

Ovládaní inteligentních domácností

Vedoucí: Daniel Toropila, daniel.toropila@mff.cuni.cz

Počet řešitelů: 5

Termín dokončení: 01/2015

1. Motivace

Současné moderní technologie umožňují automatizovat procesy při provozu budov a tím vzniká prostor pro vznik mnoha systémů, které se zabývají řízením domů a inteligentními domácnostmi. Stav na trhu ovšem není ideální a je zatížen mnoha problémy. Trh lze rozdělit na dva segmenty - velké budovy a malé budovy. Při stavbě velké budovy je rozpočet značný a je možné systém inteligentní budovy navrhnout na míru. Rozšíření systémů pro menší budovy (např.: rodinné domy, byty) brání vysoké pořizovací náklady. Moderním trendem je využití PLC¹, které se dají univerzálně naprogramovat a poté pouze konfigurovat pro jednotlivé instalace (konkrétní domy a byty).

Současné provedení jsou buď velmi dobře technicky zvládnuté nebo velmi dobře zvládnuté po stránce UI/UX² a marketingu. Existuje minimum (a možná dokonce žádné) řešení, které by tyto dvě vlastnosti spojily. Taková řešení jsou pak těžko rozšiřitelná mezi běžné uživatele, protože se buďto obtížně ovládají nebo zcela nesplňují jednu ze základních myšlenek inteligentních domácností - mají zvýšit komfort a ušetřit. Kotle pak často přetápějí a zbytečně zvyšují provozní náklady nebo jsou dokonce nebezpečné.

2. Popis projektu

Platforma bude postavena nad vybraným komerčním řešením, které dobře zvládá technologie HVAC³. Toto komerční řešení bude poskytovat API na vysoké úrovni (např.: zapni světlo, stáhni rolety, vyhej místnost na 21°C, ...) a odproští řešitelé od problémů s regulací kotlů, kombinování různých zdrojů tepla, atd. Hlavní zaměření projektu bude tedy na komunikaci domu s uživatelem. Celkovým výsledkem by pak měla být platforma silná po technické i UI/UX stránce.

Cílem projektu je vybudovat platformu pro ovládání a vizualizaci inteligentních domácností.

Výsledné softwarové dílo se bude skládat z těchto částí:

- klientská aplikace pro ovládání domácnosti, která bude rozhraním pro uživatele
- designer, ve kterém bude možné konkrétní instance aplikace konfigurovat pro konkrétní potřeby jednotlivých domů
- integrace s konkrétními senzory a regulátory (PLC)

¹ [Programmable Logic Controller](#)

² [User Interface/User Experience](#)

³ [Heating, Ventilation and Air Conditioning](#)

2.1 Klientská aplikace

Aplikace bude dostupná pro chytré telefony a tablety s OS Android. Aplikace bude klíčovou částí celého systému a bude umožňovat uživateli dům ovládat a sledovat aktuální stav.

Funkční požadavky:

- vizualizace stavu hlavních regulátorů - poskytnutí odpovědi na otázky typu “Nezapomněl jsem zhasnout v obývacím pokoji?”, “Je mi zima, na kolik stupňů je nastavený termostat?”
- reaktivní ovládání stavových regulátorů - příkazy typu “Zapni světlo.”, “Nastav termostat na 16°C.”
- konfigurovatelnost pro konkrétní byt/dům
- speciální příkazy - např.: “Zhasni celý dům.”, “Přestaň vytápět celý dům.”, “Zapni kino režim.” (v obývací u TV ztlumit světla a zatáhnout zalužie)
- profily vytápění - komfortní, ekonomický, atd.
- profily pro ostatní regulátory - např.: kino režim v obývacím pokoji (“Stáhni žaluzie, světlo nastav na 20%.”)
- časové programy - nastavování termostatu v závislosti na čase (“Ráno vytop na snídani, přes den netop, před příchodem z práce zatop.”)
- práva uživatelů - autorizace (např.: dcera může ovládat pouze vlastní pokoj, otec celý dům)
- sledování spotřeby - grafické zobrazení a statistiky
- sledování teploty - historické data o teplotě venku i v místnostech

UI/UX požadavky:

- přehledné, rychlé, intuitivní ovládání
- možnost konfigurace struktury aplikace - implicitní obrazovky, pořadí ovládacích prvků na obrazovkách, atd.

2.2 Designer

Hlavní aplikace se bude konfigurovat pro konkrétní dům. Toto nebude provádět konečný uživatel, ale osoba, která bude konkrétní řešení dodávat. Konfigurace je závislá jak na preferencích koncového uživatele, tak na konkrétních regulátorech a jejich topologii. Z tohoto důvodu nemůže aplikaci konfigurovat konečný uživatel, neboť jsou k tomu potřeba značné technické znalosti. Designer bude grafické vývojové prostředí pro PC a poslouží pro vytvoření, změnu a případnou distribuci konfigurací.

Funkční požadavky:

- automatická konstrukce topologie dostupných zařízení v domácnosti dle informací z HW platformy
- průvodce pro automatické generování struktury domu
- automatizace časově náročných a opakujících se operací uživatele designera

- ruční možnost úpravy struktury domu

2.3 Integrace s regulátory

Aplikace nebude závislá na konkrétních regulátorech ani konkrétních protokolech pro jejich komunikaci. Přesto aplikace musí znát API konkrétních regulátorů. Ty budou do aplikace integrovatelné pomocí ovladačů (driverů). Tento přístup zajistí rozšiřitelnost nejen v rámci průmyslových senzorů, ale i v množství zařízení vznikajících v rámci fenoménu IoT⁴.

3. Použité technologie

- klientská aplikace - Android (telefony, tablety, možné využití zabudovaných Android touch panelů)
- designer - Java aplikace (komfort PC platformy)
- komunikace s regulátory - nezávislá na protokolu - pilotní řešení pomocí HTTP protokolu, posíláním zpráv ve formátu JSON
- konkrétní použitý regulátor:
 - PLC zařízení komunikující s dalšími regulátory a senzory pomocí průmyslových sběrnic
 - komunikuje pomocí HTTP a JSON
 - je nakonfigurován pro konkrétní sestavu regulátorů a senzorů v domě
 - obsahuje základní logiku ovládání různých typů zařízení (kotel, světla, žaluzie, ventilátory, atd.)

⁴ [Internet of Things](#)