

## استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در علوم رایانه

مارک دورتی\* مترجم: احسان رئیسی\*\*

### سخن مترجم

نویسنده در این مقاله کوشیده است ظرفیت‌های ادبیات را برای استفاده در علوم رایانه تبیین کند. مقاله به دو بخش کلی تقسیم می‌شود: در قسمت نخست دیدگاه‌های فلسفی مختلف درباره نسبت مهندسی با هنر بررسی و تحلیل شده و در بخش دوم در باب پیوند ادبیات و رایانه سخن رفته است. مؤلف می‌کوشد نشان دهد که می‌توان بین ادبیات و رایانه نیز پیوندی مانند پیوند زبانشناسی و رایانه برقرار کرد و به واسطه این پیوند از ظرفیت‌های ادبیات برای ارتقاء علوم رایانه بهره جست. مؤلف در حوزه علوم رایانه بر چند محور تمرکز کرده است که می‌توان در آن‌ها از ادبیات استفاده کرد: ۱. هوش مصنوعی (برای فهم متن)؛ ۲. مستندسازی سیستم‌های رایانه‌ای (برای آن که درک و دریافت این مستندات آسان‌تر شود)؛ ۳. کدنویسی (برای مواجهه با کدها به مثابه یک متن ادبی یا بهره‌گیر از صورت‌های تمثیلی برای ساده‌سازی مسئله‌ها). بخش‌هایی از این مقاله بسیار مهم و قابل تأمل است و البته به قسمت‌هایی از آن نیز نقدهایی وارد است که در این مجال بدان‌ها پرداخته نمی‌شود اما مترجم در مقاله‌ای مستقل برخی از وجوه قوت یا کاستی‌های این مقاله را نشان داده است و آن مقاله بزودی انتشار خواهد یافت.

\* این مقاله ترجمه‌ای است از مقاله «What Has Literature to Offer Computer Science?» که به قلم Mark Dougherty در سال ۲۰۰۳ در شماره ۷ مجله HumanIT انتشار یافته است. Dougherty مدرک کارشناسی ارشد خود را در سال ۱۹۹۴ در رشته علوم رایانه از دانشگاه کمبریج اخذ کرده است و در سال ۱۹۹۷ در رشته مهندسی شهری از مقطع دکتری دانشگاه لیدز فارغ التحصیل شده است. مطالعات تخصصی وی در حوزه هوش مصنوعی است و در حال حاضر استاد تکنولوژی رایانه دانشگاه دالارنا در سوئد است.

\*\* استادیار زبان و ادبیات فارسی دانشگاه اصفهان، Ehsan.reisi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۰۵، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۱۶

## متن مقاله

این مقاله در پی پاسخ دادن بدین پرسش است: آیا استفاده از ظرفیت‌های ادبیات می‌تواند به علوم رایانه یاری برساند؟ برای یافتن پاسخ این پرسش، پاسخگویی به چند پرسش فرعی دیگر نیز ضروری می‌نماید: نخست آن که مانند پیوندی ناگسستنی که امروزه بین زبانشناسی و علوم رایانه وجود دارد، آیا می‌توان برنامه‌پژوهشی دو سویه‌ای را آغاز کرد که به دنبال کشف پیوندهای عمیق بین علوم رایانه و ادبیات باشد؟ دوم آن که برای به دست دادن نتیجه و استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در علوم رایانه چه راهکارهای عملی وجود دارد؟

برای شروع، یکی از غامض‌ترین و دیرپاب‌ترین نمونه‌های نثری را که تاکنون انتشار یافته است می‌توان بررسی کرد: «دفترچه راهنمای رایانه‌ها»

چرا کتابهایی از این دست که شیوه استفاده از رایانه در آنها توضیح داده شده است بسختی فهمیده می‌شوند؟

آیا ممکن است به جای استفاده از دفترچه‌های موجود، از طریق تحریر ادبی چنین دستورالعملهایی و استفاده از عناصر ادبی مانند استعاره و اسامی صوت و ...، اموری از قبیل شیوه راه‌اندازی چاپگر را توضیح داد؟

این نخستین و ساده‌ترین شیوه به کارگیری ادبیات در علوم رایانه است. در مرحله بعد این مقاله در پی یافتن پیوندی عمیق‌تر میان این دو علم است. در این مرحله خود برنامه‌های رایانه‌ای به مثابه متون ادبی بررسی می‌شود. آیا در این گونه برنامه‌ها جنبه‌های زیبایی‌شناختی، احساس و دیگر وجوه ادبیات واقعی نشان داده می‌شود؟ اگر برنامه‌های رایانه‌ای چنین قابلیت‌هایی داشته باشند می‌توان گفت دیرپاب بودن آنها به دلیل همین موضوعات است؟

در پایان مقاله نیز ارتباط بین کدهای رایانه‌ای و نگاشته‌های انسانی بررسی خواهد شد. پیش از آن که کدهای رایانه‌ای نوشته شوند ضروری است الگوریتمهایی برای برنامه‌های نرم‌افزاری تهیه شود که این الگوریتمها مشابه کدهای ساختگی اولیه هستند. این کدهای ساختگی در چارچوبی نیمه‌ساخت یافته از قراردادها می‌کوشند داستانی را روایت کنند. آیا می‌توان این موضوع را نقطه تلاقی ادبیات و رایانه دانست؟ یعنی بیانی داستانی از کدهای مرسوم رایانه‌ای.

چنان که گفته شد هدف اصلی این مقاله تبیین ارتباط علوم رایانه و مطالعات ادبی است. در حال حاضر علوم رایانه بسیار گسترده شده است و شاخه‌های مختلفی را در بر می‌گیرد. بر همین مبنا ضروری است برای انجام این مطالعات میان رشته‌ای بر شاخه‌ای خاص از این علوم تمرکز شود. با توجه به اقتضائات پژوهش در باب ادبیات و رایانه، در این مقاله هوش مصنوعی در کانون توجه قرار گرفته است. امروزه هوش مصنوعی به مباحثی دست یازیده که نزدیک به حوزه مطالعات ادبی است. از آن جمله می‌توان پردازش زبان طبیعی<sup>۱</sup> (NLP) و فهم بافت متن<sup>۲</sup> را نام برد. هوش مصنوعی بحث‌های عمیق فلسفی را بدنبال داشته و در طول تاریخ به مانند یک فعالیت میان رشته‌ای<sup>۳</sup> "باز" نموده پیدا کرده است. هدف اصلی ایجاد چنین مباحثی دشواری‌هایی است که بسیاری از دانشجویان علوم رایانه با آن مواجه شده‌اند. این دشواری‌ها مربوط به زمانی است که دانشجویان مکلف می‌شوند برنامه‌های رایانه‌ای بنویسند و مستندسازی<sup>۴</sup> آن برنامه‌ها را نیز انجام دهند. فرضیه کلیدی آن است که یک برنامه آموزشی که بطور محض بر ریاضیات و منطق بنا نهاده شده نمی‌تواند ابزارهای لازم را در اختیار دانشجویان قرار دهد تا آنان بتوانند ایده‌های پیچیده و انتزاعات معمول در برنامه‌های رایانه‌ای را به شکلی مؤثر برای غیرمتخصصان بیان کنند. پیش از ورود به مباحث جزئی‌تر در باب مسائل پیچیده، خالی از فایده نیست که بحث‌های فلسفی درازدامن در باب اشتراکات دو حوزه مهندسی و ریاضی با حوزه هنر به اجمال بررسی شود. اسکار وایلد<sup>۵</sup> در مقدمه رمان «تصویر دوریان گری»<sup>۶</sup> (۱۸۹۰م) نوشته است:

«هنر مرکب است از ظاهر و تجسم، چنانچه ضمن آراستن ظاهر منظور دیگری غیر از جلوه دادن آن تعقیب نمایند یا در خلال تجسم شیئی تأویلات خاصی توجیه نمایند، به کار خطرناکی مبادرت جستند. چیزی که هنر منعکس می‌کند نه زندگی، بلکه ناظر است.»

<sup>۱</sup>. Natural Language Processing.

<sup>۲</sup>. contextual representation.

<sup>۳</sup>. multi-disciplinary.

<sup>۴</sup>. مترجم: راهنمای کاربری، توضیحات فنی و مشخصات نرم افزار که در غالب سی دی، کتابچه راهنما، وب سایت و ... که معمولاً همراه نرم افزار ارائه می‌شود. (clements & others, 2001: 35)

<sup>۵</sup>. Oscar Wilde.

<sup>۶</sup>. The Picture of Dorian Gray.

استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در ۱۶۱۰۰۰۰

وقتی در موضوع اثر هنرمندانه‌ای اختلاف عقیده ظاهر شد، نشانه‌ای است که آن اثر یک کار تازه و عمیق و جاندار است. در مواردی که منتقدین اختلاف عقیده پیدا می‌کنند، هنرمند با نظر خود موافق است. مردی را که کار مفیدی انجام داده است می‌توان مورد عفو قرار داد مشروط بر این که بر کرده خود نبالد، تنها عذری که برای انجام یک کار بی فایده می‌توان تراشید این است که انجام دهنده آن بی اندازه بر خود بیبالد، همه هنرها اساساً بی فایده‌اند.» (وایلد، ۱۳۶۳: ۲۹)

وایلد اساساً غیر منطع است: ارتباطی بین مهندسی و هنر وجود ندارد و این دو فعالیت کاملاً مفصل هستند. شکاف بین رواقیون و اپیکوری‌ها هیچ‌گاه پُر نمی‌شود. گرچه اسکار وایلد این بحث و جدل را با طنزی خنده‌آور بیان کرده است اما خواننده به روشنی درمی‌یابد که هنر - به رغم بی فایده بودن - بسیار مهم‌تر از موضوعات عملی است.

ژول ورن<sup>۷</sup> در «پاریس در قرن بیستم»<sup>۸</sup> (۱۸۶۳) در باب دنیایی سخن می‌راند که در آن جدایی عمیقی بین مهندسی و هنر وجود دارد. وی تصویری شگفت از سال ۱۹۶۰ ترسیم می‌کند. از دیدگاه وی در آن سال علوم و مهندسی چیره خواهند شد و هنر و ادبیات تا حد زیادی ترک می‌شوند.

آشکار است که ژول ورن از منظر یک نویسنده و در قالب یک داستان تخیلی چنین موضوعی را بیان می‌کند، بر این اساس نمی‌توان دیدگاه وی را یک فرضیه فلسفی تلقی کرد و انتظار داشت که او نسبت به این دیدگاه متعهد باشد. ولی با وجود این، روشن است که ورن از تکنولوژی اندکی هراسیده است. خنده‌آور است که در حدود همان زمانی که ژول ورن در سناریوی خود پیش‌بینی کرده بود. *ژاک ال‌سول*<sup>۹</sup> انتقاد خویش را علیه تکنوکراسی<sup>۱۰</sup> در قالب «جامعه مبتنی بر تکنولوژی»<sup>۱۱</sup> (۱۹۴۸م) ابراز کرد. در همان سال جورج اورول<sup>۱۲</sup> نیز رمان «۱۹۸۴» را نگاشت. در نقطه مقابل این نظریات نخستین اعلان ویمار

---

<sup>۷</sup> Jules Verne.

<sup>۸</sup> Paris in the Twentieth Century.

<sup>۹</sup> Jacques Ellul.

<sup>۱۰</sup> Technocracy.

<sup>۱۱</sup> the technological society.

<sup>۱۲</sup> George Orwell.

بهاوس<sup>۱۳</sup> (۱۹۲۰) قرار دارد. برای مقدمه زیر به مرجع Bauhaus, 1919-1928 1952 رجوع کنید:

«هنر یک حرفه نیست، تفاوت اساسی بین هنرمند و صنعتگر وجود ندارد. در واقع هنرمند یک صنعتگر خبره است. فقط در لحظاتی نادر که الهام بر او وارد می‌شود، لحظاتی ورای اختیار وی، اقبال و شکوه پروردگار ممکن است موجب شود کارهای وی به هنر شکوفا گردد.»

به رغم آن که جمله نخست بند پیشین کمی اغراق آمیز می‌نماید ولی به نظر می‌رسد دیدگاهی که بیان شد بیش از دیگر دیدگاهها مقرون به صواب است. هنرهای زیبا، شعر، موسیقی و عناصر هنری پُرشماری را می‌توان نام برد که زندگی انسان را غنا می‌بخشد و همه آنها به دست هنرمندان حرفه‌ای خلق شده اند.

به نظر می‌رسد فلسفه اولیه راه درستی را پیموده است، در وجود هر انسانی، صرف نظر از حرفه‌ای که انتخاب کرده است، عناصری از یک هنرمند وجود دارد. از دیگر سو در وجود هر هنرمندی نیز عناصری از یک مهندس موجود است. ساموئل فلورمن<sup>۱۴</sup> در «لذت‌های وجود شناختی مهندسی»<sup>۱۵</sup> این موضوع را چنین تبیین کرده است:

«هنرمندان در ماشین (صنعت) زیبایی‌ای مطلق یافته اند که به نظر می‌رسد این زیبایی به طور کامل ورای تجربیات ذهنی است. فرناند لگر<sup>۱۶</sup> خاطره بازدید از یک نمایشگاه هواپیما را بیان کرده است. وی در این بازدید با دو تن از هنرمندان هم‌عصرش یعنی دوچامپ<sup>۱۷</sup> و برانسکویی<sup>۱۸</sup> همراه بوده است. شرح این ماجرا چنین است:

---

<sup>۱۳</sup>. Weimar Bauhaus

<sup>۱۴</sup>. Samuel Florman

<sup>۱۵</sup>. The Existential Pleasures of Engineering

<sup>۱۶</sup>. Fernand Leger

<sup>۱۷</sup>. Duchamp

<sup>۱۸</sup>. Brancusi

استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در ...۱۶۳

دو جامپ خطاب به برانچویی می‌گوید: نقاشی به پایان خود رسیده است. چه کسی می‌تواند چیزی بهتر از این پروانه هواپیما خلق کند؟  
لگر نقل می‌کند: خود من، موتورها را ترجیح می‌دهم ... اما هنوز عظمت آن پروانه بزرگ هواپیما را به یاد می‌آورم، خداوندا! چه معجزه‌ای!

گویی در سده نوزدهم و اوایل سده بیستم تکنولوژی بیشتر در دسترس بوده است. امروزه ریزپردازنده مدرن یک شگفتی مهندسی است، اما دیگر بدان حد در کانون توجه یا شگفتی آفرین نیست. آنچه گفته شد چکیده‌ای از دیدگاه‌های موجود در باب ارتباط مهندسی و هنر است، اما برای دریافت ارتباط بین علوم رایانه و مطالعات ادبی به تأملی عمیق‌تر و دقیق‌تر نیاز است.

## زبان و علوم رایانه

ساختمندی زبان، محوری اساسی در علوم رایانه بوده است. ضروری است که رایانه بتواند برای آنچه توسط انسان به او دیکته می‌شود توضیح و تبیینی داشته باشد. وظیفه تبدیل زبان ورودی از سوی انسان به زبان قابل فهم برای رایانه بر عهده کامپایلر<sup>۱۹</sup> است. کامپایلر بخشی نرم‌افزاری است که برنامه قابل فهم برای انسان را به کدهای دودویی<sup>۲۰</sup> قابل خواندن برای ماشین تبدیل می‌کند. بنابراین برای به دست دادن نتایج قابل اطمینان و بامعنی از طریق کامپایلر، ضروری است ورودی کامپایلرها بسیار محدود و مشخص باشد. آنها فقط برنامه‌هایی را می‌پذیرند که با قواعد صرفی و نحوی مشخص و از پیش تعریف شده نوشته شده باشند، یعنی برنامه‌های مذکور و کدهای آنها باید تا حد امکان غیرمبهم و تک معنایی باشند.

تعریف گرامر مجاز برای کدهای رایانه‌ی نسبتاً آسان است. مطالعه گرامرهای رسمی چامسکی<sup>۲۱</sup> (۱۹۵۶م) مجموعه‌ای از ابزارهای ریاضی و منطقی به دست می‌دهد که از طریق آنها می‌توان گرامر مجاز

---

<sup>۱۹</sup>. مترجم: سیستم نرم‌افزاری که وظیفه آن تبدیل زبان برنامه‌نویسی به زبان قابل اجرا توسط رایانه است (aho, 1986: 1).

<sup>۲۰</sup>. مترجم: نمایش اعداد در مبنای دو که برای محاسبات دیجیتال به کار می‌رود.

<sup>۲۱</sup>. Chomsky.

را برای زبانهای برنامه‌نویسی تعریف کرد. افزون بر آن می‌توان از ابزارهای مشابهی استفاده کرد تا مبنایی برای ساخت ماشینهای تجزیه<sup>۲۲</sup> در کامپایلر به دست آید.

زبان‌های تخصصی پردازش متن از جمله SNOBOL و ICON برآمده از همین زیرساختها هستند. از این زبان‌ها به طور گسترده‌ای در علوم انسانی استفاده می‌شود (جانسون<sup>۲۳</sup> ۱۹۹۵م) تا اهدافی از قبیل تعیین بسامد کلمات متن، تحلیل‌های آماری و استخراج دیالوگهای یک شخصیت خاص محقق گردد. متأسفانه تعریف دقیق گرامرها بسیار دشوار است و در حال حاضر بسیاری از دانشمندان رایانه پژوهش‌های خود را بر این حوزه متمرکز کرده‌اند. حتی اگر در این پژوهش‌ها فقط به معنی برنامه‌ها و کدهای رایانه‌ای توجه شود و از چگونگی اجرای این معنا صرف نظر شود باز هم دشواری‌های فراوانی در دریافت معنی یک برنامه ساده وجود دارد.

برخی از این دشواری‌ها عبارت است از پُرشمار بودن موضوعات حاشیه‌ای و انحراف از مسأله و هدف اصلی. این مشکلات موجب می‌شوند که طراحی یک زبان برنامه‌نویسی رایانه‌ای و کامپایلر مربوط به آن آسان نباشد. نیلسن و نیلسن<sup>۲۴</sup> (۱۹۹۲م) مقدمه خوبی در این باب نگاشته‌اند.

### پردازش زبان طبیعی و هوش مصنوعی

اخیرا کوشش‌هایی جدی در دنیای هوش مصنوعی صورت گرفته است تا برنامه‌هایی برای پردازش زبان طبیعی طراحی و تولید شود. زبان طبیعی همان زبان گفتار و نوشتار است که در نقطه مقابل زبان‌های برنامه‌نویسی رایانه‌ای قرار دارد، بدان جهت که زبان‌های رایانه‌ای ساخت یافته<sup>۲۵</sup> و محدود شونده هستند ولی زبان طبیعی از این قیود آزاد است.

پردازش زبان طبیعی می‌تواند هدف غایی و متعالی هوش مصنوعی تلقی شود. یکی از نتایج تحقق این هدف آن است که دیگر برای برقراری ارتباط با رایانه و بهره‌گیری از امکانات آن نیاز نیست تایپ کنیم یا زبان‌های برنامه‌نویسی را بیاموزیم، رایانه هم مانند یک انسان، زبان ما را پردازش و درخواست‌های ما را اجرا می‌کند. هوش مصنوعی می‌کوشد توانایی‌های هوش انسانی را کسب کند. نمود اصلی هوش

---

<sup>۲۲</sup> مترجم: ماشین تجزیه وظیفه تجزیه رشته ورودی بر اساس گرامر مشخص و تشکیل درخت تصمیم‌گیری برای آن را بر عهده دارد (linz, 2011: 136).

<sup>۲۳</sup> Johnson.

<sup>۲۴</sup> Nielsen and Nielsen.

<sup>۲۵</sup> مترجم: الگویی برای برنامه‌نویسی رایانه‌ای که با استفاده از آن کیفیت، خوانایی و قابلیت گسترش برنامه افزایش می‌یابد. (clark & others, 2015: 20)

استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در ۱۶۵۰۰۰۰

انسانی را نیز صحبت کردن و فهم زبان دانسته‌اند. این موضوع را نخستین بار دکارت<sup>۲۶</sup> در اثر سترگ خویش «گفتار در روش به کار بردن عقل»<sup>۲۷</sup> تبیین کرده است:

«اگر دستگاههایی ساخته شود که اعضاء و صورت ظاهر بوزینه یا حیوانات دیگر بی‌عقل داشته باشد، هیچ وسیله‌ای نخواهیم داشت که جنس آنها را از هر جهت غیر از حیوانات بدانیم. ولیکن اگر دستگاههایی شبیه به بدن ما بسازند که به قدر امکان جمیع حرکات ما را تقلید کند، باز همواره دو وسیله در دست ما هست که از روی اطمینان حکم کنیم که انسان حقیقی نیستند. اول اینکه آنها هیچگاه سخن یا دلایل دیگری که ما برای نمودار ساختن منویات خود داریم نمی‌توانند به کار برند، هرچند بخوبی می‌توان فرض کرد که دستگاهی از آلات ساخته شود که ادای الفاظ کند، حتی اینکه چون به تأثیراتی جسمانی در اعضاء آن تصرفاتی به عمل آید کلماتی بگوید مانند این که اگر نقطه‌ای از آن را لمس کنند پرسد: از من چه می‌خواهید؟ و اگر جای دیگر را دست بزنند، فریاد کند: آزارم کردید، و قس علی هذا ولیکن نخواهد توانست آن کلمات را تنوع دهد تا بر طبق آنچه در حضور او اظهار می‌کنند سخن بگوید، در صورتی که آدمی هر قدر هم ابله باشد بر این امر قادر است.» (دکارت، ۱۳۴۴: ۲۲۸)

هوش مصنوعی نیز توسط تورینگ<sup>۲۸</sup> (۱۹۵۰م) بر پایه همین مسأله یعنی «فهم زبان طبیعی» بنیاد نهاده شد. وی بر پایه این دیدگاه که رایانه باید بتواند زبان طبیعی را پردازش کند آزمایشی را طراحی کرد تا صحت این دیدگاه را بسنجد. این آزمایش در حال حاضر تحت عنوان «تست تورینگ» شناخته می‌شود. ساختار و شیوه اجرای «تست تورینگ» چنین بود:

در سه اتاق مجزا سه رایانه قرار داشت و رایانه‌ها به یکدیگر متصل بودند، دو رایانه در اختیار کاربر انسانی بود و بر روی رایانه سوم برنامه هوش مصنوعی برای پردازش زبان طبیعی تعبیه شده بود. یکی از

<sup>۲۶</sup>. Descartes

<sup>۲۷</sup>. Discourse on the Method of Rightly Conducting the Reason and Seeking

Truth in the Sciences

<sup>۲۸</sup>. Turing



کاربران به عنوان مجری آزمایش، پرسش و پاسخی را با دو رایانه دیگر آغاز می‌کرد. انتظار می‌رفت هوش مصنوعی به گونه‌ای در پرسش و پاسخ شرکت کند که کاربر انسانی نتواند تشخیص دهد کدام رایانه در دست کاربر انسانی و کدامیک مجهز به هوش مصنوعی است. در این صورت هوش مصنوعی توانسته بود آزمون تورینگ را با موفقیت پشت سر بگذارد. بعد از گذشت ۵۰ سال از نخستین آزمایش‌های تورینگ هیچ کوششی برای تست تورینگ موفقیت‌آمیز نبود. حتی اگر آزمون به موضوعی خاص محدود می‌شد و همه پرسشها در آن زمینه بود، پرسشگر بعد از دقایقی کوتاه می‌توانست تشخیص دهد که کدام رایانه از طریق هوش مصنوعی به پرسشها پاسخ می‌گوید. تورینگ در باب این آزمون مقاله‌ای نگاشت و آنچه در آن مقاله ابراز کرد نمایانگر آن بود که آزمون تورینگ بیش از آن که خود او تصوّر می‌کرد مبتنی بر پیشگویی بود. جملات پایانی مقاله مذکور چنین است:

«ما فقط فاصله کمی از پیش رو را می‌بینیم اما می‌توانیم دریابیم که کارهای

فراوانی برای انجام دادن باقی مانده است.»

چرا فهمیدن زبان طبیعی تا این حد دشوار است؟ پاسخ ویگنشتاین<sup>۲۹</sup> (۱۹۵۳م) به این سؤال چنین است: کلام انسان نه عینی است و نه متمایل به ساختمان شدن است. این دیدگاه فلسفی الهام بخش برخی متفکران مانند دریفوس و دریفوس<sup>۳۰</sup> (۱۹۸۳م) بود. این متفکران بر پایه چنین دیدگاه‌هایی پیدایش هوش مصنوعی را امری محال دانسته‌اند. در واقع موضوع مهم آن است که آیا ذهن انسانی نیز مانند هوش مصنوعی با همان محدودیت‌های بنیادی مشابه محدود شده است که نظریه‌هایی مانند «قضیه ناتمام گودل<sup>۳۱</sup>» و «تئوری‌های چرچ-تورینگ<sup>۳۲</sup>» بر رایانه‌های مکانیکی و الکترونیکی قرار می‌دهند. لوکاس<sup>۳۳</sup> (۱۹۶۱م) مقاله‌ای جالب در این باب نگاشته است.

---

<sup>۲۹</sup>.Wittgenstein.

<sup>۳۰</sup>.Dreyfus and Dreyfus.

<sup>۳۱</sup>.Gödel.

<sup>۳۲</sup>.Church-Turing thesis.

<sup>۳۳</sup>.Lucas.

استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در ...۱۶۷

## رایانه‌ها و ادبیات

چنانچه رایانه‌ها هنوز در درک زبان طبیعی به شدت ناتوان اند، آیا فهم ادبیات توسط رایانه‌ها موضوعی مرتبط یا معقول است؟ یا آن که علوم رایانه فقط می‌تواند ابزارهایی به دست دهد که راه خلق و فهم ادبیات برای انسان‌ها هموارتر شود؟

گرچه ابزارهای رایانه‌ای امکانات جذّاب و متنوعی را در اختیار مطالعات ادبی قرار داده است ولی پیوند این دو شاخه علم به اندازه پیوند رایانه و زبانشناسی عمیق و گسترده نیست.

برای به کارگیری تخصصی‌تر و مؤثرتر رایانه در مطالعات ادبی ضروری است پیوندهایی عمیق‌تر بین این دو علم برقرار گردد، پیوندهایی که بنیادی‌تر باشند و ماهیت آنها دوسویه باشد یعنی از سویی در تحقیقات ادبی به کار گرفته شود و از دیگر سو مطالعات ادبی برای ارتقاء علوم رایانه استفاده شود. بدان جهت که پیوند میان زبانشناسی و رایانه عمیق‌تر است و سابقه‌ای طولانی‌تر دارد، می‌توان از تجربه تعامل این دو علم استفاده کرد تا مطالعات میان رشته‌ای ادبیات و رایانه سریع‌تر و با کیفیتی بالاتر به هدف برسند. برای شروع ضروری است وجوه تمایز مطالعات ادبی از مطالعات زبانی تبیین شود. برخی از این تمایزها عبارت است از:

(۱) سطح بالاتری از معانی معنا شناختی

(۲) محتوای داستانی

(۳) استعاره و دیگر موضوعات انتزاعی

(۴) زیبایی شناسی

(۵) احساس

(۶) سبک (که در سرحله زیبایی‌شناسی و ادبیات قرار دارد)

به طور خلاصه باید گفت در ادبیات نسبت به زبان شناسی سطح بالاتری از تحلیل در کانون توجه است. به این سطح از تحلیل در دنیای رایانه «فرا تحلیل» گفته می‌شود، فراتحلیل با تحلیل زبانی رابطه عموم و خصوص مطلق دارد، خود فراتحلیل مشتمل است بر تحلیل‌های سطح پایین‌تری که مجموعه آنها در تحلیلی ثانویه، فرا تحلیل را پدید می‌آورند. ممکن است پرسیده شود: آیا همه معانی تحت عنوان سمانتک (معنی‌شناسی) فراهم نیامده‌اند؟ ممکن است چنین باشد اما به نظر می‌رسد ورود به چنین بحثی

موجب آشفتگی مسأله شود. دانستن این که درد چیست هرگز با تجربه کردن درد برابر نیست. فرانک زاپا<sup>۳۴</sup> می‌گوید:

«رایانه‌ها نمی‌توانند برای شما داستانی احساسی تعریف کنند، آنها می‌توانند یک

طرح ریاضیاتی دقیق را به شما بدهند اما در این طرح ابروها فراموش شده‌اند.»

در علوم رایانه، معنی‌شناسی به موضوع استفاده رسمی از ریاضیات می‌پردازد، اما در ریاضیات ابزار مشابهی وجود ندارد که از طریق آن بتوان مفاهیم سطح بالا را درک کرد. در واقع مادامی که مفاهیم سطح بالا از زنجیره مفاهیم سطح پایین تشکیل شده‌اند فقط در صورتی می‌توان مفاهیم سطح بالا را ساختارمند کرد که آنها را محدود و محصور کنیم و فقط به وجوهی از آنها توجه کنیم. بر همین معناست که حتی تسلط و اشراف بر دانش درهم تنیده‌ای که یک فرد معمولی در باب امور روزمره برای خود حاصل کرده، دشوار است. بر این مبنا مسأله اصلی تبیین ساختار مفاهیم سطح بالا و نیاز به فهم ماهیت آن هاست. دنت<sup>۳۵</sup> در باب این موضوع چنین گفته است:

«وقتی ما قبل از پریدن فکر می‌کنیم، چگونه عمل پریدن را انجام می‌دهیم؟

پاسخ به نظر شفاف است: انسان خردمند از تجربه می‌آموزد و بعد آنچه را

آموخته به کار می‌بندد تا احتمال وقوع در آینده را هدایت کند. هیوم<sup>۳۶</sup> این

موضوع را در قالب مفهوم عادت انتظار تبیین می‌کند ولی عادات چگونه کار

می‌کنند؟ معمولاً بدین پرسش، پاسخی سرسری داده می‌شود. این تأثیر که

بعضی از مسیرهای تغییر بین ایده‌ها در صورتی که بخوبی پیاده گردند به

احتمال بیشتری دنبال می‌شوند از سوی هیوم به عنوان پیوندسازی<sup>۳۷</sup> نام نهاده

شد. پیداست که تشریح جزئیات این روابط در حوزه کاری هیوم نمی‌گنجد.

مسأله اصلی که به آن پرداخته نشد این است که چگونه می‌توان از چنین

مسیرهایی بخوبی استفاده کرد و آنها را به ماریج بی پایانی از مسیرهای غیر

قابل عبور تبدیل نکرد. هیوم نیز مانند دیگر فلاسفه و روانشناسان ذهن،

پدیده‌ها را به گونه‌ای انتزاعی بررسی می‌کرد و حوزه کاری اش به زعم من

---

<sup>۳۴</sup>. Frank Zappa

<sup>۳۵</sup>. Dennett

<sup>۳۶</sup>. Hume

<sup>۳۷</sup>. Associationism

استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در ...۱۶۹

«سطح معنایی مطلق» بود. بر همین اساس ساز و کار و چگونگی کارکرد این پدیده‌ها را تبیین نکرده است. [...]

بدین ترتیب فلاسفه بخش مهمی از این پرسش مکانیکی را به دیگر پژوهشگران آتی محول می‌کنند. چنین تقسیم کاری ممکن است صحیح بوده باشد، اما به نظر می‌رسد که با این حرکت اغلب معماهای دشوار در یادگیری و هوش برای آیندگان رها شده و بدان پاسخی داده نشده است.»

بر اساس آنچه گفته شد در پاسخ به پرسش ابتدای بخش می‌توان گفت در عصر حاضر فهم رایانه از ادبیات بسیار نامربوط است. بدان جهت که ابزارهای کافی و مبانی نظری استواری برای این گونه مطالعات در اختیار نیست. البته شاید این دیدگاه بیش از حد بدبینانه است. اگر چه درگیر شدن با ادبیات سنگین از عهده ما خارج است، می‌توان فرض کرد که دنیای تحلیل ادبیات و مطالعات ادبی سرمایه‌ارزشمندی است که می‌تواند در اختیار هوش مصنوعی قرار گیرد و بعضی از جنبه‌های مسأله ذکر شده را حل نماید. در حالی که علوم رایانه برای حل مسائل پرفشار و دشوار چیزهای زیادی را از زبان-شناسی به "عاریت" گرفته است، آیا قرض گرفتن از مطالعات ادبی می‌تواند منافع مشابهی را حاصل کند؟

به عنوان یک راهبرد می‌توان ادبیات انسانی را به منزله یک لایه انتزاعی بر روی خود ذهن در نظر گرفت، یک ترتیب از طبقه میانی در پلکان استعاره دنت، آنجا که می‌کوشیم حداقل بخشی از مسائل دشوار را درک کنیم تا بتوانیم آنها را فراموش کنیم.

امکان دیگر آن است که جهان علوم رایانه را بررسی کنیم تا علائمی از گسترش ادبیات را بیابیم. در هر حال همه این راهکارها می‌توانند در آینده ثمرات مفیدی داشته باشند. به همین دلیل مناسب است بر یکی از حوزه‌ها تمرکز کنیم. به عنوان مثال در این بخش فرایند طراحی، ساخت و مستندسازی سیستم‌های رایانه‌ای بررسی می‌شود. خواهیم دید که برخی از ایده‌ها و راهکارهای مذکور براستی می‌توانند امیدواری‌های زیادی برای پیشرفتهای چشمگیر آتی ایجاد کنند.

### مستندسازی یک سیستم رایانه‌ای

در جهان رایانه هنوز مشکلاتی وجود دارد که در حال حاضر برای رفع آنها کوشش می‌شود. برخی از این مشکلات را می‌توان با یکی دو ماجرا بخوبی تبیین کرد:

پدر من در دانشکده ریاضیات کاربردی و فیزیک تئوری در دانشگاه کمبریج تدریس می‌کند. مسلماً پدر من انسانی نادان نیست اگرچه شاید من در سالهای نوجوانی درباره او کمی ظالمانه اندیشیده‌ام! مانند بیشتر دانشگاهیان قدیمی، او شاهد انقلابی کامل در فعالیتهای کاری روزانه بوده است. عصر «مخزن تایپ»<sup>۳۸</sup> و «رایانه‌های بزرگ»<sup>۳۹</sup> تمام شده است و عمده ارتباطات از طریق ایمیل انجام می‌شود. مهمترین پشتیبان کارهای دفتری پدر من نیز یک رایانه شخصی است که بر روی میز او قرار دارد. مانند بیشتر رایانه‌ها گاهی سخت‌افزار یا نرم‌افزار رایانه پدرم مشکل پیدا می‌کرد و او مجبور بود برای برطرف کردن مشکل از مسئول رایانه کمک بگیرد: پدرم مسأله را برای مسئول شرح می‌دهد، او نیز راه حل آن را بیان می‌کند. همه چیز خوب پیش می‌رود تا این که پدرم به سراغ رایانه خویش بازمی‌گردد، زمانی که می‌خواهد به توصیه‌های مسئول رایانه عمل کند همه چیز را فراموش می‌کند. بدان جهت که اطلاعات لازم در قالب فرمی که براحتی قابل فهم باشد در اختیارش قرار نگرفته است.

تعجبی ندارد که گفتگو مسیری را دنبال کند که توسط جکسون<sup>۴۰</sup> (۱۹۹۹م) نقل شده است:

اگر شما حافظه ای مثل حافظه من دارید احتمالاً رمزهای عبور مختلفی را که برای سیستمهای متفاوت تعریف کرده‌اید مرتباً فراموش می‌کنید. مدیر سیستم شما چگونه رمز عبورتان را بازیابی می‌کند یا آن را تغییر می‌دهد؟ مکالمه زیر بین سام [مدیر سیستم] و مهندس تازه‌کار شرکت، کین صورت گرفته است:

سام: خب، اگر رمز عبور YP فراموش شده است باید ابتدا به عنوان مدیر وارد ارباب<sup>۴۱</sup> YP شوم.

کین: ارباب YP چیست؟

سام: YP ماشینی دیسکدار<sup>۴۲</sup> است که بانکی از اطلاعات شبکه را در خود دارد.

کین: معنای دیسکدار چیست؟

سام: یعنی سیستم عامل آن بر روی دیسک محلی نصب شده.

کین: آهان! (با شتاب عصبانی می‌شود) پس شما به ... وارد می‌شوید.

---

<sup>۳۸</sup> مترجم: محوطه‌ای که در آن تعداد زیادی منشی مشغول کار بودند و امور اداری کارمندان در آنجا انجام می‌شد. بخشی از کار نیز به تایپ دستنوشته‌ها اختصاص داشت.

<sup>۳۹</sup> Mainframe.

<sup>۴۰</sup> Jackson.

<sup>۴۱</sup> Master.

<sup>۴۲</sup> Diskfull.

سام: به عنوان مدیر، بعد از آن فایل داده رمز عبور را ویرایش می‌کنم، ورودی رمزگذاری شده را پاک می‌کنم و نگاهت رمز عبور جدید ایجاد می‌کنم.  
کِن: ...نگاشت رمز عبور (می‌کوشد مزاح کند) در صورتی که رمز عبور خودتان را فراموش کنید چه اتفاقی می‌افتد؟

سام: یک سیستم دیسکدار را می‌توانم به حالت تک کاربره راه‌اندازی مجدد کنم یا **MINIROOT** را بارگذاری کنم. بنابراین می‌توانم فایل **/etc/passwd** را ویرایش کنم یا هر تغییر دیگری در آن ایجاد کنم. همچنین می‌توانم کل سیستم را بارگذاری مجدد کنم، البته ترجیح می‌دهم این کار را نکنم رمزهای عبور مدیر معمولاً در **YP** نیستند. در یک سیستم مشتری<sup>۴۳</sup> بدون دیسک می‌توانم دستورات مربوط به رمز عبور را اجرا کنم.

کِن: عجب!

نمونه دیگر تجربه اولین روز آلن کای<sup>۴۴</sup> (۱۹۹۶م) در دوره تحصیلات تکمیلی است:

«در پاییز ۱۹۹۶م در پی رشته‌ای از اتفاقات، سر از دوره تحصیلات تکمیلی را در دانشگاه یوتا در آوردم، در حالی که «هیچ چیز نمی‌دانستم» [۰۰۰] در حالت گیجی میز خود را یافتم که انبوهی از نوارها و یادداشتهای بر او بود. روی یکی از یادداشتهای نوشته شده بود: «این زبان **ALGOL**<sup>۴۵</sup> ۱۱۰۸ است و کار نمی‌کند، لطفاً راه‌اندازی شود».

وظیفه‌ای ناخوشایند بر دوش جدیدترین دانشجوی تحصیلات تکمیلی گذارده شده بود!

مستندات قابل فهم نبود. ظاهراً این نسخه غربی **ALGOL 1107** بود که برای تولید زبان سیمولا دستکاری شده بود. مستندات موجود در ظاهر همچون ترجمه انگلیسی از متن نروژی بود. در این ترجمه برخی کلمات به گونه‌ای به کار رفته بود که گویی با کاربرد امروزی آنها در زبان انگلیسی همخوانی نداشت.

<sup>۴۳</sup>. Client.

<sup>۴۴</sup>. Alan kay.

<sup>۴۵</sup>. مترجم: یکی از زبانهای برنامه‌نویسی است که در سالهای میانی دهه پنجاه میلادی ایجاد شد و توسط ACM (جامعه مطالعاتی کامپیوتر Association for Computing Machinery) به عنوان روش استاندارد برای توضیح دادن الگوریتم‌ها شناخته می‌شود.

سرانجام من به کمک دانشجویی دیگر کاغذ مربوط به مستندات برنامه را به طول  
۸۰ فوت (۲۴.۳۸۴ متر) در تالار دانشگاه روی زمین گشودیم و برای رمزگشایی بر  
روی آن می‌خزیدیم!

چنانچه فهمیدن مستندات سیستم‌های رایانه‌ای برای استادان و دانشجویان تحصیلات تکمیلی تا این  
اندازه دشوار است، برای دیگران چگونه است؟

چرا دستورالعمل‌ها، دفترچه‌های راهنمای رایانه و سایر مستندات تکنیکی غالباً دیربایند؟ البته برای  
متخصصان یک رشته همیشه دشوار است که در باب حوزه تخصصی‌شان بحث و گفت و گو کنند.  
چنین کاری مانند تشریح موسیقی Techno/House یا تبیین صخره‌های سومین دوره زمین‌شناسی  
برای یک نوجوان است. البته به نظر می‌رسد این موضوع در علوم رایانه بیش از معمول است. افزون بر  
آن دانستن یا ندانستن موضوعاتی از قبیل ویژگیهای موسیقی Techno/House بر روند معمول زندگی  
تأثیری ندارد و از ضروریات به شمار نمی‌رود اما در باب موضوعات دیگر چنین نیست و این نگرش در  
ارتباط با رایانه‌ها می‌تواند دشواری‌های زیادی برای ما به همراه آورد.

احتمالاً یک دلیل آن است که تعداد زیادی از متخصصان رایانه بر روی زبان‌شناسی و وجوه نظام‌مند  
محاسبات رایانه‌ای تمرکز کرده‌اند و بدین ترتیب جنبه‌های دیگر مغفول مانده است بویژه جوهی که در  
به کارگیری و فهم زبان انسانی اهمیت دارند. برای مثال هنر ساده داستان‌گویی و به کارگیری شعر برای  
دستیابی به توانایی‌های حافظه از موضوعات فراموش شده هستند.

تعداد زیادی از متخصصان رایانه گفتار و نوشتارشان به گونه‌ای است که انگار با رایانه ارتباط برقرار  
می‌کنند و متناسب با ارتباطات انسانی نیست.

جروم مک گان<sup>۴۶</sup> (۲۰۰۱م) برخی از تفاوت‌های «متن نازک» را که صرفاً برای برقراری ارتباط به کار  
می‌رود با «متن ضخیم» که در ذات شاعرانه‌تر است تبیین کرده است.

گرچه نوشتن در هر دو گونه ارزشمند و مهم است ولی عده معدودی این توانایی را دارند که به هر دو  
شکل بنویسند. آشکار است که برای انتقال موضوعات، فهم و به خاطر سپردن آنها استفاده از هر دو نوع  
متن می‌تواند مؤثر باشد. بدین ترتیب در زمینه نگارش ادبی و غیر ادبی بسیاری از متخصصان رایانه  
می‌توانند مطالب زیادی از ادبیات بیاموزند.

در بسیاری از فرهنگ‌های غیر غربی قصه‌گویی سنتی همچنان ابزاری کلیدی برای انتشار دانش و انتقال  
آن از نسلی به نسل دیگر باقی مانده است. مایه تأسف خواهد بود اگر "عصر اطلاعات" حوزه غرب  
بخشی از این میراث را تخریب کند.

استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در ...۱۷۳

## کدنویسی

برخی اوقات نوشتن یک برنامه رایانه‌ای می‌تواند به مثابه نگاشتن یک رمان در نظر گرفته شود. خواننده این رمان می‌تواند خود رایانه یا متخصص رایانه باشد. در چنین شرایطی فرایند نگارش و خواندن برنامه رایانه‌ای برای بسیاری از افراد خیلی راحتتر به نظر می‌رسد. تفاوت یک برنامه رایانه‌ای و یک رمان در میزان وضوح و موضوعات زیبایی‌شناختی است. از این منظر نوشتن برنامه‌ای که بخوبی کار کند کافی نیست بلکه ضروری است برخی جنبه‌های مذکور و حساسیتهای ویژه نیز در نظر گرفته شود. دیتل و دیتل<sup>۴۷</sup> (۱۹۹۸م) در این باب نوشته‌اند:

«به پیش‌نویس استاندارد C++<sup>۴۸</sup> منطبق بر ANSI/ISO خوش آمدید. این کتاب توسط یک جوان و یک پیر نگاشته شده است ... پیر بیشتر وضوح را می‌پسندد و جوان به کارایی تمایل دارد. پیر ظرافت و زیبایی را می‌ستاید و جوان در پی نتایج است»

نات<sup>۴۹</sup> (۱۹۹۷م) با تأکید بیشتری معتقد است که برنامه‌نویسی یک تجربه زیبایی‌شناختی خلاق است. او به شکلی ویژه برنامه‌نویسی را با شعر مرتبط می‌داند:

«فرآیند طراحی و تولید برنامه‌های رایانه‌ای بسیار جالب است نه فقط بدان دلیل که فواید علمی و اقتصادی دارد بلکه می‌تواند یک تجربه زیبایی‌شناختی مانند سرودن شعر یا تصنیف موسیقی باشد.»

در دنیای برنامه‌نویسی شوخ‌طبعی‌های فراوانی نیز وجود دارد. برای مثال: مسابقه سالیانه «کد مخدوش‌شده C» که در آن برنامه‌نویسها در نوشتن مضحک‌ترین برنامه ممکن با یکدیگر رقابت می‌کنند. برای نمونه:

این کد که توسط براین وسلی نوشته شده بود در سال ۱۹۸۸ برنده مسابقه شد. این برنامه (به شیوه‌ای بسیار غیر مستقیم که از توضیح به خواننده غیر متخصص سر باز می‌زند) با این فرض که اگر شعاع دایره ۱ باشد مساحت آن برابر با عدد پی است مقدار عدد پی را از طریق محاسبه تعداد خطهای تیره در

<sup>۴۷</sup> .Deitel and Deitel

<sup>۴۸</sup> . مترجم: زبان برنامه‌نویسی سطح میانی و بسیار پرکاربرد در علوم رایانه.

<sup>۴۹</sup> .Knuth



دایره محاسبه می‌کند و بدین ترتیب تخمینی از مساحت به دست می‌دهد. در واقع برنامه مذکور از این قاعده پیروی می‌کند:

«برای دقت بیشتر برنامه‌ای بزرگتر بنویسید!»

بنابر این برخی از راهکارهایی که برای ایجاد پیوندی وثیق بین ادبیات و رایانه در این مقاله ذکر شد، در حال حاضر در دنیای رایانه موجود است. یکی از پرسشهای مهم آن است که آیا می‌توان بر مبنای آنچه گفته شد بنای مطالعات میان رشته‌ای ادبیات و رایانه را استوار کرد؟ (برای اثبات نادرستی نظر اسکار وایلد!)

### توصیف الگوریتم‌ها

شاید حین تشریح مسائل و تبیین الگوریتمهایی برای حل کردن آنها باشد که متخصصان رایانه تا حد زیادی به ادبیات نزدیک می‌شوند و در عین حال از ماهیت واقعی ادبیات فاصله زیادی می‌گیرند. در برخی کتابهای مربوط به الگوریتم، غنای استعاره و همچنین خلاقیت در بیان به چشم می‌خورد به طوری که نشر کتاب را در سایر حوزه‌ها تحت الشعاع خود قرار داده‌اند. در دیگر کتابها قرار است نثری صریح به کار رود که زجرآور و فقرزده باشد.

مسئله استاندارد در نظریه گراف را در نظر بگیرید که در پی یافتن پوسته‌ای محذب از مجموعه‌ای از نقاط در فضای دوبعدی است. پوسته محذب از یک مجموعه نقاط، کوچکترین چندضلعی است که همه نقاط را در بر گرفته است، مانند این تصویر:

استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در ...۱۷۵

هارل<sup>۵۰</sup> (۱۹۹۶م) برای حل این مسأله کوشید از یک تمثیل بهره بگیرد:

«یک برنامه‌نویس قرار است شبی را در جنگل سپری کند. «نقاط» خانواده‌ای از ببرهای درنده "برنامه‌نویس خور" هستند که در حال حاضر خوابیده‌اند. قبل از این که برنامه‌نویس به خواب رود ضروری است دور محل خواب ببرها را حصار بکشد. پیداست که برنامه‌نویس باید کوتاهترین حصار ممکن را ایجاد کند»

با این توضیح ساده مسأله تغییر می‌کند و بسیار آسانتر می‌شود بدان جهت که از طریق تصویرسازی، یادآوری جزئیات مسأله و راه حل آنها ساده‌تر می‌شود. با وجود این چنین رویکردی بسیار نادر است. نشر معمول در کتابهای درسی علوم رایانه دارای خصوصیات چنین است:

«عمده توجه ما در این فصل به تبدیلات در برگزیده عملگرهای پسوندی معطوف شده است. الگوریتمی برای تبدیل عبارت میانوندی به پسوندی، کاراکترها را از چپ به راست پویش می‌کند و چنان که باید در پشته قرار می‌دهد و از آن استخراج می‌کند. اگر نیاز باشد که از میانوندی به پسوندی تبدیل شود، رشته میانوندی را می‌توان از راست به چپ پویش کرد و نمادهای مناسب را در رشته پیشوندی از راست به چپ وارد نمود. از آنجا که اکثر عبارتهای جبری از چپ به راست خوانده می‌شوند، حالت پسوند انتخاب طبیعی‌تری است.»

خواندن یک بند از این متن برای مغز خسته‌کننده است. آنچه آمد بخشی کوتاه از کتاب «ساختارهای داده با استفاده از C و C++» نوشته لنگسام<sup>۵۱</sup> و همکاران (۱۹۹۶م) بود. این کتاب طولانی در ۶۷۲ صفحه و با یک صفحه بندی یکنواخت انتشار یافته است. شگفت نیست که بسیاری از مدرسان علوم رایانه از بی‌میلی دانشجویان نسبت به کتابهای درسی شکایت می‌کنند.

---

<sup>۵۰</sup>.Harel.

<sup>۵۱</sup>.Lengsam.

### زمینه مشترک ادبیات و رایانه

به رغم آن که گه‌گاه رابطه ادبیات و رایانه نزدیکتر به نظر می‌رسد، شکافی بزرگ و عمیق بین علوم رایانه معاصر و مطالعات ادبی وجود دارد. چگونه می‌توان این دو شاخه را به یکدیگر نزدیک ساخت؟ چگونه می‌تواند زمینه مشترکی برای این دو فراهم آورد؟ به نظر می‌رسد زمینه مشترک مناسب همان چیزی است که در علوم رایانه «شبه کد» خوانده می‌شود.

دانشجویان در مرحله نخست به جای آن که میزان زیادی کد به صورت مستقیم بنویسند ترغیب می‌شوند که الگوریتم‌هایی مانند «شبه کد» بنویسند. بدین طریق آنها از خشکی و ساختمندی سرسختانه‌ای که در نگارش کدهای اصلی وجود دارد رها می‌شوند و یک قالب ادبی‌تر از خود کد فراهم می‌آید (گرچه در مقایسه با وجه عمومی ادبیات، شبه‌کدها هنوز معمولی و غیر ادبی هستند). مثالی ساده از شبه کدها چنین است:

مادامی که هنوز چیزی در لیست خرید من وجود دارد

مورد بعدی را بخوان و از آن عبور کن

مورد گفته شده را در چرخ دستی خرید من قرار بده

قیمت آن را به صورت حساب کلی من اضافه کن تا پرداخت گردد.

بدان جهت که شبه کد یک داستان را در ساختاری نیمه‌ساخت یافته از مکالمات بیان می‌کند به نظر می‌رسد بسیار مناسب است که برای تحلیل آن از ابزار و تکنیک‌هایی که در مطالعه شعر و ادبیات وجود دارد بهره‌گیری شود.

لویتین<sup>۵۲</sup> (۲۰۰۳م) در تبیین شبه کد و مواضع متخصصان رایانه در باب آن نوشته است:

«با شگفتی، متخصصان رایانه هرگز بر سر یک فرم واحد از شبه کد توافق

نکرده‌اند و نویسندگان کتابهای درسی را رها کرده‌اند تا «گوش» خود را

طراحی کنند»

بررسی گویشهای گوناگون و قراردادهای آنها می‌تواند روشن‌گر باشد. کدام یک از ابزارهای توضیح دهنده می‌تواند مفیدتر باشند؟ آیا می‌توان شبه کد را «ادبی‌تر» یا خواندنی‌تر نوشت؟ شبه کد مذکور که قدری خشک و عملی بود می‌تواند در قالبهای دیگری نیز نگاشته شود:

نسخه‌ای ظریفتر و شاعرانه‌تر:

استفاده از ظرفیت‌های ادبیات در ...۱۷۷

قلمی به آرامی به ردیف مرده فرود می آید  
با وداعی عاشقانه موارد را می‌بوسد  
گاری به آخرین قربانی اش خوشامد می‌گوید  
چقدر پول خونی بیشتر برای فرار از این جهنم نیاز است؟

این هم نسخه موسیقی رب آن:

پیدا نمیشه اونچه بر اش اومدی؟  
چک کن روی لیست تا کجاش اومدی  
همه جنسا می‌رن توی گاری  
برو تو حساب تو تنبل بی‌عاری

حتی اگر این امر نشدنی باشد، حداقل کاری جذاب و تجربه‌ای خوشایند است.

## نتیجه

وجوه بسیاری از هوش مصنوعی کوشیده‌اند که چارچوب ریاضیاتی تنومند و استوار بنا نهند. ممکن است ما راهبرد اشتباهی اتخاذ کرده باشیم؟ ممکن است چنین باشد و جای شگفتی نیست که دریابیم ریاضیات و منطق بهترین ابزارها برای بازنمایی وجوه روان انسان نیستند. می‌توان ابزارهای بهتر و مناسبتری در مطالعات ادبی یافت و بدین ترتیب ارتباطی عمیق و پیوندی وثیق بین مطالعات ادبی و علوم رایانه برقرار کرد. البته یافتن و برقرار ساختن چنین پیوندی چندان آسان نیست. این مقاله نیز بخشی انتزاعی در این باب مطرح کرده است. مطالعه جزئی‌تر و واقع‌گرایانه‌تر در این باب می‌تواند «بررسی و تحلیل ژانر مستندسازی نرم‌افزارهای رایانه‌ای» باشد. چنین پژوهشی می‌تواند نتایج بسیار مهمی به دست دهد. همچنین می‌توان در شاخه‌های مختلف علوم رایانه از جمله هوش مصنوعی، کدنویسی، طراحی زبان و ... پژوهشهایی از این دست تعریف کرد.

نگارنده امیدوار است نتیجه عملی این مقاله آن باشد که دروسی برای آشنایی متخصصان رایانه با علوم انسانی طراحی شود. از این طریق با مطالعه گسترده‌تر و فراگیری شیوه‌های نگارش متن ادبی می‌توان کمک کرد که آنها بر بعضی مسائل ارتباطی که در مقاله مطرح شد فائق آیند. به هر روی نگارنده از بن جان اعتقاد دارد که ضروری است ایده‌های موجود در این زمینه - صرف نظر از امکان کاربرد عملی آنها

- بررسی شوند، چنان‌که وایلد گفته است: «امروزه مردم قیمت همه چیز را می‌دانند و ارزش هیچ چیزی را نمی‌دانند»

## منابع و مأخذ

- وایلد، اسکار، (۱۳۶۳)، *تصویر دوریان گری*، ترجمه رضا مشایخی، تهران: کمانگیر.
- دکارت، رنه، (۱۳۴۴)، *گفتار در روش راه‌بردن عقل*، ترجمه محمدعلی فروغی، انتشار یافته در جلد نخست کتاب «سیر حکمت در اروپا»، زوار: تهران.
- ALFRED V. AHO... [et al.]. *Compilers :principles, techniques, and tool. Addison Wesley, 2nd ed, 1986.*
- *Bauhaus 1919-1928*. Eds. Herbert Bayer Walter Gropius & Ise Gropius. Boston: Charles T. Bradford 1952.
- Clark, Leslie B. Wilson, Robert G.; Robert, Clark (2000). *Comparative programming languages (3rd ed.)*. Harlow, England: Addison-Wesley. Retrieved 25 November 2015.
- PAUL CLEMENTS, FELIX BACHMANN, LEN BASS, DAVID GARLAN, JAMES IVERS, REED LITTLE, ROBERT NORD, JUDY STAFFORD. *Documenting, Software Architectures (2rd ed.)*. Harlow, England: Addison Wesley. Retrieved 25 November 2001.
- CHOMSKY, NOAM (1956). "Three Models for the Description of languages."
- *IRE Transactions on Information Tbeory* 2: 113-124.
- DEITEL HARVEY M.& PAUL J. DEITEL (1998). *C++: How to Program*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice hall.
- DENNETT DANIEL (1984): "Cognitive Wheels: The Frame Problem of AI." *Minds, Macbines and Euolution: Pbilosophical Studies*. Ed. Christopher Hookway. Cambridge: Cambridge UP. 129- 151.

- DESCARTES RENE (1993). *A Disourse on the Metbod of of rightly conducting the reason and seeking Truth in the Sciences*. [1637]. Project Gutenberg. <[http:// www. Gutenberg. net/etext93/dcart10.txt](http://www.Gutenberg.net/etext93/dcart10.txt)>
- DREYFUS, HUBERT & STUART DREYFUS (1985). *Mind over Machine*. New York: Macmillan /The Free Press.
- FLORMAN, SAMUFL (1994). *The Existential Pleasures of Engineering*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: St Martin's Press.
- HAREL, DAVID (1996). *Algorithmics: The Spirit if computing*. 2<sup>nd</sup> ed. Reading, MA: Addison Wesley.
- JACKSON, PETER (1999). *Introduction to Expert Systems*. Harlow: Addison Wesley.
- JOHNSON, ERIC(1999). *Computer programming for the Humanities in SNOBOL4*. Madison: Dakita State UP.
- KAY, ALAN (1996). “ The Early History of Smalltalk.” *History of Programming Languages*. Eds. Thomas J. Bergin, Jr. & Richard G. Gibson, Jr. Reading,MA: Addison Wesley. 511- 579.
- KNUTH, DONALD (1997). *The Art of Computer Programming: Volume 1: Fundamental Algoritbms*. 3<sup>rd</sup> ed. Reading, MA: Addison Wesley.
- LANGSAM, YEDIDYAH, MOSHE J. AUGENSTEIN & AARON M. TENENBAUM (1996). *Data Structures Using C++*. 2<sup>nd</sup> ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- LEVTTIN, ANANY (2003). *The Design and Analysis of Algoritbms*. Boston: Addison Wesley.
- Linz, Peter (2011). *An Introduction to Formal Languages and Automata*, 3<sup>rd</sup> ed. Jonesa and Bartlett Publishers.
- LUCAS, JOHN (1961). “ Mind, Machines and Godel. “ *Pbilosophy* 36: 112- 127.
- MCGANN JEROME J. (2001). *Radiant Textuality*. New York: Palgrave.
- NIELSON, HANNE RIIS & FLEMMING NIELSON (1992). *Semantics with Applications: A Formal Introduction*. Chichester: Wiley.
- TURING, ALAN (1950). “ Computing Machinery and Intelligence.” *Mind* 59: 433-460.
- VERNE, JULES (1996). *Paris au XXe siècle*.(1994,posth.). New York: Ballantine.

- WILDE, OSCAR (1992). *The Picture of Dorian Gray*. (1890). Ware: Wordsworth Editions.
- WITTGENSTEIN, LUDWIG (1953). *Philosophical Investigations*. New York: McGrawHill.