



LSTM TARMOQLARIDAN FOYDALANGAN HOLDA KONTEKSTGA ASOSLANGAN MATN YARATISH

Turapov Muhridin Xayritdin o'g'li

Aniq va ijtimoiy fanlar Universiteti

Sun'iy Intellekt mutaxassisligi

Annotatsiya. Ushbu maqolada chuqur o'rganish texnologiyalari asosida tabiiy tilni qayta ishlash sohasida qo'llaniladigan LSTM tarmoqlari va ular yordamida kontekstga mos matn yaratish jarayoni tahlil qilinadi. LSTM arxitekturasining tuzilishi, vaqt ketma-ketliklaridagi ma'lumotlarni saqlash va tahlil qilish mexanizmlari, shuningdek, ularning til modellarini o'qitishdagi ustunliklari ilmiy asosda yoritilgan.

Kalit so'zlar: LSTM, neyron tarmoq, sun'iy intellekt, matn generatsiyasi.

KIRISH

So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalari, xususan, tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing — NLP) sohasida sezilarli yutuqlarga erishildi. Kompyuter tizimlari endilikda nafaqat matnni tahlil qilish, balki uni mazmunan to'g'ri, mantiqan izchil va kontekstga mos ravishda yaratish imkoniyatiga ega bo'ldi. Bu sohadagi eng muhim yutuqlardan biri — LSTM (Long Short-Term Memory) tarmoqlari yordamida matn yaratish texnologiyasidir.

LSTM — bu rekurrent neyron tarmoqlarning (RNN) takomillashtirilgan shakli bo'lib, u vaqt ketma-ketligidagi ma'lumotlarni uzoq muddat davomida “eslab qolish” qobiliyatiga ega. Shu xususiyati tufayli u matnning semantik kontekstini saqlab qoladi va keyingi jumalarni avvalgi mazmun bilan bog'liq holda yaratadi. Oddiy RNN tarmoqlari uzoq vaqt oralig'idagi kontekstni “unutib qo'yish” muammosiga duch kelsa, LSTM bu kamchilikni “xotira eshiklari” orqali bartaraf etadi [1].

Bugungi kunda LSTM tarmoqlari avtomatik tarjima, chatbotlar, nutqni matnga aylantirish, matnni tahrirlash va ijodiy yozuv generatsiyasi kabi sohalarda keng qo'llanilmoqda. Kontekstga asoslangan matn yaratish tizimlari ilm-fan, ta'lim, jurnalistika



va kommunikatsiya sohalarida inson mehnatini yengillashtiruvchi eng istiqbolli texnologiyalardan biri bo‘lib bormoqda.

ASOSIY QISM

LSTM (Long Short-Term Memory) tarmoqlari 1997-yilda S. Hochreiter va J. Schmidhuber tomonidan taklif qilingan bo‘lib, u rekurrent neyron tarmoqlar (RNN)ning “gradient yo‘qolishi” muammosini hal etish maqsadida yaratilgan. RNNlar vaqt ketma-ketligidagi ma’lumotlarni tahlil qilishda juda foydali bo‘lsa-da, uzoq ketma-ketliklarda avvalgi ma’lumotni eslab qolish qobiliyati sust bo‘lgan.

LSTM bu muammoni maxsus xotira hujayralari (memory cells) yordamida bartaraf etadi. Har bir hujayra ichida uchta asosiy eshik mavjud: kirish eshigi (input gate), chiqish eshigi (output gate) va unutish eshigi (forget gate). Ushbu eshiklar neyron tarmoqning qaysi ma’lumotni saqlab qolishi, qaysisini yangilashi yoki unutishini boshqaradi.

Matn yaratish jarayonida LSTM tarmoqlari ma’lumotlarning vaqtli kontekstini tahlil qilib, har bir yangi so‘zni avvalgi kontekst bilan uyg‘un holda prognozlaydi. Masalan, model “Bugun havo juda...” degan iborani ko‘rsa, keyingi so‘z sifatida “issiq” yoki “salqin” kabi kontekstga mos variantni tanlaydi. Shu tarzda LSTM tarmoqlari mantiqan izchil matn hosil qiladi [2].

Kontekst — bu matnning ma’nosini shakllantiruvchi asosiy semantik elementdir. LSTM tarmoqlarining asosiy ustunligi shundaki, ular so‘zlarning faqat ketma-ketligini emas, balki ular o‘rtasidagi semantik bog‘lanishlarni ham o‘rganadi.

Masalan, “O‘qituvchi o‘quvchiga kitob berdi, chunki u...” degan jumlada “u” so‘zi kontekstga qarab turli ma’nolarga ega bo‘lishi mumkin. LSTM tarmog‘i avvalgi so‘zlar asosida kontekstni eslab qolib, qaysi subyekt (o‘qituvchi yoki o‘quvchi) haqida so‘z ketayotganini aniqlay oladi. Shu sababli, LSTM asosida yaratilgan model kontekstual moslikni saqlab, grammatik va semantik jihatdan to‘g‘ri matn yaratadi.

Ushbu mexanizm inson tafakkuriga o‘xshash tarzda ishlaydi: avvalgi fikrni eslab, keyingi gapni mantiqan davom ettiradi. Bu jarayon natural tilni modellashtirishda chuqur semantik tahlil imkonini yaratadi va natijada LSTM tarmoqlari aniq, mantiqan bog‘langan matnlar hosil qiladi.



LSTM modellarining eng katta ustunligi — uzoq muddatli bog‘lanishlarni eslab qolish qobiliyatidir. Ular til strukturasi, grammatik qonuniyatlar va semantik kontekstni saqlab qoladi. Shu sababli, LSTM asosida yaratilgan tizimlar mantiqan izchil va tabiiy matnlar yaratadi [3].

Biroq bu texnologiyaning ayrim cheklovlari ham mavjud. Birinchidan, LSTM modellarini o‘qitish uchun katta hajmdagi ma‘lumotlar va hisoblash resurslari zarur. Ikkinchidan, ular uzoq matnlar bilan ishlaganda ba‘zan kontekstni to‘liq eslab qololmaydi, ayniqsa 1000 so‘zdan ortiq ketma-ketliklarda. Uchinchidan, LSTM tarmoqlari o‘z-o‘zidan ijodiy fikr yaratmaydi — ular faqat mavjud kontekst asosida mantiqan mos so‘zlarni tanlaydi.

Shunga qaramay, LSTM modellarini attention mexanizmi yoki Transformer arxitekturasi bilan birlashtirish orqali bu cheklovlarni bartaraf etish mumkin. Bunday integratsiya LSTM tarmoqlarini yanada kontekstga sezgir, samarali va “insoniy” fikrlashga yaqinlashtiradi.

Bugungi kunda LSTM tarmoqlaridan foydalanish nafaqat ilmiy sohalarda, balki ta‘lim, tibbiyot, marketing, jurnalistika va texnik tarjima sohaslarida ham keng yo‘lga qo‘yilgan. Masalan, avtomatik maqola yozish tizimlari, reklama matnlari generatorlari, muloqotli chatbotlar LSTM asosida yaratilmoqda.

Kelajakda LSTM modellarining ko‘p tilli versiyalari, emotsional kontekstni hisobga oluvchi tizimlari va nutq ohangiga mos matn generatsiyasi yo‘nalishlari rivojlanishi kutilmoqda. Bu esa inson va mashina o‘rtasidagi muloqotni tabiiylashtiradi, matn bilan ishlashda sun‘iy intellektning rolini yanada kuchaytiradi [4].

XULOSA VA MUNOZARA

LSTM tarmoqlari — bu sun‘iy intellekt sohasidagi inqilobiy yondashuvlardan biri bo‘lib, ular matnni kontekst asosida tahlil qilish va yaratishda katta imkoniyatlarga ega. Ularning asosiy xususiyati — vaqtli bog‘lanishlarni eslab qolish, semantik mantiqni saqlash va so‘zlar o‘rtasidagi uzviylikni ta‘minlashdir.

Kontekstga asoslangan matn yaratishda LSTM tarmoqlari inson tafakkurining izchilligini modellashtiradi, natijada sun‘iy intellekt tizimlari tabiiy, izchil va mazmunli matnlar hosil qilishi mumkin bo‘ladi. Ularning qo‘llanilishi ilmiy tadqiqotlarda, ta‘lim



jarayonida, jurnalistika va avtomatlashtirilgan yozuv tizimlarida yangi istiqbollarni ochib bermoqda.

Demak, LSTM tarmoqlaridan foydalanish — bu faqat texnologik yutuq emas, balki inson nutqini mashinaga o‘rgatishdagi ma’naviy va ilmiy bosqichdir. U tilni nafaqat tahlil qilish, balki tushunish va qayta ifodalash imkonini yaratadi. Bu esa sun’iy intellektning haqiqiy “fikrlashga yaqin” bosqichga o‘tganini anglatadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Hochreiter, S., Schmidhuber, J. Long Short-Term Memory // *Neural Computation*. – 2017. – Vol. 9, No. 8. – P. 1735–1780.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. *Deep Learning*. – Cambridge: MIT Press, 2016. – 775 p.
3. Graves, A. *Supervised Sequence Labelling with Recurrent Neural Networks*. – Berlin: Springer, 2012. – 140 p.
4. Lipton, Z. C., Berkowitz, J., Elkan, C. A Critical Review of Recurrent Neural Networks for Sequence Learning // *arXiv preprint*. – 2015. – arXiv:1506.00019.