

Perspektivy elektroniky v prostředí střední školy

Jiří Král

SŠIEŘ Rožnov pod Radhoštěm, Školní 1610, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm

jiri.kral@roznovskastredni.cz

Abstrakt:

Obory spjaté s elektronikou se bouřlivě rozvíjejí. Střední škola pak musí být schopná na tento rozvoj reagovat. Příspěvek ukazuje, jak se to daří na SŠIEŘ Rožnov pod Radhoštěm.

Snad každého fascinují moderní technologie a možnosti, které nám v životě poskytují. O to víc pak musí být fascinován člověk, který se na tomto vývoji nějakým způsobem podílí. Tento vztah jistě posiluje fakt, že prakticky nemůže existovat nikdo, kdo by byl schopen dnešní technologie zvládnout v celé šířce a hloubce. Pravda je taková, že je potřebná velká specializace, ale přitom znalost širokých souvislostí.

Vypořádat se s touto situací je velmi obtížné pro každého a troufám si tvrdit, že pro střední školy obzvlášť. Pokud si uvědomíme, že středoškoláci mají před sebou ještě dalších pět i více let studia, je velmi těžké říct, kam se technický vývoj za tu dobu posune a jak se změní i vlastní zájem studentů. Navzdory tomu je třeba využít maximálně dobu středoškolského studia, tak, aby se dnešní studenti dokázali po nástupu do praktického života orientovat v moderních technologiích.

Proto jsme na naší škole současnou situaci pojali jako výzvu a vykročili jsme cestou inovace výuky tak, aby se žáci seznamovali s moderními technologiemi.

První krok jsme učinili v oboru jednočipových mikropočítačů a jejich programování ve vyšších programovacích jazycích. Dnešní moderní jednočipové mikropočítače jsou přes svoji principiální podobnost s obvodem i8051, kterým před dvaceti lety ohromila svět firma Intel, přece jen jiné. Tento segment polovodičové výroby se za tu dobu velmi rozkošatil jak v počtu výrobců tak především v sortimentu. To nás v okamžiku přípravy inovačního plánu postavilo před nelehký úkol, jaký typ jednočipového mikropočítače pro výuku vybrat. Nakonec padlo rozhodnutí na obvod z rodiny AVR firmy Atmel a to na v této chvíli nejvýkonnější typ Atmega2560. Otázka programovacího jazyka byla proti volbě typu velmi jednoduchá. Samozřejmě assembler a jako vyšší jazyk C.

Sebelejší záměr však je k ničemu, pokud nedojde k jeho realizaci. A ta bývá spojena s řadou potíží. Obvykle převažuje problém peněz. Proto jsme se chopili příležitosti, kterou v roce 2006 nabízel program MŠMT „Projekty do škol“. Náš projekt „Programování moderních jednočipových mikropočítačů ve vyšších programovacích jazycích“ uspěl a tak byl položen základ pro praktickou realizaci záměru.

Základem bylo vybavení jedné učebny počítači na nichž výuka probíhá. Každý žák má pro výuku k dispozici počítač v konfiguraci:

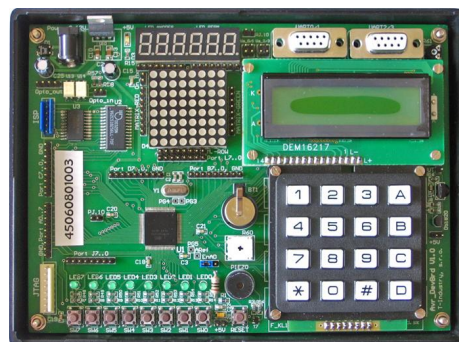
- procesor AMD Sempron 2800+
- RAM 1GB
- HDD 80GB
- DVD-R/RW vypalovací mechanika
- LCD displej 19"



Obr.1 Ukázka pracoviště studenta

Pro odzkoušení odladěných a odsimulovaných programů mají studenti k dispozici vývojové kity se spoustou zabudovaných periférií

- Atmega2560
- LCD displej 2x16
- 8 x LED
- 8 x tlačítko
- klávesnice 4x4
- 7 segmentový 6 místný LED displej
- maticový displej
- externí SRAM 32 kB
- externí EEPROM 2 kB
- bzučák
- hodiny reálného času s bateriovým zálohováním
- teplotní senzor
- 2 + 2 RS232 komunikační porty
- ISP a JTAG
- 2 opto oddělené výstupy



Obr.2 Vývojový kit

Některé porty jsou vyvedeny na konektory a není tedy problém připojit cokoliv dalšího.

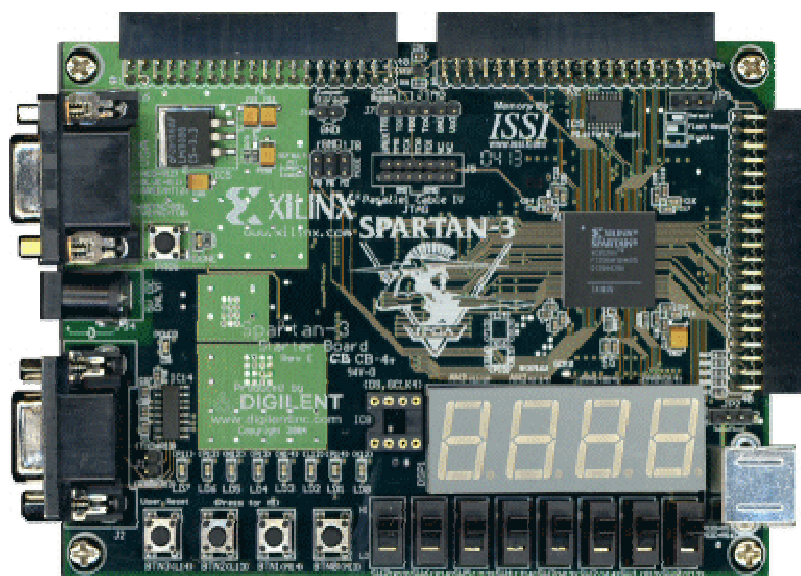
Vlastní výuka programování pak probíhá ve třetím ročníku v assembleru a bude navazovat ve čtvrtém ročníku výukou programování v C. Dosavadní zkušenost z výuky ukazuje zajímavý poznatek. Žáci k obvodu Atmega2560 přistupují s velkým zájmem a důvod je právě v jeho modernosti. A tak můžeme být svědky jistého paradoxu. Zatímco dříve vyučovaný i8051 je proti novému obvodu velmi jednoduchý, výsledky ve výuce jsou, právě pro větší zájem žáků, u obvodu Atmega2560 lepší. Takto nastoupený směr se pozitivně projevil i v tématech letošních maturitních prací. Řada studentů se rozhodla pro práci založenou na obvodu Atmega8 i přesto, že se ve výuce s tímto obvodem ještě nesetkali.

Nejenom jednočipové mikropočítače jsou tím, co prodělává bouřlivý rozvoj. Významný a stále posilující podíl na trhu polovodičových součástek zaznamenávají také hradlová pole a to za současného zvyšování jejich výkonu. Dnešní nejvýkonnější hradlová pole patří do kategorie FPGA, kterou lze charakterizovat počtem hradel na obvod v počtu desítek tisíc až jednotek milionů. Lze očekávat, že v krátké budoucnosti bude pro pracovníky elektrotechnického zaměření jejich znalost zcela nezbytná. Dovolím si tvrdit, že parafrázováno s internetem, „Kdo je nezná, jakoby nebyl“.

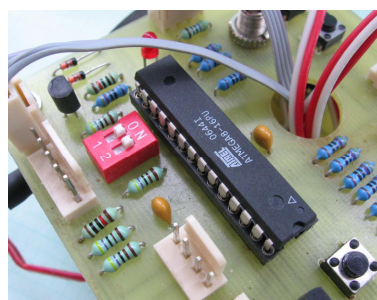
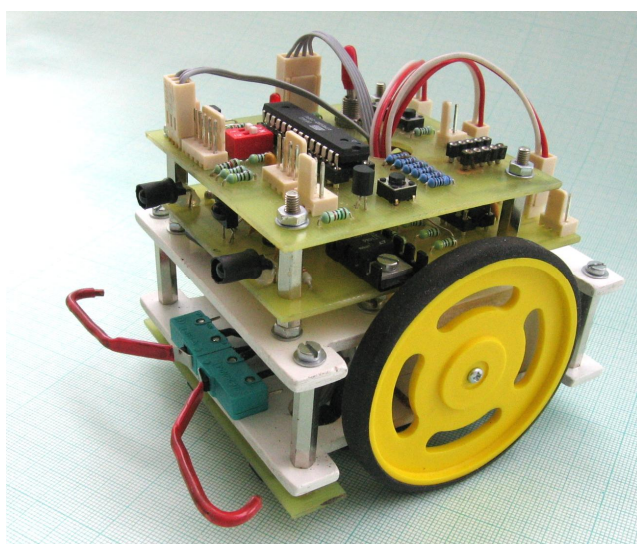
Proto jsme se rozhodli, že uděláme alespoň první krůček a ověříme možnost alespoň základy výuky v podmínkách střední školy. Svým způsobem jsme se vydali proti směru názoru praktiků, kteří pochybují o možnosti zvládnout FPGA ve druhém ročníku střední školy, kam jsme tuto látku začlenili. Kupodivu naše dosavadní poznatky jsou takové, že potvrzují výchozí názor o možnosti tuto látku úspěšně vyučovat. Samozřejmě neaspírujeme na kdovíjakou složitost, ale žáci jsou schopni zvládnout vývojové prostředí a v něm navrhnout pomocí jazyka VHDL jednoduché obvody včetně jejich simulace. A stejně samozřejmě ne každý žák si s problematikou poradí na požadované úrovni, ale na druhou stranu jsou i takoví, které hradlová pole velmi zaujala. A tak už je několik takových, kteří již dnes, s dvouletým předstihem, uvažují nad svojí maturitní prací, samozřejmě s použitím FPGA.

Jak z předchozího plyne, je dosavadní výuka spíš experimentální a přes velmi pozitivní výsledky vidíme možnosti a současně nutnost, jak ji vylepšit. Z hlediska typu FPGA, který ve výuce používáme jsme nejlepší zkušenost získali s obvodem Spartan3 firmy Xilinx a to přesto, že jsme původně začínali s obvody firmy Actel. Proto i do budoucna se hodláme na obvody Xilinx orientovat. Naším cílem je vybudovat pro výuku novou učebnu, ve které by každý student měl vlastní pracoviště, včetně vývojového kitu. V tomto smyslu již byl zpracován a našemu zřizovateli předán projektový záměr.

Pokud za první krok v inovaci výuky považujeme jednočipové mikropočítače, pak u hradlových polí máme nakročeno. Bylo by však chybou nemít již v plánu další krok. Ten by mohl být směrem k robotům. V letošním roce jsou dva roboti zhotoveni jako maturitní výrobek a jeden, který vznikl mimo. Bylo by škoda nepředstavit tyto výrobky na vhodném fóru. Proto předpokládáme nesoutěžní představení na Robotnickém dnu v Praze a v soutěžních kategoriích na akci Istrobot v Bratislavě. Do budoucna pak zvažujeme vytvořit kolektiv nadšenců, kteří by byli schopni se zapojit do prestižní soutěže Eurobot.



Obr. 3 Modul SPARTAN 3



Obr.4 Vítěz školního kola SOČ 2007 - robot řízený ATMEGA8