



Středoškolská technika 2010

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

LOGICKÉ ŘÍZENÍ

Jiří Strejc

**Střední odborná škola a Střední odborné učiliště TOS Čelákovice s.r.o.
U Učiliště 1379, Čelákovice**

Tato práce byla vypracována jako běžný výsledek středoškolské výuky v předmětech:

- Teoretické základy automatizace
- Mechatronik

7

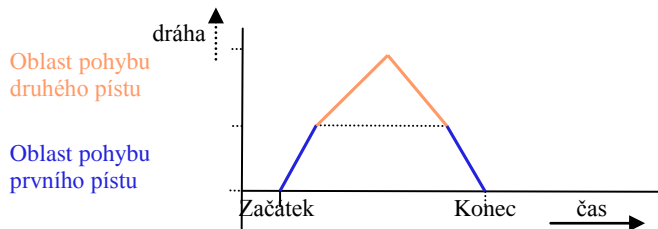
LOGICKÉ ŘÍZENÍ

Jiří Strejc

Datum zadání	Důvod pozdního odevzdání		
Datum odevzdání			
Třída – obor MCH4	Předmět MECH	Školní rok 2009-2010	Počet listů
Prohlašuji, že jsem práci vypracoval zcela samostatně.			Podpis

Zadání práce:

Navrhněte schemata pro logické řízení dvou pístů, které vykonávají činnost podle tohoto diagramu:



Takové schema pohybu se používá u mechanismů, kdy například první píst svým pohybem upíná obrobek a druhý provádí opracování – příkladem mohou být mechanické nůžky na dělení materiálu, ale i řada jiných, založených na principu: upni – vykonej operaci. První píst zajistí upnutí a v této poloze setrvá, následně druhý píst provede Operaci (např. dělení) a vrátí se do výchozí polohy. Jeho návrat odstartuje pohyb prvního pístu do výchozí polohy.

Výkonná část bude vždy pracovat na principu pneumatických pístových motorů s diferenciálním pístem.

Část logického řízení (jedná se o sekvenční logický obvod) navrhněte ve více variantách:

- s použitím diskrétních elektrických prvků (relé, tlačítka, koncové spínače...). Celý obvod bude elektropneumatický.
- pouze s použitím pneumatických prvků (ventilů...). Obvod bude pneumatický s tím, že tlak pro řídicí i výkonnou část bude stejný.
- s použitím logického řízení (tj. s použitím elektronické jednotky PLC - programovatelná jednotka s procesorem a pamětí) kde řízení zajišťuje program.

Navržená schémata připravte a správnost jejich funkce ověřte v programu FluidSim – studentská verze.

V práci vysvětlíte princip funkce PLC jednotky a zejména postup při přípravě programu pro tuto jednotku (tj. způsob naprogramování formou grafického znázornění logického schématu – metoda grafického programování FBD - a jeho vznik od zápisu formou logických výroků, přes vyjádření prostředky matematické dvouhodnotové logiky (Booleovské funkce)).

Řešení zadaného úkolu:

Příklad postupu při programování obvodu pro PLC řídicí jednotku:

Slovní zadání úlohy:

„Žárovka svítí pouze tehdy, je li zapnutý jeden nebo oba vypínače ze dvou.“

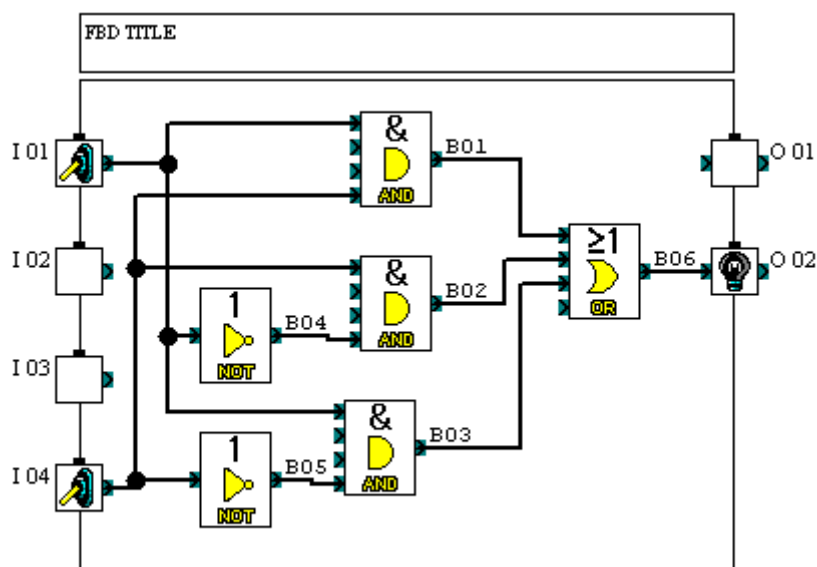
Vyjádření formou logického výroku:

Žárovka svítí, je li v1 zapnutý a v2 vypnutý nebo v1 vypnutý a v2 zapnutý nebo v1 zapnutý a v2 zapnutý.

Zápis logického výroku matematickým výrazem s použitím funkcí matematické dvouhodnotové (Booleovy) logiky:

$(v1 \text{ AND not } v2) \text{ OR } (\text{not } v1 \text{ AND } v2) \text{ OR } (v1 \text{ AND } v2)$

Realizace matematického logického výrazu schématem (pro sestavení schématu a ověření správnosti funkce simulací bal použit program Alfa Logik):



PLC řízení

PLC je relativně malý průmyslový počítač používaný pro automatizaci procesů v reálném čase - řízení strojů nebo výrobních linek v továrně. Charakteristické je, že program se vykonává v cyklech.

PLC automaty jsou odlišné od běžných počítačů nejen tím, že zpracovávají program cyklicky ale i tím, že jejich periferie jsou přímo uzpůsobeny pro napojení na technologické procesy. Převážnou část periferií v tomto případě tvoří digitální vstupy a digitální výstupy. Pro další zpracování signálů a napojení na technologii jsou určeny analogové vstupy a analogové výstupy pro zpracování spojitých signálů. S rozvojem automatizace v průmyslu jsou používány i další moduly periferních jednotek připojitelných k PLC, které jsou nazývány funkčními moduly např. pro polohování, komunikační procesory pro sběr a přenos dat a

další specifické moduly podle výrobce konkrétního systému. Z hlediska konstrukce PLC se tyto dělí do skupiny kompaktních a modulárních systémů:

Kompaktní systém je takový systém, který v jednom modulu obsahuje CPU (Central Processor Unit), digitální a analogové vstupy/výstupy a základní podporu komunikace, v některých případech i zdroj. Rozšiřitelnost kompaktních systémů je omezena.

Modulární systém je takový systém, kde jsou jednotlivé komponenty celku rozděleny do modulů. Celý systém PLC se potom skládá z modulů: zdroje, CPU, vstupů/výstupů, funkčních modulů. Modulární systém je možno dále rozšiřovat a to v nepoměrně větším rozsahu než u kompaktních systémů.

Programování PLC:

Jsou známy dva způsoby:

- zápis programu v textovém tvaru
- zápis programu v grafickém tvaru

Při programování v grafickém tvaru se celý program vytváří v grafickém rozhraní. Až při natažení do PLC jednotky se schéma převede automaticky do programového jazyka.

Postup programování sestává z těchto kroků:

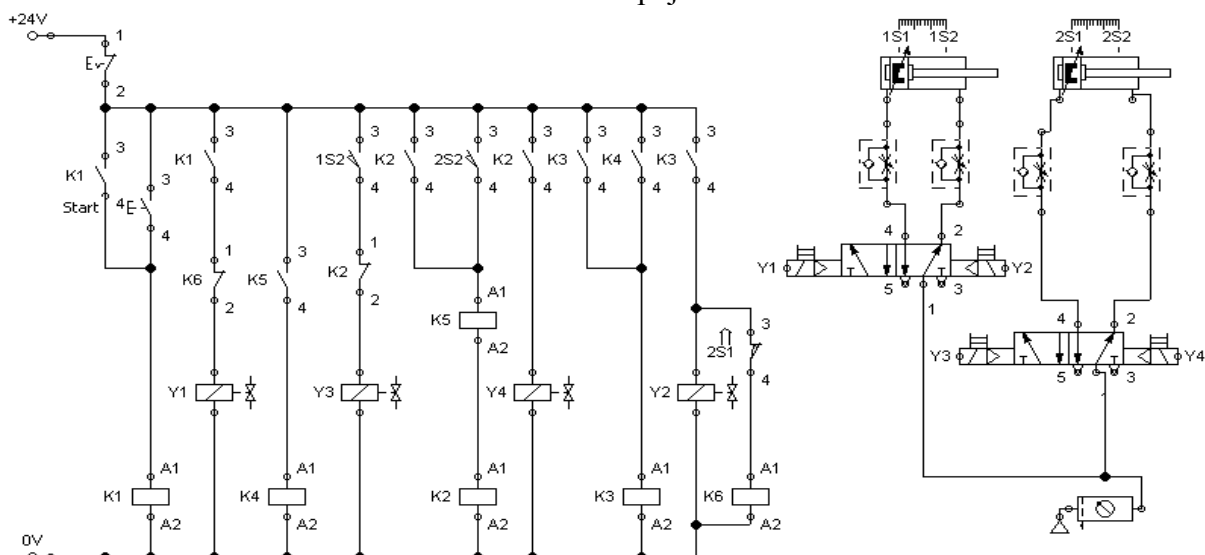
- Vytvoření schématu na počítači.
- Pro kontrolu správnosti schématu je v programu na počítači k dispozici simulace.
- Propojení počítače s PLC jednotkou přes speciální kabel. V této chvíli se ze schématu stává program.
- Zapojení příslušných vstupů a výstupů k PLC jednotce.

Pro programování PLC slouží například programy FluidSim, nebo Pneu-Alfa. Oba dva mají celkem snadné a lehce pochopitelné ovládání. Vlastní programování probíhá pomocí grafického rozhraní, což znamená, že programátor sestavuje obvod („maluje“ jeho schéma) a až následně přetažení programu do PLC jednotky obstará přepis schématu do programového jazyka.

Funkce řídicího obvodu pro řízení dvou pístů sestaveného a ověřeného pomocí programu FluidSim:

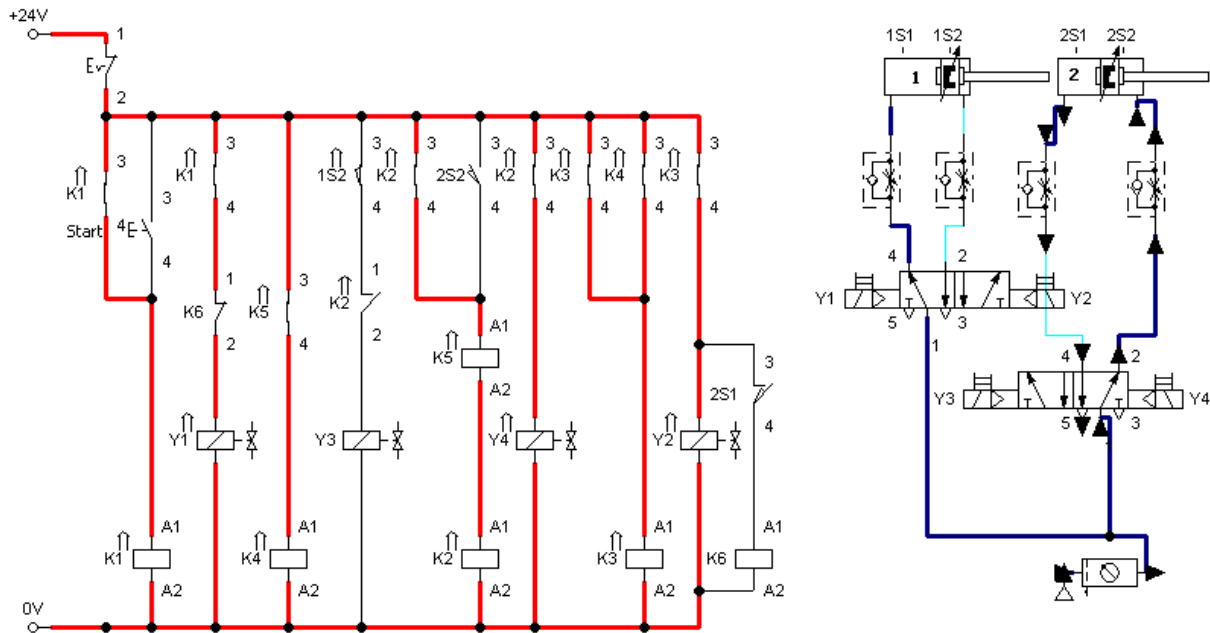
Elektrický řídicí obvod:

Schéma zapojení



Popis funkce

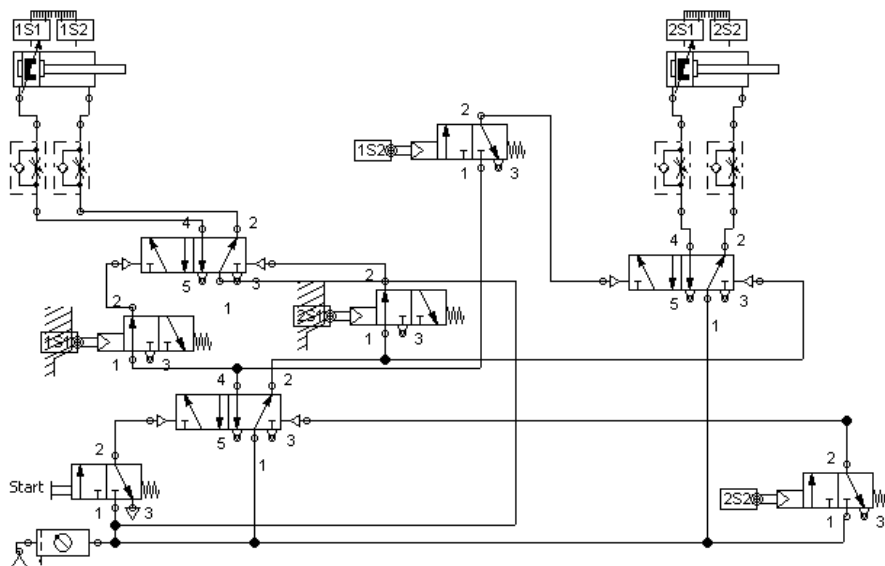
Píst č.1 momentálně stojí ve vysunuté poloze 1S2 (plech je upnut) a píst č.2 se vrací zpět do zasunuté polohy 2S1 (plech je přestřížen, nůžky se vrací zpět). Po dojetí píšťu č.2 zpět se vrátí i píst č.1.



Funkce řídicího obvodu pro řízení dvou pístů sestaveného a ověřeného pomocí programu FluidSim:

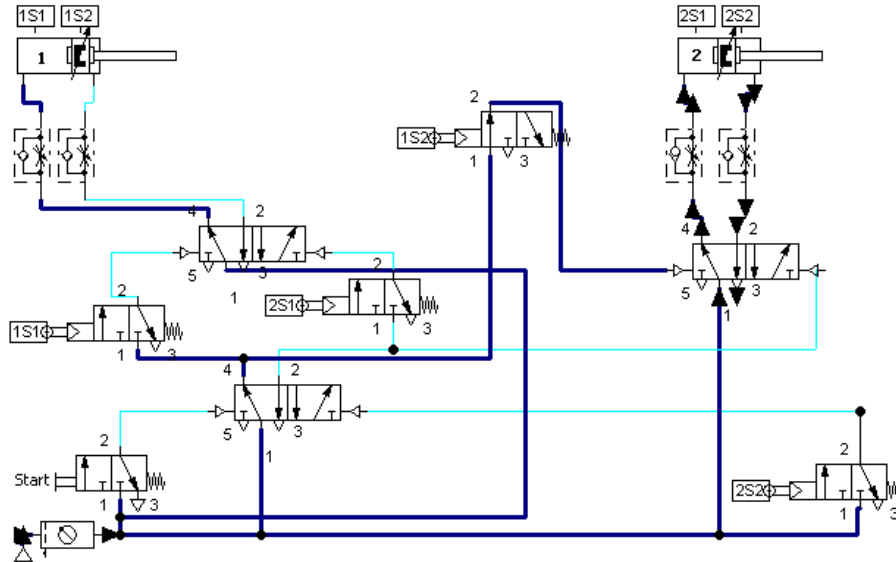
Řízení pomocí pneumatických ventilů:

Schéma zapojení



Popis funkce

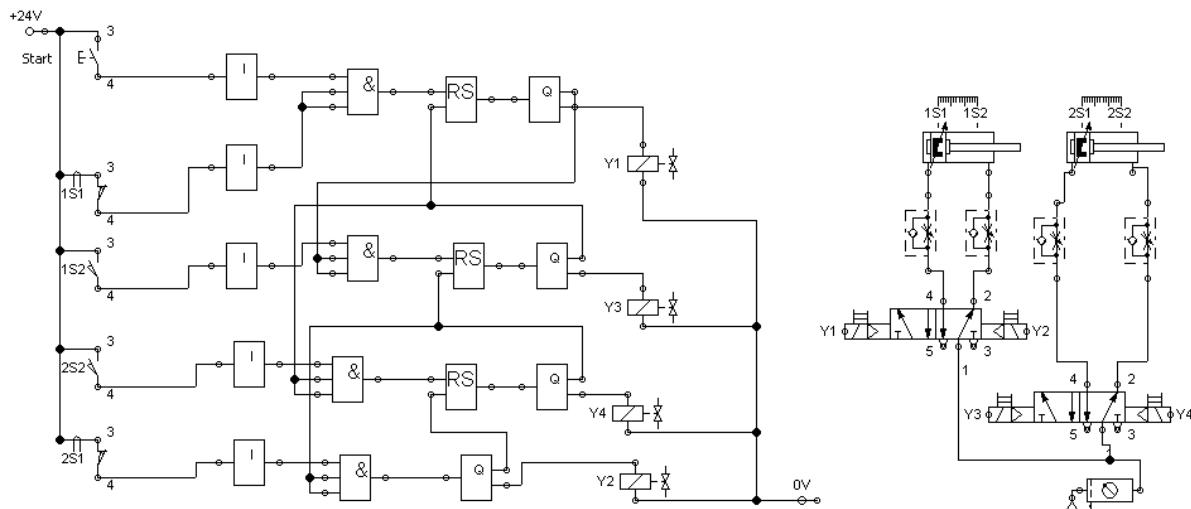
Píst č.1 je ve vysunutí pozici 1S2 (plech je pevně upnutý) a píst č.2 se vysouvá ven na pozici 2S2 (stříhá upnutý plech). Jakmile píst č.2 dosáhne vysunutí polohy (2S2) plech bude ustřížen a píst se vrátí zpět do polohy 2S1. Potom se zasune i píst č.1.



Funkce řídicího obvodu pro řízení dvou pístů sestaveného a ověřeného pomocí programu FluidSim:

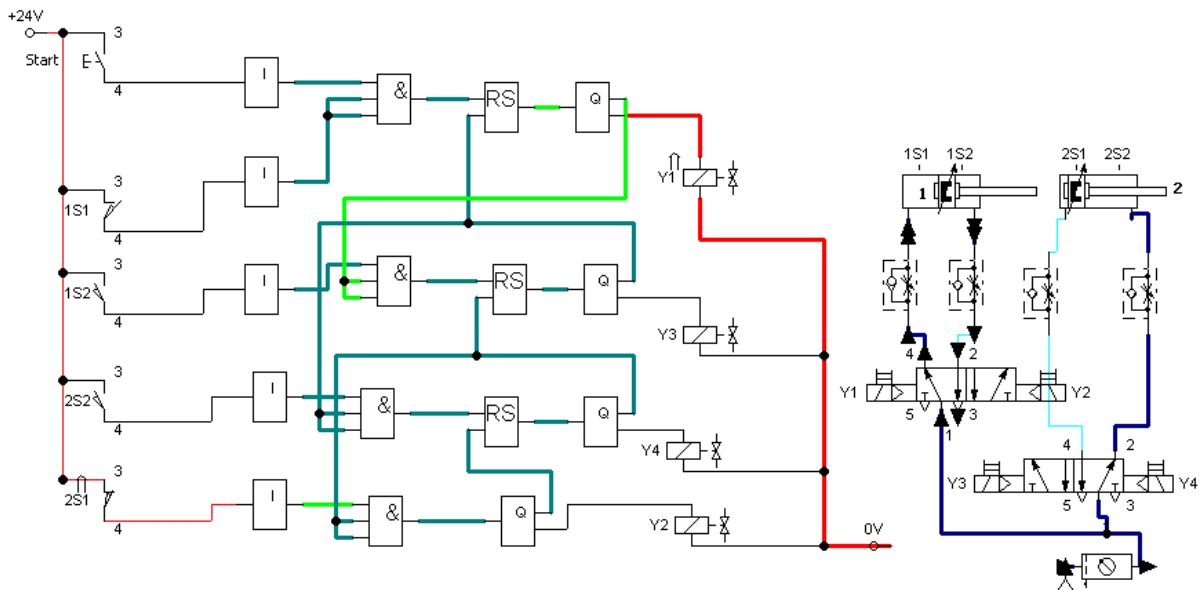
Ovládání pomocí logického obvodu :

Schéma zapojení



Popis funkce

Píst č.1 se vysouvá ven do polohy 1S2 (upíná plech). Po upnutí se vysune píst č.2 do polohy 2S2 (přestříhne plech) a vrátí se zpět na 2S1. To je signál pro píst č.1 aby povolil upnutí a vrátil se zpět do 1S1.



Rozdíly v pneumatickém a hydraulickém řízení:

Pneumatické a hydraulické řízení pracují na velmi podobném principu. Obě média (vzduch a hydraulická kapalina) jsou vedena trubkovým rozvodem a obě je do obvodu pod tlakem vhánějí principiálně podobné zařízení (kompresor, čerpadlo).

Rozdíly jsou například v ceně média: Vzduch pro pneumatické řízení je prakticky zadarmo, naopak hydraulická kapalina jsou poměrně drahé.

Další rozdíl můžeme hledat v rozvodu média. Oba jsou sice trubkové, ale hydraulický obvod potřebuje dvoje vedení. První na přívod kapaliny a druhý na odvod, protože hydraulická kapalina může být i zdraví škodlivá, nemůže se tedy po použití jen vypustit ven, jako je tomu u vzduchu u pneumatického obvodu. Ten naopak potřebuje zařízení pro tlumení zvuku vypouštěného vzduchu a filtr, přes který se vzduch pročistí.

Dalším rozdílem je šetrnost k životnímu prostředí: Vzduch po vypuštění z obvodu přes filtr není nijak škodlivý, kapalina je zase znovu použitelná a nemusí se tedy hned vypouštět (vyhazovat).

Další rozdíl je v účinnosti. Hydraulický obvod má celkově větší sílu, proto se také používá například u stavebních strojů a pneumatický „jen“ například u brzd lokomotiv, kde není potřeba takové síly.

Rozdíly v elektrickém a elektronickém řízení jednotkou PLC:

Elektrický obvod je sestaven z diskrétních součástí a vykonává funkci podle návrhu. Pokud potřebujeme funkci rozšířit nebo upravit, musíme obvod nebo jeho části demontovat a znovu složit podle nového schématu. Je tedy potřebná větší, či menší úprava obvodu.

Elektronické PLC jednotky vyžadují jen změnu programu, který se nahrává do paměti. K technické změně dojde jen v případě, kdy potřebná úprava vstupů a výstupů.