

# PROGRAMMING INTELLIGENT WIRING IN THE HOME AT PRIMARY SCHOOL

## PROGRAMOVÁNÍ INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE V DOMÁCNOSTI NA ZŠ

Jakub Pál a Pavel Moc

### Abstract

This article deals with automation in the home with a focus on intelligent electrical installations. In general, the meaning and concept of automation is involved in the everyday life of a person in order to give the reader a basic idea of its importance. What are the automation options available while using smart devices. What is the difference between a connected household and a truly intelligent household. In this section, I will also answer *the* most important questions that the user should ask when considering the acquisition of an intelligent home, in terms of network infrastructure, types of communication of the devices, together with their advantages and disadvantages, then which system and manufacturer to choose for a household, including a comparison from the user's perspective. In the next part, we introduce the system and the manufacturer, which we evaluate according to the information obtained as the most suitable primarily from the point of view of operation, installation itself and technical demands for everyday use by a common user.

**Key words:** *programmable electrical installation, Apple HomeKit, Google Asistent, Amazon Alexa, machines, technique, algorithmization, machine programming, technical education, robotization.*

### Abstrakt

Tento příspěvek zabývá automatizací v domácnosti se zaměřením na inteligentní elektroinstalace. V obecné rovině význam a pojem automatizace, se podílí na všedním životě člověka, aby čtenář získal základní představu o její důležitosti. Jaké jsou k dispozici možnosti automatizace za využití chytrých zařízení. Jaký je rozdíl mezi propojenou domácností a skutečně inteligentní domácností. V této části odpovíme i na nejhlavnější otázky, které by měl uživatel klást v případě, že zvažuje pořízení inteligentní domácnosti, a to z hlediska síťové infrastruktury, typů komunikace zařízení společně s jejich výhodami a nevýhodami, jaký systém a výrobce zvolit právě pro svoji domácnost včetně srovnání z pohledu uživatele. V další části se věnujeme představení systému a výrobce, který hodnotíme dle získaných informací jako nejvhodnějším primárně z pohledu obsluhy, samotné instalace a technické náročnosti pro každodenní využití laickým uživatelem.

**Klíčová slova:** *inteligentní elektroinstalace, Apple HomeKit, Google Asistent, Amazon Alexa, stroje, technika, algoritmicizace, programování strojů, technická výuka, robotizace.*

## CHYTRÁ DOMÁCNOST

Jako definici si můžeme představit domácnost, ve které jsou nainstalovány za pomoci internetového připojení, ať kabelovým nebo bezdrátovým způsobem (Wi-Fi), prvky a zařízení, které umožňují monitorovat a spravovat jednotlivé systémy např. zabezpečení, osvětlení, vytápění, komunikace, domácí práce aj. Tyto zařízení společně sdílejí informace a vytvářejí ucelený systém, který uživatel může programovat, monitorovat a upravovat pomocí jednoho či více zařízení (smartphone, tablet, PC aj.) Uživatel je takto schopen i vytvářet algoritmy, kdy a jak se mají vybraná zařízení zachovat v závislosti na čase nebo události, tak aby získal ekonomickou úsporu, zabezpečil majetek a zvýšil úroveň komfortu svého života. Jednotlivé konfigurace umožňují i provázání systémů navzájem a jejich případnou změnu je uživatel schopen přeprogramovat velmi rychle bez dalších nákladů. Tato zařízení komunikují v internetové místní síti LAN bez přístupu k internetu v domě nebo lze propojit do sítě LAN, která bude mít k dispozici přístup na internet kabelem nebo bezdrátovým způsobem Wi-Fi, a tím získat možnost vzdáleného ovládnutí a správy, i když uživatelé nejsou přítomni v domácnosti.

Výhodou domácí automatizace je převážně již zmíněný přístup ke všem nakonfigurovaným zařízením a jejich vzájemné komunikaci, jednoduché a intuitivní ovládnutí i pomocí smartphonu, samostatnost, a dokonce i jeho schopnost učit se potřebám uživatele v závislosti na denních režimech. V případě bezdrátových řešení je velkým plusem možnost instalace chytrých zařízení i bez potřeby nových síťových rozvodů za využití stávající elektroinstalace domu a tím ušetřit náklady za stavební úpravy domova, které mnoho uživatelů odradí.

Nevýhodou bývají velké náklady pro nové síťové rozvody již v existujícím domě, omezení uživatele na kompatibilní zařízení výrobců a bezpečnostní riziko proti kybernetickým útokům, a s tím spojený únik osobních údajů a informací.

## 1 PROPOJENÁ DOMÁCNOST A INTELIGENTNÍ DOMÁCNOST

Jak již bylo zmíněno, propojením jednotlivých zařízení dosáhneme možnosti sdílet a spravovat informace, která nám byly poskytnuté. Samotné propojení těchto zařízení ovšem nevytváří inteligentní domácnost. Je to propojená (automatizovaná domácnost), která vykonává nějaký sled činnosti dle svého programování, ať už samostatně nebo po instalaci s minimálním zásahem člověka. Mezi nejtypičtější kategorie k automatizaci patří vytápění, vzduchotechnika, zavlažování trávníku, zabezpečení (mechanické i elektronické), kamerový systém, ale i audio systém a jiná zábavní technika. Automatizovat můžeme téměř jakékoliv elektronické zařízení, které je s již aplikovaným systémem možné kombinovat.

Inteligentní domácnost je nadstavbou domácnosti automatizované. Pomocí jednoho kompatibilního přenosného multifunkčního zařízení (smartphone, tablet), které pracuje na vlastním operačním systému, můžeme veškeré propojené systémy ovládat jedním přístrojem a většinou jednou kompatibilní aplikací v rámci jednoho přenosného přístroje. Zároveň nejsme limitováni, aby tato aplikace byla instalována pouze na jednom zařízení. Jedná se tedy o decentralizovaný způsob, kdy každý člen domácnosti může mít na svém vlastním smartphonu možnost ovládat domácnost. Tento krok opět snižuje nároky na technickou zdatnost uživatele. Za pomoci několika senzorů je také inteligentní domácnost schopna analyzovat a vyhodnocovat určité situace, kdy se uživatel například přiblíží na dosah své domácí Wi-Fi, připojí se, systém informaci zaznamená a automaticky otevře například garážová vrata.

Další nadstavbou propojené domácnosti a stále populárnějším trendem, jsou hlasoví asistenti, kteří plní kromě plně automatizovaných činností i jednorázové úkoly dle požadavku uživatele. Pouhým hlasem je tedy uživatel schopen zadat příkaz dosud nečinnému smart kávovaru, zvýšit hlasitost hudby, zhasnout světla nebo spustit na doposud vypnuté chytré televizi svůj oblíbený pořad na streamovací platformě. Vše bez přímé akce uživatele a bez omezení vlastního pohodlí. Informace o zadaném příkazu prochází mezi všemi podstatnými instalovanými zařízeními IoT a vykoná všechny potřebné činnosti k jeho splnění. Hlavní nevýhodou těchto asistentů je prozatím nedostatečná znalost všech jazyků napříč světem a cena celkové instalace smart domácnosti se stává dražším artiklem.

Tento způsob inteligentní domácnosti musí být neustále napájen z elektrické sítě a v případě výpadku proudu představuje určitá rizika pro uživatele. Představme si situaci, kdy uživatel odjede jako poslední z domu pryč a dodávka elektřiny se dočasně přerušuje. Uživatel při návratu nebude moci vstoupit do budovy z důvodu neaktivity celého systému. Této situaci se dá předcházet instalací UPS, která zajistí přísun elektřiny při výpadku primárního zdroje na dobu dle výdrže baterií a rozhodně v některých případech nespoléhat pouze na chytrá zařízení, ale zachovat v domácnosti i některé mechanické a neinteligentní prvky, které může uživatel stále manuálně kontrolovat.

## **2 KOMPLETNÍ SMART SYSTÉMY NA ČESKÉM TRHU**

Existuje mnoho výrobců chytrých zařízení a programovatelných modulů, které uživatel může na trhu nalézt, které jsou již naprogramovaná a připravená pro jednoduchou aplikaci uživatelem nebo specializovanou firmou. Pro zdatného nadšence lze najít zařízení a moduly, které si lze programovat dle vlastního uvážení v rámci volně dostupných softwarů a programovatelných modulů. Většina výrobců ovšem svá zařízení vyvíjí z důvodu kompatibility na již hodně využívané operační systémy a platformy jiných společností, které se také na vývoji významně podílí např. aplikace hlasových asistentů v domácnosti a jejich provázání do systému. Mezi nejznámější společnosti dostupné na českém trhu, které se zabývají automatizací právě v domácnosti, jsou Google, Apple, Amazon.

### **2.1 GOOGLE**

Společnost Google byla založena v roce 1998 Larrym Pagem a Sergeyem Brinem, kteří přišli s nápadem vytvořit algoritmus pro vyhledávání informací dle jejich důležitosti na internetu. Tato společnost se hned poté začala věnovat dalším službám a produktům, které mnoho lidí využívá každý den od poslechu hudby, hledání nejvhodnější cesty až po vyhledávání možnosti nákupu zboží. Mezi další odvětví, kterým se tato firma věnuje, je domácí automatizace. Jejich produkt se nazývá Google Home, jde o hlasového Google asistenta inteligentní domácnosti, který se prvně objevil na trhu v roce 2016. Tento asistent nechybí ani v multifunkčních zařízeních (tablety, smartphony aj.), které využívají operační systém Android, který sice nebyl touto firmou vyvinut, ale v roce 2005 jej společnost Google získala do své správy.

### **2.2 AMAZON**

V roce 1994 Jeff Bezos založil společnost Amazon, která se věnovala online prodejem knih. Ovšem idea zakladatele nebyla prodej knih online, ale vytvoření technologické společnosti, kdy cílem je zjednodušení spotřebiteli online nákupy. Společnost se ve velmi krátké době začala věnovat i jiným odvětvím a online prodejm, a to včetně

produktů nabízející automatizaci domácnosti. Hlasový asistent Amazon's Alexa, byla vyvinuta na operačním systému Fire OS, který využívá volně dostupného kódu operačního systému Android Williamem Tunstall-Pedoem, který je možné spustit i na operačním systému iOS, který vlastnictvím společnosti Apple.

### 2.3 APPLE

Stephen G. Wozniak a Steve Jobs byli zakladateli společnosti Apple v roce 1976, kteří vyvinuli vlastní osobní počítač, který oslovil i běžného spotřebitele za využití tehdejších technologií. Velice brzo firma díky absenci konkurence získala vysoké postavení v rámci IT technologií na trhu. Velice brzo rozšířili své působení ve výpočetních technologiích také na přenosná multimediální přenosná zařízení a jiné produkty pro běžného spotřebitele. Důležitým prvkem společnosti Apple je, že všechna zařízení fungují a jsou kompatibilní v rámci jejich vlastního operačního systému iOS, který pokrývá funkci např. chytrých hodinek, přes smartphony až po osobní počítače. Tato společnost vyvinula také vlastní rozhraní pro domácí automatizaci nesoucí název Apple HomeKit, s hlasovým asistentem, který doprovází téměř všechna zařízení jménem Siri.

## 3 SROVNÁNÍ SYSTÉMŮ

Ze srovnání byli úmyslně vynecháni výrobci s hlasovými asistenty, kteří využívají OS jiných společností (př. Samsung s asistentem Bixby využívající Google účty.), a které sice vlastní hlasového asistenta, ale nezabývají se automatizací v domácím prostředí. Pro srovnání byly vybrány následující kategorie: Počet (míra) kompatibilních zařízení uvedených na trh, samotná instalace produktů do systému, proces automatizace, uživatelské rozhraní, vzdálený přístup, politika soukromí uživatele a z ekonomického hlediska samozřejmě jejich cena. Tyto kategorie jsou pro přehlednost ohodnoceny bodovou stupnicí 1-3, každá kategorie obsahuje i doprovodný text.

Kompatibilní zařízení (2019)	Počet bodů:	Počet zařízení:
Amazon Alexa	3	90000
Google Asistent	2	10000
Apple HomeKit	1	450

Tabulka 1 Počet kompatibilních zařízení

V kategorii počtu kompatibilních zařízení, jak lze vidět dominantně vítězí společnost Amazon vzhledem k datům z roku 2019.

Jednoduchost instalace produktu	Počet bodů:
Amazon Alexa	1
Google Asistent	2
Apple HomeKit	3

Tabulka 2 Jednoduchost instalace zařízení

Konfigurace zařízení, která budou součástí automatizované domácnosti, i s ohledem na kategorii uživatelské rozhraní vyhrává bezkonkurenčně společnost Apple, kdy uživateli stačí pouze ve svém multifunkčním zařízení oskenovat QR kód přístroje, který přenese veškerá potřebná nastavení sítě, případně se o vše ostatní se již postará programování společnosti.

Společnost Google a Amazon v této kategorii mají podobný systém přidání zařízení pro správu, kdy je v některých případech potřeba aplikace třetí strany, která vyhledá uživatelem zakoupené zařízení, které uživatel musí ještě znovu spárovat s aplikací našich ostatních dvou společností pro správné fungování.

Uživatelské rozhraní	Počet bodů:
Amazon Alexa	1
Google Asistent	2
Apple HomeKit	3

Tabulka 3 Přehlednost uživatelského rozhraní

Výchozí styl a jednoduchost aplikace je v případě Apple a Google velice podobný, ovšem drobným nedostatkem v aplikaci Google asistent je, že není schopná pro uživatele rozlišit, zda je zařízení pouze vypnuto nebo odpojeno ze sítě, což by mohlo znamenat i nějaký defekt daného zařízení. Amazon ovšem své rozhraní má přeplněné informacemi a panelovými možnostmi, které by mohli být pro laického uživatele příliš matoucí až chaotické.

Proces a možnosti automatizace	Počet bodů:
Amazon Alexa	3
Google Asistent	1
Apple HomeKit	2

Tabulka 4 Proces a možnosti automatizace

Nejhorší možnosti automatizovat činnosti pro pohodlí uživatele nabízí aplikace Google Home, kterou je schopen uživatel modifikovat pouze v rámci režimů, které platí v určitém časovém intervalu. Oproti tomu HomeKit a Alexa zvládají učit domácnost procesy, které se mají spustit, jakmile přijde např. návštěva díky pohybovým senzorům, nebo další propojené zařízení bez ohledu na denní rutinu. Alexa nabízí mnohem větší možnosti těchto vlastních automatizací převážně díky většímu množství kompatibilních zařízení, jak dokládá tabulka 1. s daty z roku 2019.

	Počet bodů:
Soukromí uživatele	
Amazon Alexa	2
Google Asistent	1
Apple HomeKit	3

Tabulka 5 Hodnocení dle soukromí uživatele

Politika shromažďování osobních údajů a informací o spotřebiteli je mezi jednotlivými společnostmi poněkud odlišná. Amazon a Google jsou relativně podobně smýšlející společnosti, co se týče práce s osobními údaji svých uživatelů. Cíl využití těchto informací je ovšem odlišný. Amazon využívá data primárně k umožnění snadnějšího nákupu uživatele, zatímco Google doporučuje v rámci svých cílených reklam. Dalším problémem je, že je občas nutné využít aplikace třetí strany, kdy se opět uživatel setkává s nutností souhlasit s poskytnutím těchto údajů. Oproti tomu Apple inzeruje pouze své vlastní produkty a v případě nutnosti poskytnutí údajů třetí straně, trvá po skončení spolupráce na zničení těchto dat. V rámci chytré domácnosti tedy zařízení společnosti Amazon a Google neustále poslouchají uživatele i v nečinném stavu, zatímco hlasový asistent Applu opravdu čeká na hlasové vyzvání k provedení úkolu. Bonusem společnosti Apple veřejně známý postoj a prostředky, kterým šifrují všechna data do takové míry, že ani sama společnost neví, jaká data například ukládá uživatel cloudové úložiště. Firma s každými daty také legislativně zachází jako, kdyby byly osobními údaji.

	Počet bodů:
Cena	
Amazon Alexa	2
Google Asistent	3
Apple HomeKit	1

Tabulka 6 Cena produktů

Když v obecně rovině uvážíme vstupní náklady pro zařízení chytré domácnosti bez zohlednění zařízení, která uživatel chce automatizovat, nových kabelových rozvodů a dalších případných stavebních úprav, vychází, že za přístroj hlasového asistenta

(Apple HomePod, Amazon Echo aj.) a multifunkční zařízení pro párování a správu dalších navázaných prvků (smartphone, tablet aj.) je nejdražší vstupní investicí právě společnost Apple, poté Amazon a v poslední řadě Google, který se spokojí i s cenově více než dostupnými zařízeními.

Celkový počet bodů:	Počet bodů:
Amazon Alexa	12
Google Asistent	11
Apple HomeKit	<b>13</b>

Tabulka 7 Celkový bodový zisk

#### **4 VYHODNOCENÍ SROVNÁNÍ A PŘEDSTAVENÍ SYSTÉMU PRO PRAKTICKOU ČÁST**

Po přezkoumání výsledku a bodového zisku ve výše určených kategoriích se vítězem stává aplikace Apple HomeKit se ziskem 13 bodů. Druhé místo zaujala systém společnosti Amazon, a to se ziskem 12 bodů. Poslední místo patří společnosti Google se ziskem 11 bodů. Pro vytvoření demonstrační plochy a k ní navazující chytrá zařízení je tedy nejvhodnějším nástrojem HomeKit, který funguje jako centrální správce všech chytrých zařízení v uživatelsky vytvořeném ekosystému, která mají k dispozici také aplikace od svého výrobce, které nabízejí širší spektrum sofistikovanějších automatizací a případných přehledů o spotřebě aj. statistik.

#### **5 INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE VE VZDĚLÁVÁNÍ NA ZŠ**

Veškeré úkoly mohou být navrhovány, aby byly zvládnutelné pro studenty 2. stupně základních škol. Nutností před zahájením práce s novou skupinou dětí bude nutný úvod ovládání centrálního zařízení, informace o komunikačních protokolech, kterými chytrá zařízení komunikují, a alespoň okrajové znalosti elektroinstalace. Samozřejmě je i nutná proškolení v rámci BOZP pro práci s elektřinou. Přesto je potřeba brát v úvahu, že žák nesmí přijít do styku s živou částí el. zařízení. Připravované úkoly nemají jedno konkrétní řešení a lze k požadované automatizaci dojít různými způsoby. Všechny automatizace jsou vyhotoveny v aplikaci Apple HomeKit, a také v aplikaci výrobce, která povětšinou nabízí širší spektrum možností. Tyto možnosti jsou dále porovnány v závěru každého úkolu, aby rozšířili znalosti a představu studentů o možnostech konkrétního zařízení a mohli skutečně využít plný potenciál daného produktu v rámci zadané práce. Veškeré práce budou probíhat na předem připravené demonstrační ploše, která je ochráněna elektrickým jističem, který v případě potřeby automaticky odpojí elektrický přívod a ochrání před případným úrazem žáka, a také ochrání ostatní zařízení před možným poškozením. Pro další ochranu bude také nainstalován binární spínač od společnosti Fibaro. Tento binární spínač slouží v demonstrační ploše jako druhý faktor ochrany a kontroly nad demonstrační plochou, který za pomoci komunikace Bluetooth po zapnutí napájí ostatní potřebná zařízení pro správné fungování např. Wi-Fi router, který musí být neustále napájen pro všechny úkoly, aby zde byla možnost vzájemné komunikace aj. Všechny úkoly musí na sebe navzájem navazovat od jednodušších, až po komplexnější, kde se navazuje na znalost z úkolů předešlých.

## ZÁVĚR

Tématem práce bylo *Automatizace v domácnosti*, kdy v úvodu byly definovány a vysvětleny základní pojmy a znalosti související se světem domácí automatizace na obecném příkladu, rozdíl mezi propojenou a opravdu inteligentní domácností, topologie sítí, možnosti propojení zařízení, pojem Internet of Things, komunikační protokoly. Vzhledem k růstu IT techniky zasahující do každodenního života běžného člověka, by tyto znalosti měli být součástí všeobecného vzdělání, tak aby předešel případným rizikům a nástrahám, které internetový svět obsahuje a byl kompetentní řešit, alespoň základní problémy samostatně. Největší překážkou bylo zjištění při vytváření demonstračních úkolů fakt, že aplikace Apple HomeKit není schopná pokrýt veškeré funkce všech kompatibilních zařízení, tak aby využila všechny možnosti.

## Literatura

1. KUNC, Josef. Elektroinstalace krok za krokem. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. 132 s. Profi & hobby; 98. ISBN 80-247-0559-1.
2. VALEŠ, Miroslav. Inteligentní dům. 2. vyd. Brno: ERA, 2008. viii, 123 s. 21. století. ISBN 978-80-7366-137-3.
3. HEYES, Adam. Smart Home. [www.investopedia.com](http://www.investopedia.com) [online]. 2021 [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-home.asp>
4. Smart Home Vs. Connected Home Vs. Home Automation. [www.Integratedtechnologiesaustralia.com](http://www.Integratedtechnologiesaustralia.com) [online]. [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://integratedtechnologiesaustralia.com.au/resource-centre/smart-home-vs-connected-home-vs-home-automation>
5. CONNECTED HOMES VS. SMART HOMES. WHAT ARE THE DIFFERENCES? [www.infiniteht.com/](http://www.infiniteht.com/) [online]. 2017 [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://infiniteht.com/blog/item/connected-homes-vs-smart-homes-what-are-the-differences>
6. PORTER, Jon. HomeKit might be fading, but Apple's not giving up yet. The Verge [online]. 2019 [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/2019/10/28/20936292/apple-homekit-hiring-engineers>

## Kontakty

Mgr. Pavel Moc  
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická  
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň  
Tel: +420 608 982 200  
E-mail: [pavelmoc@kmt.zcu.cz](mailto:pavelmoc@kmt.zcu.cz)