

System na evidenciu účasti študentov na hodinách

Návrh tímového projektu

Členovia tímu

Andrian-Maksym Balaichuk
Danylo Zahorulko
Vladyslav Panik
Vitalii Romaniuk
Yurii Soma

Zadávatelia

Vladyslav Panik

Vedúci tímu

Ing. Ondrej Gallo, PhD.
RNDr. Martin Nehéz, PhD.

Úvod

Tento dokument popisuje náš tímový projekt z predmetu Tímový projekt na Slovenskej Technickej Univerzite v Bratislave. Cieľom projektu je navrhnuť a implementovať prototyp systému na evidenciu účasti študentov na hodinách s využitím RFID technológie a integráciou s AIS. Dokument obsahuje motiváciu, návrh riešenia, predstavenie tímu, technické špecifikácie hardvéru a softvéru, ako aj naše odporúčania a plán realizácie.

Tím

Náš tím pozostáva z piatich členov, ktorí spoločne prinášajú kombináciu skúseností v oblasti softvérového inžinierstva, hardvéru, webových technológií a UX/UI dizajnu. Každý z členov má už skúsenosti s univerzitnými projektmi, ako aj praktickú prax z reálneho prostredia.

Členovia tímu

- **Andrian-Maksym Balaichuk**

Softvérový inžinier s pracovnými skúsenosťami v spoločnosti BSH, kde sa podieľal na vývoji softvéru hardvér. Má bohaté skúsenosti s programovaním v C++ a priamou komunikáciou s hardvérom. V rámci štúdia absolvoval predmety súvisiace s programovaním mikrokontrolérov a systémovým programovaním.

- **Danylo Zahorulko**

Skúsený backend vývojár s hlbokými znalosťami Pythonu. Pôsobil na viacerých freelance projektoch a získal aj praxi v komerčnom prostredí. Jeho silnou stránkou je návrh databázových štruktúr a implementácia API rozhraní. Zo štúdia má znalosti v oblasti algoritmov, dátových štruktúr a webových technológií.

- **Vladyslav Panik**

Skúsený UX/UI dizajnér s presahom do technológií. Má prax s navrhovaním používateľsky orientovaných riešení a prototypovaním aplikácií. Okrem dizajnu sa venuje aj základnému frontendu. V rámci štúdia sa orientuje na predmety súvisiace s interakciou človek-počítač a softvérovým inžinierstvom.

- **Vitalii Romaniuk**

Softvérový vývojár s pevnými znalosťami v C/C++ a skúsenosťami so systémovým programovaním. Podieľal sa na viacerých študentských projektoch, ktoré zahŕňali komunikáciu mikrokontrolérov so senzormi a zber dát. V štúdiu sa zameriava na predmety ako operačné systémy, počítačové architektúry a nízkoúrovňové programovanie.

- **Yurii Soma**

Skúsený frontend vývojár so znalosťami Reactu a Typescriptu a reálnou praxou v IT spoločnosti. Zodpovedá za implementáciu moderných používateľských rozhraní s dôrazom na výkon a prístupnosť. V rámci štúdia absolvoval predmety zamerané na webové technológie a softvérové inžinierstvo.

Spoločné skúsenosti tímu

Všetci členovia tímu počas bakalárskeho štúdia na Technickej univerzite v Košiciach nadobudli skúsenosti so študentskými projektmi zameranými na Arduino, ESP32 a Raspberry Pi. Už od prvého ročníka aktívne pracujú s mikrokontrolérmi, čím získali znalosti v oblasti návrhu hardvéru, komunikácie so senzormi a implementácie jednoduchých IoT riešení.

Táto kombinácia individuálnych skúseností a spoločného technického zázemia nás predurčuje na úspešnú realizáciu prototypu systému na evidenciu účasti študentov.

Motivácia

Hlavným dôvodom, prečo sme si zvolili tému Systém na evidenciu účasti študentov na hodinách, je potreba modernizácie a automatizácie procesu dochádzky na vysokých školách. V súčasnosti sa na mnohých fakultách dochádzka zaznamenáva manuálne prostredníctvom podpisových hárkov alebo individuálneho zapisovania, čo je časovo náročné, náchylné na chyby a ľahko zneužiteľné.

Naša motivácia spočíva v tom, že:

- chceme vytvoriť spoľahlivejší a transparentnejší systém, ktorý eliminuje administratívnu záťaž pre pedagógov,
- umožní jednoduchšiu integráciu s AIS a teda prenos údajov bez potreby manuálneho prepisovania,
- poskytne prehľadné štatistiky pre učiteľov aj študentov,
- a zároveň vytvorí priestor pre využitie moderných technológií (RFID, webová aplikácia, mikrokontroléry) v reálnom akademickom prostredí.

Téma je pre nás atraktívna aj z hľadiska získania praktických skúseností s kombináciou hardvéru a softvéru, čo dobre simuluje reálne projekty v IT a IoT oblasti.

Čo môžeme poskytnúť

Na základe našich znalostí v oblastiach webového vývoja, databáz, IoT a práce s mikrokontrolérmi vieme poskytnúť riešenie, ktoré bude síce prototypové, ale zároveň dostatočne robustné na demonštráciu reálnej využiteľnosti v akademickej praxi. Ako tím vieme poskytnúť prototyp komplexného systému, ktorý bude pozostávať z hardvérovej a softvérovej časti:

Hardvér:

- návrh a implementácia zariadenia založeného na mikrokontrolérom s RFID čítačkou (Arduino Uno + ESP-01(wifi modul) + PN532(NFC/RFID modul) alebo ESP12-F + PN532(NFC/RFID modul),
- komunikácia cez WiFi modul so serverom,
- jednoduchá montáž a konfigurácia, aby bol systém ľahko nasaditeľný v učebniach,
- viac dat je: [link](#).

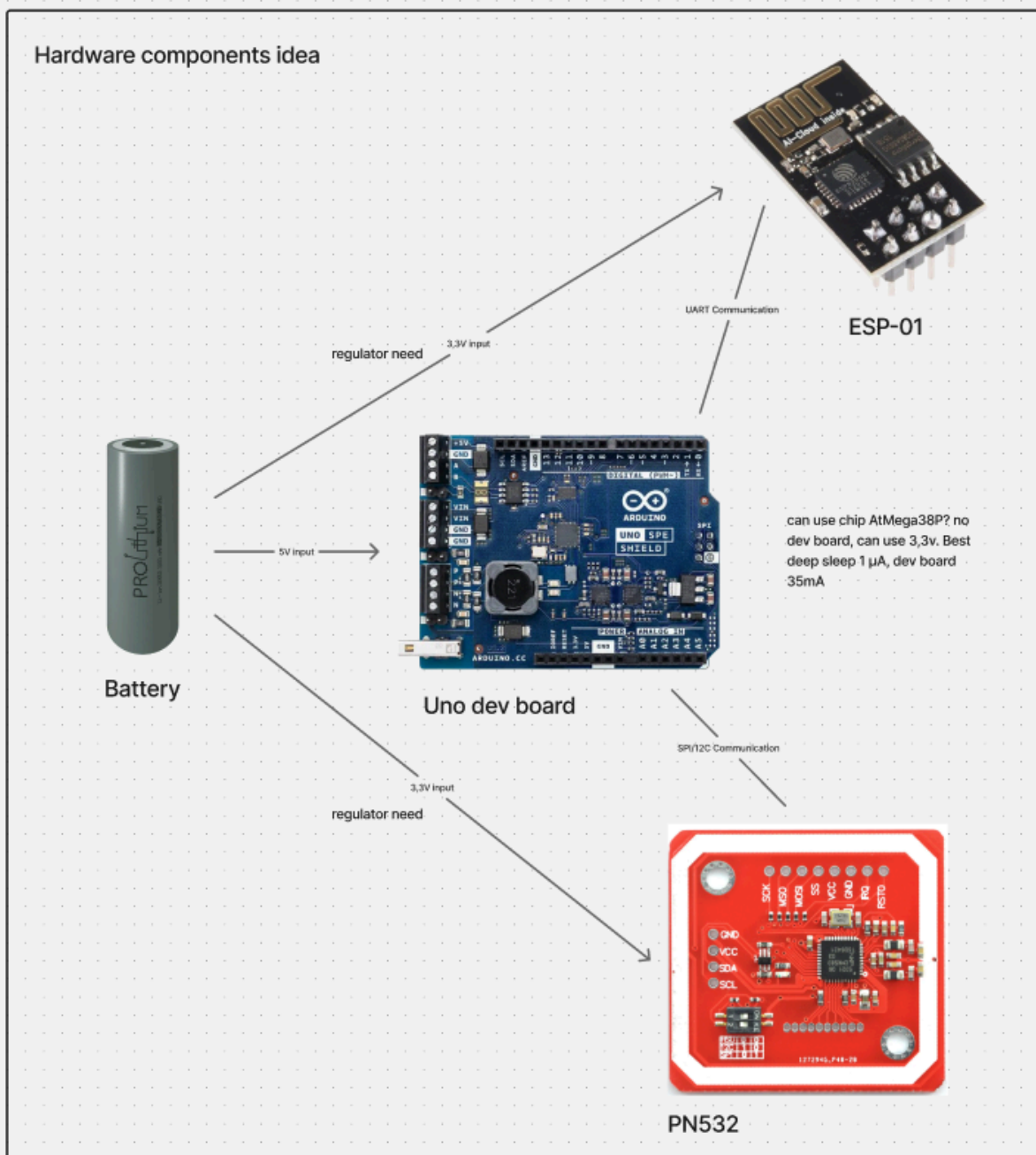
Softvér (webová aplikácia):

- systém na správu účasti s prihlasovaním pre učiteľov a administrátorov,
- databázový model pre evidenciu študentov, predmetov a dochádzky,
- prepojenie na AIS pomocou importu/exportu údajov vo formáte CSV/Excel/XML (v závislosti od dostupných formátov AIS),
- prehľadné web rozhranie.

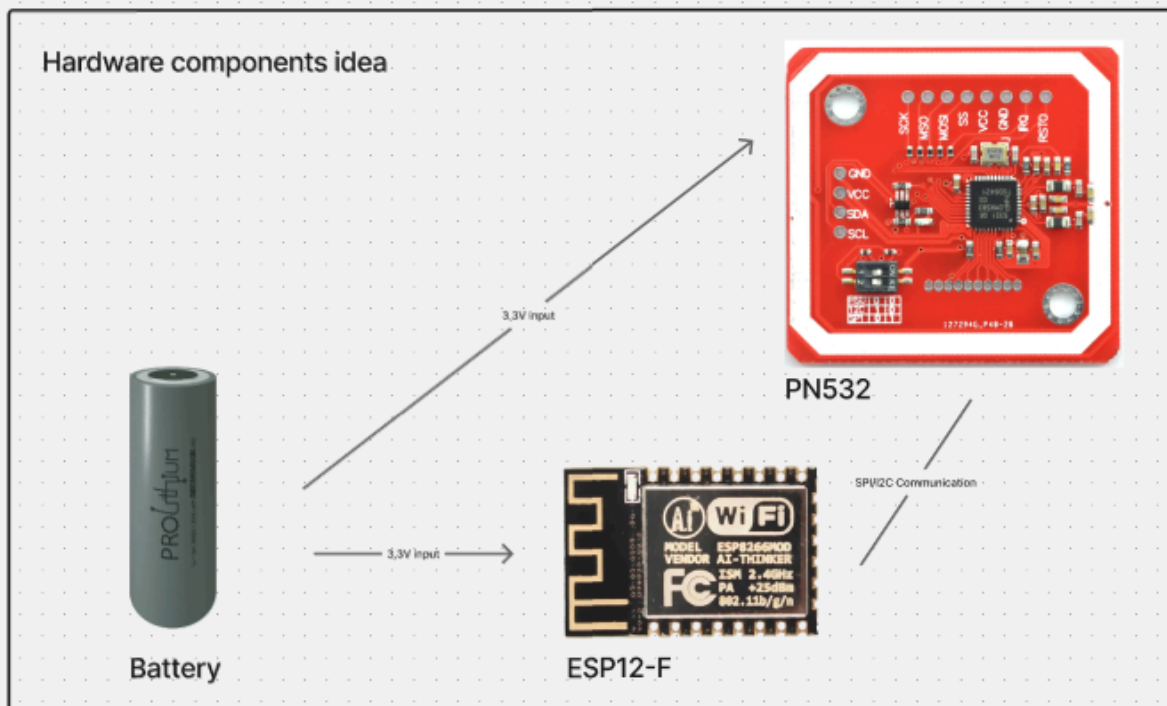
Plán projektu (hrubý návrh):

1. Analýza: detailné preskúmanie RFID technológií, formátov AIS a definovanie požiadaviek.
2. Návrh architektúry: rozdelenie systému na hardvérovú a softvérovú časť, definovanie komunikácie medzi nimi.
3. Implementácia prototypu: vytvorenie základnej webovej aplikácie, databázy a funkčného RFID zariadenia.
4. Testovanie a verifikácia: skúška v simulovanom prostredí (učebňa), test importu/exportu dát, test spoľahlivosti čítania kariet.
5. Dokumentácia: technická dokumentácia, používateľská príručka a odovzdanie funkčného prototypu.

Napad návrhu schémy hardvérových komponentov pre náš systém



Napad návrhu hardvérovej schémy s využitím ESP12-F namiesto Arduino a ESP-01 (naše odporúčanie)



Predpokladané zdroje

Časový plán:

- Vývoj prototypu: cca 3 mesiace (HW + SW).
- Testovanie v praxi: cca 1 mesiac (učebňa so študentmi).

Priestory:

- Menšia miestnosť na týždenné stretnutia tímu.
- Väčšia učebňa na testovanie so študentmi (keď bude hotový prototyp)

Hardvér:

- Prvá možnosť: Arduino Uno R3 (cena cca 10,50 €) + ESP-01 (wifi modul, cena cca 2,95 €) + PN532 (~5,45 €) + USB-Serial prevodník, napájanie, káble (cena cca 2,5 €).
- Druhá možnosť: ESP12-F (cena cca 6 €, board + shield) + PN532 (~5,45 €) + USB-Serial prevodník, napájanie, káble (cena cca 2,5 €).
- Stačí jedno zariadenie pre celú skupinu študentov, používané na ukážky a testy.

Náklady (predpoklad):

Jedna kompletná zostava: cca 15–20 €.

Softvér a servery:

VPS pre backend + frontend (cca ~5–10 €/mesiac) alebo vlastné servery.

Organizácia:

Týždenné tímové stretnutia (1–2 h) pravidelne s celým tímom aj so zadávateľmi témy, aby sa priebežne konzultoval postup prác, riešili prípadné problémy a zabezpečila zhoda na ďalších krokoch projektu.

Potrebné komponenty pre realizáciu projektu

| Názov | Cena | Odkaz | Potreba pre možnosť |
|---|--------|---|---------------------|
| ESP12-F WiFi vývojový modul + shield CH340G | 5.90€ | https://techfun.sk/produkt/esp12-f-wifi-vyvojovy-modul-shield-ch340g/ | 2 |
| Arduino Uno R3 precízny klon | 10.50€ | https://techfun.sk/produkt/arduino-uno-r3-precizny-klon/ | 1 |
| ESP-01 (Wifi Modul) | 2.95€ | https://techfun.sk/produkt/wifi-modul-esp8266/ | 1 |
| NFC modul PN532 | 5.45€ | https://techfun.sk/produkt/nfc-modul-pn532/ | 1 aj 2 |

Naše odporúčanie: porovnanie dosiek ESP8266 a Arduino Uno (Rev 3) s možnosťou využitia modernejšej alternatívy ESP8266 namiesto Arduino.

| Základné údaje | ESP8266 Dev Board | Arduino Uno Board (Rev 3) |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Mikrokontrolér | Tensilica 32-bit Xtensa LX106 | ATmega328P |
| Frekvencia hodinového signálu | 80 MHz (default), up to 160 MHz | 16 MHz |
| Flash pamäť | 32 MB | 32 KB (0.5 KB used by bootloader) |
| SRAM | 64 KB | 2 KB |
| EEPROM | 512 bytes | 1024 bytes |
| Prevádzkové napätie | 3.3V DC | 5V DC |
| Spotreba prúdu | 15 μ A – 400 mA | 45 mA – 80 mA |
| Wi-Fi | Áno | Nie |
| Podpora v Arduino IDE | Áno | Áno |

Aktuálny rozvrh všetkých členov tímu

Všetci členovia tímu majú rovnaký rozvrh. Nižšie je uvedená tabuľka/foto s aktuálnym rozvrhom (dni × hodiny):

| Deň | 8.00-8.50 | 9.00-9.50 | 10.00-10.50 | 11.00-11.50 | 12.00-12.50 | 13.00-13.50 | 14.00-14.50 | 15.00-15.50 | 16.00-16.50 | 17.00-17.50 |
|-----|---|-----------|---|-------------|-------------|--|-------------|--|-------------|-------------|
| Po | | | | | | de150 (BA-FEI-FEI D-E) Úvod do počítačovej bezpečnosti (1,2) P. Zajac | | de150 (BA-FEI-FEI D-E) Úvod do počítačovej bezpečnosti (1,2) P. Zajac | | |
| Ut | | | | | | | | | | |
| St | ab150 (BA-FEI-FEI A-B) Logika (1) O. Nánásiová | | bc35 (BA-FEI-FEI B-C) Logika (1) O. Nánásiová | | | | | | | |
| Št | bc150 (BA-FEI-FEI B-C) Strojové učenie a neurónové siete (1) M. Oravec | | bc150 (BA-FEI-FEI B-C) Kvalita softvérových systémov (1) D. Chudá | | | | | | | |
| Pi | ab35 (BA-FEI-FEI A-B) Kvalita softvérových systémov (1) D. Chudá | | ab150 (BA-FEI-FEI A-B) Strojové učenie a neurónové siete (1) M. Oravec | | | | | | | |

Konstruktívne návrhy zmien organizácie predmetu

Odporúčame zaviesť čiastkové míľniky počas vývoja projektu, aby nebolo potrebné mať všetky funkcie hotové naraz alebo až na konci.

Takýto prístup:

- Pomôže študentom lepšie sa zorientovať v tom, čo je prioritou a s čím začať.
- Posilní ich sebadôveru a vieru, že projekt je realizovateľný.
- Umožní postupné hodnotenie výsledkov a poskytovanie spätnej väzby v priebehu semestra.
- Týmto spôsobom sa zlepší plánovanie práce študentov a zároveň sa zníži stres z očakávania kompletného hotového riešenia na konci projektu.