

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Fakulta informatiky a informačných technológií

Ilkovičova 2, 842 16 Bratislava

Komentár [KR1]: Opravte

Technická dokumentácia

Artificial Inteligence – Voice Channel

Komentár [KR2]: Nikde som nenašiel analýzy vykonané v prvý šprint

Každý modul by mal byť opísaný v samostatnom dokumente.

Komentár [JČ3]: Analýzu doplniť všeobecnú? A čo sa týka tých dokumentov, nestačí odkaz na technickú dokumentáciu a ostatný opis v tomto dokumente? Tie moduly nie sú až také veľké, len je ich veľa

Komentár [JČ4]:

Cvičiaci: Ing. Karol Rástočný, PhD.

Produktový vlastník: Ing. Vladimír Hlaváček

Ročník: 1. Ing

Akademický rok: 2017/2018

Členovia tímu: Bc. Martin Brezáni, Bc. Ján Čegiň, Bc. Lukáš Madzik, Bc. Daniel Mišík, Bc. Martin Dzik, Bc. Marek Pizner

Komentár [KR5]: Opravte formátovanie. Pridajte PO

1. Úvod

Tento dokument popisuje všetky systémové časti projektu. Obsahuje analýzu každého modulu, návrh modulu, súčasnú dokumentáciu k implementácii a popis testovania daného modulu.

2. Ciele pre zimný semester

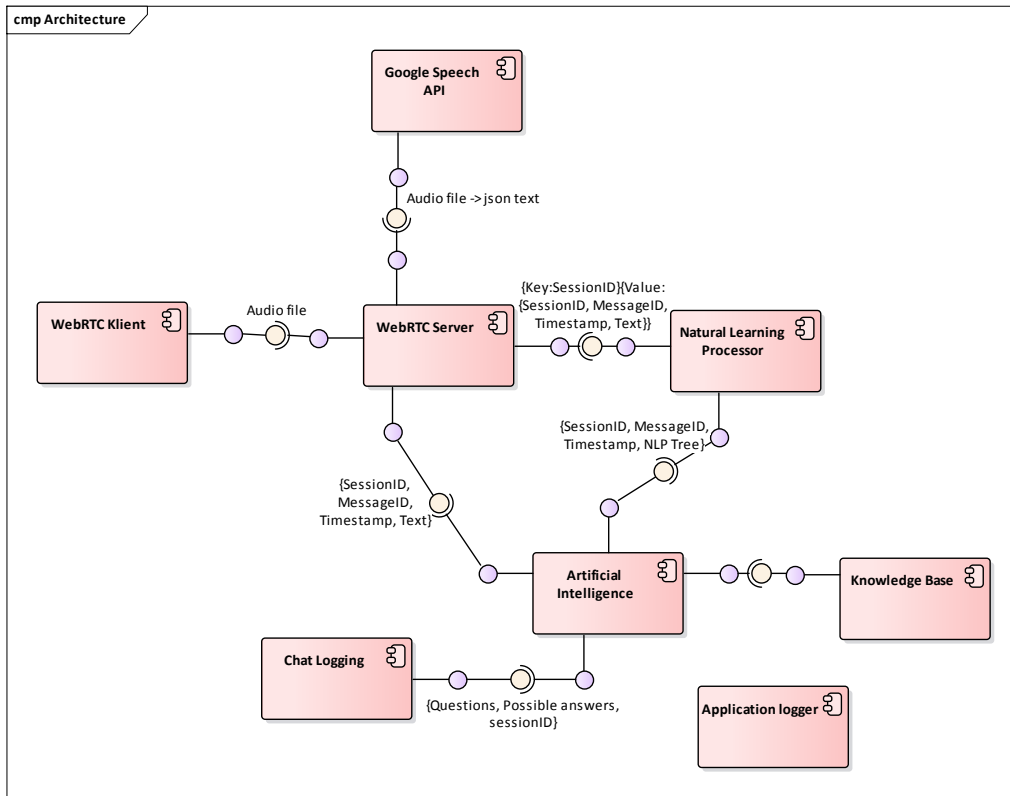
Na konci zimného semestra chceme mať vytvorenú aplikáciu, ktorá bude schopná prijať hlasovú správu cez webové rozhranie. Túto správu prekonvertovanú na text bude posielat' cez modul na spracovanie prirodzeného jazyka, ktorý určí slovné druhy správy. Následne do modulu umelej inteligencie, ktoré zatiaľ iba vyberie odpoveď a následne túto odpoveď prehrá vo webovom rozhraní.

3. Ciele pre letný semester

Na konci letného semestra chceme mať vytvorenú aplikáciu, ktorá bude schopná reagovať na požiadavku používateľa danú hlasovým povelom v slovenskom jazyku, ktorá bude vyhodnotená a na základe vyhodnotenia sa vykoná určitá akcia ako napr. vyhľadanie reštaurácie, dnešné počasie, atď. V prípade nedostatku informácii si vie aplikácia – inteligentný asistent vypýtať ďalšie dodatočné informácie pomocou doplňujúcich otázok. Náš inteligentný asistent by mal byť založený na strojovom učení prispôsobenom na hľadanie významov vo vetách, podľa čoho prebieha vyhodnotenie požiadavky. Tento inteligentný asistent sa bude dať následne prispôbiť na rôzne prípady použitia.

Kommentar [KR6]: Pridať aj ciele na LS

4. Celkový pohľad na systém



Obrázok 1 Architektúra systému

Kommentar [KR7]: Pridať naopjenie an externé služby

Systém sa skladá z nasledovných modulov:

- WebRTC Klient
- WebRTC Server
- Natural Learning Processor (NLP)
- Artificial Intelligence (AI)
- Knowledge Base
- Chat Logging
- Application logging
- Google Speech API

Prepojenie medzi modulmi je riešené platformou Kafka (kommunikácia WebRTC Server -> NLP -> AI -> WebRTC Server) a web-socketmi (WebRTC klient <-> WebRTC server).

Kommentar [KR8]: Kde?

4.1. Modul NLP

4.1.1. Analýza

Modul bude prijímať správy od WebRTC servera pomocou Kafka topicu. Následne bude získanú správu analyzovať a ku každému slovu priradí slovný druh. Takto anotovaný text následne pomocou Kafka topicu odošle do AI modulu.

4.1.2. Návrh

Modul bude podporovať možnosť pre konfiguráciu komunikácie, konkrétne názvu zdrojového a cieľového topicu a group ID pre identifikáciu konzumenta a producenta. Prijatá správa z Kafka topicu bude obsahovať logicky oddelené vety, ktoré sa následne pomocou NLP modulu pretransformujú na skupiny anotovaných slov. Takýto anotovaný text následne odošle do AI modulu pomocou Kafka topicu pre ďalšie spracovanie.

Kommentar [KR9]: Raz malé raz veľké...

4.1.3. Implementácia

Dokumentácia k implementácii modulu je samostatnom dokumente [tu](#).

4.1.4. Testovanie

Modul momentálne neobsahuje implementáciu NLP, preto testovanie pozostáva iba z testovania Kafka producenta a konzumenta. Testovanie je pomocou frameworku pytest, tak ako je spomenuté v metodike.

4.2. Modul AI

4.2.1. Analýza

Modul AI je hlavný modul, na riadenie logiky hlasového asistenta. Bude mať na starosti učiť sa nové frázy na základe vstupných údajov. Taktiež bude komunikovať s používateľom na základe doposiaľ naučených fráz.

Kommentar [KR10]: Keď skratka tak veľkými...

4.2.2. Návrh

Modul bude prijímať údaje z platformy Kafka. Pomocou algoritmu spracuje a vyhodnotí vstupné informácie. Na základe doposiaľ získaných znalostí vyvodí odpoveď, ktorá sa taktiež

pomocou Kafky pošle nasledujúcemu modulu (WebRTC Server). Dôležitou súčasťou AI modulu bude učenie sa nových fráz a logovanie vstupov a výstupov algoritmu.

4.2.3. Implementácia

Dokumentácia k modulu AI je v samostatnom dokumente [tu](#).

4.2.4. Testovanie

Testovanie nie je možné, keďže modul nie je hotový.

4.3. Modul na logovanie systému

4.3.1. Analýza

Logovací modul je hlavný modul na logovanie. Každý modul samostatne bude logovať informácie a udalosti, ktoré nastali v systéme. Logovanie bude prebiehať do jednotlivých súborov.

4.3.2. Návrh

Modul pri vytvorení inštancie v programe načíta premenné prostredia a nastaví formát logovania. Pomocou týchto premenných bude možné meniť formát logovacích výstupov. Ak logovací súbor neexistuje, tak ho modul vytvorí, taktiež je možné súbor vymazať a načítať premenné prostredia.

4.3.3. Implementácia

Dokumentácia k modulu je [tu](#).

4.3.4. Testovanie

Testovanie nie je dokončené, keďže modul je v štádiu rozpracovania a treba dokončiť nedostatky.

4.4. Modul Web RTC Server

4.4.1. Analýza

Modul WebRTC Server je modul pre komunikáciu klienta so serverom, kde slúži ako prostredník tejto komunikácie. Je postavený pomocou technológie websocketov, cez ktoré sa

klient bežiaci na webovom prehliadači na neho napojí. Širšia analýza bola vykonaná na začiatku identifikácie možností napojenia a je možné ju nájsť [tu](#).

4.4.2. Návrh

Modul bude prijímať správy od klienta pomocou websocketu, kedy si udržiava zoznam všetkých klientov. Títo klienti sú vždy odlišovaní unikátnym identifikátorom v podobe generovaného session ID. Správy od nich sú očakávané vo formáte JSON-u. Ten sa ďalej pomocou Kafky preposiela do NLP modula.

V osobitnom vlákne beží prijímateľ, ktorý prijíma správy z Kafky a spracováva ich. Jedna sa o správy z AI modulu, ktorých formát je opäť v JSON-e.

4.4.3. Implementácia

Dokumentácia k modulu WebRTC server je v samostatnom dokumente [tu](#).

4.4.4. Testovanie

Testovanie tohto modulu sa deje pomocou testovacieho pracovného rámca pytest, tak ako je spomenuté v metodike. Slúži na to osobitný adresár /test, v ktorom sú jednotlivé testovacie rámce. Tie sú priebežne doplňané vzhľadom na prácu vykonanú na module. Testovací rámec sa potom skladá z jednotkových testov a jedného integračného, ktorý testuje celkovú komunikáciu aj s modulmi NLP a AI.

4.5. Modul Web RTC klient

4.5.1. Analýza

Modul WebRTC klient je modul pre komunikáciu klienta so serverom. Je postavený pomocou technológie websocketov, cez ktoré sa klient bežiaci na webovom prehliadači na neho napojí. Širšia analýza bola vykonaná na začiatku identifikácie možností napojenia a je možné ju nájsť [tu](#).

4.5.2. Návrh

Modul bude zachytávať stream slov od používateľa z mikrofónu. Tento stream sa bude preposielať na WebRTC server pomocou websocketu. Server vráti odpoveď v podobe JSON

objektu. Z JSON objektu sa vyberie odpoveď - veta. Táto veta sa následne pomocou ResponsiveVoice.JS spracuje na audio a prehrá sa reproduktorom v počítači.

4.5.3. Implementácia

Dokumentácia k modulu WebRTC klient je v samostatnom dokumente [tu](#).

4.5.4. Testovanie

Testovanie tohto modulu sa vykonáva pomocou knižnice Jest. Testy sa nachádzajú v adresári `src/__tests__`. Postupne sa dopĺňajú počas pridávania nových komponentov do modulu. Testy sú zamerané na to, či sa jednotlivé komponenty správne vykresľujú.

4.6. Modul chat logging

4.6.1. Analýza

Modul je určený na logovanie otázok a odpovedí na otázky, ktoré klient vyžaduje. Tieto logy sú uchované v relačnej databáze PostgreSQL.

4.6.2. Návrh

Modul sa bude napájať na Kafka topic, do ktorého zapisuje AI modul obdržanú správu a odpoveď na správu. Každý prečítaný záznam uloží ako jeden záznam v databáze. Správa sa skladá z časovej známky, id hovoru v ktorom sa správy vyskytovali a samotného textu.

4.6.3. Implementácia

Implementácia modulu nie je ukončená.

4.6.4. Testovanie

Iniciálna implementácia modulu nie je dokončená, preto testovanie modulu nie je možné.

4.7. Modul Knowledge base

4.7.1. Analýza

Modul je databázou, ktorá uchováva znalosti pre neurónovú sieť. Táto databáza je relačnou databázou Postgresql.

4.7.2. Návrh

Modulu posíela AI modul slová ktoré povedal používateľ, knowledge base tieto slová spracuje a najde odpoveď na dané slovné spojenie, ktoré poslal používateľ. Túto odpoveď pošle modulu AI.

4.7.3. Implementácia

Modul AI posíela Knowledge base json, ktorý Knowledge base spracuje a hľadá otázku v databáze pomocou fuzzy metody. Následne je nájdený Intent, ktorý patrí nájdenému výrazu a podľa toho či Intent obsahuje odpoveď alebo akciu sa vytvorí odpoveď z akcie alebo sa vyberie odpoveď z databázy. Knowledge base posíela AI modulu naspäť odpoveď v tvare json.

4.7.4. Testovanie

V čase písania dokumentácie ešte neboli testy vytvorené.