



GABRIEL BÁNESZ¹, VIERA TOMKOVÁ²

Vzdialené laboratóriá v dištančných formách vzdelávania

Remote laboratories in distance learning

¹ Doc. PaedDr. PhD., Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Pedagogická fakulta, Katedra techniky a informačných technológií, Slovenská republika

² Doc. PaedDr. PhD., Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Pedagogická fakulta, Katedra techniky a informačných technológií, Slovenská republika

Abstrakt

Katedra techniky a informačných technológií rieši projekty so zameraním na vzdialené laboratóriá v dištančných formách vzdelávania, ktoré môžu používať študenti odbornej univerzitnej katedry jednak v dištančnej forme a zároveň aj v rámci kontaktných hodín na cvičeniach. Pre vytvorenie vzdialených laboratórií pre pneumatický systém budú použité technické prostriedky využívajúce prvky PLC spolu s internetovým rozhraním pre vzdialený prístup a priamy prístup, metodiky a vzdelávacie materiály vhodné pre zaradenie do vzdelávacieho procesu. Overením navrhovaných experimentov bude zároveň riešený aj výskum vplyvu takýchto experimentov pre rozvoj kompetencií budúcich učiteľov odborných technických predmetov, čo je v súčasnosti veľmi potrebné, vzhľadom na rozvoj duálneho vzdelávania. Prínos projektu spočíva v tom, že vzdialený prístup k laboratóriám spolu s kontaktným vyučovaním umožní užívateľovi získavať nové poznatky z oblasti pneumatického systému. Predkladaný projekt svojimi výstupmi prispieje k zvýšeniu kompetencií učiteľov odborných technických predmetov z predmetnej oblasti.

Kľúčové slová: dištančné formy vzdelávania, vzdialený reálny experiment, odborová didaktika, simulácia, vzdelávanie.

Abstract

The Department of Technique and Information Technologies deals with problems focused on remote laboratories in the distant forms of education, which can be used by students of specialised university department in the distant form, as well as, during contact hours at seminars. To create remote laboratories for pneumatic system will be used hardware elements using the PLC together with a web interface for remote access and direct approach, methodology and educational materials suitable for inclusion in the educational process. By verification of the proposed experiments will also be solved the impact of such experiments on developing the competence of future teachers of technical subjects, which is currently very necessary, given the development of dual education. Contribution of the project lies in the fact that remote access to laboratories along with contact teaching allows the user to gain new knowledge in the field of pneumatic system. The present project will by its outputs contribute to increasing competencies of teachers of technical subjects in this area.

Key words: distance learning, remote real experiment, simulation, education.

Úvod

Dištančné vzdelávanie je jednou z foriem vzdelávania, pri ktorej študujúci pod vedením svojho tútora – učiteľa získava potrebné nové poznatky a vedomosti formou samoštúdia, prípadne využíva prostredie Internetu na komunikáciu, získavanie nových poznatkov, zabezpečovanie spätnej väzby, prácu so simulátormi a pod. Tento systém vzdelávania umožňuje študujúcemu vzdelávať sa vlastným tempom a v čase, ktorý mu najlepšie vyhovuje. V dištančnej forme vzdelávania je preto možné efektívne využívať na vzdelávanie aj vzdialené reálne experimenty, ktoré sa formou vzdialeného prístupu cez Internet dajú ovládať a rovnako je možné s danými experimentmi pracovať aj v rámci vyučovacieho procesu na príslušných cvičeniach v rámci kontaktných hodín.

Experimenty vo vzdelávaní majú svoje osobitné postavenie, nakoľko umožňujú získavať nové poznatky o sledovanom alebo skúmanom jave, overovať formulované predpoklady, prípadne hypotézy, ktoré tvoria základ každej ďalšej vedeckej práce. Ďalším významným prínosom je aj tá skutočnosť, že experimenty zdokonaľujú, utvrdzujú a rozširujú vedomosti a poznatky študentov.

Niektoré druhy experimentov sú ale náročné z hľadiska technického vybavenia, čo sa zároveň odráža aj v ich cene. Pri zaraďovaní experimentov do vzdelávania je v ideálnom prípade potrebné mať také technické vybavenie, aby všetci študenti mohli pracovať súbežne. V praxi, ale zaraďovanie experimentov do výučby nebýva tak časté, nakoľko chýba potrebné technické vybavenie.

Na niektorých vysokoškolských pracoviskách sa v posledných rokoch zriaďovali experimenty, ktoré bolo možné ovládať v reálnom čase a vzdialenou formou. Pre tieto experimenty sa zaužívalo označenie vzdialené reálne experimenty (VRE). Po zavedení týchto experimentov do praxe sa ukázali ich nasledovné výhody a nevýhody:

Výhody:

- dostupnosť v reálnom čase,
- možnosť vykonávať experimenty na reálnych zariadeniach,
- učiť sa metódou pokus-omyl,
- možnosť experimentátora pracovať s reálnymi údajmi,
- riešia problém drahých aparátúr.

Nevýhody:

- experimentátor nezískava potrebné zručnosti pri práci s VRE,
- dostupnosť len vysokorychlostným Internetom,
- chýbajúce zapájanie viacerých zmyslov pri experimentovaní,
- chýbajúci učiteľ, ktorý riadi samotný proces výučby.

Zámerom pracovníkov katedry je teda zhotoviť a uviesť do systému vzdelávania na katedre simulátor, pomocou ktorého sa študenti naučia základy pre programovanie PLC systémov jednak pri kontaktných hodinách a rovnako aj vzdialenou formou. Simulátor bude vytvorený pre ovládanie

pneumatických systémov. Jedným z cieľov plánovaného VRE (simulátora) pomocou elektropneumatického panelu je eliminovať niektoré uvádzané nevýhody VRE.

V rámci riešenia viacerých projektov KEGA, projektov zo štrukturálnych fondov sa na Katedre techniky a informačných technológií vybudovali vzdialené reálne experimenty, ktoré sa už viac rokov používajú vo vzdelávaní. Absolventi katedry pri príchode do praxe sa stále častejšie stretávajú s problematikou programovania PLC systémov. Priemyselná prax si totiž často vyžaduje pre svoje prevádzky odborníkov, ktorí dokážu programovať, nastavovať a aj následne ovládať takéto systémy. Z tohto dôvodu boli v roku 2015 na našej Katedre techniky a informačných technológií zaradené do študijných programov predmety ako: Programovanie priemyselných riadiacich systémov, automatizácia, PLC a pod. Zaradenie týchto predmetov bolo uskutočnené hlavne z toho dôvodu, že prax si vyžaduje odborníkov práve pre takúto oblasť techniky.

Vzdialený reálny experiment s využitím elektropneumatického panelu

Zámer pracovníkov katedry nadväzuje na projekt Kega č. 021 UKF-4/2014 Vzdialené reálne experimenty v školskej praxi, ktorého základným cieľom bolo vytvoriť a v praxi overiť reálne vzdialené experimenty s využitím prvkov priemyselnej automatizácie s programovateľnými PLC automatmi. V nadväznosti na tento projekt je ďalším zámerom vytvorenie a vo vzdelávacej praxi overenie simulátora pre zapájanie a ovládanie pneumatických systémov, ktorý bude slúžiť na nácvik zapájania jednoduchých a zložitejších pneumatických zapojení. Samotný systém plánujú riešitelia zostaviť tak, aby sa dal využiť jednak priamo pri kontaktných hodinách študentov, ale aj vzdialenou formou zostavenou ako vzdialený reálny experiment. Oba spôsoby použitia tohto systému umožňujú v prvom rade priamu manipuláciu so zariadením, čím študenti získajú potrebné zručnosti, ale zároveň majú možnosť vzdialenou formou riešiť domáce zadania, prípadne precvičovať si získané vedomosti. Pri práci so simulátorom pre pneumatické hydraulické systémy a ich ovládanie prostredníctvom počítačového programu sa zabezpečí získavanie základných vedomostí pre prácu s reálnymi PLC systémami.

Návrh simulátora pre pneumatické systémy bude zahŕňať dva aspekty:

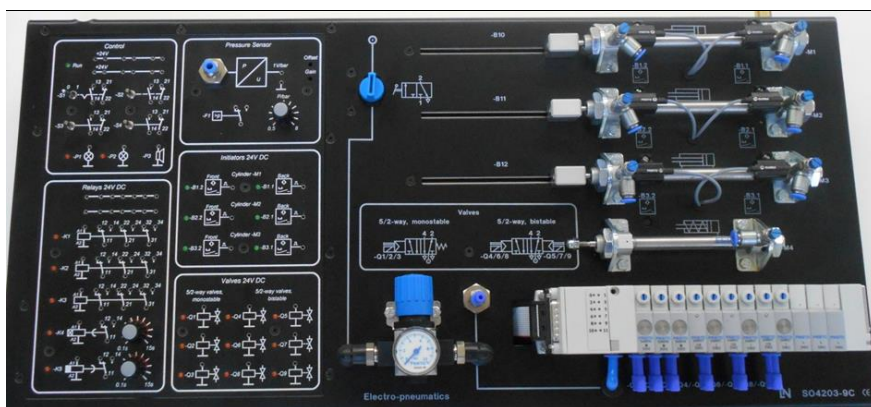
- 1) technickú realizáciu,
- 2) vytvorenie didaktického obsahu pre manipuláciu so simulátorom priamo, ako aj formou vzdialeného prístupu cez internet v rámci dištančného vzdelávania.

Z pohľadu technickej realizácie pôjde v prvom rade o zostavenie systému pre elektropneumatiku pre priamu činnosť a rovnako aj vzdialenou formou. Na vzdialené ovládanie bude využitý softvér, pomocou ktorého sa dajú z grafického programu pre návrh pneumatických zapojení priamo cez procesor riadiť zapojenia z pneumatiky.

Z pohľadu didaktického obsahu bude vytvorený e-learningový kurz na získanie potrebných vedomostí a zručností potrebných pre prácu so simulátorom priamou a vzdialenou formou. Okrem toho budú vytvorené pracovné listy, pomocou ktorých sa študenti naučia zostavovať základné zapojenia z pneumatiky a základy programovania PLC systémov.

Elektropneumatiký panel UniTrain jeho popis a využitie

Elektropneumatika od firmy LUCAS NÜLLE slúži na nácvik zapájania jednoduchých a zložených pneumatických zapojení. Pomôcka umožňuje zapájať jednotlivé pneumatické zapojenia spolu elektrickým ovládaním pneumatických systémov.



Obrázok 1. Elektropneumatiký panel UniTrain

Celý panel UniTrain Elektropneumatika je rozdelený do dvoch častí. Prvá časť predstavuje elektrický systém pre ovládanie pneumatickej časti (na obrázku 1 vľavo) a druhá časť obsahuje jednotlivé prvky pneumatických systémov (na obrázku 2 vpravo).

Elektrický systém sa nachádza na pravej časti základného panelu a obsahuje nasledovné prvky:

Napájaciú časť – Control: napájacie jednosmerné napätie 24 V/2 A; 1 x páčkový prepínač S1; 3 x tlačítkové prepínače S2, S3, S4; 2 x signalizačné diódy –P1, –P2; 1 x reproduktor –P3. **Časť s elektrickými relé – Relays24V DC:** 3 x elektrické relé DC 24 V (-K1, -K2, -K3) každý ovládajúci tri dvojpohové prepínače; 1 x elektrické relé (-K4) s časovým nastavením oneskorenia zopnutia dvojpohového prepínača v časovom intervale od 0,1 s do 15s; 1 x elektrické relé (-K5) s časovým zopnutím dvojpohového prepínača na čas v časovom intervale od 0,1 s do 15 s. **Časť s tlakovým snímačom – Pressure sensor:** Tlakový senzor 1V/bar s výstupom od 0 V do 10 V; tlakový spínač od 0,5 bar do 8,0 bar. **Časť s indikátormi krajných polôh – Initiators**

24 V DC: 3 x indikátory krajných polôh akčných členov – valcov (-M1, -M2, -M3) 24 V DC s výstupom a svetelnou signalizáciou. **Časť s elektropneumatickými ventilmi – Valves 24 V DC:** 3 x relé pre ovládanie 5/2 monostabilných ventilov –Q1, –Q2, –Q3; 3 x 2 relé pre ovládanie 5/2 bistabilných ventilov –Q4/–Q5, –Q6/–Q7, –Q8/–Q9.

Druhá, ľavá časť panelu, obsahuje jednotlivé pneumatické členy a ventily. Vstup – prívod stlačeného vzduchu od kompresora cez rýchlospojku; 1 x vstupný ventil 3/2; 1 x regulátor tlaku od 0 do 10 bar. (štandardne je potrebné nastaviť tlak stlačeného vzduchu na 300 kPa (3 bar), ak nie je uvedené inak); 3 x dvojčinné valce s piestami a 80 mm piestnou tyčou a snímačmi krajných polôh; 1 x jednočinný valec s piestom 50 mm piestnou tyčou; 3 x 5/2 monostabilné ventily; 3 x 5/2 bistabilné ventily. Monostabilné a bistabilné ventily sú integrované do jedného ventilového bloku. Ventilový blok má jeden pneumatický vstup pre všetky ventily. Pokiaľ niektorý z ventilov nepoužívame, tak jeho výstupy 2 a 4 uzavrieme zátkou. Na reguláciu prietoku vzduchu slúžia škrtiace ventily slúžiace na obmedzenie prietoku vzduchu oboma smermi pri konštantnom objeme.

K vybaveniu elektropneumatického panelu je vytvorený softvér, pomocou ktorého je možné získať potrebné vedomosti a zručnosti pri zostavovaní pneumatických obvodov. Veľkou výhodou je aj tá skutočnosť, že v rámci softvéru je možné kresliť zapojenia pneumatických zapojení, ktoré je možné následne overiť ich správnosť na panely bez toho, aby sme fyzicky zapájali elektrickú časť zapojenia. Pomôcka totiž pracuje so samostatným procesorom, ktorý umožňuje tento prístup. V tomto aspekte vidíme využitie tejto pomôcky vo vzdialenom prístupe.

Záver

Prínos z vytvorenia vzdialeného reálneho experimentu s využitím elektropneumatického panelu možno záverom charakterizovať v nasledovných oblastiach:

1. Pre odborovú didaktiku – didaktiku odborných technických predmetov pôjde o využívanie experimentu (simulátoru) priamo na kontaktných hodinách a aj vzdialenou formou v rámci dištančného vzdelávania. Katedra techniky a informačných technológií pripravuje učiteľov pre odborné technické predmety. Riešením projektu sa skvalitní ich príprava, teda nadobudnú potrebné vedomosti a zručnosti pre vzdelávanie v oblasti práce s PLC systémami.
2. Prínos pre spojenie teórie s praxou. V praxi využívané PLC systémy je možné ovládať len takými odborníkmi, ktoré majú potrebné vedomosti z predmetnej oblasti. Navrhované simulátory vo svojej štruktúre a obsahu umožnia získavanie nových poznatkov, ktoré sa dajú uplatniť pri programovaní PLC systémov.
3. Vytvorené simulátory budú prístupné odbornej verejnosti vzdialenou formou cez Internet.

Literatúra

- Clough M.P. (2002), *Using the Laboratory to Enhance Student Learning* [w:] Learning Science and Science of Learning, 2002 NSTA Yearbook, Washington, DC.
- Kozík T. (2011), *Aktuálne problémy technického vzdelávania* [w:] Strategie technického vzdelávani v reflexi doby. Ústí nad Labem 1–3 máj.
- Lustigová Z., Lusting F. (2009), *A New Virtual and Remote Experimental Environment for Teaching and Learning Science* [w:] *A New Virtual and Remote Experimental Environment for Teaching and Learning Science*.
- Pastor R., Sánchez J., Dormido S. (2003), *An XML-based Framework for the Development of Web-based Laboratories Focused on Control Systems Education*, „International Journal of Engineering Education” roč. 19, č. 3.
- Škoda J., Doulík, P. (2009), *Lesk a bída školního chemického experimentu* [w:] *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX. Research, Theory and Practice in Chemistry Didactics XIX. 1. část: Původní výzkumné práce, teoretické a odborné studie*, Hradec Králové.