

LLM ja meditsiin

Raivo Kolde

Mis on suur keelemudel (i.k LLM)?

Statistiline mudel, mis
ennustab järgmist
tähte/sõnaosa

kaebused: väsimus, nõrkus, iiveldus, oks???

0.24 0.45 0.43 0.40 0.27 0.27 0.62 0.49 0.37
0.89 0.12 0.98 0.28 0.62 0.11 0.19 0.47 0.95
0.59 0.31 0.95 0.83 0.33 0.76 0.38 0.39 0.28
0.89 0.12 0.98 0.28 0.62 0.11 0.19 0.47 0.95
0.37 0.56 0.54 0.57 0.80 0.95 0.20 0.45 0.09
0.81 0.15 0.75 0.61 0.33 0.55 0.06 0.35 0.54
0.89 0.12 0.98 0.28 0.62 0.11 0.19 0.47 0.95
0.09 0.58 0.91 0.60 0.87 0.35 0.85 0.40 0.30
0.61 0.09 0.61 0.23 0.61 0.69 0.82 0.98 0.18
0.12 0.26 0.25 0.47 0.70 0.50 0.94 0.15 0.88
0.21 0.16 0.85 0.70 0.98 0.24 0.54 0.85 0.74



Järgmine sõnaosa	Tõenäosus
endamine	0.8
e	0.1
ja	0.02
,	0.01
...	

Treenimisel kohandatakse parameetreid nii, et mudel suudaks anda **kõrgemad tõenäosused tegelikes tekstides esinevatele järjestustele**.

Nähes treenimisel väga palju tekste, õpib mudel **üha abstraktsemaid kontseptsioone**

Näide: Sünteetilised eesti tervisetekstid

- Õppisime GPT2 arhitektuuriga (124M parameetrit) mudeli eesti epikriisidel (~ 6M tekstilõiku), et luua sünteetilisi tervisetekste

Patsient on tulnud korduvale sidumisele. Patsiendil on olnud parema jala reiel põletushaavad DATE aastal. põletushaavad on paranenud. NAME alumises osas nekroos, mille all väikesed villnad, mis puutuvad nahaga kokku. Ta ja sääre mediaalsel pinnal naha irdumine, mille alusi veel väike haavand. Seotud sulfargin salviga.

Patsient tuli rr mõõtma. Rohuta olla ei suuda ja rõhk on üle, nüüd võtab micardis plus 80/12,5 mg hommikul. Kodused rõhud hommikuti 145/69-85 mmhg, ps 65-80 x min. Öhtuti mõnikord jalad paistetavad.

Saabub 29.a. korduvsünnitaja raseduse suuruses 40n+0p. ii rasedus, ii oodatav sünnitus. Tunneb emaka kokkutõmbeid alates kell DATE hommikul, hetkel tuhud 5 min. tagant, kestusega 30 sek. Lootevesi puhkemata. Ta liigutused tavapärased.

Hospitaliseeritud plaanilisena torakaalkirurgia osakonda kopsukolde raviks. Eelnev ravi, ravile tuleku asjaolud: patsient hospitaliseeritud torakaalkirurgiasse vasaku kopsu alasagara pahaloomulise protsessi täiendavateks uuringuteks ja raviks. Kaasuvana südamepuudulikkus (ef 20%), neerupuudulikkus (egfr 20-25), prostata suurenemine, fa, hüpertoonia, südamepuudulikkus, krooniline valu, II tüüpi diabeet, osteoporoos. Patsient ei suitseta, töötanud traktoristina. Ravimid hetkel: t. torasemid 100mg x1, c. omeprazol 20mg x1 (h), t. diaprel 60mg x1, t., t. xarelto 15mg x1, t. neurontin 300mg x3, t. tramadol 50mg x3, s. diclofenac 100mg x1

Mis juhtub, kui mudel on 1000x suurem ja treenitud tervel internetil?

ChatGPT

Share



what can LLMS do for medicine

Large Language Models (LLMs) have a lot of potential in medicine, ranging from research and diagnostics to patient care and administration. Some key applications include:

Medical Research & Drug Discovery

- **Literature Review & Summarization:** Quickly process vast amounts of medical literature to summarize findings.
- **Drug Discovery:** Assist in analyzing molecular interactions and predicting potential drug candidates.
- **Clinical Trial Matching:** Help find eligible patients for trials based on health records and criteria.

Diagnostics & Decision Support

- **Radiology & Imaging:** Assist in interpreting medical images (X-rays, MRIs, CT scans).
- **Symptom Checker & Differential Diagnosis:** Provide potential diagnoses based on symptoms (as an aid, not a replacement for doctors).
- **Predictive Analytics:** Identify patients at ^{risk} for diseases using AI-driven pattern recognition in electronic health records (EHRs).

Ask anything



ChatGPT can make mistakes. Check important info.

?

Kuidas mõelda LLM-dest?

- Mudel on hulk arvusid + instruktsioon nendega tehtavateks teheteks. Suurimad mudelid on umbes triljoni parameetriga (~3TB kõvakettal)
- Lisaks faktidele õpib mudel ka keeled, hägused kontseptsioonid, nende loogilist seostamist ja palju muud
- Selline mudel talletab väga suure osa inimkonna teadmistest - mudel kui .zip fail
- Pole ainult teada kuidas infot talletatakse, kuid seda saab kätte küsides
- Pole kindel aga et kätte saadud info on ta faktuaalne - hallutsioonid
- Raske on garanteerida "õiget" vastust, mudelit saab vaid suunata
- Iga uue biti genereerimiseks tuleb teha meeletult arvutusi - kasutamine on kallid
- Mudelite oskused, teadmised kui ka vead on väga "inimlikud". See avab uusi rakendusvõimalusi, kuid ka et kõike ei saa LLM-dega teha

Näide: Epikriiside töötlemine LLM-dega

- Otsisime LLM-ga epikriisidest põhjuseid, miks inimesed ravi katkestavad
- Tulemuseks terve hulk põhjuseid mida me teadlikult ei oleks osanud otsida

*proovis ilma
hakkama saada*

*luges ravimi instruksiooni ja
lõpetas ravimi kasutamise*

kalliduse tõttu

sõitsid Türki

*liigeste valu ja
"peast segane"*

*4 päeva pärast oli paha olla,
palavik, tugev köha, röga*

tbl. väga kibe

*seoses tööle
siirdumisega*

*tundis end hästi ja arvas,
et tal pole ravi vaja*

*majanduslikel
põhjustel*

LLM potentsiaalsed rakendused meditsiinis

- Töödelda teksti igapäevatöös
 - Transkribeerida
 - Genereerida
 - Kokkuvõtteid teha
 - Küsida küsimusi teksti kohta
- Korrastada/analüüsida andmeid
 - Täita kohustuslikke vorme
 - Parandada andmekvaliteeti
 - Eraldada ja struktureerida infot haigusloost
- Aidata ravi ja diagnoosi määramisel
???

Kitsaskohad

- Me ei saa olla kindlad, et tulemused on õiged
- Tulemused ei pruugi olla korrektses formaadis
- Tulemused võivad olla kallutatud
- LLM-i rakendamine on siiski suhteliselt kallis ja aeglane