

ترجمه کردن سخت است!

زبان تخصصی
گروه مهندسی کامپیوتر
دانشگاه گیلان

۱۰ آذر ۱۴۰۱

بنشین بر لب جوی و گذر عمر ببین^۱
آمدی جانم به قربانت، ولی حالا چرا؟^۲
در کار خیر حاجت هیچ استخاره نیست^۳

چه وقت می‌توانیم بگوییم که این مصرع‌ها را به زبانی دیگر ترجمه کرده‌ایم؟ مفاهیم (و احساسات)ی که این مصرع‌ها منتقل می‌کنند، در بستری کوچک و آهنگین از کلمات تقدیم می‌شوند. استفاده از زبان آن‌قدر به حالت بهینه نزدیک است، که این مصرع‌ها مانند ضرب‌المثل نقل قول می‌شوند. به غیر از بهینگی، درگیر کردن فرهنگ و مفاهیم اجتماعی نیز در محبوب شدن این ساختارهای زبانی بی‌تأثیر نیستند. آیا ترجمه‌ی این مصرع‌ها به زبان دیگر، می‌تواند همین کارکرد را در زبان مقصد داشته باشد؟ یک مثال، واژه‌ی «bit» است. bit ترکیب «binary» و «digit» بوده و به معنی رقم دودویی است. یک رقم دودویی، دو حالت داشته و بیشترین مقدار آن یک است. (پس خیلی کوچک است!) از طرفی، معنی دیگر bit، قلیل بودن و اندک بودن چیزی است. به همین علت ترجمه‌ی bit به «رقم دودویی»، کارکرد متناظر انگلیسی در فارسی را نخواهد داشت. می‌بینیم که فرهنگستان هم ترجیح داده است که معادل فارسی bit همان «بیت» باقی بماند^۴.

موارد مختلفی وجود دارد که نیازمندیم از زبان دیگری برای مقاصد تخصصی استفاده کنیم. متخصصان یک حوزه، معمولاً به یک زبان مشترک با هم ارتباط برقرار می‌کنند و ما برای درک کارهای آن‌ها، یا ارتباط با آن‌ها، نیازمند متوجه شدن، یا ابراز کردن به آن زبان خواهیم بود. شکل ۱ این انتقال پیام را مدل می‌کند. برای مثال، شاید بیان یک الگوریتم با یک زبان برنامه‌نویسی بسیار قابل فهم‌تر باشد، تا این‌که آن‌را با یک زبان طبیعی (مثل فارسی یا انگلیسی) توضیح دهیم. هدف نهایی این است که آنچه که در ذهن (یا احساس) ابرازکننده است، در ذهن (یا احساس) درک‌کننده شکل بگیرد. بدیهی است که مهارت ابرازکننده و درک‌کننده در کدگذاری و کدگشایی پیام، در رسیدن به این هدف مؤثر است.

یک حالت خاص این انتقال پیام، استفاده‌ی ابرازکننده از یک زبان طبیعی است. یکی از اهداف در ترجمه، این است که همان تفکر و ایده در ذهن ابرازکننده، در ذهن درک‌کننده شکل بگیرد (شکل ۲). شاید به نظر بیاید که در ترجمه‌ی تخصصی، احساس نقش پررنگی ندارد، در حالی‌که نقش احساس در انتقال مفاهیم بسیار مهم است. ما از لحن و رفتار یک مدرّس متوجه اهمیت و دشواری یک مطلب می‌شویم. اگر مطلبی در زبان مبدا این احساس را تلویحاً ابراز کند، متن ترجمه‌شده نیز باید همان کارکرد را در زبان مقصد داشته باشد. به همین علت است که ترجمه‌ی فنی، صرف جایگذاری واژگان با معادل تخصصی آن‌ها نیست. (حتی اگر معادل‌ها کاملاً حرفه‌ای انتخاب شده باشند.) نکته‌ی دیگر، زبان خاصی است که بین فعالان یک حوزه شکل می‌گیرد. اگر یک سری انگلیسی در حوزه‌ای فعال باشند، واژگان و زبانی که

بنشین بر لب جوی و گذر عمر ببین کاین اشارت ز جهان گذران مارا بس

حافظ

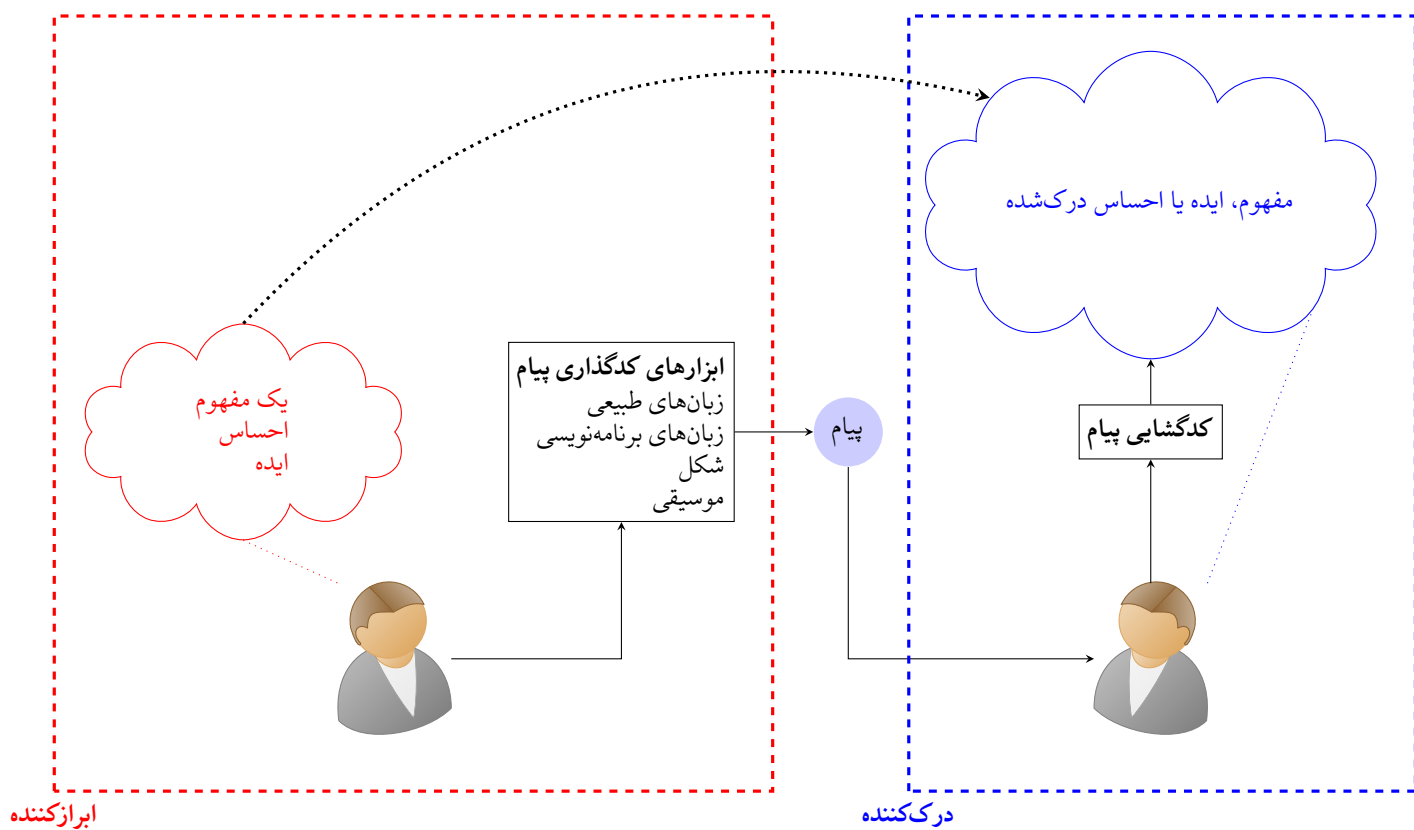
آمدی جانم به قربانت ولی حالا چرا؟ بی‌وفا، حالا که من افتاده‌ام از پا چرا؟

شهریار

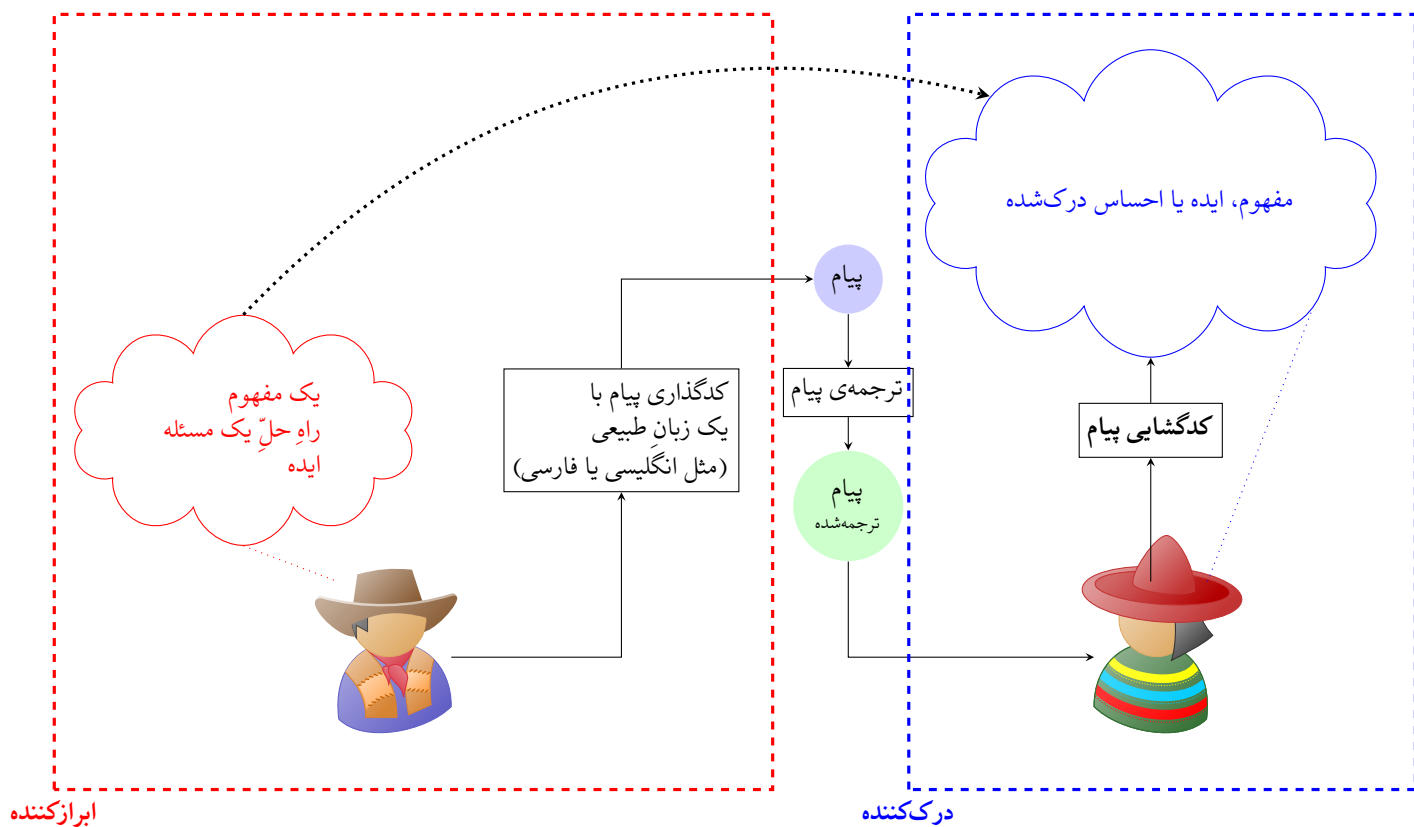
هر دم که دل به عشق دهی خوش دمی بود در کار خیر حاجت هیچ استخاره نیست

حافظ

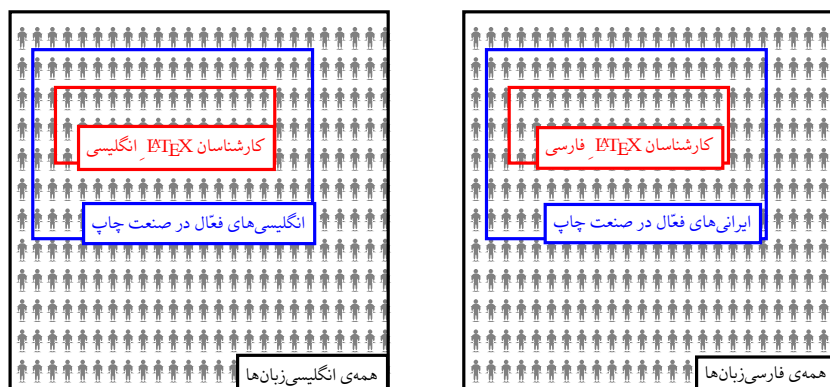
^۴ پیوند به صفحه‌ی واژه‌های مصوّب: <https://wiki.apll.ir/word/index.php/Bit>



شکل ۱: انتقال پیام



شکل ۲: انتقال یک پیام تخصصی با یک زبان طبیعی



شکل ۳: زبان متفاوتی که بین فعالان یک حوزه با ملیت‌های مختلف شکل می‌گیرد: در اینجا، زمینه‌ی تخصصی حروف‌چینی با LaTeX در نظر گرفته شده است. بعضی از این متخصصین انگلیسی و برخی فارسی هستند. زبانی که آن‌ها برای انتقال مفاهیم تخصصی استفاده می‌کنند با زبان مادری‌شان متفاوت است. ترجمه‌ی یک متن تخصصی، باید این تفاوت‌ها را در نظر بگیرد.

استفاده می‌کنند با انگلیسی عام متفاوت خواهد بود (شکل ۳). به عنوان یک متخصص کامپیوتر، باید بدانید که این تفاوت ممکن است به حدی باشد که یک فوق لیسانس کامپیوتر در هوش مصنوعی، نتواند یک متن تخصصی امنیت سایبری را به درستی درک کند، چه برسد به اینکه ترجمه کند. برای ترجمه، علاوه بر اینکه باید بتواند مطلب را به درستی درک کند (مهارت در کدگشایی پیام)، باید به زبان تخصصی فعالان در زبان مقصد نیز مسلط باشد. ممکن است فارسی‌زبانانی که در آن حوزه فعال هستند، زبان فارسی تخصصی خود را برای ارتباط به کار بگیرند. مثال‌هایی از این موارد متفاوت در https://github.com/cheraaqee/english_for_computing/issues خواهد آمد.

چه وقت ترجمه نکنیم؟

مرور پیچیدگی‌های مذکور، باعث می‌شود تا بررسی کنیم که آیا ترجمه کردن به صرفه‌تر است، یا فراگیری زبان اصلی؟ برخی موارد که فراگیری زبان اصلی می‌تواند به صرفه‌تر باشد، عبارت‌اند از:

- ترجمه کردن از یادگیری زبان اصلی سخت‌تر باشد
 - شاید هیچ وقت این طور به نظر نرسد، ولی هزینه‌های پنهان ترجمه را باید در نظر گرفت. همچنین احتمال موفقیت یک راه حل نیز باید به همراه هزینه‌های آن در نظر گرفته شود. درست است که یادگیری زبان انگلیسی، حدوداً دو سال طول می‌کشد، ولی تجربه‌ی فراوانی در این زمینه اندوخته شده است و احتمالاً اقدام به آن با موفقیت همراه می‌شود. از طرفی، کیفیت فراگیری یک مطلب از یک منبع ترجمه شده، در موارد زیادی با یادگیری بر اساس زبان اصلی تفاوت دارد.
 - زبان مبدا در آن حوزه‌ی تخصصی بسیار رایج باشد
 - زبان مقصد معادل‌های کافی برای متناظرهای تخصصی نداشته باشد
- موارد فوق با دقت خوبی در مورد زبان انگلیسی به عنوان مبدا بسیاری از زمینه‌های تخصصی کامپیوتر و زبان فارسی به عنوان زبان مقصد در ترجمه، صدق می‌کنند.

یک مثال

پردازش تصویر می‌تواند به معنی استفاده از رایانه برای خودکارسازی استنتاج اطلاعات از تصاویر باشد. ارزیابی کیفیت تصویر، یک زیرشاخه از پردازش تصویر است که تلاش می‌کند قضاوت انسان در مورد کیفیت یک تصویر را با مدل‌های محاسباتی پیش‌بینی نماید. متن زیر، مقدمه‌ی یک پیشنهاد^۵ در این زمینه است که معادل‌های فارسی و انگلیسی آن را با هم می‌بینیم.

تعریف مسئله

بینایی، منبع اصلی انسان برای کسب اطلاعات است [۱] و بخش قابل توجهی از فعالیت‌های مغز صرف پردازش محرک‌های بصری می‌شود [۲]. بدیهی است که با چنین شرایطی، تصاویر رقمی یکی از پرمصرف‌ترین رسانه‌های اطلاعاتی خواهند بود [۳]. اگر این رسانه با کیفیت مطلوبی برای مصرف‌کننده‌اش (که غالباً انسان است) فراهم نگردد، کاربران اطلاعات (و احساسات) مد نظر را دریافت نخواهند کرد [۴].

^۵ «پیشنهاد» معادل پیشنهادی فرهنگستان برای «proposal» است.


درست است که افزایش کیفیت تصویر [۵] اولین مسئله‌ای است که به ذهن می‌رسد، ولی برای خودکارسازی این فرآیند، نیازمند معیاری هستیم، که یک اندازه‌گیری کمی از کیفیت تصویر ارائه دهد [۶]. با چنین معیاری، تولیدکنندگان محتوا می‌توانند، به صورت خودکار، بر آن چه که کاربرشان تماشا می‌کند نظارت داشته باشند و الگوریتم‌های پردازش تصویر نیز می‌توانند عامل‌های مرتبط با کیفیت خود را بهینه کنند. در اکثر کاربردها، انسان ناظر غایی تصاویر است [۷]. لذا، قابل اطمینان‌ترین قاضی در مورد کیفیت تصویر نیز، خود او است. صریح‌ترین راه برای سنجش کیفیت یک تصویر، این خواهد بود که نظر انسان را در مورد آن جویا شویم [۸]. برای این منظور، تصویری را به جمعی از انسان‌ها نشان داده و از آن‌ها می‌خواهیم که وضعیت کیفیت تصویر را با نمره‌ای در بازه‌ی [0, 100] تعیین نمایند - مثلاً هرچه کیفیت تصویر بهتر باشد، نمره‌ی بزرگتری انتخاب کنند. میانگین این نمرات، یک اندازه‌گیری قابل قبول از کیفیت تصویر خواهد بود و به آن «MOS» یا «DMOS» گفته می‌شود. این نحوه‌ی ارزیابی کیفیت تصویر، اکثراً «انسانی» نام دارد [۹] و مواردی مثل تعداد سوژه‌ها، نحوه‌ی نمره‌دهی و شرایط نمایش تصویر، در قابل اطمینان بودن آن موثر است [۱۰].

بدیهی است که اکثراً انسانی در کاربردهای برخی و برای تعداد بالای تصاویر قابل استفاده نیست. در این موارد، مدلی محاسباتی مطلوب است که بتواند قضاوت انسانی را با دقت و سرعت قابل قبول پیش‌بینی نماید. طراحی چنین مدلی، اکثراً «محاسباتی» نام داشته و یکی از زمینه‌های فعال در حوزه‌ی پردازش تصویر است [۱۱]. این پیشنهاد، به یکی از حالت‌های اکثراً محاسباتی می‌پردازد.

مراجع

- [1] S. Cole and E. Balceris, "Motivated perception for self-regulation: How visual experience serves and is served by goals," in *Advances in Experimental Social Psychology*, vol.64, pp.129–186, Elsevier, 2021.
- [2] B. R. Sheth and R. Young, "Two visual pathways in primates based on sampling of space: exploitation and exploration of visual information," *Frontiers in integrative neuroscience*, vol.10, p.37, 2016.
- [3] CISCO, "Cisco annual internet report," <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/executive-perspectives/annual-internet-report/index.html>, 2022. Accessed: 2022-July-15.
- [4] A. Mittal, *Natural scene statistics-based blind visual quality assessment in the spatial domain*. Phd thesis, The University of Texas at Austin, 2013.
- [5] R. C. Gonzalez. *Digital image processing*. Pearson education india, 2009.
- [6] Z. Wang, A. C. Bovik, H. R. Sheikh, and E. P. Simoncelli, "Image quality assessment: from error visibility to structural similarity," *IEEE transactions on image processing*, vol.13, no.4, pp.600–612, 2004.
- [7] S. Bosse, D. Maniry, T. Wiegand, and W. Samek, "A deep neural network for image quality assessment," in *2016 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)*, pp.3773–3777, IEEE, 2016.
- [8] D. Ghadiyaram and A. C. Bovik, "Massive online crowdsourced study of subjective and objective picture quality," *IEEE Transactions on Image Processing*, vol.25, no.1, pp.372–387, 2015.
- [9] پوریا چراغی، "ارائه‌ی یک روش بدون مرجع برای ارزیابی کیفیت تصاویر با تخریب چندگانه"، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، گروه مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه خوارزمی، شهریور ۱۳۹۸.
- [10] V. Q. E. Group *et al.*, "Final report from the video quality experts group on the validation of objective models of video quality assessment, phase ii," *2003 VQEG*, 2003.
- [11] G. Zhai and X. Min, "Perceptual image quality assessment: a survey," *Science China Information Sciences*, vol.63, no.11, pp.1–52, 2020.

تمرین: قبل از دیدن معادل‌ها، سعی کنید نوشته را به انگلیسی برگردانید. سپس ترجمه‌ی خود را با آنچه در ادامه می‌آید مقایسه نمایید.

 اگر متنی که می‌خواهید ترجمه کنید همان پیام در شکل ۲ باشد، شما به عنوان مترجم باید پیام را دریافت کرده، درک کنید و سپس به زبان خود بیان کنید. به این ترتیب، ابتدا باید متن را خوانده، متوجه شده و سپس به زبان خود بیان کنید، نه این‌که جمله به جمله، متن را به انگلیسی برگردانید.

Vision is our *primary* source for gathering information [] and a considerable amount of brain activity is devoted to processing the visual stimuli []. It will then be natural that images become one of the most popular information media []. If this medium is not delivered to its users (mostly humans) with an adequate quality, the audience will not receive the intended information (or emotions) [].

Image quality enhancement [] may be the first intuitive solution for this problem, but it is also dependent on a quantitative quality criterion to be automated []. Having such metric, content providers can automatically monitor what their users are watching and image processing algorithms can optimize their quality-relevant parameters.

In most application scenarios, human is the ultimate viewer of the images []. Therefore, the most reliable judgment on an image's quality will be obtained by surveying human opinion []. One way to do so, is to show an image to a sufficient number of observers (subjects) and ask them to rate its quality on a predefined scale (i.e. in $[0, 100]$). The average of their scores, called MOS or DMOS, is a reliable measure of image quality and this way of quantifying an image's quality is called *subjective* image quality assessment (IQA) []. Factors such as, number of participating subjects, scoring scale, and viewing conditions, affect the reliability of subjective tests.

.....
.....
.....
.....
.....
EXERCISE: Send me your translation of the fourth paragraph.