

TÍM č. 20 IS-SI/PKSS

Včeličky



Názov projektu:

Monitorovanie včelích úľov s využitím Internetu vecí

Členovia tímu (študenti):

Barbora Čelesová, Tomáš Koreň, Jakub Pullmann, Michal Puškáš, Matúš Sosňak, Peter Štofaňák, Jozef Vaľko

Ved. tímu (pedagóg):

Dr. Tomáš Kováčik

O ČOM JE NÁŠ PROJEKT?

Väčšina úľov a teda včelích rodín sa umiestňuje mimo rušnej civilizácie. Aby včelár zistil aktuálny stav v úli, je potrebné, dopraviť sa k úľu a skontrolovať ho. Nasadením monitorovacieho zariadenia sa snažíme na jednej strane obmedziť počet pravidelných kontrol včelárov a na druhej strane zabezpečiť včasnú detekciu problému, ktorý v úli nastal.

Pri návrhu nášho riešenia sme využili sieť Sigfox. Jedná sa o sieť, ktorá umožňuje vzájomnú komunikáciu medzi IoT zariadeniami. Vďaka úzkym frekvenčným kanálom a bunkám umožňuje pokryť oveľa väčšie územie ako napríklad GSM bázové stanice. Jej hlavnou výhodou je nízka cena a takisto nízka spotreba energie, čo je pre IoT ideálna vlastnosť.

Naša aktuálna verzia produktu obsahuje Arduino Mega 2560, na ktoré sú pripojené viaceré senzory. Ide hlavne o senzor na meranie váhy, vonkajšej a vnútornej teploty ale aj vonkajšej a vnútornej vlhkosti. Ďalej snímame kapacitu batérie v zariadení a pomocou akcelerometra detegujeme prevrátenie úľa. Namerané údaje posielame z úľa pravidelne alebo v prípade prekročenia hraničných hodnôt. Tie si môže včelár nastaviť na webovom portáli alebo v android aplikácii. Aplikácie slúžia aj na zobrazenie všetkých nameraných údajov a na ich grafické vyhodnotenie. V prípade, že bola niektorá hraničná hodnota prekročená, android aplikácia o tom hneď upozorní včelára prostredníctvom notifikácií. Aby sa včelár vedel späťne vrátiť k časom, kedy boli prekročené hraničné hodnoty, implementovali sme históriu notifikácií aj do android aj do webovej aplikácie.

Hlavnými výhodami nášho riešenia sú využitie siete Sigfox a implementovanie jednoduchého a intuitívneho grafického rozhrania či už do webovej alebo android aplikácie. Keďže predpokladáme, že v spoločenstve je aj veľké množstvo starších včelárov, umožňujeme im jednoduchú registráciu, objednanie zariadenia a prehľad funkcií v aplikáciách.

Našími ďalšími krokmi do budúcnosti je zapracovanie mikrofónu do včelieho úľa, aby sme vedeli detegovať prípadné rojenie včelstva. Na zmenšenie reakčného času včelára od momentu, kedy nastane problém v úli by bolo vhodné implementovať posielanie SMS správ, keďže nemusí byť vždy online. Jedným z posledných návrhov je zaznamenávanie obrázkov úľa a spojenie komunity včelárov vytvorením fóra, kde by sme im umožnili zdieľať svoje nápady, prípadne konzultovať ich problémy.

ČO NÁM DÁVA PRÁCA NA TOMTO PROJEKTE?

Na začiatku sme boli siedmi študenti, pričom každý z nás sa vyznal v tom svojom. Poriadne sme sa nepoznali a boli sme nútení nájsť si spoločný čas na stretnutia a začať od nuly. Plánovanie šprintov bolo chaotické. Obávali sme sa vybrať si také typy úloh, s ktorými sme dovtedy nemali skúsenosti. Komunikácia viazla a náš produkt predstavoval len kúsky puzzle, ktoré samé o sebe nemali veľkú výpovednú hodnotu. Ani nevieme, kedy sa to v nás zmenilo ale začali sme viac komunikovať a pracovať ako tím. Spájali sme puzzle a upravovali ich, keď do seba nezapadali. Naučili sme sa odhadnúť náš čas a spoločným rozhovorom

naplánovať nové úlohy do nasledujúceho šprintu. Využili sme doteraz získané vedomosti a následne sme ich pretavili do funkčného projektu. Pozerali sme sa na náš produkt ako na celok a snažili sme sa riešiť veci komplexne. Zlepšili sme sa v oblasti webových technológií, android aplikácií ale aj v práci s Arduinom. Na komunikáciu IoT zariadení sme využili sieť Sigfox, s ktorou sme sa prvý krát zoznámili počas riešenia projektu. Zostavili sme si analýzy, predávali si navzájom vedomosti a spoločne riešili vzniknuté problémy. Zistili sme podstatu dokumentovania projektu a každej jednej vytvorenej časti, hlavne v momentoch, keď dokumentácia chýbala a bolo potrebné spájať moduly projektu, aby spolu správne spolupracovali. V neposlednom rade sme získali prehľad v oblasti včelárstva a zistili jeho význam. Zanalyzovali sme si jednotlivé mesiace v roku a zistili, ako sa včelíčky správajú a akú pomoc od včelára potrebujú. Táto analýza nám napomohla pri výbere senzorov. Pri prvom prototype využívame senzory na meranie hmotnosti, teploty a vlhkosti. Ďalej kontrolujeme stav batérie a pomocou akcelerometra detegujeme prevrátenie úľa. Naučili sme sa prijímať kritiku a na druhej strane aj konštruktívne kritizovať. Keďže vidíme zmysel a potenciál v našom produkte, prihlásili sme sa do TP-cupu a veríme, že sa bude aj naďalej rozvíjať tým správnym smerom.

PREČO JE NÁŠ PROJEKT ZAUJÍMAVÝ?

Fenoménom posledných rokov sa stal Internet vecí. Sieť Sigfox, ktorá aktuálne pokrýva veľkú časť sveta sa dostala aj k nám na Slovensko. Jej hlavnými výhodami sú pokrytie väčšieho územia ako doterajšie technológie ale hlavne nízka cena a tiež nízka spotreba energie. Využitím IoT a spomínanej siete Sigfox sme vytvorili zariadenia na monitorovanie včelích úľov. Keďže predpokladáme, že v spoločenstve je aj veľké množstvo starších včelárov, vytvorili sme webovú a android aplikáciu, ktorá má jednoduché a intuitívne grafické rozhranie. Vďaka nášmu riešeniu môžeme pomôcť udržať ohrozené včelstvo a zjednodušiť prácu samotným včelárom. Ďalšou výhodou je, že v projekte vidíme budúcnosť a má potenciál ďalej sa rozvíjať a zlepšovať.

POUŽITÉ TECHNOLOGIE:

Pri práci na našom projekte sme využili rôzne technológie, hardvérové aj softvérové. Naše zariadenie, ktoré získava údaje zo senzorov je Arduino Mega 2560. Výrobca poskytuje aj počítačové rozhranie na programovanie vlastných obslužných programov. Na zber dát a ich posielanie na náš server sme vytvorili program pre Arduino v jazyku C. Posielanie dát z nášho zariadenia funguje cez sieť Internetu vecí, Sigfox. Tieto poslané dáta putujú do Sigfox cloudu a odtiaľ sa preposielajú priamo na náš server. Tento server sa stará o ukladanie dát do SQL databázy, poskytuje API volania pre webovú a mobilnú aplikáciu

implementované v jazyku PHP a takisto slúži ako server pre webovú stránku nášho portálu pre včelárov. Backend stránky je naprogramovaný v jazyku Php s webovým frameworkom Slim frontend je vytvorený s použitím Bootstrap s jQuery. Konečný používateľ má možnosť pristupovať k nameraným dátam a ostatným údajom pomocou webovej aplikácie alebo má možnosť si stiahnuť a nainštalovať mobilnú aplikáciu do svojho smartfónu s operačným systémom Android. Táto aplikácia je implementovaná v jazyku Java a poskytuje používateľské rozhranie, ktoré obsahuje rovnakú funkcionálnosť ako webová aplikácia.

O ČOM TO VLASTNE JE?

Spojením výhod siete Sigfox, využitím Arduina, jeho senzorov a našich vedomostí sme vytvorili produkt vhodný pre včelárov na monitorovanie stavu ich úľa. Uľahčíme im tým potrebu pravidelných prístupov a včas im oznámime, ak bude detegovaný hraničný stav niektorej z nameraných hodnôt. Malým kúskom sa snažíme prispieť k udržaniu stavu včelstva.