

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

SIN
Řízení simulovaného systému

1 Úvod

Cieľom tohto projektu je vytvoriť aplikáciu demonštrujúcu riadenie simulovaného systému. Na jeho vytvorenie som použil Home I/O¹[1] ako simulátor tzv. *smart home*, Connect I/O ako PLC software a Node-RED² pre vytvorenie HMI.

Vzhľadom na demonštračný charakter tohto projektu som sa skôr sústredil viac na rôznorodosť automatizovaných technológií, než na komplexnosť automatizácie, či jednotlivé miestnosti.

2 Simulátor

Simulované prostredie je vytvorené/poskytnuté pomocou Home I/O. V tomto simulátore sa nachádza plne prepojený dom s množstvom senzorov, svetiel, radiátorov, termostatov a pod.

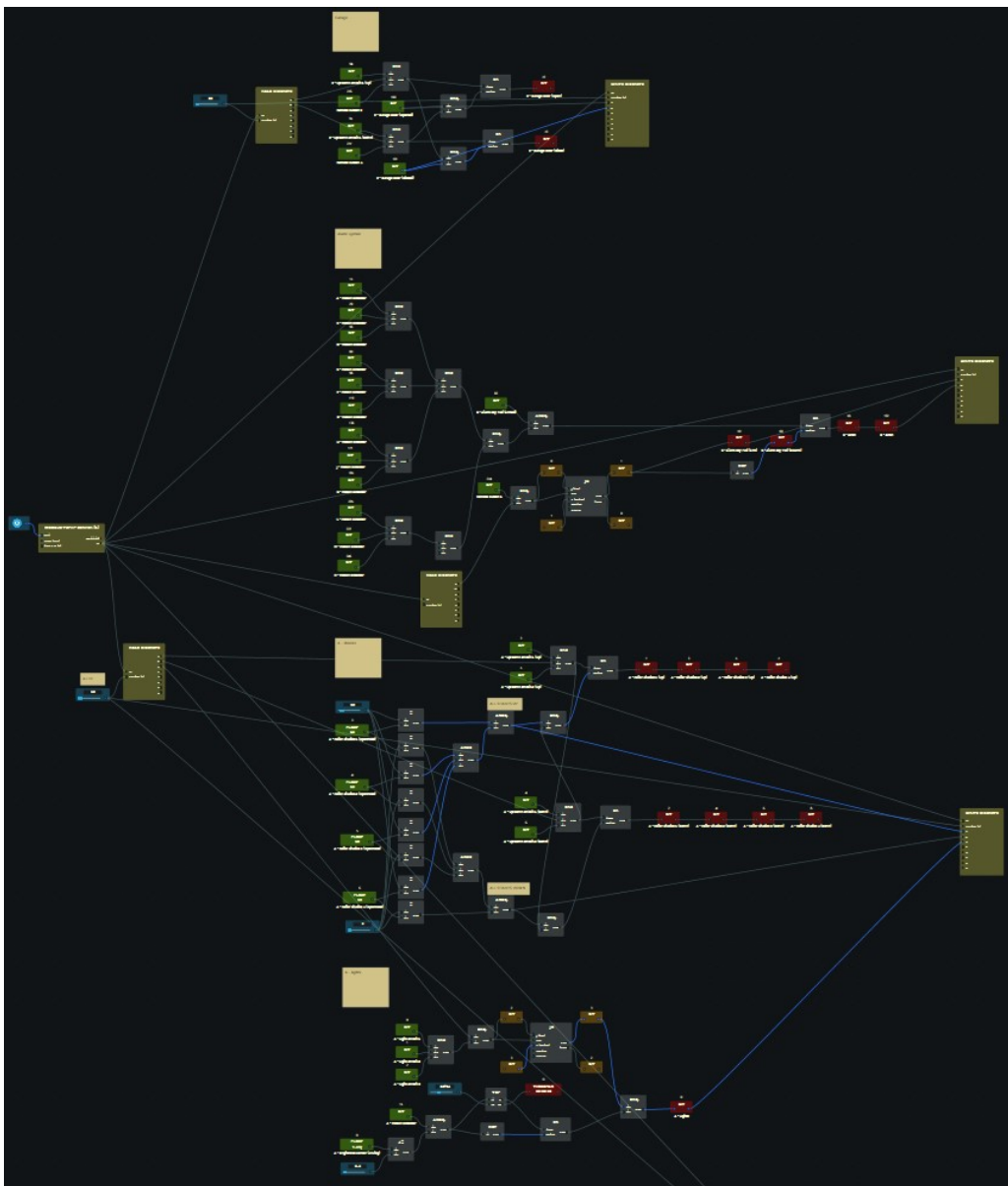
V rámci projektu je časť z týchto zariadení prepnutá do tzv. *connected* módu, v ktorom sú dostupné v programe Connect I/O a je možné kontrolovať ich na diaľku. V mojom projekte sa to týka predovšetkým miestnosti A, v ktorej sú prepojené senzory svetla a pohybu, svetlo, spínače na svetlo, žalúzie a ich ovládanie, rovnako ako aj radiátor a termostat. V celom dome sú potom prepojené senzory pohybu, alarm a 2 sirény. A nakoniec je v garáži (F) prepojená brána.

3 Kontrolér

Po prepojení zariadení sa automaticky zobrazia v zozname v aplikácii Connect I/O, v ktorom sa dá jednoducho vytvoriť kontrolér pre jednotlivé zariadenia. Celkový pohľad na kontrolér je na obrázku nižšie.

¹<https://realgames.co/home-io/>

²<https://nodered.org/>



Obr. 1: Celkový pohľad na kontrolér v Connect I/O. Zhora nadol jednotlivé bloky ovládajú garážové dvere, alarm, žalúzie (A), svetlo (A), teplotu (A)

3.1 Automatizácie

Osvetlenie je v miestnosti A kontrolovateľné 3mi rôznymi spôsobmi – 3mi spínačmi na stenách, automaticky po zotmení pohybom a cez Node-RED dashboard tlačidlom. Najzaujímavejšie je automatické ovládanie pohybom po zotmení, nakoľko táto automatizácia berie do úvahy nielen úroveň osvetlenia v miestnosti, ale aj pohyb tak, že aj po skončení pohybu zostane osvetlenie aktívne po určitú nastaviteľnú dobu (aktuálne 10 sekúnd). Vďaka tomu sa svetlo po zotmení automaticky zapne pri vstupe do miestnosti, no nezhasne okamžite ako sa daná osoba prestane hýbať.

Žalúzie v miestnosti A sú takisto ovládané pomocou Connect I/O. Dajú sa spustiť/vytiahnuť buď ovládačmi po stenách, tlačidlami v Node-RED dashboarde.

Alarm je prepojený na všetky senzory pohybu v dome. Po nastražení sa okamžite po zistení pohybu spustí siréna v miestnosti E a vonku (O). Zároveň príde aj upozornenie do dashboardu. Alarm je možné nastražiť/odstražiť buď pomocou ovládacieho panela v miestnosti E, stlačením tlačidla 1 na diaľkovom ovládači alebo v dashboarde. Po spustení alarmu bude siréna znieť až do odstránenia systému.

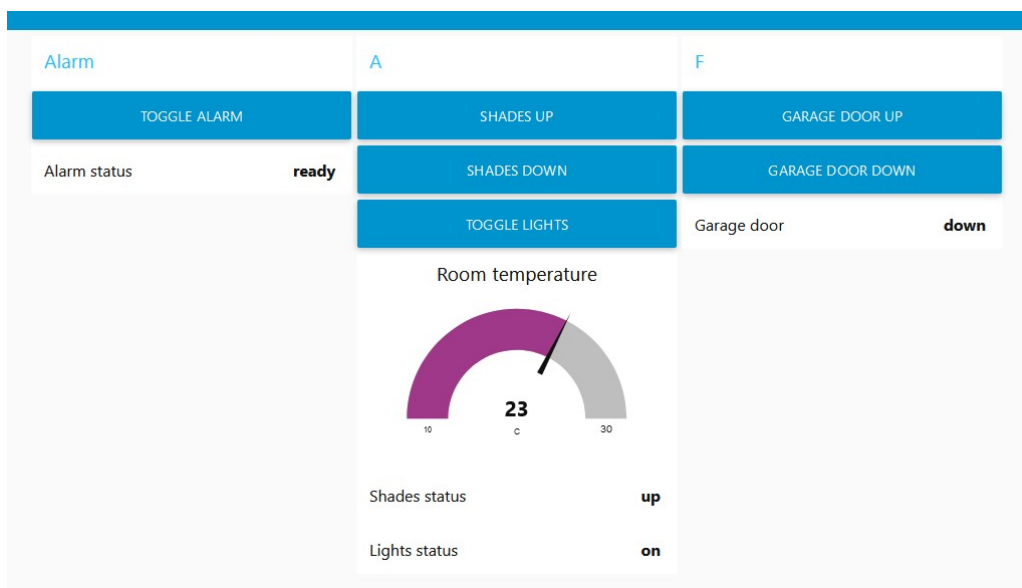
3.2 Modbus

Kontrolér zároveň zabezpečuje prepojenie s HMI systémom. Na tento účel je použitý Modbus TCP server, na ktorý sa ďalej pripojuje Modbus klient z prostredia Node-RED. Týmto spôsobom sú predávané prevažne informácie o boolean stave zariadení - zapnuté/vypnuté svetlá, žalúzie hore/dole a pod., ale aj napr. numerická informácia o aktuálnej vnútornej teplote.

Zároveň sa pomocou Modbusu dostáva kontrolér informáciu o stlačení tlačidiel v HMI a na ich základe vykonáva rôzne operácie.

4 HMI

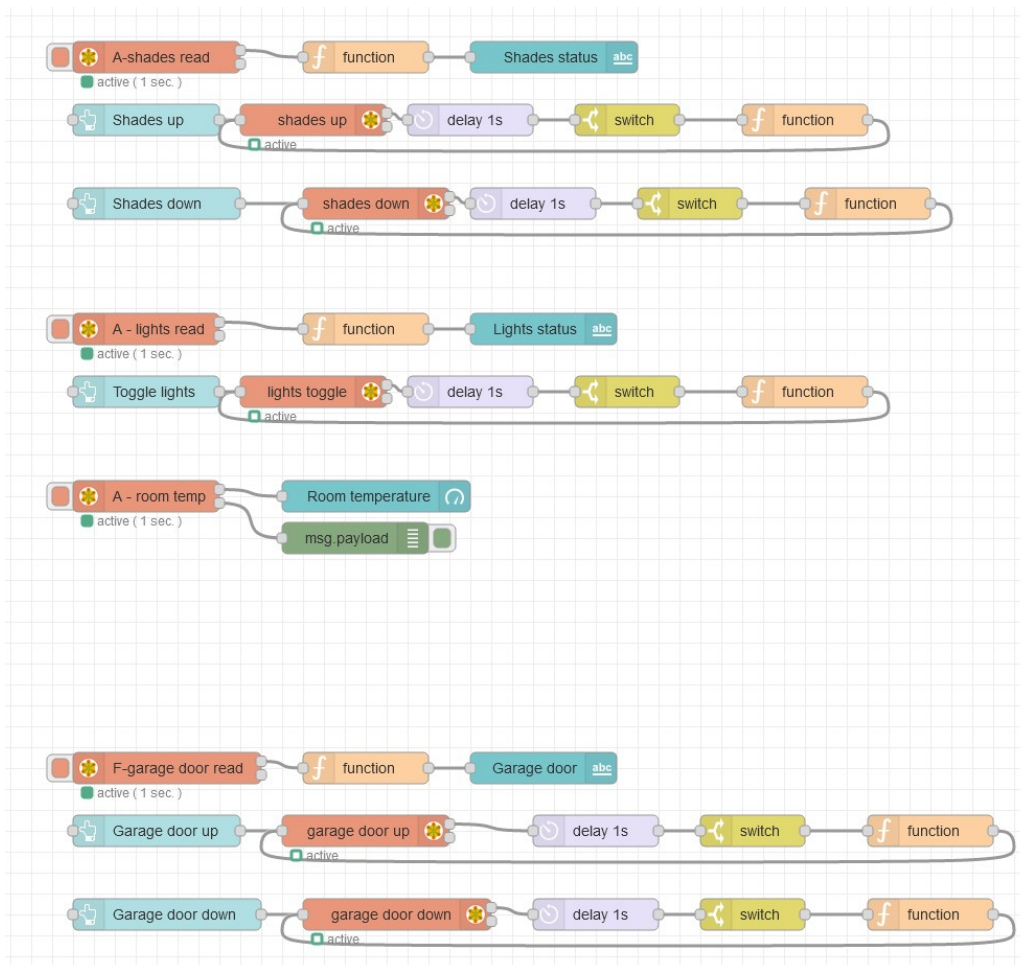
HMI je vytvorené pomocou node-red-dashboard balíčku³ a obsahuje všetky ovládateľné prvky na jednej stránke zoskupené podľa miestnosti.



Obr. 2: Výsledný dashboard v Node-RED

Na vytvorenie dashboardu stačil veľmi jednoduchý flow ukázaný na obrázky nižšie.

³<https://flows.nodered.org/node/node-red-dashboard>



Obr. 3: Flow tvoriaci dashboard

Najdôležitejšou časťou HMI je komunikácia s kontrolérom, ktorá prebieha pomocou Modbus TCP protokolu. Na pridanie jeho podpory do Node-RED je použitý balíček node-red-contrib-modbus⁴, ktorý dokáže jednoducho čítať z, aj zapisovať do, serveru pomocou 2 uzlov.

5 Záver

Projekt bol zaujímavou sondou do sveta priemyselnej automatizácie. Bohužiaľ som strávil priveľa času snahou o prepojenie Home I/O s Pythonom a naprogramovanie kontroléru v ňom. Toto sa mi nakoniec nepodarilo a negatívne sa to odrazilo na množstve vytvorených automatizácií. Tie sú však našťastie dostatočne rozmanivé a ich rozšírenie na celý dom by nezabralo veľa času.

Literatúra

- [1] Riera, B.; Emprin, F.; Annebicque, D.; aj. *HOME I/O: a virtual house for control and STEM education from middle schools to Universities IFAC-PapersOnLine* ročník 49, č. 6 2016: s. 168–173.

⁴<https://flows.nodered.org/node/node-red-contrib-modbus>