

Témy pre tímový projekt 2018/19

1. Prostredie pre inteligentnú analýzu textov [TxtEnv]
2. Inteligentný importér verejných dát [Importer]
3. Vyhľadávanie pomocou obrázkov [ImageSearch]
4. 3D UML, improved version [3D-UML]
5. Podpora výskumu behaviorálnej biometrie [behameetrics-learn]
6. Monitorovanie a vyhodnocovanie fyziologických procesov človeka [BioMonitor]
7. Vizualizácia softvéru vo virtuálnej a rozšírenej realite (Remake) [VizReal]
8. Generátor 3D priestoru [3DSpaceGen]
9. Vnímanie neviditeľného [Holographic Eyes]
10. IoT systém monitorovania osôb [Breyslet]
11. Databanka otázok a úloh [FIIT - DU]
12. In-memory databáza s využitím GPU [In-memory-DB]
13. 3D simulovaný robotický futbal [3D futbal]
14. Identifikácia entít – spracovanie textu [SK-CZ-TEXT]
15. Monitoring antisociálneho správania [MonAnt]
16. Prostredie na vizualizáciu mikrogridu [GridBox]
17. Analýza správania sa vozidiel v meste [SmartMobility]
18. Škola hrou vo virtuálnej realite [VREducation]
19. Automatické testovanie v prostredí Internetu vecí [IoTTesting]
20. WiFi Funtoro [WFuntoro]
21. Webový prehliadač pre slabozrakých a nevidiacich [Webable]

1. Prostredie pre inteligentnú analýzu textov [TxtEnv]

Vedúci tímu: Ing. Miroslav Blšták, PhD.

Povinné technológie: MongoDB [úložisko pre texty], Web (HTML, CSS, ...) [frontend]

Odporúčané technológie: PHP|Python... [backend]

Cieľ projektu:

Vytvoriť prostredie pre analýzu textov v slovenčine, ktoré umožní uchovávať rozsiahle textové dokumenty a využívať ich na tréningovanie a testovanie nových algoritmov z oblasti umelej inteligencie (strojového učenia). V prvom rade je potrebné uchovávať deskriptívne metaúdaje o uložených textoch (napr. frekvenciu použitých slov/slovných druhov, prítomnosť entít či odborných pojmov a pod.), a následne sa budú dokumenty využívať na tréningovanie algoritmov z oblasti spracovania textov.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

1. Oblasť analýzy dát a strojového učenia je populárna a na vzostupe.
2. Smerovanie projektu je do veľkej miery otvorené nápadom a preferenciám členov tímu (je možné zamerať sa na rôzne textové problémy).
3. Nič podobné pre slovenčinu neexistuje.
4. Projekt má veľký výskumný aj biznis potenciál, a preto by mohol byť sprístupnený napr. formou služby/API.

Všetci sme obklopení veľkým množstvom textu. Keďže nemáme čas každý článok poctivo čítať a ručne poznámkovať/kategorizovať/filtrovať..., mohli by nám k tomu pomôcť nové prístupy z oblasti automatizovaného spracovania textu. Je množstvo problémov, ktoré by za nás vyriešila umelá inteligencia, ale učenie algoritmov vyžaduje odborné znalosti z oblasti programovania a tiež odborné znalosti z oblasti spracovania textov. A samozrejme dostatočné množstvo textov na tréningovanie. Keby sa podarilo vytvoriť prostredie, v ktorom by aj bežný používateľ dokázal učiť stroje pracovať s textom, vývoj algoritmov a ich následné porovnávanie a vylepšovanie by sa urýchlil.

V rámci projektu sa v prvom rade kladie dôraz na návrh a vývoj prostredia pre prácu s kolekciami textov (napr. články z webov). Prostredie musí zvládnuť efektívne uchovávať texty a metaúdaje o nich. To zahŕňa napríklad kategorizovanie vložených dokumentov, identifikáciu charakteristík naprieč vybranou skupinou textov, identifikáciu použitých slov a pod. Všetky údaje je potrebné prehľadne zobrazovať (vizualizovať), aby ich vedeli interpretovať aj technicky menej zdatní používatelia. Z pohľadu testovania konkrétnych algoritmov je možné určiť zameranie na základe preferencií tímu (a je z čoho vyberať):

- určovanie vhodnosti textu pre publikum (v závislosti od veku, pohlavia ...),
- identifikácia reklamných/poplašných/neslušných správ,
- identifikácia sentimentu/názorov/kritiky,
- triedenie článkov do tematických kategórií,
- ...

V slovenčine podobné nástroje zatiaľ neexistujú, ale môžeme sa inšpirovať nástrojmi pre anglický text:

- <https://natural-language-understanding-demo.ng.bluemix.net>
- <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/text-analytics/>

2. Inteligentný importér verejných dát [Importer]

Vedúci tímu: Ing. Jakub Šimko, PhD.

Spolupráca: Úrad podpredsedu vlády SR

Užitočné predmety: Vyhľadávanie informácií, Objavovanie znalostí, Neurónové siete, Štatistické metódy vyhodnocovania experimentov

Povinné technológie: Java (backend), Git, CI, Docker

Odporúčané technológie: AngularJS, ElasticSearch

Cieľ projektu:

Vylepšiť existujúci nástroj pre automatizované zjednocovanie schém datasetov vo verejnej správe. Nástroj bol vytvorený v predchádzajúcom ročníku tímového projektu a vašou úlohou bude pokračovať v jeho vývoji. Ťažiskom práce bude rozširovanie robustnosti nástroja, aby poradil s čo najširším spektrom prípadov datasetov.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Vytvoríte užitočný kus softvéru, ktorý sa potenciálne bude používať v celom verejnom sektore. Získate skúsenosti v oblasti transformácie a prepájania dát, teda niečoho, čo sa aj v praxi robí často. Využijete pritom metódy umelej inteligencie. Máte šancu spolupracovať na národných štandardoch, ktoré budú platné pre všetky IT projekty.

Je v záujme štátu, aby svoje dáta zverejňoval v čo najlepšie strojovo spracovateľnej podobe, a najmä jednotnej schéme, aby bolo možné jednotlivé datasety medzi sebou automatizovane prepájať. Centrálnym miestom zverejňovania týchto dát je portál data.gov.sk. Súčasne existuje aj jednotná schéma dát (Centrálny model údajov verejnej správy), ktorá popisuje sémantickými vzťahmi prepojenia. Problémom však zostáva, ako jednotlivé datasety do jednotnej podoby dostať. V súčasnosti existujú v rôznych formátoch, ale najmä s neznámou obsahovou štruktúrou (sémantikou), ktorá znemožňuje ich priamočiare prepájanie napr. atribút "firma" sa v inom datasete môže volať "spoločnosť". Prípadne obsah tohoto atribútu je pre rôzne datasety inak vyjadrený, atď. Tieto problémy prispievajú k tomu, že obrovská časť peňazí a času je opakovane investovaná do dátovej integrácie. Správcovia týchto datasetov (spravidla úradníci) nemajú technické kapacity, aby súlad ich datasetu so centrálnou schémou zabezpečili, čím sú ich výstupné dáta ťažko prepoužiteľné iným subjektom štátnej správy, ale aj komerčným sektorom.

Preto v tomto projekte rozviníme funkcionality už existujúceho nástroja, ktorého cieľom je umožniť čo najmenej bolestivú transformáciu datasetov v "neznámom tvare" na datasety zodpovedajúce požadovanej schéme. Snažiť sa budeme o čo najviac automatickú transformáciu s minimálnou potrebou ľudského zásahu. Na riešenie nejasných situácií však bude treba povolať aj používateľa, napríklad na to, aby určil, či atribút vstupného datasetu, napr. "meno" je v skutočnosti menom osoby alebo firmy resp. budeme ho potrebovať aj na to, aby potvrdil aj mapovania zistené automaticky. Všetky tieto akcie ale musia zohľadňovať koncového používateľa - bežného človeka bez technického pozadia.

V projekte budeme s vysokou pravdepodobnosťou pracovať s podobnosťou textov, regulárnymi výrazmi, vyhľadávaním či grafmi. Určite neobídeme strojové učenie spracúvajúce text. Čaká nás nejaká UX robota: používateľské rozhranie nástroja ktoré musí na jednej strane zvládnuť aj bežný úradník bez špeciálnych IT schopností no na druhej strane musí naviesť používateľa tak, aby výstup z nástroja dosahoval výborné výsledky.

Konzultantom projektu bude náš absolvent Ing. Marek Šurek, ktorý pôsobí vo viacerých štandardizačných komisiách na úrade podpredsedu vlády pre investície a informatizáciu.

Prostredníctvom neho sa budeme snažiť vytvoriť a popísať procesy, ktoré sa môžu pretaviť do štandardu, ktorý bude záväzný pre informačné systémy verejnej správy. Čiastkové výstupy je možné prezentovať priamo na úrade pred pracovnými skupinami pre štandardizáciu a oboznámiť ich s novými návrhmi v danej oblasti.

3. Vyhľadávanie pomocou obrázkov [ImageSearch]

Vedúci tímu: Ing. Peter Gašpar

Užitočné predmety: Vyhľadávanie informácií, Objavovanie znalostí

Povinné technológie: nie sú

Odporúčané technológie: Python (Flask/Django) alebo Ruby (Ruby on Rails), PostgreSQL, ElasticSearch, HTML/CSS/JS (frontend)

Cieľ projektu:

Cieľom projektu je vytvoriť vyhľadávač produktov v e-obchode. Dnešné vyhľadávače pracujú najmä s textovými dátami, čo však v niektorých doménach nemusí postačovať. V tomto projekte navrhne a vytvoríme vyhľadávač, ktorý dokáže pracovať aj s obrázkami, a to či už na vstupe alebo v procese vyhľadávania a prinesie tak kvalitnejšie a presnejšie výsledky a zrýchlenie procesu vyhľadávania.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Vyhľadávače sa stali bežnou súčasťou Webu a každý z nás ich denne používa. V projekte zistíte ako funguje vyhľadávanie na Webe, vyskúšate si, aké je to navrhnúť vlastný vyhľadávač s využitím moderných technológií. Budete tiež pracovať s dátami z reálnych e-obchodov, kde si môžete vyskúšať aj základy analýzy dát. Navyše, navrhnutím vlastného vyhľadávača, ktorý zlepší kvalitu tých existujúcich, neprinesiete len dobrý pocit sebe, ale môžete pomôcť aj mnohým iným používateľom Webu.

Súčasný vyhľadávač sa spolieha primárne na textové informácie, ktoré nachádzame vo vyhľadávacích dopytoch i v metadátach o vyhľadávaných položkách. V mnohých doménach (napr. móda, cestovanie, nakupovanie) sa však stretávame s obrázkami, ktorými vieme vhodne reprezentovať položky. Nie nadarmo sa totiž hovorí – jeden obrázok je aj tisíc slov.

Cieľom projektu je navrhnúť a implementovať vyhľadávač, ktorý bude zohľadňovať obrázky ako jednu z charakteristík dopytu alebo položky. Používateľ bude môcť zadať obrázok ako vstup pre vyhľadávač a/alebo samotný vyhľadávač bude využívať obrázky a z nich extrahované črty v procese získavania relevantných dokumentov. Navrhnutý vyhľadávač by mal byť tiež personalizovaný, a teda zohľadňovať správanie (a spätnú väzbu) jednotlivca pri interakcii s výsledkami vyhľadávania (to však považujem skôr za výzvu ako nutnú podmienku). Pre analýzu obrázkov a extrakciu črt využijeme dostupné prístupy a knižnice, cieľom teda nebude návrh vlastných prístupov k extrakcii črt z obrázkov.

Výsledkom bude webová aplikácia, ktorej jadrom bude aplikačné rozhranie (API). Pomocou tohto rozhrania bude možné pridávať a aktualizovať položky určené na vyhľadávanie a taktiež zasielať samotné vyhľadávacie dopyty. Vhodnou doménou pre realizáciu projektu sú e-obchody (najmä v oblasti cestovania alebo módy), kde už budeme mať od začiatku projektu dostupné dáta, s ktorými viete pracovať. Navrhnutá aplikácia môže byť zaujímavá aj pre prax, nakoľko ju v prípade úspešného dokončenia projektu vedú využiť už existujúce e-obchody. Okrem praktického výstupu sa však v projekte skrýva aj veľký výskumný potenciál. Je len na nás, ako ho uchopíme.

4. 3D UML, improved version [3D-UML]

Vedúci tímu: doc. Ing. Ivan Polášek, PhD.

Užitočné predmety: PSI, Objektovo orientovaná analýza a návrh systémov, predmety z počítačovej grafiky

Povinné technológie: pravdepodobne budeme pracovať s JavaScript, TypeScript alebo C#, WebGL, ThreeJS alebo Unity, JSON a MongoDB

Odporúčané technológie: podľa dohody

Cieľ projektu:

Optimalizovať a obohatiť, alebo vytvoriť nový prototyp webovej aplikácie editora 3D UML behaviorálnych diagramov (sekvenčného diagramu alebo diagramu aktivít). Projekt je súčasťou výskumu podpory interaktívneho kolaboratívneho modelovania v priestore. Bolo by vhodné pokračovať v stavbe efektívnych architektúr pre 3D UML. Treba obohatiť 3D UML diagram o alternatívne a paralelné scenáre vo virtuálnom 3D priestore.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Okrem zaujímavej práce s 3D grafikou si členovia tímu osvoja aj hlbšie vedomosti z programovania v jazyku JavaScript, TypeScript alebo C#; postrelačné, ale efektívne DB manipulácie; praktické fungovanie rôznych architektúr a vzorov; editory, generátory a transformácie modelov; modelovania v UML, ktoré sa dajú využiť aj v bežnej analýze, návrhu a implementácii v softvérových firmách aj v budúcnosti. Projekt sa zaoberá interaktívnou grafikou, stavbou efektívnych architektúr a preniká hlbšie do metamodelovania a modelovania s UML, ktorý je všeobecným štandardom a dôležitým nástrojom analytika a softvérového inžiniera.

Ak nechcete používať na návrh nového systému len text a na jeho dokumentáciu len fragmenty zdrojového kódu s vysvetľujúcim popisom, tak môžete na kvalitné a profesionálne vysvetlenie využiť modely na zobrazenie štruktúr, prepojení a procesov. K tomu existuje už unifikovaný modelovací jazyk (UML). Ak však budete chcieť, aby tieto modely boli stále aktuálne a živé, tak budú musieť byť prepojené s realitou (reálnymi požiadavkami a reálnym zdrojovým kódom) a začnú byť aspoň do určitej miery zložité a rozsiahle. Potom však prestanú byť ľahko čitateľné a preto vznikajú snahy o rozšírenie UML aj s využitím trojdimenzionálnej počítačovej grafiky, virtuálnej reality a podobne.

V aktuálnom výskume a aj v našom "3DLabe" (Advanced Software Development Lab, 3dlab.fiit.stuba.sk) sa snažíme rozvíjať myšlienku vrstvenia UML modelov do rezov v priestore, ktoré by mohli zobrazovať štruktúru jednotlivých komponentov, jednotlivé scenáre prípadov použitia, ich optimistické, bežné alebo pesimistické varianty, alternatívne alebo paralelné toky a podobne.

Tímy v predošliých rokoch používali na vytvorenie prvých prototypov sekvenčného diagramu a diagramu aktivít rôzne technológie (C++ a OGRE, JavaScript a CSS3D s HTML5, TypeScript a WebGL a podobne), teraz však chceme využiť modernejšiu platformu aj pre virtuálnu a obohatenú realitu (Augmented Reality (AR) s okuliarmi Meta 2 a Virtual Reality (VR) s okuliarmi HTC Vive) a pokúsime sa vytvoriť moderný 3D UML diagram sekvencií (SqD) alebo aktivít (AcD) pomocou Unity SDK a jazyka C#. Napríklad 3D UML AcD by mal obsahovať aktivity (procesy, volania metód tried) v jednotlivých dráhach, za ktoré sú zodpovedné konkrétne objekty tried a využijeme pre zjednodušenie štrukturované vrcholy cyklov a podmienok namiesto klasických rozhodovacích blokov.

5. Podpora výskumu behaviorálnej biometrie [behame-trics-learn]

Vedúci tímu: Ing. Kamil Burda

Užitočné predmety: Objavovanie znalostí, Architektúra softvérových systémov, Objektovo orientovaná analýza a návrh softvéru, Vizualizácia dát

Povinné technológie: Python + knižnice na analýzu dát (NumPy, SciPy, scikit-learn, ...)

Odporúčané technológie: podľa dohody - Swift/Xamarin/React Native, JavaScript, Unity, Bokeh

Cieľ projektu:

Cieľom projektu je vytvoriť systém na zber, spracovanie a vyhodnocovanie dát z ovládacích zariadení (mobilné zariadenia, myš a pod.) za účelom behaviorálnej biometrickej identifikácie, resp. autentifikácie používateľa. Systém uľahčí prácu výskumníkom a študentom záverečných prác, ktorí tak už nebudú musieť opakovane vyvíjať rovnaké časti implementácie, a vďaka ďalším funkcionalitám ako prehľadná vizualizácia zozbieraných dát sa zvýši ich efektivita pri experimentovaní s dátami.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Študenti sa oboznámia s dátovou analytikou (ktorá sa v súčasnosti dostáva do popredia), s tvorbou mobilných ako aj webových aplikácií. Projekt teda ponúka široké možnosti naberania nových skúseností alebo prehĺbenia doterajších znalostí.

Počítače a mobilné zariadenia sa čoraz viac stávajú zdrojom citlivých údajov (uskutočnenie platieb, maily, sociálne siete, ...), v dôsledku čoho môže mať odcudzenie zariadenia alebo používateľských účtov vážne dôsledky. V súčasnosti skúmanou alternatívou zabezpečenia zariadení/účtov, ktorej sa venujeme aj na našej fakulte, je tzv. behaviorálna biometria, pomocou ktorej dokážeme vyhodnocovať správanie používateľa počas jeho interakcie so zariadením. Výhodou voči existujúcim prístupom (silné heslá, odtlačky prstov) je možnosť dodatočného priebežného overovania (autentifikácie) na pozadí bez obťažovania používateľa, ako aj pomerne jednoduchá nasaditeľnosť riešenia, keďže sa využívajú dáta z bežných ovládacích zariadení alebo senzorov (dotyková obrazovka, akcelerometer, myš a pod.). Behaviorálnu biometriu je okrem zvýšenia bezpečnosti možné využiť aj na rozpoznávanie napr. emócií alebo skúseností za účelom skvalitnenia používateľského zážitku aplikácií alebo webových stránok.

Pretrvávajúcim problémom je však potreba zakaždým nanovo implementovať zber dát zo zariadení, ich ukladanie, následné predspracovanie a výpočet biometrických číť, čo predstavuje netriviálne množstvo úsilia, ktoré by inak bolo vhodné vynaložiť na samotné experimentovanie so získanými dátami.

Pomôžte výskumníkom zvýšiť efektivitu práce vybudovaním systému, ktorý bude obsahovať:

- logovanie (zber) dát zo senzorov z mobilných zariadení, z počítačovej myši a senzora Leap Motion (podľa dohody), a to na lokálnych aplikáciách (mobilné aplikácie, desktopové aplikácie), ako aj cez web,
- zbierka existujúcich metód predspracovania biometrických dát a extrakcie biometrických číť,
- jednoduché vykonanie biometrickej identifikácie alebo autentifikácie na základe zozbieraných dát.

Ďalšou očakávanou súčasťou projektu je webové rozhranie pre výskumníkov na vizualizáciu zozbieraných a predspracovaných dát a na reportovanie výsledkov biometrickej identifikácie a autentifikácie (vo forme metrik chybovostí a kriviek).

Predpokladá sa jednoduchá rozšíriteľnosť riešenia o nové prístupy na spracovanie dát ako aj pridanie loggerov z ďalších ovládacích zariadení. Taktiež sa predpokladá, že vyvíjaný softvér bude open-source.

Tento projekt je pokračovaním fakultného projektu Behametrics, v rámci ktorého bol vytvorený prototyp behaviorálnej biometrickej autentifikácie na smartfónoch Android. Prototyp okrem iného obsahuje funkčný logger pre senzory zo zariadení Android ako aj základné metódy predspracovania dát a extrakcie biometrických čít.

6. Monitorovanie a vyhodnocovanie fyziologických procesov človeka [BioMonitor]

Vedúci tímu: Ing. Katarína Jelemenská, PhD.

Užitočné predmety: Objavovanie znalostí, Vizualizácia dát, Bezpečnosť systémov informačných a komunikačných technológií, Distribúcia obsahu v internete,

Povinné technológie: vývojový systém MAXREFDES100# health sensor platform

Odporúčané technológie: Bluetooth Low Energy, Android API

Cieľ projektu:

Navrhnuť, implementovať a experimentálne overiť systém inteligentného bezdrôtového bio-monitoringu (napr. pre potreby zariadenia pre seniorov), ktorý bude pozostávať z monitorovacieho riešenia pre jednotlivých klientov a centrálnemu systému pre správu, spracovanie a vizualizáciu údajov.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Súčasná technológia umožňuje snímať fyziologické parametre človeka pomocou malých tzv. nositeľných zariadení vo forme hodínok, náramku, prsteňa, či dokonca zariadení zabudovaných priamo do oblečenia. Otvára sa tým možnosť kontinuálne sledovať dôležité zdravotné ukazovatele človeka a využiť namerané údaje najrôznejším spôsobom. Tu vidím priestor na vyniknutie tvorivého tímu a výskumný aj komerčný potenciál tejto témy.

Kontinuálne neinvazívne meranie vybraných fyziologických parametrov človeka predstavuje veľký potenciál pre využitie nielen v zdravotníctve, ale aj v iných oblastiach spoločenského života (napr. fyzioterapia, šport, kriminalistika, bankový sektor a pod.). Ponúka sa široká škála aplikácií, ktoré svojimi špecifickými požiadavkami spätne ovplyvňujú návrh vhodných metód na meranie, kompenzáciu vplyvu rôznych faktorov na meranie, či metód prenosu, spracovania a vizualizácie nameraných údajov.

Funkčný a experimentálne overený systém inteligentného bezdrôtového biomonitoringu si vyžaduje skĺbenie viacerých technológií do jedného funkčného celku (špecializované technické prostriedky, bezdrôtová komunikácia, mobilné technológie a inteligentné spracovanie údajov s aplikovaním prvkov zabezpečenia).

Projekt prispeje k riešeniu spoločného výskumného projektu FIIT – R-DAS APVV-15-0789: „Aplikovaný výskum merania fyziologických parametrov stresu a inteligentného bezdrôtového biomonitoringu s využitím technológií na čipe.“

7. Vizualizácia softvéru vo virtuálnej a rozšírenej realite (Remake) [VizReal]

Vedúci tímu: : Ing. Peter Kapec, PhD.

Užitočné predmety: Vizualizácia dát, Počítačové videnie, Princípy počítačovej grafiky a spracovania obrazu, Spracovanie obrazu, grafika a multimédia

Povinné technológie: Kinect senzor, Leap Motion senzor, okuliare pre AR Vuzix STAR 1200XLD, okuliare pre VR Oculus Rift

Odporúčané technológie: C++, OpenSceneGraph, Qt, alebo Unity3D, alebo Unreal Engine

Cieľ projektu:

Cieľom projektu je vytvorenie prototypu pre experimentovanie s vizualizáciou softvéru vo virtuálnej a rozšírenej realite. Cieľom je preniesť známe metódy vizualizácie dát, napr. grafov, do prostredia mixovanej reality a hľadanie vhodných spôsobov prehliadania, navigácie, kolaborácie a prístupu k samotným informáciám v takýchto vizualizáciách.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Vizualizácia informácií v rozšírenej realite je v súčasnosti málo preskúmaná a používaná, čo otvára priestor pre vlastné inovatívne riešenia, ktoré môžu mať vedecký i komerčný potenciál. Vďaka čoraz viac dostupným zariadeniam je práve teraz vhodný čas sa zapojiť a odhaľovať potenciál rozšírenej a mixovanej reality. Študenti prácou na tomto projekte si prehĺbia znalosti z počítačového videnia a grafiky a budú pracovať na atraktívnych aplikáciách.

Vizualizácie v plne imerzívnej 3D virtuálnej realite (napr. pomocou okuliarov typu Oculus Rift) sú síce lákadlom, avšak plné ponorenie sa do virtuálneho sveta nie je jednoduché, a to nielen z technických dôvodov (napr. často sa vyskytujúci problém nevoľnosti z pohybu). V budúcnosti možno očakávať skôr rozmach prístupov založených na rozšírenej realite. Už teraz existujúce technologické demá použitia okuliarov ako Microsoft HoloLens dobre prezentujú obrovský potenciál rozšírenej reality, či už pre komerčné alebo vedecké nasadenie.

Cieľom projektu je preniesť metódy vizualizácie softvéru do prostredia kolaboratívnej mixovanej reality. Výstupom by mal byť prototyp prostredia pre experimentovanie s novými metódami vizualizácie softvéru a interakcie v prostredí kolaboratívnej rozšírenej a virtuálnej reality. Prototyp by mal umožniť vytvárať vizualizácie softvéru tak, aby boli fotorealistickejšie začlenené do reálneho prostredia a bolo možné s vizualizáciou efektívne kolaboratívne interagovať. Prototyp riešenia bude zameraný na vizualizáciu softvéru, t.j. vizualizáciu štruktúry a architektúry softvéru a zaujímavých vzťahov medzi softvérovými artefaktmi.

Riešenie projektu je otvorené pre kreatívne nápady a hľadanie nových inovatívnych prístupov:

- ako upraviť známe metódy vizualizácie softvéru tak, aby sa dali začleniť do rozšírenej reality
- ako s takýmito vizualizáciami efektívne interagovať bez použitia klávesnice/myši, napr. pomocou gest
- ako kolaboratívne pracovať, napr. zdieľaná vizualizácia ktorú jeden používateľ vidí vo virtuálnej realite a druhý tú istú vizualizáciu v rozšírenej realite
- technická realizácia (sledovanie objektov/používateľa, rekonštrukcia scény, rýchlosť odozvy, fotorealistickejšie zobrazenie, vizualizácia dát, generickosť riešenia pre mobilné zariadenia/špecializované okuliare obohatenej reality atď.)

Projekt má skôr výskumný charakter, nakoľko veľa podobných prác nie je známych, resp. sú vo vývoji, ale má potenciál aj pre zaujímavé komerčné aplikácie. Budeme stavať na predchádzajúcich projektoch vytvorených na fakulte a projekt bude podporený Laboratóriom počítačového videnia a počítačovej grafiky, ktoré je vybavené potrebným HW.

8. Generátor 3D priestoru [3DSpaceGen]

Vedúci tímu: Ing. Karol Rástočný, PhD.

Spolupráca: Ing. Vladimír Hlaváček (Accenture)

Užitočné predmety: Neurónové siete, Vyhľadávanie informácií, Spracovanie obrazu, grafika a multimédiá, Pokročilé metódy počítačovej grafiky

Povinné technológie: nie sú

Odporúčané technológie: Python, Tensorflow, Keras, C#, Unity, Cloud Speech Recognition (Google, Microsoft a pod.)

Cieľ projektu:

Navrhnuť a implementovať softvérový produkt umožňujúci generovanie virtuálneho 3D priestoru prostredníctvom hlasových príkazov. Pri práci na tomto projekte využijete existujúce riešenia pre spracovanie prirodzeného jazyka (napr. Google Cloud Speech API, Microsoft Speech Recognition API), nástroje pre vytvorenie architektúr a tréningu neurónových sietí (napr. Tensorflow, Microsoft Cognitive Toolkit) a zariadenia pre virtuálnu realitu (napr. Microsoft HoloLens, HTC Vive).

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Projekt je zaujímavým prepojením AI a Virtual Reality technológii a aj určitým výskumným aspektom, keďže čiastkové technológie sú známe, ale ich prepojenie bude pomerne inovatívne. Vďaka projektu tak budete pracovať na zaujímavom reálnom probléme, ktorý sa častokrát vyskytuje v prípade VR riešení a získate užitočné vedomosti aplikovateľné v praxi v spolupráci so spoločnosťou Accenture.

Súčasne moderné typy neurónových sietí umožňujú vytvárať umelé výstupy, ktoré sú podobné alebo až nerozlíšiteľné od reálnych objektov. Generative Adversarial Networks (GAN) boli úspešne použité pre generovanie obrazu (DCGAN), zvuku (SpecGAN) alebo 3D objektov (3dGAN). Tiež umožňujú previesť textovú reprezentáciu vstupu na cieľový výstup, napríklad opis obrázku na požadovaný obrázok.

Cieľom nášho projektu je vytvoriť riešenie, v ktorom používateľ hlasovo špecifikuje, čo by chcel vidieť (napríklad „chcem byť v miestnosti zo stolom a stoličkami“) a riešenie mu vytvorí tento virtuálny priestor podľa požiadaviek a zobrazilo v zariadení virtuálnej reality (napríklad Microsoft HoloLens, prípadne mobilné riešenia). Komunikácia s riešením by mala byť v anglickom jazyku hlasovou formou.

Riešenie by tiež malo byť v budúcnosti možné rozšíriť o generovanie rôznych typov 3D priestorov a objektov. Toto riešenie by bolo potom možné využiť pre funkčné generovanie umelého 3D priestoru v prípade, ak nie sú k dispozícii reálne 3D modely.

9. Vnímanie neviditeľného [Holographic Eyes]

Vedúci tímu: Ing. Martin Tamajka

Povinné technológie: Microsoft HoloLens, Unity 3D, C# (.NET), Speech to Text (ovládanie hlasom), mapovanie priestoru, obohatená realita

Ďalšie pravdepodobné technológie: Azure (cloud), python, Tensorflow/CNTK/Pytorch

Užitočné predmety: Neurónové siete, Počítačové videnie, Vizualizácia dát

Cieľ projektu:

Cieľom tohto projektu je za pomoci technológie Microsoft HoloLens (zmiešaná realita), mapovania priestoru v reálnom čase, priestorového zvuku a Speech-to-Text uľahčiť nevidiacim a slabozrakým orientáciu v neznámom priestore a v ideálnom prípade im pomôcť pri navigácii na zvolené miesto.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Ak ste videli film Ready player one, viete si predstaviť, kam až môže virtuálna a obohatená realita dospieť. Technológia v takomto štádiu ešte určite nie je, no o to lepšie je zoznámiť sa s ňou už teraz. HoloLens patrí k špičkovým zariadeniam schopným nielen zobrazovať hologramy v reálnom svete, ale svet okolo seba aj detailne zmapovať (vytvoriť 3D model). Okrem toho budete pracovať na probléme, ktorý môže reálne pomôcť nemalej skupine ľudí so zrakovým postihnutím. Ak náhodou obohatená realita nie je "vaša šálka kávy", bude priestor vyhrať sa s umelou inteligenciou a analýzou obrazu.

Moderné technológie dnes umožňujú fascinujúce veci - autá jazdia samé vďaka analýze obrazu, vo virtuálnej realite sa môžeme prechádzať po starovekom Ríme a scény v počítačových hrách sú vďaka svojej grafike na nerozoznanie od reality. Občas sa však zabúda, že existujú ľudia, ktorí nedokážu vnímať svet vizuálne - sú nimi nevidiaci a slabozrakí. Pre nás samozrejme veci ako zorientovať sa v neznámom priestore alebo nájsť schody, ktoré máme pred sebou, sú pre nevidiacich a slabozrakých výzvou.

Cieľom tohto projektu je za pomoci technológie Microsoft HoloLens (zmiešaná realita), mapovania priestoru v reálnom čase, priestorového zvuku a Speech-to-Text uľahčiť nevidiacim a slabozrakým orientáciu v neznámom priestore a v ideálnom prípade im pomôcť pri navigácii na zvolené miesto. Výzvou bude nájsť vhodný spôsob, ako odovzdať informácie z prostredia (napríklad o prekážkach) používateľovi - do úvahy pripadá zvuk, vibrácie, prípadne vhodná vizuálna informácia pre slabozrakých.

Aplikácia bude dostupná na stiahnutie na MS Store (odkiaľ sa dá jednoducho nainštalovať na HoloLens). Umožní jednoduchšiu orientáciu pre nevidiacich a slabozrakých ľudí v neznámom priestore - v prostredí ľubovoľnej inej inštitúcie bude slúžiť na to, aby sa človek, ktorý nevidí, naučil v jej priestoroch orientovať.

Projekt má nevyčerpatelné množstvo ďalších rozšírení založených na počítačovom videní a umelej inteligencii - čo takto oznámiť používateľovi nie len to, že je pred ním prekážka, ale zároveň mu povedať, čo je zač? Alebo mu pomôcť s rozpoznaním textov, ktoré má pred sebou?

10. IoT systém monitorovania osôb [Breyslet]

Vedúci tímu: Ing. Vladimír Kunštár

Užitočné predmety: Architektúra softvérových systémov, Vnorené systémy, Tvorba softvérových systémov, Bezpečnosť v internete, Princípy softvérového inžinierstva

Povinné technológie: Sigfox, C, JAVA

Odporúčané technológie: Android, AtmelStudio, EAGLE

Cieľ projektu:

Cieľom projektu je vytvoriť funkčný prototyp (zariadenie a aplikácie) systému, pozostávajúceho z hardvéru komunikujúceho na sieti Sigfox. Systém bude schopný identifikovať a následne vyhodnocovať stavy používateľa. Pomocou tohto zariadenia bude možné na diaľku namerať a uchovať základné životné funkcie, ako sú tep, teplota, okysličenie krvi. Systém by mal dokázať privolať pomoc na základe akcie používateľa. Systém by mal byť určený na každodenné použitie, takže sa kladie dôraz na spoľahlivosť, odolnosť a výdrž.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Výhodou projektu je práca s novou rozvíjajúcou sa technológiou Sigfox v reálnej sieti. Projekt je zameraný na spoluprácu s praxou, kde je potrebné vyvinúť a implementovať nové riešenia. V projekte je použité veľké množstvo rozličných technológií, čo Vám pomôže získať dobré skúsenosti v oblasti tvorby softvéru a hardvéru. V neposlednom rade prispějete k vytvoreniu veľmi užitočného systému, ktorý má veľký potenciál v reálnom živote. Pri návrhu môžete vychádzať z už získaných výsledkov predchádzajúcich verzií projektu.

V dobe rozmáhajúcich sa IoT technológií je potrebné vyvíjať zariadenia, ktoré dokážu pomôcť tým čo to najviac potrebujú. Často krát v živote sa stáva, že starší ľudia ostávajú sami a s pribúdajúcim vekom sa zhoršuje aj ich zdravotný stav. V takomto prípade by sa o týchto ľuďoch mali postarať ich rodinní príslušníci, ktorí sú však častokrát pracovne vyťažení. Práve vtedy prichádzajú na rad moderné technológie, ktoré dokážu monitorovať bezpečnosť a zdravotný stav týchto ľudí.

Analizujte dostupné technológie monitorovania zdravotného stavu osôb a možnosti prepojenia existujúcich technológií s technológiou Sigfox. Definujte veličiny a stavy, ktoré budete monitorovať. Určte spôsob zberu dát z monitorovanej osoby. Navrhňte a implementujte komplexný systém na monitorovanie, ktorý dokáže komunikovať prostredníctvom technológie Sigfox. Namerané dáta vhodne vizualizujte prostredníctvom dostupných technológií (Android, iOS, WEB, ...). V riešení uvažujte s rôznymi typmi používateľov.

11. Databanka otázok a úloh [FIIT - DU]

Vedúci tímu: Ing. Ján Lang, PhD.

Užitočné predmety: Pokročilé databázové systémy, Architektúry softvérových systémov, Objektovo orientovaná analýza a návrh systémov

Povinné technológie: PostgreSQL, PHP, HTML, CSS

Cieľ projektu:

Cieľom projektu je pokračovanie v budovaní infraštruktúry pre podporu spolupráce pri identifikovaní základného učiva viazaného pre konkrétne kvalifikácie z národnej sústavy kvalifikácií¹, jeho zdieľanie, používanie, integráciu do existujúceho procesu vzdelávania tak aby táto integrácia umožnila podporiť rozvoj vedomostí, zručností a návykov pre väčšie skupiny. V rámci projektu navrhne a zrealizujeme rozšírenie funkcionality existujúceho systému na spoločnú identifikáciu otázok a úloh (udalostí). Prostredníctvom týchto udalostí aj pre im zodpovedajúce riešenia a postupy determinujúce sledované poznanie v podobe vedomostí, zručností a návykov. Kolektívna inteligencia je tu príležitosťou na prirodzenú kultiváciu obsahu vzdelávania a vernejšie mapovanie výsledku na kurikulum stanovené ciele. V rámci návrhu systému nástrojov budeme postupovať v zmysle overených postupov a metodík úspešne aplikovaných v softvérovom inžinierstve nakoľko vnímame jeho významnú paralelu s obsahovým inžinierstvom. Náš prístup budeme konfrontovať s už existujúcimi vzdelávacími systémami a aj takými ktoré boli a sú vyvíjané na našej fakulte. Z implementačného hľadiska vytvoríme inteligentné prostredie na podporu dištančných ako aj prezenčných foriem výučby na báze on-line prístupu s podporou multimediálnej reprezentácie interpretácie obsahu. Implementované prostredie podporí formovanie virtuálnych komunit doménovo špecifických a integráciu distribuovaného obsahu vzdelávania aj v medzinárodnom meradle.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Určite by si prijal, keby otázky/úlohy na skúšku neboli tajné. Keby si vedel aké otázky/úlohy môžu byť na skúške položené, resp. aký typ otázky/úlohy tam môže byť. A to všetko jasne a vopred. Uvažujme o kvázi konečnej množine otázok/úloh z predmetu. Otázky/úlohy môžu vytvárať všetci zainteresovaní (dokonca ak je autorom sám študent signalizuje to jeho významné zorientovanie sa v predmete). Otázky/úlohy tak môžu slúžiť ako databanka pre tvorbu testov a skúšok. Ponúkajú niektorí vyučujúci otázky/úlohy z predmetu verejne na webe? Využil si túto možnosť a „učil“ si sa tým, že si si ich „prechádzal“...? Nebol by stres pred skúškou menší, keby si vedel čo všetko tam bude/môže byť? Máš vodičský preukaz? Spomeň si ako si sa pripravoval na testy z pravidiel cestnej premávky. Mohol si dostať v teste niečo iné než len to čo tam bolo uvedené...? Čo z toho by podľa Teba bolo použiteľné aj v tomto projekte?

Zručnosť komunikovať požiadavky na vzdelávacie výstupy je celospoločensky zaujímavá a dôležitá. Dokumentujú to viaceré iniciatívy a projekty podporované v minulosti. Túto komunikáciu je netriviálne udržať prostredníctvom štandardných nástrojov. Mnohé z nich nevyhovujú špecifickým potrebám domény vzdelávania. Súčasné webové technológie podporujú fenomén kolektívnej inteligencie a vytvárajú tak priestor pre kontinuálne komunikovanie požiadaviek, zdieľanie tomu zodpovedajúcich znalostí a v konečnom dôsledku podporujú samotný proces učenia sa.

¹ <http://www.kvalifikacie.sk/kartoteka-kariet-kvalifikacii/#/>

Samotná podstata je založená na princípe udalosti. Udalosť vnímame ako otázku alebo úlohu. Podobne ako v bežnom živote, v praxi človek „obsluhuje“ udalosti. Niektoré, ktoré registruje zahadzuje, niektorým dáva prednosť a pod. V súvislosti s pracovnou pozíciou, profesiou či povoláním² môže obsluhovať množinu špecifických udalostí. Je tomu tak aj v škole. V rámci predmetu je možné identifikovať konkrétne udalosti - otázky a úlohy, ktoré je potrebné „obslúžiť“. Model takejto architektúry je nám dobre známy aj to softvérového inžinierstva (EDA či komplementárne SOA).

Otázky a úlohy môžu do systému pridávať/používať všetci zainteresovaní - garanti predmetov, cvičiaci, študenti, ľudia z praxe a pod. Doménový experti sa k uvedeným udalostiam môžu prostredníctvom fóra vyjadrovať, hodnotiť a pod. Takto pestovaná databanka otázok a úloh, ktorá bude živá, verejná a aj študentom dostupná. Počas prípravy na skúšku študenti často využívajú dostupné testy z minulých rokov, otázky či zadania na to aby sa aj prostredníctvom nich pripravovali. Takýto systém však nebráni tomu aby sa tí, ktorí sa zaujímajú o problematiku dotknutú konkrétnou udalosťou, hlbšie vzdelávali v danej oblasti štúdiom odporúčanej literatúry resp. inak ponúknutých zdrojov.

12. In-memory databáza s využitím GPU [In-memory-DB]

Vedúci tímu: Ing. Marek Lóderer

Spolupráca: Ing. Peter Krátky, PhD. (Instarea, s.r.o.)

Užitočné predmety: Architektúra informačných systémov, Pokročilé databázové technológie, Vizualizácia dát

Povinné technológie: C++/C#, CUDA

Cieľ projektu:

Vytvoriť databázový systém, ktorý bude uchovávať dáta vo vhodnom tvare a bude poskytovať rozhranie pre dopytovanie prostredníctvom základných konštrukcií jazyka SQL. Databáza bude zameraná na analytické aplikácie, ktoré generujú živé reporty a kde je potrebná minimálna časová odozva. Preto hlavnou črtou databázy je, že dáta budú dostupné v pamäti RAM a operácie dopytovania budú vykonávané s využitím grafických kariet.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Budete vyvíjať modernú „nosql“ databázu a získate znalosti, ako podobné systémy fungujú „pod pokličkou“, čo môžete neskôr zužitkovať pri návrhu spracovania veľkých dát. Taktiež si vyskúšate spracovanie dát pomocou grafickej karty, čo je momentálne horúca téma.

S veľkým nárastom objemu dát narastá aj potreba ich efektívneho spracovania. Špeciálne dopyty v reálnom čase sú v kontexte veľkých dát nerealizovateľné nad "štandardnými" databázovými systémami a niekedy nepostačujú ani rôzne optimalizované "nosql" riešenia. Tu má potenciál výkon grafických kariet, u ktorých je možné výrazne paralelizovať jednoduché výpočty, a tak rýchlejšie spracovávať obrovské množstvo údajov. V kombinácii s rýchlym prístupom do operačnej pamäte možno dosiahnuť odozvy na dopyty v rámci jednej sekundy.

Ťažiskom projektu bude zjednodušený databázový systém, ktorý bude schopný uchovávať dáta vo vhodnej štruktúre na disku, ale kvôli rýchlemu prístupu budú dostupné aj v operačnej pamäti.

² http://www.sustavapovolani.sk/vz_domov

Toto jadro bude ďalej schopné vykonávať niektoré štandardné funkcie pre dopytovanie (filtrovanie, agregáčn  funkcie), ktoré budú po itan  na grafickej karte s pou it m rozhrania CUDA. Databáza bude schopn  aj základných operácií s geografickými dátami, ako napríklad spo itanie udalostí v nejakom regióne.

Okrem databázového jadra tu bude aj aplikácia pre tvorbu interakt vn ch reportov. To znamená, že pou ivateľ si bude môcť jednoducho vytvoriť grafy a mapy z údajov v databáze. Našim typickým prípadom použitia bude analytick  report o návštevnosti zvoleného miesta na základe telco dát, pr i om report bude obsahovať mapu s pôvodom n vštevnikov, množstvo návštev v čase a prehľad o n vštevnikoch (vek, pohlavie...). Príklad takéhoto reportu: http://analyzy.marketlocator.sk/stcs/stc_branches/1.html

13. 3D simulovan  robotick  futbal [3D futbal]

Vedúci tímu: Ing. Ivan Kapustík

Užitočné predmety: predmety venujúce sa softvérovému návrhu, architektúram a refaktoringu

Povinné technológie: Java, dokuWiki

Odpor can  technológie: Je vhodn  mať z kladn  znalosti priestorovej geometrie a mechaniky.

Rovnako aj moderných prístupov robotiky a umelej inteligencie

Cieľ projektu:

Hlavným cieľom projektu je vylepšiť doterajšieho hráča pre 3D simuláciu na úrovni základných schopností a taktiky. Zároveň tiež zaintegrovať schopnosti z najnovších úspešných diplomových prác. Dôležitým cieľom je tiež d lš  vývoj podporných nástrojov a udržiavanie aktualizovanej online dokumentácie.

Prečo si m m vybrať tento projekt:

Ide o zauj mav  projekt, kde je možné vyskúšať si veľk  množstvo různých prístupov od umelej inteligencie a robotiky až po návrh softvérových s c st .

T me RoboCup, presnejšie lige simulovaného robotického futbalu sa naši študenti venujú už viacero rokov. T my študentov sa snažia vytvárať a vylepšovať programy, ktoré simulujú správanie sa futbalového hráča. Ka d  t m sa v rámci obmedzen , určených pravidlami hry futbal a špecifikami simula n ho prostredia, snaží vytvoriť čo najlepšieho hráča. Mu stvo, vytvoren  z takýchto hráčov, by malo vyhrať nad mu stvom súpera. O s t a i a doterajšej činnosti je možné dozvedieť sa na stránke STU turnaj v simulovanom robotickom futbale. Podrobnejšie informácie o fakultnom hráčovi a 3D simulovanom futbale sú dostupn  na Wiki fakultného hráča.

Hlavným cieľom projektu je vylepšiť ale najmä zefektívniť doterajšieho hráča pre 3D simuláciu (ide o simuláciu fyzického tela a pohybov humanoidného robota), ktor  dokáže vyu iavať možnosti poskytovan  simula n m prostredím.

Úlohou bude naštudovať hráča vytvoreného na našej fakulte v minulom roku a podľa potreby refaktorovať zdrojov  kód, aby ho bolo možné rozšiřit o nov  schopnosti a možnosti. Je d le it  vylepšiť orientáciu hráča a za pomoci výsledkov z viacerých úspešných diplomových a aj bakal rsk ch prác je potrebn  zakomponovať schopnosť automatizovaného učenia sa hráča. S jej pomocou bude možné vytvoriť pohyby, ktoré dynamicky reagujú na zmenu prostredia – udr uj  hráča stabilného a vedia svoje parametre (smer, veľkosť, rýchlosť) meniť podľa potreby. Nov  schopnosti hráča treba systematicky začleniť do architektúry hráča, overiť hlavne ich

spoľahlivosť a využiť ich pri rozhodovaní. Je nevyhnuté použiť moderné prístupy robotiky a umelej inteligencie.

Samotné rozširovanie a tréovanie hráča by malo byť robené s trvalým dôrazom na prehľadnosť a rozširovateľnosť výsledného riešenia tak na úrovni návrhu, ako aj na úrovni implementácie.

Je potrebné naďalej vylepšovať a využívať podporné nástroje, akými sú testovací framework a vizualizátor vnútorného stavu hráča. Treba udržiavať podporu spoločných knižníc pre tieto aplikácie a hráča, aby bol ich vývoj vzájomne konzistentný a neprogramovali sa rovnaké veci viacnásobne. Súčasťou podpory je aj úprava a dopĺňanie Wiki. Očakáva sa spolupráca s diplomantmi a bakalármi.

14. Identifikácia entít - spracovanie textu [SK-CZ-TEXT]

Vedúci tímu: Ing. Nadežda Andrejčíková, PhD.

Užitočné predmety: Neurónové siete, Vyhľadávanie informácií,

Povinné technológie: nie sú

Odporúčané technológie: Python, www.intersystems.com,

Cieľ projektu:

Navrhnuť a implementovať softvérový produkt, ktorý dokáže porozumieť neštruktúrovanému textu v slovenskom alebo českom jazyku. Naším cieľom bude v takomto texte nájsť a rozpoznať vybrané entity a vybrané vzťahy medzi nimi tak, aby sme používateľom umožnili tieto dokumenty jednoduchšie prehľadávať a tiež zaujímavejším spôsobom sprístupňovať. Pracovať budeme s textami vzniknutými po digitalizácii periodík a iných dokumentov prostredníctvom Abby Recognition Server. Tieto sú dnes prístupné len prostredníctvom digitálnej knižnice Kramérius (CZ) alebo MediaNFO (SK).

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Spracovanie prirodzeného jazyka textov v slovenskom či českom jazyku patrí stále medzi výzvy, ktoré sú podložené výskumným a rovnako aj komerčným potenciálom.

Výsledné riešenie je otvorené Vaším nápadom. Texty, ako aj dostupné slovníky, ktoré je možné pri spracovaní využiť, sú k dispozícii, ale nie sú podmienkou.

Dnes už väčšina dokumentov existuje v elektronickej podobe, čomu samozrejme nemalou mierou prispieva aj masívna digitalizácia v pamäťových a fondových inštitúciách. Knižnice v svojich fondoch uchovávajú množstvo denníkov a iných periodických dokumentov, ktoré obsahujú množstvo zaujímavých informácií, problémom však je, že tieto dokumenty aj napriek vysokým nákladom na ich digitalizáciu sú využívané len minimálne. Jedným z dôvodov tohto stavu je aj fakt, že tieto dokumenty sú spracované len na úrovni súborného záznamu periodika a vyhľadávanie v nich je tak veľmi neefektívne. Ešte horšie sú na tom obsahy webových archívov, ktoré vznikajú harvestovaním obsahov z webových stránok. My vieme tieto dokumenty bez problémov strojovo čítať, ale nie strojovo spracovať.

Aby sme vedeli strojovo tieto dokumenty nejako zoskupovať, potrebujeme ich vedieť strojovo aj zakategorizovať. No a tu je práve problém so slovenčinou, ako aj češtinou, kde takéto riešenia majú stále problém s rozpoznávaním pomenovaných entít.

Pri realizácii projektu si môžeme zvoliť z viacerých prístupov. Môžeme sa zamerať na konkrétnu doménu, pre ktorú už máme aj viaceré zdroje štruktúrovaných dát a predovšetkým slovníkov,

najlepšie štruktúrovaných. V knižniciach a aj iných pamäťových inštitúciách sú to prevažne ich vlastné bázy dát, súčasťou ktorých sú aj tzv. súbory autorít – teda záznamy osôb, korporácií, diel autorov, geografických názvov, chronologických termínov a samozrejme aj vecných termínov. Tieto záznamy majú pomerne bohatú štruktúru pre zachytenie všetkých vzťahov k iným záznamom toho istého typu, ale aj záznamom iných typov s vyjadrením, o aký vzťah sa jedná a v ktorom čase bol platný. Na druhej strane z tejto domény máme množstvo neštruktúrovaných textov. V tomto prípade našim cieľom bude jednoduché používateľské rozhranie, kde používateľ bude môcť vložiť texty, alebo si vyberie ľubovoľnú množinu textov a naše riešenie tieto texty predspracuje tak, aby sme mu ich v tomto rozhraní vedeli sprístupniť atraktívnejšou formou a tiež mu umožnili jednoducho a presnejšie v nich vyhľadávať.

Druhým prístupom môže byť, že máme len samotný text z danej domény a našim cieľom bude vytvoriť rozhranie pre používateľov, ktorí nám pomôžu naučiť stroj rozpoznávať a správne identifikovať vybrané typy entít a vzťahov medzi nimi a tieto my využijeme pre budovanie znalostnej bázy. V oboch prípadoch môžeme pri riešení využiť rôzne prístupy a algoritmy vrátane strojového učenia a umelej inteligencie. V praxi bude možné oba prístupy aplikovať pre rôzne účely.

15. Monitoring antisociálneho správania [MonAnt]

Vedúci tímu: Ing. Ivan Srba, PhD.

Užitočné predmety: Objavovanie znalostí, Vyhľadávanie informácií

Odporúčané technológie: Backend a crawler - Python/Ruby, Apache Nutch, PostgreSQL, ElasticSearch/Apache Solr, Frontend - HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap.

Cieľ projektu:

Cieľom projektu je vytvoriť platformu pre monitorovanie rôznych foriem antisociálneho správania na webe (falošné správy, trolovanie, hejtovanie atď.). Pomocou crawlera budeme monitorovať rôzne blogy, sociálne siete, novinové portály, atď., následne v nich budeme identifikovať rôzne prejavy antisociálneho správania a takto získané informácie vhodne vizualizovať.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Lebo pitie dezinfekčných prostriedkov naozaj nelieči rakovinu. Lebo počas posledných amerických prezidentských volieb počet falošných správ prekonal počet tých pravdivých. Lebo hejtovanie, trolovanie a spamovanie degraduje úroveň každej diskusie. A pretože aj vy môžete prispieť k tomu, že budeme vedieť lepšie identifikovať a monitorovať takéto antisociálne správanie.

Projekt sa zameriava na automatizované monitorovanie antisociálneho správania v online komunitách. Takéto správanie patrí medzi najaktuálnejšie a najvážnejšie problémy, ktoré výrazným spôsobom ohrozujú nielen princípy, na ktorých bol web vybudovaný, ale majú aj kritický presah do fungovania spoločnosti.

Vytváraná platforma sa bude rámcovo skladať z dvoch hlavných častí:

- Crawlera, ktorý zabezpečí zber dát z rôznych typov webových sídiel, napr. zo známych konšpiračných stránok (<https://www.konspiratori.sk/>), ale aj zo sociálnych sietí (najmä Facebook, Twitter), cez ktoré sa nevhodný obsah nielen ďalej šíri ale tu aj nový vzniká.
- Webového rozhrania, ktoré poskytne nástroje pre manažment crawlera, pre vizualizovanie vycrawlovaných informácií o zdrojoch a šírení antisociálneho správania. Možným takéhoto rozhrania je aj zapojenie expertov/verejnosti do procesu hľadania

nových zdrojov antisociálneho správania, príp. do overovania automaticky identifikovaného obsahu.

Pri vytváraní platformy sa budeme primárne sústrediť na falošné správy (fake news), ale aj na ďalšie antisociálne prejavy vyskytujúce sa v diskusiách (najmä hejtovanie). Podobný príklad takejto platformy môžete nájsť na <https://blbec.online/>, ktorá sa však zameriava výhradne len na Facebookove stránky. Vzhľadom na široké možnosti, ako identifikovať, vizualizovať a ďalej sprostredkovať nájdený nevhodný obsah, táto téma poskytuje veľký priestor pre realizovanie kreatívnych nápadov tímu.

Tento projekt je súčasťou výskumného projektu REBELION riešeného na FIIT STU v rámci ktorého je predpoklad ďalšieho využitia/vývoja vytvorenej platformy a tiež aj nasadenie do reálnej prevádzky.

16. Prostredie na vizualizáciu mikrogridu [GridBox]

Vedúci tímu: Ing. Marek Lóderer

Spolupráca: Ing. Peter Chochol, PhD. (Sféra a.s.)

Užitočné predmety: Návrh a vývoj počítačových hier, Architektúra informačných systémov, Objektovo orientovaná analýza a návrh softvéru

Povinné technológie: C#, javascript

Odporúčané technológie: Unity

Cieľ projektu:

Navrhnuť a implementovať softvérový nástroj na vizualizáciu a modelovanie inteligentnej energetickej siete. Vytvorený nástroj umožní jednoduchú tvorbu 2D/3D modelov energetickej siete, ktoré sa budú skladať z vopred pripravených komponentov (elektrárne, domácnosti, elektrické vedenie,...). Nástroj pomôže pri návrhu nových a optimalizácii existujúcich sietí.

Predpokladaným modelovacím rámcom bude Unity.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Jedná sa o zaujímavý projekt v spolupráci so spoločnosťou sféra a.s., v ktorom treba spojiť znalosti z tvorby informačných systémov, interakcie človeka s počítačom, používateľského zážitku a 2D/3D modelovania.

Nástrojov na vizualizáciu a modelovanie energetických sietí je v súčasnej dobe veľmi málo, čo dáva príležitosť na vytvorenie vlastného originálneho riešenia.

Vďaka projektu budete môcť pracovať na reálnom probléme, pričom si prehĺbite znalosti z domény energetiky.

V súčasnosti dochádza k zmenám v architektúre energetických sietí. Do siete sú zapájané nové prvky, ako napríklad fotovoltaické panely generujúce elektrickú energiu počas slnečných dní, alebo elektromobily a veľkokapacitné batérie, ktoré dokážu uskladňovať elektrinu v čase nadprodukcie. Tieto zmeny spôsobujú dopyt po nových nástrojoch, ktoré umožnia na efektívne modelovanie a simuláciu distribúcie elektriny.

Projekt má praktický charakter. Cieľom je vytvoriť nástroj na vizualizáciu inteligentnej elektrickej siete a jej komponentov (elektrárne, domácnosti, fotovoltaické panely, veľkokapacitné batérie, nabíjacie stanice elektromobilov, atď.). Snahou je, aby bol nástroj ľahko ovládateľný. Používateľ nemusí mať znalosť žiadneho programovacieho jazyka, aby ho vedel ovládať.

Dôležitosť takéhoto nástroja spočíva najmä v možnosti softvérovo namodelovať zmeny architektúry v energetickej sieti a sledovať dopad týchto zmien, ešte pred ich fyzickou realizáciou, čo môže ušetriť množstvo zdrojov. Príkladom podobného nástroja je Packet Tracer od spol. CISCO, ktorý sa používa pri tvorbe návrhov a simulácií počítačových sietí.

17. Analýza správania sa vozidiel v meste [SmartMobility]

Vedúci tímu: Ing. Ivan Srba, PhD.

Spolupráca: Unicorn, Orange Slovensko a.s.

Užitočné predmety: Objavovanie znalostí, Počítačové videnie, Vyhľadávanie informácií, Vizualizácia dát

Odporúčané technológie: Python, Java, príp. iný programovací jazyk disponujúci knižnicami pre strojové učenie a spracovanie obrazu, frontend (HTML, CSS, JavaScript, React, Google Maps, HERE Maps), IoT LoRa - platforma *Live Objects*³

Cieľ projektu:

Cieľom projektu je vytvoriť systém pre monitorovanie vozidiel v mestských oblastiach s využitím kamerovej techniky, tzv. edge computingu (počítaniu priamo na koncových zariadeniach), strojového učenia a IoT platformy. Úlohou systému je zaznamenať a vyhodnotiť informácie o správaní sa vozidiel v sledovanom úseku a pomôcť tak optimalizovať dopravu napríklad identifikáciou „busy hours“ na základe dĺžky státia vozidiel alebo detekciou vjazdu nepovoleného vozidla do stanovenej lokality.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Problematiku organizácie dopravy sa snažia mestá vyriešiť dlhodobo. Často sa analýza správania vozidiel robí manuálne od počítania vozidiel až po samotné vyhodnotenie. V tomto riešení nahradíme manuálne spôsoby automatizovanými a umožníme tak presnejšie zaznamenávanie udalostí v doprave. S pomocou strojového učenia identifikujeme vozidlá a zistíme prečo je dobré v niektorých prípadoch použiť edge computing. Získané dáta zozbierame, cez IoT sieť odošleme do cloudu, kde ich vyhodnotíme a vytvoríme analytický nástroj na identifikáciu správania sa vozidiel v mestách. Získané dáta budú využiteľné napr. aj k zlepšeniu mestských systémov ako je SmartParking platforma (zaparkuj.to), ktorá vznikla vďaka minuloročnému tímovému projektu. Na spracovanie obrazu budeme využívať strojové učenie s tým, že výpočet bude prebiehať priamo v koncovom zariadení.

V tomto projekte vytvoríme produkt, ktorý umožní mestám automaticky vyhodnotiť správanie sa vozidiel v monitorovaných lokalitách. Na trhu existuje viacero systémov, ktoré podobné funkcionality poskytujú, ale väčšina z nich využíva výpočtový výkon v cloude. V IoT svete sa čím ďalej tým viac skloňuje termín edge computing, ktorý má zmysel práve pri vyhodnocovaní video streamu, pričom do cloudu sa už dostanú vyhodnotený údaje, čím dokážeme ušetriť náklady, ako na výpočtovom výkone, tak aj na spôsobe konektivity k záznamovému zariadeniu.

Projekt sa bude skladať z dvoch častí:

- Zaznamenávanie a identifikácia vozidiel s využitím kamery. V prvej časti najprv vyberieme vhodný hardvér, ktorý umožní prácu s videom a vyhodnotenie zaznamenaného obsahu priamo na zariadení. Následne využijeme strojové učenie, konkrétne knižnice pre spracovanie obrazu (napr. TensorFlow alebo

³ <https://liveobjects.orange-business.com/>

OpenCV), pre detekciu vozidla, jeho typu, anonymizované otagovanie vozidiel na základe hash-u vozidla a nakoniec pre detekciu ich opakovaného výskytu.

- Spracovanie a vizualizácia zaznamenaných údajov. V druhej časti naimplementujeme webovú aplikáciu pre zobrazenie získaných údajov, ako napr.
 - Počítanie prejazdov vozidiel na križovatkách
 - Dĺžka státia vozidiel v požadovanom úseku
 - Spôsob pohybu vozidiel napr. v podzemnom parkovisku
 - Identifikácia busy hours
 - Využívanie ulíc konkrétnym typom vozidiel
 - Využívanie ulíc konkrétnym vozidlom

Pomoc pri výbere HW a SW v rámci tohto projektu zabezpečí Orange Slovensko. Vývoj samotného produktu budeme riešiť v spolupráci s firmou Unicorn a Orange Slovensko. HW zabezpečia firmy spoločne.

Možné rozšírenia základného cieľa projektu:

- Integrácia dát a riešenia so SmartParkingovým produktom zaparkuj.to
- Využitie strojového učenia na získaných dátach pre vytvorenie modelov vyťaženia dopravy na uliciach, identifikácia opakujúcich sa vzorov (napr. či smetiarske autá využívajú najvhodnejší čas), atď.

18. Škola hrou vo virtuálnej realite [VREducation]

Vedúci tímu: : Ing. Juraj Vincúr

Spolupráca: Moving Medical Media s. r. o.

Užitočné predmety: Vizualizácia dát, Architektúra softvérových systémov, Objektovo orientovaná analýza a návrh softvéru

Povinné technológie: Unity, SteamVR, okuliare pre VR HTC Vive alebo Samsung Odyssey, Leap Motion senzor

Odporúčané technológie: C#, VRTK

Cieľ projektu:

Cieľom projektu je vytvorenie edukačnej hry určenej pre VR zariadenia, ktorá zaujímavým, pútavým a zábavným spôsobom oboznámi používateľa s vybraným environmentálnym problémom a zároveň mu umožní zažiť jeho dopad "na vlastnej koži". Cieľom vytvorenej hry bude v tomto prípade naučiť a nabádať mladšie generácie k správaniu, ktorým by minimalizovali dopad vybraného problému na životné prostredie (napr. problém hromadenia odpadu a nabádanie na jeho separáciu).

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Nejeden študent prišiel na túto fakultu s predstavou, že bude vytvárať počítačové hry. Tento projekt ti tú možnosť ponúka a dokonca za kredity. V rámci projektu sa naučíš ako v Unity rýchlo, jednoducho a efektívne vytvárať obsah pre virtuálnu realitu, vyskúšaš si alternatívne spôsoby interakcie vo virtuálnom svete, oslobodíš svoju fantáziu a tvorivé myslenie a vytvoríš svoju pravdepodobne prvú VR hru, ktorá môže mať dopad aj na reálny svet ako taký.

Virtuálna realita zaznamenáva rozmach najmä v hernom priemysle a to aj z toho dôvodu, že nám umožňuje zažiť to, čo v skutočnosti nie je možné. Virtuálny svet je miesto bez zákonitostí reálneho sveta a tento potenciál sa dá využiť aj v iných odvetviach, ako napr. vo vzdelávaní. V tomto smere vidíme veľký potenciál najmä čo sa týka vzdelávania mladších, tzv. digitálnych

generácii. Virtuálna realita v tomto prípade predstavuje ideálne médium prostredníctvom ktorého možno efektívnym spôsobom vysvetliť dôležité problémy a javy z reálneho sveta a taktiež ovplyvniť a formovať ich postoj k nim.

Cieľom nášho projektu je vytvoriť edukačnú hru, ktorá využíva spomínané výhody virtuálnej reality za účelom názorného vysvetlenia vybraného enviromentálneho problému. Dôraz sa kladie na sprostredkovanie takej skúsenosti, ktorú nie je možné v reálnom svete zažiť, či už kvôli veľkosti, času a podobne.

Projekt bude realizovaný v spolupráci so spoločnosťou Moving Medical Media, ktorá má v oblasti vytvárania vzdelávacieho obsahu skúsenosti. V rámci realizácie projektu získate prístup do 3D laboratória pokročilého vývoja softvéru, v ktorom vám bude k dispozícii všetok potrebný HW.

19. Automatické testovanie v prostredí Internetu vecí [IoTTesting]

Vedúci tímu: doc. Ing. Tibor Krajčovič, PhD.

Spolupráca: Ing. Lukáš Ondrigo (Kistler, s.r.o.)

Povinné technológie: Robot framework

Odporúčané technológie: Python

Cieľ projektu:

Cieľom projektu je návrh a realizácia systému pre automatické testovanie meracích zariadení v prostredí Internetu vecí (IoT). Tím na základe požiadaviek navrhne zariadenie s jednoduchým rozhraním, ktoré umožní integráciu do existujúceho frameworku pre automatické testovanie.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Prostredie IoT predstavuje v súčasnosti prudko sa rozvíjajúcu oblasť informačných technológií. Vnorené systémy, vzájomne prepojené prostredníctvom Internetu, sa už nachádzajú nielen v zariadeniach okolo nás, ale v niektorých prípadoch už aj v samotných ľuďoch. Efektívne testovanie zariadení IoT je preto veľmi dôležité. Na tomto projekte získaš skúsenosti s procesom vývoja zariadení pre Internet vecí pri riešení reálneho problému z prostredia automatického testovania. Meracie zariadenia budú poskytnuté firmou Kistler.

Navrhnete a realizujete zariadenie na automatické testovanie meracích zariadení. Zariadenie bude simulovať správanie sa fyzikálnych veličín generovaním napätia v rozsahu $\langle -10V, +10V \rangle$. Simuláciu bude možné spustiť pomocou digitálnych vstupov. V rámci projektu bude navrhnuté rozhranie (napr. REST API), ktoré umožní programovanie rôznych simulácií. Následne bude zariadenie integrované do existujúceho frameworku pre automatické testovanie (Robot framework). V rámci projektu budú vytvorené nástroje, ktoré umožnia simuláciu správania sa rôznych fyzikálnych veličín.

20. WiFi Funtoro [WFuntoro]

Vedúci tímu: Ing. Peter Pištek, PhD.

Spolupráca: Ing Martin Kosa (Molpir, s.r.o.)

Užitočné predmety: Vnorené systémy, Architektúra softvérových systémov

Povinné technológie: Linux, HD MOD (nie je potrebné poznať predtým, systém na báze FreeBSD a Android)

Cieľ projektu:

V rámci projektu sa analyzuje súčasný systém používaný v MOD (Media on Demand) zariadeniach jeho prednosti a najmä jeho obmedzenia. Cieľom je zamerať sa na použitie WiFi v existujúcej technológii, ktorá ho v súčasnosti nepodporuje. Výzvou bude poskytovať multimediálny obsah s ohľadom na ochranu vlastníckych práv tohto obsahu. Navrhnuté riešenie by malo byť platformovo (v rámci Linux distribúcií) a hardvérovo nezávislé. Jedným z cieľov bude vytvorenie podrobnej architektúry projektu.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Na FIIT sa nachádza moderne vybavené laboratórium FIIT-Molpir, s.r.o., ktoré obsahuje najnovšie technologické novinky z oblasti IT v doprave. Projekt vám umožní navrhnuť projekt veľkých rozmerov. Pravdepodobne poznáte autobusy RegioJet a monitory, ktoré sa v nich nachádzajú. Konečným cieľom je vytvoriť riešenie, ktoré vhodne doplní existujúci systém.

V projekte podrobne analyzujeme existujúce softvérové riešenie, spolu s existujúcimi konkurenčnými riešeniami a existujúcimi trendmi. K zariadeniam bude pripojené WiFi zariadenie. Na základe toho bude potrebné navrhnuť a implementovať softvérový systém, ktorý bude sprístupňovať multimediálny obsah cestujúcim s ohľadom na DRM (digital right management). Na základe vytvorenej architektúry bude potrebné implementovať jadro systému a vybrané softvérové moduly. Projekt má praktický charakter a má pomôcť vytvoriť úplne novú funkcionálnu pre Multimedia on Demand.

21. Webový prehliadač pre slabozrakých a nevidiacich [Webable]

Vedúci tímu: Ing. Jakub Šimko, PhD.

Povinné technológie: nie sú

Cieľ projektu:

Vytvoriť inteligentný webový prehliadač pre slabozrakých a nevidiacich používateľov. Prehliadač by svojou funkčnosťou aj použiteľnosťou prekonal existujúce prehliadače pre tento segment používateľov. Prispieť by mal predovšetkým k riešeniu problémov zahltenia informáciami a nedodržiavania štandardov tvorby webov.

Prečo si mám vybrať tento projekt:

Túto tému si nevyberajte. Je výsledkom súťaže o vlastnú tému a má pridelený tím.

Na svete je veľké množstvo zrakovo postihnutých ľudí (slabozrakí alebo úplne nevidiaci), ktorí pri práci s počítačom používajú rôzne asistenčné technológie. Jednou z nich je napríklad čítačka obrazovky. Vďaka nej títo ľudia vedia, čo sa nachádza na obrazovke. Čítačka obrazovky je „text-to-speech“ softvér, ktorý prevádza text na obrazovke do reči. V praxi funguje tak, že keď používateľ navigáciou označí element na webovej stránke, čítačka obrazovky prečíta jeho textovú reprezentáciu.

Na pohyb po elementoch na webových stránkach zrakovo postihnutí ľudia nepoužívajú kurzorové zariadenia (myš). Namiesto toho používajú klávesové skratky, pomocou ktorých vedú niektoré činnosti vykonať veľmi rýchlo, ale niektoré aj veľmi pomaly. Napríklad sekvenčné prechádzanie nezaujímavých alebo nie dôležitých informácií je pre týchto ľudí veľmi unavujúce ak neexistuje možnosť, vďaka ktorej by mohli takýto obsah preskočiť.

Čítačky obrazoviek čelia dvom zásadným problémom:

1. Používateľ je preťažený informáciami - Sekvenčné prechádzanie obsahu a jeho sluchové spracovanie je kognitívne náročné (najmä na pamäť). Aj jednoduchá stránka môže obsahovať desiatky elementov, z ktorých väčšina predstavuje pre používateľa informačnú hlušinu. Situáciu tiež komplikujú neopisné pomenovania elementov.
2. Pri programovaní webových stránok vývojári webové štandardy a čítačky obrazoviek tak nie sú schopné interpretovať obsah na stránke. To spôsobuje, že textové reprezentácie nezodpovedajú reálnemu významu elementov stránok alebo vyslovene chýbajú.

Vytvorte webový prehliadač pre zrakovo postihnutých používateľov, ktorý uvedené problémy zmierni. Zamerajte sa na možnosti automatických korekcií kódov zobrazovaných stránok, extrakciou informácií z obrázkov, vytvárania máp webovej lokality, reorganizácie obsahovej štruktúry stránok či odhadovanie používateľského zámeru. Riešenie vhodne overte v experimentoch s reálnymi používateľmi.