که از این الگوها دو نسخه پدید آمد و این دو برابر شدن‌ها تداوم یافت. چهل بار دو برابر شدن کافی بود تا هزار میلیارد نسخه از این الگوی اولیه ساخته شود و در چشم به هم زدنی جهان را به تسخیر خود درآورد. آنچه پدیدار شد، حیات بود.

سه مرحله‌ی حیات

این که حیات را چگونه باید تعریف کرد، بد جوری جنجال‌برانگیز است. تعدادی از این تعاریف، شرایط ویژه‌ای را بر حیات تحمیل می‌کنند، از جمله تشکیل حیات از یاخته‌ها، که هم ماشین‌های هوشمند آینده و هم تمدن‌های برون‌زمینی را ناممکن می‌شمارند. از آنجا که ما نمی‌خواهیم افکار خود درباره‌ی آینده‌ی حیات را به گونه‌هایی محدود سازیم که تاکنون دیده‌ایم، حیات را فرایندی تعریف می‌کنیم که هم پیچیدگی خود را حفظ می‌کند و هم توان تولیدمثل دارد. حاصل این تولیدمثل مهم نیست (از اتم ساخته شده است) بلکه اطلاعات مهم است (از بیت ساخته شده است) که معلوم می‌کند اتم‌ها چگونه آرایش یافته‌اند. آنگاه که باکتری نسخه‌ای از DNA خود را می‌سازد، اتم جدیدی خلق نمی‌شود، بلکه مجموعه‌ای از اتم‌ها در همان الگوی اولیه مرتب می‌شوند و این‌گونه است که اطلاعات کپی می‌شوند. به بیان دیگر،