



#### Abstrakt

Cílem příspěvku je popsat aktuální možnosti nového modulu pro automatické testování elektrických obvodů. Článek popisuje rozšířené možnosti v oblasti testování elektrických obvodů s možnostmi automatického testování a to jak z hlediska jeho funkčnosti, tak z hlediska možnosti testování. Součástí je publikování dosažených výsledků při praktickém používání. Příspěvek popisuje i problémy při řešení a nasazení do výuky.

#### Úvod

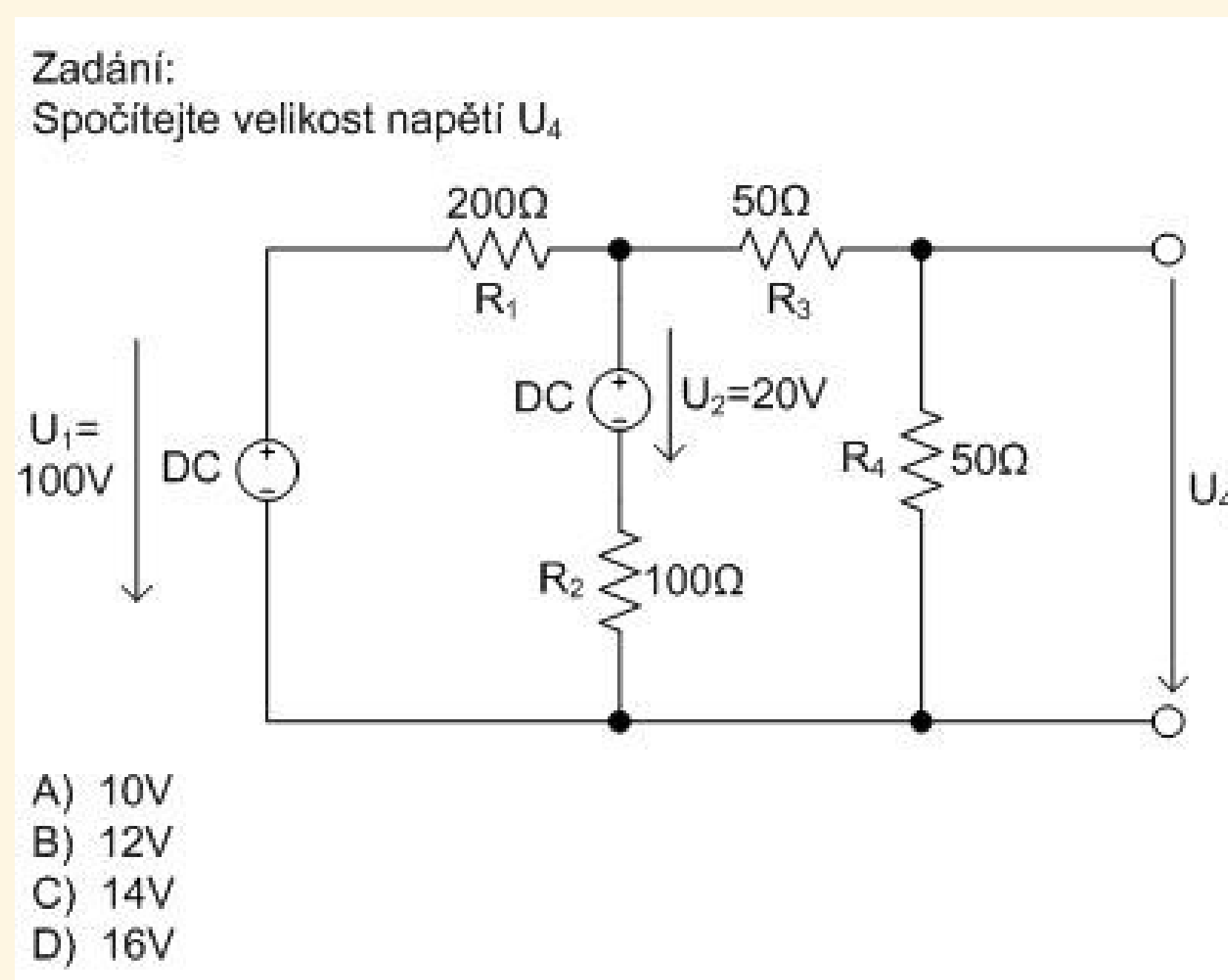
Aktuálně se zabýváme vývojem nástrojů, které by umožnily rozšiřovat stávající možnosti v oblasti testování a automatického vyhodnocování. Výsledkem jsou testovací moduly, které umožňují rozšířit a zatraktivnit možnosti výuky. Jednou z testovacích oblastí jsou elektrické obvody, kde již nějakou dobu vyvíjíme modul pro testování simulací elektrických obvodů.

Nyní pracujeme na novější verzi, která, by měla umožňovat simulaci nejen stejnosměrných, ale také střídavých obvodů. Cílem tohoto příspěvku je popsat řešení a možnosti, které jsme použili při vývoji tohoto modulu.

#### Jednotlivé úlohy a jejich dělení

Dříve se při výuce a zjišťování znalostí studentů v oblasti elektrických obvodů muselo při testování schémat výsledné schéma nakreslit například na papír tužkou a následně ručně zkontrolovat. Tohle řešení není samozřejmě úplně ideální. Existuje mnoho nástrojů (komerčních[6] i nekomerčních [9],[5]) které umožňují simulovat různá zapojení. Bohužel tyto nástroje nelze většinou využít v rámci výuky pro testování studentů. Proto se snažíme vytvořit nástroj, který bude primárně určen pro testování a bude umožňovat automaticky vyhodnocovat jednotlivé zapojení.

Samozřejmě, že možnost vytvoření úlohy a její následné automatické vyhodnocení sebou nese určitá omezení v možnostech zadání a proto bylo potřeba jednotlivé oblasti rozdělit podle možnosti a testování. S příchodem moderních LMS je vhodné vytvářet úlohy tak, aby je šlo automaticky vyhodnotit a to například variantními odpověďmi. Autor tedy může vytvořit schéma a otázku položit tak, aby výsledek student vybíral z variantních odpovědí (Obr. 1).



Obr. 1 Názorný příklad z výběru variantních odpovědí

Naší snahou je však umožnit při testování zkoušet i mnohem náročnější úlohy, kde by student výsledné schéma musel samostatně zapojit za pomoci grafického nástroje a to buď částečně, kdy obvod již nějaké prvky obsahuje nebo by obvod sestavoval celkově.

Pro tyto účely vznikl nástroj pro testování s automatickým vyhodnocováním, ve kterém lze úlohy rozdělit na tři základní typy:

- Jednotlivé prvky obvodu jsou pevně zadané a student již další přidávat nemůže. Zároveň nemůže nijak měnit schéma el. obvodu. Úkolem studenta je pouze vypočítat hodnotu na hledaném prvku. Vidíme, že zde jsou testovací možnosti velmi omezené.
- Rozšiřuje první typ úlohy o možnost měnit schéma elektrického obvodu. Student má předdefinované základní prvky, ale z nich musí zapojit výsledné zapojení obvodu.
- Poslední typem je možnost přidávat libovolné prvky obvodu, čímž má mnohem větší možnosti při návrhu obvodu. Student dostane zadání a jeho úkolem je navrhnout celý obvod, včetně jednotlivých prvků.

Tyto typy úloh jsou v modulu zakomponovány ve formě obtížností. Pedagog si může vybrat typ testované úlohy a tím i určit její výslednou a požadovanou obtížnost vytvářeného zadání. Obvykle je výuka také postavená tak, že student začíná na prvním typu obvodu a pokračuje, až je schopen sám obvod navrhnout. Kromě volby obtížnosti zadání, je další obrovskou výhodou možnost automatického generování hodnot použitých prvků. Tato volba usnadňuje pedagogovi práci, jelikož nemusí zadávat ručně jednotlivé hodnoty prvků.

Jedním z možných zadání může být obvod s jedním zdrojem a jedním odporem, kde hledanou veličinou je celkový proud procházející obvodem. Úkolem studenta je vypočítat celkový proud, přičemž každý student pracuje s odlišnými hodnotami (napětí zdroje, rezistivita odporu), které jsou generovány automaticky.

#### Možnosti vyhodnocování obecně

Pokud je úkolem studenta najít hodnotu na libovolném prvku v obvodu, tak se vyhodnocování uskutečňuje porovnáním hledané hodnoty zadané pedagogem s hodnotou studenta.

Bude-li úkolem studenta nakreslit obvod s konkrétními vlastnostmi, kdy student může použít pouze předem definované prvky, je nutné výsledný obvod studenta porovnat s obvodem, který navrhl pedagog. Jelikož možnosti jak nakreslit správný obvod tak, aby byl správně zapojen s předem daným počtem prvků a s vhodným zadáním existuje vždy pouze jedna, lze pro vyhodnocení použít metoda překreslení obvodu do grafu a následné vyhodnocení grafu.

V případě, kdy má student možnost volit pro svůj obvod libovolné prvky a to včetně hodnot těchto prvků, musí se výsledný obvod analyzovat a vyhodnotit, neboť jinak by nešlo výsledné zapojení porovnat se správným řešením. Také zadání musí být formulováno k těmto účelům vhodně tak, aby šlo zadání po analýze obvodu automaticky vyhodnotit.

Vývoj tohoto nástroje je podporován v rámci projektu „Personalizace výuky prostřednictvím e-learningu“ (CZ.1.07/2.2.00/07.0339).

#### Závěr

Výsledkem práce je projekt umožňující studentům sebetestování znalostí v oblasti elektrických obvodů a usnadňují tak práci jak studentům tak vyučujícím. Studenti si mohou kdykoli libovolně testovat své znalosti, čímž se samozřejmě nejen přesvědčí o svých znalostech ale testování je i jedna z forem výuky.

Výsledný modul je dále vyvíjen a upravován tak, aby se z něj stal komplexní nástroj pro testování a aby jeho použití vylo opravdu přínosem. V současné době je modul testován také ve spolupráci se střední školou teleinformatiky v Ostravě, která se tím podílí na jeho vývoji.