

Studio G

Studio G je integrované vývojové prostředí pro grafické programování automatů MICROPEL

edice 3.2010 verze 1.0

Studio G

© Ing. Z Rozehnal MICROPEL s.r.o. 2010

všechna práva vyhrazena kopírování publikace dovoleno pouze bez změny textu a obsahu http:/www.micropel.cz

Obsah

	5.4 Jmenovky	29
	Nepřipojený spoj	
	Editace propojení grafických prvků	
	Zrušení spoje T	27
	Spoj typu T	27
	Prodloužení a nastavení spoje	27
	Odebrání spoje nebo úseku	26
	Přidání a odebrání zlomového bodu	
	Posouvání části spoje	25
	Posouvání celého spoje	25
	Výběr spoje nebo jeho části k editaci	24
	5.3 Kreslení spoje	23
	5.2 Vkládání grafických prvků	
	5.1 Nastavení kreslicí plochy schématu	
5	Editor schémat	
	4.7 Popis a komentář projektu	21
	4.6 Ovládání okna projektu	
	4.5 Nastavení parametrů knihovny	
	4.4 Uživatelská jména vstupů a výstupů	
	4.3 Pojmenování síťových proměnných	
	4.2 Vložení automatu	
•	4.1 Založení nového projektu	
4	Okno projektu	16
	Zálobování	
	Výchozí adresáře	
	Preferovaný jazyk popisu pryků	
	Popiska	12
	Barvy	۲۷ 12
	LISK	۲۷ 12
	Nastaveni pracovni piocny	10 10
3	Pracovni piocna prostredi	
S	Dopineni zobrazeni o podsviceni displeje	
2		5
•	Podmínky provozu a instalace	4
1	Uvod	4
		4

Studio G micropEl

5.5 Uživatelský text	31
5.6 Subschémata	32
5.7 Datové sondy	35
Umístění a přizpůsobení rozměru okna	35
Režimy zobrazení	
Editace hodnoty	37
5.8 Doplňkové funkce	37
Barvy grafiky	37
Změna typu spoje	38
Pravoúhlé kreslení	38
Automatické dotahování spoje	38
Posun kreslicí plochy	38
Změna orientace prvků	39
Zvětšení a zmenšení pracovní plochy	39
Funkce zpět a vpřed	39
Uložení schématu	39
Vytvoření šablony	39
Data a parametry	40
Fixace dat a vizualizační kanály	41
5.9 Simulace funkce	41

1 Úvod

Studio G je integrovaný programovací nástroj určený pro programování řídicích automatů MICROPEL řady K, MPC300 a vyšší. Uživatelské programovací rozhraní představuje editor schématu grafických prvků. Podporu programování sítí automatů zajišťuje manažer projektu, který realizuje vzájemnou vazbu mezi jednotlivými automaty pomocí knihovny grafických prvků reprezentujících síťové proměnné. Standardně projektový manažer podporuje pomocí systémových knihoven grafických prvků všechny dostupné typy automatů včetně všech jejich specifik. Studio G umožňuje zpracování projektu v těchto bodech:

- vytvoření a editaci projektu pro jeden a více automatů včetně podpory síťové vrstvy
- □ založení a editaci jednoho a více grafických schémat pro každý vložený automat
- editaci globálních a lokálních parametrů knihoven a jednotlivých grafických prvků
- vygenerování souboru pro zatažení do automatu, včetně nastavení hodnot proměnných, pokud to prvky knihovny vyžadují
- zatažení výstupního souboru do automatu
- **zobrazení hodnot signálů** na jednotlivých vodičích přímo ve schématu
- tiskový výstup schémat a jejich sestav
- **podpora uživatelských knihoven** generovaných nástrojem GLCBuilder
- fixování datových lokací prvků pro potřeby navázání vizualizace
- parametrové zpracování dat nezávislé na překladu projektu

Studio G představuje zásadní krok k programovacím nástrojům systémového typu, které uživatele zcela oddělují od pracného programování ve zdrojovém textu a znalosti programovacího jazyka Simple 4. Při uživatelském přístupu je tak programátor zcela oproštěn od problematiky programování a může se plně soustředit na systémové problémy. Pokud vznikne potřeba vytvořit specifické uživatelské knihovny, už se bez znalosti programování v jazyce Simple 4 neobejdeme. Pro tvorbu uživatelských knihoven použijeme programovací nástroj **GLCBuilder**. Popis postupu vytvoření uživatelské knihovny je popsán v textu "**Jazyk G a GLCBuilder**". Uživatelské knihovny vytvořené programovacím nástrojem GLCBuilder je možné libovolně používat pro tvorbu schémat v prostředí Studio G. Přestože jsou uživatelsky vytvořené knihovny bez omezení podporovány, doporučujeme jejich tvorbu pouze zkušeným uživatelům automatů MICROPEL.

Podmínky provozu a instalace

Programovací nástroj Studio G je, stejně jako ostatní programovací nástroje grafického prostředí, určen pro provoz pod operačním systémem Windows XP Professional™ nebo Windows 2000 Professional™. Doporučuje se použití počítače s procesorem běžícím na kmitočtu alespoň 1.5GHz a operační pamětí alespoň 512MB. Funkce programovacího nástroje na starších OS a počítačích se slabším vybavením může být neuspokojivá.

2 Začínáme

Pro první seznámení s grafickým programovacím prostředím je vhodné zkusit realizovat dnes již klasický příklad, kdy na displeji automatu vytiskneme text "vítejte v grafickém programování".

Tisk textu realizujeme na čtyřech řádcích displeje automatu MPC303Z. Automat poskytuje displej pro zobrazení 4x20 znaků textu. Zobrazení textu zarovnáme na střed dle Obr. 1. Číslo sloupce na obrázku udává pozici v písmena v odpovídajícím řádku.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
						V	Ι	Т	Ε	J	Т	Ε							
									V										
					G	R	Α	F	Ι	С	Κ	Ε	М						
				Ρ	R	0	G	R	Α	М	0	۷	Α	Ν					

Obr. 1 Rozmístění textu na displeji automatu

K realizaci zadané úlohy budeme postupovat v následujících krocích.

Po instalaci spustíme grafické prostředí a pomocí nabídky "Soubor" otevřeme nový projekt.
 Pracovní plochu ukazuje Obr. 2.



Obr. 2 Založení nového projektu

- Umístíme kurzor v okně projektu na kořenovou položku, stiskem pravého tlačítka myši vyvoláme lokální nabídku a příkazem "vložit PLC" vložíme do projektu automat.
- Poklepáním na položku automatu vyvoláme dialogové okno nastavení základních parametrů automatu. Nastavíme jméno, adresu a typ automatu. V případě zvoleného typu řady MPC30x, doplníme volbu typu o základní a rozšiřující moduly pomocí rolet v sekci "Moduly". Nastavení potvrdíme stiskem tlačítka OK. Popisovaný postup znázorňuje Obr. 3.



Obr. 3 Nastavení typu adresy a jména automatu

Poklepem na podpoložku "A4" automatu v pracovním okně projektu otevřeme pracovní plochu schématu (viz. Obr. 3). Příkazem "Soubor->Uložit" uložíme projekt pod zvoleným jménem např. "Test_displeje".



Obr. 4 Umístění prvku na plochu

- Umístíme kurzor do okna schématu. Stiskem tlačítka pro vkládání prvků (I) na nástrojové liště otevřeme seznam prvků. Zvolíme záložku "TRM" a přetažením umístíme na plochu schématu prvek "POS" a prvek "DSPT". Postup je dokumentován na Obr. 4. Oba prvky umístíme na plochu tak, aby plné šipky řídicích pinů na sebe navazovaly. Tím prvky propojíme tak, že prvek "POS" (nastavuje pozici tisku na displej) řídí zpracování prvku "DSPT". Pokud oba prvky umístíme s odstupem, musíme řídicí piny propojit pomocí spoje (vodiče).
- Na těle prvku "POS" je uveden nápis "Řádek 0", který informuje, že prvek nastaví pozici tisku na řádek 0 displeje. Obdobně je na těle prvku "DSPT" zobrazen text, který bude na displej vytištěn. Abychom změnili obsah textu, poklepeme na prvek DSPT a vyvoláme editor parametru "Text" dle Obr. 5. Vložíme text o délce 20 znaků. Prázdné znaky vyplníme mezerami. Změnu textu potvrdíme stiskem tlačítka OK. Nový text se vytiskne v těle prvku "DSPT".



Obr. 5 Editor parametru "Text" prvku DSPT

Zapneme režim simulace stiskem tlačítka Rakina na nástrojové liště. Vyvoláme překlad příkazem z lokální nabídky editoru schématu. Po úspěšném překladu zatáhne automaticky prostředí výsledný program do simulátoru automatu. Situaci znázorňuje Obr. 6.





V dalším kroku umístíme další tři dvojice již zmíněných prvků obdobným způsobem na plochu schématu. Při umísťování můžeme využít i funkce kopírování a vkládání ze schránky. Dbáme opět na propojení řídících pinů v rámci dvojic prvků "POS" a "DSPT". Na Obr. 7 je uveden postup volby řádku pro tisk na displej. Oproti nastavení jediného parametru textu u prvku "DSPT" má prvek "POS" parametrů více a proto je vybaven sdruženým editorem parametrů. Nastavení jednotlivého parametru vyvoláme poklepem na odpovídající řádek sdruženého editoru tak, jak to naznačuje Obr. 7.



Obr. 7 Kopírování a editace parametrů prvku POS

 Pokud odpovídajícím postupem nastavíme parametry pro nově umístěné dvojice prvků tak, aby nastavení odpovídalo zadání, obdržíme po překladu zobrazení na displeji simulátoru ve tvaru dle Obr. 8.



Obr. 8 Nastavení parametrů prvků a zobrazení na displeji simulátoru

Tímto krokem je zadání příkladu realizováno. Nyní můžeme řešit různé modifikace programu podle vlastních představ.

Doplnění zobrazení o podsvícení displeje

Pokud požadujeme podsvícení displeje, je nutné z hlediska systémového ovládat speciální digitální výstup automatu **Y30**, kterým se podsvícení zapíná. Řešení spočívá v umístění prvku **DSPS** na plochu schématu.



Obr. 9 Nastavení podsvětlení displeje

Poklepem na tento prvek vyvoláme sdružený editor parametrů dle Obr. 9 a poklepem na řádek "Podsvětlení" vyvoláme výčtový editor, kde vybereme položku zapnuto. Volbu potvrdíme, schéma přeložíme a zatáhneme do simulátoru. Výpis na displeji má nyní tvar podle.

[1,Test,MPC303Z,RUN]	¢ _ ×
VITEJTE U Grafickem Programovani	power run □ ♀ ☆ ▷ line error □ ※ ♥ ✓ alarm

Obr. 10 Modifikace se zapnutým podsvětlením

Jak plyne z Obr. 9 má prvek "**DSPS**", krom editoru parametrů ještě vstup **BCL** pro ovládání podsvícení a vstup **CTS** pro ovládání kontrastu. V konstrukci tohoto prvku je použito populární konvence, která spočívá v tom, že prvek dokáže rozlišit, zda má nebo nemá vstup připojen na budící signál. Pokud je vstup nepřipojen použije se jako vstupní budící signál nastavení odpovídajícího editoru. V případě připojeného vstupu, je odpovídající výstup buzen vstupním signálem prvku.

3 Pracovní plocha prostředí

Pracovní plocha prostředí programovacího nástroje Studio G se v základním tvaru skládá z okna projektu a z okna editoru schématu. Tato základní okna doplňuje podle kontextu práce okno s výpisem chyb, okno nápovědy a okno se seznamem prvků. Pracovní plochu znázorňuje Obr. 11.



Obr. 11 Uspořádání pracovní plochy

Zmíněná okna pracovní plochy ovládají v zásadě standardní prvky programů, jako je hlavní nabídka, lišta standardních nástrojů a lišta grafických nástrojů.

Funkci prostředí a jeho pracovní plochu lze dále přizpůsobit uživatelským potřebám a požadavkům pomocí uživatelského nastavení. Uživatelské nastavení vyvoláme příkazem "**Soubor**"→ "**Nastavení programu**". Objeví se dialogové okno dle Obr. 12. Okno nastavení je rozděleno na několik částí, které představují jednotlivé skupiny nastavení.

Nastavení pracovní plochy

Pro nastavení pracovní plochy máme k dispozici následující volby.

 Ukládat pracovní plochu - volba zapíná ukládání aktuálního tvaru pracovní plochy při ukončení programu. Do tvaru pracovní plochy počítáme rozložení oken, otevřený projekt a umístění hlavního okna programu na pracovní ploše operačního systému. Plochu přizpůsobit pro tisk na A4 - zapnutou volbou volíme automatický výpočet velikosti pracovní plochy schématu tak, aby při započítání tiskových okrajů nastavených v poli "Okraje tisku" byl prováděn tisk v měřítku 1:1. Při tisku schémat za tohoto nastavení se vždy vytisknou prvky se všemi detaily, protože nedochází ke zmenšování. POZOR - funkce platí pouze tehdy pokud neměníme následně okraje tisku, výpočet se neprovádí zpětně na schémata s již nastaveným rozměrem.

Pracovní plocha	Popiska	OK
Ukládat pracovní plochu	Automatické nastavení popisky podle textu	
Plochu přizpůsobit pro tisk na A4	Automatické spuštění editoru popisky po vložení	Storn
 Rozmisťovat automaticky 	Text popisek velkými písmeny	
Prvky nabízet ve formě seznamu	Opakované vkládání popisky spoje	
Záložky v okně soupisu prvků	 Automatická inkrementace čísla popisky spoje 	
Záložky v okně sdruženého editoru	Ostatní grafické prvky	
Pořadí zpracování prvků ručně	🔽 Opakované vkládání propojky	
	Opakované vkládání textů	
sarvy	Opakované vkládání spoje	
Výchozí barva spojů	Opakované vkládání bodu spoje	
Výchozí barva propojek	Provované vkládání vstupu schématu	
Waker here eniral		
Výchozi barva popisek	Optimalizevst zehrszení cendu datevény turu	
řísk. ☑ Automatické otáčení podle papíru	Preferovaný jazyk popisu prvků	
Přizpůsobit na velikost papíru	······	
Okraje tisku (cm)	Výchozí adresáře	
Vlevo Nahoře	Knihovny	
	C:\MICROPEL\GLCBuilder_mobile\output\	
Vpravo Dole	Projektu	
1.0 • • 1.0 • •	C:\MICBOPEL\GLCBuilder_mobile\exampl	
Zálohování		
Výchozí adresář	Interval	
C:\MICROPEL\GLCBuilder_mobile\c	output\back 30 💌 🔺 🔽 Zálohovat	
Carrier and Sec		

Obr. 12 Uživatelské nastavení prostředí

- Rozmísťovat automaticky volba povoluje přepočítávání velikosti oken pracovní plochy podle velikosti hlavního okna programu včetně vzájemných poměrů. Jednoduše řečeno, snaží se programovací nástroj o neměnný vzhled pracovní plochy nezávisle na velikosti hlavního okna aplikace.
- Prvky nabízet ve formě seznamu okno s nabídkou dostupných prvků pro kreslení schématu může nabízet prvky v abecedním seznamu nebo ve stromové struktuře. Volbou volíme abecední seznam
- Záložky v okně soupisu prvků volbou zapneme doplňkové třídění prvků podle jednotlivých knihoven s tím, že prvky jsou tříděny do separátních záložek.
- Záložky v okně sdruženého editoru pokud je prvek vybaven větším počtem editorů je možné tyto editory třídit ve sdruženém okně editorů podle oddělovacích položek do oddělených záložek. Volbou zapínáme zobrazení podle oddělovacích položek.

Tisk

Nastavení parametrů tisku sestává z nastavení okrajů papíru pomocí čtveřice přírůstkových editorů. Okraje se udávají v centimetrech. Údaj je možné krom tlačítek nahoru a dolů editovat i přímo klávesnicí. **Editaci** pomocí klávesnice **vyvoláme dvojklikem myši** nad editačním polem údaje. Objeví se kurzor a můžeme zapsat požadovanou hodnotu. Pro zápis jsou povoleny číselné znaky a znak desetinné tečky. Editaci klávesnicí potvrdíme stiskem klávesy Enter, zrušíme stiskem klávesy Esc. Vlastnosti tisku dále modifikují následující volby.

- Automatické otáčení papíru volba povoluje optimalizaci tisku formou vzájemné záměny formátu "na výšku" a "na šířku". Volba je šikovná pro případy, kdy chceme tisknout všechna schémata zadaného automatu, přičemž schémata nejsou stejně velká. Při tisku na tiskárnách s rozměrem tisku A4 se schémata větší, než je rozměr A4, dělí na příslušný počet stránek A4. Proto je pro tisk schématu velikosti A4 vhodný tisk na šířku, pro A3 tisk zase na výšku a tak v takových případech provádí prostředí automatickou záměnu tisku "na výšku" nebo "na šířku".
- Přizpůsobit na velikost papíru volba zapíná automatické zvětšení či zmenšení schématu na velikost tiskové strany. Je-li volba zapnuta, větší schémata se nedělí na základní velikost A4 a současně se přizpůsobuje velikost schémat velikosti papíru tj. schémata se zvětšují nebo zmenšují podle podmínek tisku.

Barvy

Pole barev je určeno k nastavení automatické barvy příslušného objektu. Automatickou barvu použije prostředí, pokud nebyla definována pro daný prvek barva specifická, tj. jedná se o výchozí barvu, kterou má prostředí nastavenu. Barvy je možné nastavit pouze spojům, propojkám a návěštím. Všechny ostatní barvy jsou pro prostředí definovány buď operačním systémem nebo jsou pevně dány vnitřními nastavením prostředí. Význam jednotlivých barev uvádí Obr. 13.



Obr. 13 Objekty s uživatelským nastavením barev

Barvy vybíráme ze seznamu barev, který vyvoláme stiskem tlačítka u příslušného popisu nastavení. V seznamu se pohybujeme pomocí kolečka myši nebo klávesnicí. Stisk tlačítka myši okno barev uzavře.

Popiska

Popiska je pro editaci poměrně složitý prvek. Krom umístění musíme obvykle změnit nebo zadat jméno popisky. Jméno, které popiska zobrazuje, má krom jiných funkcí i funkci uživatelskou, kdy usnadňuje orientaci v signálech schématu. Protože práce s popiskou je značně subjektivně závislá, nabízí proto prostředí hned několik nastavení způsobů zpracování při umístění popisky.

Automatické nastavení popisky podle textu - zapnutá volba umožní prostředí vypočítat optimální velikost popisky podle zadaného jména. Jako všechny grafické prvky má popiska též svůj ořezový obdélník, který současně zobrazuje editační body pro přesun a velikost. Je samozřejmě možné velikost popisky nastavovat po každé změně jména, nicméně to nebývá nejčastější způsob práce. Pravdou ale zůstává, že popiska po editaci zůstane zobrazena pouze částečně, což nemá žádný omezující vliv na funkce popisky vůči systému a tak se v některých případech prostorového stísnění na schématu může zkrácené zobrazení hodit.

- Automatické spouštění editoru popisky po vložení je-li volba zapnutá, vyvolá se bezprostředně po umístění popisky editor jména. Nabízí se vždy poslední editované jméno a tak v mnohých případech stačí pouze drobná úprava nebo jen prosté potvrzení.
- Text popisek velkými písmeny zapnutá volba spouští automatickou úpravu jména popisky do tvaru "všechna písmena velká". Vzhledem k tomu, že všechny kompilátory a generátory prostředí zpracovávají jména a symboly nezávisle na velikosti písmen, jde o záležitost či nastavení pouze s estetickým významem.
- Opakované vkládání popisky spoje volbou nastavujeme, jak se zachová prostředí po té, co popisku umístíme. Je-li volba zapnutá, zůstává editor schématu stále ve stavu umísťování popisek a můžeme tedy položit další popisku bezprostředně po té předchozí. Pokud chceme režim ukončit musíme stisknout klávesu Esc nebo pravé tlačítko myši. Pokud je volba vypnuta položíme jednu popisku a editor sám opustí editační režim vkládání popisek.
- Automatická inkrementace čísla popisky spoje volbou zapneme automatické zvětšování čísla za jménem spoje pokud jméno číslo obsahuje. Tato volba se hodí v případech, kdy potřebujeme označit spoje několika okruhů. Začneme např. N1, při dalším položení bude jméno automaticky upraveno na N2 atd. Pokud chceme zadat nové jméno, provážeme tuto volbu s volbou "Automatické spuštění editoru popisky po vložení". Tyto dvě volby pak budou fungovat společně a pokud tedy položíme popisku a nabízené jméno odsouhlasíme stiskem tlačítka OK, dojde k automatické inkrementaci čísla u jména. Pokud jméno číslo neobsahuje, inkrementace se neprovede. Chceme-li změnit jméno z uváděného N1 na L1, provedeme změnu editorem, stiskneme tlačítko OK. Vkládaná popiska bude mít jméno nyní L1 a pokud vložíme popisku další, bude nové jméno přednastaveno na L2.

Ostatní grafické prvky

Blok nastavení se týká doplňkových nastavení vlastností a zpracování grafických objektů vyjma objektu popisky, který má nastavení samostatné.

- Opakované vkládání textů
- Opakované vkládání spoje
- Opakované vkládání bodu spoje
- Opakované vkládání značky nepropojeno
- Opakované vkládání propojky volby mají totožný význam jako výše uvedená volba "Opakované vkládání popisky spoje".
- Automatické zobrazení nápovědy volba volí mezi zobrazováním nápovědy ve stylu "tooltip" a manuálním zobrazením pomocí stisku horké klávesy F5, popřípadě příkazem "Zobrazit nápovědu"
- Optimalizované zobrazení sondy datovému typu volba nastaví každou datovou sondu do tvaru podle zobrazovaného typu. Výhodou je, že výška okénka sondy pro jednoduché datové typy odpovídá velikosti rastru, tj. okénko se vejde mezi dva paralelně vedené vodiče v základním rastru kreslení.

Preferovaný jazyk popisu prvků

Ze seznamu dostupných podporovaných jazyků můžeme vybrat preferovaný jazyk pro zobrazení. Pokud ho prvky knihovny podporují, budou zobrazeny v zadaném jazyce. Pokud požadovaný jazyk prvek nepodporuje, bude zobrazován v jazyce výchozím, tj. v jazyce v němž byl prvek vytvořen. Pokud jazyk není zvolen, budou prvky zobrazovány ve výchozím jazyce.



Obr. 14 Volba zobrazení seznamu dostupných prvků



Obr. 15 Nastavení výchozího adresáře pro knihovnu a projekty

Výchozí adresáře

Výchozí adresáře specifikují alternativní cesty k souborům, které mohou využívat grafické knihovny formou vkládaných souborů. Krom uvedených alternativních cest se pro hledání vkládaných souborů používá ještě adresář aktuálně otevřeného projektu a domovský adresář grafického systému. Výchozí adresář "Knihovny" obsahuje cestu na knihovny typu menu.lib nebo mar.lib, stejně tak knihovny grafického systému Studio G "*.gl". K nastavení adresáře se používá systémový dialog obsahující stromovou strukturu adresářů disku dle Obr. 15. Výběrem položky adresáře a stiskem tlačítka OK nastavíme požadovanou cestu k souborů.

Zálohování

Nastavujeme výchozí adresář pro ukládání záložních kopií projektu, interval zálohování v minutách a zaškrtávacím polem "zálohovat" povolujeme běh procesu zálohování.

4 Okno projektu

Okno projektu je vnitřně navázáno na funkce manažera projektu. Celý projekt je včetně knihoven schémat a nastavení uložen v jediném souboru. Výjimkou jsou pouze vkládané soubory do knihoven. Ty nejsou součástí souboru projektu. Okno projektu umožňuje provádět základní úkony, ke kterým patří vkládání a odebírání automatů a knihoven, nastavování globální parametrů pomocí editorů knihoven, nastavování výchozích hodnot uživatelských indexů, nastavování uživatelských jmen proměnných, překlad a zatažení přeloženého kódu do automatu atp.

4.1 Založení nového projektu

Založení nového projektu provedeme pomocí příkazu "**Soubor**"→ "**Nový**" nebo stiskem tlačítka pro založení nového souboru na liště obecných nástrojů. Otevře se nový soubor projektu a jeho struktura se zobrazí v projektovém okně. Projektové okno nového souboru zobrazuje implicitně vkládanou knihovnu PLC Net, která obsahuje grafické prvky síťových proměnných a je umístěna v globálním adresáři "Knihovny". Situaci zobrazuje Obr. 16.



Obr. 16 Struktura nového souboru projektu

4.2 Vložení automatu

Automat vkládáme do projektu pomocí příkazu "**Projekt**"→"**Vložit PLC**" nebo pomocí příkazu "**Vložit PLC**" z lokální nabídky. Aby byl příkaz zpřístupněn musí být v okně projektu vybrána položka "<>" označující projekt nebo položka představující automat. Po té, co vložíme automat bude hlavní projektové okno zobrazovat krom hlavního adresáře knihoven i vloženou položku automatu, která obsahuje připravený adresář knihovny. Adresář je určen pro vkládání systémových a uživatelských knihoven prvků specifických pro daný automat. Opakem prvků ve specifických knihovnách jsou prvky knihoven umístěných v hlavním adresáři projektu "Knihovny". Ty jsou přístupné všem automatům projektu bez rozdílu. Po vložení položky automatu vyvoláme dvojklikem okno pro nastavení vlastností PLC. V dialogovém okně vyplníme pro lepší orientaci jméno automatu, nastavíme adresu na síti, vybereme typ a v případě modulárních automatů zvolíme též jednotlivé moduly. Stiskem tlačítka systémové indexy můžeme vyvolat dialogové okno pro nastavení výchozích hodnot systémových indexů. Potřeba tohoto nastavení je však naprosto výjimečná a uvádíme ji pouze pro úplnost. Nastavení mohou s úspěchem využít ve speciálních případech pouze zkušení uživatelé. Doporučujeme tedy ponechat výchozí nastavení. Volbu typu

automatu, nastavení jména a adresy potvrdíme stiskem tlačítka OK. Dialogové okno se uzavře a naše volba se projeví v okně projektu zobrazením typu jména, a adresy automatu. Současně projektový manažer načte do adresáře knihoven systémové knihovny poskytující základní grafické prvky systému automatu. Postup vložení a nastavení automatu dokumentuje Obr. 17



Obr. 17 Postup vkládání automatu do projektu

4.3 Pojmenování síťových proměnných

Jak je patrné z Obr. 16, je vždy součástí projektu knihovna prvků představujících síťové proměnné. Vzhledem k tomu, že je tato knihovna umístěna v globální úrovni projektu, jsou prvky přístupné ve všech automatech projektu. Společný přístup ke knihovně implikuje i společný přístup ke iménům a mapování těchto prvků na síťové proměnné. Naznačeným postupem můžeme snadno dosáhnout společných uživatelských jmen pro všechna schémata a všechny automaty vložené do projektu. Tím se naplňuje požadavek na skutečně síťové zpracování projektu. Postup pro pojmenování proměnných je jednoduchý. V okně projektu klepneme u prvku proměnné na rozbalovací tlačítko "+". V další úrovni stromu vidíme položku editoru výchozí hodnoty. Situaci zobrazuje Obr. 18. Dle obrázku vyvoláme dvojklikem na položku editoru výstupu představující zápis do proměnné M dialogové okno pro nastavení výchozí hodnoty prvku. Vzhledem k tomu, že je editor výchozí hodnoty realizován editorem výčtového typu, můžeme krom volby výchozí hodnoty ve sloupci "výchozí" zadat jméno ve sloupci "uživatelský název". Pomocí dvojkliku do položky sloupce "uživatelský název" vyvoláme řádkový editor názvu. Pomocí editoru zadáme uživatelský název "Koncový spínač". Editaci ukončíme stiskem klávesy "Enter" pro potvrzení změny nebo klávesy "Esc" pro ukončení editace beze změny. Stiskem tlačítka "Nápověda" můžeme zobrazit nápovědu pro editaci hodnoty. Obdobně s uvedeným popisem můžeme uživatelsky pojmenovat všechny položky výčtového editoru podle potřeby. Pokud prvek symbolizující síťovou proměnnou použijeme v libovolném schématu má pojmenování dopad i na vzhled prvku dle Obr. 18.



Obr. 18 Pojmenování síťových proměnných

V rámci objektivity je nutné poznamenat, že popisovaný postup uživatelského pojmenování síťových proměnných, které je společné pro všechna schémata všech automatů projektu, je možný pouze díky tomu, že konstrukce prvků knihovny tento požadavek zohledňuje. V opačném případě by se přehlednost propojení přes síťové proměnné výrazně snížila.

Obdobným způsobem můžeme nastavit výchozí hodnoty pro všechny prvky ve všech knihovnách pokud jsou tyto k nastavení vybaveny příslušnými editory.

4.4 Uživatelská jména vstupů a výstupů

Nastavení uživatelský jmen vstupů a výstupů automatů je neméně užitečná funkce jako pojmenování síťových proměnných uvedená v odstavci 4.3. Stejně jako v případě síťových proměnných musí být knihovní prvky reprezentující jednotlivé vstupy a výstupy automatu na tuto možnost připraveny. V popisovaném příkladě používáme automat typu MPC303ZDF (viz. Obr. 17). Pokud rozevřeme obsah prvku "**Digitální výstupy Y0 - Y7**" modulu Z, zobrazí se pod sebou 8 položek editorů. Ty přísluší jednotlivým výstupům Y0 - Y7. Pomocí dvojkliku na příslušnou položku vyvoláme textový editor výchozí hodnoty. V uvedeném případě je to editor uživatelského jména výstupu. Postup pro pojmenování výstupů automatu ukazuje Obr. 19. Obrázek též demonstruje způsob, jakým se pojmenování projeví na bloku výstupů ve schématu. Jména výstupů je možné doplnit např. o číslo svorky či ve jménu ponechat původní pojmenování Y[0].

Popisované pojmenování výstupů je možné dělat v zásadě na dvou místech. Prvním z nich je vlastně nastavení výchozí hodnoty tak, jak ho popisuje předešlý odstavec. Druhým místem, kde můžeme nastavovat hodnoty editorů je přímo schéma. Zde pomocí dvojkliku vyvoláme seznam dostupných editorů pro vybranou součástku a editací jejich aktuálních hodnot můžeme změnit jména výstupů automatu. Uvedené postupy jsou totožné, pokud ve schématech automatu použijeme pouze jediný blok výstupů modulu Z. Nic nám však nebrání použít těchto modulů více a pak vychází daleko lépe možnost nastavit jména výstupů rovnou v projektu tak, jak je to uvedeno na začátku odstavce. V tomto případě bude mít každá kopie bloku výstupu jména nastavena a my je nebudeme muset znovu a znovu editovat u jednotlivých kopií.



Obr. 19 Ukázka pojmenování výstupů automatu

Zůstává však otázka, jaký bude mít důsledek použití většího počtu bloků výstupů. Zde je nutné konstatovat, že použití většího množství těchto bloků nevadí, pokud se chováme odpovědně k jejich zapojení do schématu. Větší počet bloků je výhodný u rozsáhlých schémat nebo projektů, kdy schéma celého automatu rozložíme do většího počtu schémat. Zde je pak vhodné použít více modulů výstupů a v daném místě zapojit pouze ty výstupy, pro něž je na daném místě k dispozici budící signál.

4.5 Nastavení parametrů knihovny

Knihovna může obsahovat krom prvků i editory sloužící globálnímu nastavení parametrů knihovny. Vzhledem k tomu že tyto editory nejsou součástí žádného prvku je možné editovat parametry pouze v okně projektu neboť ve schématu nejsou přístupné.



Obr. 20 Nastavení parametrů knihovny

Příkladem globálních parametrů knihovny mohou být editory systémové knihovny umožňující nastavení parametrů zpracování klávesnice. Jedná se o nastavení proměnných KBDELAY, KBREPEAT, KBREPEN, KBSOUND. Postup nastavení pro KBREPEAT demonstruje Obr. 20. Editační okno otevřeme dvojklikem na položku editoru parametru knihovny. Otevřeme standardní dialogové okno pro nastavení výchozí hodnoty.

4.6 Ovládání okna projektu

Pro ovládání okna projektu je k dispozici standardní sada příkazů. Příkazy můžeme najít buď v kontextové lokální nabídce a nebo pod položkou "**Projekt**" hlavní nabídky programu Studio G.

Vložit PLC Vložit knihovnu Obnovit knihovnu	Ins Shift-Ins
Vložit schema Editovat	Ctrl-Ins Enter
Odebrat Otavilt scheme	Del
Zobrazit nápovědu Popis projektu Náhled prvku	F5
Překlad Zatažení Kanály vizualizace Poslední změny knihoven Uložit jako šablonu…	

Obr. 21 Lokální nabídka příkazů pro okno projektu

Lokální nabídku příkazů pro projektu ukazuje Obr. 21. K jednotlivým příkazům nabídky není nutné nic zásadního dodávat. Bližší vysvětlení je vhodné podat pouze k příkazům "**Překlad**" a "**Zatažení**". Oba příkazy mají, kromě standardního významu překladu schémat do spustitelného kódu pro automaty a zatažení přeloženého souboru do programové paměti automatu, i kontextový význam spočívající na vybrané položce z níž se příkazy spouští. Pokud je touto položkou položka automatu, spustí se překlad respektive zatažení kódu do vybraného automatu. Pokud je vybranou položkou položka projektu "<>", dojde k přeložení resp. zatažení všech automatů projektu. K neběžným příkazům můžeme dále počítat:

- Obnovit knihovnu příkazem vyvoláme dialogové okno pro otevření souboru. Pokud vybereme odpovídající soubor knihovny, bude soubor načten místo původní knihovny s tím, že zůstanou zachována kompatibilní nastavení včetně jednotlivých prvků použitých ve schématech projektu. Příkaz používáme pro ručně prováděnou aktualizaci knihoven. Pokud aktualizaci u projektu neprovedeme, je projekt překládán s původní verzí knihoven.
- Popis projektu příkazem vyvoláme jednoduchý textový editor s jehož pomocí můžeme doplnit projekt stručným popisem. Zadaný popis se zobrazuje v okně nápovědy vyvolaného z hlavní položku projektu buď automaticky nebo manuálně podle nastavení zobrazování nápovědy programu.
- Náhled prvku příkazem se vyvolá okno s náhledem grafické podoby prvku. Pokud okno neuzavřeme obnovuje se jeho obsah v závislosti na pozici kurzoru v okně projektu.
- Kanály vizualizace příkazem vyvoláme okno se seznamem vizualizačních kanálů pro jednotlivý automat. Příkaz je aktivní pokud byl projekt přeložen. Seznam kanálů obsahuje popis jednotlivých datových položek zpřístupněných k vizualizaci. Jedná se obvykle o signálové výstupy všech prvků doplněné o položky, které tvůrce grafického prvku označil jako vhodné pro vizualizaci.
- Poslední změny knihoven příkaz je aktivní pouze v případě, že byly pro daný automat nebo projekt provedeny nějaké změny v seznamu již načtených knihoven. Jedná se například o změnu typu automatu, aktualizaci knihovny. Seznam uvádí prvky, kterých se změna knihoven

dotkla. Tak je možné jednoduše prověřit zda u dotčených prvků zůstala všechna nastavení podle požadavků uživatele nebo zda vlivem aktualizace knihovny není nutné nějaké nastavení doplnit.

Uložit jako šablonu - příkaz umožňuje uložit právě aktivní projekt ve formátu datové šablony. Pokud například uložíme projekt regulace kotle jako šablonu, můžeme při otevírání nového souboru zvolit typ takto uložené šablony a jsme tím ušetřeni úvodních nastavovacích úkonů, které mohou být zdlouhavé.

Krom uvedených příkazů lokální kontextové nabídky přijímá okno projektu i následující příkazy z globální nabídky či nástrojové lišty.

- Nový otevře nový projekt a obsah projektu zobrazí v okně projektu
- Otevřít otevře existující projekt
- DIDŽIT uloží aktuálně otevřený projekt pracovní plochy
- DIOŽIT jako... uloží aktuálně otevřený projekt pod alternativním názvem
- Tisk tiskne vybraná schémata, vybrat je možné jednotlivé schéma, sadu schémat automatu nebo všechna schémata projektu. Výběr se řídí typem vybrané položky ve stromu projektu.
- D Náhled zobrazí náhled tisku pro vybraná schémata
- Zpět, Vpřed umožňuje pohyb vzad a vpřed po historii úprav projektu. Vzhledem k tomu, že se jedná o historii projektu, je nutné mít na paměti, že se mohou měnit i obsahy jednotlivých schémat. Proto musí být použití těchto funkcí prováděno s rozmyslem. K dispozici je historie o hloubce 100.

4.7 Popis a komentář projektu

Každý projekt můžeme podle požadavků doplnit popisem funkce popř. aplikačních podmínek. Poklepáním na kořenovou položku stromu v okně projektu vyvoláme editor popisu. Ten je tvořen dialogovým oknem sdružujícím editor jména projektu, editorem identifikace projektu a editorem textu popisu. Zmíněný editor popisu je uveden na Obr. 22. Je zde doplněn též oknem nápovědy v němž se popis projektu zobrazuje v případě vyvolání nápovědy pro kořenovou položku stromu projektu. Popis projektu se tiskne společně se schématy při tisku projektu na tiskárnu.



Obr. 22 Ukázka editoru popisu projektu

5 Editor schémat

Editor schémat je klíčovou částí integrovaného vývojového prostředí Studio G. Editor obsahuje všechny potřebné editační funkce pro tvorbu jednotlivých schémat aplikace. Je vybaven automatickým posunem pracovní plochy, funkcí přetažení pro pokládání grafických prvků, funkcí lupy, funkcí pro vyhledávání řetězců textu. Dostupné jsou funkce kopírování, vystřižení, vložení a stejně tak funkce vpřed a vzad pro pohyb pro historii editace v hloubce 100. Funkce editoru jsou doplněny funkcemi zobrazení a editaci aktuální hodnoty signálu na vodiči pomocí signálové sondy.

5.1 Nastavení kreslicí plochy schématu

Nastavení kreslicí plochy schématu spočívá v nastavení čtyř atributů. Jedná se o nastavení velikosti plochy, zadání jména schématu, nastavení voleb pro zobrazení rastru a vodících čar. Nastavení vyvoláme z okna projektu pomocí příkazu "**Editovat**" z lokální nabídky. Otevře se dialogové okno dle Obr. 23.

stave	ní schen	atu	
Iméno	A4		ОК
Kreslíc	í plocha	A2	▼ Storno

Obr. 23 Nastavení vlastností kreslicí plochy

Nastavíme podle potřeb jednotlivé položky. Kreslicí plocha odpovídá zvolené velikosti zmenšené o okraje tisku nastavené dle Obr. 12. Volba "**Zobrazovat rastr**" zapíná zobrazení rastru pro pokládání spojů a prvků. Jedná se o propojovací rastr o vzdálenosti 8 obrazových bodů. Volba "**Zobrazovat vodicí čáry A4**" zapíná zobrazení čar, které dělí kreslicí plochu na jednotlivé stránky o velikosti A4 (bez tiskových okrajů). Vodicí čáry A4 jsou šikovné v případě, že tiskneme schémata na jednotlivé listy A4 s vypnutým přizpůsobením na velikost papíru. V tomto případě je vhodné upravit schémata tak, aby nedošlo k "přeseknutí" nějakého prvku při dělení plochy na jednotlivé tiskové listy.

5.2 Vkládání grafických prvků

Vkládání grafických prvků provádíme přímým přetažením prvku z okna projektu nebo z okna se seznamem dostupných prvků. Vkládání provádíme výběrem prvku a přetažením kurzoru nad kreslicí plochu editoru schématu. Další možností jak vložit grafický prvek je využít schránku. **Vložení prvku je** ve všech případech **omezeno dostupností prvku**. Prvek je dostupný tehdy, pokud je obsažen v lokálních knihovnách automatu nebo v globálních knihovnách projektu.

Technika vkládání prvku přetažením odpovídá například dobře známému postupu pro přesun položek v tabulkách textového editoru Word™. Vkládání zahájíme výběrem položky pomocí kurzoru myši a stisku levého tlačítka. Tažením při současném držení levého tlačítka přemístíme kurzor nad kreslicí plochu. Vybereme vhodný bod pro vložení prvku a uvolníme levé tlačítko myši. Editor schématu umístí na označený bod levý horní roh vkládaného prvku. Pokud není možné prvek vložit (obvykle z důvodu nedostupnosti), označí to editor změnou kurzoru na tvar Q. V opačném případě, tedy pokud je prvek vložit umožněno, má kurzor tvar 🖻.

5.3 Kreslení spoje

Kreslení spoje provádíme způsobem, který je obdobný kreslení lomené čáry. Čáru kreslíme po jednotlivých úsecích s tím, že koncový bod úseku označujeme stiskem levého tlačítka myši. Kreslení čáry lze ukončit v zásadě dvojím způsobem. Ruční ukončení kreslení provedeme stiskem klávesy "**Esc**" nebo stiskem pravého tlačítka myši. K automatickému ukončení kreslení spoje dojde tehdy, pokud je koncový bod úseku totožný z připojovacím bodem vstupu nebo výstupu grafického prvku. Kresleni spoje zahájíme volbou typu spoje z nástrojové lišty, lokální nabídky nebo globální nabídky pod položkou nástroje. Volit můžeme mezi spojem nebo sběrnicí. Volby se liší pouze graficky tloušťkou kreslené čáry a to, zda kreslit spoj nebo sběrnici, je pouze na estetické úvaze uživatele. Vnitřně tyto spojové prvky považuje systém za totožné. Zatímco obyčejný spoj je kreslen tloušťkou jednoho obrazového bodu, pro sběrnici je použita tloušťka tří obrazových bodů. Postup kreslení spoje ukazuje Obr. 24.



Obr. 24 Postup kreslení spoje mezi prvky

Výběr spoje nebo jeho části k editaci

Editace položeného spoje má celou řadu variant. Editor umožňuje přidávat a odebírat zlomové body, posouvat zlomové body, posouvat vybraný úsek nebo úseky spoje, prodlužovat či zkracovat spoj pomocí připojeného prvku. Dále jsou k dispozici příkazy rotace, kopírování, mazání, vystřižení, vložení atp. Společným prvkem pro editaci spoje libovolným ze zmíněných případů je výběr spoje nebo části spoje popřípadě výběr většího počtu spojů současně. Pomocí šikovného využití techniky výběru spoje, můžeme schéma velmi efektivně upravovat, aniž bychom byli nuceni je složitě překreslovat.

Výběr bodů spoje považuje systém za skupinu bodů s nimiž provádí v zásadě jedinou editační akci a tou je přemístění. Síla této techniky spočívá v tom, že nevybrané body zůstávají na místě a přesunu se neúčastní. Tím máme k dispozici ve svém důsledku jednak funkci typu "**přesun**" v případě, že vybereme všechny body spoje nebo funkci "**gumové spoje**" tj. funkci pro případ, že vybereme pouze některé body. Pro výběr spoje nebo jeho části máme k dispozici dvě následující techniky, které můžeme libovolně kombinovat.

- Vyber ukázáním vybereme objekt nebo část spoje tak, že nad něj přemístíme kurzor a stiskneme levé tlačítko myši.
- Vyber oknem kurzor přemístíme na místo, na němž se nenachází žádný grafický prvek. Stiskneme levé tlačítko myši a tažením kurzoru označujeme obdélníkovou oblast. Vybraná oblast představuje výřez nebo okno. Po uvolnění levého tlačítka prohledá program označenou oblast a vybere všechny prvky, které v dané oblasti nalezne. Pokud se týká spojů jsou vybrány všechny zlomové body obemknuté obdélníkem oblasti. Má-li být vybrán též prvek, musí ho okno obepnout celý.

Vybírání se v základním režimu chová vylučovacím způsobem tj. každý nový výběr zruší výběr předchozí. Aditivní (slučovací) způsob vybírání zvolíme v případě, že před zahájením volby stiskneme klávesu Shift a tu pak držíme až do ukončení volby. Prvky obou výběrů, tj. předchozího a aktuálního, se v tomto případě spojí ve výběr jediný. Slučovacím způsobem výběru můžeme dosáhnout výběr i z oblasti o velmi komplikovaném tvaru. Krom slučování, umožňuje slučovací způsob i zrušení výběru zvoleného prvku. To je však možné pouze stylem "**vyber ukázáním**". Styl "**vyber oknem**" pracuje vždy v režimu přidávání nových objektů.

Prvek výběru	Stav výchozí	Klik +	Stav koncový
	noní nio vyhráno	-	vybraný vrchol nebo úsek
úsek spoje,	neni nic vybrano	Shift	vybere celý spoj
vrchol spoje	úsek, vrchol nevybrán	Shift	úsek, vrchol vybrán
	úsek, vrchol vybrán	Shift	zrušení výběru
	noní nio vyhráno	-	vybere prvek
grafický prvek	neni nic vybrano	Shift	vybere prvek včetně připojených spojů
	prvek vybrán bez spojů	Shift	přidá výběr spojů
	prvek vybrán se spoji	Shift	zruší výběr

Tab. 1 Funkce výběru stylem "vyber ukázáním"

Tab. 1 shrnuje všechny možné varianty výběru prvku nebo spoje pomocí stylu "**vyber ukázáním**". Uvedené funkce se mohou zdát relativně složité k zapamatování, nicméně není důvod

k zoufalství. Text s popisem funkce uvádíme pouze pro úplnost. Při praktickém způsobu použití úplně postačí, pokud budeme postupovat tak, že budeme držet klávesu Shift a postupně budeme tisknout levé tlačítko myši tolikrát, až pro daný objekt dosáhneme požadovaného tvaru výběru.

Posouvání celého spoje

Posouvání celého spoje je jednoduchou záležitostí. Celý spoj vybereme pomocí stisku klávesy Shift a levého tlačítka myši za předpokladu, že není vybrán žádný objekt kreslicí plochy. Po té spoj uchopíme pomocí kurzoru myši, opětovného stisku levého tlačítka a současným posunem kurzoru spoj přemístíme na požadované místo. Pokud chceme posunout větší množství celých spojů nelze je jednoduše vybrat ukázáním a proto musíme použít výběr pomocí okna. Při výběru spojů může hranice výběrového okna procházet přes grafické prvky aniž by byly zahrnuty do výběru. Pokud však přeci nějaký z nich vybereme, můžeme zrušit nežádoucí výběr prvku dle Tab. 1 stylem "**vyber ukázáním**". Teprve při použití těchto složitých oblastí výběru se plně prokáže výhodnost rušení výběru pomocí ukázání.



Obr. 25 Nejběžnější typy posouvání částí spojů

Posouvání části spoje

Posouvání části spoje je principiálně též jednoduchá záležitost. Posun provádíme jednoduše tak, že ukážeme na vrchol nebo úsek spoje, stiskneme levé tlačítko a současně přesouváme kurzor na požadované místo. Je patrné, že stiskem levého tlačítka myši zrušíme výběr

původní a provedeme výběr nové části spoje při současném nastartování funkce pro editaci polohy. Nejběžnější úpravy poloh spojů ukazuje Obr. 25.

Přidání a odebrání zlomového bodu

Při editaci polohy spojů nebo grafických prvků včetně připojených spojů může dojít k tomu, že na spoji přebývá nebo naopak chybí zlomový bod do uspokojivého estetického podání spojů na kreslicí ploše. Pokud bod přebývá, snaží se ho kreslicí algoritmus automaticky mazat. To se však nemusí vždy podařit, protože se pro vyhodnocení přebytečnosti zlomového bodu používá porovnání směrnic po sobě následujících úseků. Pokud jsou hodnoty směrnic příliš odlišné, nedojde k automatickému odstranění přebytečného bodu a uživatel tak musí mít možnost udělat to ručně. Pro přidávání a odebírání zlomových bodů spoje, je určen příkaz "**Bod spoje**" A. Tento příkaz je možné vyvolat z lokální nabídky, lišty nástrojů a nebo nejlépe horkou klávesou. Pokud použijeme příkaz, přejde kreslící program do režimu vkládání a odebrání zlomového bodu spoje. Kurzor myši posuneme nad spoj a stiskneme levé tlačítko. Pokud kurzor ukazuje na bod spoje, bude bod vymazán. Pokud ukazuje na úsek spoje, bude bod na úsek přidán.

Přidání nebo ubrání zlomového bodu spoje provedeme snáze tak, že ukážeme na zlomový bod nebo úsek spoje, podržíme klávesu **Ctrl a stiskneme levé tlačítko myši**. Stisk nyní zafunguje stejně jako příkaz "**Bod spoje**". Pokud bod spoje přidáváme, můžeme stisk levého tlačítka doplnit tažením kurzoru, čímž vyvoláme režim editace polohy nově přidaného bodu a můžeme tak bod spoje rovnou umístit.



Obr. 26 Přidání a odstranění zlomového bodu

Odebrání spoje nebo úseku

Odebrání celého spoje nebo úseků se řídí počtem vybraných zlomových bodů spoje. Vybranou část smažeme stiskem klávesy "**Delete**" nebo příkazem "**Smazat**". Ke smazání úseku dojde i tehdy, pokud je vybrán pouze jediný zlomový bod. V tomto případě se odebere úsek, pro který je vybraný bod bodem koncovým. Tato funkce je důležitá pro standardní editaci spoje, kdy předpokládáme práci s úseky a ne práci s jednotlivými zlomovými body. Nejmenší počet bodů, který je pro spoj přípustný, je 2. Pokud odstraníme předposlední bod spoje, dojde k odstranění celého spoje. *Spoj tedy nemůže být tvořen jediným bodem.*

Prodloužení a nastavení spoje

Prodloužení spoje provedeme tak, že vybereme koncový bod spoje a ten přemístíme na požadované místo. Principielně je tato funkce totožná s posouváním části spoje, které je zmíněno výše. Nastavení spoje je funkce, která umožní navázat na volný konec spoje a pokračovat tak v jeho editaci. Spoj nastavíme tak, že vybereme příkazem "**Spoj**" editační režim pro pokládání spoje. Kurzor umísíme nad koncový bod spoje, který chceme nastavit. Stiskneme levé tlačítko myši stejně jako kdybychom kreslili spoj nový. Kreslicí algoritmus vyhodnotí situaci a převede kreslení nového spoje na režim nastavení spoje již nakresleného. Nastavení spoje je tak zcela přirozené.

Spoj typu T

Spoj typu T je speciální nastavení spoje v některém jeho vnitřním úseku. Místo nastavení je v tomto případě označeno propojkou. Propojku umísťuje kreslicí algoritmus zcela automaticky a umístí ji na spoj tehdy, pokud stiskem označíme místo pro zlomový bod spoje, přes které již nějaký spoj prochází. Abychom mohli vyloučit popřípadě opravit omyly algoritmu, máme k dispozici příkaz "**Propojka**", který přidá nebo odebere propojku z označeného bodu.



Obr. 27 Nastavení spoje a vytvoření spoje typu T

Zrušení spoje T

Jak je uvedeno v předchozím textu, můžeme T spoj zrušit odebráním propojky. Tento úkon jistě není složitý, nicméně problém vznikne v okamžiku, kdy budeme chtít pokračovat v kreslení spoje na konci spojky. Důvod je prostý, zabere totiž automatika na vkládání propojky. To co v řadě situací vyhovuje a působí uživatelsky příjemně, nyní způsobí problémy. Existují dva postupy, pokud pomineme smazání spoje, jak popisované chování obejít a docílit požadovaného napojení na konec spoje.

První řešení spočívá v odstranění propojky, přetažení úseku spoje s koncovým bodem mimo vodiče do prázdného prostoru. Po té, co spoj nastavíme, dokončíme kreslení a přemístěním úseků a zlomových bodů dosáhneme konečného požadovaného tvaru. Tento postup je jistě zdlouhavý a patrně nevyhoví. Bude to však ten první intuitivní postup, co patrně při řešení úlohy vyzkoušíme.

Výrazně lepší a rychlejší je postup k uvedenému zcela opačný. Opačný v tom smyslu, že nejprve provedeme zamýšlené prodloužení spoje a po té odstraníme přebytečnou propojku. Při odstranění propojky nyní zabere automatika odstranění zlomových bodů. Zmíněným postupem dosáhneme tedy úpravy propojení typu T na křížení vodičů. Oba postupy dokumentuje Obr. 28.



Obr. 28 Dva vhodné postupy zrušení T spoje

Editace propojení grafických prvků

Pokud editujeme větší nebo složitější schéma dostaneme se s velkou pravděpodobností do situace, kdy budeme potřebovat přemísti či upravit pozici grafického prvku, který je již připojen k řadě spojů.



Obr. 29 Editace polohy grafického prvku

To generuje požadavek na udržení propojení během editace polohy prvku. Bohužel tento požadavek nemá optimální řešení pro všechny případy. Proto je u editoru schématu na tomto místě

potlačena automatika úpravy zlomových bodů a propojek na minimum. Vycházíme z toho, že uživatel vybere vhodné úseky a zlomové body slučovací metodou tak, aby jednoduchým přesunem vybraných bodů dosáhl požadovaných úprav.

K usnadnění přesunu grafického prvku včetně spojů je určena výběrová funkce "**vyber ukázáním**" s přidržením klávesy **Shift**. Tato funkce vybere grafický prvek včetně koncových bodů spojů k němu připojených. Posouváním grafického prvku pak přesouváme tyto koncové body společně s prvkem a spoje můžeme chápat jako "**gumové**". Přemístěním prvku tak dosáhneme i přemístění koncových bodů spojů a tím i požadované úpravy schématu. Popisovaný způsob editace ukazuje Obr. 29.

Nepřipojený spoj

Překladač schématu do výstupního souboru pro zatažení do automatu nepřipouští použití nepřipojeného spoje ve schématu. To je proto, aby byly odhaleny nechtěně nepřipojené konce vodičů vzniklé při editaci schématu například přesouváním celých spojů nebo bloků schémat. Pro schéma se připouští nezakončený spoj pouze v případě, že je pojmenován "**jmenovkou**". Pokud máme nějaký nezakončený spoj a nechceme ho připojit k žádnému prvku, musíme volné konce označit značkou "**nepřipojeno**" K. Způsob pokládání a mazání značky "**nepřipojeno**" je stejný jako pro propojky nebo zlomové body.

5.4 Jmenovky

Jmenovky spojů mají pro schéma dvojí význam. První, uživatelský, spočívá ve zpřehlednění schématu s hlediska popisu signálů a tím i zlepšení čitelnosti z hlediska referencí na cílový systém, který budeme řídit. Druhý význam, který označujeme jako systémový, spočívá v tom, že pomocí jmenovky signálově propojujeme jednotlivá schémata řízení automatu. Jmenovka tak představuje jediný způsob, jak jednotlivá schémata řízení automatu signálově vůbec propojit.



Obr. 30 Postup vložení jmenovky

Jmenovku pokládáme na drát pomocí příkazu "**Jmenovka**" E. Volbou příkazu přepneme editor do režimu editace. Přemístíme kurzor nad úsek spoje, kam chceme jmenovku umístit a

stiskem levého tlačítka myši jmenovku umístíme. Před definitivním umístěním jmenovky je vyvoláno dialogové okno k zadání jména "**jmenovky**". Situaci demonstruje Obr. 30.

Počet jmenovek, které umístíme na spoje není formálně omezen. Podstatou však je, aby všechna jména všech popisek na jednom spoji byla totožná. Různá jména použitá pro pojmenování jednoho vodiče jsou považována za chybu. Všechny spoje s totožným jménem, jsou v rámci schémat pro jeden automat projektu, považovány za spoj jediným. Tímto pravidlem je tedy možné signálově provázat dvě a více schémat v rámci jednoho automatu.

Uzpůsobení velikosti

Jmenovku můžeme uzpůsobit délce zobrazovaného jména ručně a nebo automaticky. Ruční uzpůsobení velikosti provedeme pomocí editačního bodu rozměru. Ten je vysvícen pokud vybereme jmenovku k editaci. Stiskem levého tlačítka a současným tažením editačního bodu rozměru upravíme délku jmenovky podle potřeb (viz. Obr. 31). Velikost jmenovky můžeme také upravovat automaticky podle délky vloženého jména. Aby k automatickému upravení rozměru došlo, musíme nastavit "**Automatické nastavení popisky podle textu**" dle odstavce "**Nastavení pracovní plochy**".



Obr. 31 Postup úpravy rozměru jmenovky

Posun jmenovky podél spoje

Je žádoucí umožnit editaci polohy jmenovky vůči spoji. Zde je nutné vzít v úvahu, že jmenovka svým spodním dolním rohem sleduje odpovídající bod spoje. Může se stát, že při přesunech či úpravách tvaru spoje, dojde k umístění jmenovky do nevyhovujícího místa. Umístění jmenovky můžeme upravit. Posun jmenovky podél segmentu spoje u něhož je jmenovka umístěna (společný levý dolní roh jmenovky a segmentu spoje) je relativně jednoduchý. Problém nastává v okamžiku, kdy chceme jmenovku umístit na segment sousední. Může se stát, že sousední segmenty svírají ostrý úhel a v takovém případě je pro algoritmus, který vyhledává segment pro umístění poměrně obtížné odhadnout, který segment máme na mysli jako cílový. Proto je automatika vyhledávání segmentu v případech přechodu mezi segmenty částečně potlačena, aby nedocházelo k chaotickému přeskakování umístění jmenovky v rohu mezi segmenty. Pro přenesení jmenovky na sousední segment tedy použijeme techniku **návodného** pohybu. Technika spočívá v tom, že se s kurzorem pohybujeme podél segmentů spoje. Tím algoritmu naznačíme kam si přejeme jmenovku umístit. Drobná nepříjemnost spočívá v tom, že umísťovací algoritmus sleduje předpokládané umístění levého dolního rohu jmenovky a ne přímo pohyb kurzoru. Abychom tuto nepříjemnost omezili, vybereme přesunový bod, za který jmenovku uchopíme, co nejblíže levému dolnímu rohu jmenovky. Všechna tato pravidla jsou naznačena na Obr. 32.



Obr. 32 Postup přesunu popisky na sousední segment spoje

5.5 Uživatelský text

Uživatelský text je doplňkový grafický prvek schématu, určený k uložení nadpisů, popisů i krátkých poznámek přímo do schématu. Vložení uživatelského textu provedeme obdobným způsobem jako vložení propojky. Vybereme příkaz "**Text**", umístíme kurzor nad plochy schématu na požadované místo a stiskneme levé tlačítko pro umístění objektu "**Text**" na plochu.



Obr. 33 Vložení uživatelského textu

Po té co umístíme textový rám, můžeme vyvolat dialog pro nastavení vlastností dle Obr. 33. Pomocí tohoto dialogového okna nastavíme základní atributy pro zobrazení textu. Stiskem tlačítka písmo můžeme zvolit **styl a typ písma**, tlačítko **barvy a čáry** vyvolá editor pro nastavení barvy, stylu a tloušťky čáry a editor pro nastavení barvy výplně. Pomocí editačních oken okraje můžeme volit okraje výpisu textu vůči rámu. **Zarovnání textu** volíme pomocí šestice tlačítek vpravo nahoře dialogového okna.

5.6 Subschémata

Subschémata poskytují nejjednodušší způsob pro tvorbu uživatelských prvků. Uživatelský prvek se tvoří z nakresleného schématu. Nejprve nakreslíme funkční schéma ze známých prvků. Příkladem může být schéma obvodu multiplexeru logického signálu dle Obr. 34, který realizujeme pomocí základních logických hradel.





Obr. 34 Základní schéma multiplexeru a jeho přenos do subschématu

Obr. 35 Finální úprava subschématu

Nakreslený obvod vybereme a pomocí příkazu "**Vytvořit subschéma**" z lokální nabídky vytvoříme subschéma. Pokud všechny vybrané prvky schématu pocházejí z globálních knihoven, nabídne prostředí možnost vytvořit subschéma pro globální nebo lokální použití. Pokud subschéma

vytvoříme lokálně, můžeme ho používat pouze v rámci schémat daného automatu. Pokud je vytvoříme globálně, pak můžeme toto subchéma používat v rámci schémat celého projektu.

Po té co vytvoříme subschéma, prostředí toto subschéma automaticky otevře k finální editaci dle Obr. 35. Finální úprava spočívá v tom, že subshéma doplníme o vstupní body schématu. Z těchto vstupních bodů budou automaticky vytvořeny piny výsledného prvku, který bude představovat "zabalené" subschéma. Editor schématu zavřeme a poklepáním nebo pomocí příkazu "Vlastnosti" na položce subschématu v okně projektu, otevřeme editor grafiky těla prvku dle Obr. 36. Je patrné, že automatika grafického prostředí přidala to těla prvku všechny vstupy schématu, z úpravy dle Obr. 35. Grafiku těla prvku můžeme nyní upravit podle vlastních představ. K těmto úpravám slouží následující úkony.



Obr. 36 Editor grafiky těla prvku

 Úprava velikosti, ohraničení a vzhledu těla subschématu. Pro úpravu velikosti těla prvku, vybereme tělo poklepáním a pomocí hraničních bodů nastavíme požadovanou velikost (viz. Obr. 37).



Obr. 37 Nastavení velikosti těla značky

- Pomocí poklepání na tělo značky vyvoláme dialogové okno s jehož pomocí změníme základní parametry zobrazení těla značky. Dialogové okno dle Obr. 38 umožňuje změnit jméno subschématu v seznamu, volit barvu výplně, tloušťku čáry pro ohraničení a editaci nápovědy či popisu funkce subschématu. Současně s editací velikosti a základních vlastností zobrazení těla značky upravujeme rozmístění připojovacích pinů podle potřeb.
- Upravíme zobrazení pinů značky pomocí odpovídajícího dialogového okna, které vyvoláme poklepem na vybraný pin značky. Dialogové okno podle Obr. 39 umožňuje nastavit jméno, volit grafickou značku podle odpovídající funkce, barvu podkladu zobrazení a nápovědu pinu.

éno prvku	Barva výplně	OK
hraničení C Bez čáry C Základní C Tučné pověda	bez baryy Čílá Černá tmavě šedá světle šedá červená oranžová Žlutá V	Storno
		-

Obr. 38 Nastavení základní vlastností pro zobrazení těla značky

Značku subschématu můžeme na závěr doplnit jednoduchými základními grafickými prvky typu text, čára, obdélník, kružnice, n-úhelník a křivka. Editace grafiky odpovídá grafickým editorům pracujícím ve vrstvách a s pomocí překrývání, zarovnávání a seskupování můžeme pomocí jednoduchých grafických prvků tvořit složitější obrazce.

lázev	Barva podkladu	ОК
Značka © Vstup © Výstup © Obousměrný © Vstup řízení © Výstup řízení	bez barvy bílá černá tmavě šedá světle šedá červená Náhled out	Storno
Nápověda	é Kurzíva	

Obr. 39 Nastavení grafiky pinu

Na Obr. 40 je ukázána finální grafika značky subchématu pro obvod multiplexeru. Z obrázku je patrné, že s využitím základních grafických prvků, byla do těla dodána schématická značka přepínače s řídícím signálem a text se zkratkou funkčního názvu. S uvedenou značkou pracujeme ve schématu automatu obdobným způsobem jako se základním prvkem knihovny. Pozor ! Při tvorbě subschémat není dovolená rekurze tj. subschéma nemůže obsahovat další subschéma.

$\Delta \Delta$	A → B → 🏘	≁ Y⊲
⊳	SEL	мих

Obr. 40 Grafika značky subschématu po finálních úpravách

5.7 Datové sondy

Datové sondy jsou určeny k ladění aplikace programované pomocí grafického schématu. Mají tvar okna s výpisem aktuální hodnoty signálu na vodiči k němuž jsou připojeny. Umísťujeme je na zvolený vodič obdobně jako jmenovky. Zvolíme příkaz "**Datová sonda**" z lokální nabídky nebo z lišty nástrojů M. Kurzor přesuneme nad segment vodiče jehož signál chceme sledovat a stiskneme levé tlačítko myši.



Obr. 41 Použití datové sondy

Stav po vložení datové sondy do schématu demonstruje Obr. 41. Aby sonda byla zobrazena v ukázaném tvaru, tj. včetně vypisované hodnoty, musí nejprve dojít k úspěšnému vygenerování výstupního souboru a k jeho zatažení do automatu. Případ uvedený na Obr. 41 představuje datovou sondu napojenou na signál typu bit. Signály typu bit jsou zobrazovány krom hodnoty i barvou pozadí, kdy pro hodnotu 0 je zvolena světle červená barva. Světle zelená barva je pak svázána se zobrazením logické hodnoty 1.

Umístění a přizpůsobení rozměru okna

Pro umístění sondy a pohyb sondy podél segmentů vodiče platí obdobná pravidla jako pro umístění jmenovky dle odstavce "**Posun jmenovky podél spoje**".



Obr. 42 Nastavení pozice a velikosti okna sondy

Přizpůsobení rozměru okna je u datových sond oproti jmenovkám komplikovanější v tom, že jsou k dispozici tři editační body rozměru s nimiž můžeme upravit rozměr sondy například dle Obr. 42.

Datová sonda na Obr. 41 a Obr. 42 zobrazuje proměnnou typu bit. K zobrazení její hodnoty postačuje jediný řádek a proto změna rozměru okna nemá v takovém případě smysl. Ten se projeví v okamžiku, kdy spoj symbolizuje propojení pomocí datové struktury. Jak víme, je datová struktura složena z jednotlivý prvků a proto je nutné zobrazit kromě hodnot jednotlivých složek struktury i jejich názvy. Okno datové sondy se tak stává komplexním zobrazovacím prvkem. Pro

účely víceřádkového zobrazení je vybaveno oddělovací značkou jména, případně rolovací lištou s tlačítky pro posun obsahu okna. Oba typy zobrazení znázorňuje Obr. 43.



Obr. 43 Zobrazení datových struktur oknem datové sondy

Schéma na Obr. 43 představuje propojení základních prvků z knihovny pro zpracování komplexních čísel. Jedná se o součet dvou operandů. Komplexní číslo je v knihovně reprezentováno strukturou s dvojicí složek "re" a "im" a právě hodnoty těchto složek jsou zobrazovány datovými sondami.

Režimy zobrazení

Datové sondy mají několik způsobů chování při zobrazování hodnot. Základní způsob je uveden na Obr. 42 a Obr. 43. Jedná se o prosté zobrazení hodnoty s tím, že hodnota se pravidelně aktualizuje. Pro volbu funkcí zobrazení použijeme specifickou místní nabídku pro datové sondy. Vybereme sondu a stiskneme pravé tlačítko pro vyvolání místní nabídky. Ta obsahuje následující příkazy.

- Inspekce [Enter] volbou příkazu nebo stiskem klávesy Enter přejdeme do inspekčního typu zobrazení. Tento typ zobrazení je určen pro hlubší průzkum druhé a každé další úrovně zobrazované struktury. Dejme tomu že položka struktury "data" je pole proměnných typu "word" o deseti položkách. V případě, že chceme přehledně zobrazit jednotlivé hodnoty zmíněného pole, nastavíme praporek v základním zobrazení na položku data a stiskneme klávesu Enter. Zobrazení v okně datové sondy se nyní změní na zobrazení deseti řádků hodnot, které odpovídají jednotlivým položkám pole "data"
- Zavřít inspekci [Esc] příkazem přejdeme z aktuální úrovně inspekčního zobrazení o úroveň výš. Vyšší úroveň zobrazení může být zobrazení inspekční a nebo zobrazení v základní úrovni.



Obr. 44 Zobrazení vybraných oken datových sond s volbou 1:1

- Vždy 1:1 volba potlačuje závislost velikosti okna datové sondy na aktuální hodnotě zvětšení schématu. Volba je výhodná pro případy, kdy je nutné sledovat současně hodnotu na opačných koncích schématu projektu. Popisovaný typ zobrazení dokumentuje Obr. 44. Je celkem zřejmé, že v uvedeném režimu není možné provozovat současně všechny datové sondy. Ne snad protože by to systém neumožňoval ale proto, že by se jednotlivá okna překrývala a nebylo by nic vidět. Proto doporučujeme pracovat s volbou 1:1 podle aktuální potřeby.
- Zobrazit/Skrýt volba zapíná/vypíná zobrazení všech sond ve schématu. Datové sondy obvykle skrýváme tehdy, pokud naše práce spočívá v editaci schématu a hodnoty signálů nás nezajímají či dokonce nejsou platné z důvodu změny zapojení.

Editace hodnoty

Libovolný záznam zobrazovaný datovou sondou je možné editovat. Editor ve tvaru dialogového okna dle Obr. 45, vyvoláme pomocí dvojkliku na zvolené položce zobrazované datovou sondou.



Obr. 45 Editor hodnoty signálu

Editací hodnoty záznamu, můžeme měnit část nebo celý signál reprezentovaný spojem. To je možné proto, že libovolný výstup grafického prvku je vnitřně reprezentovaný proměnnou. Úspěch změny hodnoty však pochopitelně závisí na tom, jak často tuto hodnotu mění sám prvek. Pokud je to příliš často, námi zadaná hodnota bude velmi brzo přepsána a může dokonce dojít k falešnému chybovému hlášení, neboť novou hodnotu zadanou editorem nebude možné ověřit.

5.8 Doplňkové funkce

Doplňkové funkce editoru jsou z hlediska zpracování schématu do výstupního souboru nedůležité, usnadňují však ovládání a práci se schématem, zlepšují vzhled schématu a pomáhají v orientaci v projektu.

Barvy grafiky

Barvy grafiky představují základní uživatelský nástroj pro vylepšení vzhledu schématu a jeho zpřehlednění. Můžeme nastavit barvu separátně pro zvolené spoje, propojky a popisky spojů.

Jak volba barev pracuje ? Editor schématu ve svém základu pracuje s nastavenými barvami pomocí globálního nastavení programu dle Obr. 12. Tyto výchozí barvy jsou v seznamech barev zobrazovány jako položka **<auto>**. Dále obsahují seznamy nabídku barev, ze které můžeme vybírat aktuální barvu pro zvolený grafický prvek. Volbu barev ukažme na příkladu volby barvy spoje. Existují tyto přístupy ke změně barvy spoje.

- Změna barvy jednorázová spoj kreslíme výchozí barvou. Po té co ukončíme kreslení spoje, vyvoláme seznam barev a zvolíme novou barvu pro vybraný spoj. Pokud začneme kreslit další spoj, budeme ho kreslit opět výchozí barvou.
- Změna barvy trvalá Zrušíme výběr všech spojů. Vyvoláme seznam s barvami spojů a vybereme novou výchozí barvu. Od ukončení výběru barvy, kreslíme každý další spoj novou výchozí barvou až do další trvalé změny. Pro každý nově nakreslený spoj můžeme zvolit novou barvu opět jednorázovým postupem.

Totožně s popsaným principem funguje změna barvy propojky a změna barvy textu popisky spoje.

Změna typu spoje

Spoj můžeme kreslit se šířkou 1 obrazový bod nebo se šířkou 3 obrazové body. Spoji se šířkou jednoho bodu říkáme jednoduchý či běžný spoj. Spoj se šířkou tří bodů označujeme termínem sběrnice. Z hlediska generátoru výstupního souboru jsou oba typy zobrazení rovnocenné. Z hlediska funkce aplikace schématu tomu tak být nemusí, a proto je vhodné v takových případech možnost různé tloušťky spojů při kreslení využít. Tloušťku spojů můžeme též upravovat pomocí příkazů "**Jako sběrnice**" H a "**Jako spoj**" H i poté co spoj nebo sběrnici nakreslíme.

Pravoúhlé kreslení

Pravoúhlé kreslení je volba, která má vliv na spoj pouze v okamžiku pokládání. Pokud editujeme spoj již nakreslený, není funkce aktivní. Volba omezuje směry kreslení nového spoje na násobky úhlu 45 stupňů, čímž usnadňuje tvorbu paralelního vedení spojů i kreslení dlouhých spojů.

Automatické dotahování spoje

Pokud máme vypnutou volbu pravoúhlého kreslení můžeme využít funkce automatického dotahování spoje. Funkce spočívá v tom, že při kreslení spoje ukážeme z aktuálního bodu spoje na připojovací vstup prvku a editor schémat dokreslí zalomený spoj do pravého úhlu za nás. Situaci dokumentuje Obr. 46.



Obr. 46 Automatické dotahování spoje

Posun kreslicí plochy

Může se stát, že potřebujeme nakreslit spoj mimo zobrazovaný úsek schématu. V takovém případě nemusíme kreslení spoje ukončovat, ale můžeme využít automatického posunu kreslicí plochy. K tomu dojde tak, že kurzorem myši dojedeme k okraji zobrazovaného úseku a zde zastavíme. Pokud na pozici sečkáme asi 1 sekundu, začne se ve směru původního pohybu posouvat pracovní plocha vůči statickému kurzoru. Tím získáme do dostupnosti i místa na schématu, která jsou mimo původně zobrazovaný úsek. Obdobně posun funguje i při editaci spojů schématu, posunech grafických prvků apod.

Změna orientace prvků

V některých případech se nám nehodí výchozí orientace grafického prvku z knihovny. To může nastat v případě složitějšího propojení nebo v případě zpětných vazeb, kdy signál postupuje schématem netradičně zprava do leva. Pro uzpůsobení orientace můžeme v těchto případech využít příkazy pro změnu orientace prvku, spoje, úseku schématu. K dispozici máme příkazy:

- Otočit vpravo 🖄 otočí vybrané prvky o 90 stupňů vpravo

Zvětšení a zmenšení pracovní plochy

Pro naprostou většinu situací se nám ani nejmenší podporovaný rozměr schématu A4 nevejde na plochu monitoru. Proto je pro tento případ editor schématu vybaven **funkcí zmenšení** a pro návrat zpět **funkcí zvětšení**. Funkce zvětšení je k dispozici ve dvou variantách. Varianta prostá představuje zvětšení plochy z levého rohu. **Varianta oknem** spočívá v označení plochy, kterou požadujeme ve zvětšení zobrazit, výběrovým oknem. Editace a kreslení není omezeno v libovolném měřítku, nicméně v měřítku maximálního zmenšení se stává poněkud obtížné požadavku na přesnost výběru bodu, spoje, prvku a tak doporučujeme použít režimu maximálního zmenšení pouze pro přehledové zobrazení schématu.

Funkce zpět a vpřed

Funkce zpět a vpřed ovládá pohyb po historii zobrazení schématu. Historie editace je ukládána do hloubky 100 kroků. Funkce vzad vrací kroky předchozí, funkce vpřed umožňuje pohyb ke krokům následným, pokud vůči aktuální pozici v historii nějaký krok existuje.

Uložení schématu

Příkaz pro uložení schématu III je poněkud netradiční, nicméně jeho užití má svoji logiku. Protože je projekt grafického prostředí představován jediným souborem, který sdružuje všechna schémata všech automatů projektu, je příkaz separátní změny části souboru, která odpovídá ukládanému schématu, nezbytný. Tímto příkazem je příkaz "**Uložit schéma**". Po té co se uloží schéma do souboru projektu, je nezbytné vyvolat ještě uložení projektu do fyzického souboru na disk.

Vytvoření šablony

Šablonu vytvoříme z libovolného projektu v libovolné fázi rozpracovanosti. Výhoda šablon spočívá v tom, že při vytváření nové aplikace můžeme účinně eliminovat chyby v nastavení parametrů prvků, které jsou s původní aplikací totožné. Šablonu vytvoříme vyvoláním příkazu "uložit jako šablonu" z lokální nabídky okna projektu. Vyvoláme dialogové okno podle Obr. 47. Zde vyplníme název šablony připojíme ikonu a volbu potvrdíme stiskem tlačítka OK. Pokud nyní budeme chtít otevřít nový projekt, zobrazí se nejprve okno se šablonami. Vybereme požadovaný typ dokumentu a výběr potvrdíme. Tím se otevře nový projekt s nastavením a obsahem podle odpovídající šablony.

Jméno šablony				ОК
Kotelna				Storno
lkona				
78	C.	÷	余	
Dokument	MaR	Stroj	Řízení	
21		12	N.	

Obr. 47 Dialogové okno pro vytvoření šablony

Data a parametry

Funkce nezávislého zpracování dat a parametrů se opírá o předchozí úspěšně provedený překlad schématu. Na Obr. 48 je uveden výřez schématu představující prvek realizující podmínku, který řídí zpracování kódu paměťového prvku MEM. Vzhledem k tomu, že editor parametru prvky IF má nastavenu podmínku jako platnou, dochází ke zpracování kódu prvku MEM vždy. Pokud při ladění schématu potřebujeme zpracování prvku MEM vypnout. Použijeme opět editor parametru prvku IF a nastavíme podmínku na neplatnou. V dalším kroku pak vyvoláme z lokálního menu příkaz "**Data/Parametry**" . Příkaz zpracuje všechny parametrové kanály prvku a provede jejich modifikaci v automatu. V popisovaném případě dojde k potlačení vykonávání kódu prvku MEM. Abychom mohli příkaz "**Data/Parametry**" použít, musí na to být odpovídající prvek konstruován.



Obr. 48 Postup zpracování parametrů prvku

Fixace dat a vizualizační kanály

Funkce fixace dat je určena pro spolupráci automatů MICROPEL s vizualizačními programy. Ty jsou obvykle konstruovány tak, že vyžadují popis vstupních a výstupních datových kanálů. Součástí tohoto popisu musí být kompletní adresa a přenášený datový typ. Kompletní adresu tvoří adresa automatu v síti a adresa proměnné v paměti automatu.

🎀 Kanály vizualizace					<u>_ ×</u>
Schema	Proměnná	Тур	Adresa	Velikost	Maska
A4[0] [356,328]	micropellgdmx8_1_ctrl ? 9	Bit	0×00008011	1	0x02
A4[0] [304,316]	micropellgdmx8_1_ctrl	Word	0×00008011	2	
A4[0] [356,344]	micropellgdmx8_1_ctrl ? 10	Bit	0×00008011	1	0×04
A4[0] [356,360]	micropellgdmx8_1_ctrl ? 11	Bit	0×00008011	1	0×08
A4[0] [356,248]	micropellgdmx8_1_ctrl ? 4	Bit	0×00008012	1	0×10
A4[0] [356,264]	micropellgdmx8_1_ctrl ? 5	Bit	0×00008012	1	0x20
A4[0] [356,384]	micropellgdmx8_1_ctrl ? 15	Bit	0×00008011	1	0×80
A4[0] [356,280]	micropellgdmx8_1_ctrl ? 6	Bit	0×00008012	1	0×40
A4[0] [356,296]	micropellgdmx8_1_ctrl ? 7	Bit	0×00008012	1	0×80
A4[0][356,312]	micropellgdmx8_1_ctrl ? 8	Bit	0×00008011	1	0×01

Obr. 49 Seznam kanálů vizualizace

Pokud vyvoláme pomocí příkazu "**Kanály vizualizace**" zobrazení dostupných datových kanálů, obdržíme výpis ve tvaru dle Obr. 49. Zde jsou uvedeny jednotlivé datové kanály, jejich zdroje tj. prvky, umístění v souřadnicích, bázová adresa v paměti automatu, počet byte a datový typ. Datové struktury mají počet byte uveden hodnotou -1. Skutečnou hodnotu poskytne manuál ke knihovně prvku. Uvedený seznam můžeme použít jako vstupní data pro vytvoření kanálů vizualizace. Pokud již projekt nebudeme v budoucnu upravovat, zůstanou adresy kanálů nezměněny. V případě úprav by v obecném případě mohlo dojít k posunu adres a to by vedlo k nutnosti přepracovat s projektem i vizualizaci. Abychom se tohoto nepříjemného úkonu vyvarovali můžeme jednotlivé prvky schématu datově zafixovat. Fixaci provedeme tak, že prvek vybereme a z lokální nabídku schématu vyvoláme příkaz "**Fixovat data**". Po provedení příkazu doplní návrhové prostředí značku prvku pro zpřehlednění příznakem fixace dle Obr. 50.



Obr. 50 Fixace dat prvku

5.9 Simulace funkce

Pokud nakreslíme schéma a provedeme jeho úspěšný převod generátorem kódu a překladačem do spustitelného tvaru, můžeme výsledný soubor zatáhnout do reálného automatu a otestovat v reálném prostředí. Pokud nemáme k dispozici reálný automat, můžeme pro ověření funkce použít funkční simulace pomocí vestavěných simulátorů automatů. Do simulátoru zatáhneme výstupní soubor stejným způsobem jako do reálného automatu, ovšem s tím, že musíme prostředí Studio G přepnout do režimu simulace a to buď volnou příkazu "**Okna**"→ "**Simulátor**" nebo pomocí tlačítka hlavní nástrojové lišty.

Obr. 51 ukazuje náhled na použití simulátoru pro ověření funkce schématu. Okno simulátoru je plovoucí vůči hlavnímu oknu prostředí Studio G a zůstává stále v popředí. Tím je

umožněno optimální rozmístění pracovní plochy tak, aby byly vidět výpisy programu na displej automatu a současně výpisy hodnot vnitřních proměnných pomocí datových sond. Pokud máme k dispozici dva monitory můžeme okno simulátoru přetáhnout i mimo pracovní plochu prostředí na druhý monitor. Okna simulátorů můžeme též tzv. přilepit k hlavnímu oknu prostředí Studio G.

Umístění simulátoru na pracovní ploše se ukládá spolu s projektem. Není tedy nutné při každém otevírání projektu znovu nastavovat umístění simulátorů pokud jejich okna před uložením projektu neuzavřeme. Pokud chceme aktivovat okno simulátoru pro ovládání klávesnicí nebo myší, aktivujeme okno kliknutím kursoru myši do jeho vnitřní plochy. Pokud je okno simulátoru minimalizováno, obnovíme jeho zobrazení pomocí příkazů hlavní nástrojové lišty operačního systému.

Okno simulátoru je vybaveno vlastní nabídkou příkazů pro zatažení souboru, dat, vypsání vlastností, restart simulátoru atd. Tyto příkazy nejsou pro použití simulátoru v prostředí Studio G podstatné, neboť jejich funkce jsou ovládány interně programovacím prostředím.



Obr. 51 Náhled funkční simulace schématu

Rejstřík datová sonda

editace hodnoty37
-
inspekce
oddělovací značka35
rolovací lišta36
umístění35
vložení35
zobrazení 1/1
editor globálních parametrů 19
editor parametrů prvku 18
jmenovka
posun 30
rozměr
knihovna
síťové proměnné17
výchozí hodnoty prvků17
lišta
grafické nástroje10
standardní nástroje10
nastavení10
barvy 12, 37
popiska 12
pracovní plocha10
tisk12
vkládání bodu spoje13
vkládání propojky13
vkládání spoje13
vkládání textů13
vkládání značky nepropojeno
výchozí adresáře15
zobrazení nápovědy13
okno
nápovědy 10
projektu4, 10, 16, 20
seznam prvků10
schématu4, 10, 22
simulace41
subschématu32

výpisu chyb	10
popiska	
inkrementace čísla	13
opakované vkládání	
podle textu	12
spuštění editoru	13
velká písmena	13
pracovní plocha	
přizpůsobit na A4	11
rozmísťovat automaticky	11
uložení	10
projekt	
adresář knihovny	
globální parametry	
jména proměnných	16
lokální nabídka	20
překlad	16
systémové indexy	16
uživatelské indexy	
vkládání automatu	16
vkládání knihoven	16
založení	16
zatažení	16
příkaz	
data/parametry	40
fixace dat	41
kanály vizualizace	41
kopírovát	24
mazat	24
rotace	24, 39
vložit	24
vystřihnout	24
schéma	
datová sonda	
kreslit pravoúhle	
nastavení plochy	22
posun kreslicí plochy	22, 38
přetažení	22

rastr	
sběrnice	
spoj	
šablona	39
uložení schématu	39
uživatelský text	
vodicí čáry	
vpřed a zpět	
zvětšení a zmenšení	22, 39
spoj	
datová sonda	35
jmenovka	29
nepřipojený	
odebrání	
odebrání úseku	
posun	25

posun úseku	25
prodloužení	27
propojení grafických prvků	
T typ	27
výběr oknem	24
výběr ukázáním	24
zlomový bod	24, 26
subschéma	
editace	
grafika	
vytvořit	
značka	
tisk	
automatické otáčení papíru	12
na velikost papíru	12



Studio G UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA, POPIS PROSTŘEDÍ

Edice 3.2010

1.0 verze dokumentu

© MICROPEL 2010, všechna práva vyhrazena kopírování dovoleno jen bez změny textu a obsahu