

Umjetna inteligencija i inovacije na području cestovnog prijevoza robe i putnika

Susret međunarodnih cestovnih prevoznika BiH
Vanjskotrgovinska komora BiH, Sarajevo, 2024.

Bruno Banelli (bbanelli@gmail.com)

Inovacije i trendovi 2024.

Razvoj tehnologije alternativnih goriva ubrzava prijelaz na zeleno

- Kroz 2023. godinu prijevoznike su tvrtke počele koristiti alternativna goriva, a tijekom 2024. gledamo veći prijelaz na alternativnih goriva, sve više i u teškoj prijevozu te ostalim načinima prijevoza.
- Održivost ostaje središnja tema u industriji. Očekuje se da će logističke i transportne tvrtke prihvatiti ekološki prihvatljiviju praksu, što će dovesti do povećanja ulaganja u električna (EV), hibridna vozila, vozila na vodik (HVS) i vozila na biogorivo (HVO).
- Broj električnih vozila na baterije globalno se udeseterostručio s 1,2 na 11,3 milijuna između 2016. i 2021. Izvor: Statista
- Tijekom posljednje 3 godine prosječna emisija CO₂ privatnih automobila u Finskoj pala je sa 123g/km na 64g/km – uglavnom zbog prelaska na električna vozila i poboljšane energetske učinkovitosti. Izvor: Traficom

Inteligentna, povezana vozila i napredak infrastrukture

- Vehicle-to-Anything (V2X) komunikacijski je model koji koristi bežičnu povezanost za dvosmjernu razmjenu informacija između vozila i pametnih prometnih sustava sa senzorima, uključujući prometne signale, znakove zaustavljanja ili cestovnu infrastrukturu.
- Omogućen 5G tehnologijom, V2I bi mogao pomoći vašim vozačima s performansama na vrijeme komuniciranjem sa semaforima radi poboljšanja protoka prometa. Također može obavijestiti vozače o sudarima, prometnim gužvama i lošim uvjetima na cestama, kao i prisutnosti biciklista ili pješaka u blizini. Podaci prikupljeni iz V2X komunikacije mogu se koristiti za optimizaciju rute, poboljšanje performansi voznog parka, smanjenje potrošnje goriva i razvoj održivih praksi.

Inteligentna, povezana vozila i napredak infrastrukture, nastavak

- Inteligentna vozila koriste senzore, LIDAR i automatizirane sigurnosne značajke za navigaciju cestama i drugim plovnim putevima. Oni koriste tehnologiju kamere za čitanje znakova i njihovo gledanje u visokoj razlučivosti. Algoritmi umjetne inteligencije prepoznaju objekte, usmjeravajući vozila kako da percipiraju svoje okruženje. Autonomna vozila povećavaju sigurnost i smanjuju štetne emisije.
- Automotive Vehicle-to-Everything (V2X)
Veličina tržišta procijenjena je na 2,3 milijarde USD u 2021., bilježeći CAGR od 39,6% tijekom predviđenog razdoblja (2023.-2030.), a predviđa se da će tržište do 2030. vrijediti 46,3 milijarde USD Izvor: Zajednica za istraživanje tržišta

Urbanizacija i digitalna rješenja potiču prelazak na javni prijevoz

- U urbaniziranim područjima sada živi više od polovice svjetske populacije. Projekcije pokazuju da će urbanizacija, u kombinaciji s ukupnim rastom stanovništva, urbanom stanovništvu do 2030. dodati još milijardu ljudi.
- Povećani troškovi goriva, promjene u trendovima mobilnosti i poboljšana digitalna rješenja mobilnosti potiču prelazak na javni prijevoz. Nova rješenja kao što je Fintraffic Mobile donose informacije putnicima na dohvat ruke.
- Javni prijevoz bilježi svoje rekorde u broju putovanja u Finskoj. Izvor: Yle

Urbanizacija i digitalna rješenja potiču prelazak na javni prijevoz

- Otvoreni ekosustavi promiču raznolikost, prilagodbu i široku suradnju, što dovodi do većeg izbora i potencijalno nižih cijena. Oni također potiču inovacije i eksperimentiranje dopuštajući programerima pristup i modifikaciju temeljnih tehnologija.
- Tijekom nadolazećih godina, obnavljanje prometa će se prije svega odnositi na puno bolje korištenje svih vrsta standardiziranih i interoperabilnih podataka povezanih s prometom.
- Kako bi se stvorio najčvršći mogući temelj za održiv prometni sustav i omogućio proboj novih prometnih usluga i rješenja, podaci moraju glatko teći između ruta, vozila, različitih načina prijevoza, pružatelja usluga i krajnjih korisnika.
- Otvoreni ekosustav podataka o prometu s više od 200 organizacija sudionika i drugi otvoreni ekosustavi pokreću inovacije u industriji u Finskoj.

Revolucija podataka i umjetne inteligencije se nastavlja

- Digitalizacija omogućuje korištenje inteligentnih prometnih usluga koje još ne možemo niti zamisliti. Istodobno se mijenja način na koji se ljudi kreću: umjesto posjedovanja prijevoznih sredstava, ljudi su sada spremniji kupovati usluge mobilnosti. Ekonomija dijeljenja također je osnažena ovom promjenom.
- Inteligentna kontrola prometa uvelike se temelji na pregledu prometa u stvarnom vremenu. Usluge temeljene na podacima nude mogućnost kombiniranja različitih načina prijevoza u lance putovanja. Također omogućuju autonomna vozila i nove načine prijevoza.
- AI se također koristi u sustavima upravljanja prometom za optimizaciju protoka prometa i smanjenje zagušenja. Analizirajući prometne podatke u stvarnom vremenu, algoritmi umjetne inteligencije mogu prilagoditi prometne signale i preusmjeriti vozila na manje prometne ceste, smanjujući vrijeme putovanja i potrošnju goriva. Vjerujemo da smo tek na početku ovog razvoja.

Povećava se raznolikost logističkih rješenja posljednje milje

- U današnjem brzom i digitalno vođenom svijetu, dostava do zadnje milje postala je kritična komponenta opskrbnog lanca. Odnosi se na završnu fazu procesa isporuke, gdje se roba prevozi od distribucijskog centra ili lokalnog čvorišta do kućnog praga krajnjeg kupca.
- Evolucija tehnologije automatizacije tijekom posljednjeg desetljeća doživjela je veliki napredak i otvorila vrata za brojne inovativne poslovne primjene u logistici posljednje milje.
- Točnije, predviđa se da će automatizirana isporuka robe pružiti razuman odgovor za do 80 posto svih isporuka Business-to-Customers (B2C) (Grlms, 2019.).
- Dronovi donose razinu učinkovitosti koja je neusporediva u tradicionalnim metodama dostave na zadnjoj milji. Uz mogućnost kretanja izravnim rutama i izbjegavanja prometnih uskih grla, dronovi optimiziraju rute dostave, smanjujući vrijeme i energiju potrošenu na svaku dostavu

Prelazak na napredna upravljanja multimodalnim prometom

- Multimodalnost će promijeniti pravila igre u budućnosti! Načini prometa više se ne bi trebali tretirati kao silosi, nego zajednički, kao cjelokupni prometni sustav. Promet je u budućnosti potrebno kontrolirati multimodalno na kopnu, u zraku i na moru
- Multimodalno upravljanje prometom ubrzava pametni promet i logistiku te stvara nova radna mjesta, nove usluge i konkurentnost.
- Ključna komponenta za multimodalnost je standardizacija za brzo i učinkovito skaliranje. Također, standardizacija podataka je važna komponenta za uspjeh.
- Inteligentne usluge kontrole i upravljanja prometom, ažurne informacije o prometu u stvarnom vremenu i kompetentnost uključenog ekosustava poboljšavaju sigurnost i glatkoću prometa te pomažu u smanjenju emisija.
- Pročitajte Bijelu knjigu: Vizija upravljanja i kontrole multimodalnog prometa

Digitalni blizanci pojavljuju se u prometu

- Tehnologija Digital Twin nudi potencijal nove strateške paradigme u upravljanju prometom. Digitalni blizanac fizičke ceste zajedno sa slojem matematičkog modela podiže ljestvicu mogućnosti donošenja odluka na višu razinu omogućavajući modeliranje, simulaciju, testiranje i provjeru valjanosti u stvarnom vremenu.
- Skupljat će izvore podataka i događaje u stvarnom vremenu, koji pružaju informacije o stanju prometa na fizičkoj cesti, spajajući različite izvore informacija u jedan sveobuhvatan prikaz.
- To modelu omogućuje upotrebu raznih analitičkih, simulacijskih i alata umjetne inteligencije za isporuku mjerljivih predviđanja i predviđanja prometa.
- Digital Twin Victoria je rekordna investicija od 37,4 milijuna dolara u tehnologiju digitalnih blizanaca i prostorne inovacije tijekom četiri godine. Izvor: Digital Twin Victoria

Vision Zero napreduje zahvaljujući novim tehnologijama u vozilima i upravljanju prometom

- Inicijativa Vision Zero je strategija usmjerena na uklanjanje svih smrtnih slučajeva i teških ozljeda u prometu, dok povećanje sigurne, zdrave i ravnopravne mobilnosti za sve, nastavlja biti pokretačka snaga u oblikovanju prometnih politika. U 2024. tehnologija, regulativa i strategije vođene podacima pridonose ciljevima Vision Zero.
- Napredni sustavi pomoći vozaču (ADAS) postaju sve sofisticiraniji, smanjujući vjerojatnost nesreća i povećavajući sigurnost na cesti.
- Prediktivna analitika omogućuje vlastima i proizvođačima da predvide sigurnosne rizike, analiziraju povijesne podatke, vremenske uvjete i prometne obrasce u stvarnom vremenu kako bi implementirali proaktivne preventivne mjere.
- U Finskoj je 2023. godina bila rekordno sigurna u cestovnom prometu. Izvor: Liikenneturva

Umjetna inteligencija

Počnimo antiklimaktično

Veliki jezični model (LLM) je računalni model poznat po svojoj sposobnosti da postigne generiranje jezika opće namjene i druge zadatke obrade prirodnog jezika kao što je klasifikacija.

Generativni unaprijed obučeni transformatori (GPT) vrsta su velikog jezičnog modela (LLM), koji se često smatra vrhuncem (generativne) umjetne inteligencije.

Ali što je inteligencija?

Inteligencija je definirana na mnogo načina: sposobnost apstrakcije, logike, razumijevanja, samosvijesti, učenja, emocionalnog znanja, zaključivanja, planiranja, kreativnosti, kritičkog mišljenja i rješavanja problema.



Dakle, što bi AI trebao biti?

Godine 1948. Alan Turing i David Champernowne razvili su Turochamp, prvi šahovski program.

Turochamp simulira partiju šaha protiv igrača prihvaćajući igračeve poteze kao ulaz i izlazeći njegov potez kao odgovor.

Algoritam programa koristi se heuristikom za određivanje najboljeg poteza, računajući sve potencijalne poteze koje može napraviti, zatim sve potencijalne odgovore igrača koji bi se mogli napraviti, kao i daljnje "značajne" poteze.

Dakle, očito, prije gotovo 80 godina, mogli smo reći da postoji koncept umjetne inteligencije.

Ali odgovara li to uistinu definiciji inteligencije?

I je li se nešto doista promijenilo u zadnjih 80 godina na tom dijelu, koji vrlo dobro korespondira s izumom bipolarnog tranzistora? I možemo li uopće učiniti nešto uistinu značajno s tim konceptom?

Superinteligencija i singularnost

Superinteligencija je hipotetski agent koji bi posjedovao inteligenciju koja daleko nadmašuje inteligenciju najbistrijeg i najdarovitijeg ljudskog uma.

Kad bi istraživanje opće umjetne inteligencije proizvelo dovoljno inteligentan softver, mogao bi se reprogramirati i poboljšati. Poboljšani softver bio bi još bolji u poboljšanju samog sebe, što bi dovelo do onoga što je I. J. Good nazvao "eksplozijom inteligencije", a Vernor Vinge nazvao "singularnošću".

Međutim, tehnologije se ne mogu poboljšavati eksponencijalno unedogled i obično slijede krivulju u obliku slova S, usporavajući kada dosegnu fizičke granice onoga što tehnologija može učiniti.



Ja sam superioran, gospodine, u mnogočemu, ali rado bih se toga odrekao da budem čovjek.

- Lieutenant Commander Data

Umjetno == ljudsko stvaranje

Generativna umjetna inteligencija (generativni AI, GenAI ili GAI) je umjetna inteligencija sposobna generirati tekst, slike, videozapise ili druge podatke pomoću generativnih modela, često kao odgovor na upite.

Generativni AI modeli uče obrasce i strukturu svojih ulaznih podataka za obuku, a zatim generiraju nove podatke koji imaju slične karakteristike.

Opasno impresivan, često se zapravo petlja s "prirodnom", ljudskom inteligencijom.

Pokretan velikim matematičkim moćima, ljudima pruža impresivan "osjećaj" okruženja, oponašajući "prirodan", poznat, poznat osjećaj komunikacije s drugim (razumno elokventnim, ali YMMV) ljudskim bićem.

Većina ljudi voli ono što zna, ali empirijski je dokazano da se i većina ljudi plaši nepoznatog!

Što je iza?

Nauka!



Matematički pregled

Word vector

Riječi predstavljamo nizom slova - P A
S - pas.

LLM koriste vektore.

pas = [0.0074, 0.0030, -0.0105,
0.0742, 0.0765, -0.0011, 0.0265,
0.0106, 0.0191, 0.0038, -0.0468, -
0.0212, 0.0091, 0.0030, -0.0563, -
0.0396, -0.0998, -0.0796, ..., 0.0002]

Svaki vektor riječi predstavlja točku u zamišljenom "prostoru riječi", a riječi s više sličnih značenja smještene su bliže jedna drugoj.

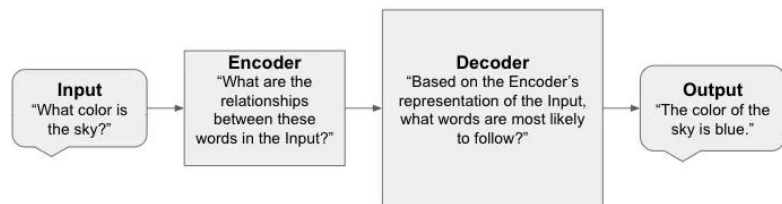
Google je svoj projekt word2vec najavio 2013. godine gdje je zapravo započeo ozbiljniji pristup pohađanju ovog tečaja.

Kako to funkcionira ukratko?

Pa, nema ukratko u ovom konkretnom pitanju. Nikada nemojte slijediti taj Einsteinov lažni citat - *ako to ne možete objasniti 5-godišnjaku, ne znate ni sami*. To je potpuno pogrešno na toliko mnogo razina.

Ali u svakom slučaju, vrlo široko tumačenje bi išlo nekako u tom smjeru...

Torta je laž



Positional Encoding stvara položajne informacije o položaju tokena u ulaznom nizu.

Multi-Head Attention bilježi detaljne informacije o odnosima između tokena. To čini na više načina odjednom (više glava) iz više kutova kako bi naučio što više o odnosima.

FFNN (feedforward neural network) itd. pročišćava prikaz ulaza prije nego što ga proslijedi dekeru, koji zatim pomaže u stvaranju našeg izlaza. Kao što je gore spomenuto, napisat ću dodatni članak s opisom dekodera i povezati ga ovdje.

Kakav je napredak AI-a?

AI videos one year ago



Daj mi neka nova znanja

LLM-ovi su odsječeni i ne posjeduju nikakvo dodatno "znanje".

LoRA (Low-Rank Adaptation of Large Language Models) je popularna i lagana tehnika obuke koja značajno smanjuje broj parametara koji se mogu trenirati. Radi tako da se u model ubaci manji broj novih utega i samo se oni treniraju.

Ali LoRA-e su takooooooooo 2023. Što je, u svijetu umjetne inteligencije, "vrijeme predaka".

Kada se morate nositi s prazninama u znanju domene, problemima s činjenicama i halucinacijama - LoRA nisu dovoljni. No Retrieval Augmented Generation (RAG) pruža rješenje za ublažavanje nekih od ovih problema proširenjem LLM-ova vanjskim znanjem kao što su baze podataka. RAG je osobito koristan u scenarijima koji zahtijevaju veliko znanje ili aplikacijama specifičnim za domenu koje zahtijevaju znanje koje se neprestano ažurira. Ključna prednost RAG-a u odnosu na druge pristupe je ta što LLM ne treba ponovno obučavati za aplikacije specifične za zadatke.

Grafikoni znanja

RAG daje umjetnoj inteligenciji mogućnost pristupa podacima na kojima nikada nije obučavana, to je sigurno.

Ali jedan je problem što RAG nije kontekstualan.

Drugim riječima, ako pitam AI: "Tko je Johnov najbolji prijatelj?" pretražit će svoju RAG bazu podataka za unose koji se odnose na "John", ali me neće nužno odvesti do odgovora tko je Johnov najbolji prijatelj.

Grafikoni znanja mapiraju odnose između entiteta.

Entitet "Tomo" sigurno ima "ZNA", "SVIĐA SE", "PRIČAO S" i druge odnose s različitim entitetima. Dakle, nakon što pustite AI da potraži svoju RAG trgovinu, također joj dopustite da potraži Grafikon znanja. Kad vidi odnose koje ima entitet Tomo, obično je dovoljno pametan da shvati da je Tomo najbolji prijatelj vjerojatno osoba s najviše veza s Tomom.

Donosi još jednu novu dimenziju u cijelu priču o RAG-u, posebno za "multi-hop" pitanja - pitanja za koja biste trebali nekoliko "mentalnih skokova" da dođete do odgovora.

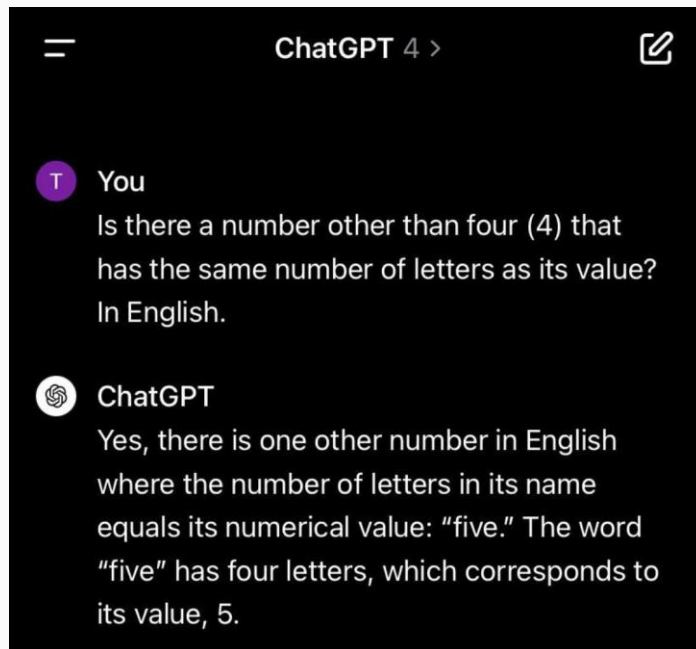
Prije nego vidimo kako to radi kod kuće, par problematičnih aspekata AI

LLM/AI/random_tech nije čarobni štapić

Guranje umjetne inteligencije posvuda je opasno.

Popio sam piće prije izvjesnog vremena u društvu liječnika i dvoje ljudi, nazovimo ih Alan i Barbara, jer im je to ime, imali su raspravu u kojoj je Alan pitao Barbaru može li joj AI pomoći u doziranju kemoterapije. Dobro...

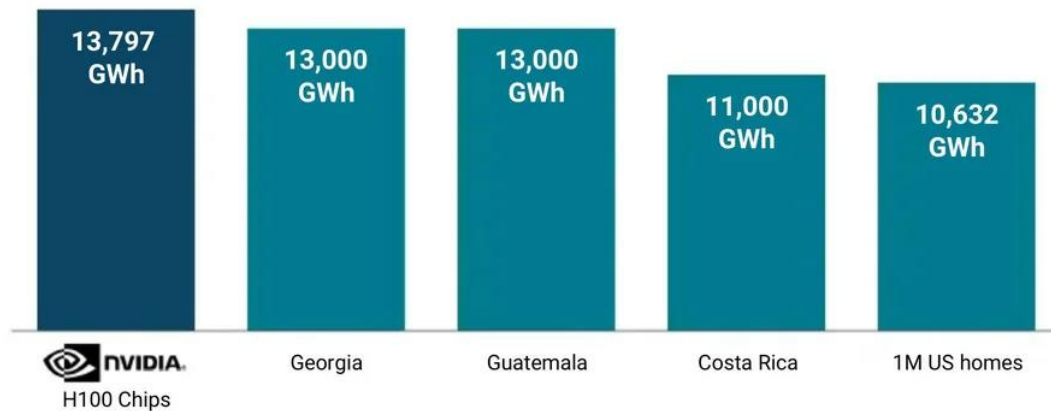
(srećom, Barbara je pametnija od Alana)



AI troši novac

Nvidia's high-end chips will consume the same amount of energy as a small nation in 2024

Annual electricity consumption



Source: CB Insights estimates, assuming 3M H100s are operational in 2024 (based on 2024 sales estimate from Nvidia and Q3'23 sales estimate from Omdia Research) at 75% of max power; electricity consumption of countries and US homes based on 2021 EIA data

Konkretno - kako to radi - kod kuće, s
mojim podacima, bez trećih strana, i kako
mi može pomoći?

Hvala!

Veselim se druženju i pitanjima poslje!

Da, ovu sliku izgenerirao je AI... ;)

