BajtaHack 2017

UL-FRI, 25-26. november 2017

Pameten govorec domači asistent

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Oznaka skupine: M

Vodja tima: Tadej Vodopivec

Člani:

1. Gašper Ferdin
2. Dejan Kljajić
3. Caterina Nahler
4. Tadej Vodopivec
5. Klemen Turšič

# Vsebinski opis rešitve

*Naša rešitev je namenjena vsem, ki si želijo modularnega sistema za avtomatizacijo stanovanja in okolice, ki je intuitiven za uporabo, in je hkhrati enostavno nadgradljiv. Sistem omogoča dvosmerno naravno glasovno komunikacijo, upravljanje z osvetljavo prostorov, sistemom ogrevanja in hlajenja, ogled statusa sistema, dnevnika dogodkov in grafov preteklih vrednosti senzorjev preko spletnega vmesnika, in proži alarme v primeru poplave, požara, ali vloma. Sistem je sposoben poslati obvestilo tudi v primeru načrtnega napada na stanovanje, celo v primeru odpovedi oskrbe z elektrikčno energijo in ko je prekinjena internetna povezava (baterija + fallback na mobilno omrežje + SMS). Ob normalenm delovanju sistema, je centralni modul odgovoren za obdelavo vhodnih podatkov, v primeru izpada povezave, pa je vsak modul sposoben opravljati svojo funkcijo v omejenem obsegu.*

# Tehnološki opis rešitve

*Sistem je sestavljen iz treh OrangePi modulov, enega modula s podporo za prekinitve na CPU, ter enega Raspberry Pi modula. Vsak izmed teh modulov ima svoj namen in med sabo komunicirajo preko SRM:*

* *prvi OrangePi modul je namenjen za centralen nadzor, kamor se stekajo vsi podatki in kjer se izvaja večina logike sistema. Na modul je povezan 4G U-Blox modem s povezavo na Telekomovo mobilno omrežje, in na njem teče Python server, ki periodično bere podatke o temperaturi, vlažnosti in vrednosti CO z notranjega in zunanjega senzorja, ter obdeluje dogodke, ki se prožijo ob raznih alarmih in pritiskih na gumbe. Na podlagi teh vrednosti, modul po potrebi izdaja ukaze ostalim modulom*
* *drugi OrangePi modul je namenjen kontroli dostopa, ima citalec RFID kartic, nadzira odpiranje vrat preko releja in lahko prikazuje razne statuse s pomocjo LED diod*
* *tretji OrangePi modul je namenjen zbiranju podatkov v okolici stanovanja s pomočjo U-Blox univerzalnega senzorja in senzorja za dež. Podatki s tega modula se periodično berejo s strani prvega modula (Pull)*
* *dodaten SRM modul z u-Blox senzorji, podporo za branje analognih vrednosti zračnega pritiska in podporo za CPU prekinitve. Ker ta modul podpira CPU prekinitve, se lahko sprememba vrednosti sporoči takoj ob sami spremembi (Push) in posledično je bistveno manjši overhead zaradi komunikacije, ter manjše zakasnitve. Preko ADC se bere vrednost zračnega pritiska. Z dovolj natančnim senzorjem je mogoče zaznati kdaj je odprto okno in odpiranje vrat.*
* *V sistem je vključen tudi Raspberry Pi na katerega je povezan mikrofon in zvočnik, s pomocjo katerega je mogoča govorna komunikakcija. Preko Amazon Alexe in njenih »skillov« je mogoče sistemu dajati ukaze kot naprimer kontroliranje luči, ogrevanje in hlajenje prostorov, ... Sistem je mogoče tudi vprašati o stanju, ki ga dobimo vrnjenega v govorni obliki.*

*V primeru izpada katerega od modulov, se to zabeleži v bazi podatkov, moduli pa lokalno obdelujejo podatke, ki jih lahko; modul za kontrolo dostopa lahko lokalno upravlja z vrati glede na prebrane RFID ukaze, luči je mogoče preklapljati brez povezave na centralni modul, uravnavanje temperature je avtomatizirano na nivoju sobe namesto na nivoju stanovanja, ...*

*Moduli med sabo komunicirarajo preko logičnih vrednosti, ki so potem lokalno pretvorjene v prave strojne naslove.*

*Dodaten SRM modul hkrati omogoča razširitev omrežja, saj poleg povezave na obstoječe omrežje, oddaja tudi svojo dostopno točko, in podatke ki jih dobi preko te povezave posreduje na glavni modul, tako da so lahko povezane tudi naprave ki bi bile sicer izven dometa.*

*Na glavnem modulu tečejo algoritmi za strojno učenje, ki na podlagi zbranih podatkov predvidevajo uporabniške akcije in s tem zmanjšujejo porabo energije in povečajo udobje uporabnika. Sistem lahko zazna v katerem prostoru so ljudje in na podlagi naučenih navad, prilagajajo osvetlitev, temperaturo prostora, ....*

*V primeru izpada napetosti, se glavni modul ponovno zažene s pomočjo baterije, ter v primeru izpada tudi podatkovnega omrežja, zazna nenavaden dogodek in o tem preko mobilnega omrežja z SMS in IM obvesti uporabnike, ki lahko ukrepajo, če menijo da gre za poskus vloma.*

# Inovativnost

*Sistem je zelo inovativen saj omogoča sodelovanje med različnimi moduli, ki so med sabo tudi precej neodvisni, hkrati pa omogoča delovanje sistema kot zaključene celote, ki dovoljuje bistveno naprednejše funkcije kot bi jih vsak modul lahko sam. Napredne funkcije govornega dialoga, strojnega učenja in obilice podatkov omogočajo, da ima uporabnik občutek kot da ima opravka z inteligentno entiteto, ne pa samo z avtomatiko. Pameten odziv na morebitne napake in reakcije na nepredvidene scenarije ta občutek se povečajo.*

# Poslovni potencial

*Menimo da sistem s tako celovito funkcionalnostjo še ne obstaja na trgu. Sistem se dobro skalira, je enostaven za uporabo in za morebitne razširitve s strani uporabnika, hkrati pa je zelo enostaven za namestitev, saj se konfigurira preko RFID.*

# Implementacija

Ekipa razvijalcev je bila formirana šele na samem dogodku in člani se med sabo prej nismo nikoli srečali, tako da smo tudi idejo šele formirali med samim razvojem, ko smo odkrivali kaj je sploh mogoče ustvariti s pomočjo naprav, ki so na razpolago. Razvili smo praktično vse aspekte sistema do faze proof-of-concept. Glavni krmilni modul z web vmesnikom, bazo podatkov, osvnovno logiko, serverjem za zbiranje podatkov z ostalih modulov, povezava na wifi in mobilno omrežje, pošiljanje SMS ob alarmu (trenutno v primeru nepooblaščenega dostopa do RFID), povezavo na dostopno točko na dodatnem SRM modulu medtem ko je ta povezan v drugo omrežje, zbiranje podatkov z obeh U-Blox univerzalnih modulov, po obeh principih (push in pull), branje RFID, odpiranje vrat v primeru pravega RFID, glasovno upravljanje, ... Od zastavljenih funkcionalnosti nismo dokončali samokonfiguracije preko RFID, strojnega učenja in uporabe senzorja zračnega tlaka.