

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY**

**PONUKA NA VYPRACOVANIE TÍMOVÉHO PROJEKTU
TÉMA Č. 23 - COLLABORATIVE PLATFORM FOR DIGITISATION,
ANNOTATION, AND DECRYPTION OF HISTORICAL CIPHERS**

Obsah

Úvod.....	2
Náš tím.....	3
Spoločná motivácia.....	5
Predpokladané zdroje.....	5
Rozvrh hodín členov tímu.....	6
Naše návrhy.....	6
Záver.....	7

Úvod

Tento dokument predstavuje našu ponuku na vypracovanie témy Collaborative Platform for Digitisation, Annotation, and Decryption of Historical Ciphers. Cieľom je navrhnuť a implementovať plnohodnotnú webovú aplikáciu, ktorá umožní digitalizáciu, anotáciu, rozpoznávanie a dešifrovanie historických šifrovaných textov v rámci jednej kolaboratívnej platformy. Dokument obsahuje predstavenie nášho tímu, našu motiváciu k výberu tejto témy, predpokladané zdroje a návrhy k realizácii projektu.

Náš tím

Bc. Juraj Hušek

- **Kontakt:** xhusek@stuba.sk
- **Skúsenosti:**

V rámci bakalárskej práce som vyvinul sieťové riešenie pre Unity s dôrazom na návrh architektúry, bezpečnosť komunikácie a spracovanie dát v .NET frameworku. Popri tom sa venujem vývoju v Unity a mám skúsenosti s REST API v PHP a Jave, frontend technológiami (JavaScript, React), databázami aj základmi s Dockerom. Na FEI STU som absolvoval mnohé predmety, ktoré mi v danej téme môžu pomôcť a aktuálne na inžinierskom stupni mám zapísané aj predmety SUNS a KS, ktoré priamo môžu pomôcť vo vývoji a nasadení danej aplikácie.
- **Motivácia:**

Téma ma zaujala najmä svojou komplexnosťou a znením, je pre mňa výzvou. Zároveň si rád rozšírim vedomosti aj v ďalších oblastiach a technológiách, ktoré táto téma ponúka.

Bc. Michal Balogh

- **Kontakt:** xbaloghml@stuba.sk
- **Skúsenosti:**

Mám viacročné skúsenosti s počítačovým videním a spracovaním obrazu, ktoré využívam aj v profesionálnom prostredí pre firmu. Bežne pracujem s OpenCV, ktoré využívam na implementáciu rôznych filtrov, binarizáciu, odstránenie šumu a augmentáciu dát. Dobre ovládam Python ekosystém (numpy, pandas, matplotlib) na spracovanie a vizualizáciu dát a výsledkov. V oblasti AI/ML som pracoval s modelmi pre segmentáciu a detekciu, od klasických architektúr ako U-Net či Mask R-CNN, až po moderné transformer-based modely (SAM2, OneFormer, MaskFormer).
- **Motivácia:**

Tento projekt mi umožní posunúť a rozšíriť si vedomosti v oblasti počítačového videnia, spracovania obrazu a AI/ML. Téma je veľmi zaujímavá a prináša reálnu výzvu. Projekt pôsobí prakticky využiteľne, čo je pre mňa vždy veľkou motiváciou, na rozdiel od projektov, ktoré sa po odovzdaní len „zasunú do šuplíka“.

Bc. Ján Osadský

- **Kontakt:** xosadskyj@stuba.sk
- **Skúsenosti:**

Viacročné skúsenosti s full stack developmentom, najrozšírenejšie skúsenosti mám v C#, Java, PHP, python. Okrem toho som pracoval ako brigádnik pre requirements management, pričom si viem predstaviť podobnú rolu zohrať aj na projekte. V bakalárke som sa venoval automatizovanému užívateľovi online platformy a určite využijem teoretické a matematické zázemie z bakalárskeho štúdia na UK FMFI (MatFyz)
- **Motivácia:**

Jasná motivácia je pre mňa práca so šiframi, keďže moje voľnočasové aktivity s nimi úzko súvisia, hlavne v spojení s Escape room štýlom hier. Výborná príležitosť pozrieť sa nielen na historické šifry ale aj možnosť posunúť sa informaticky pri implementačných výzvach.

Bc. Fridrich Molnár

- **Kontakt:** xmolnarf1@stuba.sk

- **Skúsenosti:**

Počas štúdia som získal skúsenosti s vývojom full-stack webových aplikácií a vytvoril som viacero projektov, vrátane e-learningovej webovej aplikácie. Pri ich tvorbe som sa staral o backend v PHP, prácu s databázami a API, a o frontend, kde som popri CSS využíval aj frameworky Bootstrap a React, čo mi umožňuje vytvárať moderné a interaktívne používateľské rozhrania. Získal som skúsenosti aj so serverovou infraštruktúrou, vrátane nasadenia a správy servera na Raspberry Pi 5, kde som si osvojil celý proces od konfigurácie až po spustenie aplikácie, a zároveň som si rozšíril znalosti v Linuxovom prostredí.

- **Motivácia:**

Projekt ma motivuje najmä preto, že ide o reálny a prakticky využiteľný projekt. Bavi ma vývoj webových aplikácií a teší ma, že svoje skúsenosti s full-stack vývojom, serverovou infraštruktúrou a moderným frontendom môžem využiť pri tvorbe nástrojov na digitalizáciu, anotáciu a dešifrovanie historických šifíer, pričom sa zároveň môžem učiť nové technológie a metódy.

Bc. Zoltán Renczes

- **Kontakt:** xrenczes@stuba.sk

- **Skúsenosti:**

Moje skúsenosti som získal hlavne počas štúdia na predmetoch WEBTE1, WEBTE2 a hlavne pri písaní bakalárskej práce, kde som vytvoril webovú aplikáciu na e-learning. Mám aj projekty, ktoré som robil vo voľnom čase, kde som sa zamerával tiež na full-stack development. Pri týchto projektoch som vyskúšal návrh databáz, vytvorenie rôznych API, backend či frontend, vyskúšal som aj rôzne frameworky ako React alebo Bootstrap.

- **Motivácia:**

Hlavnou motiváciou pre mňa je potenciál tohto projektu. Možnosť vytvoriť reálne užitočnú a inovatívnu aplikáciu pre dešifrovanie historických šifíer. Týmto projektom si môžem rozšíriť svoje vedomosti, a budem mať väčšie skúsenosti s webovými aplikáciami. Motivuje ma aj to, že výsledok môže byť prakticky využiteľný aj pre iných.

Spoločná motivácia

Náš tím sa rozhodol pre riešenie tejto témy, pretože predstavuje jedinečnú príležitosť prepojiť moderné webové technológie, spracovanie obrazu, metódy umelej inteligencie a základnú bezpečnosť v jednom komplexnom projekte. Vníname ju ako výzvu, ktorá nám umožní nielen využiť doterajšie znalosti z bakalárskeho štúdia informatiky a vlastných projektov, ale aj získať nové skúsenosti v oblasti digitalizácie a analýzy historických dokumentov. Sme presvedčení, že výsledná aplikácia môže mať reálny prínos pre výskumníkov aj študentov, a práve možnosť prispieť k zachovaniu a sprístupneniu kultúrneho dedičstva je pre nás silnou motiváciou. Zároveň očakávame, že práca na tomto projekte nás posilní ako tím – naučí nás efektívnej spolupráci, koordinácii a prepojení rôznych technológií do jedného funkčného riešenia.

Predpokladané zdroje

Na implementáciu plánujeme využiť moderné webové technológie. Pre frontend predpokladáme využitie frameworku React, ktorý umožní tvorbu interaktívneho používateľského rozhrania. Backend bude realizovaný ako REST API, pričom zvažujeme viaceré možnosti - napríklad Python FastAPI, prípadne PHP alebo Java. Pre ukladanie dát predpokladáme použitie relačnej databázy (PostgreSQL alebo MySQL), ostatné implementačné úlohy a technológie závisia od špecifikácie zadania.

Prostredie na tréningovanie segmentačných modelov pravdepodobne budeme mať dostupné vlastné, avšak pre inferenciu by sme potrebovali, aby modely bežali na serveri s dostatočným výpočtovým výkonom. Nasadenie bude realizované buď priamo, alebo s využitím kontajnerizácie (Docker), ak to špecifikované zadanie bude vyžadovať.

Časové a priestorové požiadavky pozostávajú najmä zo spoločných stretnutí tímu – osobne alebo online podľa potrieb a z pravidelnej práce na dokumentácii a aplikácii členmi tímu. Hardvérové požiadavky na implementáciu nepresahujú bežné študentské notebooky. Softvérové požiadavky zahŕňajú vývojové prostredie, databázový systém a knižnice pre spracovanie obrazu a AI. Na správu zdrojového kódu a dokumentácie plánujeme využiť GitHub s CI/CD pipeline.

Rozvrh hodín členov tímu

	8:00 ---- 8:50	9:00 ---- 9:50	10:00 ---- 10:50	11:00 ---- 11:50	12:00 ---- 12:50	13:00 ---- 13:50	14:00 ---- 14:50	15:00 ---- 15:50	16:00 ---- 16:50	17:00 ---- 17:50
Pondelok						UPB prednáška		UPB cvičenie		
Utorok										
Streda	LOG prednáška		LOG cvičenie			SADR prednáška				
Štvrtok	SUNS prednáška		KS / MTMP prednáška			MTMP cvičenie				
Piatok	KS / SUNS cvičenie		KS / SUNS cvičenie							

Naše návrhy

Navrhujeme zaviesť pravidelné konzultácie so zadávateľom témy, ktoré by umožnili priebežne konzultovať náš postup pri tvorbe dokumentácie a implementácie a včas reagovať na prípadné nedostatky. Zároveň by sme uvítali presnejšie špecifikovanie samotnej témy, najmä očakávaní ohľadom použitých technológií a požadovanej funkcionality aplikácie. Tieto zmeny by podľa nášho názoru prispeli k efektívnejšej práci tímu, zníženiu rizika nejasností a k vyššej kvalite výsledného riešenia.

Keďže zadanie obsahuje veľa funkčných požiadaviek, najskôr sa zameriame na implementáciu tých najdôležitejších. Menej podstatné funkcie pridáme až v prípade, že nám zostane čas.

Naše riešenie navrhujeme ako modulárnu full-stack webovú aplikáciu, ktorá bude pozostávať z viacerých navzájom prepojených častí:

Architektúra systému

- **Frontend (React)**
 - framework React pre tvorbu používateľského rozhrania,

- komunikácia s backendom cez REST API,
 - funkcionality: nahrávanie dokumentov, vizualizácia segmentácie a anotácií, práca s tabuľkami a symbolmi.
- **Backend (Python FastAPI)**
 - REST API pre správu dokumentov, používateľov, anotácií a výpočtových úloh,
 - integrácia so spracovaním obrazu a AI modulmi,
 - autentifikácia a správa rolí.
- **Databáza (PostgreSQL)**
 - relačný model na správu používateľov, projektov, anotácií, mapovaní symbolov a rekonštrukčných tabuliek,
 - podpora transakcií a verzovania anotácií.
- **AI/ML a spracovanie obrazu (PyTorch, OpenCV)**
 - predspracovanie: binarizácia, deskewing, odstránenie šumu, normalizácia
 - segmentačné a detekčné modely
 - kombinácia AI a heuristických metód (morfologické operácie, kontúrová analýza)
- **Nasadenie (Docker, Docker Compose)**
 - každý modul (frontend, backend, AI/ML služby, databáza) bude bežať v samostatnom kontajneri,
 - web aplikácia bude bežať na Raspberry Pi 5 a web stránka s informáciami o projekte bude nasadená na GitHub Pages.

Záver

Sme presvedčení, že zvolená téma predstavuje zaujímavú výzvu, ktorá spája moderné webové technológie, spracovanie obrazu a metódy umelej inteligencie s praktickým prínosom pre výskum historických dokumentov. Naším cieľom je vytvoriť riešenie, ktoré bude nielen funkčné a technicky kvalitné, ale zároveň užitočné pre budúcich používateľov. Veríme, že vďaka efektívnej spolupráci v tíme a pravidelným konzultáciám so zadávateľom dokážeme úspešne naplniť ciele projektu.