

Smart Home - umelá inteligencia v domácnosti

Kristína Miklášová

1 História

Ľudia sa už od nepamäti snažili o čo najväčšie zjednodušenie každodenného života. Počiatky inteligentných zariadení siahajú do dôb, kedy boli vymyslené prvé stroje na elektrický a plynový pohon, ktoré ušetrili ľuďom nemalú prácu. Všetko sa začalo okolo začiatku 20. storočia s príchodom práčky, zohrievača vody, chladničky, šijacieho stroja, umývačky riadu, sušičky bielizne... Samozrejme, tieto zariadenia nemali toľko funkcií ako majú ich ekvivalenty v súčasnosti, ani neboli tak ekologické (napr. pri výmene starej chladničky za novú v triede A++, čo je dnešný štandard, sa môžu ročné náklady na elektrinu znížiť až o 50 %[1]). Napriek tomu spôsobili veľkú revolúciu v oblasti každodenného života.

Táto revolúcia pokračuje aj dnes, no v oveľa väčších rozmeroch. Ľudia už nevyužívajú len základnú funkcionálnosť zariadení, ale chcú viac. Snažia sa o prepojenie jednotlivých zariadení, vďaka ktorému by v konečnom dôsledku vznikol komplexný systém na správu celej domácnosti.

2 Internet of Things

V roku 1985 americký vývojár bezdrôtovej komunikácie Peter Lewis[2] zaviedol pojem „*Internet of Things*“ (ďalej len „*IoT*“), ktorý definuje ako prepojenie fyzických zariadení, vozidiel a budov so zabudovaným softwarom, senzormi, pohonnou jednotkou a sieťovou konektivitou. Tieto zariadenia by mali byť schopné zbierať dáta a navzájom si ich vymieňať. Integráciu s okolím zabezpečuje jednoznačný identifikátor - *IP adresa*¹[3]. Keďže vedci očakávajú, že do roku 2020 bude na svete cca 50 miliárd *IoT* zariadení[4], a navyše adresný priestor IPv4 je veľmi obmedzený (2^{32} adres = cca 4 miliardy), musia *IoT* objekty využívať adresy IPv6.

¹Unikátny číselný identifikátor daného uzla v sieti

Pre zariadenia *IoT* sú charakteristické obmedzený procesor, pamäť a zdroje napájania, preto nájdu uplatnenie v takmer každej oblasti života. Na základe domény, v ktorej sa používajú, ich delíme do 5 kategórií:

- inteligentné oblečenie,
- inteligentná domácnosť,
- inteligentné mesto,
- inteligentné životné prostredie,
- inteligentný podnik.

3 Smart Home - inteligentné zariadenia v domácnosti

Zameriame sa na inteligentné zariadenia v domácnosti. Táto oblasť zahŕňa kontrolu osvetlenia, vykurovania, ventilácie vzduchu, klimatizácie, bezpečnosti, ako aj správu spotrebičov (chladnička, práčka, sušička, umývačka riadu) cez WiFi sieť. Moderné inteligentné systémy pre domácnosti sa vo všeobecnosti skladajú z prepínačov a senzorov, ktoré sú pripojené k centrálnej jednotke (tzv. *gateway*). Tá je ovládaná cez užívateľské rozhranie, ktoré môže mať viacero podôb – do steny zabudovaný terminál, mobilná aplikácia, aplikácia pre tablety alebo webová aplikácia.

Zariadenia pre domácnosti môžeme deliť do 3 generácií:

1. Bezdrôtové zariadenia s proxy serverom
2. Elektrické zariadenia riadené umelou inteligenciou
3. Roboti, ktorí dokážu interagovať s ľuďmi

3.1 Bezdrôtové zariadenia s proxy serverom

Prvá generácia monitoruje aktivity obyvateľov domu a prevádzkuje elektrické zariadenia v preddefinovanom režime. V snahe zlepšiť doterajšie prístroje začali výrobcovia používať *Bluetooth inteligentný systém* pre domácnosti, ktorý spája elektrické spotrebiče do jedného

Bluetooth sub-kontrolóra. Tento systém znižuje potrebu elektrických káblov a inštalácie vďaka bezdrôtovej technológii. Avšak zdieľanie veľkého počtu zariadení cez jeden Bluetooth často vedie k vysokej latencii. Riešením je *ZigBee*[5] domáca inteligentná sieť, ktorá vyžaduje lokálny proxy server na zabezpečenie komunikácie medzi elektrickým spotrebičom a Internetom.

3.2 Elektrické zariadenia riadené umelou inteligenciou

Vďaka týmto zariadeniam vzniká predstava inteligentného domáceho prostredia (*Smart Home Environment*, skratene *SHE*), ktoré vylepšuje tradičné domáce inteligentné systémy novými „smart“ funkciami. Zvyšuje komfort užívateľov, bezpečnosť a znižuje náklady na vykonávanie jednotlivých operácií. Pred rokom 2015 bola rozšírená predstava, že inteligentné domácnosti a umelá inteligencia sú vo veľmi úzkom vzťahu, avšak ich spojenie sa odohrávalo skôr v laboratórnych podmienkach ako v reálnom živote. Jedným z takých príkladov je projekt *iSpace*, ktorý vznikol na Univerzite Essex. Ide o inteligentné zariadenia, ktoré sú schopné detekovať a učiť sa užívateľove správanie, aby mu mohli neskôr navrhnúť riešenie podľa jeho osobných potrieb. Tieto prístroje sú schopné spolu komunikovať, koordinovať akcie a umožňujú vzdialený prístup cez Internet a *GSM* (*Globálny systém mobilných komunikácií*)²[6].

3.3 Roboti, ktorí dokážu interagovať s ľuďmi

V súčasnosti zažíva najväčší boom integrácia robotov s domácim inteligentným systémom – cenovo dostupní roboti vybavení umelou inteligenciou, ktorí len nekontrolujú ostatné inteligentné zariadenia v domácnosti, ale stávajú sa „kamošom“, ktorý interaguje s človekom. Príkladom takéhoto robota je *Zenbo*[7] od spoločnosti *Asus*, ktorý sa voľne pohybuje po dome, vidí veci pomocou kamier, rozpoznáva tváre, robí video hovory, fotí či kameruje.

²z ang. *Global System for Mobile Communications* prel. autor

4 Aplikácie

4.1 SmartThings

Jeden z najprepracovanejších a najkomplexnejších systémov ponúka spoločnosť *Samsung* pod názvom *SmartThings*. Srdcom celého systému je *SmartThings Hub*, ktorý bezdrôtovo spája niekoľko stoviek kompatibilných zariadení a umožňuje užívateľovi monitorovanie domácnosti odkiaľkoľvek. Stačí ho len nainštalovať, stiahnuť *SmartThings* aplikáciu do mobilu/tabletu (dostupná pre všetky najpoužívanejšie operačné systémy, t.j. *Android*, *iOS* a *Windows Phone*) a pripojiť ostatné zariadenia, ako napríklad žiarovku, vypínač, *Google Home*, *Amazon Alexa* (obe spomenuté ďalej), senzor, kameru, termostat, zámok, chladničku, práčku, zvonček na dvere, alarm a detektor dymu, sirénu či zavlažovanie.

Základný balíček pozostávajúci zo *SmartThings Hubu*, dvoch *Multipurpose Sensorov* a *Motion Sensoru* sa predáva za 190 \$, ceny ostatných zariadení sa pohybujú okolo 35 - 50 \$, takže cena za komplet inteligentnú domácnosť sa môže vyšplhať k tisíckam \$.

Systém je delený do 3 hlavných oblastí (ku každej oblasti sú uvedené príklady využitia v reálnom živote):

1. Osvetlenie & energia

- *SmartThings Motion Sensor* v noci zažne svetlo, ak ide niekto po schodoch
- *SmartThings Motion Sensor* v obývačke zhasne svetlo, ak si niekto sadne na sedačku
- *SmartThings Multipurpose Sensor* na dverách zažne svetlo v dome, ak prídem večer domov
- *SmartThings Motion Sensor* v hale zapne termostat, ak je niekto doma
- *SmartThings Outlet* pre žehličku zaistí, že je vypnutá, ak nie je nikto doma
- *SmartThings Motion Sensor* v obývačke vypne svetlo, ak všetci odídu
- *Amazon Alexa* zažne svetlo jednoduchým príkazom „Alexa, zažni svetlo v kuchyni“
- *Amazon Alexa* začne lampu príkazom „Alexa, zažni lampu“

2. Monitoring & bezpečnosť

- *SmartThings Motion Sensor* v garáži pošle video upozornenie pri neočakávanej aktivite
- vďaka *SmartThings Water Leak Sensor* zasvieti žiarovka v kúpeľni načerveno, ak senzor detekuje vodu
- *SmartThings Multipurpose Sensor* zašle upozornenie, ak sú garážové dvere príliš dlho otvorené
- *SmartThings Multipurpose Sensor* rozsvieti svetlo v kuchyni načerveno, ak je dlho otvorená chladnička
- *SmartThings Multipurpose Sensor* pošle správu, ak sú zadné dvere v noci otvorené
- *SmartThings Multipurpose Sensor* zamkne vchodové dvere, ak boli pred pár minútami zatvorené

3. Pohodlie & zábava

- *SmartThings Motion Sensor* v spálni automaticky zapne kávovar, keď ráno vstanem
- Pomocou nastavenia *Good Morning Routine* v *SmartThings* aplikácii ma každé ráno zobudzajú rozsvietené svetlá a rádio
- *SmartThings Multipurpose Sensor* na kúpeľňových dverách zapne rádio, keď ich ráno otvorím
- *SmartThings Arrival Sensor* v mojom vaku zapne varnú kanvicu, keď prídem domov z ranného behu
- Pomocou *Goodbye Routine* v aplikácii *SmartThings* sa pri stlačení tlačidla zhasnú všetky svetlá a vypne sa termostat
- Pomocou *Party Routine* nastavím farby svetiel a zapnem hudbu - všetko spustím stlačením jedného tlačidla
- Pomocou *Good Night Routine* sa vypnú všetky svetlá a zníži sa teplota na termostate v rovnaký čas každý večer

4.2 Google Home

Google Home je novinka od spoločnosti *Google*, ktorá je zatiaľ dostupná len na americkom trhu za cenu 129 \$. Ide o inteligentné zariadenie so zabudovaným *Google Assistantom*, ktoré užívateľ ovláda hlasom. Ak zadá príkaz „OK, Google“, zariadenie sa aktivuje a začne rozpoznávať príkaz. Užívateľ nemusí zadávať len príkazy, môže sa pýtať aj otázky, napr. „OK, Google. Aké bude dnes počasie ?“ a prístroj mu odpovie.

Zariadenie je kompatibilné s mnohými populárnymi službami, ako *YouTube*, *Spotify*, *Pandora*, *Google Play Music*, *Philips*, *Samsung SmartThings*, *Nest*, *IFTTT*, *Google Calendar*, *Google Keep* a *Mad Libs*. Sprevádzkovanie *Google Home* je rovnako jednoduché ako v prípade produktu *Samsung SmartThings* – stačí len zapojiť zariadenie do elektriny a stiahnuť si do mobilu/tabletu aplikáciu, pomocou ktorej užívateľ diaľkovo komunikuje so zariadením.

Celý systém je delený do 6 kategórii:

1. **Get answers** ponúka zodpovedanie otázok z oblastí každodenného života, financií, poskytuje informácie o nutričných hodnotách potravín a jedál, o športe, prekladoch, definíciách a výslovnosti slovíčok
2. **Plan your day** v sebe zahŕňa kalendár, informácie o letoch, počasí, dopravnej situácii, vyhľadávanie lokálnych miest a doplnkové informácie o nich, ako aj zhrnutie dňa, ktorý čaká užívateľa (počasie, naplánované udalosti v kalendári, pripomienkach, správach)
3. Vďaka **Control your home** má užívateľ prístup k ovládaniu osvetlenia, termostatu a pripojených inteligentných zariadení
4. **Have fun** v sebe ukrýva hry, hľadanie veľkonočných vajíčok, ako aj zodpovedanie na otázky zadané zariadením
5. **Manage tasks** slúži na nastavovanie budíka, časovača a vytváranie nákupného zoznamu
6. **Enjoy entertainment**, kde patria služby Správy, Audio, Hudba, Rádio

4.3 Amazon Echo

Tretím zaujímavým zariadením, ktoré patrí medzi inteligentné systémy v domácnosti patrí *Amazon Echo*, tvarom aj funkciami pripomínajúci *Google Home*. Inštalácia produktu je rovnaká ako v prípade oboch predošlých, stačí si len stiahnuť *Alexa App* aplikáciu, ktorá je dostupná nielen pre mobilné zariadenia (*FireOS, Android, iOS*), ale je podporovaná ako aplikácia pre desktopy. Vďaka prihláseniu do aplikácie sa užívateľský účet spojí s *Echo* zariadením. Produkt je kompatibilný s mnohými zariadeniami iných značiek, napr. *Samsung SmartThings, Philips Hue, Wemo, Wink, Honeywell, Insteon*.

Užívateľ ovláda prístroj vyslovením slova „Alexa“ (meno sa môže v nastaveniach zmeniť, zvlášť vhodné ak sa v domácnosti nachádza viacero zariadení *Amazon Echo*), a vtedy sa spustí rozpoznávanie hlasu. Čím dlhšie užívateľ zariadenie používa, tým viac sa *Alexa* v rozpoznávaní zlepšuje. Ak je v domácnosti viacero zariadení, všetky medzi sebou zdieľajú dáta o hudbe, médiách, nákupnom zozname, pripojených inteligentných zariadeniach a užívateľských nastaveniach. Avšak informácie o budíku, časovači, zvukoch a Bluetooth pripojeniach nie sú zdieľané.

Zariadenie sa momentálne predáva v Amerike za 179 \$, spoločnosť *Amazon* oznámila, že od októbra 2016 budú jej zariadenia *Amazon Echo* dostupné aj v Európe (Veľká Británia a Nemecko).

Literatúra

[1] <http://www.nazeleno.cz/bydleni/usporne-spotrebece/test-spotreby-lednicek-lednice-a-stoji-1-26-kc-denne.aspx>

[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Peter_T._Lewis#cite_note-:0-1

[3] https://sk.wikipedia.org/wiki/Internetov%C3%BD_protokol

[4] http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf

[5] <https://en.wikipedia.org/wiki/ZigBee>

[6] https://sk.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1lny_syst%C3%A9m_mobiln%C3%BDch_komunik%C3%A4

[7] <https://zenbo.asus.com/whatsnew/features/smart-home/>

[8] http://www.sersc.org/journals/IJSH/vol10_no8_2016/18.pdf

[9] <https://www.smartthings.com/>

[10] <https://madeby.google.com/home/>

[11] <https://www.amazon.com/Amazon-Echo-Bluetooth-Speaker-with-WiFi-Alexa/dp/B00X4WHP5E>