

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta informatiky a informačných technológií
Ilkovičova 2, 842 16, Bratislava 4

Internet vecí v našich životoch [IoT]

Inžinierske dielo – big picture

Tím: č. 20
Pedagogický vedúci tímu: Ing. Tomáš Kováčik, PhD
Členovia tímu: Barbora Čelesová, Tomáš Koreň, Jakub Pullmann, Michal Puškáš, Matúš Sosňak, Peter Štofaňák, Jozef Val'ko,
Akademický rok: 2017 / 2018

Obsah

1	Úvod	1
2	Globálne ciele projektu na zimný semester	2
2.1	Manažment tímu	2
2.2	Technická stránka projektu.....	2
2.3	Produkt	2
3	Celkový pohľad na systém	3
3.1	Architektúra riešenia	3
3.2	Dátový model	5
3.3	Zoznam priložených elektronických dokumentov	5

1 Úvod

V porovnaní s našim životom, je život včely len krátkym precitnutím, no jej dôležitosť je enormná. V prvom rade každému napadne opeľovanie rastlín, vďaka čomu máme ovocie či zeleninu. Predstava, že by túto prácu nevykonávali je katastrofická. Tým, že opeľujú rôzne rastliny na lúkach a pastvinách, zachovávajú prirodzený chod ekosystému planéty. V neposlednom rade sú nápomocné aj pri medicíne. Vyrábajú propolis, čo je prírodné liečivo vhodné pri liečbe popálenín či zápalov. Preto sme sa rozhodli využiť moderné technológie na pomoc včelárom pri pravidelných úkonoch potrebných na udržanie včelstva.

Profesionálny včelár, či ten, ktorý to považuje len za hobby potrebuje mať prehľad o stave svojich včelstiev, pokiaľ možno bez nutných osobných kontrol. Tí, ktorí nemajú pravidelný prístup k úľom ocenia možnosť vzdialenej kontroly a upozornenia na výraznú, ohrozujúcu situáciu, ktorá nastala. Najdôležitejším faktorom v živote včelstva je prítomnosť zdravej plodnej matky. Jednou zo základných súčastí nášho riešenia je poskytovanie informácií o teplote úľa a okolia. V situácii, kedy včelstvu chýba plod si vyžaduje zásah včelára, ktorý túto skutočnosť zistí práve monitorovaním teploty. Ďalším zo sledovaných faktorov je hmotnosť úľa. Pre laika informácia značiaca prítomnosť medu, pre včelára celá alchymia. Od nutnosti pridávania medníkov na ukladanie nového medu až po potrebu pridania zásob pre prežitie včiel počas zimy. V neposlednom rade je potrebné zabezpečiť informovanie o prevrátení úľa respektíve v dnešnej dobe aj o ukradnutí celého úľa.

Včelstvá väčšinou neumiestňujeme v blízkosti domova, ich miesto je v prírode, mimo každodennej civilizácie. Preto pravidelne aktualizované informácie a upozornenia o hraničných stavoch úľa zjednodušia prácu včelárom. Keďže predpokladáme, že v dnešnej dobe sa včelárstvu venujú aj starší ľudia, ktorí nemajú vytvorený vzťah s modernými technológiami, vytvárame jednoduché riešenia s intuitívnym používaním.

Obsahom tohto dokumentu sú globálne ciele projektu na zimný semester, celkový pohľad na systém a odkaz na dokument modulov systému.

2 Globálne ciele projektu na zimný semester

Identifikovali sme nasledovné ciele, ktoré sme sa počas zimného semestru snažili zodpovedne naplniť.

2.1 Manažment tímu

- Odhadnúť možnosti tímu, jeho výkonnosť a silné stránky členov tímu
- Používať vhodné prostredie pre komunikáciu v tíme
- Podľa situácie si vytvoriť potrebné metodiky a dôsledne sa nimi riadiť
- Zlepšovať komunikáciu v tíme
- Neustále analyzovať riziká a minimalizovať ich dopad
- Pravidelne sa zúčastňovať tímových stretnutí
- Deliť si úlohy v tíme rovnomerne a rozdeľovať ich podľa schopností

2.2 Technická stránka projektu

- Vybrať technológie vhodné na vývoj jednotlivých častí produktu
- Oboznámiť sa so sieťou Sigfox a s technológiami, ktoré tímu neboli známe
- Pravidelne verziovať časti projektu
- Nasadiť webovú stránku produktu na server

2.3 Produkt

- Určiť, aké funkcie by mal mať produkt
- Určiť, z ktorých častí sa bude produkt skladať
- Určiť základné funkcie pre prototyp
- Implementovať základné zobrazenie na webovej stránke produktu a v android aplikácii
- V závislosti od dodania hardvéru získavať údaje zo senzorov

3 Celkový pohľad na systém

Pre meranie hmotnosti, teploty a odosielanie týchto údajov využijeme Arduino MEGA 2560. Arduino bude napájané 9V zdrojom napätia. Na Arduino budú pripojené dva senzory DHT22 na meranie vonkajšej aj vnútornej teploty a vlhkosti, akcelerometer MPU6050 pre meranie polohy úľa na základe ktorej bude detegované prevrátenie/odcudzenie úľa, analógovo – digitálny 24bit prevodník HX711 a hmotnostný senzor na meranie váhy úľa za účelom detekcie úľa plného medu a LpWan SigFox node modemu pre odosielanie nameraných údajov na SigFox Cloud.

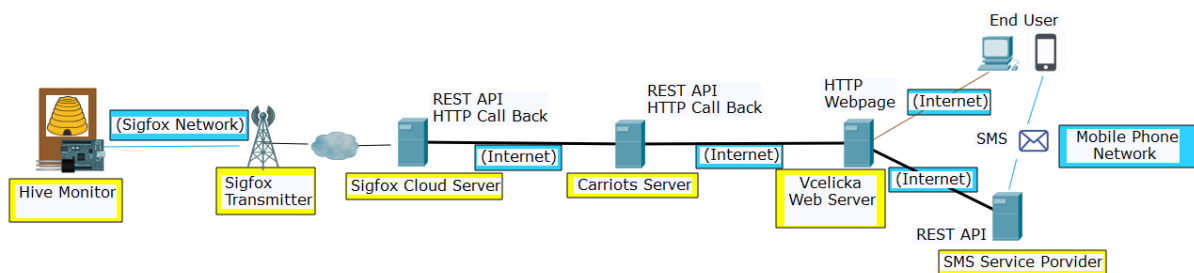
Hlavná časť webovej stránky je implementovaná vo frameworku Slim3. Na verziovanie PHP balíkov sa používa composer. Na zabezpečenie responzibility sa používa Bootstrap4. Na verziovanie javascript knižníc sa používa npm. Na správu javascript a css súborov sme použili nástroj gulp, pomocou ktorého sa spustia skripty, ktoré majú za úlohu uľahčiť správu a kompresiu týchto súborov. Používateľ sa na webovú stránku prihlási pomocou používateľského e-mailovej adresy a hesla. Server overí používateľa v databáze, a ak používateľ zadal správne prihlasovacie údaje prihlási ho na stránku. Používateľ si následne môže v aplikácii pozrieť hodnoty namerané senzormi na jeho úľoch. Dáta zo senzorov sa získavajú zo serveru včelička cez jeho REST API.

Mobilná aplikácia bola implementovaná pre operačný systém Android a implementácia bola realizovaná pomocou vývojového prostredia Android Studio 3.0 od firmy JetBrains. Android aplikácia má za úlohu uľahčiť včelárovi sledovanie aktuálneho stavu úľov. Používateľ sa do aplikácie prihlási pomocou používateľského mena, čiže e-mailovej adresy a hesla. Backend aplikácie odošle HTTP požiadavku pomocou REST API serveru včelička. Server overí používateľa v databáze, a ak používateľ zadal správne prihlasovacie údaje prihlási ho do aplikácie. Používateľ si následne môže v aplikácii pozrieť hodnoty namerané senzormi na jeho úľoch. Dáta zo senzorov sa získavajú zo serveru včelička cez jeho REST API.

Táto kapitola sa ďalej venuje hlavne architektúre riešenia, opisu jej jednotlivých prvkov a dátovému modelu, podľa ktorého budú spracovávané dáta o používateľoch.

3.1 Architektúra riešenia

Táto kapitola stručne popisuje jednotlivé časti spoločne tvoriace architektúru nášho systému. Samotné prepojenie je zobrazené na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 1 Architektúra riešenia

Hive Monitor

Pozostáva z mikrokontroléra so sigfox anténou (Arduino Mega 2560) a meracích senzorov. Medzi senzory patria:

- Senzor na meranie vonkajšej teploty
- Senzor na meranie vnútornej teploty
- Senzor na meranie vlhkosti v úli
- Senzor na meranie naklonenia úľa (akcelerometer)
- Senzor na meranie hmotnosti úľa

Mikrokontrolér aj senzory sú pripevnené na včelom úli. Mikrokontrolér odosiela namerané dáta cez Sigfox sieť pomocou Sigfox antény.

Sigfox Transmitter

Komunikuje so zariadeniami pripojenými na Sigfox sieť. Dáta zo zariadení posiela na Sigfox Cloud Server.

Sigfox Cloud Server

Zhromažďuje dáta zo zariadení na Sigfox sieti. Dáta sa dajú zo serveru stiahnuť cez internet pomocou REST API rozhrania v JSON formáte. Keď prídu na Sigfox Cloud Server nové namerané dáta, tak cez službu HTTP Callback zavolá funkciu na prijatie stiahnutie dát na Carriots Server.

Carriots Server

Carriots je platforma pre IoT zariadenia, a bude slúžiť ako úložisko pre namerané dáta. Dáta sa dajú zo serveru stiahnuť cez internet pomocou REST API rozhrania v JSON formáte.

Včelička Web Server

Hosťuje našu webovú stránku, pomocou ktorej si budú môcť koncoví používatelia pozerat' namerané dáta zo včelích úľov.

Koncový používatelia

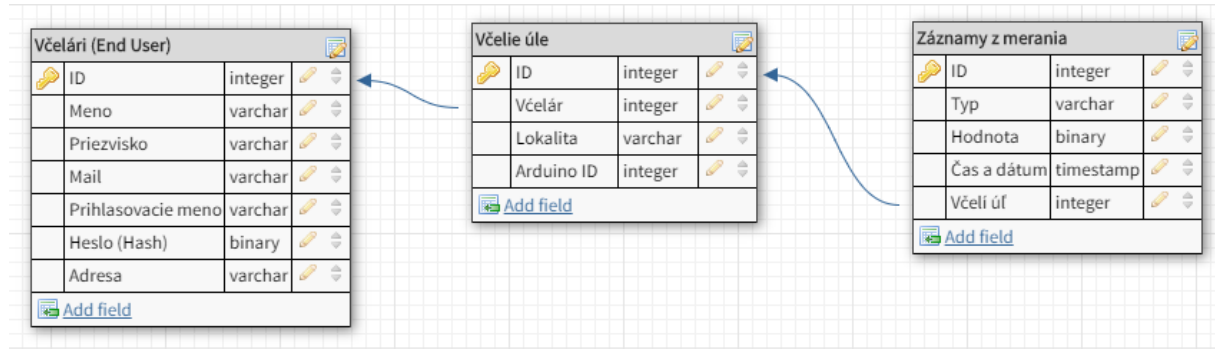
Koncoví používatelia sú registrovaný včelári a pozvaný pozorovatelia. Namerané dáta zo včelích úľov si môžu používatelia pozriet' pomocou na našej webovej stránke včelička, alebo pomocou mobilnej aplikácie (Android).

SMS Service Provider

Slúži na notifikovanie používateľov o prekročení hraničných hodnôt (napr. prevrátenie úľa). SMS sa dajú posielat' pomocou REST rozhrania.

3.2 Dátový model

Táto kapitola popisuje dátový model, podľa ktorého sú v našom systéme spravované dáta používateľov.



Obrázok 2 Dátový model

Včelári

Včelári sú koncoví používatelia nášho riešenia. K nameraným dátam z úl'ov prístupujú pomocou mobilnej aplikácie, alebo pomocou webovej stránky. V našom systéme budú o používateľoch ukladané základné informácie: meno, priezvisko, mailovú adresu, prihlasovacie meno, heslo (hash + salt), adresa a identifikačné číslo používateľa.

Včelie úle

V našom systéme sú uložené informácie o každom monitorovanom včel'om úle. Medzi uložené informácie patria: lokalita úlu, identifikačné číslo používateľa, ktorému včelí úl' patrí, identifikačné číslo priradeného meracieho zariadenia (Arduino) a identifikačné číslo úlu.

Záznamy z merania

Obsahuje namerané hodnoty zo senzorov. Medzi uložené informácie patria: typ merania (vlhkosť, hmotnosť...), nameraná hodnota, čas a dátum merania, včelí úl', na ktorom bola hodnota nameraná a identifikačné číslo merania.

3.3 Zoznam priložených elektronických dokumentov

ModulySystemu.pdf – Dokumentácia k jednotlivým modulom systému