



اگرچه بسیاری تورینگ را آغازگر علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی خوانده‌اند و از این دیدگاه شخصیتی بسیار مدرن پنداشته می‌شود، بهترین عنوان برای توصیف کردن شخصیت علمی و فکری وی، همان عنوان قدیمی «فیلسوف طبیعی» است. در این مجموعه مقالات نگاهی داریم به مسیر زندگی این عجوبه دنیای ریاضیات.

این مقاله یکی از قسمت‌های سلسله مقالات یادنامه آلن تورینگ است. این مجموع پیش از این در ماهنامه شبکه منتشر شده اما به سایت جدید منتقل نشده بود. با توجه به اهمیت موضوع، این مجموعه را به سایت مجله اضافه می‌کنیم و امیدواریم که مورد توجه علاقمندان قرار بگیرد.

برای مطالعه قسمت قبل زندگی نامه آلن تورینگ روی لینک زیر کلیک کنید:

مطلب پیشنهادی



مردی که بسیار می‌دانست
زندگی‌نامه آلن تورینگ؛ پدر علوم کامپیوتر (قسمت اول)

تورینگ و ویتگنشتاین

در سال 1938 و پس از پایان دوره دکتری، تورینگ به کمبریج باز می‌گردد. در آنجا ماشین محاسبه‌گر دیگری را طراحی می‌کند: دستگاهی مکانیکی برای تخمین زدن سری فوریه (Fourier) تابع زتای ریمان، دستگاهی برای آسان کردن مسئله کلاسیک یافتن صفرهای این تابع.

در کمبریج، تورینگ همچنین در کلاس‌های لودویگ ویتگنشتاین در زمینه مبانی ریاضیات حاضر می‌شود که از نظر سبک، بیشتر به جلسه‌های بحث سقراط شبیه است. بحث‌های درون این کلاس‌ها توسط حاضران نگاشته و بعدها تدوین و منتشر گشته‌است و از جمله می‌توان بحث‌های مستقیم تورینگ و ویتگنشتاین را در آن میانه بازخواند که به اهمیت اصل‌گذاری کردن ریاضیات و مشکل‌هایی که در این فرآیند اتفاق می‌افتد، می‌پردازند.

مفهوم ماشین محاسبه‌گر تورینگ جلوتر از همتایانش در امریکا (مشهورتر از همه، جان فون نویمان) است که با مجموعه ثابتی از دستورات عمل‌ها کار می‌کنند.

تورینگ مدافع فرمالیزم در ریاضیات است، اما استدلال ویتگنشتاین این است که ریاضیات حقایق تازه‌ای کشف نمی‌کند، بلکه آن‌ها را اختراع می‌کند. هرچند به جز مناظره‌های درون کلاس، سندی از داد و ستدهای فکری دیگر تورینگ و ویتگنشتاین باقی نمانده، اما به نظر می‌رسد ویتگنشتاین دست‌کم یک اثر بسیار مهم بر اندیشه تورینگ می‌نهد: یافتن حقایق از راه یافتن تناقض. همین ایده مبنای کار ماشین بمب می‌شود که تورینگ بعدها و در جریان جنگ دوم برای یافتن کلیدهای رمز انیگما (سیستم رمزنگاری آلمانی‌ها) به کار می‌برد.

رمزنگاری و بلجلی پارک





یادنامه آلن تورینگ

در ذهن پدر هوش مصنوعی جهان آلن تورینگ چه می‌گذشت؟

در همین زمان، از راه کانال‌های ارتباطی کمبریج، تورینگ به مسئله رمزنگاری علاقه‌مند می‌شود. او پیش‌تر نیز در پرنستون به مطالعه در این زمینه پرداخته‌است. این که چگونه آدم کم‌حرفی مانند تورینگ به دستگاه رمزگشایی انگلیس راه می‌یابد، مانند یک معمای تاریخی است اما نتیجه‌های آن بسیار واضح و چشم‌گیر است. تورینگ از 1938 به طور نیمه‌وقت مشغول کار کردن روی پروژه سرّی رمزگشایی از ارتباط‌های اینگمای آلمانی‌ها می‌شود، اما از روز بعد از اعلام جنگ بریتانیا به آلمان (ورود بریتانیا به جنگ دوم)، به صورت تمام‌وقت به کار کردن روی پروژه‌های رمزگشایی می‌پردازد و در دوران جنگ به یکی از تعیین‌کننده‌ترین شخصیت‌های نبرد تبدیل می‌شود.

به طور خلاصه، او در این دوران سه دستاورد مهم دارد: نخست این که به بررسی کدهای اینگما می‌پردازد و آن‌ها را تحلیل کرده و سپس روشی برای رمزگشایی آن‌ها می‌یابد. خودش در این باره گفته‌است این مسئله را انتخاب کرده زیرا «هیچ کس دیگری به آن نمی‌پرداخت و می‌توانستم آن را به کل برای خودم داشته باشم». دوم این که ماشین Bombe را طراحی کرد که بخش مهمی از کار شکستن کد را به شکل مکانیکی انجام می‌داد. در طراحی این ماشین و البته در پرداختن به مسئله رمزگشایی کدهای اینگما، وی از کارهای هم‌تایان لهستانی خود و به طور خاص، ماریان ریفسکی (Marian Rejewski) الهام گرفته‌است. دستاورد سوم وی در این دوره، پرداختن به یک نظریه برای اطلاعات و آمار است که رمزگشایی را رسماً تبدیل به شاخه‌ای از دانش می‌کند.

کوشش‌های تورینگ در دوران جنگ با دشواری‌هایی نیز همراه بود. اگرچه محیط بلچلی پارک (مقر اصلی پروژه رمزگشایی انگلیس در دوران جنگ دوم) از بسیاری از آداب و قانون‌های نظامی رها بود، اما کار کردن روی یک پروژه کاربردی با افراد دیگر، میزانی از حس همکاری و سازماندهی را می‌طلبد که با ذائقه تورینگ هماهنگ نبود. تورینگ براساس قانون خویش رفتار می‌کرد.

مشهور است که لیوان چایش را برای آن که دزدیده نشود با زنجیر به لوله‌های رادیاتور بسته بود. همچنین در ماه ژوئن که تب یونجه آزارش می‌داد، در حالی سوار بر دوچرخه‌اش سر کار می‌رفت یا بازمی‌گشت که یک ماسک گاز جنگی بر صورت داشت تا او را از گرده‌های حساسیت‌زای گیاهان حفظ کند.

جالب‌تر آن که زنجیر دوچرخه‌اش نیز مشکلی داشت که پس از مسافت معینی از جا درمی‌رفت، اما تورینگ به جای تعمیر کردن آن، شمار دورهایی که رکاب می‌زد را می‌شمرد و در آستانه در رفتن زنجیر از دوچرخه‌اش پیاده می‌شد تا آن را با دست جا بیاندازد! شاید چون تورینگ در همه دوره‌های دیگر زندگی علمی‌اش در دانشگاه یا محیط‌های پژوهشی دانشگاهی بوده‌است، دوران بلچلی‌پارک تنها دوره‌ای باشد که گزارش‌هایی از شخصیت «نامعمول» او را از زبان اطرافیان‌ش می‌توان دریافت، کسانی که این‌گونه شخصیتی را عجیب می‌یافتند.

پرسش‌هایی که درباره راهبرد کاری و منابع مورد نیاز مطرح بود، وی را زیر فشار قرار می‌داد. اما از سوی دیگر کار کردن در این محیط در دوران جنگ به وی فرصت داد تجربه‌ای عملی با فناوری روز در بالاترین سطح آن پیدا کند. بدون این تجربه، به احتمال بسیار تورینگ به ساختن عملی کامپیوتر دیجیتال راه نمی‌برد.

با بهره‌گیری از همین تجربه بود که در سال 1944 با دستیاری یک مهندس توانست یک دستگاه رمزنگاری گفتاری (با نام دلیله) بسازد، که مقدمه‌ای بود برای مهارت آموختن در الکترونیک، تا بتواند ماشین حسابگر خود را در سال 1945 بسازد.

دوران بلچلی‌پارک برای تورینگ اتفاق‌های دیگری نیز در بر دارد: او رابطه دوستانه‌ای با همکاری به نام جوآن کلارک پیدا می‌کند و در سال 1941 از او تقاضای ازدواج می‌کند، که جوآن می‌پذیرد. اما خود تورینگ است که درمی‌یابد با ویژگی‌های شخصی خود نمی‌تواند وارد چنین رابطه‌ای شود و نامزدی آن دو دیری نمی‌پاید، اگرچه رابطه دوستانه‌شان را تا سال‌های بعد از جنگ حفظ می‌کنند.

تورینگ
جوان در
کنار
دوستان
ش در
سال
1946



همچنین در این دوره، تورینگ که همیشه دونده خوبی بوده، برای مارتن آموزش می‌بیند و در این رشته تا نزدیک به سطح قهرمانی پیشرفت می‌کند. گاهی که برای جلسه‌های رسمی باید از بلچلی پارک به لندن می‌رفت، این فاصله 64 کیلومتری را می‌دوید. تورینگ در پایان سال 1942 به آمریکا سفر می‌کند تا به نیروی دریایی آمریکا برای رمزگشایی از اینگما و ساختن ماشین‌های بمب و همچنین به آزمایشگاه بل برای ساختن دستگاه مخابره امن (رمزنگاری شده) گفتار، کمک کند. این دیدار او از آمریکا کوتاه است و در ماه مارس سال 1943 به انگلیس بازمی‌گردد. با پایان جنگ، تورینگ فرصت آن را می‌یابد که به دنیای ماشین‌های اندیشمند خود بازگردد.

مطلب پیشنهادی



یادنامه پدر علوم کامپیوتر؛ مردی که با رمزها می‌رقصد!

آزمایشگاه ملی فیزیک

تورینگ از سال 1945 تا 1947 در آزمایشگاه ملی فیزیک مشغول به کار می‌شود و به طراحی ACE (موتور رایانش خودکار) می‌پردازد. تجربه‌های فنی مختلف در دوران جنگ و موفقیت در ساختن ماشین بمب برای شکستن رمزهای اینگما، اعتقاد او به ماشین را محکم‌تر کرده است. از یک سو مشاهده سرعت مگاهرتزی قطعه‌های الکترونیکی در ماشین‌های ارتباط صوتی امن، او را بر آن داشت که الکترونیک راه ساختن «مغز مکانیکی» است و از سوی دیگر اعتقاد پیش از جنگ او به غیرممکانیکی بودن برخی فعالیت‌های مغز (مانند اندیشه خلاق) ظاهراً از میان رفته و اکنون او به دنبال ساختن ماشین جهانی است، یعنی (همان گونه که خود شرح داده) ماشینی که معماری آن اساساً در مقاله رایانش‌پذیری توضیح داده شده و می‌تواند کارکرد هر ماشین دیگری را شبیه‌سازی کند. طرح ACE که تورینگ در سال 1946 ارائه می‌کند، شباهت‌های بسیاری به طرح EDVAC دارد که سال پیش از آن در آمریکا از سوی فون‌نویمان ارائه شده است، اما طراحی قطعه‌های ACE کار خود تورینگ است و دو تفاوت عمده نیز با EDVAC دارد: نخست این که ACE از ایده ماشین جهانی تورینگ آمده و عملیات ریاضی تنها یکی از کاربردهای آن است. تفاوت دوم (و کاربردی‌تر) در آن است که تورینگ برای ACE یک نظریه برنامه‌نویسی نیز تدوین کرده است، که در آن هم دستورهای محاسباتی و هم داده‌ها می‌توانند تغییر کنند.

در نوشته‌های **تورینگ** در این دوره می‌توان کم‌کم رگه‌های یک نظریه هوش مصنوعی را دید: تورینگ این پرسش را مطرح کرد که آیا می‌توان ماشینی ساخت که به خوبی شطرنج بازی کند؟ سپس استدلال می‌کند که چنین طرحی ممکن است، به شرط آن که گاهی امکان خطا را نیز برای ماشین در نظر بگیریم و بپذیریم. طرح تورینگ برای ACE (که ماشینی با 32kb حافظه است) در آزمایشگاه‌های فیزیک ملی مدت زیادی معطل می‌ماند و اراده‌ای از سوی آن نهاد برای عملی ساختن فوری آن دیده نمی‌شود. تورینگ دلیلی برای صبر کردن نمی‌بیند و برای یک سال فرصت مطالعاتی به کمبریج بازمی‌گردد. در این یک سال، در کنار ادامه آموزش برای دویدن ماراتن (که او را به استانداردهای المپیک نزدیک می‌کند)، تورینگ گزارشی درباره «نشانه‌های» هوش مکانیکی برای آزمایشگاه فیزیک ملی می‌نویسد. در این زمان او در کمبریج با زیست‌شناسی پس از جنگ نیز آشنا می‌شود و ایده‌هایش درباره هوش مصنوعی از جهتی دیگر گسترش می‌یابد: با افزایش پیچیدگی یک ماشین، نقطه‌ای می‌رسد که می‌توان از رفتار آن تعبیر به هوش کرد. او برای نشان دادن مسیری که به این نقطه می‌انجامد، به قلمرو رفتارشناسی و نیز آموزش وارد می‌شود: به جای شبیه‌سازی ذهن یک انسان بزرگسال، می‌توان ذهن یک کودک را شبیه‌سازی کرد و آن را آموزش داد (ایده‌ای که امروزه در نظریه شبکه‌های عصبی می‌توان همانندش را یافت). او سپس به بررسی روند آموزش می‌پردازد و آن را به مجموعه‌ای از تشویق‌ها (برای تثبیت یک رفتار) و تنبیه‌ها (برای تغییر آن) تقسیم می‌کند و روی آن‌ها بحث می‌کند. این گزارش **تورینگ** برای آزمایشگاه فیزیک ملی در سال 1948 ارائه می‌شود و هیچ واکنش خاصی را بر نمی‌انگیزد (این گزارش تا سال 1968 منتشر نشد). تورینگ در این زمان از این نهاد جدا می‌شود.

ادامه دارد ...

برای مطالعه قسمت‌های بعد زندگی‌نامه آلن تورینگ روی لینک‌های زیر کلیک کنید:

مطلب پیشنهادی



مردی که بسیار می‌دانست
زندگی‌نامه آلن تورینگ؛ پدر علوم کامپیوتر (قسمت پایانی)

تاریخ انتشار:
27 آذر 1396

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/computer-science/11061/%D8%B2%D9%86%D8%AF%DA%AF%D8%8C%E2%80%8C%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87-%D8%A2%D9%84%D9%86-%D8%AA%D9%88%D8%B1%DB%8C%D9%86%DA%AF%D8%9B-%D9%BE%D8%AF%D8%B1-%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85-%DA%A9%D8%A7%D9%85%D9%BE%DB%8C%D9%88%D8%AA%D8%B1-%D9%82%D8%B3%D9%85%D8%AA-%D8%AF%D9%88%D9%85>