

MULTISIM – VÝUKOVÝ ELEKTRONICKÝ MATERIÁL

MULTISIM – ELECTRONIC EDUCATION MATERIAL

Pavel BENAJTR

Resumé

Tématem bakalářské práce bylo vytvoření výukového elektronického materiálu pro simulační program Multisim NI 10. Textová část práce obsahuje krátké pojednání o tomto simulačním programu a popisuje strukturu i obsah výukového materiálu. Součástí práce jsou také ukázky výukových článků. Výukový materiál je tvořen články, které jsou zařazeny do jednotlivých kapitol. V kapitolách jsou obsaženy cvičení a autotesty, které prověří získané znalosti studenta. Po prostudování celého výukového materiálu by měl být student schopen ovládat simulační program, vytvářet elektronické obvody a tyto obvody také simulovat.

Abstract

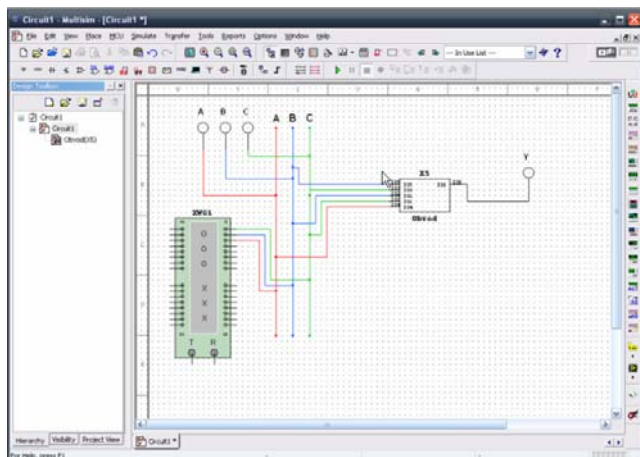
The theme of this bachelor thesis was creation of electronic education material for simulation program Multisim NI 10. The text part contains short description of the simulation program and describes the structure and content of the education material. Examples of the educational articles are also part of the work. The educational material is formed by articles which are included in each chapters. The chapters contain exercises and autotests which examine the student's acquired knowledge. After study of the learning material, students should be able to control the simulation program, create electronic circuits and these circuits also simulated.

ÚVOD

Tématem bakalářské práce bylo vytvoření výukového elektronického materiálu pro simulační program Multisim NI 10. Výukový materiál bude určen pro studenty, kteří se s uvedeným simulačním programem setkají při výuce. Vzhledem k rozsáhlým možnostem programu je výukový materiál zaměřen především na základní ovládání a prvky, které studenti využijí během výuky. Po prostudování celého výukového materiálu by měl být student schopen ovládat simulační program, vytvářet elektronické obvody a tyto obvody také simulovat.

SIMULAČNÍ PROGRAM MULTISIM NI 10

Simulační program Multisim NI 10 je určen k simulaci a analýze elektronických obvodů, které v programu sestavíme pomocí součástek. Součástek je zde velmi mnoho a jsou rozděleny do několika skupin. Základním rozdělením jsou dvě hlavní kategorie. Virtuální součástky, u kterých lze jednoduše měnit jejich parametry a reálné součástky, které zohledňují katalogové parametry vyráběných součástek. V simulačním programu lze nalézt přístroje různých typů. Simulační program Multisim NI 10 je v mnoha ohledech virtuální simulací elektronické laboratoře.

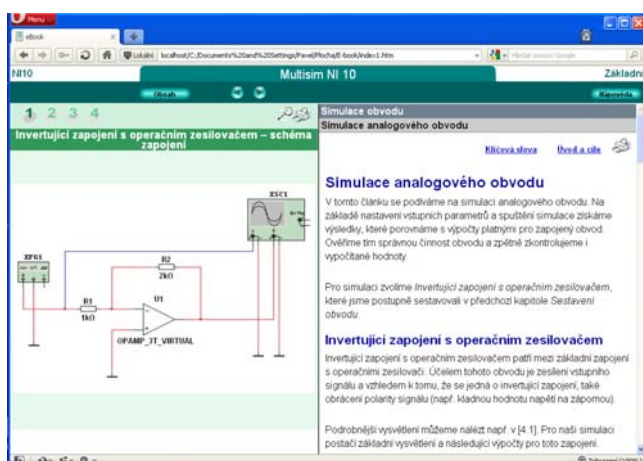


Obr. 1: Multisim NI 10

Cílem autorů simulačního programu bylo, aby se součástky a přístroje co nejvíce blížily své reálné předloze. Porovnáme-li první verze programu, je zřejmé, že se program neustále vyvíjí a zlepšuje i jeho schopnost simulovat reálné součástky i přístroje. Výsledky simulace nejsou vždy naprosto shodné s reálným měřením v důsledku mnoha faktorů, které ovlivňují reálné měření, avšak lze si vytvořit představu o chování simulovaného obvodu. Především u obvodů, které jsou náročné na svoji realizaci, je možné využít nejprve simulační programy. Multisim je vhodný nejen pro výuku elektrotechniky, ale často jej využívají i firmy zabývající se elektrotechnikou.

ZPRACOVÁNÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU

Výukový materiál byl vytvořen pomocí programu ProAuthor, který je vyvíjen na Západočeské univerzitě v Plzni. Program umožňuje vkládání výukových článků a dalších komponent (animací, obrázků, souborů), z kterých vygeneruje výukový materiál v elektronické podobě. Tento výukový materiál může být následně umístěn na internetu nebo na paměťovém médiu.



Obr. 2: Výukový materiál

Výukový materiál obsahuje jednotlivé kapitoly, ve kterých nalezneme výukové články, cvičení a autotesty. Výukové články jsou základním zdrojem informací. Představují studentům základní postupy a možnosti programu, které jsou potřebné pro jeho ovládní. Zařa-

zení článků je zvoleno nejen podle logické návaznosti, ale také podle obtížnosti. V závěru kapitol lze nalézt cvičení, která zopakují některé vybrané postupy. Autotesty zopakují především pojmy, se kterými se student při studiu článků seznámil.

V kapitole *Popis prostředí Multisim NI 10*, se student seznámí se základním ovládním programu a jeho nastavením. Popisem jednotlivých panelů, ovládacích tlačítek a postupy, např. úpravou zobrazení stránky nebo nastavením normy, podle které se budou zobrazovat jednotlivé součástky na pracovní ploše.

Kapitola *Sestavení obvodu* obsahuje postupy, jakými lze vyhledat součástky a přístroje, a jak je umístit na pracovní plochu. Nalezneme zde způsob nastavení jednotlivých součástek a přístrojů. Neméně důležitou součástí kapitoly je také postup propojování vložených prvků na pracovní ploše pomocí vodičů.

Simulace obvodu je kapitola, která je zaměřena na praktické využití simulačního programu a demonstruje způsob ovládní simulace u analogového a číslicového obvodu. Student se seznámí s průběhem simulace a ve dvou rozsáhlejších příkladech si vyzkouší simulaci dle uvedeného zadání. Příklady obsahují skryté řešení, které může student kdykoliv zobrazit a ověřit si získané výsledky.

V kapitole nazvané *Vybrané součástky* jsou představeny nejčastěji používané součástky ve výuce. U každé součástky je uvedena její značka a krátký popis, který usnadní první seznámení s možnostmi součástek v simulačním programu. Součástky jsou vybrány ze tří kategorií, analogové součástky, digitální součástky a integrované obvody. Po prostudování této kapitoly bude student schopen využít získané znalosti i při práci s ostatními součástkami, které nejsou ve studijním materiálu uvedeny. Simulační program nabízí velké množství součástek, a není proto možné zabývat se každou součástkou samostatně.

Vybrané přístroje je kapitola zabývající se vybranými přístroji, které máme v simulačním programu k dispozici. Opět byly zvoleny především přístroje, které se ve výuce nejčastěji používají. Student se zde podrobněji seznámí s ovládním a nastavením vybraných přístrojů. Pomocí nápovědy programu je možné získat další informace o ostatních přístrojích, které zde nejsou uvedeny.

Kapitola *Pokročilé funkce a funkce využitelné ve výuce* obsahuje několik vybraných možností programu, které využijí nejen studenti, ale i vyučující. Můžeme zde nalézt informace o některých analýzách, které simulační program nabízí nebo způsob zpřehlednění rozsáhlejších obvodů. Některé z dalších funkcí je např. tvorba chyb součástek nebo kontrola zapojeného obvodu simulačním programem.

UKÁZKA ČÁSTI ČLÁNKU

Logický konvertor

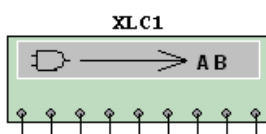
- Logický konvertor (**Logic Converter**) slouží k převodu logického výrazu pravdivostní tabulku a obráceně.
- Dále zde jsou také další funkce, např. zjednodušení logických výrazů, vygenerování schématu zapojení na základě logického výrazu, analýza logického obvodu apod.
- Na pracovní plochu ho vložíme pomocí tlačítka **Logic Converter** v panelu přístrojů (**Instruments**) nebo příkazem **Simulate > Instruments > Logic Converter**.

- Stejně jako u předchozích přístrojů lze logický konvertor po vložení na pracovní plochu otáčet (např. o 90°).
- Přístroj má celkem 9 vývodů. Prvních 8 slouží jako výstup logických proměnných (zleva **A**, **B**, **C** atd.) a poslední vývod je vstupem výsledku logické funkce (**Y**). Je tedy možné pracovat s nejvýše 8 logickými proměnnými.

Podívejme se na obrázek 1.

- Klepnutím pravým tlačítkem myši na přístroj a v místní nabídce výběrem položky **Properties** otevřeme ovládací okno **Logic Converter-XLC1** (kde **XLC1** je označení vloženého logického konvertoru).
- Stejně jako u jiných prvků můžeme otevřít ovládací okno poklepnáním na přístroj.
- Další informace můžeme nalézt např. v [6.5].

Logický konvertor

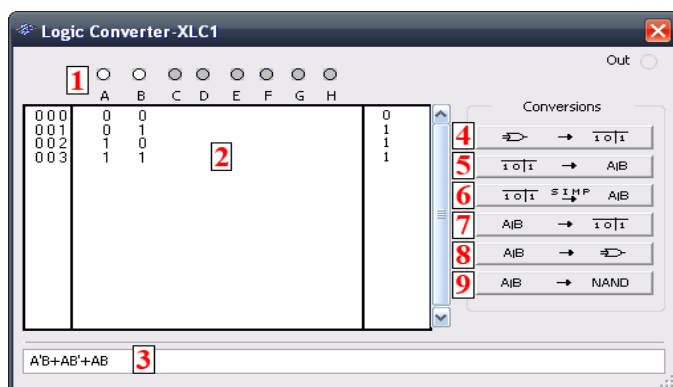


Obr. 3: Logický konvertor obr. 1

Podívejme se na obrázek 2.

1...Logické proměnné. Klepnutím na indikátor nad písmeny **A** až **H** vložíme proměnnou do pravdivostní tabulky. Binární kombinace se generuje automaticky po označení logické proměnné.

2...Pravdivostní tabulka. Tabulka je rozdělena do tří sloupců. V prvním sloupci je číslo řádku, druhý sloupec je vyhrazen pro binární kombinace logických proměnných (**A**, **B**, **C** atd.) a třetí obsahuje výsledek logické funkce (**Y**) pro daný řádek tabulky. Pravdivostní tabulku můžeme sestavit přidáním proměnných (klepnutím na indikátor nad písmeny **A** až **H**) a následně nastavit hodnoty výsledku logické funkce (opakováním klepnutím na hodnotu přepínáme mezi **0**, **1** a **X** neurčitou hodnotou).



Obr. 4: ovládací okno logického konvertoru obr. 2

ZÁVĚR

Simulační program Multisim NI 10 obsahuje velké množství možností a jeho ovládání může být zpočátku obtížné. Výukový materiál usnadní studentům seznámení s tímto programem a bude sloužit také jako zdroj informací. Informace obsažené ve výukovém materiálu by měly být dostačující pro zvládnutí základního ovládání programu. K tomu přispívá i velké množství animací a obrázků, které jsou v něm obsaženy. Vyučující se již ve výuce nebude nemuset zabývat ovládáním programu, ale může se zaměřit především na simulaci elektronických obvodů.

LITERATURA

- BENAJTR, Pavel. *Multisim - výukový elektronický materiál*. Plzeň, 2010. 40 s. 1. s. Bakalářská práce. Západočeská univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra výpočetní a didaktické techniky.
- JURÁNEK, Antonín. *MultiSIM : Elektronická laboratoř na PC*. 1. vydání. Praha : BEN - technická literatura, 2008. 288 s. ISBN 978-80-7300-194-0.
- KREJČÍŘÍK, Alexandr; BURIAN, Zdeněk. *Simuluj! : Simulace vlastností analogových elektronických obvodů s diskrétními součástkami*. 1. vydání. Praha : BEN - technická literatura, 2001. 296 s. ISBN 80-7300-005-9.
- MICHALÍK, Petr. *Počítačová simulace elektronických obvodů a její využití ve výuce*. 1. vydání. Plzeň : Pedagogické centrum Plzeň, 2001. 22 s. ISBN 80-7020-088-X.
- VACÍK, Vladimír. *Využití simulačního programu Multisim ve výuce*. Plzeň, 2009. 58 s., I s. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta Pedagogická, Katedra Výpočetní a Didaktické techniky.

Kontaktní adresa

Pavel Benajtr, Bc., tel. 607807111, e-mail pbenajtr@students.zcu.cz