

# Témy pre tímový projekt 2019/20

1. Event Navigation [EventNav] .....	2
2. Prehľadavanie a vizualizácia textov [TextTool].....	3
3. Prostredie na vizualizáciu mikrogridu [GridBox] .....	4
4. Vizualizácia softvéru vo virtuálnej a rozšírenej realite 2.0 [VizReal] .....	5
5. Pomoc zvieratám v núdzi [AnimalRescue].....	6
6. Predikcia ceny vozidla na základe inzerátu [CarAd] .....	8
7. Animované architektúry [AnimArch].....	9
8. Vyhľadavanie pomocou obrázkov [ImageSearch] .....	9
9. Multibanková mobilná aplikácia pre manažment financií [MultiBank] .....	11
10. Databanka otázok a úloh [FIIT-DU] .....	12
11. We AR city - Inteligentná komunikácia občana s mestom [city4us] .....	13
12. Inovatívny portál pre boj s antisociálnym správaním s využitím umelej inteligencie [FireAnt] .....	15
13. Podpora kvality služieb pre budúci Internet [QoSbySDN].....	16
14. Bezpečné manažovanie siete v prostredí Internetu vecí [SecIoT] .....	17
15. Inteligentný tvorca príbehov z dát [TellStoryAI] .....	18
16. Virtuálna identita [Virtual ID] .....	19
17. Blockchain platobné brány [BlockPay].....	20
18. Dynamické váženie vozidiel počas premávky [WIM] .....	21
19. Automatizácia procesu spracovania a klasifikácie textov [TextProcessing] .....	22
20. Použitelnosť mobilných aplikácií [MobeUX].....	23
21. Kolaboratívne virtuálne prostredie [Coven].....	24
22. Smart pivovar [SmartBrew] .....	25

# 1. Event Navigation [EventNav]

*Vedúci tímu:* Ing. Karol Rástočný, PhD.

*Spolupráca:* Ing. Michal Dobiš (Accenture, s.r.o.)

*Užitočné predmety:* Návrh a vývoj počítačových hier, Počítačové videnie, Vývoj webových aplikácií v prostredí cloudu

*Povinné technológie:* Unity, Visual Studio, Android, iOS, AR Core, AR Kit

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu *Event Navigator* je vytvoriť kombináciu indoor a outdoor navigácie pre účely návštevníkov konferencie alebo festivalu. Príkladom je konferencia OpenSlava, na ktorej môže byť systém použitý na navigáciu účastníkov medzi budovami viacerých fakúlt a prednáškovými miestnosťami na základe plánu konferencie. Projekt tak bude pozostávať z administratívneho webového portálu umožňujúceho správu konferencie a navigačnej mobilnej aplikácie pre účastníkov, ktorá pomocou rozšírenej reality zjednoduší navigáciu v priestoroch konferencie.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Projekt *Event Navigation* kombinuje *atraktívne technológie* virtuálnej a rozšírenej reality s mobilnými technológiami, pričom cieľom nie je len vytvoriť prototyp na zahodenie, ktorý posluží na prezentačné účely, ale bude reálne využívaný na konferenciách. Konzultantom projektu bude *reálny zákazník* s technickými skúsenosťami, ktorý vám pomôže nielen zvládnuť technológie a implementovať atraktívny systém, ale vám pomôže posunúť sa ďalej aj po odbornej a tímovej stránke.

Základom projektu *Event Navigator* je program konferencie a jednoduchá navigácia účastníkov konferencie medzi jednotlivými udalosťami v jeho programe. Samotný program konferencie bude spravovaný pomocou webového portálu, ktorý môže administrátorovi konferencie poskytovať nasledovnú funkcionálnosť:

- Úpravu programu a mapy konferencie;
- Streamovanie videa z konferenčných miestností;
- Správu externých odkazov, napr. ubytovacie a stravovacie zariadenia.

Účastníci konferencie budú k navigácii používať mobilnú aplikáciu pre platformy Android a iOS, ktorá im poskytne:

- Outdoor navigáciu medzi budovami konferencie;
- Indoor navigáciu medzi prednáškovými miestnosťami;
- Možnosť zostavenia individualizovaného plánu konferencie;
- Prehrávanie streamu z konferenčnej miestnosti.

Mobilná aplikácia bude k navigácii účastníkov využívať v klasickom mapovom rozhraní, ale aj prostredníctvom obohatenej reality s vizuálnymi interaktívnymi prvkami na bodoch záujmu, pričom pre zabezpečenie plynulého chodu využije offline cache. Pre spresnenie polohy účastníka konferencie a navigáciu vo vnútorných priestoroch budov bude aplikácia využívať viaceré vstupy, napr. Bluetooth, GPS, AR vizuálny vstup, kompas, WiFi a mobilné siete.

Rozsah implementácie vyššie spomínaných funkcionalít, nové nápady ako projekt spraviť atraktívnejší pre cieľového používateľa a ich priority budeme pravidelne diskutovať na pánovacích stretnutiach.

Riešitelia budú mať k dispozícii zdrojový kód aplikácie implementovanej pomocou platformy Unity s lokálnym úložiskom, ktorá:

- Poskytuje rozhranie s programom konferencie, s detailmi o prednáškach a rečníkoch a s mapou konferencie;

- K detailom prednášky umožňuje zobrazenie MJPEG streamu;
- Počíta pozíciu a orientáciu na základe Bluetooth beacons a kompasu;
- Využíva AR Core (scan obrázkov, počítanie vzdialenosti, zobrazenie 3D obsahu)
- Využíva android-specific knižníc (externe ako napr. vyššie spomínaný AR Core + pár interných wrappers, ku ktorým bude poskytnutý kód)

Pri riešení indoor navigácie je taktiež možné zužitkovať skúsenosti z minuloročných tímových projektov [BeaCode](#), [IndoorNav](#) a [VirtualFIIT](#).

## 2. Prehľadavanie a vizualizácia textov [TextTool]

*Vedúci tímu:* Ing. Miroslav Blšták, PhD.

*Užitočné predmety:* Vyhľadávanie informácií, Pokročilé databázové technológie

*Povinné technológie:* web (HTML, CSS, JavaScript / jQuery)

*Odporúčané technológie:* MongoDB (úložisko pre texty) v kombinácii s SQL

*Cieľ projektu:*

Cieľom je vytvorenie nástroja na predspracovanie textov a následné prehľadávanie a vizualizáciu uložených textových dokumentov. Nástroj bude poskytovať základné textové operácie ako uchovávanie dokumentov, zvýraznenie slov určitých kategórií či inteligentné vyhľadávanie a jeho výstup bude slúžiť jednak na samotnú analýzu textov, a tiež ako pomôcka pre tvorbu a testovanie algoritmov strojového učenia (napr. pre kategorizáciu textu alebo hľadanie odpovedí na otázky).

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Lebo chcem:

- (1) vytvoriť unikátny a užitočný nástroj,
- (2) lepšie pochopiť ako fungujú vyhľadávače a vyhľadávanie na webe,
- (3) získať skúsenosti v oblastiach dátovej analýzy (text mining), strojového učenia (machine learning) a spracovania textu (NLP),
- (4) pracovať na projekte, ktorého smerovanie je otvorené preferenciám tímu,
- (5) riešiť projekt s výskumným a biznis potenciálom.

Sme obklopení veľkým množstvom textu, v ktorom sa často skrývajú užitočné informácie. Je však časovo náročné každý dokument prečítať a ručne analyzovať. Množstvo úloh by za nás vyriešili algoritmy, ak by sme ich vedeli vytvoriť alebo natréňovať. Problémom je, že na ich vytvorenie potrebujeme človeka so znalosťami z viacerých oblastí (napr. lingvistika, spracovanie dát či programovanie). Keby sme mali k dispozícii nástroj, v ktorom by aj menej technicky-zdatný používateľ dokázal analyzovať text, vývoj a ladenie algoritmov pre automatizované spracovanie by sa urýchlil.

Dôraz projektu sa kladie na vytvorenie nástroja, pomocou ktorého bude možné spravovať, analyzovať a vizualizovať textové dokumenty (napr. články, recenzie, diskusné príspevky a pod.). Návrh samotných algoritmov nie je povinná súčasť. Pod vizualizáciou sa myslí napr. zvýraznenie sekvencií slov v texte na základe požiadavky používateľa, histogram použitých pojmov, informácie o frekvencii slovného spojenia a pod. Navrhnutý nástroj by mal slúžiť analytikom, výskumníkom aj programátorom na efektívnejšie ladenie a (vy)riešenie úloh z oblasti strojového učenia. Overenie funkcionality môže prebiehať na vybranej úlohe z oblasti spracovania textu strojom (podľa preferencií tímu), napr.:

- extrakcia faktov z textu,
- určenie vhodnosti textu pre publikum (v závislosti od veku, pohlavia ...),

- určenie témy textu,
- vyhľadavanie v textoch (napr. hľadanie riešenia na problém opísaný textom),...

V slovenčine podobné nástroje chýbajú, môžeme sa inšpirovať vizuálno-analytickými nástrojmi pre anglické texty: [Watson NLU demo](#) (IBM Bluemix) alebo [Text Analytics](#) (Microsoft Azure).

### 3. Prostredie na vizualizáciu mikrogridu [GridBox]

*Vedúci tímu:* Ing. Marek Lóderer

*Spolupráca:* Ing. Igor Kalamen, MBA (sféra, a.s.)

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

*Povinné technológie:* Angular, C#, Python

*Cieľ projektu:*

Rozšírenie nástroja na vizualizáciu inteligentnej elektrickej siete (mikrogridu). Dôležitosť takéhoto nástroja spočíva v možnosti namodelovať zmeny architektúry energetickej siete a zobrazíť jej nové prvky ako sú fotovoltaičné panely, veľkokapacitné batérie, nabíjacie stanice elektromobilov, atď. Práve tieto prvky umožnia vytvárať reálne modely energetickej siete, pričom takýto nástroj podľa dostupných informácií v energetike chýba.

*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 fotovoltaičné 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 efektívne modelovanie a simuláciu distribúcie elektriny.

Projekt má praktický charakter. Cieľom je vytvoriť komplexný nástroj na modelovanie a vizualizáciu inteligentnej elektrickej siete a jej komponentov (elektrárne, domácnosti, fotovoltaičné 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.

Snahou je rozšírenie existujúceho riešenia, ktoré vzniklo v rámci úspešného tímového projektu v akademickom roku 2018 – 19, o nasledujúcu funkcionálnu:

- Výpočet a zobrazenie predpokladaných úspor energií, investičnú návratnosť, zníženie emisií a celkovú efektívnosť na základe navrhutej optimalizácie pre jednotlivých používateľov.

- Pripojenie na existujúce merače energie a zobrazenie online hodnôt.
- Pripojenie na ďalšie dátové zdroje pomocou štandardizovaných protokolov a rozhraní (Amazon IoT, Google IoT,...).
- Rozšírenie simulácie o možnosť obchodovania s energiou v mikrogride.

## 4. Vizualizácia softvéru vo virtuálnej a rozšírenej realite

### 2.0 [VizReal]

*Vedúci tímu:* : Ing. Peter Kapec, PhD.

*Užitočné predmety:* Vizualizácia dát, Počítačové videnie, Spracovanie obrazu, grafika a multimédia

*Povinné technológie:* Unity, Leap Motion, HTC Vive, ZED Mini kamera, špecializované AR okuliare, C#, C++,

*Odporúčané technológie:* Structure Core, MS Kinect, eye-tracker Pupil labs

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu je vytvorenie prototypu pre vizualizáciu softvéru vo virtuálnej a rozšírenej realite. Cieľom je preniesť známe metódy vizualizácie dát, napr. grafov, do prostredia virtuálnej a rozšírenej 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 virtuálnej a rozšírenej reality. Študenti prácou na tomto projekte si prehľadajú znalosti z počítačového videnia a grafiky, vizualizácie dát 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 metódami vizualizácie softvéru a interakcie v prostredí kolaboratívnej rozšírenej a virtuálnej reality. Prototyp by mal umožniť vytvárať vizualizácie softvéru tak, aby boli fotorealisticky začlenené do reálneho prostredia a bolo možné s vizualizáciou efektívne interagovať. Prototyp riešenia bude zameraný na vizualizáciu softvéru, t.j. vizualizáciu štruktúry a architektúry softvéru a zaujímavých vzťahov medzi softvérovými artefaktmi.

Projekt má skôr výskumný charakter, nakoľko veľa podobných prác nie je známych, resp. sú vo vývoji, ale má potenciál aj pre zaujímavé komerčné aplikácie. Riešenie projektu je otvorené pre kreatívne nápady a hľadanie nových inovatívnych prístupov, napr.:

- 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 rúk a gest

- ako kolaboratívne pracovať, napr. zdieľaná vizualizácia ktorú jeden používateľ vidí vo virtuálnej realite a druhý tú istú vizualizáciu v rozšírenej realite
- riešenie technických aspektov (sledovanie objektov / používateľa, rekonštrukcia scény, rýchlosť odozvy, fotorealisticosť zobrazenia, vizualizácia dát, generickosť riešenia pre mobilné zariadenia / špecializované okuliare obohatenej reality atď.)

Projekt bude stavať na predchádzajúcom riešení, ktoré už má implementované časti:

- spracovanie vstupných zdrojových kódov a ich vhodná reprezentácia
- vizualizácia softvéru pomocou grafu (uzly a hrany) a pomocou metafory mesta
- základná vizualizácia vo VR a AR a základná interakcia pomocou rúk

takže v tomto projekte sa budeme venovať najmä VR a AR časti a interakcii.

## 5. Pomoc zvieratám v núdzi [AnimalRescue]

*Vedúci tímu:* Ing. Martin Tamajka

*Spolupráca:* SOS linka pre zvieratá v núdzi

*Užitočné predmety:* Vývoj webových aplikácií v prostredí cloudu, Objektovo orientovaná analýza a návrh softvéru, Databázové systémy

*Povinné technológie:* Angular (v8) + RxJS, Typescript, .NET Core, Azure

*Odporúčané technológie:* Docker, PostgreSQL, Google Maps, D3js alebo iná vizualizačná knižnica

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu *Animal Rescue* je poskytnúť združeniam zaoberajúcim sa ochranou zvierat na Slovensku efektívny systém, ktorý im umožní zamerať sa na to podstatné (práca v teréne). Systém má zjednodušiť nahlasovanie prípadov týrania a prikladanie (foto)dokumentácie, komunikáciu s nahlasovateľmi, umožniť udržiavať databázu riešených prípadov, sledovať priebeh ich riešenia a pridelovať ich konkrétnym inšpektorom. Systém musí poskytovať veľmi prehľadné informácie o svojej činnosti, detailoch jednotlivých prípadov a využití získaných financií - využitie tu nájdú moderné techniky vizualizácie dát.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Napriek tomu, že zviera už viac nie je možné pokladať za vec (konečne!), na Slovensku sa stále vyskytuje mnoho prípadov zneužívania alebo týrania zvierat. Kľúčovú úlohu v šírení osvedy a v boji proti krutému zaobchádzaniu zohrávajú občianske združenia - jedným z nich je SOS linka pre zvieratá v núdzi. Združenie zoskupuje približne 50 dobrovoľníkov (v komunite sa pre nich ujal názov "inšpektori"), ktorí priamo v teréne riešia nahlásené prípady týrania a zneužívania zvierat. Projekt bude mať *reálneho zákazníka* - vedúcu občianskeho združenia a pár vybraných inšpektorov. Z technického hľadiska je atraktívna kombinácia webovej a mobilnej aplikácie, moderné technológie a nutnosť nasadenia v cloude.

Dnešná doba je dobou technických zázrakov - autá jazdia samé, lekári pri svojej práci využívajú umelú inteligenciu, počítačové programy založené na umelých neurónových sieťach porážajú veľmajstrov v hrách ako Go alebo League of Legends a rakety vysielané do vesmíru už viac nie sú na jedno použitie. Napriek tomuto technickému pokroku stále existujú výzvy, ktoré nie je možné vyriešiť takpovediac "od stola", ale pri ktorých musia ľudia vyjsť do terénu. Jednou z nich je riešenie prípadov zlého zaobchádzania so zvieratami.

Prvá časť systému bude slúžiť na podporu riadenia pomerne veľkého občianskeho združenia. Združenie SOS linka na pomoc zvieratám v núdzi pozostáva z približne 50tich dobrovoľníkov - inšpektorov, ktorí vo svojom voľnom čase preverujú a riešia nahlásené prípady týrania a zneužívania zvierat na celom Slovensku. Prípady sú veľmi rôznorodé a často sa ich nepodarí vyriešiť jednou návštevou na "mieste činu" - majiteľ často až po úpornom presvedčaní prisľúbi nápravu (napr. že psík dostane prístrešok, pod ktorý sa bude môcť skryť), ktorú treba po dohodnutom čase skontrolovať. Z pohľadu vedenia združenia musí systém v rámci webovej aplikácie poskytovať:

- Správu a prehľad inšpektorov.
- Správu a prehľad prípadov (vytvorenie, zmena stavu, pridanie fotodokumentácie, priradenie inšpektora, ...).
- Správu a prehľad financií.
- Prehľadné vizualizácie (prípady na mape, prípady podľa druhu, ...).

Po nahlásení prípadu (ak sa javí ako opodstatnený) vedenie vyšle priamo do terénu niektorého zo svojich inšpektorov. Hlavnou úlohou inšpektora je pokúsiť sa zjednať nápravu u majiteľa zvierťa (nie je cieľom okamžite odobrať zviera - útulky sú preplnené a často majiteľ neubližuje zvieratú zámerne). V prípade, že majiteľ prisľúbi nápravu, je potrebné skontrolovať, či svoj sľub dodržal. Za účelom evidencie inšpektor potrebuje prípad zdokumentovať. Keďže inšpektori vykonávajú prácu priamom teréne, systém musí okrem webového poskytovať aj rozhranie pre mobilný telefón. Z pohľadu inšpektora musí systém poskytovať:

- Prehľad mojich prípadov.
- Detail konkrétneho prípadu s možnosťou úprav a pridávania dokumentácie a zmeny stavu (ktorú musí potvrdiť vedenie OZ).
- Možnosť naplánovať si aktivity a pripomienky ku konkrétnemu prípadu - napr. "25.6.2019: Skontrolovať vybudovanie prístrešku".

Združenia na ochranu zvierat by na Slovensku nemohli existovať bez podpory a súčinnosti verejnosti - nahlasovateľov a podporovateľov. Bez nahlasovateľov by nebolo možné odhaliť mnohé prípady týrania zvierat. Systém ponúkne možnosť nahlásiť prípad zneužívania a doložiť ho hodnovernou dokumentáciou (napr. fotografia alebo video). Nahlasovateľ bude mať možnosť sledovať vývoj prípadu a prípadne finančne prispieť na jeho vyriešenie.

Združenie by neprežilo bez finančnej podpory verejnosti - tým sa dostávame k role podporovateľa. Výzvou pri získavaní darov je veľké množstvo rôznych združení a zbierok a taktiež výskyt podvodníkov, kvôli ktorým si nemalá časť verejnosti vybuďovala neochotu prispievať na dobročinné účely. Cieľom systému je motivovať verejnosť, aby prispela na činnosť združenia. Toto je možné dosiahnuť maximálnou mierou transparentnosti financovania a riešenia prípadov. Možné je zapojiť gamifikáciu (napr. získavania hodností či stúpanie v rebríčku) a prvky socializácie. Z pohľadu verejnosti musí systém umožniť:

- Nahlásiť prípad (a doložiť ho dokumentáciou).
- Sledovať nahlásené prípady a byť notifikovaný o zmenách.
- Prehliadať všetky prípady organizácie s využitím vizualizácií.
- Sledovať prácu vybraných inšpektorov, poskytovať spätnú väzbu vedeniu združenia.
- Zorientovať sa vo financovaní organizácie.

## 6. Predikcia ceny vozidla na základe inzerátu [CarAd]

*Vedúci tímu:* Ing. Miroslav Rác

*Užitočné predmety:* Vyhľadávanie informácií, Objavovanie znalostí, Neurónové siete

*Povinné technológie:* Python, JavaScript, Vue.js, HTML+CSS

*Odporúčané technológie:* Docker, PostgreSQL/ElasticSearch/MongoDB, machine learning knižnice ako napríklad scikit-learn

*Cieľ projektu:*

Navrhnuť a implementovať webovú aplikáciu, ktorá umožňuje používateľovi robiť dátami riadené rozhodnutie pri cenotvorbe jazdeného vozidla. Aplikácia poskytuje predikcie ceny a dĺžky predaja podľa obsahu inzerátu. Aplikácia disponuje jednoduchým používateľským rozhraním. Po vložení inzerátu zobrazuje predikované hodnoty a vhodné vizualizácie informácií, na základe ktorých sú predikcie počítané. Inzeráty je potrebné získať robotom (crawler) z dostupných inzerčných portálov v slovenskom jazyku. Neštruktúrované textové dáta je potrebné spracovať využitím existujúcich NLP nástrojov a extrahovať z nich užitočné informácie.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Projekt ti umožní stať sa členom tímu, ktorý bude vyvíjať modernú webovú aplikáciu poháňanú umelou inteligenciou. Tím si prejde náročnou cestou, pretože bude aplikáciu vyvíjať "z ničoho", teda ju kompletne navrhne a implementuje podľa požiadaviek klienta (vedúceho tímu). Získaš skúsenosť s vývojom jednostránkovej aplikácie a webových služieb (REST API). Téma od tímu vyžaduje, aby sa venoval aj úlohám výskumného charakteru. Získaš skúsenosť s praktickou integráciou techník strojového učenia s webovými službami. Zároveň ti téma poskytne inšpiráciu pre zadania v predmetoch Vyhľadávanie informácií a Objavovanie znalostí. V téme je priestor na realizáciu vlastných nápadov, ktoré pomôžu cieľ aplikácie vylepšiť.

Požadovanú aplikáciu môžeme chápať ako analytický nástroj, ktorý pomáha používateľovi naceniť jazdené vozidlo podľa aktuálnej situácie na trhu. Umožňuje používateľovi urobiť dátami riadené rozhodnutie v kompromise medzi cenou a dobou predaja. Predpokladáme, že bežný používateľ chce svoje vozidlo predáť v čo najkratšom možnom čase za čo najvyššiu možnú sumu. Vychádzajúc z trhového mechanizmu, medzi týmito veličinami existuje nepriama úmera. Používateľ musí urobiť kompromis. Čím viac zníži cenu, tým rýchlejšie vozidlo predá.

Aplikácia pozostáva z dvoch hlavných častí, ktoré sú dobre oddelené. Frontend je jedno-stránková webová aplikácia (SPA) napísaná vo frameworku Vue.js. Poskytuje minimalistické používateľské rozhranie, s ktorým dokáže pracovať aj nevyškolený používateľ. Po vložení inzerátu (priamo alebo pomocou URL) zobrazí analýzu jeho obsahu a vizualizácie dát (AmCharts.js/Plotly.js) o aktuálnej a historickej situácii na trhu podľa podobných inzerátov, ktoré pomôžu používateľovi urobiť jeho rozhodnutia. Aplikácia poskytuje odporúčania v podobe predikcií.

Backend aplikácie je navrhnutý tak, aby spĺňal architektúru mikroslužieb. Úlohou tímu je túto architektúru navrhnuť. Je odporúčané začať nasledujúcimi službami: sťahovač obsahu, dátový procesor, systém riadenia databázy a služba na predikcie. Jednotlivé mikroslužby komunikujú prostredníctvom definovaného REST rozhrania cez HTTP. Pri návrhu je nutné dbať na to, aby každá služba dokázala existovať samostatne.

Pre správne fungovanie aplikácie je nutný sťahovač obsahu, ktorý bude neustále aktualizovať dáta. Z textových dát je potrebné extrahovať informácie, ktoré majú vplyv na

predikované hodnoty (napr. rok výroby alebo najazdené kilometre). Pre rýchlejší štart bude mať tím k dispozícii viac ako 3 milióny záznamov. Tím sa tak bude môcť už od začiatku venovať aj výskumným úlohám a implementácií algoritmov strojového učenia na spracovanie textu a predikcie.

## 7. Animované architektúry [AnimArch]

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

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

*Povinné technológie:* pravdepodobne budeme pracovať s jazykom C# v Unity

*Odporúčané technológie:* podľa dohody, JSON, MongoDB

*Cieľ projektu:*

Cieľom tímu bude obohatiť modelovanie o animáciu funkcionality v dynamickom behaviorálnom modeli alebo rozšíriť vizualizáciu softvéru a modelovanie o moderné prvky. Ak použijeme rámec Unity, tak môžeme ľahko experimentovať nielen s 2D zobrazením, ale aj s 3D priestorom a migrovať aj do virtuálnej (VR) alebo rozšírenej reality (AR), závisí to aj od fantázie celého tímu.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Projekt sa zaoberá interaktívnou grafikou a preniká hlbšie do modelovania s UML, ktorý je všeobecným štandardom a dôležitým nástrojom v analýze a návrhu v softvérových firmách aj v budúcnosti.

Výhody témy:

- zaujímavá práca s grafikou, s virtuálnou a rozšírenou realitou,
- postrelačné, ale efektívne DB manipulácie,
- pohodové spoznávanie softvérových architektúr a vzorov,
- modelovanie v UML, editory, generátory a transformácie,
- produkt, použiteľný vo výučbe aj v bežnej praxi.

Projekt bude súčasťou rozbiehaného výskumu podpory interaktívneho kolaboratívneho modelovania a vizualizácie vo VR/AR priestore v spolupráci s Chalmers & Gothenburg University a bude ponúknutý aj spoločnosti Continental.

Výstupom bude produkt, ktorý by sa dal používať pri modelovaní a vizualizácii softvérovej štruktúry a funkcionality alebo na simuláciu a testovanie funkčnosti a animácie architektonických štýlov a vzorov pomocou exekutívnych modelov. Výsledok by sa stal moderným nástrojom v praxi a výučbe ASS a OOANS: pri prednáškach na vysvetľovanie modelov, štýlov a vzorov, na cvičeniach na experimentovanie, pri písaní študentských projektoch ako overenie.

## 8. Vyhľadávanie pomocou obrázkov [ImageSearch]

*Vedúci tímu:* Ing. Peter Gašpar

*Užitočné predmety:* Vyhľadávanie informácií, Objavovanie znalostí

*Odporúčané technológie:* Python + vhodný framework (Django/Flask/...), PostgreSQL, MongoDB, ElasticSearch, HTML/CSS/JS (frontend)

### *Cieľ projektu:*

Cieľom projektu je vytvoriť vyhľadávač produktov (ako službu) zameraný na oblasť e-obchodu. Dnešné vyhľadávače pracujú najmä s textovými dátami, čo však v niektorých doménach nemusí postačovať (napr. móda). V tomto projekte navrhne a vytvoríme vyhľadávač, ktorý dokáže vyhľadávať na základe obrázkov, ktoré používateľ môže odfoťiť a nahrať.

### *Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Vyhľadávače používame každý deň, avšak často nevieme, ako presne prebieha proces hľadania na pozadí. V projekte sa naučíte, ako funguje vyhľadávanie na Webe a vyskúšate si, aké je to navrhnuť vlastný vyhľadávač s využitím moderných technológií. Budete tiež pracovať s dátami z reálnych e-obchodov, kde si môžete vyskúšať aj základy analýzy dát a dátovedy (data science). V neposlednom rade, navrhnutím vlastného lepšieho vyhľadávača môžete pomôcť aj mnohým iným používateľom Webu, keďže má výsledné riešenie potenciál pre praktické nasadenie. Téma teda naraz pokrýva dve oblasti – výskum a prax.

Súčasný vyhľadávač sa spolieha primárne na textové informácie, ktoré nachádzame vo vyhľadávacích dopytoch i v metadátach (vlastnostiach) vyhľadávaných položiek. V mnohých doménach (napr. móda, cestovanie, nakupovanie) sa však stretávame s obrázkami, ktorými vieme vhodne opísať položky a ich vytvorenie je tiež pomerne jednoduché – produkt, ktorý sa nám páči, vieme odfoťiť alebo jeho fotografiu nájsť. Nie nadarmo sa totiž hovorí – jeden obrázok je aj tisíc slov.

Cieľom projektu je navrhnuť a implementovať vyhľadávač, ktorý bude zohľadňovať obrázky ako jednu z charakteristík vyhľadávacieho dopytu a položky. Používateľ bude môcť zadať obrázok ako vstup pre vyhľadávač a samotný vyhľadávač bude využívať obrázky (resp. z nich extrahované črty) v procese získavania relevantných dokumentov. Navrhnutý vyhľadávač by mal byť tiež personalizovaný, a teda zohľadňovať preferencie a správanie (a spätnú väzbu) používateľa pri interakcii s výsledkami vyhľadávania. Pre analýzu obrázkov a extrakciu črt využijeme dostupné neurónové siete. V tejto oblasti sa navyše skrýva potenciál pre výskum, a to najmä pri adaptácii vybranej neurónovej siete na zvolenú doménu (napr. móda).

Výsledkom bude webová aplikácia, ktorej jadrom bude aplikačné rozhranie (API). Zákazník - eshop - bude môcť prostredníctvom API nahrať a spravovať katalóg svojich produktov, generovať vyhľadávacie dopyty, ktoré budú produkovať výsledky vyhľadávania, zaznamenávať aktivitu používateľov pri interakcii s vyhľadávačom či sledovať, nakoľko aktívni sú používatelia pri interakcii s jeho webovým sídlom. 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 vedľa využitia už existujúceho e-obchodu. Okrem praktického výstupu sa však v projekte skrýva aj veľký výskumný potenciál. Je len na nás, ako ho uchopíme.

Táto téma vychádza z témy vypísanej v predchádzajúcom akademickom roku, ktorej výsledkom je funkčný vyhľadávač pomocou obrázkov, ktorý obsahuje nasledujúce funkcionality: API pre spravovanie katalógu, API pre samotné vyhľadávanie, grafické rozhranie pre vyhľadávanie produktov, základné grafické rozhranie pre administráciu a zobrazovanie štatistík. V rámci tohtoročného projektu môžeme vychádzať z existujúceho riešenia, rozšíriť ho a prípadne doplniť ho o ďalšie funkcionality (podľa toho, ktoré identifikujeme ako vhodné): zlepšovanie výsledkov vyhľadávania, personalizácia

vyhľadávania, vyhodnocovanie a zlepšovanie úspešnosti vyhľadávania, testovanie na viacerých doménach či prepracovanie API.

## 9. Multibanková mobilná aplikácia pre manažment financií [MultiBank]

*Vedúci tímu:* Ing. Ivan Srba, PhD.

*Spolupráca:* Unicorn, VÚB Banka

*Užitočné predmety:* Objavovanie znalostí, Vyhľadávanie informácií, Vizualizácia dát

*Povinné technológie:* Nie sú

*Odporúčané technológie:* Java, NodeJS, Frontend (HTML5, CSS, JavaScript, ReactJS),

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu je vytvoriť webovú aplikáciu, ktorá zozbiera transakcie z bankových účtov klienta, analyzuje ich a poskytne prehľadné výsledky používateľovi. Pre získanie dát systém bude využívať moderné PSD2 API rozhrania, ktoré vystavujú banky v rámci novej regulácie Európskej únie. S využitím inteligentnej analýzy dát a umelej inteligencie (predovšetkým strojového učenia) spracuje transakčnú históriu a rozčlení výdavky do kategórií. Následne poskytne ich vizualizáciou formou dashboardov, ktoré zobrazia výsledky analýzy výdavkov, celkové príjmy, zostatky, pravidelné platobné príkazy, predikcie výdavkov a pod. Na základe tejto analýzy má systém navrhnúť možné akcie do budúcnosti alebo pre iné systémy.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

PSD2 (Payment Service Directive 2) nariaďuje bankám, aby umožnili prístup k istým typom operácií tretím stranám cez API rozhranie. Jednou z týchto operácií je prístup k transakčnej histórii klienta. Dôležité je, že ide o prístupy ku všetkým účtom vo všetkých bankách, ku ktorým klient dal prístup tretej strane. To znamená, že v tomto projekte nie sme limitovaní použitím dát len z jednej banky a môžeme uvažovať aj o bankách, ktoré nepôsobia na Slovensku.

V tomto projekte si vyskúšate byť treťou stranou / Fintechom ako ju definuje PSD2. Nakoľko táto regulácia je pomerne komplikovaná a nie je jednoduché vystupovať v tomto procese, tak vám túto časť vysvetlí, poradí a zjednoduší skúsení konzultanti z VÚB Banky a Unicornu.

Produkt, ktorý vznikne môžeme chápať ako analytický nástroj, ktorý má podstatne lepšie možnosti ako súčasné internetové bankovníctva bánk vďaka dostupnosti širšej množiny dát o správaní klienta. Pre budúcich používateľov už len táto funkcionálnosť predstavuje veľký prínos, ktorým im umožní ucelený pohľad na svoje a rodinné financie, ktoré doteraz nemal alebo si ju komplikovane sám vytváral. Okrem vizualizácie dát, tento nástroj môže aplikáciou inteligentných algoritmov vytvoriť model klienta a poskytnúť mu rôzne návrhy a odporúčania pre lepší manažment financií, napríklad:

- Vysoký zostatok / výrazná kreditná operácia – zvážiť využitie investičných produktov.
- Nízky zostatok / výrazná debetná operácia – zvážiť a odporučiť pôžičku.
- Pravidelné debety identifikované ako splátky úverov – potenciálny klient pre refinancovanie úveru.
- Notifikácie pre pravidelné platby.
- Návrhy rozpočtov a cieľov sporenia.

Produkt sa bude skladať z dvoch častí:

- Backend:
  - Integrácia na API pre získanie transakčnej histórie, jej ukladanie do databázy pre nasledujúce spracovanie.
  - Predspracovanie dát, analýzy, budovanie modelu klienta.
- Frontend:
  - Moderný responzívny HTML5 frontend.

Možné rozšírenia základného cieľa projektu:

- Použitie pokročilých algoritmov strojového učenia pre spresnenie predpokladaných výdavkov, návrhov akcií do budúca a pod.
- Mobilná aplikácia – PWA (Progressive Web Application) alebo aplikácia do Google Play Store a Apple App Store.

## 10. 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:* JavaScript, 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 kvalifikácií, 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.

*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.

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 povoláním 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 zo 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.

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. Naš 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.

## **11. We AR city - Inteligentná komunikácia občana s mestom [city4us]**

*Vedúci tímu:* Ing. Miroslav Laco

*Spolupráca:* Ing. Jozef Arpáš (Softplan Slovakia, s.r.o.)

*Užitočné predmety:* Počítačové videnie, Návrh a vývoj počítačových hier,

Pokročilé databázové technológie

*Povinné technológie:* Android (AR Core), iOS (ARKit)

*Odporúčané technológie:* Unity, AR Foundation, .NET Core

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu je vytvoriť multiplatformovú aplikáciu určenú na inteligentnú a modernú komunikáciu občana so samosprávou. Občan bude mať možnosť zadávať podnety samospráve (napr. zle parkujúce auto, plný kôš, nefunkčná lampa, zdemolovaná značka) prostredníctvom jednoduchšej interakcie s využitím obohatenej reality (augmented reality). Aplikácia bude využívať najmodernejšie technológie (AR frameworky, cloudové riešenia) a umelú inteligenciu. Zbierané podnety sa budú odosielať na cloud, kde sa spracujú, uložia a sprístupnia obciam, samosprávam a občanom prostredníctvom transparentnej open-data API.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Komunikačné kanály medzi občanom a samosprávou v súčasnosti absentujú, respektíve nevyužívajú potenciál najmodernejších technológií. Víziou je preto vytvoriť riešenie 21. storočia a posunúť túto komunikáciu na novú úroveň – odstrániť byrokraciu a neefektívnosť, zvýšiť angažovanosť verejnosti a poskytnúť obyvateľom lepšie služby. Ide o úplne nový projekt, v ktorom získate skúsenosti s najmodernejšími technológiami (AR, umelá inteligencia, cloudové riešenia) a kde je kvalita riešenia vo vašich rukách. K dispozícii Vám budú konzultanti z firmy *Softplan Slovakia* (jeden z lídrov GIS riešení v Nemecku), ktorí Vám radi odovzdajú svoje skúsenosti pri práci s novými technológiami, ako aj pri naberaní architektonických skúseností a budovaní vášho tímu.

V súčasnosti existuje niekoľko riešení, ktoré sa začali zaoberať komunikáciou občana so samosprávou (napr. [odkazprestarostu](#), [lepsiaobec](#)). Tieto aplikácie majú za cieľ zjednodušiť podávanie podnetov o nedostatkoch v obci elektronickou formou. Práve v oblasti používateľského zážitku a pohodlia majú však existujúce riešenia značné medzery, keďže nevyužívajú dostatočne potenciál najmodernejších technológií súčasnosti, a to napríklad obohatenej reality a umelej inteligencie.

Vytvorením inovatívneho a moderného riešenia, ktoré doposiaľ na trhu neexistuje, sa otvára možnosť posunúť komunikáciu občana so samosprávou na úplne novú úroveň, kde bude minimalizovaná interakcia používateľa a maximalizovaný používateľský zážitok. Svojou intuitívnosťou bude aplikácia motivovať širšie spektrum občanov a starostov, k spolupráci na lepšie fungujúcej obci. Čiastočne môže dokonca pomôcť riešiť v súčasnosti diskutovaný problém distribuovanej kontroly parkovania v mestách (kontrola občanmi navzájom). Navyše, systém by nemal zostať uzatvorený, a preto všetky zozbierané podnety transparentne ponúkne občanom a vedeniu obcí v open-data formáte. Toto riešenie môže v budúcnosti poslúžiť aj ako základ úplne novej komunikačnej platformy medzi občanmi a samosprávou.

Tematicky je aplikácia priamo spätá s technológiou, ktorá v blízkom období zažije “boom”, a to mapové (GIS) systémy v obohatenej realite (pozri [launch beta verzie AR navigácie od Google](#)). A práve počas práci na projekte sa s ňou môžete zoznámiť a naučiť sa s ňou pracovať. Používateľským rozhraním aplikácie bude samotná obohatená realita na obrazovke smartfónu. Aplikácia bude vedieť poskytnúť:

- lokalizáciu používateľa v exteriéri prostredníctvom GPS a údajov zo senzorov smartfónu,
- rozpoznávanie objektov v AR metódami počítačového videnia a umelej inteligencie (napr. auto, lampa, smetný kôš),
- vykresľovanie existujúcich záznamov/podnetov v AR na základe lokalizácie a inteligentného rozpoznávania objektov,
- pridávanie nových podnetov jednoduchým kliknutím v AR, pričom aplikácia sama doplní všetky potrebné údaje o podnete a s využitím umelej inteligencie určí druh podnetu.

Všetky podnety sa budú ukladať na samostatnom serveri aplikácie v cloude, ktorý bude tiež poskytovať verejný prístup k dátam (open-data).

Aplikácia vzniká ako úplne nový projekt a nebude vychádzať zo žiadnych predošlých projektov. Nebudete teda nijak obmedzovaní a môžete naplno zapojiť svoju kreativitu a po konzultáciách na stretnutiach jej dodať vlastného “ducha”. Pri riešení projektu vám budú k dispozícii skúsení team leadri a architekti z firmy *Softplan Slovakia*, pri ktorých môžete nabráť veľa skúseností a naučiť sa navrhovať profesionálne aplikácie pre prax. A možno po roku na tímu pomôžeš zmeniť zastarané fungovanie komunikácie aj vo svojej obci, či meste.

## 12. Inovatívny portál pre boj s antisociálnym správaním s využitím umelej inteligencie [FireAnt]

*Vedúci tímu:* Ing. Branislav Pecher, Ing. Ivan Srba, PhD.

*Užitočné predmety:* Objavovanie znalostí, Vyhľadávanie informácií, Vývoj webových aplikácií v prostredí cloudu

*Povinné technológie:* Python

*Odporúčané technológie:* DevOps: Docker; Koncové webové aplikácie: Javascript, HTML, CSS;

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu FireAnt (Fighting and Reducing Antisocial Behaviour) je navrhnúť a zrealizovať inovatívny portál pre boj s antisociálnym správaním na webe, ktorý bude určený ako pre expertov (napr. novinárov), tak aj pre širokú verejnosť. Špecificky sa zameriame na šírenie dezinformácií, a to hlavne v doméne medicíny. Vzhľadom na veľké množstvo dostupných dát bude potrebné využiť viaceré techniky analýzy dát a umelej inteligencie, najmä strojového učenia.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Lebo pitie sava naozaj nikomu neprospeje a zem nie je plochá. Lebo počet falošných správ a dezinformácií v posledných rokoch rapídne stúpa a pomaly prevyšuje počet tých pravdivých. Lebo nie každý dokáže bez pomoci odhaliť každú falošnú správu a dezinformáciu, s ktorou sa stretne. A pretože aj vy môžete prispieť k zníženiu šírenia dezinformácií.

Projekt sa zameriava na boj s antisociálnym správaním za pomoci inovatívnych nástrojov, ktoré budú priamo v tomto projekte navrhnuté a zrealizované. Primárne sa budeme sústrediť na falošné správy a dezinformácie v medicínskej doméne, pričom tieto dáta sú priamo dostupné na už vytvorenej platforme Monant. Táto platforma slúži na monitorovanie novinových článkov a diskusií na rôznych weboch, ich sťahovanie a ukladanie v jednotnej podobe. Platforma taktiež podporuje zapojenie širokého spektra koncových aplikácií využívajúcich tieto dáta, ako aj metód strojového učenia a umelej inteligencie.

V rámci projektu sa navrhne a zrealizuje portál na boj s antisociálnym správaním, ktorý bude, aj na základe záujmu študentov v tíme, obsahovať viaceré nástroje na boj s antisociálnym správaním, napríklad:

- Nástroj fungujúci na princípe ochrancu/sprievodcu, ktorého účelom bude upozorniť používateľa na článok obsahujúci dezinformácie a rôzne falošné tvrdenia. Možnosťou je vytvoriť takýto nástroj vo forme diskusného systému s chatbotom (niečo podobné v jednoduchšej podobe je napríklad <https://www.checkbot.sk/>), alebo vo forme rozšírenia do browseru.
- Nástroj, ktorý bude vzdelávať, alebo trénovať ľudí pri rozpoznávaní dezinformácií na webe s využitím gamifikácie a techník hier s účelom.

Dezinformácie budeme hľadať v dátach z rôznych medicínskych článkov, blogov, diskusií a podľa uváženia aj v dátach zo systému Youtube, či už v angličtine alebo slovenčine. Pri spracovaní dát, identifikácii falošných tvrdení či návrhu chatbotov využijeme viaceré metódy z analýzy dát, umelej inteligencie a strojového učenia. Vzhľadom na široké možnosti pre jednotlivé nástroje, poskytuje táto téma veľký priestor pre realizovanie kreatívnych nápadov tímu. Je predpoklad, že v prípade dostatočnej produkčnej funkčnosti budú koncové aplikácie

zverejnené širokej verejnosti aj organizáciám, s ktorými FIIT STU spolupracuje (GLOBSEC, blbec.online, konspiratori.sk).

Tento projekt je súčasťou výskumných projektov REBELION ([rebellion.fiit.stuba.sk/](http://rebellion.fiit.stuba.sk/)) a MISDEED ([misdeed.fiit.stuba.sk/](http://misdeed.fiit.stuba.sk/)) riešených na FIIT STU. V rámci týchto projektov je predpoklad ďalšieho využitia/vývoja vytvorených nástrojov a tiež aj ich nasadenie do reálnej prevádzky.

## 13. Podpora kvality služieb pre budúci Internet [QoSbySDN]

*Vedúci tímu:* Ing. Peter Trúchly, PhD.

*Užitočné predmety:* Komunikačné služby a siete, Distribúcia obsahu v internete

*Povinné technológie:* Mininet, Ryu

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu je implementovať simulačné prostredie (s využitím existujúcich nástrojov), ktoré umožní testovať súbor rôznych metód pre nasadenie podpory kvality služieb (QoS) v komunikačnej sieti na báze softvérovo definovaných sietí. Hlavnou úlohou bude do tohto prostredia integrovať všetky navrhnuté metódy z predošlých (študentských) projektov vrátane dvoch nových metód (určených vedúcim). Všetky implementované metódy budú otestované na rovnakých simulačných scenároch, vzájomne porovnané a vyhodnotené na základe rôznych výkonnostných kritérií.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Záujemcovia o počítačové a komunikačné siete budú môcť analyzovať a skúmať metódy, ako zabezpečiť QoS v sieti pre multimediálne a iné dôležité toky pomocou technológie softvérovo definovaných sietí, ktorá je potenciálnym kandidátom pre implementovanie efektívnej koncepcie budúcich sietí Internetu (tzv. Future Internet). Členovia tímu budú môcť prispieť k aktuálnym poznatkom a k otázke, či siete SDN dokážu vyriešiť problém QoS v komunikačných sieťach.

Postupný vývoj Internetu do Internetu vecí (IoT, Internet of Things) a nakoniec do Internetu všetkého (IoE, Internet of Everything) v sebe zahŕňa exponenciálny nárast počtu adresovateľných autonómnych objektov, ktoré budú prepojené rôznymi typmi sietí (pevné, bezdrôtové, satelitné) a budú komunikovať rôznymi typmi premávok. S tým súvisia problémy s efektívnosťou takýchto komunikácií. Jedným z aktuálne skúmaných riešení tohto problému je nasadenie softvérovo riadených sietí (SDN, Software Defined Networking). Jadrom a následne aj ukazovateľom výkonnosti sietí SDN je činnosť SDN kontroléra (riadiacej jednotky), ktorý riadi celú premávku v sieti. Prostredníctvom účinných algoritmov a metód dokáže riešiť napr. bezpečnosť v sieti alebo nájsť vhodnú cestu sieťou pre každý tok, pričom sa zohľadnia kvalitatívne parametre tokov.

Problematika nasadenia QoS v sieti na báze SDN v prvom rade vyžaduje vykonanie analýzy základných vlastností sietí SDN a princípov QoS. Následne je nutné detailne analyzovať existujúce algoritmy a metódy (pre zabezpečenie QoS v sieti SDN), ktoré už navrhli autori vo svete ako aj študenti na FIIT v rámci ich projektov. Nosnou úlohou zadania projektu bude implementácia simulačno/emulačného prostredia, ktoré bude využívať nástroj Mininet a kontrolér Ryu. Do tohto prostredia je nutné integrovať všetky metódy z predchádzajúcich študentských projektov ako aj dve nové metódy (po dohode s vedúcim). Pri implementovaní jednotlivých algoritmov môžete navrhnúť aj ich vlastné modifikácie (vylepšenia). Nakoniec všetky implementované algoritmy otestujte na vhodných

- typoch sieťových topológií a
- typoch, množstve a trvaní dátových tokoch.

Výstupom projektu bude štúdia, ktorá porovná slovne aj graficky výkonnosť implementovaných metód z pohľadu

- počtu a kvality zabezpečených QoS parametrov,
- času a efektivity nájdania optimálnej cesty pre toky v sieti,
- celkovej priepustnosti siete ako aj tokov,
- efektívneho využitia ciest v topológii.

## 14. Bezpečné manažovanie siete v prostredí Internetu vecí [SecIoT]

*Vedúci tímu:* Ing. Jaroslav Erdelyi

*Užitočné predmety:* Pokročilé databázové systémy, Vnorené systémy, Komunikačné služby a siete

*Povinné technológie:* SQL databázy, MongoDB, C, technológie na tvorbu frontendu a backendu

*Odporúčané technológie:* práca s Arduino, Raspberry Pi a inými IoT zariadeniami

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu je vytvoriť bezpečný manažment sietí pre prostredie Internetu vecí. Manažment bude využívať blockchainovú technológiu na zabezpečenie údajov a rýchle zistenie, kto odosielal údaje do siete. Zároveň tento manažment posluží aj na aktualizovanie zariadení – nahranie novej konfigurácie, aktualizovanie firmware a iné. Zároveň v rámci tohto projektu aj porovnáte rôzne blockchainové algoritmy a určíte, ktorý z nich je najvhodnejší pre IoT prostredie.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Prostredie Internetu vecí sa rozvíja každý deň a pridávajú sa doň tisíce zariadení každý deň. V projekte sa preto oboznámite ako tieto zariadenia fungujú a ako ich vhodne manažovať. Budete takisto pracovať so širokou škálou rôznych údajov, ktoré potom budete reprezentovať používateľovi v čitateľnej forme. Zároveň sa oboznámite s technológiou blockchain a jej dopadom na použitie v prostredí Internetu vecí.

Manažment siete je veľmi dôležitý na chod siete. O to dôležitejší je pri sieťach v prostredí Internetu vecí, pretože manažment musí byť rýchly, efektívny a najmä bezpečný. Preto potrebujeme navrhnuť a vytvoriť vhodný manažment na manažovanie sietí Internetu vecí.

Tým, že siete Internetu vecí sa rozvíjajú rýchlo a extrémne rastie počet zariadení v Internete vecí, tak je vhodné aby jednotlivé úlohy a vykonané príkazy v rámci manažmentu boli vykonané rýchlo a aby boli čo možno najefektívnejšie z pohľadu spotreby energie.

Pre lepšie zabezpečenie je vhodné použiť na niektoré operácie technológiu blockchain. Táto technológia je vhodná najmä pre operácie ako je aktualizácia konfigurácie alebo aktualizáciu firmware. Tým, že v blockchaine sú uložené konfigurácie a aktualizácie, resp. rôzne verzie firmware, tak nemusíme do siete zbytočne vysielat veľké množstvo údajov, pretože jednotlivé uzly už majú v sebe uložené údaje. Tým sa zníži zahľtenie siete a tak isto aj energetické zaťaženie siete v takýchto prípadoch. Naopak v prípadoch kedy sa do siete vyšle nová konfigurácia (alebo iná aktualizácia siete) tak sa počet správ v sieti zvýši a tým sa zvýši aj energetická spotreba. Toto je dôsledok charakteristiky blockchainu, kedy sa prijme požiadavka a následne sa táto požiadavka vloží do blockchainu. Preto je takisto nutné

efektívne navrhnuť alebo upraviť existujúci algoritmus pre prijatie požiadavky tak, aby bol vhodný pre siete Internetu vecí. Zároveň je vhodné následne vytvorený (resp. upravený) algoritmus porovnať voči súčasným riešeniam.

Tento projekt je vhodné realizovať na Arduino a RaspberryPi zariadeniach, ktoré nám vo veľmi dobrej miere simulujú rôzne zariadenia Internetu vecí. Zároveň tieto zariadenia vieme pripojiť na zdroj a dať im bezdrôtový prístup na Internet. Preto vieme aj vhodne a jednoducho simulovať MANET (Mobile Ad-Hoc Network) siete alebo senzorové siete. Vďaka týmto vlastnostiam je potom riešenie možné nasadiť aj v rámci viacerých aplikácií Internetu vecí ako sú napríklad e-Health, Smart Home, Smart City.

## 15. Inteligentný tvorca príbehov z dát [TellStoryAI]

*Vedúci tímu:* Ing. Marek Lóderer

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

*Užitočné predmety:* Objavovanie znalostí, Vyhľadávanie informácií, Neurónové siete, Architektúry informačných systémov

*Povinné technológie:* Angular

*Odporúčané technológie:* machine learning framework (TensorFlow)

*Cieľ projektu:*

Rozšíriť existujúci databázový systém <http://tellstory.co/> určený na rýchle dopytovanie nad veľkými dátami o inteligentnú webovú aplikáciu pre vizualizáciu a zdieľanie interaktívnych príbehov vytvorených nad dátami (základom je tímový projekt z roku 2018/19, DropDBase) s prvkami umelej inteligencie.

Navrhnuť a implementovať samo-učiaci sa systém, ktorý bude koncovému používateľovi automaticky ponúkať čo najzaujímavejšie vizualizácie z veľkých dát uložených v databáze. Systém sa bude na základe akcií používateľa priebežne učiť a zlepšovať.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Budete realizovať výskum, návrh a vývoj reálnej aplikácie využívajúcej strojové učenie, ktorá sa stane súčasťou produktu dostupného na trhu. Súčasne budete spolupracovať s finalistami minuloročného tímového projektu ([team01-18.studenti.fiit.stuba.sk](http://team01-18.studenti.fiit.stuba.sk)), ako aj so skúsenými inžiniermi a obchodníkmi z firmy, ktorí potiahnu nielen vaše technické zručnosti, ale aj tie prezentačné počas celej súťaže TP Cup až do finále. Zapojíme vás do modernej infraštruktúry firmy Instarea (<https://instarea.com/career/>) s rôznymi výhodami (ako napr. firemné IoT wellness na terase).

Nebudete limitovaní pri návrhu algoritmov, ale budete mať priestor naštudovať si problematiku a skúmať rôzne prístupy, a teda budete mať priestor naplno sa realizovať. Spoznáte najrýchlejšiu databázu na svete od slovenských vývojárov. Zoznámite sa s tým, ako už dnes obdobné systémy fungujú „pod pokličkou“, čo môžete neskôr zužitkovať pri návrhu aplikácií umelej inteligencie pre rôzne iné odvetvia. Počas realizácie budete mať kontakt s najmodernejšími frameworkami, ako napríklad TensorFlow od Google.

Vo veľkých dátach sú zaujímavé informácie zväčša dobre ukryté a zároveň majú veľkú cenu. Okrem toho, proces ich hľadania trvá veľmi dlho. Podarilo sa nám vytvoriť super-rýchlu databázu s SQL rozhraním, ktorá používa grafické karty na akcelerovanie výpočtov, a tak minimalizuje čas potrebný na vykonanie dopytov. Používateľovi však chceme poskytnúť

jednoduché rozhranie, aby si mohol ľahko (a bez znalostí SQL) vytvoriť vizuálne atraktívny príbeh nad dátami, ktoré si do databázy nahrá. A aby bola aplikácia výnimočná, potrebujeme do nej dostať umelú inteligenciu.

Príbeh z aplikácie TellStory je tvorený predovšetkým prvkami ako grafy a mapy, ktoré poukazujú na nejakú zaujímavú informáciu v dátach. Tieto prvky si používateľ pridáva z palety na plochu, rozmiestňuje a konfiguruje prvky. Na záver môže príbeh zdieľať. Aby mal používateľ vytváranie príbehu jednoduchšie a rýchlejšie, aplikácia mu odporučí vhodné grafy a mapy, ktoré by mohol do príbehu pridať. Tento odporúčací systém bude mať iniciálnu konfiguráciu, ale postupom času sa bude učiť podľa akcií používateľov. Ďalšou možnosťou je, že používateľ bude môcť zadať otázku v prirodzenom jazyku a následne mu aplikácia vytvorí vhodnú vizualizáciu z dát s odpoveďou. Systém bude riešený ako webová aplikácia a samostatná služba pre odporúčanie.

## 16. Virtuálna identita [Virtual ID]

*Vedúci tímu:* Ing. Kamil Burda

*Užitočné predmety:* Objavovanie znalostí, Návrh a vývoj počítačových hier

*Povinné technológie:* Unity, Leap Motion

*Odporúčané technológie:* C#, HTC Vive, Python, [Behametrics](#), MongoDB/PostgreSQL

*Cieľ projektu:*

Vytvoriť systém na rozpoznanie (identifikáciu) používateľa vo virtuálnej realite na základe jeho správania počas interakcie s aplikáciou a jeho fyziologických vlastností. Namiesto zdĺhavého a nepohodlného prihlasovania pomocou mena a hesla sa používateľ identifikuje svojimi prirodzenými pohybmi (gestá rukami, pohyb v scéne). Konkrétne použiteľovi tak dokážeme automaticky napr. nahráť uložené nastavenie virtuálnej scény, pokrok v hre alebo priebežne potvrdzovať jeho identitu.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Projekt je príležitosťou pracovať na inovatívnom riešení v oblasti bezpečnosti a skvalitnenia používateľského zážitku. Študenti majú možnosť si osvojiť, resp. prehĺbiť znalosti z analýzy dát a oboznámiť sa s technológiami pre virtuálnu realitu, ktoré dnes zažívajú rozmach.

Trendom v oblasti bezpečnosti je využitie alternatívnych foriem zabezpečenia prístupu do zariadení, resp. aplikácií, a to napr. na základe fyziologických (napr. odtlačok prstu) či behaviorálnych biometrických charakteristík (napr. chôdza na základe meraní akcelerometra na smartfóne). Tieto mechanizmy sú spravidla používateľsky prívetivejšie a bezpečnejšie a môžu byť využité ako samostatný prvok alebo ako doplnok k tradičným mechanizmom (heslo, vzor).

V prostredí virtuálnej reality (VR) je prihlasovanie menom a heslom do aplikácií pomerne zdĺhavé a nepohodlné. Zariadenia pre VR, ktoré umožňujú ovládať virtuálnu scénu, dokážu tiež prezradiť používateľovu identitu, keďže správanie človeka a jeho fyziologické vlastnosti sú jedinečné – či už ide o okuliare (pohyb hlavou), haptické ovládače (gestá rukami) alebo senzor Leap Motion (gestá rukami a prstami, dĺžka a šírka prstov). Práve využitie biometrických charakteristík môže výrazným spôsobom uľahčiť a zrýchliť overovanie identity a zároveň overovanie urobiť bezpečnejším.

Očakávaným výstupom projektu je funkčný prototyp, ktorý:

- je schopný identifikovať existujúceho alebo nového používateľa počas používania aplikácie vo VR pomocou biometrických charakteristík,
- je jednoducho integrovateľný do existujúcich aplikácií pre VR,
- umožňuje vykonať identifikáciu lokálne aj na diaľku.

Na zefektívnenie práce s biometrickými dátami sa odporúča využiť fakultný projekt [Behametrics](#), ktorý okrem iného zjednodušuje proces extrakcie biometrických čŕt (napr. priemerná rýchlosť vykonania gesta) a vyhodnotenie úspešnosti identifikácie a autentifikácie používateľa.

## 17. Blockchain platobné brány [BlockPay]

*Vedúci tímu:* Ing. Kristián Košťál

*Užitočné predmety:* Distribúcia obsahu v internete

*Povinné technológie:* nie sú

*Odporúčané technológie:* JavaScript, blockchain (Ethereum, Neo,...),  
príp. DLT (Hyperledger Fabric, ...),

*Cieľ projektu:*

Primárnym cieľom projektu je vytvorenie prototypu pre online platobné služby medzi rôznymi zdrojmi (napr. kryptomeny-fiat peniaze) použitím blockchain technológie. Vzájomnou koreláciou blockchain technológie a existujúcich platobných služieb sa zvýši ekonomická efektivita podnikov, ktoré prijímajú platby cez online nástroje. Výskum sa zameria na progresívne využitie nových možností, ktoré prinášajú technológie na spracovanie veľkých dát (BIG DATA), blockchain a platobné nástroje. Druhotným cieľom bude výskum v oblasti interoperability medzi existujúcimi blockchain sieťami nakoľko ako rôzne zdroje vieme považovať aj existujúce kryptomeny (napr. Bitcoin-Ethereum).

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Pretože sa jedná o veľmi výskumný projekt, v ktorom cesta k cieľu nie je presne vytýčená a má obrovský potenciál do budúcnosti ako technologický, tak aj biznis. Pretože chcem pracovať s veľmi modernými technológiami, v ktorých je toho ešte veľa neprebádaného. Pretože vidím veľký potenciál a zmysel v blockchaine a zaujíma ma ako tá technológia funguje aké sú jej vhodné prípady použitia. Pretože nechcem byť len čistý programátor alebo čistý sieťar, ale chcem si vyskúšať obe strany mince.

Každý podnikateľ, najmä úspešní, vie, že existujú obmedzené spôsoby, ako prijímať platby za svoje služby a tovar. V Európskej únii neexistuje žiadna platobná služba prepojená na blockchain technológiu poskytujúca finančné operácie pre verejnosť, ale aj podniky. Blockchain platobná infraštruktúra bude unikátnym poskytovateľom online platobných služieb medzi rôznymi zdrojmi zameraná na:

- Dostupnosť a využiteľnosť existujúcich a potenciálnych platobných brán prepojitelných na blockchain.
- Dostupnosť a možnosti použitia existujúcich prenosových prostriedkov (sietí).
- Spolahlivosť, chybovosť a bezpečnosť použitých prostriedkov.

Výsledný návrh prototypu pre prepojenie online platobných služieb a technológie blockchain bude založený na modulárnej architektúre, ktorá umožňuje flexibilne rozširovať platformu o novú funkcionálnu pomocou nových modulov. Myšlienka je inšpirovaná otvorenou

architektúrou platobnej brány Kill Bill (<http://killbill.io/>), ktorá umožňuje pridávanie nových platobných možností ako služieb vo forme pluginov.

V rámci prvotného návrhu prototypu uvažujeme o nasledujúcich moduloch, ktoré budú umožňovať realizovať funkcionality:

- Rozhranie pre získavanie údajov (big data) z platformy ako službu pre ďalšie strany. Tieto údaje je možné získavať len po autentifikácii a nie sú dostupné verejne. Každá zo strán môže mať prístup iba k špecifickým dátam v závislosti od nastavení.
- Modul pre komunikáciu s existujúcimi riešeniami – obsahuje rozhrania, ktoré umožnia prepojenia na existujúce online platobné služby. Tieto rozhrania môžu byť odlišné v závislosti od špecifikácie danej infraštruktúry. Aby bolo možné v budúcnosti rozširovať tento modul o ďalšie rozhrania, tak modul bude obsahovať „framework“, ktorý umožní zjednodušenie definovania ďalších rozhraní pre napojenie sa na iné existujúce služby. Tým bude docielené rýchlejšie nasadenie nových platobných služieb do praxe.
- Modul pre monitorovanie stavu infraštruktúry – úlohou je monitorovanie stavov infraštruktúry a následne poskytnúť upozornenia pre špecifikované stavy siete.

## 18. Dynamické váženie vozidiel počas premávky [WIM]

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

*Spolupráca:* Ing. Zdenko Bačík (Kistler, s.r.o.)

*Povinné technológie:* C++, Linux

*Odporúčané technológie:* Python, neurónové siete, strojové učenie

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu je využiť kapacitu neurónových sietí k vytvoreniu funkčného prototypu, ktorý umožní vážiť vozidlá pomocou senzorov integrovaných v cestnej komunikácii - vozidlá bude možné vážiť bez toho, aby ich bolo potrebné zastaviť.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

V súčasnosti sa ročne vyrobí 95 miliónov áut. Po cestách jazdí takmer 1.4 miliardy áut. Rastúci trend ukazuje, že do roku 2040 sa toto množstvo zdvojnásobí. Preto je dnes veľmi dôležité využívať moderné technológie a v dostatočnom predstihu podchytiť vznikajúce problémy s narastajúcim množstvom áut.

Na tomto projekte budeš mať možnosť pracovať s unikátnym systémom na monitorovanie dopravy – môžeš tak aj Ty prispieť k jeho zlepšeniu použitím umelej inteligencie.

V súčasnej dobe Kistler ponúka na trhu riešenie, ktoré je schopné zbierať a spracúvať dopravné údaje ako hmotnosť, rýchlosť rozmiery, počet náprav vozidiel bez toho aby bola ovplyvnená plynulosť cestnej premávky.

Systém funguje na báze senzorov, ktoré sú integrované priamo vo vozovke. Dáta zo senzorov sú spracované v reálnom čase a získavajú sa tak údaje o jednotlivých vozidlách. Pri spracovaní dát využívame moderné algoritmy. Dáta sú uložené do SQL databázy. Samotný systém tvoria piezoelektrické senzory a „embedded“ zariadenie architektúry ARM. Na zariadení beží operačný systém Linux.

Cieľom tohto projektu je vytvoriť prototyp, ktorý nahradí komplikované algoritmické výpočty neurónovou sieťou.

Realizácia projektu tak bude rozdelená do niekoľkých fáz:

- zbieranie tréningových dát. Pre zozbieranie dát využijeme reálne zariadenie umiestnené v Brazílii

- príprava tréningových dát
- tréningovanie neurónovej siete
- integrovanie neurónovej siete do systému
- testovanie prototypu v reálnej prevádzke.

## 19. Automatizácia procesu spracovania a klasifikácie textov [TextProcessing]

*Vedúci tímu:* Ing. Nadežda Andrejčíková, PhD.

*Užitočné predmety:* Vyhľadávanie informácií, Pokročilé databázové technológie

*Povinné technológie:* web (HTML, CSS, JavaScript / jQuery)

*Odporúčané technológie:* IRIS, MongoDB, Lucene, Solar, Elasticsearch?

*Cieľ projektu:*

Projekt je zameraný na automatizáciu procesu spracovania textových zdrojov. Výsledkom by malo byť www rozhranie, kde si môže inštitúcia, ale aj individuálny používateľ vkladať priamo texty pre spracovanie-analýzu alebo definovať zdroje týchto textov. Rozhranie by malo poskytovať prehľadné zobrazovanie dielčích výsledkov analýzy ako aj kompletnú anotáciu a vizualizáciu znalostí získaných z textu aj celkových. Rozhranie bude slúžiť aj pre vyhľadávanie a editáciu a pridávanie tagovania, anotovania, znalostí. Výsledkom tak budú aj viaceré bázy, ktoré budú môcť byť aj samostatne využiteľné (katalóg zdrojov a textov, entity, znalosti)

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Chcem vytvoriť, ale sa aj naučiť niečo užitočné a teraz aj unikátne, pretože pre slovenčinu takéto nástroje zatiaľ na trhu absentujú. Chcem si zároveň overiť v praxi doteraz nadobudnuté znalosti získané počas štúdia. Je to projekt, kde budem môcť uplatniť vlastný výber a kreativitu. Projekt poskytuje veľký potenciál, výskumný aj aplikačný a tiež so širokým spektrom používateľov – kolektívnych aj individuálnych. Výsledok projektu je využiteľný pri spracovaní a vyhľadávaní dokumentov priamo alebo ako súčasť iných riešení. K dispozícii mám dáta z rôznych zdrojov od denníkov, cez periodiká regionálne aj odborné, televízne stanice – najmä prepisy správ, rozhlasové vysielanie ako aj viaceré webové zdroje.

Dokumenty a zvlášť tie, ktoré sú výsledkom poznania danej doby, aj súčasť nášho kultúrneho dedičstva, spracovávajú a uchovávajú pamäťové inštitúcie a dáta uchovávajú v svojich informačných systémoch. Používateľom ponúkajú rozhranie pre vyhľadávanie a sprístupňovanie týchto dát. V súčasnom digitálnom prostredí však každou sekundou vzniká viac dokumentov, ako bolo v minulosti vyprodukovaných aj za celý rok. Je zrejmé, že tieto objemy dát nie sme schopní manuálne spracovať aj keby sme zdvojnásobili počet katalogizátorov v knižniciach či spracovateľov v iných pamäťových inštitúciách. Preto je potrebné automatizovať tento proces, pretože správne informácie v správnom čase a na pravom mieste, sú stále cennejším artiklom.

Problémom je, že pre slovenčinu doposiaľ nemáme nástroje pre spracovanie prirodzeného jazyka a rozpoznanie pomenovaných entít. Existujú však viaceré dielčie výsledky, ktoré je možné využiť a následne sa v projekte zamerať na extrakciu základných popisných údajov o dokumente a z hľadiska obsahu priradiť dokumentu klasifikačné znaky, definovať kľúčové slová a predmetové heslá. Tým, že pamäťové inštitúcie majú v svojich systémoch obrovské množstvo rovnako štruktúrovaných dát aj v podobe tezaurov a riadených

slovníkov, môžu tieto poslúžiť aj ako základ ontológie, pre klasifikáciu a anotovanie dokumentov. Pracovníci knižníc sú zároveň potencionálni prví používatelia výsledku tohto projektu, ktorý im značne uľahčí prácu. Budú tak môcť spracovať oveľa viac zdrojov. Používateľom tak zároveň budú môcť poskytnúť rýchlejšie a presnejšie výsledky pri vyhľadávaní a my zároveň získame cenné dáta pre obohatenie našej bázy znalostí.

## 20. Použitelnosť mobilných aplikácií [MobeUX]

*Vedúci tímu:* Ing. Eduard Kuric, PhD.

*Užitočné predmety:* Webové technológie, (Pokročilé) databázové technológie, Vyhľadávanie informácií, Neurónové siete

*Povinné technológie:* web: JavaScript (frontend Vue.js, backend rámec nad Node.js), rozšírenie pre Android alebo iPhone

*Cieľ projektu:*

Vytvoriť analytický nástroj (webovú službu) na zaznamenávanie a vyhodnocovanie správania sa používateľov v mobilných aplikáciách. Služba má umožniť analytikovi pochopiť, ako používatelia používajú cieľovú aplikáciu v reálnych scenároch, kde sú jej slabé miesta (problémy použiteľnosti), ktoré funkcie fungujú a ktoré je potrebné prepracovať tak, aby sa dosiahla konverzia.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

V rámci tohto projektu sa môžete naučiť, príp. si rozšíriť znalosti o technológiach na vývoj mobilných aplikácií a moderných webových aplikácií. Získate nové znalosti a skúsenosti – nový, iný pohľad – na analýzu a testovanie použiteľnosti aplikácií a vyhodnocovanie používateľského zážitku. Hoc mám v hlave veľa nápadov, zadanie projektu je otvorené a budete sa môcť realizovať. Som spoluzakladateľom a CTO v spoločnosti UXtweak.com. Mám skúsenosti s UX, analýzou správania sa používateľov, vývojom moderných webových aplikácií. Téma je citlivá na ochranu osobných údajov (GDPR), v problematike sa dobre orientujem, vysvetlím čo (ne)môžeme, kedy a ako. Nie je potrebné všetko implementovať od nuly, viem poskytnúť prototypy, čiastkové riešenia, know how.

Klient služby (analytik, výskumník) integruje podporné rozšírenie (plugin) do svojej mobilnej aplikácie. Používatelia aplikácie budú – prirodzeným používaním – generovať údaje, ktoré bude služba agregovať. Služba poskytne analytikovi rozhranie na analýzu zozbieraných údajov. Riešenie bude pozostávať z dvoch hlavných častí, a to klient (rozšírenie) a server.

Na zaznamenávanie aktivít používateľa bude vytvorené univerzálne, ľahko integrovateľné rozšírenie do cieľovej mobilnej aplikácie. Rozšírenie bude suplovať oči používateľa – „nahrávať obrazovky“ – zaznamenávať dotykové body, gestá, automatickú detekciu názvu obrazovky a udalostí. Pre zapálených študentov, alternatíva je vytvoriť rozšírenie, ktoré bude doslova očami používateľa, a teda zaznamenávať jeho pohľad na displej zariadenia z klasickej integrovanej kamery, využitím strojového učenia. Rozšírenie nesmie negatívne ovplyvňovať pôvodný výkon cieľovej aplikácie. Zaznamenávané údaje budú odosielané na server, ktorý ich bude agregovať.

Server analytikovi poskytne rozhranie na manažment nahrávok a rozhranie na analýzu zozbieraných údajov. Analytik bude môcť určiť, kedy, čo (ktoré obrazovky, aktivity) a od koho (demografické údaje) sa má nahrávať. Rozhranie na analýzu bude umožňovať prehrávanie nahrávok, prezeranie štatistík – teplotné mapy (kde používatelia klikajú a čo ignorujú),

prechody – tok – aplikáciou (ako sa používatelia navigujú, ich segmentáciu) a filtrovanie na základe zadefinovaných scenárov a udalostí.

Služba poskytne aparát (metódu) na identifikáciu a blokovanie zaznamenávania citlivých údajov (napr. heslá, údaje, ktoré identifikujú používateľa).

## 21. Kolaboratívne virtuálne prostredie [Coven]

*Vedúci tímu:* Ing. Juraj Vincúr

*Spolupráca:* MUDr. Marian Zelina (MOVING MEDICAL MEDIA s. r. o.)

*Užitočné predmety:* Návrh a vývoj počítačových hier, Vizualizácia dát, Spracovanie obrazu, grafika a multimédia

*Povinné technológie:* Unity, C#, .NET, Oculus Quest

*Odporúčané technológie:* PUN 2, Oculus Avatar SDK, Oculus Integration

*Cieľ projektu:*

Cieľom projektu Coven je vytvorenie kolaboratívneho prostredia vo virtuálnej realite pre realizáciu pracovných ale aj vzdelávacích činností formou vzdialenej spolupráce. V tomto prostredí budú používatelia môcť zdieľať problémový priestor, nástroje, komunikovať spolu a riešiť problémy rovnakým spôsobom ako v prípade lokálnej kolaborácie, tvárou v tvár, a to bez ohľadu na to v ktorej časti sveta sa aktuálne nachádzajú. Výsledný produkt zároveň umožní integráciu vlastných scén - problémových priestorov. V rámci projektu vznikne len jedna takáto demo scéna, a to edukačná hra pre viac hráčov, určená na výučbu anatómie ľudského tela.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

V rámci projektu sa naučíš pracovať s herným vývojovým prostredím Unity, vyvíjať hry určené pre VR headsety a vyvíjať hry pre viac hráčov.

Zároveň si vyskúšaš najnovšie VR technológie a spoluprácu so spoločnosťou s medzinárodným pôsobením.

Taktiež ti poskytneme všetky potrebné platené knižnice, všetky potrebné 3D modely a čiastkové prototypy o ktoré sa môžeš oprieť.

Celkovo získaš skúsenosti s ktorými sa na Slovensku môže pochváliť len hŕstka a to v zaujímavej oblasti, ktorá aktuálne zažíva rozmach.

Nové technológie v oblasti virtuálnej reality otvárajú možnosti, ako sa v mnohých situáciách odpútať od zákonitosti reálneho sveta. Takáto možnosť nepredstavuje prínos len v hernom priemysle ale jej potenciál možno naplno využiť aj pri vykonávaní iných, produktívnych, pracovných a aj vzdelávacích činností. Jednou z takýchto činností je kolaborácia. V praxi bežne dochádza k spolupráci viacerých subjektov a to nielen v rámci spoločného obmedzeného priestoru, ako v prípade lokálnej kolaborácie, ale často ide aj o pracovníkov, študentov a celé tímy z rôznych kútov sveta. Jedným z najväčších problémov pri tejto forme spolupráce je efektívny spôsob komunikácie, zdieľania informácií a nástrojov. Existujúce riešenia a súčasné spôsoby nedokážu z hľadiska efektivity súperiť s možnosťami lokálnej kolaborácie.

V rámci projektu aplikujeme najnovšie technológie v oblasti virtuálnej reality za účelom vytvorenia kolaboratívneho prostredia, ktoré umožní pracovníkom a študentom z celého sveta spoločne riešiť vybrané problémy v zdieľanom virtuálnom svete a to spôsobom, ktorý sa z hľadiska efektivity prinajmenšom vyrovná lokálnej kolaborácii v reálnom prostredí. Výsledné riešenie bude umožňovať integráciu mnohých virtuálnych svetov, zameraných na rôzne

problémové oblasti, avšak v rámci projektu vznikne len jeden konkrétny svet zameraný na kolaboratívne učenie anatómie ľudského tela formou edukačnej hry.

## 22. Smart pivovar [SmartBrew]

*Vedúci tímu:* Ing. Michal Valiček

*Užitočné predmety:* Vnorené systémy, Pokročilé databázové technológie, Vizualizácia dát.

*Odporúčané technológie:* ELK stack, Kafka, Arduino (prototypovanie), LoRa.

*Cieľ projektu:*

Navrhnuť a implementovať IoT systém, ktorý bude riadiť proces varenia piva - od vloženia základných surovín až po finálny produkt v podobe piva. Systém obsahuje senzory, ktorými zisťuje rôzne parametre výrobného procesu a efekty, ktorými proces riadi. Súčasťou je vizualizácia údajov vhodným spôsobom a údajová analýza, ktorá by mohla samotný proces piva v domácich podmienkach vylepšiť.

*Prečo si mám vybrať tento projekt:*

Výstupom projektu je hmatateľný produkt, ktorý bude navrhnutý s ohľadom na aktuálny stav v oblasti internetu vecí.

Zároveň ale nepôjde len o vývoj hardvéru a jeho obslužného firmvéru, budeme sa venovať aj vizualizácii a spracovaniu údajov.

V neposlednej rade bude zaujímavá spolupráca so strojnickou fakultou, ktorá pripraví mechanickú časť.

Projekt bude realizovaný v spolupráci so strojnickou fakultou STU, ktorá zabezpečí nádoby, mechaniku miešania surovín, ventily apod. Študenti na tímovom projekte budú riešiť riadenie celého procesu výroby. Práca pozostáva z analýzy toho, čo potrebujeme vedieť merať, aby sme dokázali variť dobré pivo. Nasleduje návrh senzorov na meranie týchto veličín. Sensory komunikujú prostredníctvom vybranej komunikačnej siete s ohľadom na súčasný stav v IoT.

Namerané údaje sa cez vhodný nástroj zbierajú (tu sa ponúka Kafka) a ukladajú na úložisko. Samotné úložisko je vhodné vybrať s ohľadom na existujúce a podporované reportovacie nástroje a vybrané metódy analýzy údajov. Samotná analýza sa nevzťahuje iba na zefektívňovanie a zlepšovanie procesu varenia, je aj nevyhnutná na zabezpečenie bezpečnej prevádzky zariadenia (detekcia vadných senzorov, mechanických porúch efektorov...).