

MOBILNÍ APLIKACE PRO VÝUKU ELEKTROTECHNIKY

MOBILE APPLICATION FOR TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING

Jan Král

Abstrakt

Aktuálně žijeme v době, která by se dala s trochou nadsázky nazvat dobou mobilních zařízení. Tato zařízení pronikají i do výuky na všech úrovních vzdělávání. V tomto příspěvku popisujeme výsledky našeho průzkumu v oblasti aplikací, využitelných ve výuce elektrotechniky. Neomezovali jsme se na určitou oblast elektrotechniky či věkové omezení aplikací. Naším cílem bylo vytvořit přehled aplikací, který nám umožní v této oblasti dále pracovat. Výsledkem naší práce je přehled aplikací rozdělených no několika kategorií dle jejich charakteristiky a možného využití.

Klíčová slova: *mobilní aplikace, elektrotechnika, aplikace pro vzdělávání*

Abstract

We currently live in a time that could be called a mobile era with some exaggeration. These devices also penetrate into education at all levels of education. We describe the results of our survey in the field of applications usable in electrical engineering in this paper. We have not limited ourselves to a particular area of electrical engineering or age limitations for applications. Our goal was to create an overview of applications that will enable us to continue working in this area. The result of our work is an overview of applications divided into several categories according to their characteristics and possible use.

Key words: *mobile applications, electrical engineering, application for education*

1 ÚVOD

Aktuálně žijeme v době, která by se dala s trochou nadsázky nazvat dobou mobilních zařízení. V době jejich velkého rozmachu, ať už se jedná o chytré telefony, tablety, netbooky, notebooky či jiná zařízení. Tato zařízení pronikají i do výuky a to jak na základních školách [1], tak i na středních a vysokých školách. Je tedy na nás, na učitelích, jak tyto zařízení zapojíme do výuky. K tomu ale potřebujeme vhodné aplikace na těchto zařízeních běžící.

Pokud se podíváme do některé ze služeb (obchodů) sloužících k distribuci aplikací pro mobilní zařízení, jako jsou například Google Play a App Store, zjistíme, že dostupných aplikací je nepřeberné množství. V roce 2014 bylo na Google Play k dispozici 1,43 milionů a na App Store 1,21 milionů aplikací [2]. Dnes můžeme tato čísla očekávat v řádu několika milionů. Je tedy velice náročné v tomto množství najít aplikace, které odpovídají našim potřebám.

2 METODIKA

Naší potřebou bylo nalézt aplikace využitelné ve výuce elektrotechniky. Z počátku tohoto výzkumu jsme se neomezovali na určitou oblast elektrotechniky či věkové

omezení aplikací. Naším cílem bylo vytvořit přehled aplikací, který nám umožní v této oblasti dále pracovat.

Pro vyhledávání aplikací bylo zapotřebí nejprve stanovit základní kritéria pro vyhledávání. Rozhodli jsme se zaměřit se na aplikace z oblasti elektrotechniky běžící na operačním systému Android. A to primárně na aplikace dostupné alespoň v základní verzi zdarma. Dalším kritériem byla funkčnost programu a náročnost osvojení ovládání programu. Mnohé aplikace byly vyřazeny pro svoji nefunkčnost nebo extrémně špatnou ovladatelnost. U aplikací z oblasti her bylo též zásadní, aby měly alespoň minimální výukový potenciál.

Vyhledávání aplikací probíhalo několika způsoby. Prvním způsobem bylo prohledávání vybraných obchodů, tedy v našem případě obchodu Google Play. Vyhledávání probíhalo za pomoci klíčových anglických slov a případně přes odkazy ve službě Google Play odkazující na podobné aplikace. Druhý způsob vyhledávání probíhal přes internetová fóra, diskuze a články odkazující se na další aplikace.

Po základní analýze byly vyřazeny aplikace, které i přes zdánlivou podobu či název neodpovídaly zadaným kritériím. Zbylé aplikace byly podrobeny detailní analýze.

3 VÝSLEDKY ANALÝZY APLIKACÍ

Zkoumané aplikace byly rozděleny do několika kategorií, a to hry, výukové aplikace, virtuální elektronické laboratoře (VEL) a pomocné programy

3.1 HRY

Hra je jednou ze tří základních činností rozvíjejících člověka. Její největší vliv na rozvoj osobnosti je v předškolním období života člověka. Potřeba a chuť si hrát však zůstává v každém z nás. Z tohoto důvodu mají hry své místo i ve vzdělávání. Druhů her je velké množství a lze je dělit dle různých charakteristik. Našli jsme značné množství her, z čehož většina spadá do kategorie logických her. Většina z těchto her skýtá jen velmi omezené možnosti využití ve výuce. Nalezli jsme i několik her, které by se dali označit jako výukové hry. Výukovou hrou rozumíme hru, která přináší určité znalosti, ale bez toho aniž by narušila smysl hry samotné. Výuková hra je vždy vytvářena s cílem předat určité znalosti, osvojit určité dovednosti či upevnit znalosti již naučené. V tom se liší od jiných her, které sice mohou skýtat určitý výukový potenciál, ale nejsou k výuce primárně určeny [3].

Testované aplikace: *CircuitScramble; Powerhouse - circuitscramble; Elektrické vedení – hádanka; Balance; Power Line; Electric Line; Flow Free; Circuitboard (POO); Circuit Jam*

Aplikace Power Line, Elektrické vedení – hádanka a Electric Line patří mezi jednoduché logické hry, u kterých je cílem připojit za pomoci el vedení jednotlivé domácnosti k elektrárně. Úkolem hráče je otáčet jednotlivé části vedení tak, aby byly všechny domy propojené. Všechny tři aplikace jsou různými variacemi na jednu a tu samou hru. Výukový potenciál je zde velmi malý, přesto skýtají možnost praktického propojení teorie s realitou v tématu rozvod el. energie. Názorně ukazují, že el. energie se musí někde vyrobit, zdrojem jsou elektrárny, musí se rozvést pomocí vedení k jednotlivým domácnostem. Pokud by byla takováto hra doplněna například o různé „síly“ vedení, rozvodné stanice a transformátory, zásadně by vzrostl její výukový potenciál.

Aplikace Balance je hrou s obdobnou tematikou. Jedná se o simulátor rozvodné sítě, kde hráč na malé 3D mapě propojuje vedením města a elektrárny. Hráč má k dispozici různé druhy vedení, u elektráren nastavuje množství dodávané energie, musí se vyhýbat přírodním překážkám a řešit problémy s přerušením vedení, přetížením slabého vedení a podobně. Základem je logická hra, ale k jejímu vyřešení je nutné pochopit základní principy fungování rozvodné sítě. Zda tuto hru nazvat výukovou hrou je diskutabilní. Její využití ve výuce není příliš reálné. Hra má rychlý nárůst obtížnosti a vzhledem k investovanému času přináší jen velmi málo znalostí. Nicméně je vhodná jako zajímavost pro žáky v jejich volném čase a přinese jim jak zábavu, tak znalosti.

Mezi další logické hry můžeme zařadit aplikace Flow Free a Circuitboard (POO). Tyto hry jsou inspirovány plošnými spoji. Principem hry je na čtvercové destičce spojit stejně barevné body. Jednotlivá vedení se nesmí křížit, tedy pokud k tomu není k dispozici správný prvek. Z těchto dvou aplikací je na tom, co se výukového obsahu týče, lépe aplikace Circuitboard (POO). Více respektuje zákonitosti tvorby plošných spojů. Výukový potenciál ale zůstává velmi malý. Hlavním důvodem je, že téma plošných spojů je součástí výuky především na odborných středních školách a učilištích se zaměřením na elektrotechniku. Na těchto školách ale aplikace již nenajde žádného využití.

Podobně je na tom logická hra Powerhouse - circuitscramble založená na přesouvání čtverců. Úkolem hry je připojit zdroj na LED diodu a rozsvítit ji. Navíc také obsahuje speciální součástky, jako jsou například diody. Její výukový potenciál hodnotíme jako malý.

CircuitScramble je logická výuková hra. Hráč dostane zapojení tvořené vstupy v podobě spínačů a logickými hradly. Úkolem u každého zapojení je změnit vstupní hodnoty tak, aby na výstupu byla logická jednička. Ta je ve hře znázorněna barevně vysvíceným vedením. Zapojení jsou postupně složitější a přibývají nová logická hradla. Funkce každého log. hradla je vysvětlena při jeho prvním objevení. Použitá log. hradla jsou AND, OR, XOR a NOT, jehož znázornění bohužel neodpovídá příliš realitě. Aplikace má střední výukový potenciál. Překážkou může být to, že hra je jako většina v angličtině, což ale vadí pouze u vysvětlení jednotlivých hradel.

Další zkoumanou aplikací je Circuit Jam. Toto hru můžeme skutečně nazvat výukovou hrou. Hra je rozdělena na několik kategorií (el. proud, el. napětí, rezistor, Ohmův zákon a kondenzátor) a každá kategorie obsahuje několik úkolů (hádanek) propojených teorií. Každá hádanka obsahuje jedno zapojení, které ve většině případů musí hráč dokončit. U každé hádanky je úkolem pomocí správného zapojení a spínačů vytvořit požadované hodnoty (např. velikost el. proudu). Hráč má přehled o tom, kde v aktuálním zapojení protéká el. proud, jak je velký apod. Hra je velice názorná a lze podle ní pochopit základy elektrotechniky. Aplikace je zcela v češtině, takže i hráči bez znalosti angličtiny jsou schopni celou výukovou hrou procházet sami. Můžeme tedy říci, že hra má skutečně velký výukový potenciál. Nevýhodou je, že zdarma je pouze první kategorie hádanek. Další je nutné si zakoupit. Aplikace obsahuje také editor pro vytváření vlastních zapojení. Jednotlivé součástky si pak hráči odemykají pomocí plnění hádanek. Dostupná je však pouze základní sada součástek. Plný editor se všemi součástkami je možné získat stažením aplikace EveryCircuit, na jejímž základu je hra postavena.

3.2 VÝUKOVÉ APLIKACE

Do této kategorie spadají aplikace zaměřené především na výuku. Jsou spíše určené k demonstraci principů či vysvětlení základů dané problematiky. Přesto mohou být jako v případě aplikace *ElectronicsForKids* téměř plně v rukou žáků. Aplikace je svým grafickým rozhraním určena spíše pro žáky nižšího věku. S ohledem na aktuální podobu ŠVP by ji bylo možné využít ve výuce fyziky v 6. případně 7. Třídě. Obsahuje 8 předpřipravených zapojení, které si žáci sestaví. Zapojení je animované a umožňuje jistou variabilitu. Žákům na tom lze celkem dobře demonstrovat uzavření el. okruhu, základní součástky, zkrat, dělič napětí a dělič proudu.

Další zajímavou aplikací je *Electrical Study*. Tato aplikace je obdobou elektronické učebnice. Obsahuje velké množství článků z různých oblastí elektrotechniky. Svoji úroveň se hodí pro střední a vysoké školy a to hlavně jako doplňkový materiál pro studenty. Základní nevýhodou je, že všechny články jsou v angličtině.

3.3 VIRTUÁLNÍ ELEKTRONICKÉ LABORATOŘE (VEL)

Aplikace spadající do kategorie virtuálních elektronických laboratoří můžeme charakterizovat jako programy umožňující vytvářet zapojení elektronických a logických obvodů a provádět s těmito zapojeními základní simulace. V této kategorii jsme dle stanovených kritérií našli tři vhodné aplikace.

Testované aplikace: *EveryCircuit; Logic Simulator Pro; CircuitSolver*

Aplikace *Logic Simulator Pro* umožňuje vytvářet pouze logické obvody. Obsahuje základní logická hradla, klopné obvody, multiplexer, paměťové buňky, komponenty pro vstup a výstup a další doplňkové součásti. Jedná se o jednoduchý a velmi snadno ovladatelný nástroj, umožňující základní simulace.

Aplikace *EveryCircuit* a *CircuitSolver* umožňují vytvářet jak elektronické, tak logické obvody. Obě aplikace disponují dostatečným výběrem součástek a umožňují základní nastavení parametrů. Aplikace *EveryCircuit* má větší možnosti jak ve výběru součástek, tak především v jednoduchém, ale názorném grafickém výstupu. Na výstup je možné zobrazit kteroukoliv část obvodu a je možné si jich zobrazit i více nejednou. Neposlední výhodou této aplikace jsou přednastavené simulace, které mohou nalézt velmi dobré uplatnění ve výuce.

Všechny VEL mohou nalézt velmi dobré uplatnění ve výuce na SŠ a VŠ. A to jako podpora studentů i jako nástroj výuky samotné.

3.4 POMOCNÉ PROGRAMY

Do této kategorie jsme zařadili aplikace, které najdou uplatnění ne přímo jako výukové aplikace, ale jako nástroj, nebo zdroj informací. Zásadní část těchto aplikací tvoří aplikace pro minimalizaci log funkcí za pomoci karnaughových map. Tyto aplikace nabízejí grafické řešení karnaughových map (dále K-map), pomocí jednoduchého ručního zadání do diagramu. Aplikace následně obvykle vrací jednu z možných minimalizací logické funkce v podobě logické rovnice. Některé aplikace mají více možností vstupů či výstupů. Vstupem může být neminimalizovaná logická funkce nebo pravdivostní tabulka. Výstupem pak realizaci funkce pomocí logických hradel. Mezi obvyklé základní funkce patří možnost nastavení počtu proměnných a grafické barevné znázornění minimalizace.

Tyto programy najdou široké uplatnění jak v praxi, tak ve výuce na středních a vysokých školách. Nikoliv však jako nástroj výuky minimalizace log funkcí, ale spíše jako pomůcka pro práci žáků v hodinách, kdy je minimalizace funkcí pouze součástí jiné komplexnější práce.

Testované aplikace: *KVD - Karnaugh-Veitch-Diagram; KarnaughKmapSolver (FREE); K-map; KMAP-Karnaugh; Karnaugh-Wizard; FLXKarnaugh; Karn Map*

Z testovaných aplikací vyšla velmi dobře aplikace KarnaughKmapSolver (FREE), která má vstup za pomoci K-map a možnost zobrazit funkci jako pravdivostní tabulku a minimalizovanou funkci jako realizaci pomocí logických hradel. Další jednoduchou kvalitní aplikací je Karnaugh-Wizard se vstupem pomocí K-mapy a nebo pravdivostní tabulky s jednoduchým, ale přehledným grafickým zobrazením. Jako bonus zobrazuje vstupní funkci v disjunktivním i konjunktivním tvaru a samozřejmě minimalizovanou výstupní funkci.

Další oblastí jsou databázové programy (databáze součástek - ComponentsPinout, přehled el. symbolů – ElectricalSymbols), kalkulačky el. obvodů (Basic ElectronicCircuitsCalc), programy pro převod grafického značení součástek na číselné parametry (ResistorScanner) a další. Tato oblast se ukázala příliš rozsáhlá na to ji zde plně prezentovat. V této části stojí za zmínku především aplikace *ElectricalElectronicCalc*. Tato aplikace je hybrid obsahující téměř vše výše zmíněné od Databází součástek přes kalkulátor obvodů až po vybranou teorii a vzorce. Je to komplexní nástroj výborně využitelný jak v praxi, tak ve výuce coby doplňkový nástroj pro žáky i učitele.

4 ZÁVĚR

Analýzou prošlo v první fázi více než sto aplikací. Z těchto aplikací jsme objevili pouze malé množství aplikací, které by měly reálné využití ve výuce. Pro výuku elektrotechniky jsme našli čtyři využitelné aplikace. Na středních a vysokých školách najde uplatnění více aplikací a to především pomocné programy a VEL.

References

1. Rohlíková, L., 2015. "Námětyčinností s tabletem. In Učíme se s tabletem: využitímobilníchtechnologiívevzdělávání", Wolters Kluwer, Praha.
2. Google Play poprvé předhonal AppStore v počtu aplikací | mobilenet.cz. *mobilenet.cz – Mobilní telefony, notebooky a technologie budoucnosti* [online]. Copyright © 2017 24net. Všechna práva vyhrazena. [cit. 14.05.2017]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/google-play-poprve-predhonal-appstore-v-poctu-aplikaci-18719>
3. MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

Contacts

Mgr. Jan Král
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
E-mail: kralj3@kvd.zcu.cz