

ذهن آلن تورینگ



رمزگشا

همزمان با جنگ جهانی دوم و در مرکز مخفی رمزگشایی بریتانیا در پارک بلچلی؛ تورینگ با شکستن کدهای پیام‌های رمزنگاری شده ارتش آلمان، به برترین متخصص و دانشمند این مرکز تبدیل شد. در سال ۱۹۳۹ او منطق پایه ماشینی به نام Bombe (تصویر پایین) را طرح‌ریزی کرد که برای رمزگشایی پیام‌هایی مورد استفاده قرار گرفت که توسط ماشین آلمانی انیگما رمزنگاری شده بودند. او بعدتر مسئول بخش ویژه‌ای شد که وظیفه بازگشایی کدهای رمز نیروی دریایی آلمان را بر عهده داشت. این بخش تأثیر شدیدی بر نبرد دریای آتلانتیک داشت. کارهای او باعث کشف رمز پیام‌های ارسال شده برای زیردریایی‌های U-Boat آلمانی شد.

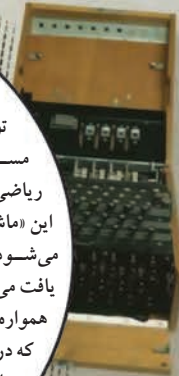


ژوئن امسال (۲۰۱۲) یکصدمین سالگرد تولد آلن تورینگ یکی از پیشگامان علوم رایانه است. نبوغ او بسیاری از حوزه‌های این علم جدید را تحت تأثیر قرار داده است.



حلال مشکلات

تورینگ همواره در رؤیای یک ماشین عمومی حل مسئله بود. اما می‌دانست که این ماشین نباید تنها به مسائل ریاضی محدود شود. بیشتر عمر او به تفکر و درک توانایی‌های این «ماشین‌های عمومی» اختصاص یافت که اکنون کامپیوتر نامیده می‌شود. در نهایت ریشه‌های این اصطلاح که «حتماً برنامه‌ای برای آن یافت می‌شود» را باید در این رؤیاپردازی تورینگ جست‌وجو کرد. او همواره در فکر ساخت این ماشین‌های عمومی بود و در سال ۱۹۳۷ که در دانشگاه پرینستون مشغول به کار بود، ماشینی ساخت که پیام‌های رمزنگاری شده تولید می‌کرد. این مهارتی بود که بعدتر در شکستن کدهای ماشین انیگمای آلمان (تصویر کناری) بسیار مفید واقع شد.



متفکر بزرگ

در سال ۱۹۳۵، زمانی که تنها ۲۳ سال داشت و تازه از دانشگاه کمبریج در رشته ریاضیات فارغ‌التحصیل شده بود، درگیر یکی از دشوارترین مسائل ریاضی شد: آیا دستورالعملی عمومی وجود دارد که بتواند رسیدن به جواب برای هر مسئله دلخواهی را تضمین کند؟ تورینگ به صورتی هوشمندانه، ایده‌های مبهم «دستورالعمل» و «راه‌حل» را از طریق ایده ماشینی خیالی به تصویر کشید که می‌توانست تمام اعمال ریاضی را انجام دهد و در صورت رسیدن به راه‌حل متوقف شود. او نشان داد که اگر چه هر مسئله‌ای را می‌توان به این ماشین وارد کرد، اما همیشه نمی‌توان تعیین کرد که آیا این ماشین هیچ‌گاه متوقف خواهد شد یا نه. به عبارت دیگر او ثابت کرد که برخی مسائل ریاضی غیرقابل حل هستند.



طراح کامپیوتر

تورینگ بیش از هر چیز به واسطه رمزگشایی‌هایش شناخته شده است، اما روی امن نگاه داشتن مکالمات هم کار کرده و در زمان جنگ جهانی دوم سیستمی را اختراع کرد که می‌توانست گفتار را به رمز درآورد. هر چند برای عملی شدن این سیستم به سرعت تراشه‌های الکترونیکی نیاز بود. طرح او شامل شیرهای الکترونیک بود که به عنوان سوئیچ عمل کرده و امکان نگهداری بیت‌های اطلاعات و ایجاد مدارهای منطقی را برای او فراهم می‌آوردند. در سال ۱۹۴۵ او تمام این موارد را در طرحی تفصیلی برای یک ماشین حل مسائل واقعی گنجانده (تصویر بالا). یک نمونه از این ماشین در سال ۱۹۵۰ توسط آزمایشگاه‌های ملی فیزیک لندن ساخته شد و اکنون در موزه علوم نگاه‌داری می‌شود.



پیشاز نرم‌افزار

ایده‌های تورینگ در سال ۱۹۴۶ درباره آنچه ما اکنون نرم‌افزار می‌نامیم، کم‌وبیش شبیه پیش‌گویی است. هر «فرآیند شناخته شده‌ای» می‌تواند به برنامه‌ای برای این ماشین عمومی جدید: کامپیوتر، تبدیل شود. مثال‌های او از این فرآیندها شامل علوم، پردازش داده‌های اداری و شکستن رمز بود. این مثال‌ها نشان دادند که کامپیوترها به صورت طبیعی با نمادهایی از چیزهای مختلف کار می‌کنند و نه لزوماً تنها با اعداد. این همان چیزی است که امروزه در استفاده از این ماشین‌ها برای هر کاری؛ از تولید موسیقی تا پردازش متن، تجسم یافته است. کدهای دستورالعمل خلاصه‌شده (Abbreviated Code Instructions) که در سال ۱۹۴۷ توسط تورینگ نوشته شد، نقطه شروع زبان‌های برنامه‌نویسی محسوب می‌شود.



پدر هوش مصنوعی

تورینگ روی روش‌های محاسباتی کار می‌کرد که با استفاده از شبکه‌ای از سلول‌های مصنوعی مغز یا نورون‌ها، عملکرد مغز را تقلید می‌کردند. این روش‌ها امکان یادگیری از طریق تجربه کردن را برای کامپیوتر فراهم می‌آورد. مقاله‌ای که او در سال ۱۹۵۰ با نام «ساز و کار رایانش و هوشمندی» نوشت، معرف چیزی است که ما اکنون آن را به نام آزمون تورینگ برای هوش مصنوعی می‌شناسیم (تصویر پایین). براساس این آزمون اگر پرسش‌هایی به کامپیوتر داده شود و تعیین این که پاسخ‌ها از سوی انسان داده شده‌اند یا ماشین، دشوار باشد، چنین ماشینی را باید هوشمند دانست. تورینگ پیش‌بینی کرد که تا سال ۲۰۰۰ کامپیوترها چنین آزمونی را پشت سر خواهند گذاشت؛ ما هنوز منتظریم!



تحلیل‌گر طبیعت

تورینگ در سال ۱۹۵۰ از یکی از نخستین کامپیوترها برای تحقیقات شخصی‌اش در زمینه بیولوژی استفاده کرد. او نظریه‌ای را توسعه داد که تعیین می‌کرد چگونه شکل گیاهان و جانوران می‌تواند ناشی از واکنش‌های شیمیایی باشد. نوارها و لکه‌ها و ظهور الگوهای ریاضی در قسمت میانی گل آفتابگردان از جمله نمونه‌هایی بودند که او به بررسی آن‌ها پرداخت. متأسفانه تحقیقات تورینگ روی مبدأ و منشأ فرم‌های بیولوژیک (مورفوجنسیس) به واسطه مرگ نابهنگام او در سال ۱۹۵۴ ناتمام ماند. امروزه این حوزه یکی از پیشرفته‌ترین حوزه‌های مورد مطالعه در بیولوژی است و محققان در حال آزمایش ایده‌های تورینگ در سیستم‌های بیوشیمیایی هستند.

