

V dnešnej dobe, keď umelá inteligencia poháňa rastúci počet zákazníckych služieb, je dôležité pochopiť, aké riziká prináša používanie Large Language Models (LLM) v oblasti telekom zákazníckej podpory. Otázky týkajúce sa **faktúr**, **roamingu** či **zmlúv** patria medzi najviac citlivé oblasti, kde chybné alebo nepresné odpovede môžu viesť k nespokojnosti zákazníkov, právnym komplikáciám, alebo stratám finančných zdrojov.

Čo sú AI halucinácie a prečo LLM halucinujú?

Termín *halucinácie* v kontexte AI označuje situácie, keď model vytvára nepravdivé alebo zavádzajúce informácie, ktoré nie sú založené na realite. Tieto výstupy sú veľmi časté pri LLM, ktoré generujú text na základe vzorcov pravdepodobností, nie pevne daných faktov.

Pravdepodobnosti vs fakty

- **LLM fungujú na princípe predikcie ďalšieho slova** na základe učných štatistík z veľkých dátových súborov.
- Model sa *naučí*, že určité kombinácie slov sú často vzájomne spojitelné, no nemá interný mechanizmus verifikácie faktov.
- Preto aj v odpovediach, kde by mala byť presnosť kritická, môže **model generovať nepravdivé odpovede** s vysokou verbálnou presvedčivosťou.

Kedy je riziko halucinácií najvyššie?

Napriek širokému nasadeniu LLM, nie všetky oblasti sú rovnako vhodné na plné automatické spracovanie.

- **Právo:** chyby môžu viesť k právnym problémom a neplatným záväzkom.
- **Medicína:** nesprávne informácie môžu ohroziť zdravie alebo život pacienta.
- **Financie (vrátane telekomu):** nesprávne informácie o faktúrach, zmluvách alebo poplatkoch môžu poškodiť dôveru klientov a priniesť finančné škody.
- **Multi-step výskum:** zložité otázky vyžadujúce kombinovanie viacerých zdrojov a krokov vyžadujú mimoriadnu presnosť.

Implementácia RAG (Retrieval-Augmented Generation) pre zlepšenie kvality odpovedí

RAG <https://www.invelity.com/blog/ako-znizit-halucinacie-ai/> je moderný prístup, ktorý kombinuje generovanie textu LLM s relevantným vyhľadávaním v externej knowledge base. Tento hybridný model výrazne znižuje risk halucinácií tým, že odpovede sú podložené faktami zo štruktúrovaných alebo overených zdrojov.

Prečo použiť RAG v telekom zákazníckej podpore?

- **Relevantnosť a presnosť:** systém najprv vyhľadá relevantné kúsky informácií z databázy a až potom na základe nich generuje odpoveď.
- **Transparentnosť:** zdroje informácií môžu byť evidované, čo zvyšuje dôveryhodnosť automatizovaných odpovedí.
- **Aktualizovateľnosť:** knowledge base možno jednoducho aktualizovať bez nutnosti retrainovať celý model.

Príklad pracovného postupu RAG v telekom milieu

1. Zákazník položí otázku týkajúcu sa faktúry alebo roamingu.
2. Vyhľadávací modul prehľadá doménové dokumenty, FAQ, legislatívu a zmluvy.
3. Relevantné dokumenty sú fedované do LLM ako kontext.
4. LLM generuje odpoveď založenú na pravdivých, vyhľadaných údajoch.

Fine-tuning modelu na doménových dátach ako ďalší krok zvyšujúci presnosť

Fine-tuning znamená dodatočné tréningovanie LLM na konkrétnych dátach z telekomunikačnej oblasti – interných zmluvách, popisoch produktov, procesoch, legislatíve a pod.

- Model tak lepšie chápe špecifickú terminológiu, frázy a kontext.
- Znižuje sa riziko nepochopenia alebo nesprávnej interpretácie otázok.
- Pomáha eliminovať bežné halucinácie tým, že vnucuje modelu faktické základy priamo z interných zdrojov.

Žiaľ, fine-tuning sám o sebe stále nevyučuje halucinácie, preto je nevyhnutné ho kombinovať s kvalitnou knowledge base a RAG princípmi.



Pravidlá pre citlivé otázky a eskaláciu na človeka

V telekom zákazníckej podpore musia byť jasne definované pravidlá, kedy AI odpovedá automaticky a kedy je potrebná eskalácia na živého operátora.

Mini-checklist pre nastavenie pravidiel citlivých otázok

1. **Identifikácia citlivých tém:** faktúry, roamingové poplatky, zmluvné podmienky, reklamácie.
2. **Implementácia confidence scoringu:** AI vyhodnotí, s akou istotou vie odpovedať na otázku.
3. **Pravidlá eskalácie:** ak je confidence scoring nízky alebo ide o komplexnú otázku, odpoveď sa presmeruje na človeka.

4. **Monitorovanie výstupov:** kontinuálne vyhodnocovanie kvality odpovedí, zber feedbacku od zákazníkov a operátorov.
5. **Aktualizácia knowledge base:** pravidelne dopĺňať a korigovať dáta, aby sa eliminovali prípady nepresností.

Confidence scoring a jeho význam

Confidence scoring je metrika, ktorou LLM alebo RAG systém vyjadruje pravdepodobnosť správnosti generovanej odpovede. V telekom podpore je vhodné definovať prahové hodnoty, nad ktoré systém automaticky odpovedá, a pod ktoré odpoveď eskaluje na človeka.



Výhody zavedenia confidence scoringu:

- Minimalizuje riziko nesprávnych informácií.
- Zlepšuje zákaznícku skúsenosť tým, že citlivé alebo špecifické otázky rieši expert.
- Poskytuje jasnú metriku pre monitorovanie kvality AI odpovedí.

Záver: Ako vyzerá ideálne nasadenie AI v telekom supporte

Nasadenie AI chatbotov a asistenta v telekom zákazníckej podpore môže priniesť výraznú efektivitu a úsporu nákladov, no nesmie prísť na úkor kvality a presnosti odpovedí, najmä pri citlivých otázkach.

Kľúčový prvok Odporúčanie Dôvod RAG implementácia Použiť na podloženie odpovedí faktami z relevantnej knowledge base Redukuje halucinácie a zvyšuje dôveryhodnosť Fine-tuning na doménových dátach Prispôsobiť model telekom terminológii a špecifikám Zlepšuje porozumenie a presnosť Confidence scoring a eskalácia Nastaviť jasné hranice pre automatickú odpoveď vs. človek Zaručuje kvalitu pri citlivých témach Monitoring a feedback Pribežne vyhodnocovať výstupy a upravovať knowledge base Zachováva aktuálnosť a eliminuje chyby

Bezpečnosť a presnosť by mali byť vždy prioritou. Ak chcete zaviesť AI riešenia v oblasti telekom zákazníckeho servisu, začnite s jasnou špecifikáciou pravidiel pre citlivé témy, podloženou hybridným RAG modelom a robustným procesom eskalácie na živého operátora.

Odkazy a zdroje na testovanie riešení

- "Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks" (Lewis et al.)
- OpenAI ChatGPT (príklady použitia a limitácie LLM)
- Analýza halucinácií v LLM

Na otestovanie tohto systému použite napríklad **testovacie scenáre** ako:

1. Otázky týkajúce sa konkrétnych faktúr za posledný mesiac.
2. Nejasnosti v roamingových poplatkoch pri ceste do zahraničia.
3. Zmluvné podmienky pri zmene tarify alebo ukončení služby.

Vždy sledujte *confidence scoring* a správanie eskalácie. Uistite sa, že žiadna otázka s nízkou istotou neostane bez zásahu človeka.