

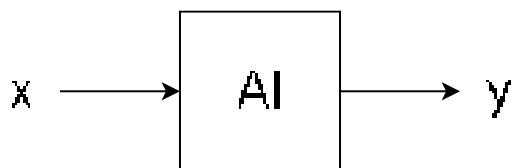
Jazykové modely

Úvod

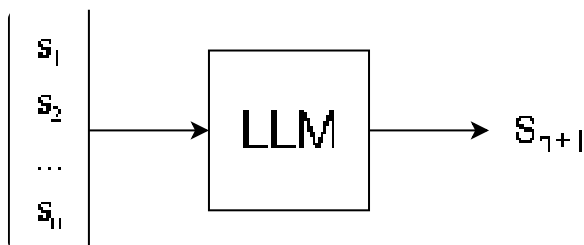
Poslední rok byl poznamenán popularizací určitého typu umělé inteligence, kterým jsou velké jazykové modely. ChatGPT nebo Gemini jsou jen některá z jmen, která zaznívají dnes a denně. Je tu jen jeden problém: lidé je neumí používat. Je to způsobeno – jak se autor domnívá – nepochopením podstaty fungování těchto modelů. Účelem tohoto dokumentu je proto vybudovat ve čtenáři intuitivní představu o jazykových modelech a nabídnout praktické zásady pro práci s nimi. Jazykové modely jsou koneckonců jen nástroj – je proto v našem zájmu naučit se s nimi pracovat co nejlépe.

Architektura

Ačkoli je tento dokument pojednáním o umělé inteligenci (dále jen AI), nemá cenu zatěžovat čtenáře technickými detaily – na AI můžeme pohlížet jako na „černou skříňku“, jejíž útroby jsou nám skryty. Tato skříňka má svůj vstup a výstup, tedy my do ní něco vkládáme a ona nám něco vrací nazpátek.



Jazykové modely fungují na principu **predikce dalšího slova**; vstupem je určitá posloupnost slov a výstupem je slovo, které bylo vyhodnoceno jako pokračování této posloupnosti. Ptáme se: Jaké slovo *pravděpodobně* následuje v dané posloupnosti slov?



Schopnosti

Fungování jazykového modelu si nejlépe osvojíme, pokud sami na chvíli převezmeme jeho roli. Doplňte slova na vynechaná místa:

VYSOKÝ ...

ZÁVODNÍ ...

Jaká existuje paralela mezi jazykovými modely a tímto cvičením? Víme, že jazykový model pouze *předvídá* následující slovo; dělá tak na základě slov předcházejících. Cvičení výše nás donutilo provést to samé. Slova šlo doplnit například takto:

VYSOKÝ DŮM

ZÁVODNÍ AUTO

Toto byl případ, kdy vstupem byla posloupnost o jednom slově. Samozřejmě neexistuje důvod, proč se omezovat jen na jedno slovo. Doplňte opět na vynechaná místa:

NEBE JE ...

SOUSED BYDLÍ ...

Jedná se stále o ten samý proces, jen tentokrát musíme vzít v potaz více slov, která tomu našemu předcházejí. Ani teď se neodchylujeme od toho, jak reálné jazykové modely fungují. Jedna z možných odpovědí:

NEBE JE MODRÉ

SOUSED BYDLÍ VEDLE

Čtenář může oprávněně namítnout, že jazykový model, který hádá vždy jen jedno slovo, není příliš užitečný. Tento nedostatek lze ale lehce obejít, pokud výstup modelu opětovně dosadíme za jeho vstup – postupně nám tak na výstupu krystalizuje text o libovolné délce.

KOČKA ...

KOČKA CHYTÁ ...

KOČKA CHYTÁ MYŠ

Doplňte naposledy na vynechané místo:

KDO JE NEJLEPŠÍM PŘÍTELEM ČLOVĚKA? ...

Právě se stalo něco zajímavého. Na rozdíl od všech předchozích vstupů byl tento větou tázací. Jazykové modely s nimi zacházejí jako s každým jiným vstupem – ptají se, jak *pravděpodobně* bude daná posloupnost slov pokračovat. Na otázku, kdo je nejlepším přítelem člověka, odpovíme asi všichni stejně. Přesto ale vycházíme spíše z ustáleného výrazu než ze skutečnosti – očekáváme, že „pes“ a „nejlepší přítel člověka“ se v textu budou objevovat pospolu, považujeme to za *pravděpodobné*. Přesně s touto pravděpodobností jazykové modely pracují.

Nedostatky

Jak jsme demonstrovali výše, jazykové modely jsou schopné generovat libovolně

dlouhé texty a odpovídat uživateli na otázky. Můžeme s nimi vést konverzaci, klást jim dotazy, zadávat úlohy – toto vše lze zredukovat na problém předpovědi následujícího slova. Jazykové modely ale v žádném případě nejsou dokonalé. Odpovězte na následující otázku:

PATRÍ SÝKORA KOMINÍČEK MEZI PĚVCE?

Čtenář, který sebejistě odpověděl ano, si právě na vlastní kůži vyzkoušel, jak jazykové modely dělají chyby. Sýkora kominíček nepatří mezi pěvce, protože neexistuje – fiktivní název byl vynalezen pro účely tohoto dokumentu. Odkud se tedy bere ta jistota?

Příslušnost sýkor do řádu pěvců je dána morfologií a fylogenetickými vztahy. Znalosti průměrného člověka (a tedy člověka bez vzdělání v ornitologii) mu ale nedovolují o této příslušnosti rozhodnout řečenou cestou. Tvrzení, že „sýkora“ je „pěvec“, je proto opět pouze slovní asociací – jedná se o vztah mezi dvěma pojmy. Tento vztah je dokonce tak silný, že je schopný přesvědčit čtenáře o existenci smyšleného druhu sýkor. Pokud jsme byli schopni na základě slovní asociace udělat chybu, potom i jazykové modely budou nutně chybovat, a na jejich výstupy je proto vždy nutné nahlížet kriticky.

Praktické aplikace

Čtenář by v tuto chvíli měl být dostatečně vybaven, aby chápal fungování jazykových modelů a dokázal předvídat jejich chování. Viděli jsme, jakým nástrahám čelíme při jejich používání, a do mysli se nám vkrádá otázka: Pokud si jazykové modely „vymýšlejí“, jsou vůbec k něčemu dobré?

Dle názoru i zkušenosti autora mají jazykové modely své uplatnění; při jejich používání se ale musíme držet určitých zásad. Rozhodně neplatí, že by jazykové modely byly řešením na všechno, a čtenář se snad vyvaruje takovému zacházení s nimi. Obecně lze říci, že nejlepších výsledků dosáhneme, pokud splníme následující podmínky:

1. zadaný úkon musí být lingvistickou operací;
2. úkon nesmí vyžadovat žádné externí znalosti.

Uvažujme učitele češtiny, který chce použít jazykový model k tvorbě písemného testu. Úkol zadá modelu takto: „Vytvoř písemnou práci na téma *romantismus*.“ Co udělal špatně? Úkon vyžaduje znalosti, ke kterým model nemá přístup – druhá podmínka proto není splněna. Situaci lze vyřešit tak, že modelu poskytneme vedle zadání také materiály, ze kterých má při tvorbě testu vyjít. Úkol by potom zněl: „Vytvoř písemnou práci na základě přiložených materiálů.“ Toto generuje podstatně lepší výsledky.

Uvažujme žáka, který chce využít jazykový model pro vypracování domácího úkolu z matematiky. Existují dva důvody, proč je toto špatně. Kromě toho, že počty nejsou

jazykovou operací (první podmínka není splněna), vyplývá to také z deterministické povahy počtů. Čtyři krát pět se rovná dvacet a bude se *vždy* rovnat dvaceti; jazykové modely ale, jak jsme již mnohokrát řekli, pracují s pravděpodobností. Na otázku, kolik je čtyři krát pět, mohou odpovědět jen, že je to *pravděpodobně* dvacet, tedy je zde prostor pro chybu. Pro řešení takovýchto problémů je proto lepší využít vhodný matematický software (např. WolframAlpha).