

Inovativní prvky učiva v disponibilních hodinách RVP Informační technologie

Ing. Lukáš Hapl, DiS.

Bakalářská práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií
Ústav pedagogických věd
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Lukáš HAPL, DiS.**
Osobní číslo: **H09692**
Studijní program: **B 7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Učitelství odborných předmětů pro SŠ**

Téma práce: **Inovativní prvky učiva v disponibilních hodinách RVP
Informační technologie**

Zásady pro vypracování:

Popsání základních principů a smyslu platných kurikulárních dokumentů pro vybranou oblast středního odborného školství.

Specifikování odborného zaměření RVP Informační technologie a definování cílů vzdělávání v této odborné oblasti vzdělání.

Vyjádření smysluplného využití disponibilních hodin uváděných v RVP Informační technologie ve zvolených odborných oblastech vzdělání na střední odborné škole.

Příprava metodiky pro tvorbu kurikulárních dokumentů a učebních textů k vybraným odborným oblastem.

Zpracování učebních osnov podle navržené metodiky pro naplnění disponibilních hodin dle představ o cílech a profilu absolventa na střední odborné škole.

Rozpracování učebních osnov do podoby tematického plánu, včetně návrhu forem i metod výuky a použití didaktických prostředků.

Zpracování části obsahu didaktických textů pro podporu výuky uskutečňované podle navržených osnov a tematického plánu.

Rozsah bakalářské práce: 64 stran

Rozsah příloh: 6 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy. Rámcový vzdělávací program : Informační technologie, 2008.

Zákon č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon).

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Národní program rozvoje vzdělávání v České republice : Bílá kniha. Praha : Tauris, 2001, 98 s. ISBN 80-211-0372-8.

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Učební dokumenty : Elektronické počítačové systémy. Praha : [s.n.], 1999.

KAŠPAROVÁ, J., et al. Metodika tvorby školních vzdělávacích programů SOŠ a SOU. 1. vyd. Praha : NÚOV, 2008. 91 s. ISBN 978-80-85118-12-4.

KALHOUS, Z., OBST, O. Školní didaktika. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.

PRŮCHA, J. Učení z textu a didaktická informace. Praha: Academia, 1987.

MESSMER, H., DEMBOWSKI, K. Velká kniha hardware. Computer press, 2005. 1224 s. ISBN 80-251-0416-8.

HAPL, L. Programátorské využití Super I/O obvodů s HW monitoringem PC ve výuce. In Perspektivy elektroniky 2009 : 26. 3. 2009. Rožnov pod Radhoštěm : SŠIEŘ R.p.R., 2009, s. 9-17. ISBN 978-80-254-4052-0.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Mgr. Svatava Kašpárková, Ph.D.

Ústav pedagogických věd

Datum zadání bakalářské práce:

6. ledna 2011

Termín odevzdání bakalářské práce:

6. května 2011

Ve Zlíně dne 6. ledna 2011

prof. PhDr. Vlastimil Švec, CSc.
děkan



Mgr. Soňa Vávrová, Ph.D.
ředitelka ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE


Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně25. 3. 2011.....



.....

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) *Dizertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

(3) *Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

2) *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:*

(3) *Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, utíje-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

3) *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:*

(1) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.*

3). *Odjírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

(2) *Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užívat či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

(3) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíží k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

ABSTRAKT

Autor se v práci zabývá rozborem vybraných oblastí či okruhů odborného vzdělávání definovaných v tzv. rámcovém vzdělávacím programu 18 – 20 - M/01 Informační technologie (RVP IT) určeném pro uskutečňování vzdělávání na příslušných středních školách v ČR. Rozbor zahrnuje definice a popisy projektovaných kompetencí, cílů v oblastech hardware a programování vymezených v tomto RVP IT. Rozklíčování jednotlivých stěžejních atributů v těchto oblastech dále slouží jako počáteční stav k určení vhodné náplně výuky, která by svým zaměřením, obsahem a rozsahem dále vhodně rozšiřovala povinný základ daný RVP IT v takzvaných disponibilních hodinách, vhodně navazovala na kurikulárně stanovené cíle či kompetence a zároveň je rozšiřovala o nově definované. Práce obsahuje návrhy pro využití určité hodinové dotace v rámci disponibilních hodin k prohlubování vědomostí i dovedností z oblasti hardware a programování zastřešené nově navrhovaným vyučovacím předmětem s novými inovativními prvky obsahu výuky, který není na středních školách realizujících vzdělávání dle RVP IT běžný. Koncepce předmětu může posloužit jako inspirace školám, které chtějí své žáky více profilovat v oblastech hardware, programování či elektronika přiměřenou a poměrně atraktivní formou.

Klíčová slova: RVP, didaktický text, metody výuky, cíle vzdělávání, kompetence, inovace, odbornost, vzdělávací oblasti

ABSTRACT

This thesis deals with the decomposition of the chosen areas of education based on the RVP curriculum prepared by authorities for secondary school level. According to this, the thesis describes competencies and purposes of the chosen areas of education, mainly the areas hardware of computers and computer programming. To bring the support to these chosen areas the thesis brings the suggestion to use disposable (extra) lessons which could significantly extend its contents. Then a new learning subject is set according to specified methods and the content for this subject is prepared by the author of this thesis.

Keywords: RVP, educational materials, competency, teaching methods, educational goals, innovation, specialization, educational areas

Poděkování

Rád bych touto formou poděkoval své konzultantce Ing. Mgr. Svatavě Kašpárkové, Ph.D. za veškerou odbornou i metodickou podporu a pomoc, které mi z její strany bylo dopřáno při tvorbě této práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Užití díla

Veškerý obsah uvedený v praktické části práce, ať už se jedná o obsah zčásti převzatý z reálně existujícího ŠVP nebo se jedná o části zcela nově vytvořené pro účely této práce, jsou duševním vlastnictvím autora této práce. Autor této práce upozorňuje případné zájemce o využití jednotlivých zpracovaných pasáží uvedených v praktické části či zájemce o využití praktické části jako celku, že neuděluje souhlas s jejich využitím pro začlenění do vzdělávacích programů jakékoli vzdělávací instituce v takové podobě, v jaké jsou zde prezentovány. Mohou však posloužit jednotlivci k soukromým účelům ve vztahu k vlastnímu studiu, k účelu analýzy obsahu výuky, k inspiraci a to tak, jak je uvedeno v prohlášení autora bakalářské práce.

Registrované ochranné známky

V teoretické i praktické části práce se objevují názvy produktů, které jsou registrovanými ochrannými známkami příslušných společností. Jedná se o produkty firem Microsoft, Borland, IBM, Lenovo, Asus, Intel a dalších, popřípadě se jedná o produkty poskytované pod licencí GNU-GPL.

Motto

„Tvořit ŠVP podle RVP je stejné jako vařit sekyrkovou polévku. Základ obého je stejný, ale bez těch skutečně důležitých ingrediencí se v konečném důsledku neobejde ani jedno, pakliže usilujeme o kvalitní produkt.“

Autor

OBSAH

ÚVOD.....	7
CÍLE PRÁCE.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 RÁMCOVÉ A ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY OBECNĚ.....	11
2 RVP 18 – 20 – M/01 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE.....	14
2.1 ODBORNÉ KOMPETENCE	15
2.1.1 Návrh, sestavení a údržba HW	16
2.1.2 Programování a vývoj uživatelských, databázových a webových řešení	16
2.2 ODBORNÁ OBLAST VZDĚLÁVÁNÍ	16
2.2.1 Obsahový okruh hardware.....	17
2.2.2 Obsahový okruh programování a vývoj aplikací.....	17
2.3 DISPONIBILNÍ HODINY RVP	19
2.3.1 Využití části disponibilních hodin.....	20
2.3.2 Zdůvodnění využití části disponibilních hodin	21
3 METODIKA PRO TVORBU KURIKULA	22
3.1 PŘÍPRAVA TVORBY VYBRANÉ ČÁSTI KURIKULA	22
3.1.1 Cíle výuky a charakteristika učiva	23
3.1.2 Dosahované kompetence a pokrytí průřezových témat.....	23
3.1.3 Učební okruhy	23
3.1.4 Mezipředmětová provázanost a přesahy do předmětů	24
3.1.5 Strategie výuky.....	24
3.1.6 Hodnocení	24
3.1.7 Tematický plán	25
3.2 PŘÍPRAVA TVORBY UČEBNÍCH TEXTŮ	25
3.2.1 Soulad s kurikulárními dokumenty	26
3.2.2 Členění, přehlednost, srozumitelnost, návaznost	27
3.2.3 Odborná a obsahová správnost a přiměřenost věku žáků.....	27
3.2.4 Jazyková a terminologická správnost.....	28
3.2.5 Didaktická zpracovanost	28
3.2.6 Návaznost na předchozí nebo následující materiály	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	30
4 TVORBA KURIKULA	31
4.1 ZAČLENĚNÍ DISPONIBILNÍCH HODIN DO KURIKULA	31
4.2 PŘEDMĚT DIAGNOSTIKA POČÍTAČŮ	32
a) cíle výuky a charakteristika učiva.....	32
b) učební plán	33
c) klíčové kompetence	33
d) odborné kompetence	33
e) průřezová témata	33
f) učební okruhy.....	34

g) mezipředmětová provázanost a přesahy do předmětů.....	35
h) strategie výuky	36
i) způsoby sledování dosažených cílů a hodnocení	36
j) technické zabezpečení.....	36
4.3 TEMATICKÝ PLÁN PŘEDMĚTU	37
4.3.1 Zpracovaný tematický plán předmětu diagnostika počítačů	38
5 ZPRACOVÁNÍ ČÁSTI DIDAKTICKÝCH MATERIÁLŮ.....	43
ZÁVĚR	56
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	58
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	61
SEZNAM TABULEK.....	63
SEZNAM PŘÍLOH.....	64

ÚVOD

Tvorba školních vzdělávacích programů (ŠVP) v uplynulých několika letech byla (a v době tvorby této práce na mnoha místech ještě je) klíčovou aktivitou při stanovování cílů a obsahu vzdělávání žáků každé instituce, která takovýto vzdělávací program tvořila (či tvoří). Při tvorbě tohoto dokumentu se týmy pedagogů na každé škole zamýšlejí nad tím, jakým způsobem naložit s určitou mírou svobody, která jim byla dána postupným ukončováním doby platnosti stávajících učebních osnov (v důsledku rušení nebo slučování některých oborů vzdělání – redukce z 800 oborů vzdělání na 275) a s příchodem nových kurikulárních dokumentů, takzvaných rámcových vzdělávacích programů (RVP) vydávaných MŠMT, na jejichž bázi se ŠVP vytvářejí.

Učitelé zavedením RVP získali možností podstatným způsobem určovat směr, metody a formy výuky a to ve větší míře, než tomu bylo v dobách MŠMT vydávaných učebních osnov (takzvaných učebních dokumentů platných pro každý z 800 oborů vzdělání). Dřívější platné osnovy totiž udávaly nejen rámec, ale i konkrétní a přesně vymezený obsah vzdělávání a dokonce i předměty v nichž se vzdělávání realizovalo. To znamená, že v tomto směru „jedinou“ kompetencí (či spíše odpovědností) učitele bylo tvořit tematické plány předmětů, které byly s osnovami svázány. V kontrastu s tím RVP poskytují pouze rámec, je možno říci mantinely, určující rozsah působnosti z hlediska vzdělávání a výchovy každého takového vzdělávacího programu. Na učitelích (formálně však pouze na řediteli školy) potom leží zodpovědnost podle každého RVP, který má škola pro výuku v daném oboru vzdělání schválen MŠMT, nejprve vytvořit vlastní ŠVP (tedy zjednodušeně řečeno učební osnovy) a až následně tyto ŠVP využívat pro tvorbu tematických plánů [1, s. 76].

Již v tento okamžik, kdy je čtenář uváděn do kontextu bakalářské práce, může vzniknout polemika, zdali je vůbec vhodné, aby samotní učitelé sestavovali učební osnovy, tedy zdali to není zbavování se odpovědnosti MŠMT, potažmo zřizovatelů škol za konkrétní výsledky vzdělávání jednotlivých vzdělávacích institucí, které jsou financovány z veřejných zdrojů (jak bylo uvedeno, dříve osnovy garantovalo MŠMT). Dále je možné se zamyslet nad tím, jak dalece mohou být, při vši úctě k nim, učitelé působící na středních školách (ale i na základních, kterých se to také týká) kompetentní k sestavování tak důležitého dokumentu, tvořícího kostru vzdělávání a ovlivňujícího vzdělávání každého jednotlivce, který takovým vzděláním projde. Je to velká zodpovědnost a autor si není zcela jist, že to tímto způsobem všichni pedagogové vnímají (je otázka, kolik učitelů, jak efektivně a s jakou motivací bylo

před zahájením tvorby ŠVP proškoleno ke správnému vytváření této důležité koncepce). Podobné názory ale nejsou ojedinělé [2, s. 116, 117].

V neposlední řadě je také potřeba zamyslet se nad tím, do jaké míry je již samotné zpracování a obsah některých RVP kvalitní a relevantní ve vztahu k základním poznatkům oboru, který by žáci měli studovat, tedy zdali tvůrci RVP považují skutečně za základní to, co za základní považují někteří dlouhodobě působící učitelé nebo i někteří učitelé s dlouholetou praxí v oboru, kteří nyní působí ve školách jako pedagogové (i přes nebo právě pro, z autora pohledu, relevantní námítky vznesené v připomínkovém řízení k některým RVP a jejich tzv. zamítanému vypořádání ze strany tvůrce RVP se zdá, že nikoliv). Zjištění rozporu v základních představách MŠMT (potažmo NÚOV) a pedagogů může být dosti frustrující. Je tedy možné, že to, co MŠMT (potažmo NÚOV) považuje v rámci některých svých představ o obsahu a cílech vzdělávání některých oblastí vzdělávání daných RVP za základ, někteří učitelé zpracovávající ŠVP mohou považovat za nepodstatné nebo doplňkové. To však vyplývá již z celkových představ tzv. Bílé knihy [3] pojednávající o koncepci vzdělávání. Otázkou tedy zůstává, do jaké míry mohou vnitřně nemotivovaní, neangažovaní nebo nevyslyšení pedagogové kvalitně provádět kurikulární reformu na úrovni tvorby ŠVP [4] a dále ji uvádět do praxe.

Chabou útěchou jsou pak pro některé učitele tvořící ŠVP tzv. disponibilní hodiny nabízené v RVP, které by měly rozšiřovat základ, který je určen oblastmi a jejich obsahem v RVP. Jak je možno rozšiřovat základ, který není základem? Je tedy nutné umísťovat základ do disponibilních hodin? Celá problematika jistě není pouze černobílá a správně ji uchopit skutečně není jednoduché. Na druhou stranu tvorba vlastních vzdělávacích programů dává možnost školám s podobným či původně direktivně stanoveným obsahem vzdělávání se navzájem odlišit a vytvořit tak mezi sebou konkurenční prostředí. Stejně tak dává možnost profilace v rámci stejného základu odborného zaměření. Taková možnost může lépe vystihnout a pokrýt potřeby daného regionu více než centrální nadiktování obsahu vzdělávání z místa stovky kilometrů vzdáleného, neznajícího přesné poměry v místě, ve kterém se taková škola nachází.

Argumentů pro, ale i proti RVP, by bylo možno uvést celou řadu. Tato práce se však nebude zabývat vhodností, nevhodností, nebo kvalitou tzv. kurikulární reformy, což zahrnuje právě přechod škol na uváděné RVP a tvorbu ŠVP, ale tím, jak je možno do určité míry využít volnosti, která je jednou učitelům při tvorbě vzdělávacích programů dána.

CÍLE PRÁCE

Tato práce se zaměří na možnost smysluplného využití části disponibilních hodin, které při tvorbě ŠVP poskytuje jeden z mnoha RVP, podle nějž některé školy tvoří své vlastní kurikulární dokumenty. Konkrétně se jedná o RVP 18 – 20 – M/01 Informační technologie (dále též RVP IT) [5], který pro střední školy v roce 2008 zpracoval a vydal NÚOV (viz dále). Tato bakalářská práce si v **teoretické** části klade za cíl:

- **vymežit působnost a zaměření RVP IT,**
- **sumarizovat požadavky RVP IT kladené na vzdělávání v odborných oblastech,**
- **ozřejmit postavení a využitelnost disponibilních hodin v RVP IT,**
- **navrhnout vhodné využití poměrné části disponibilních hodin,**
- **připravit metodiku pro zpracování kurikulárních dokumentů a učebních textů.**

Autor práce na základě těchto poznatků v **praktické** části nabídne svou představu o možnostech rozšíření obsahu výuky především v odborných oblastech vzdělávání **hardware** a **programování** definovaných v RVP IT, jejich vzájemnému propojení (provázanosti) a smysluplnému využití právě v inovovaném obsahu učiva zahrnutého do disponibilních hodin. Tím se rozumí:

- **zpracování osnov** pro nově navrženou oblast nebo předmět v ŠVP,
- **stanovení** nově získaných, nebo určení prohlubovaných **kompetencí,**
- **definování vzdělávacích cílů** pro inovativní či rozšiřující obsah vzdělávání,
- **zpracování tematického plánu** předmětu obsahujícího disponibilní hodiny,
- **zpracování výukových materiálů** metodicky a didakticky zastřešujících učivo.

Skutečnosti a návrhy dále uvedené v této práci budou směřovat k popisu vzdělávání ve středoškolských oborech vzdělání realizujících výuku dle RVP IT s vlastní odbornou profilací škol v ŠVP směrem k oblastem (okruhům) vzdělávání:

- **hardware,**
- **programování a vývoj aplikací,**

což mohou být například školy, které před uskutečňováním vzdělávání dle RVP IT poskytovaly vzdělávání ve studijním oboru 26-47-M/002 Elektronické počítačové systémy [6].

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 RÁMCOVÉ A ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY OBECNĚ

Úvod této práce poskytl zjednodušenou představu o možnostech i strastech škol, které mají za úkol tvořit školní vzdělávací programy (ŠVP) na základě takzvaných rámcových vzdělávacích programů (RVP). Pro další zaměření práce je nicméně stěžejní a dosti podstatné ozřejmit, co se pod uváděnými pojmy RVP a ŠVP skrývá po obsahové, tedy výchovně vzdělávací stránce a dále více konkretizovat a analyzovat obsah pro tuto práci důležitých částí konkrétních RVP. Pro zjednodušení se tato část práce bude zabývat jen RVP pro střední školy (SŠ) obecně či přímo konkrétním RVP IT pro odborně zaměřené SŠ.

Již bylo uvedeno, že **RVP nejsou centrálními učebními osnovami** [5, 6, 7] v pravém slova smyslu, neboť pro obory vzdělání, pro které byly vytvořeny (to znamená, že každý obor bude mít i svůj vlastní RVP), udávají „pouze“ požadavky na výsledky vzdělávání, které jsou však z pohledu MŠMT pro školy závazné. Za každé RVP pro SŠ podle školského zákona [8] odpovídá MŠMT, tvůrci jednotlivých RVP jsou Národní ústav odborného vzdělávání (NÚOV)¹ pro oblast odborného vzdělávání a Výzkumný ústav pedagogický (VÚP)² pro oblast gymnaziální. Z pedagogického hlediska (organizační a jiné prozatím pomíjíme) samotné **RVP obsahují**³ takzvané [1, 5]:

- **obecné vzdělávací cíle,**
- **získané kompetence** (či také způsobilost k určitým úkonům),
- **kurikulární rámce** (výsledky vzdělávání + rámcově stanovené bloky učiva),

kteří jsou v rámci vymezeného počtu hodin rozpracovány ve **specifikovaných vzdělávacích**

¹ NÚOV – organizace, jejímž zřizovatelem je MŠMT, zabývající se koncepcí rozvoje dalšího vzdělávání.

² VÚP – instituce, jejímž zřizovatelem je MŠMT, zabývající se koncepcí všeobecného vzdělávání.

³ NÚOV [1, s. 76] dokonce uvádí následující: „RVP stanovují, jaké vzdělávací cíle má škola plnit, čemu se žáci mají v konkrétním oboru učit (tj. obsah vzdělávání – učivo) a jakých výsledků výuky mají dosáhnout – co by měli absolventi umět, být schopni dělat, jak se mají projevovat, jaké mají mít vědomosti, dovednosti, pracovní a jiné návyky a postoje (tzn. jaké mají mít absolventi kompetence – způsobilost).“ Tato formulace ale zavdává příčinu domnívat se, že RVP obsahují přesně stanovené rámce učiva pro všechny oblasti vzdělávání. Skutečnost je taková, že pro některé oblasti vzdělávání tomu tak je, ale poměrně značná část vzdělávání je definována obsahem disponibilních hodin, které určuje každá škola individuálně – viz dále.

cích oblastech RVP. Je potřeba znovu podotknout, že školy podle RVP nevyučují přímo, ale na jejich základě teprve tvoří své vlastní vzdělávací programy, ŠVP. Díky nutnosti provázanosti těchto dvou dokumentů je možno říci, že se jedná o tzv. **dvoustupňové kurikulum**⁴ [7]. Konkrétní osnovy v podobě ŠVP si v každé škole tvoří učitelé sami (v pracovních skupinách). ŠVP pak na základě RVP **blíže specifikuje nebo definuje** [7]:

- **cíle výuky,**
- **formy (metody) výuky,**
- **délku a povinný obsah všeobecného i odborného zaměření,**
- **profesní profil a podmínky průběhu či ukončování vzdělání,**
- **nezbytné materiální, personální a organizační podmínky pro fungování oboru.**

Dvoustupňové vzdělávací kurikulum by podle tvůrců RVP mělo zaručit pružnost při změně obsahu vzdělávání [7]. Školský zákon [8] (a koneckonců i samotné RVP) hovoří o možných změnách, kterých by mohly RVP časem doznávat (na základě technologických změn, celospolečenské poptávky, změn na trhu práce, preferencí státu nebo evropského společenství), to znamená, že by pak školy musely i patřičným způsobem modifikovat veškeré své ŠVP. To samozřejmě dává smysl, již méně však lze souhlasit s následujícím: „...*velkou předností ŠVP je rychlost reakce na změny trhu práce. Dejme tomu, že v blízkém okolí školy ze dne na den krachne významný podnik, který zaměstnával půl regionu a významnou část absolventů. Na jeho troskách vznikne nová firma s vyspělejší technologií a jinými, vyššími nároky na zaměstnance (ovládání cizího jazyku na určité úrovni). Škola může na novou situaci rychle odpovědět úpravou ŠVP a svých osnov, protože jí odpadá současná zdoluhavá schvalovací procedura učebních dokumentů...*“ [cit. 7]. Nesouhlas spočívá především v rychlosti reakce na změnu. Principiálně jde o to, že stávající ŠVP v procesu již uskutečňovaného vzdělávání vždy musí doběhnout. Pokud by se ŠVP, podle kterého škola uskutečňuje vzdělávání v příslušném oboru, mělo zásadně změnit v důsledku jakýchkoli výše vyjmenovaných událostí, změna se může dotknout až nově nastupujících žáků, nikoliv

⁴ Pojem kurikulum představuje způsoby organizování výuky a veškeré předpisy, dokumenty a standardy pro vzdělávání a vzdělávací obsah, v širším kontextu také vztahy učitelů a žáků.

těch, kteří se již vzdělávacího procesu podle dosavadních ŠVP účastní. To znamená, že pokud dojde k zásadní změně v obsahu ŠVP v průběhu studia, pak až noví žáci prvních ročníků budou vzděláváni podle nově vytvořených nebo modifikovaných ŠVP. To také v prostředí střední odborné školy znamená, že uplynou 4 roky, než první absolvent podle nové koncepce opustí školu. Je možné, že se jedná o pružnější systém, než jaký byl k dispozici před příchodem dvouступňového kurikula, nicméně ani takovýto stav není možné dle autorova názoru prohlásit za optimální.

Shrneme, co je již zřejmé: RVP a ŠVP jsou základními kurikulárními dokumenty školy. Každá škola má svým zřizovatelem (ať už se jedná například o kraj, obec apod.) určený účel a oblast vzdělávání. Škola má tedy za povinnost rozpracovávat ty RVP, které jsou jí určeny. RVP vymezuje rámec učiva pro daný stupeň, obor či zaměření vzdělání. To je dále rozpracováno a konkretizováno na každé škole v ŠVP. Tento dokument obsahuje detailnější cíle, konkrétnější obsah vzdělávání, dosahované kompetence žáků, realizaci mezipředmětové provázanosti, průřezová témata, učební plán a de facto nahrazuje původní učební osnovy dříve stanovené MŠMT. Na základě ŠVP pak škola tvoří tematické plány pro jednotlivé předměty (či moduly). Ty pak slouží jako stěžejní dokument pro přímou vyučovací činnost pedagoga. Tematické plány, stejně jako ŠVP pro daný obor, stupeň, zaměření vzdělávání schvaluje ředitel školy. Ten také zodpovídá za jejich soulad s příslušným RVP.

Veškerá specifika RVP nebo ŠVP nelze v této práci obsáhnout a ani to není jejím cílem. Práce se dále nebude detailně zabývat jednotlivými obecnými aspekty cílů vzdělání (Delorovy cíle, jak jsou uváděny v RVP), průřezovými tématy a dalšími náležitostmi, které se v RVP objevují. Práce bude dále specifikovat pouze ty části RVP a potažmo konkrétní ŠVP, které jsou stěžejní pro aplikaci v praktické části, což je projektované využití disponibilních hodin RVP. V kontextu toho se práce dále nebude zabývat ani širšími souvislostmi mezi jednotlivými kategoriemi kompetencí nebo dalším zkoumáním jednotlivých pedagogických pojmů objevujících se v RVP nebo při tvorbě ŠVP, pokud to nebude nezbytně nutné. Ostatně, většina z nich je již objasněna v úvodu každého rámcového programu [5].

2 RVP 18 – 20 – M/01 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE

Kromě několika oblastí (např. oblastí ekonomického vzdělávání) RVP IT svými požadavky a obsahem navazuje na RVP pro základní školy a dále svým obsahem a zaměřením předurčuje profilaci žáků směrem **k informačním technologiím**. Z toho vyplývá i deklarované uplatnění absolventů. Dle RVP IT je zamýšleno **uplatnění absolventů v pracovních oblastech** [cit. 5]:

- **údržby prostředků IT z hlediska HW,**
- **návrhů a realizace HW řešení odpovídajících účelu nasazení,**
- **programování a vývoji uživatelských, databázových a webových řešení,**
- **instalací a správy aplikačního SW,**
- **instalací a správy OS,**
- **návrhů, realizace a administrace sítí,**
- **kvalifikovaného prodeje prostředků IT včetně poradenství,**
- **obecné i specializované podpory uživatelů prostředků IT.**

Stejně tak jako RVP i pro jiné obory vzdělání jsou RVP IT koncepčně postaveny na základě čtyř **cílů**, a to **učit se** [5]:

- **poznávat** (např. rozvoj myšlení, prohlubování poznatků),
- **pracovat a jednat** (např. tvořivá činnost, práce v týmu),
- **být** (např. vlastní identita, morální hodnoty, zodpovědnost),
- **žít společně** (např. přijímání hodnot jiných lidí, začlenění do společnosti).

Dále jsou zde rozpracovány a do dvou kategorií rozděleny **kompetence** absolventa, a to:

- **klíčové** (k učení; řešení problémů; komunikativní; personální a sociální; občanské a kulturní povědomí; k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám; matematické; využívání prostředků IT a práce s informacemi),
- **odborné** (**návrh, sestavení a údržba HW**; práce se základním SW vybavením; práce s aplikačním programovým vybavením; návrh, realizace a administrace počítačových sítí; **programování a vývoj uživatelských, databázových a webových řešení**; ochrana zdraví při práci; kvalita výrobků a služeb; ekonomické jednání) [5].

Mimo jiné pak RVP definuje **jednotlivé kurikulární rámce**, průřezová témata, požadavky na způsob ukončení, možnosti profilové části maturitní zkoušky apod. V kontextu zaměření této práce je potřeba rozvést **odborné kompetence**, blíže specifikovat některé z nich (v předchozím textu tučně zvýrazněné) a následně také specifikovat ty kurikulární rámce, jejichž obsah koresponduje se zvýrazněnými odbornými kompetencemi - viz kapitola 2.2 Odborná oblast vzdělávání.

2.1 Odborné kompetence

Jsou specifické právě pro každý konkrétní RVP. **Vyjadřují profil absolventa a jeho způsobilost k činnostem v daném oboru vzdělání.** Jejich definice (ve smyslu obsahu) vychází z pracovního zaměření a obsahu pracovních činností oborově stejných nebo blízkých povolání [5] (pro RVP IT viz kapitola 2). V předchozí kapitole byl uveden výčet odborných kompetencí pro RVP IT. Tato podkapitola se věnuje konkretizaci odborných kompetencí, přičemž se zaměří na bližší zkoumání kompetencí:

- **návrh, sestavení a údržba HW,**
- **programování a vývoj uživatelských, databázových a webových řešení.**

Jistě by bylo možné zde provést výčet jednotlivých odborných kompetencí s vyjádřením (charakteristikou) jejich významu, ovšem to je již dostatečně provedeno přímo v RVP IT a proto není důvod zde takový opis provádět. Pro účely práce a pro uvedení studujících do kontextu zaměření odbornosti postačí udat následující krátké pojednání obsahující nejdůležitější prvky odborných kompetencí. Velice zjednodušeně by měl absolvent získat takové vědomosti, dovednosti, návyky (potažmo i znalosti), aby byl způsobilý k odborným činnostem, jako jsou: **volba či upgrade vyvážených hardwarových řešení, kompletní počítačových sestav a základní diagnostika jejich činnosti**, dále s tím také související volba, instalace, používání a podpora základního i aplikačního programového vybavení, **programování různě zaměřených aplikací, což obnáší algoritmizační prvky řešení úloh**, práci s databázovými řešeními a tvorbu webových aplikací, dále pak návrh, konfigurace a administrace počítačových sítí; a přitom dbal na ochranu a zdraví při práci (to znamená, aby znal a dodržoval platné předpisy, dbal na ergonomii práce, znal a dokázal uplatnit zásady první pomoci), dále usiloval o kvalitu svých produktů (dodržoval standardy, zadané parametry a vnímal kvalitu jako prostředek konkurenceschopnosti) a také aby znal význam prá-

ce, kterou vykonává, popřípadě její ohodnocení, dokázal plánovat a efektivně hospodařit s finančními prostředky. Nyní k těm kompetencím, které jsou pro tuto práci stěžejní.

2.1.1 Návrh, sestavení a údržba HW⁵

Volba vyvážených hardwarových řešení a jejich upgrade, dále pak kompletace počítačových sestav či základní diagnostika jejich činnosti, jsou odbornými kompetencemi této kategorie. Kompetencí žáci dosahují díky vzdělávání **v obsahovém okruhu s názvem hardware**, který spadá do odborné oblasti vzdělávání. Obsahový okruh definuje vzdělávací cíle a k nim příslušné penzum učiva (kapitola 2.2.1).

2.1.2 Programování a vývoj uživatelských, databázových a webových řešení⁶

Zde patří problematika programování různě zaměřených aplikací, což obnáší algoritmizační prvky řešení úloh, práci s databázovými řešeními a tvorbu webových aplikací. Kompetencí žáci dosahují díky vzdělávání **v obsahovém okruhu s názvem programování a vývoj aplikací**, který spadá do odborné oblasti vzdělávání. Obsahový okruh definuje vzdělávací cíle a k nim příslušné penzum učiva (kapitola 2.2.2)

2.2 Odborná oblast vzdělávání

Je jednou z oblastí kurikulárních rámců. Představuje z hlediska obsahu vzdělávání poměrně široce pojatou problematiku s určitým odborným zaměřením. Oblast odborného vzdělávání je rozdělena na jednotlivé **obsahové okruhy**, které mají již přesněji vymezen obsah vzdělávání. Jednotlivé obsahové okruhy stanovují **cíle vzdělávání, dosahované kompetence** (o kterých již byla zmínka), **vymezený rámec učiva** (vyučované problematiky obecně) a minimální **hodinovou dotaci** pro zdárnou realizaci ve smyslu splnění cílů.

⁵ Tato odborná kompetence je v RVP IT doslovně nazvána „navrhovat, sestavovat a udržovat HW“

⁶ Tato odborná kompetence je v RVP IT doslovně nazvána „programovat a vyvíjet uživatelská, databázová a webová řešení“

2.2.1 Obsahový okruh hardware

Jeho učební náplní je problematika obecné architektury počítače či jednotlivých funkčních bloků počítače z hlediska jejich významu, vzájemné provázanosti a propojení. Dále je žák veden k dovednostem jako je navrhování a skládání počítače z komponent, které zvolí na základě různých kritérií. Naučí se provádět údržbu a diagnostiku hardwarových komponent a periférií. Kromě toho také dokáže zvolit vhodné síťové zařízení pro zapojení počítače do počítačové sítě. Bude veden k dodržování zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Zmiňovaná učební náplň je v tomto okruhu rozdělena do 4 samostatných bloků [5]:

1. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence.
2. **Základní části počítače.**
3. Aktivní a pasivní síťové prvky.
4. Počítačové periferie.

Na tomto místě je zapotřebí poznamenat, že z hlediska okruhu hardware je v této práci usilováno o **posílení hodinové dotace a rozšíření obsahu výuky v rámci bloku základní části počítače** tak, aby se toto posílení promítlo v ŠVP. Do toho bloku spadá konkrétní náplň učiva [5]:

- **základní deska (sběrnice, chipset, BIOS, ...),**
- CPU,
- RAM,
- grafické rozhraní,
- záznamová zařízení a média (FDD, HDD, DVD, ...),
- komunikační rozhraní, napájecí zdroj, chlazení počítače aj.,
- princip činnosti, parametry, charakteristika použití jednotlivých částí počítače.

K posílení hodinové dotace s rozšířením obsahu výuky dojde v učivu s názvem **základní deska**. Minimální počet hodin za celou dobu studia pro splnění cílů tohoto celého obsahového okruhu je v RVP stanoven na 160 (tj. 5 vyučovacích hodin v jednom týdnu v rámci 32 týdnů jednoho školního roku), posílení hodinové dotace pro vybrané učivo bude řešeno v kapitole Disponibilní hodiny RVP.

2.2.2 Obsahový okruh programování a vývoj aplikací

Tento obsahový okruh si klade za cíl naučit žáka chápat podstatu algoritmizace, včetně využití grafického aparátu pro tvorbu algoritmů a následně tyto poznatky využívat při tvor-

bě zdrojových kódů v rámci programovacího jazyka a to jak strukturovaného, tak i objektově orientovaného. Programování zahrnuje pochopení a aplikování problematiky datových typů, řídicích struktur a v rámci objektově orientovaného programovacího jazyka i využití jednoduchých objektů a při spojení s databázovým řešením i používání základních příkazů jazyka SQL. Kromě programování samostatných aplikací spustitelných na osobním počítači tento okruh zahrnuje i vzdělávání v oblasti programování statických a dynamických webových stránek a také webových aplikací s využitím aktivního skriptování. Učivo je rozprostřeno do následujících bloků [5]:

1. **Algoritmizace**
2. **Strukturované programování**
3. Úvod do objektového programování
4. Základy jazyka SQL
5. Tvorba statických a dynamických webových stránek

Dále navržené inovativní prvky vzdělávacího obsahu okruhu hardware budou podpořeny a zastřešeny učivem bodů 1 a 2 obsahového okruhu programování a vývoj aplikací. Žáci budou využívat algoritmizaci a poznatky z oblasti strukturovaného jazyka v rámci diagnostiky a programování některých hardwarových částí osobních počítačů. Toho se dotýká konkrétní náplň učiva:

- **význam a prvky algoritmu**
- **datové typy**
- **řídicí struktury**

Ve všech těchto částech dojde k prohloubení a procvičení poznatků získaných při vzdělávání v okruhu programování v rámci příslušného předmětu, který bude problematiku zastřešovat v ŠVP. Rámcový vzdělávací program IT pro tuto oblast stanovuje 256 vyučovacích hodin jako minimum pro dosažení stanovených cílů (tj. 8 vyučovacích hodin v jednom týdnu v rámci 32 týdnů jednoho školního roku), posílení hodinové dotace pro vybrané učivo bude řešeno v následující kapitole s názvem Disponibilní hodiny RVP.

2.3 Disponibilní hodiny RVP

RVP IT pro každou vzdělávací oblast nebo učební okruh stanovuje minimální počet hodin potřebných pro splnění stanovených výukových cílů. V předchozí části bylo uvedeno, kolik vyučovacích hodin je zapotřebí pro dva vybrané učební okruhy. Tak je tomu i u všech ostatních oblastí a okruhů. Dále RVP stanovuje počet takzvaných **disponibilních hodin**. Tyto hodiny vymezují prostor pro to, aby mohla vzniknout profilace školy - dávají prostor pro rozšíření výuky nad rámec povinného obsahu. RVP ale zároveň nepřímě omezuje školu, aby žáky v rámci výuky nezahlucovala nad rámec únosnosti (tím, že je v RVP určen přesný počet hodin pro každou vzdělávací oblast a vymezen minimální a maximální počet týdenních hodin, pak počet disponibilních hodin vyplňuje prostor mezi povinně přidělenou hodinovou dotací a minimem či maximem povolené hodinové dotace celkem). Disponibilní hodiny je možno využít pro posílení dotace vyučovacích hodin v rámci výuky jak ve vzdělávacích oblastech nesouvisejících přímo s informačními technologiemi (přírodovědné, estetické, ekonomické apod.), tak i, a to se autor domnívá, že v tomto případě především, v oblasti odborné. RVP IT dává školám při tvorbě svých vlastních ŠVP k dispozici 1 248 disponibilních hodin za celé studium ($1\ 248 / 32$ týdnů = 39 hodin v rámci týdne za celou dobu studia / 4 = 9,75 vyučovacích hodin za týden v každém školním roce, tzn. např. 10, 10, 10, 9 hodin v jednotlivých ročnících) pro splnění minimálních požadavků. RVP sice vychází z počtu 32 vyučovacích týdnů, ale reálně to může být i více (obecně jinak). Přesto však nelze překročit maximální počet celkových hodin za studium. Následující tabulka (Tab. 1) sumarizuje zmiňované hodinové dotace ve vztahu k požadovanému minimu a povolenému maximu.

Tab. 1. Sumarizace hodinových dotací vzdělávacích oblastí

Název vzdělávací oblasti nebo okruhu	Počet týdenních hodin za studium		Celkový počet hodin za studium	
	minimální	maximální	minimální	Maximální
Vzdělávací okruh hardware	5		160	
Vzdělávací okruh programování a vývoj aplikací	8		256	

Název vzdělávací oblasti nebo okruhu	Počet týdenních hodin za studium		Celkový počet hodin za studium	
	minimální	maximální	minimální	Maximální
Další odborné vzdělávací okruhy (dohromady)	18		576	
Odborná vzdělávací oblast celkem	31		992	
Ostatní vzdělávací oblasti (celkem)	58		1856	
Disponibilní hodiny	39	51	1248	1632
Počet hodin celkem	128	140	4096	4480
Průměrný počet vyučovacích hodin v týdnu za ročník	32	35	32	35

Zdroj: přepracováno z dat uvedených v RVP IT [5]

2.3.1 Využití části disponibilních hodin

Každý školní pedagogický tým a vedení školy [9, s. 6, 7] bude jistě dobře vážit, které vzdělávací oblasti pokryje a rozšíří disponibilními hodinami. Vzhledem k faktu, že tato bakalářská práce bude veřejně přístupná, není možné zde prezentovat kompletní rozvržení disponibilních hodin na existující střední odborné škole kvůli konkurenčnímu prostředí (a uvádění zkreslených hodnot není řešením). Bude poskytnut vhled do rozvržení jen těch disponibilních hodin, které se přímo týkají zaměření této práce – inovativních prvků výuky ve vzdělávacích okruzích **hardware** či **programování a vývoj aplikací**, tak jak se na existující střední škole⁷ v rámci ŠVP již částečně využívají – a to na základě stanovených potřeb [9, s. 9 – 11] této školy (a samozřejmě sociálních partnerů a žáků). Více též kapitola 2.3.2.

⁷ Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel Rožnov pod Radhoštěm, Školní 1610, R. p. R.

Před započítáním popisu využití disponibilních hodin, které dává RVP IT k dispozici, je zapotřebí uvést, že dále uvedené využití disponibilních hodin vychází z již hotového ŠVP. Práce neposkytuje návod pro tvorbu kompletního ŠVP, ani neposkytne ucelený přehled o konkrétním ŠVP. Extrahuje z hlediska formálních náležitostí již zpracované části ŠVP podle [10] a nabízí čtenáři možnost inspirovat se obsahem určité části disponibilních hodin, které jsou v rámci vytvořeného a nyní zkoumaného ŠVP předkládány. Autor této práce se na tvorbě zmiňovaného, konkrétního ŠVP [10] podílel v míře dalece přesahující možnosti popisu této práce, především pak v odborné vzdělávací oblasti.

Pro posílení výuky vzdělávacích okruhů hardware a programování budou využity **3 disponibilní vyučovací hodiny** a budou rozprostřeny do adekvátních forem výuky. Tyto hodiny nebudou přiřazeny předmětům se stejnými názvy, pod jakými jsou vedeny vzdělávací okruhy, ale bude vytvořen nový zastřešující předmět s názvem **Diagnostika počítačů**. Ten bude z hlediska učebního plánu zařazen do **čtvrtého, tedy posledního ročníku studia**. Předmět bude rozdělen **na část teoretickou: 1 vyučovací hodinu týdně**, a na část **laboratorních cvičení: 2 vyučovací hodiny týdně**. Obsah, kterým bude rozšířena výuka okruhů hardware a programování, byl nastíněn v podkapitolách 2.2.1 a 2.2.2, bude však dále podrobněji specifikován v následujících částech práce.

2.3.2 Zdůvodnění využití části disponibilních hodin

Škola, které se zamýšlené a výše prezentované využití disponibilních hodin týká, se snaží žákům v rámci odborného vzdělávání v oblasti informačních technologií poskytovat nejen základ, který je vyžadován RVP, ale také chce žákům nabídnout poznatky z oblastí, které přesahují povinně vymezený rámec učiva. Ve vzdělávacím okruhu hardware to bude problematika týkající se základní desky, konkrétně například problematika sběrníkových systémů. Žáci dostanou oproti jiným školám vzdělávajícím podle RVP IT v tomto směru něco navíc. Dále se škola snaží o mezipředmětovou provázanost vyučované problematiky, k čemuž napomůže spojení s oblastí programování, kdy žáci poznatky z oblasti hardware budou aplikovat v rámci programování a naopak – poznatky z programování využijí pro diagnostickou činnost spojenou s hardwarem osobního počítače, podobně jak to autor této práce popisuje i v jednom svém příspěvku ve sborníku Perspektiv elektroniky 2009 [11].

3 METODIKA PRO TVORBU KURIKULA

Tato část práce poskytuje jednak návod, postup a stěžejní záchytné body pro zpracování těch částí kurikulárních dokumentů (konkrétně ŠVP a tematického plánu), které obsahují záležitosti týkající se nově navrženého předmětu **Diagnostika počítačů**, a také jednotlivé body, které vymezí pravidla pro vytvoření učebních materiálů k dané problematice.

3.1 Příprava tvorby vybrané části kurikula

Nově pojatou a rozšířenou problematiku ve vzdělávacích okruzích **hardware** a **programování** je zapotřebí (samozřejmě po samotném zvládnutí problematiky tvůrcem) nejprve formálně uchopit, vytvořit pro ni stěžejní vzdělávací dokumenty, jednoznačně stanovit náležitosti vzdělávání v obecnější (ŠVP) i konkrétnější (tematický plán) rovině a didakticky transformovat dosavadní poznatky do podoby akceptovatelné v rámci vzdělávání na příslušném stupni studia. Tvorba ŠVP se řídí pravidly vymezenými v kapitole 9 každého RVP [5] a pak také metodikou pro tvorbu ŠVP [9]. Z toho vyplývá, že pro začlenění nového předmětu s názvem Diagnostika počítačů do ŠVP s hodinovou dotací 3 hodiny je tedy zapotřebí stanovit:

- obecné **cíle výuky** a charakteristiku učiva,
- dosahované **kompetence** a **pokrytí průřezových témat** (je-li to možné a žádoucí),
- konkrétní **učební okruhy** (rozpis učiva a výsledků vzdělávání),
- **mezipředmětovou provázanost** a **přesahy** do předmětů,
- **strategii výuky** (formy výuky a metody),
- způsoby **sledování dosažených cílů** a **hodnocení**,
- (začlenění do učebního plánu, personální a technické zabezpečení).

Na úrovni tematického plánu rozpracujeme či uvedeme:

- **konkretizaci učiva** v učebních okruzích,
- přibližnou **hodinovou dotaci** pro jednotlivé okruhy,
- **formy a metody výuky a hodnocení**,
- vhodné **didaktické pomůcky** a **výukové materiály**.

3.1.1 Cíle výuky a charakteristika učiva

Tato část udává, kam bude výuka daného předmětu směřovat, volně nastiňuje strukturu učiva, může obsahovat informaci o důvodu výběru problematiky pro výuku, vazbu na konkrétní oblasti nebo okruhy v RVP. Pokud byla aplikována mezipředmětová (meziokruhová) provázanost či integrace předmětů nebo jejich částí, měla by být popsána z hlediska důvodů a rozsahu. Je možno také vyzdvihnout prioritu určitých částí vyučované problematiky [9, s. 26].

3.1.2 Dosahované kompetence a pokrytí průřezových témat

Tato část udává, kterých **klíčových nebo odborných kompetencí** bude v rámci výuky dosahováno, jaké kompetence budou u žáků rozvíjeny. Popis dosahovaných kompetencí by měl být **co nejpřesnější a konkrétní**. Pokud není možno klíčové nebo odborné kompetence navázat na ty, které jsou definovány v RVP, vytvoří se samostatný soupis kompetencí nových. K rozvoji kompetencí dochází především aktivitou žáků. Kompetence je možno souhrnně uvést společně v části zabývající se cíly výuky nebo samostatně. Pokud předmět souvisí s některým průřezovým tématem RVP, tato skutečnost se uvede i se stručným zdůvodněním [9, s. 28].

3.1.3 Učební okruhy

Tato část obsahuje výčet učiva a k němu **výsledky, kterých má žák** v rámci výuky **dosáhnout**. Učivo se stanovuje tak, aby odpovídalo současným vědním poznatkům, respektovalo přiměřenost, rozvíjelo žakovu osobnost. Výčet by však neměl být nadbytečně rozsáhlý a složitě pojatý, spíše by se mělo jednat o obecné a srozumitelné pojetí. Obsah učiva nesmí podkročit minimum stanovené RVP. Výsledky výuky se zapisují z pohledu učitele, ale **ve vztahu k žákovi**. Z pohledu učitele musí žák **jednoznačně prokázat vědomosti a dovednosti** v příslušné oblasti. Jednotlivé výsledky se podle příkladů uvedených v metodice ŠVP uvádějí ve 3. osobě s důrazem na činné, nedokonavé sloveso (např.: žák určuje..., žák rýsuje, apod.), což je však v mírném rozporu s vymezováním cílů podle Pasche [12], ze kterých výsledky vzdělávání (jako pojem) vycházejí [13]. Ke každému bloku učiva s výsledky je možno přiřadit i přibližnou hodinovou dotaci [9, s. 29].

3.1.4 Mezipředmětová provázanost a přesahy do předmětů

Tato část není explicitně uvedena v metodice pro tvorbu ŠVP, autor této práce se nicméně domnívá, že je zapotřebí stanovit či vymezit vazby mezi jednotlivými předměty nebo odbornými vzdělávacími okruhy, existují-li takové, popřípadě je-li to žádoucí. Důvodem je jednoznačné určení vztahů mezi předměty a jednotlivými okruhy učiva. **Mezipředmětová provázanost** je charakterizována společnými nebo na sebe navazujícími prvky učiva a podobnými či navazujícími cíli předmětů. Příkladem může být rozprostření výuky jedné problematiky do více ročníků (tedy i předmětů) s tím, že názvy předmětů se v různých ročnících mohou lišit. V takovém případě je žádoucí na tuto skutečnost upozornit. Přesahy do předmětů jsou záležitostí provázanosti vyučované problematiky v rámci více předmětů. Na jednu vyučovanou problematiku je možno v rámci výuky nahlížet z více možných úhlů pohledu, příkladem může být aplikace matematických poznatků v některém odborném předmětu. V tomto případě se stanoví **přesah z konkrétního bloku učiva** vzdělávací oblasti matematika do konkrétního bloku učiva odborného vzdělávacího okruhu (např. hardware). Mezipředmětovou provázanost vymezíme ve společné části (např. pod částí zabývající se cíli předmětu), **přesahy do předmětů** vymezíme samostatně pro každý takový blok učiva, kde přesah existuje tak, že ke konkrétnímu učivu jednoho předmětu uvedeme párový předmět a konkrétní blok učiva, který problematiku rozšiřuje a dále doplňuje. Obdobně by bylo možné stanovit i **přesahy z předmětů**. Jednalo by se o poskytnutí informace o tom, které učivo má být v aktuálním předmětu rozšířeno ze základu, který žáci získali v předmětu jiném.

3.1.5 Strategie výuky

Zde se uvedou pouze takové formy a metody výuky, jejichž využití se v rámci výuky skutečně předpokládá. Doporučuje se využívat takové, které jednoznačně povedou k rozvoji deklarovaných kompetencí popřípadě průřezových témat [9, s. 27].

3.1.6 Hodnocení

Zde se uvedou činnosti a způsoby hodnocení, které podpoří ověření získaných vědomostí a dovedností za vzdělávací oblast (okruh, předmět) v souladu s definovanými cíli (např. na základě Bloomovy taxonomie výukových cílů pro oblast kognitivní), formami a metodami výuky. Je možno charakterizovat konkrétní činnosti, které hodnocení podpoří, (je možno

použít taxonomii např. podle Tollingerové pro stránku učebních úloh [14, s. 330]), stejně jako vymezit jejich časový rámeček a četnost. Je taktéž možné uvést důraz na některé typy hodnocení, stejně jako je možné nastínit kritéria hodnocení v rámci jednotlivých činností nebo v rámci některého učebního celku. [9, s. 27].

Autorem navržená šablona pro **podporu tvorby obsahu dosud uvedených oblastí spadajících do ŠVP** je uvedena v příloze (Příloha P I) této bakalářské práce.

3.1.7 Tematický plán

Tematický plán je základním a zásadním vodítkem při předkládání učiva žákům učitelem. Funguje jako deklarativní dokument, stejně jako zpětná vazba v podobě usměrňování obsahu a času. Každá škola bude mít samozřejmě jinak zpracovaný tematický plán nejen po stránce obsahové (byť vymezen obsahem ŠVP), ale také po stránce formálních náležitostí a typografického uspořádání. Tematické **plány se zpravidla každoročně mění** a důvodů je několik. Prvním je **inovace obsahu** daná zpětnou vazbou z výuky nebo modernizací obsahu, ale také díky jiným časovým možnostem a organizaci času, tedy **časovým harmonogramem školy**. Důležité nicméně je, aby tematický plán obsahoval **rozdělení** vyučovacích okruhů **do jednotlivých tematických bloků** jednak podle chronologického uspořádání do jednotlivých týdnů a měsíců s přihlédnutím ke skutečným časovým možnostem v daném školním roce, ale také podle forem výuky (kmenová třída, frontální výuka vs. laboratorní cvičení apod.). Učivo je rozpracováno nad rámeček vymezení v ŠVP, stejně tak je ke každému tematickému bloku přiřazena didaktická technika, popřípadě se deklarují použité metody výuky. **Šablona pro tematický plán je uvedena v příloze (Příloha P II) této práce.**

3.2 Příprava tvorby učebních textů

Než bude popsána základní metodika pro tvorbu obsahu učebních textů, je zapotřebí objasnit, proč se vlastně tato práce tvorbou didaktických textů zabývá. Důvodem je, že v případě absence výukových materiálů, popřípadě dostupnosti pouze morálně zastaralých materiálů (či materiálů s nedostatečným rozsahem), kdy nově zpracované nejsou k dispozici, musí učitel sám didakticky transformovat vědní poznatky, které chce žákům předat. Vzhledem k tomu, že tato práce přináší takové inovativní prvky výuky, které rozšiřují rámeček určitých vzdělávacích okruhů stanovených v RVP a vzhledem k odbornému zaměření a specifčnosti problematiky je nutno konstatovat, že takové materiály ještě nejsou didakticky zpracová-

ny pro účely středních škol (nebo o nich alespoň autor neví) a bude zapotřebí je pro žáky připravit.

Autor bakalářské práce si však neklade za cíl vytvořit učebnici⁸, pouze takový úzce zaměřený podpůrný didaktický materiál⁹, který by žákům pomohl uchopit vyučovanou problematiku (pro vytvoření učebnice je zpravidla zapotřebí celý tým participujících odborníků a také náročný verifikační a schvalovací proces). Materiály tedy jistě nebudou splňovat veškeré požadavky kladené na učebnice, ale přesto se budou držet následujících vybraných **zásad pro psaní didaktických textů** [15, s. 116, 117]:

- soulad s kurikulárními dokumenty,
- členění, přehlednost, návaznost,
- odborná a obsahová správnost a přiměřenost věku žáků,
- jazyková a terminologická správnost,
- didaktické zpracování (úlohy, náměty pro společnou a samostatnou práci, grafický a obrazový materiál),
- návaznost na předchozí nebo následující materiály.

Šablona s doprovodným aparátem pro tvorbu učebního materiálu je uvedena v příloze P III.

3.2.1 Soulad s kurikulárními dokumenty

Pro tvorbu didaktického textu budou směrodatná východiska a cíle stanovené v příslušných RVP, ŠVP. Tyto dokumenty vymezují náplň učiva, ale nezabývají se jeho konkrétním zpracováním do podoby didaktických materiálů. Je důležité, aby **učební text co nejlépe a nejpřesněji sledoval jednotlivé cíle vzdělávání**, a to v několika bodech: **snadná orientace** žáků v celkových deklarovaných cílech, **zajištění zpětné vazby o progresu** v rámci výuky, **jednodušší plánování výuky učitelem** [15, s. 116]. Učebnice by tedy měla vycházet z vymezených rámců. Na úskalí opačného postupu – vymezení obsahu rámců podle již existující učebnice nebo didaktického materiálu upozorňuje např. [9].

⁸ Učebnice je didakticky transformovaný materiál, který prošel revizí, oponenturou a je potvrzeno nadřízenou autoritou (MŠMT), že je v souladu s oblastí vzdělávání, pro kterou je určen.

⁹ Didaktický textový materiál je obecně takový, který slouží k podpoře výuky a sledování vytyčených cílů. Mezi takový materiál patří jak učebnice, tak i přípravy do hodin, poznámky, úkoly apod.

3.2.2 Členění, přehlednost, srozumitelnost, návaznost

Textová informace by měla být členěna do přiměřeně dlouhých oddílů – odstavců a také do přiměřeně dlouhých vět. Pro středoškolské učební texty se doporučuje **nepřekračovat 30 slov ve větě** [15, s. 125]. Není na škodu jednotlivé bloky **označovat nadpisy nebo podnadvpisy** či zvýrazňovat **klíčová slova** v textu či používat **grafické prostředky** (rámečky, barvy, piktogramy) [15, s. 126]. Důležitým aspektem je také použití různorodých strukturálních komponent (ve smyslu verbálních – textových složek, a neverbálních – obrazových/obrázkových složek) [15, s. 141]. Každý text (a ten didaktický není výjimkou), používá určitou skladbu, pojmy, konstrukce, které na čtenáře působí. Jak dalece jsou všechny prvky textu sladěny a jak snadno lze z textu čerpat informace definuje tzv. **sémantická koherence**. Koherence podle Průchy [15, s. 75] vyjadřuje obsahovou spojitost textu. Za vysoce koherentní text je považován takový, jehož jednotlivé části na sebe logicky i významově navazují – z psychodidaktického hlediska se z takového textu také nejlépe učí. O vysokou míru koherence by se měl snažit každý autor písemného sdělení – u didaktických textů to platí obzvlášť. V rámci psaní textu je také vhodné prokládat informačně bohaté pasáže (stěžejní, důležité) informačně doplňujícími (popis nad rámec) a rozšiřujícími. Je však potřeba dát pozor na redundanci informací, tedy opakování a nadbytečnost ve vztahu k stanoveným cílům vzdělávání. Průcha pak uvádí způsob měření míry informačně hodnotného textu vůči ostatnímu jako **míru koncentrovanosti** [15, s. 79].

3.2.3 Odborná a obsahová správnost a přiměřenost věku žáků

Zpracování textu přiměřeně věku žáků může napomoci **dialogizování textu**, přiměřená **dávka humoru** [15, s. 125, 126]; pro odbornou stránku platí, že ne všechny **odborné výrazy**, které jsou známé autorovi, musí být známé žákům. Proto je vhodné (byť v textech pro oblast středního odborného školství v menší míře) používat odborné termíny jen v nutné míře a v případě použití odborného termínu platí, že by měl být také vysvětlen. K tomu může také napomoci i rejstřík [15, s. 124]. Je zapotřebí dávat pozor na přesycení odbornými termíny, i když v případě odborně zaměřeného didaktického textu je na zvážení, kde je ještě únosná míra [15, s. 61]. Erudice autora by však neměla být nadřazena potřebám žáků a autor by měl mít na paměti hlavně vzdělávací cíle, nikoli sebe prezentaci. I v tomto směru se z pohledu autora mnohdy velice obtížně hledá únosná míra. Kompenzací mohou být odlehčující příklady, **analogie ze života**, dříve navrhovaná špetka humoru, prokládání

dostatečným množstvím tematicky zaměřených a srozumitelných (i srozumitelně popsaných) obrázků (opět v únosné míře), pokud je toho tvůrce textu schopen.

3.2.4 Jazyková a terminologická správnost

Odborně zaměřený učební text vychází s poznatků daného vědního oboru a přináší s sebou samozřejmě i **terminologii**, která je s oborem spojena. Autor jakéhokoli učebního textu musí dbát na korektnost při vybírání a **vysvětlování pojmů**, musí se vyvarovat zaměňování pojmů a významů, pokud už terminologii používá a opírá se o ni. Důležitá je ale také jazyková složka projevu, do které spadá **gramatická a stylistická správnost**. Co se týče učebnic, s tím problémem většinou nebývá, neboť ty procházejí jazykovou a odbornou korekturou. Při tvorbě individuálních výukových materiálů je zapotřebí, aby tvůrce (učitel) zpravidla dbal na obě složky sám a věnoval jim zvýšenou pozornost. Texty totiž většinou putují bez další korekce přímo k žákům, kteří z nich následně studují.

3.2.5 Didaktická zpracovanost

Učebnice je dobrá tehdy, je-li používána v **reálných pedagogických situacích**. To samé platí i o didaktickém materiálu obecně. Tato oblast je profesionálně měřitelná – prostřednictvím **míry didaktické vybavenosti učebnice** [15, s. 94]. Zcela jednoduše vyjádřeno, u didaktického textu se v této oblasti sleduje:

- jak je učivo prezentováno,
- jak je prostřednictvím učebnice či materiálu učivo řízeno,
- jak snadná je orientace v textu,
- jakých verbálních komponentů (viz koherence) používá,
- jakých obrazových komponentů se používá.

Při tvorbě je potřeba pamatovat nejen na to, že jsou tyto složky materiálu při jeho následném hodnocení sledovány, ale především na to, že jsou sledovány právě z důvodu jejich **důležitosti při procesu učení**. Autor se tedy při tvorbě textu musí nad jednotlivými složkami zamýšlet a vhodně je užívat. Je možno rozvést některé konkrétní **verbální složky**, které řídí proces učení a podle kterých se hodnotí **didaktická vybavenost** [15, s. 98]:

- předmluva pro žáky,
- návod pro práci,
- podněty k zamyšlení, otázky, úkoly – průběžné i za lekce
- odlišení částí textu,
- otázky a úkoly za témata a lekce
- autoevaluace pro žáky,
- řešené úkoly, aj.

3.2.6 Návaznost na předchozí nebo následující materiály

Studující uvítají uvedení do problematiky, stejně jako poukázání na souvislosti s učivem, které již bylo probráno. Dokonce je mnohdy žádoucí vymezit si potřebné vědomosti, kterými má čtenář disponovat před započítím studia odborného textu. Také motivace v podobě odkazu na navazující texty není na škodu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 TVORBA KURIKULA

Následující podkapitoly po praktické stránce řeší v teoretické části nastíněný a vymezený konkrétní obsah vzdělávání v takové podobě, v jaké je požadován podle platných rámcových programů a metodiky. Stejně tak bude prezentována i část učebního materiálu vytvořeného za účelem pokrytí obsahu vymezeného učiva a stanovených cílů výuky.

4.1 Začlenění disponibilních hodin do kurikula

Autor v teoretické části práce uvádí možné využití části disponibilních hodin v určité odborné oblasti. Nyní je zapotřebí detailně specifikovat výukový obsah těchto disponibilních hodin nejen po stránce učiva, ale i po stránce sledovaných cílů, způsobů hodnocení apod. Nejedná se pouze o formalitu, nýbrž o přesné a pokud možno smysluplné vymezení toho, čemu mají být žáci vyučováni, do jaké míry a hloubky, jaký **celkový přínos** bude mít vyučovaná problematika **pro rozvoj osobnosti žáka**, který takovou výuku absolvuje. Struktura i **obsah osnov musí být srozumitelný** pro všechny, kteří se o osnovy budou zajímat – pro kontrolní orgány, samotné učitele, kteří výuku povedou, ale především pro žáky a rodiče.

Jelikož jsou následující kapitoly a podkapitoly konzistentním blokem vymezujícím vzdělávání zasazené do šablony (Příloha P I) pro tvorbu kurikula navržené v teoretické části, autor práce se nebude v těchto částech explicitně odkazovat na informační zdroje, o které se při tvorbě osnov opíral a uvede je přímo na tomto místě.

Části **klíčové kompetence, odborné kompetence a průřezová témata** se obsahově opírají o RVP [5]; část **učební okruhy**, konkrétně Tab. 3 – 5, kromě Tab. 6, vycházejí z již hotových ŠVP [10] a kromě toho obsah Tab. 3 – 5 je (byť se jedná o ŠVP) tvořen autorem této práce. Dále je zapotřebí uvést, že obsah Tab. 5 se též opírá o autorův text [11]. Část **strategie výuky** vychází z poznatků publikace Školní didaktika autorů Kalhouse, Obsta a kol. [14, s. 293 - 323]. Část nazvaná **způsoby sledování dosažených cílů a hodnocení** vychází z požadavků vyplývajících z části hodnocení zakotvené ve školním řádu vzdělávací instituce [16, s. 13] a publikace Moderní vyučování, jejímž autorem je G. Petty [17].

Dále tedy následuje šablonová část kurikulárního obsahu připraveného pro začlenění do ŠVP podle již zmiňovaných pravidel.

4.2 Předmět diagnostika počítačů

a) cíle výuky a charakteristika učiva

Cílem předmětu je seznámit žáky s detaily fungování některých částí osobních počítačů IBM-PC kompatibilních, především s detaily, které se týkají základního vstupně výstupního systému (BIOSu), čipových sad (řídících obvodů) a vybrané sběrnice. Žáci se naučí aktualizovat BIOS počítače či zjišťovat konfiguraci počítače prostřednictvím jeho vnitřních rozšíření (tzv. System Management BIOS, zkráceně SMBIOS) teoreticky i programátorskou cestou, přičemž se budou opírat o technickou dokumentaci vypracovanou tvůrci jednotlivých zkoumaných systémů v cizím jazyce. Dalším cílem je seznámení s možnostmi sledování kondice počítače během jeho provozu (teplota částí počítače, otáčky ventilátorů, napájecí napětí apod.), tzv. HW monitoring a to jak teoreticky, tak opět programátorskou cestou s pomocí vlastního tvůrčího řešení. Další cíl se týká analýzy fungování vybraného sběrnicevého systému, detekce zařízení na sběrnici a jejich konfigurace. I v tomto případě žáci pro dosažení dílčích cílů použijí programátorské dovednosti v některém vyšším programovacím jazyku, které získali během studia v nižších ročnících.

Učivem, které je v tomto předmětu obsaženo, žáci rozvíjí své odborné kompetence stanovené vzdělávacími okruhy RVP hardware, programování a vývoj aplikací a také je zajištěn přesah z předmětu angličtina.

Výuka bude probíhat jak v teoretické rovině v rozsahu 1 vyučovací hodiny týdně, která žákům poskytne pojmové a metodické zázemí, tak i v rovině cvičení, v rozsahu 2 vyučovací hodiny týdně (1 blok), při které žáci teoretické vědomosti zúročí při praktických činnostech spojených s programováním a analýzou činnosti HW PC.

Důvodem zahrnutí předmětu se stanoveným obsahem vzdělávání a deklarovanými cíli do vzdělávacích programů je ztraktivnější výuky v oblasti hardware rozšířením a prohloubením vyučované problematiky nad rámec stanovený RVP. Žáci získají vědomosti a dovednosti, které uplatní při specializovaných činnostech na osobních počítačích spojených s návrhem, diagnostikou nebo opravami a zároveň se naučí využívat vyšší programovací jazyk ve vztahu k oblasti, ve které získávají odbornost. Kromě toho při řešení problémů budou využívat technické dokumentace napsané v cizím jazyce, čímž reálně zužitkují své vědomosti z oblasti cizího jazyka.

b) učební plán

Tab. 2. Učební plán předmětu

Ročník	Hodinová dotace (teorie+cvičení)	Povinnost
4.	1 + 2, celkem 96	povinný

c) klíčové kompetence k:

- učení (využívat různé informační zdroje),
- řešení problémů,
- využívání prostředků informačních a komunikačních technologií.

d) odborné kompetence (podle RVP, absolvent bude schopen):

- navrhovat, sestavovat a udržovat HW,
- identifikovat a odstraňovat závady HW,
- provádět upgrade počítačové sestavy,
- odstraňovat příčiny některých chyb nebo navrhuje možná řešení nápravy,
- algoritmizovat úlohy a tvořit programy v některém vývojovém prostředí.

e) průřezová témata

Formativní pojetí výuky je zacíleno na pokrytí průřezového tématu **informační a komunikační technologie**. Žáci budou vedeni k využívání různých prostředků komunikace prostřednictvím počítače při studiu i plnění úkolů a také využijí různé informační zdroje dosažitelné v síti při získávání informací. Budou využívat počítač nejen jako subjekt odborného zájmu, ale také jako subjekt vhodný pro získávání tzv. měkkých dovedností. Při své činnosti budou tvořit výstupy v podobě protokolů vytvářených v kancelářském balíku aplikací, budou využívat e-mailovou komunikaci či jiné síťové služby a aplikace, například při odevzdávání samostatných úkolů.

f) učební okruhy

Tab. 3. Vymezení obsahu učiva okruhu č. 1

Blok učiva: <i>Diagnostika POST PC, aktualizace a modifikace BIOSu</i>	Dotace: 15 hodin
Výsledek vzdělávání	Učivo
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • provádí aktualizaci základního I/O systému (BIOSu) PC, • provádí zásah do programové struktury I/O systému (BIOSu) PC, • provádí základní diagnostiku PC pomocí POST karty, • diagnostikuje závady PC na pokročilé úrovni, tvoří zprávy o diagnostice. 	<p>Procedura POST:</p> <ul style="list-style-type: none"> - význam; - náležitosti; - chybové kódy. <p>Aktualizace BIOSu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - důvody; - způsoby provedení; - vlastní aktualizace.

Tab. 4. Vymezení obsahu učiva okruhu č. 2

Blok učiva: <i>SW zjišťování konfigurace PC</i>	Dotace: 18 hodin
Výsledek vzdělávání	Učivo
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • popisuje funkce, vlastnosti a využitelnost SMBIOSu, • vysvětluje pojmy uvedené v technické specifikaci SMBIOSu publikované v cizím jazyku, • orientuje se ve struktuře SMBIOSu v rámci BIOSu PC, • využívá informace získané ze struktur SMBIOSu pro zjištění konfigurace počítače, • tvoří aplikace ve vyšším programovacím jazyce pro zjištění informací o PC ze struktur SMBIOSu. 	<p>SMBIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - význam; - verze; - struktura; - obsah; - využití.
Přesahy:	
ANJ1 (4. ročník): jazykové prostředky	

Tab. 5. Vymezení obsahu učiva okruhu č. 3

Blok učiva: <i>HW/SW monitoring stavu komponent PC</i>	Dotace: 30 hodin
Výsledek vzdělávání	Učivo
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vymezuje funkce vybraného obvodu čipové sady na základní desce PC pro sledování stavu systému, • používá odborné pojmy uvedené v technické specifikaci Super I/O obvodu publikované v cizím jazyce, • popisuje způsoby přístupu k základním registrům vybraného obvodu čipové sady základní desky, • popisuje možnosti monitorování částí HW PC prostřednictvím obvodu čipové sady PC, • vytváří aplikace ve vyšším programovacím jazyce pro monitorování stavu HW PC. 	<p>HW monitoring:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IO obvody; - dokumentace; - funkce; - programátorský přístup a využití.
Přesahy:	
ANJ1 (4. ročník): jazykové prostředky	

Tab. 6. Vymezení obsahu učiva okruhu č. 4

Blok učiva: <i>SW diagnostika sběrnice</i>	Dotace: 33 hodin
Výsledek vzdělávání	Učivo
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uvádí parametry vybrané sběrnice, • popisuje implementaci sběrnice v různých typech PC, • vymezuje a popisuje způsoby řízení přerušení na sběrnici, • zjišťuje nastavení přerušení zařízení na sběrnici, • vytváří programy pro detekci zařízení na sběrnici, • vytváří programy pro konfiguraci přerušení a nastavení zařízení na sběrnici. 	<p>Sběrnice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - popis a parametry; - přerušovací systém; - PIC, APIC, ACPI; - přístup na sběrnici a ovladače; - detekce zařízení na sběrnici; - konfigurace zařízení na sběrnici.

g) mezipředmětová provázanost a přesahy do předmětů

Stanovené učivo navazuje na předměty:

- hardware počítačů 4. ročník
- programování a vývoj aplikací 3. ročník
- anglický jazyk 1. – 3. ročník

Stanovené učivo nebo jeho části mají přesah z předmětů:

- anglický jazyk 4. ročník, blok: jazykové prostředky

h) strategie výuky

Výuka teorie probíhá převážně ve formě hromadné, frontální, v klasické třídě. Výuka, jejímž cílem je osvojit si získané vědomosti a prakticky je využít v rámci laboratorních cvičení využije pro dosažení cílů formy projektovou a individualizovanou. S tím souvisí zvolené metody výuky, kterými jsou převážně metody informačně-receptivní a problémového výkladu. Uplatní se metoda transmisivní, s prvky dialogickými či názorně-demonstračními v rámci teoretické výuky, ale také dovednostně-praktická a konstruktivní, především v rámci samostatných činností a práce v laboratořích.

i) způsoby sledování dosažených cílů a hodnocení

Ověření získaných vědomostí v oblasti teorie bude provedeno v souladu s minimálními požadavky vycházejícími ze školního řádu, tedy minimálně jednou ústní zkouškou za pololetí a minimálně jedním písemným testem z každého bloku učiva. Testy se budou skládat z kombinace otevřených a uzavřených odpovědí. Časová dotace na každý test bude 1 vyučovací hodina. Praktické ověření bude probíhat laboratorními projekty, samostatnými úkoly v rámci cvičení a vypracováním samostatného souhrnného projektu za celý obsah vyučované problematiky.

j) technické zabezpečení

Pro dosažení cílů bude v rámci laboratorních cvičení použito zařízení a materiál v takovém množství, aby každý žák disponoval potřebnou technikou. Mezi použitá zařízení a materiál se řadí: výpočetní technika (sestavy osobních počítačů IBM-PC/AT kompatibilní s adekvátní čipovou sadou a vhodným sběrníkovým systémem), montážní sada a nářadí, diagnostické POST karty. Kromě toho budou použita vývojová prostředí programovacích jazyků: Turbo Pascal 6 nebo 7, Free Pascal, wxDev-C++ nebo adekvátní a poplatné době.

4.3 Tematický plán předmětu

Tematický plán vychází z ŠVP po stránce obsahové i rozsahové. **Precizuje okruhy i obsah učiva** a bere v potaz **specifika harmonogramu školního roku**. Rozsah vzdělávacího okruhu ohraničeného předmětem diagnostika počítačů byl pro potřeby ŠVP stanoven na 32 týdnů. V nižších ročnících je rozsah výuky formálně stanoven na 34 týdnů. Vzhledem k tomu, že čtvrtý ročník, do kterého výuka předmětu spadá, má svá časová specifika z důvodu maturitních zkoušek, výuka se v konečném důsledku poměrně zkrátí. Dále se v rámci tvorby tematického plánu přihlíží i k dalším specifikám výuky ve čtvrtém ročníku – například k opakování učiva ve smyslu přípravy k maturitní zkoušce, které počíná prvním vyučovacím dnem měsíce dubna, a také záležitosti, které jsou společné i pro jiné ročníky, jako jsou například různé prázdniny. Následující tabulka (Tab. 7) ilustruje rozdíl mezi předpokládanou hodinovou dotací pro potřeby ŠVP a reálnou hodinovou dotací předmětu stanovenou v tematickém plánu ve vybraném školním roce.

Tab. 7. Rozdíl mezi hodinovou dotací uvedenou v ŠVP a tematickém plánu

Okruh č.	ŠVP				Tematický plán			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Hodin	15	18	30	33	12	15	27	30
Teorie + cvičení (hod)	5+10	6+12	10+20	11+22	4+8	5+10	9+18	10+20
Celkem hodin	96				84			

Ve čtvrtém ročníku je pro přímou vyučovací činnost k dispozici 28 týdnů, čímž se redukuje počet využitelných hodin o 12 (konkrétní důvody jsou nastíněny v obsahu tematického plánu, v Tab. 8 a 9). Pak z 96 předpokládaných hodin zůstává 84. Pokud bychom chtěli úbytek hodin spravedlivě rozprostřít mezi jednotlivé okruhy, pak by v rámci tematického plánu (po zaokrouhlení) bylo v okruhu č. 1 k dispozici 13 hodin, v okruhu č. 2 by bylo k dispozici 16 hodin, pro okruh č. 3 by bylo 26 hodin a v okruhu č. 4 bychom měli k dispozici 29 hodin. Musíme brát nicméně v potaz dělitelnost třemi (1 hodina teorie + 2 hodiny praktické). Pak není jiná spravedlivější možnost, než každé oblasti ubrat 3 vyučovací hodiny. Po obsahové stránce je též potřeba zmínit, že zeleně vyznačené části v tematickém plánu vyjadřují didakticky zpracované oblasti, které budou prezentovány v kapitole 5.

4.3.1 Zpracovaný tematický plán předmětu diagnostika počítačů

vzdělávací program	:	18-20-M/01 Informační technologie
studijní obor	:	Elektronické počítačové systémy
předmět	:	DPO (Diagnostika počítačů)
zařazení	:	4. ročník
hodinová dotace	:	1 + 2 (34 týdnů celkem za rok, 28 týdnů projektované výuky)
školní rok	:	201x/201x+1

Tab. 8. Forma: teoretická výuka hromadná (celkem 28 vyučovacích hodin)

Měsíc-týden	Tematický celek a učivo	Hodin	Metody	Didaktická technika a materiály
září	<i>Diagnostika POST PC, aktualizace a modifikace BIOSu</i>	4	<ul style="list-style-type: none"> - transmisivní, - dialogická, - názorně demonstrační, - práce s učebním textem 	<ul style="list-style-type: none"> - dataprojektor, - počítač, - POST karta, - internet, - dokumentace k PC a POST kartám
1.	POST: - POST kódy, BEEP kódy, - příčina závady, způsoby odstranění závady.	1		
2.	Aktualizace BIOSu: - výrobce, výrobní řada, verze základní desky, stránky výrobce zákl. desky,	2		
3.	- vyhledání aktuální verze BIOSu, aktualizací soubory BIOSu, aktualizace BIOSu.			
4.	Opakování bloku učiva	1		
říjen	<i>SW zjišťování konfigurace PC</i>	5	<ul style="list-style-type: none"> - transmisivní, - dialogická, - názorně demonstrační, - práce s učebním textem 	<ul style="list-style-type: none"> - dataprojektor, - počítač, - debug, - dokumentace k SMBIOSu
5.	SMBIOS: - význam, verze, detekce,	4		
6.	- struktura, obsah, dokumentace,			
7.	- bloky struktur, parsování bloků,			
8.	- dekódování významu obsahu bloků.			
listopad				

Měsíc-týden	Tematický celek a učivo	Hodin	Metody	Didaktická technika a materiály
26. březen	Přerušovací systém PCI BUS - PIC, APIC, ACPI,	4		
27. 28. 29.	- princip přerušení, směrovací tabulky, - zmapování nastavení přerušení, - modifikace směrovacích tabulek.			
30.	Opakování bloku učiva	1		
duben 31., 32.	Opakování k maturitní zkoušce, uzavírání klasifikace			

Tab. 9. Forma: laboratorní cvičení (celkem 56 vyučovacích hodin)

Týden-měsíc	Tematický celek a učivo	Hodin	Metody	Didaktická technika a materiály
září	<i>Diagnostika POST PC, aktualizace a modifikace BIOSu</i>	8		
1.	POST: - diagnostika BEEP kódů, - diagnostika POST kartou, popis problému.	2	- problémově orientovaná, individualizovaná, - dialogická, - názorně demonstrační, - práce s učebním textem	- počítač pro každého žáka, - připojení k internetu, - diskety, flash disky, - POST karta
2.	Aktualizace BIOSu: - identifikace základní desky, - vyhledání podpory na stránkách výrobce,	4		
3.	- vyhledání aktualizací, - příprava systému, provedení aktualizace.			
4.	Samostatná úloha – POST a BIOS	2		
říjen	<i>SW zjišťování konfigurace PC</i>	10		
5.	SMBIOS: - použití Debugu pro nalezení SMBIOSu,	8	- problémově orientovaná, individualizovaná, - dialogická, - názorně demon-	- počítač pro každého žáka, - připojení k internetu, - debug, - vývojové prostředí pro TP
6.	- vyhledání hlavičky a její dekodování,			
7.	- vyhledání struktur a jejich parsování,			

Týden- měsíc	Tematický celek a učivo	Hodin	Metody	Didaktická technika a materiály
8. listo- pad	- dekódování a výpis obsahu.		strační, - práce s učebním textem	nebo C, - dokumentace k SMBIOSu
9.	Tvorba programu – výpis konfig. PC	2		
10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. prosi- nec leden	<i>HW/SW monitoring stavu komponent PC</i> HW monitoring: - vyhledání obvodu na základních deskách, - orientace a vyhledávání v dokumentaci, - adresovací prostor a možnosti obvodů, - přístup k registrům – programovací jazyk, - algoritmizace činností pro přístup k IO, - programátorský přístup k funkcím IO, - výpočty a zobrazení sledovaných veličin, Vánoční prázdniny	18 16	- problémově orientovaná, individuali- zovaná, - dialogická, - názorně demon- strační, - práce s učebním textem	- počítač pro každého žáka, - připojení k internetu, - debug, - vývojové pro- středí pro TP nebo C, - dokumentace k Super I/O obvodům
20. 21. únor	<i>SW diagnostika sběrnic</i> Sběrnice PCI: - vlastnosti a nastavení PCI v BIOSu, - zobrazení vlastností karet PCI v systému. Zařízení na sběrnici PCI - identifikace zařízení na sběrnici, - přístup do konfig. prostoru PCI, - zjištění ID zařízení na sběrnici, - nastavení systémových prostředků, - konfigurace zařízení.	20 4 6	- problémově orientovaná, individuali- zovaná, - dialogická, - názorně demon- strační, - práce s učebním textem	- počítač pro každého žáka, - připojení k internetu, - debug, - vývojové pro- středí pro TP nebo C, - dokumentace k PCI sběrnici, výukový materi- ál k problematice PCI

Týden- měsíc	Tematický celek a učivo	Hodin	Metody	Didaktická technika a materiály
25. 26. březen 27. 28. 29. 30.	Pololetní prázdniny Přerušovací systém PCI BUS - vyhledávání směrovacích tabulek, - čtení obsahu směrovacích tabulek, - zmapování nastavení – protokol. Opakování – práce s utilitou Debug Aplikace pro výpis zařízení na sběrnici	6 2 2		
duben 31., 32.	Opakování k maturitní zkoušce, uzavírání klasifikace			

5 ZPRACOVÁNÍ ČÁSTI DIDAKTICKÝCH MATERIÁLŮ

Již víme, že Průcha [15] i Petty [17, s. 296] se shodují na tom, že výukové materiály mají být co nejjednodušší ve smyslu srozumitelnosti, nemají odvádět pozornost, text by měl být informačně hodnotný. Je ovšem také potřeba podotknout následující věc: pokud mají žáci získat určitou odbornost, která je také přesně vymezena v cílech a výsledcích vzdělávání a díky níž dosahují určitých dovedností (můžeme říci i kompetencí), pak je velice obtížné oprostít se od odborné stránky a podávat věci zjednodušeně nebo laicky. V jistých oblastech to není možné. Otázkou tak zůstává, zdali samotné cíle výuky jsou pro žáky dosažitelné. Pokud ano, pak tomu musí odpovídat obsah učiva i výukové materiály.

Část výukových materiálů, která zde bude prezentována, **obsahuje problematiku učebního okruhu č. 4 - SW diagnostika sběrnic předmětu Diagnostika počítačů**. Vzhledem k rozsáhlosti učebního materiálu (v současné době čítá více než 50 stran) a také ochraně obsahu před neoprávněným převzetím zde bude prezentována jen část obsahu tohoto zpracovaného výukového materiálu (což však není v rozporu s cílem této bakalářské práce).

Další záležitostí, na kterou je zapotřebí před vlastní prezentací výukových materiálů upozornit, je požadavek na vytvoření určité formy, tedy jednotné úpravy didaktických materiálů, použití grafických prvků, zvýrazňování, svěbytný styl formátování apod. Vzhledem k tomu, že **tvorba obsahu výukových materiálů je jedním z cílů této práce**, autor se domnívá, že by bylo vhodné tyto materiály prezentovat přímo **v textu bakalářské práce** namísto jejich uvedení v přílohách. Přesto, že formální úprava této bakalářské práce neodpovídá formě tvořených výukových materiálů, autor si dovolí v zájmu zachování konzistentnosti vložit část zpracovaných výukových materiálů do této práce v takové podobě, v jaké by měly být předkládány žákům v rámci výuky. Autor bakalářské práce tedy studujícího předem upozorňuje, že **nyiní dojde ke změně formálního vzhledu bakalářské práce**, což má však svůj, výše uvedený, důvod.

Autor bakalářské práce se snažil výukový text zpracovat v souladu s formálními požadavky stanovenými v šabloně uvedené v příloze (Příloha P III). Na vybraných částech demonstruje především využití grafických prvků, kterými jsou: **upoutání pozornosti** na stanovené **cíle kapitol, závěrečné úkoly, otázky** či **shrnutí**. Text učebních materiálů je podle názoru autora napsán tak, aby byl i přes odbornost co nejvíce přiblížen studujícímu **odlehčením, příklady, otázkami** v průběhu seznamování s problematikou, **odkazy** na následující či

předchozí pasáže, tedy tak, jak to bylo navrženo v metodice i samotné vytvořené šabloně (Příloha P III). Kromě toho chce poskytnout čtenáři této bakalářské práce představu, jak vypadá učební text postavený na předem stanovených pravidlech tvorby. Ta jsou dána jednak doporučenými postupy a formou pro tvorbu didaktických materiálů [15] a také autorem stanovenými vlastními představami o didaktickém textu. Předmětem následného zkoumání textu (pokud by se jej studující snažil následně evaluovat) by mohlo být posuzování, do jaké míry autor vystihl myšlení, slovník i jazykové možnosti studujících na střední odborné škole ve věku 17 – 19 let a dále pak, zdali je počet slov ve větě skutečně akceptovatelný vzhledem k odborně psanému textu, stejně jako jestli je délka odstavců adekvátní apod. Samotná evaluace, její metodika a záběr je však již nad rámec problematiky této bakalářské práce.

Následuje prezentace obsahu části materiálů s názvy: **Zařízení na sběrnici PCI...** (5 stran), **Identifikace zařízení na sběrnici** (3 strany) a **Manipulace s tabulkou \$PIR** (3 strany). Mezi kapitolou Zařízení na sběrnici a podkapitolou Identifikace zařízení na sběrnici je souvislost v podobě přímé návaznosti; mezi toutéž kapitolou a manipulací s tabulkou \$PIR není v didaktickém textu přímá návaznost. To znamená, že jsou mezi těmito částmi v původním textu vloženy další kapitoly. Čtenáři této bakalářské práce by se tedy mohlo zdát, že text je nekonzistentní, že nejsou některé pojmy řádně vysvětleny apod. To je však zapříčiněno extrahováním pouze několika vybraných pasáží z celého materiálu. Příloha P IV obsahuje výčet kapitol celého materiálu. Pro vytvoření materiálů byly použity informační zdroje [18 - 26]. Poslední informace před samotnou prezentací materiálů se týká vazby na tematický plán. Tab. 10 vyjadřuje vazby mezi zeleně vyznačenými částmi tematického plánu a jednotlivými prezentovanými kapitolami z učebního textu. Prezentované části učebního textu částečně nebo zcela pokrývají problematiku uvedenou v tematickém plánu.

Tab. 10. Vazba mezi částmi tematického plánu a uvedenými částmi učebního textu

Učivo uvedené v tematickém plánu	Kapitola nebo část učebních materiálů
Identifikace zařízení na sběrnici	Zařízení na sběrnici PCI..., Identifikace zařízení na sběrnici
Princip přerušení, směrovací tabulky	Manipulace s tabulkou \$PIR
Zobrazení vlastností karet PCI v systému	Identifikace zařízení na sběrnici
Vyhledávání směrovacích tabulek	Manipulace s tabulkou \$PIR
Práce s utilitou Debug	Manipulace s tabulkou \$PIR

Zařízení na sběrnici PCI z pohledu přerušení a identifikace

Co se dozvíte?

- Jak řeší přerušení sběrnice PCI ve vztahu ke sběrnici ISA.
- Co jsou signály IRQ a INTx# a co znamená sdílení přerušení.
- Jak se napojují signály přerušení ze sběrnice PCI na obvod PIR.
- Jak se řeší sdílení přerušení na PCI.

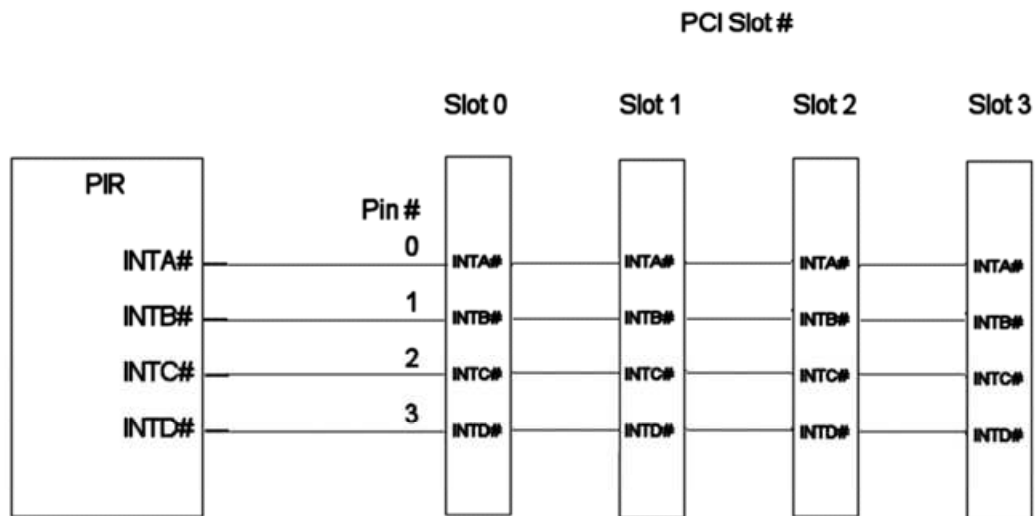
Z předcházejících odstavců jste se dověděli o možných způsobech řízení směrování přerušení zařízení připojených k PCI sběrnici. Zjistili jsme, že v převážně většině případů, ať už do řízení zasahuje nebo nezasahuje OS, je zapotřebí směrovací prvek mezi sdílenými zařízeními PCI sběrnice a signály IRQ z důvodu zpětné kompatibility. Tímto prvkem se budeme detailněji zabývat v této části textu.

Signály IRQ a INTx#, obvod PIR a sdílení přerušení

V úvodu celého dokumentu bylo poznamenáno, že se při nasazení sběrnice PCI do PC musí brát v potaz zpětná kompatibilita s předcházejícími systémy (např. se systémem ISA). Tato kompatibilita je z pohledu přerušení (na mnoha systémech) zajišťována přes mapování signálů přerušení PCI na signály přerušení ISA (ať už fyzicky nebo jen virtuálně – logicky).

Signály přerušení sběrnice ISA jsou obecně označovány jako **IRQ** (Interrupt ReQuest) a musí jich být k dispozici minimálně tolik, kolik je zařízení na sběrnici ISA (již víme, že ISA nedokáže sdílet přerušení). V dřívějších dobách (řadičů přerušení 8259) se některé signály IRQ využívaly pro sběr signálů přicházejících z PCI PIR (viz obr. 1) jak již víme, postupně se oddělily signály pro ISA a PCI zvlášť (APIC používá nižších 16 přerušení pro ISA a vyšší pro PCI, jsou tedy fyzicky po této stránce odděleny – nicméně globálně se stále jedná o IRQ – obr. 2 a 3).

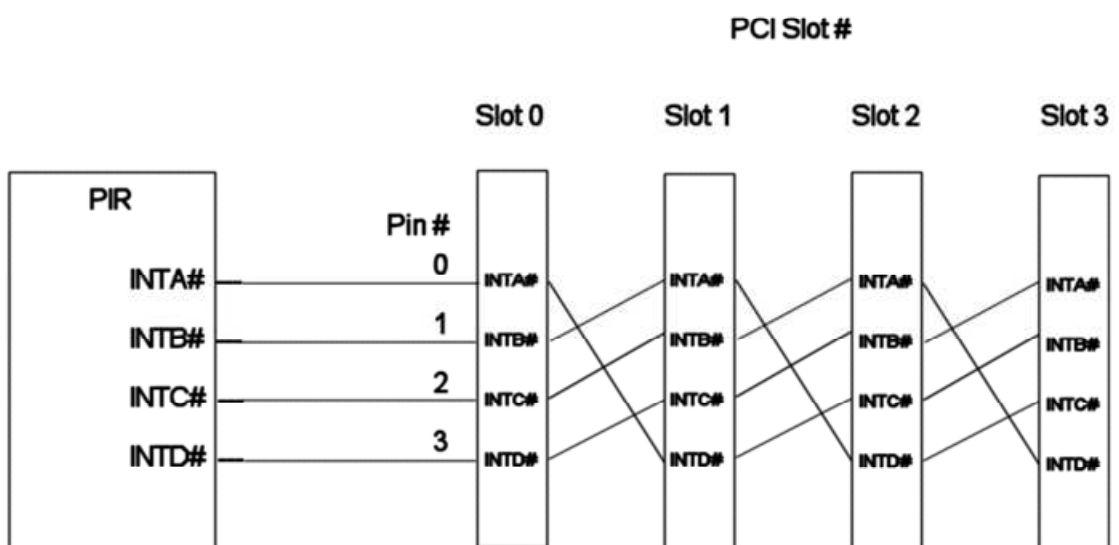
Signály přerušení PCI jsou označovány jako INTx#, kde x je v rozsahu A – D (výčet by byl INTA#, INTB#, INTC#, INTD#), více jich skutečně není. Zároveň také platí, že každé zařízení, které nemá více než jednu funkci (grafická karta, síťová karta) používá pouze jeden signál pro přerušení a obvykle je to signál stejný – INTA# (to ale není žádné dogma). Některá zařízení, jako jsou zvukové karty, používají přerušení dvě (jedno – INTA# pro přehrávání vzorků přes DSP – jako např. wav, MP3; a další – INTB# - přerušení pro FM syntézu či MIDI přes wave tabulku). Vzhledem k tomu, že k jedné sběrnici PCI může být teoreticky připojeno až 32 zařízení (5 bitů identifikujících zařízení v konfiguračním řetězci, přičemž samotných sběrnic může být až 256!), zdá se to jako celkem nízký počet přerušovacích linek a zároveň jako přetížení jedné jediné (INTA#). I když již víme, že přerušení sběrnice PCI je založeno na sdílení mezi zařízeními PCI sběrnice, nic by se nemělo přehánět a vše má své meze. Představte si například 4 zařízení připojené do PCI slotů a všechna zařízení na sběrnici PCI by vysílala své žádosti o přerušení přes stejný vodič do řadiče (či spíše směrovače) přerušení (lhostejno jaký, řekněme INTA#). Pokud by všechna zařízení měla navzájem sloty propojené 1:1 (tedy INTA# jednoho slotu na INTA# druhého, třetího, čtvrtého, až INTD# jednoho slotu na INTD# druhého, atd.) tak, jak to zobrazuje obrázek č. 4, jistě by to nebylo optimální.



Obr. 4. – propojení vodičů přerušení slotů PCI v poměru 1:1

Arbitráž (zjišťování, které zařízení vlastně vyvolalo přerušení) mezi zařízeními na sběrnici by byla zbytečně náročná a zdlouhavá, přičemž na směrovači PIR, do kterého nakonec všechna přerušení směřují, by se uplatnil pouze jeden vstup – a to, jak jistě správně tušíte, by byl v našem případě INTA#. Zbylé by byly nevyužité. Proto většina výrobců základních desek uplatňuje nepsané pravidlo zajistit rozprostření požadavků o přerušení na co nejvíce vstupů PIR (v různých informačních zdrojích naleznete tyto vstupy popsány různě: INTx#, PIRQ#, LINKx# apod.). To znamená umožnit prokombinování vodičů přerušení všech zařízení na sběrnici tak, aby se vzájemně (při čtyřech slotech) při požadavcích o přerušení „neobtěžovaly“, pakliže bude platit, že všechna zařízení budou vysílat žádosti o přerušení na stejném vodiči (také není nikde napsané, že musejí, ale bývá spíše pravidlem, že to tak je).

V případě, že se výrobce pokusí o řešení prokombinováním vodičů přerušení jednotlivých slotů, může se rozhodnout pro některou z následujících variant (obr. 5 a 6), popřípadě použít jiné, neboť v tomto, až na pár výjimek, nejsou stanovena pravidla technického provedení.



Obr. 5. – Prokombinování pinů v PCI slotech vedoucí k uplatnění všech linek přerušení

Na obrázku 5 je uplatněné řešení, které pro PCI slot s pořadovým číslem 0 přiřadí vodiče přerušeni k PIR obvodu způsobem 1:1, ostatní sloty jsou vůči svému předchozímu svými přerušovacími vodiči posunuté vždy o jeden. Efektem celého zapojení pak je:

Slot 0, INTA# -> PIR INTA#

Slot 1, INTA# -> PIR INTB#

Slot 2, INTA# -> PIR INTC#

Slot 3, INTA# -> PIR INTD#

Vzorec pro stanovení tohoto zapojení je vcelku jednoduchý:

$$\text{PIR}_{\text{vstup\#}} = (\text{PCI slot\#} + \text{Pin\#}) \bmod 4;$$

kde: Pin# a $\text{PIR}_{\text{vstup\#}} = 0 - 3$ (INTA# - INTD#)

např pro:

SLOT1, INTA#: $(1 + 0) \bmod 4 = 1 \Rightarrow \text{INTB\#}$

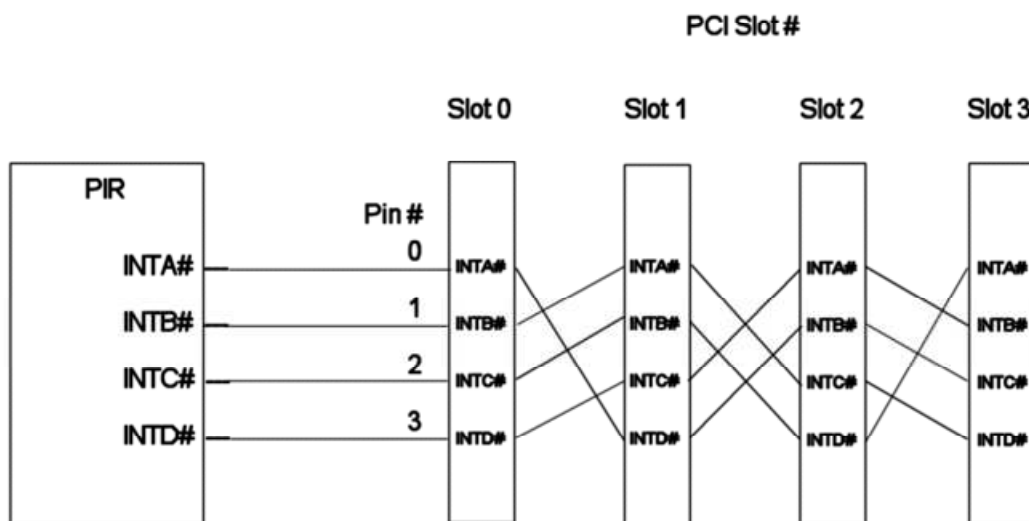
Na obrázku 6 je obdobné řešení s efektem:

Slot 0, INTA# -> PIR INTA#

Slot 1, INTA# -> PIR INTB#

Slot 2, INTA# -> PIR INTD#

Slot 3, INTA# -> PIR INTC#



Obr. 6. – další možné zapojení signálů přerušeni z PCI k obvodu PIR

Vzorec pro stanovení tohoto zapojení je vcelku jednoduchý:

$$\text{PIR}_{\text{vstup\#}} = ((\text{sum}[i = 0 \rightarrow \text{aktuální PCI slot\#}] i) + \text{Pin\#}) \bmod 4;$$

kde: Pin# a $\text{PIR}_{\text{vstup\#}} = 0 - 3$ (INTA# - INTD#)

např.:

pro SLOT1, INTB#: $((0+1)+1) \bmod 4 = 2 \Rightarrow \text{INTC\#}$

pro SLOT2, INTB#: $((0+1+2)+1) \bmod 4 = 0 \Rightarrow \text{INTA\#}$

pro SLOT3, INTA#: $((0+1+2+3)+0) \bmod 4 = 2 \Rightarrow \text{INTC\#}$, atd.

I přesto však běžně dochází k tomu, že zařízení na sběrnici PCI sdílejí jedno IRQ. Jak je to možné? Zprvė obvykle na sběrnici bývají více než 4 zařízení (pak se sdílení z principu prostě nevyhneme), a pokud náhodou máme zařízení jen do počtu 4, pak je potřeba si uvědomit, že nejde jen o sdílení před obvodem PIR, ale i za ním. To znamená, že musíme mapovat signály z PIR na PIC (samozřejmě ne u všech systémů), a pokud má PIR při připojení k řadiči přerušeni omezené možnosti (je mu například vyhrazeno jen jedno nebo dvě IRQ na řadiči přerušeni), pak opět nezbyvá než IRQ sdílet. Kdo ale rozpoznává, které zařízení žádalo o přerušeni, když na jedné lince jsou vedeny dvě nebo více zařízení? Odpověď zní: software, přesněji řečeno ovladač zařízení (obecně ISR – Interrupt Service Routine). Na jedno sdílené přerušeni se nasměrují všechny ovladače těch zařízení, které přerušeni mezi sebou sdílejí. Ovladače pak při své inicializaci musejí zjistit, jestli o přerušeni žádalo právě to jejich zařízení. Za tímto účelem existují dva možné přístupy zjišťování:

1. děje se tak pomocí identifikace zařízení a nastavených registrů PCI zařízení, které obsahují informace jednoznačně svazující zařízení s žádostí o přerušeni IRQ. Každé zařízení na sběrnici PCI je identifikovatelné podle svého umístění na sběrnici, ID a funkce (kromě toho ještě ID výrobce a ID typu zařízení) a především pro tento případ bylo nakonfigurováno obslužnou rutinou PCI BIOSu při spouštění počítače. Při procesu konfigurace zařízení při spouštění počítače se do registrů každého zařízení ukládají informace o jeho vazbě na hardwarové přerušeni (a nejen do nich, ale i do registrů zařízení, které konfiguruje směrovač mezi přerušeni PCI a ISA, více o tom později). Každé zařízení také od PCI BIOSu obdrží unikátní číslo tzv. PCI_INTERRUPT_LINE (v konfiguračním 8b registru každého PCI zařízení na offsetu 0x3C; pozor hodnota se nemusí nutně rovnat číslu přiřazeného IRQ, ale bývá to tak), které je pro každé zařízení specifické a podle kterého zpětně ovladač zařízení prostřednictvím směrovače identifikuje právě to zařízení, které o přerušeni žádalo. Jedná se novější řešení, kdy ovladače přenechávají vyhledání konkrétního zařízení na funkcích operačního systému a sami se de facto starají jen o vykonání rutiny.

2. procházením adresového prostoru sběrnice a hledáním shody v nastavení a stavu zařízení s vlastním nastavením ovladače – starší řešení, kdy sám ovladač musí procházet mezi zařízeními se stejným IRQ a hledat to, které o přerušeni žádalo.

Řeknete si: „dobrá, kousek SW se (ať už jakýmkoli způsobem) postará o zjištění toho, jaké zařízení je potřeba obsloužit, jenže...“ a právě všímavému a především znalému čtenáři (který má prostudováno vše z prerekvizit) však v tuto chvíli nemohla uniknout jedna nesrovnalost. Pokud totiž nějaké zařízení žádá o přerušeni CPU, pak se při vyhovění této žádosti z řadiče PIC (IOAPIC) směrem do procesoru posílá číslo vektoru (to v tomto dokumentu opravdu vysvětleno nebylo), pod kterým je uvedena adresa, na které začíná obslužná rutina (tedy např. ovladač). Jak je možné, že se spustí několik ovladačů – a ty si následně rozhodnou, jestli zařízení obslouží či nikoli, když adresa uvedená ve vektoru ukazuje vždy jen na jeden program, tedy pouze jeden ovladač? Odpověď je jednoduchá. Jádro systému na základně informací z PIR nebo MP/MADT tabulky ví, že jsou některá přerušeni sdílena. Právě pro tato přerušeni nasadí pod vektory přerušeni takové adresy, které vedou nikoli na jediný ovladač, ale na takový kód jádra OS, který se postará o aktivaci všech příslušných ovladačů – a... dále snad již netřeba pokračovat, neboť pokračování by bylo opakováním bodu 1 nebo 2 předchozího odstavce.

 **Shrnutí**

Signálové vodiče nesoucí žádosti o přerušení od zařízení sběrnice PCI mohou být čtyři. Jsou označené jako INTA# - INTD#. Každá funkce zařízení na sběrnici PCI využívá jeden signál pro žádost o přerušení. Pokud má zařízení více funkcí, pak pro každou funkci použije samostatný signál přerušení. Protože všechna zařízení s jednou funkcí vysílají na stejném pinu, typicky INTA#, výrobce řeší rozprostření žádostí o přerušení zařízení tak, aby každé zařízení mělo pokud možno vyhrazen vlastní vstup do směrovače přerušení (to platí až do určitého počtu zařízení a jejich funkcí). Zbytek musí řešit operační systém.

? Otázky

Co znamená signál IRQ?

Co znamená signál INTA#?

Kolik signálů přerušení používá zařízení s jednou funkcí?

K čemu by vedlo, kdyby řídicí obvod přerušení detekoval žádosti zařízení o přerušení jen na jednom vstupním pinu?

 **Úkol**

Navrhněte alespoň ještě jedno řešení připojení 4 slotů sběrnice PCI k PIR tak, aby nevznikaly konflikty mezi stejnými vodiči různých slotů, podobně jako ve dvou předchozích případech na obrázcích 5 a 6.

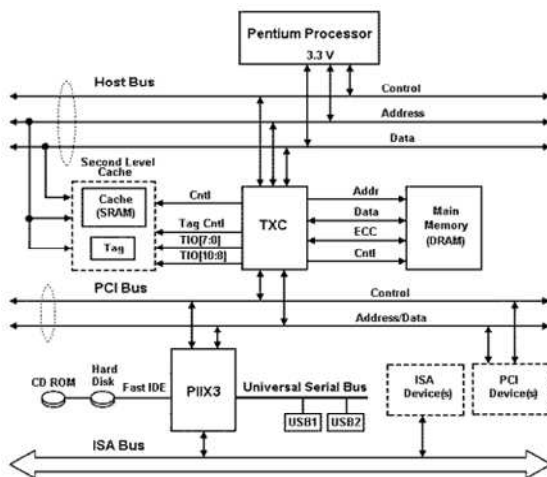
Identifikace zařízení na sběrnici

Co se dozvíte?

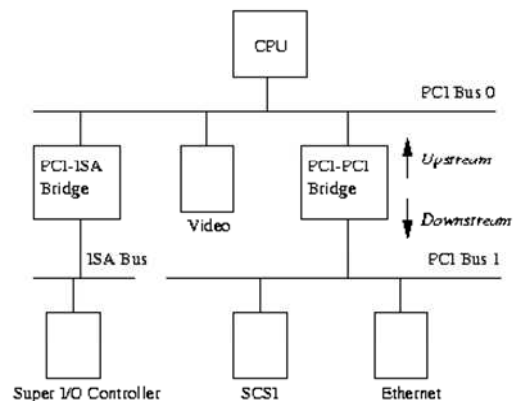
- Jak vypadá hierarchická struktura sběrnicevého systému PCI a co jsou mosty.
- Podle čeho se identifikují zařízení na sběrnici, jak a kde je v systému identifikovat.

Vzhledem k tomu, že porozumění adresace zařízení na PCI sběrnici je také předmětem zkoumání tohoto dokumentu, to znamená, že i vaším, budeme se jí věnovat ve vztahu k přerušovacímu systému. Kromě toho nám pomůže při analýze PIR tabulky či při manipulaci se zařízeními na sběrnici PCI. Zařízení na sběrnici PCI se identifikují podle:

Čísla sběrnice (BUS NUMBER či Bus), na které se nacházejí. Za starých časů, kdy sběrnice PCI měla pouze jedno „patro“ (to se jednalo opravdu o úplné začátky), nebylo zapotřebí rozlišovat zařízení podle čísla sběrnice, protože vždy byla sběrnice jen jedna, s 32 připojitelnými zařízeními (viz obr. 7). Jedno patro sběrnice bylo zapříčiněno především elektrickými požadavky na vedení (délka, parazitní jevy apod.) a z toho pramenil i poměrně nízký počet slotů. Je zde však možnost oddělit segmenty sběrnice mosty PCI-PCI. Soudobé provedení tedy umožňuje více (až $n = 256$) sběrnic oddělených PCI-PCI mosty, přičemž každá z nich může mít až 32 zařízení (viz obr. 8). Sběrnice PCI se v tomto případě identifikují od čísla 0 po $n-1$, přičemž 0 je hlavní (blíže k CPU) a n pak obecně od CPU nejdále. Příkladem zápisu může být: BUS 0, BUS 1, ... BUS 255.



Obr. 7. – systém s PCI bez PCI-PCI mostu



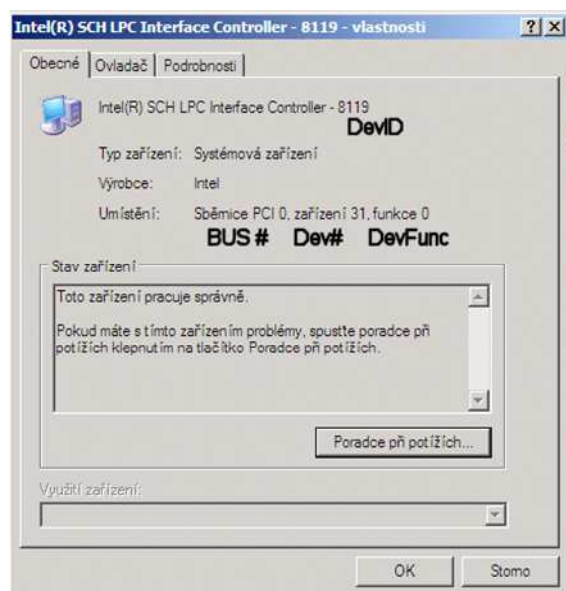
Obr. 8 – systém s PCI a PCI-PCI mostem

Kódového označení výrobce PCI zařízení (PCI VENDOR ID či VenID), což je hexadecimálně zapsané (formátované) číslo o velikosti WORD identifikující výrobce zařízení. Kód je následně možno převést na název výrobce, pakliže máme k dispozici převodní tabulku. Čistě teoreticky tak může existovat až 65 536 výrobců vyrábějících zařízení pro PCI sběrnici. I když v současné době neexistuje žádný oficiální seznam všech těchto výrobců, ty seznamy, které jsou k dispozici (např. na <http://www.pcidatabase.com>), čítají počty výrobců řádově na stovky až jednotky tisíc. Zajímavostí je, že některé firmy mají více než jeden Vendor ID. Příkladem Vendor ID může být 0x8086 nebo 0x163C patřící firmě Intel, 0x103C či 0xA259 patřící firmě HP, 0x1025 patřící firmě Acer, atd. (viz obr. 9 a 10).

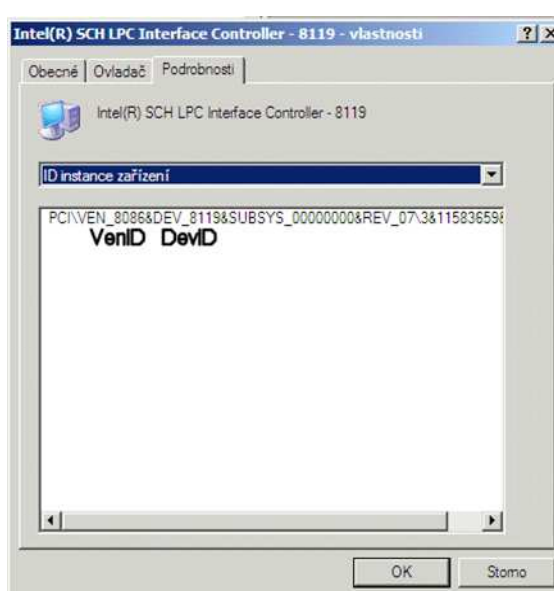
Kódové označení samotného PCI zařízení (PCI DEVICE ID či DevID), což je opět hexadecimálně zapsané číslo o velikosti WORD pro změnu identifikující typ zařízení. Říká nám tedy, zdali se jedná např. o grafickou kartu, síťovou kartu, bridge, apod. ovšem opět pouze v případě, že disponujeme převodní tabulkou PCI DEVICE ID (někdy též PCI device list) z kódu na konkrétní typ zařízení (viz obr. 9 a 10).

Číslo PCI zařízení (PCI DEVICE NUMBER či Dev), které identifikuje „pozici“ zařízení na dané sběrnici (Bus) v číselném rozmezí 0-31. Některá zařízení, jež jsou na základní desce integrována nebo jsou součástí řídicích obvodů čipové sady, mohou mít (a také většinou mají) toto číslo pevně stanoveno výrobcem základní desky či spíše čipové sady. Nicméně i tato čísla se budou zpravidla lišit čipset od čipsetu.

Číslo funkce PCI zařízení (PCI DEVICE FUNCTION či Func), které udává číslo funkce na daném zařízení. Funkcí se rozumí činnost, pro kterou bylo zařízení vyrobeno. Jestliže zařízení (karta) disponuje více nezávislými činnostmi, pak má zpravidla také i více funkcí. Příkladem může být řadič USB, který v sobě ukrývá samostatné kořenové rozbočovače připojení k samostatným řadičům. Každý takový řadič má své vlastní číslo funkce.



Obr. 9. – identifikace ve správci zařízení



Obr. 10. - identifikace ve správci zařízení

Identifikátory VenID, DevID se týkají přímo hardwaru zařízení a jsou nastaveny výrobcem zařízení již při výrobě a s pozicí zařízení na sběrnici se nemění. Využívají se ovladačem zařízení pro rozpoznání konkrétního zařízení na sběrnici. Identifikátory Bus, Dev, Func (někdy se jim říká zkráceně BDF, což je Bus, Device, Function) jsou sice také někdy přidělovány při výrobě u těch zařízení, která jsou tzv. integrována na základní desce. Tedy u těch, která jsou ke sběrnici připojena natrvalo a nelze je běžně fyzicky vyjmout, ale jejich úkolem je především identifikace zařízení z hlediska pozice zařízení na sběrnici a čísla funkce. Ještě mi dovolu malou poznámku k oné funkci. Funkce se sice číslují až dodatečně, nicméně samotné funkce zařízení ve smyslu toho, jaké činnosti mají vykonávat, jsou dány vlastně již při výrobě zařízení. Čili počet funkcí není nijak ovlivněn pozicí zařízení na sběrnici.

Představte si celou záležitost identifikace zařízení na sběrnici jako poštovní adresu nějakého subjektu (např. firmy). Víme, že existuje firma, které chceme poslat dopis. Známe jméno firmy a její úsek, kterého se naše komunikace týká, pakliže je to zapotřebí, tak i jméno člověka, se kterým chceme ve firmě komunikovat (ten plní jistou roli ve firmě a vykonává v ní určitou funkci, stejně jako určitý typ zařízení konkrétního výrobce v počítači může plnit jednu nebo několik funkcí). Zde se jedná o identifikátory VenID (jméno firmy), DevID (úsek/oddělení) a Func (jméno osoby). Dále potřebujeme znát co možná nejpřesnější adresu této firmy, což by odpovídalo identifikátorům Bus, Dev, Func. Pokud se firma přestěhuje, její název zůstává, stejně je to i v případě zařízení na sběrnici.

Např.:

poštovní adresa firmy	název identifikátoru	hodnota zařízení PCI
Pocitace, s.r.o.	VenID	0xABCD
Grafické oddělení	DevID	0xEF01
Jan Rychlý	Func	1
Komunikační 35	Dev	30
123 45 Fiktivákov	Bus	2

Takto velice zjednodušeně by bylo možno vzdáleně připodobnit významy jednotlivých identifikátorů. Praktickým využitím těchto údajů se budeme zabývat v části pojednávající o směrování přerušení na sběrnici.

Shrnutí

Zařízení na sběrnici musí být identifikovatelná. Na sběrnici PCI se zařízení identifikují podle čísla: výrobce, zařízení, funkce, umístění a pozice na sběrnici.

? Otázky

Co znamená Func zařízení?

V jakém formátu se zapisuje DevID a VenID?

Pokud se změní umístění zařízení na sběrnici, které identifikátory se změní?

Úkoly

Na základě informací v textu vymyslete platnou číselnou kombinaci identifikátorů zařízení: VenID, DevID, Func, Dev, Bus.

Na internetu vyhledejte seznam výrobců zařízení a zjistěte, kterému výrobcí patří VenID:0x1969

Manipulace s tabulkou \$PIR

Co se dozvíte?

- Jakým způsobem vyhledat tabulku \$PIR.
- Co je PCI BIOS a k čemu je nám vlastně dobrý.
- Vyhledání PCI BIOSu programátorsky
- Jak si pomoci utilitou Debug k procházení PCI BIOSu, ale i \$PIR.
- Jak programátorsky vyhledat \$PIR.
- Čtení záznamů \$PIR Debugem i programátorsky.

Pomůcky

Pro prvotní praktické seznámení s tabulkou \$PIR budeme potřebovat:

- počítač IBM PC kompatibilní, obsahující sběrnici PCI, u něž je předpoklad implementace rozšíření PCI BIOSu (od roku 1994),
- vývojové prostředí programovacího jazyka Free Pascal (http://sourceforge.net/projects/freepascal/files/DOS_Go32v2/), Turbo Pascal je jako jazyk možno využít jen pro některé z dále uváděných programů (na nutnost použít Free Pascal, pokud budete programovat v TP, budete včas v textu upozorněni),
- takový operační systém firmy Microsoft, který disponuje utilitou DEBUG. Mělo by se jednat o všechny verze Windows, které nejsou 64 bitové (pokud nebude uvedeno jinak: pro odzkoušení některých námi vytvářených programů budeme potřebovat ještě počítač s OS MS-DOS 6.x nebo s Windows 9x, tedy DOS 7.x).

Způsoby přístupu k záznamům tabulky \$PIR

Přístup k tabulce \$PIR je možný několika způsoby. Jedním z nich je možnost využít funkce PCI BIOSu pod vektorem přerušení 1AH (viz PCI BIOS specifikace 2.1, stažitelná např. z: <http://www-online.kek.jp/~yasu/Parallel-CAMAC/bios21spec.pdf>). Dalším je přístup přes paměťový prostor, ve kterém je tabulka uložena. V následujících příkladech využijeme přístup přes paměťový prostor kvůli pravděpodobné blokaci funkcí 1AH pod V86 režimem ve 32 bitových operačních systémech, bylo by tak zapotřebí hotový program spouštět pod 16 bitovým OS. Oproti tomu je přístup přímo k paměti do 1MB pod režimem V86 garantovaný (v 32 bitových systémech) a je ověřeno, že operační systém tabulku \$PIR záměrně nepřepisuje chybnými hodnotami. Z čehož vyplývá, že by měly být hodnoty pro naše bádání použitelné.

PCI BIOS aneb ještě než vyhledáme tabulku \$PIR

Před vlastním vyhledáním tabulky je vhodné zjistit, zdali PC vůbec disponuje PCI BIOSem, bez kterého by tabulku \$PIR nebylo možné nalézt (ta je obsažena v něm). Nicméně, vzhledem k tomu, že nebudeme k tabulce přistupovat přes funkce PCI BIOSu (nebudeme volat funkce, které by případně nemusely existovat) a budeme se přímo snažit nalézt tabulku v paměti podle jejího podpisu a dalších nutných parametrů, není zapotřebí se zabývat detekcí PCI BIOSu. Detekci PCI BIOSu i přesto, alespoň jako doplňující činnost, provedeme.

- Přítomnost PCI BIOSu je možné zjistit nalezením jeho signatury (podpisu) v oblasti paměti UMA. Podpis PCI BIOSu je v ASCII vyjádřen čtyřmi znaky `_32_`. Podpis budeme vyhledávat v adresovém rozsahu `0xE0000 – 0xFFFFF`, jak to ukládá specifikace PCI BIOSu 2.1.


```

{kod v jazyce Turbo Pascal pro detekci PCI BIOSu}
program pci_bios;

uses crt;

var segment: word;

{doplňková funkce pro převod z 16b desítkového čísla na hexadecimální}

function WDec2Hex(dec : word):string;
const hexa: array[0..15] of
char=('0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','E','F');

begin
WDec2Hex:= hexa[(dec div 256) div 16] +
           hexa[(dec div 256) mod 16] +
           hexa[(dec mod 256) div 16] +
           hexa[(dec mod 256) mod 16];
end;
{//////////konec funkce\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\}

{//////////hlavni program\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\}
begin
clrscr;

for segment:= $E000 to $FFFF do
if (meml[segment:0] = $5F32335F) then
writeln('PCI BIOS nalezen na adrese: ',WDec2hex(segment),' :0H');

end.
{//////////konec programu\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\}

{
- Hodnota $5F32335F znamená 4 ASCII znaky _32_ (nikoli _32_) s bajtovými
číselnými hodnotami 5F 32 33 5F a to vzhledem k tomu, že se tato hodnota
porovnává s hodnotou nactenou funkcí meml, která načítá 4 B najednou od
nejvyšší adresy po nejnižší (uložení little endian). Pokud by se postupně
porovnávaly hodnoty od nejnižší adresy po nejvyšší po jednom bajtu
instrukcí mem, tedy: 5F 33 32 5F, odpovídalo by to právě ASCII znakům _32_,
což je podpis PCI BIOSu.
- Výsledná adresa, na které je podpis PCI BIOSu nalezen, je udána ve
formátu SEGMENT:OFFSET
- výstupem programu bude výpis adresy ve formátu SEGMENT:OFFSET, na které
začíná podpis PCI BIOSu
}

```

Úkol

Program pro detekci PCI BIOSu doplňte o chybové hlášení „PCI BIOS nenalezen“, pokud PCI BIOS v uvedeném paměťovém rozsahu nalezen nebude.

Začátek vlastní programové rutiny PCI BIOSu se bude nacházet na adrese, která je zaznamenána ve 4 B následujících těsně za podpisem _32_ ve formátu 32 bitové fyzické adresy. I když to není přímo cílem našeho zkoumání, pokusme se zjistit, o jakou adresu se jedná. Tentokrát si k ruce vezmeme utilitu DEBUG a pokynem „-d segment:offset“ nalezneme adresu, na které začíná podpis _32_ PCI BIOSu. Tuto adresu jsme zjistili pomocí programu, který jsme před chvílí vytvořili v programovacím jazyce Turbo Pascal. Na počítači, který byl použit pro sepsání tohoto textu, je adresa počátku PCI BIOSu udána ve formátu segment:offset = F000:0 H. Na vašem počítači to samozřejmě může být jinak. Podívejme se tedy na obsah paměti počínající adresou, kterou vrátil program v Turbo Pascalu jako počátek PCI BIOSu, prostřednictvím utility DEBUG. (Start -> spustit -> debug).

```

C:\WINDOWS\system32\debug.exe
-d F000:0
F000:0000 5F 33 32 5F 10 00 0F 00-00 01 BD 00 00 00 00 00 _32_.....
F000:0010 3D 24 50 43 47 B0 80 75-17 B0 81 0A DB 75 11 BB =$PCI..u...u..
F000:0020 00 00 0F 00 B9 00 00 01-00 BA 31 00 00 00 B0 00 .....1.....
F000:0030 CB 66 9C 80 FC B1 74 08-B4 81 F9 E9 87 00 00 00 .f.....t.....
F000:0040 3C 01 75 07 E8 89 00 00-00 EB 7C 3C 02 75 07 E8 <.u.....!<.u..
F000:0050 95 00 00 00 EB 71 3C 03-75 07 E8 AE 00 00 00 EB .....q<.u.....
F000:0060 66 3C 06 75 07 E8 C4 00-00 00 EB 5B 3C 08 75 07 f<.u.....l<.u..
F000:0070 E8 BF 00 00 00 EB 50 3C-09 75 07 E8 D8 00 00 00 .....P<.u.....
    
```

Obr. 16. – výpis obsahu paměti počínaje adresou F000:0 H programem DEBUG

Z ASCII hodnot (sloupec vpravo) je patrné, že na adrese F000:0 H skutečně začíná podpis `_32_` PCI BIOSu. Následující rámečkem označené 4 B (offset 4 až 7) budou obsahovat adresu, na které začíná program PCI BIOSu (offset, tedy číslo sloupce, se čísluje od 0). 4 B údaj o 32 bitové fyzické adrese, ostatně jako i ostatní údaje, jak jsme si již zvykli, je uložen ve formátu little endian. Není tedy žádným překvapením, že je zapotřebí adresu (obecně údaj v paměti) číst od toho nejvyššího až po ten nejnižší byte, který hodnotu definuje (ale vždy po celých bytech, přičemž pořadí nibblů v každém jednotlivém bytu nezaměňujeme). Ve výpisu vidíme hodnotu: 10 00 0F 00 H, ale podle toho, co víme, bude hodnota vyjadřující 32 bitovou fyzickou adresu: 00 0F 00 10 H. Zbavíme se nepotřebných nul a získáme F0010 H. Převáděno do formátu SEGMENT:OFFSET může být adresa vyjádřena například jako: F000:0010 H. Vzhledem k tomu, že adresa může přesáhnout rámec možností adresace SEGMENT:OFFSET, nebudeme ji tak raději uvádět.

 **Úkol**

Procvičte své dovednosti v programovacím jazyce Turbo Pascal a do kódu pro detekci podpisu PCI BIOSu doprogramujte část pro výpis adresy, na které začíná rutina PCI BIOSu. Vaším úkolem tedy je:

- zjistit hodnotu z 4. – 7. offsetu od začátku podpisu PCI BIOSu,
- hodnotu správně interpretovat jako 32 bitovou adresu v hexadecimálním formátu.

Extra úkoly:

1. Na offsetu č. 8 od začátku podpisu PCI BIOSu se nachází číslo revize o velikosti 1 B, a na offsetu č. 9 velikost struktury PCI BIOSu udaná po 16B (1 = 16B). Zjistěte číslo revize a velikost struktury.

2. Aníž bychom to zamýšleli, oklikou jsme se dostali do oblasti struktury PCI BIOSu. Doplňte chybějící místa v následující tabulce vyjadřující smysl hodnot struktury PCI BIOSu:

offset	velikost v bytech	Popis
00 H	podpis PCI BIOSu: <code>_32_</code>
.....	vstupní bod obslužných rutin PCI BIOSu
.....	1
09 H	1
0A H	1	kontrolní součet
0B H	5	Rezervováno

ZÁVĚR

Autor práce sumarizoval základní informace o koncepci, smyslu a terminologii takzvaných rámcových i školních vzdělávacích programů, přičemž se zaměřil na rámcový vzdělávací program Informační technologie určený pro uskutečňování vzdělávání na středních odborných školách realizujících výuku v oblasti informatiky nebo odborné oblasti příbuzné. Autor nastínil pozitiva i možná negativa, která s sebou koncepce rámcových a školních vzdělávacích programů přináší.

Byly prezentovány vzdělávací cíle a vybrané vzdělávací okruhy v odborné oblasti vzdělávání uvedeného rámcového vzdělávacího programu. Autor v práci uvedl význam, smysl a rozsah disponibilních hodin, uvedl je v kontext s hodinami s pevně daným vzdělávacím obsahem a nastínil jejich možné využití. Bylo též aplikováno zamyšlení nad jejich minimálním či maximálním využitím po stránce rozsahové. Na základě stanovených cílů, okruhů vzdělávání v odborné oblasti a zjištění týkajících se disponibilních hodin autor navrhl využití poměrné části disponibilních hodin právě ve vztahu k odborné oblasti vzdělávání.

Návrh se týkal posílení výuky okruhů hardware a programování v rámci jednoho integrovaného předmětu, jemuž byl dán název Diagnostika počítačů a který by nejen vhodným způsobem provázal tyto dva vzdělávací okruhy, ale zároveň by podstatným způsobem rozšířil i samotný obsah výuky – a to nad obecně požadovaný rámec vzdělávání.

Na základě materiálů vysvětlujících metodiku pro tvorbu školních vzdělávacích programů byla vytvořena šablona pro formální vyjádření náležitostí a rámců obsahu navrhovaného předmětu Diagnostika počítačů.

Tyto náležitosti byly dále rozpracovány a precizovány v praktické části práce v rámci tematického plánu předmětu Diagnostika počítačů, který reflektuje jak požadavky vyplývající ze stanoveného obsahu, tak i různá specifika daná harmonogramem běžného školního roku. Autor se tak potýkal se stanovením počtu hodin, kdy projektované hodiny školního vzdělávacího programu jsou podstatným způsobem redukovány celoročními školními i mimoškolními aktivitami, jejichž náplň nesouvisí s přímou pedagogickou činností. Redukce hodin je v tematickém plánu předmětu konkrétně zdůvodněna. Tematický plán samotný detailně ilustruje obsah vzdělávání a ve spojení s kurikulárním rámcem dává čtenáři možnost nahlédnout do smyslu a cílů vzdělávání vyprojektovaného předmětu.

Autor dále sumarizoval základní poznatky z oblasti tvorby didaktických materiálů. Na základě nich vytvořil šablonu pro tvorbu didaktického textu a použil ji pro tvorbu podpůrných materiálů pro zastřešení výuky navrhovaného předmětu Diagnostika počítačů. Šablona byla využita jako podpůrný prvek pro grafické i formální ztvárnění obsahu výukových materiálů. Poslední částí práce byla prezentace konkrétního obsahu vybraných pasáží výukových materiálů, které autor pro účely zastřešení navrhovaného předmětu zpracoval. Autor též popsal důvody pro prezentování pouze části obsahu vytvořených materiálů.

Veškeré stanovené cíle této bakalářské práce byly splněny. Každému vytyčenému cíli byl při zpracovávání věnován dostatečný prostor pro vyjádření stěžejního obsahu problematiky a to s ohledem na maximální povolený rozsah práce samotné. Autor se tedy domnívá, že každý z cílů byl obsahově dostatečně pokryt pro potřeby a účel této bakalářské práce.

Smyslem bakalářské práce bylo poskytnout komplexní náhled do problematiky přípravy kurikulárních dokumentů a didaktických materiálů ve smyslu učebních textů. Ukázat, že na začátku cesty při tvorbě vzdělávacího obsahu učitelem nejprve stojí dokumenty vymezující rámec vzdělávání, že je skutečně nutné z nich vycházet, dále stanovit konkrétní obsah vzdělávání a až nakonec vytvořit samotný obsah vzdělávání v podobě didakticky transformovaných materiálů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

[1] NÚOV. *Uplatnění absolventů škol na trhu práce – 2008* [online]. Praha : NÚOV, 2009 [cit. 2011-02-05]. Dostupné z WWW: <http://www.nuov.cz/uploads/Vzdelavani_a_TP/Uplatneni_2008_komplet_s_obalkou.pdf>.

[2] MŠMT ČR. *Bílá kniha terciárního vzdělávání : první verze určená k diskusi - únor 2008* [online]. Praha : MŠMT, 28.2.2008 [cit. 2011-03-02]. Dostupné z WWW: <http://www.asociacevos.cz/zapisy/BK_2008_1%20verze.pdf>.

[3] MŠMT ČR. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice : Bílá kniha* [online]. Praha : Tauris, 2001, 98 s. Dostupné z WWW: <<http://aplikace.msmt.cz/pdf/bilakniha.pdf>>. ISBN 80-211-0372-8.

[4] Rámcový vzdělávací program. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 24.3.2011 [cit. 2011-03-05]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/R%C3%A1mcov%C3%BD_vzd%C4%9BI%C3%A1vac%C3%AD_program#.C3.9Askal.C3.AD_RVP_ZV>.

[5] NÚOV. *Rámcový vzdělávací program : Informační technologie* [online]. Praha : MŠMT, 2008, 85 s., [cit. 2011-03-08]. Dostupné z WWW: <<http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%201820M01%20Informacni%20technologie.pdf>>.

[6] MŠMT ČR. *Učební dokumenty : Elektronické počítačové systémy*. Praha : MŠMT, 6. 10. 1999, čj. 29 161/99-23 s platností od 1. září 1999.

[7] HUSNÍK, P. Středoškolská kurikulární reforma podle nového zákona. *Učitelství novinky* [online]. 2004, roč. 37, [cit. 2011-03-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=4168>>. ISSN 0139-5718.

- [8] Zákon č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) [online]. [cit. 2011-03-18]. Dostupné z WWW: <<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb04561&cd=76&typ=r>>.
- [9] KAŠPAROVÁ, J., et al. *Metodika tvorby školních vzdělávacích programů SOŠ a SOU*. 1. vyd. Praha: NÚOV, 2008. 91 s. Dostupné z WWW: <<http://www.nuov.cz/uploads/RVP/RVPmetodika.pdf>>. ISBN 978-80-85118-12-4.
- [10] SŠIEŘ. *ŠVP Informační technologie : Elektronické počítačové systémy*. 1. vyd. Rožnov pod Radhoštěm : SŠIEŘ, 2008. 325 s.
- [11] HAPL, L. Programátorské využití Super I/O obvodů s HW monitoringem PC ve výuce. In *Perspektivy elektroniky 2009 : 26. 3. 2009*. Rožnov pod Radhoštěm : SŠIEŘ R.p.R., 2009, s. 9-17. ISBN 978-80-254-4052-0.
- [12] PASCH, M. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině : jak pracovat s kurikulem*. 2. vyd. Praha : Portál, 2005. 416 s. ISBN 80-7367-054-2.
- [13] PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. 4. vyd. Praha : Portál, 2003. 324 s. ISBN 80-7178-772-8.
- [14] KALHOUS, Z., OBST, O. a kol., *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. 448 s. ISBN 80-7178-253-X.
- [15] PRŮCHA, J. *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média*. Brno : Paido, 1998. 148 s. ISBN 80-85931-49-4.
- [16] ČR. Školní řád SŠIEŘ R. p. R. : směrnice č.2/2009. In *Vnitřní směrnice organizace*. 2009, s. 1-17. Dostupné také z WWW: <http://www.roznovskastredni.cz/dwnl/skolni_rad_2009_10.pdf>.
- [17] PETTY, G. *Moderní vyučování*. 4. vyd. Praha : Portál, 2006. 380 s. ISBN 978-80-7367-427-4.

- [18] MESSMER, H.-P., DEMBOWSKI, K. *Velká kniha hardware*. Computer Press, 1. vyd. 2005. 1224 s. ISBN 80-251-0416-8.
- [19] *PCI BIOS specification. Rev. 2.1*. Oregon : PCI Special Interest Group, 26.8.1994. 28 s. Dostupné z WWW: <http://www.o3one.org/hwdocs/bios_doc/pci_bios_21.pdf>.
- [20] *Intel® System Controller Hub (Intel® SCH)*. [s.l.] : Intel, 5/2010. 450 s. Dostupné z WWW: <<ftp://download.intel.com/design/chipsets/embedded/datashts/319537.pdf>>.
- [21] BALDWIN, J. *Jhb's token web page* [online]. 2007 [cit. 2011-03-19]. Interrupt Controllers : Stuff in the middle. Dostupné z WWW: <<http://people.freebsd.org/~jhb/papers/bsdcan/2007/article/node4.html>>.
- [22] BALDWIN, J. *Jhb's token web page* [online]. 2007 [cit. 2011-03-19]. PCI interrupt routing. Dostupné z WWW: <<http://people.freebsd.org/~jhb/papers/bsdcan/2007/article/node5.html>>.
- [23] *Technická podpora Microsoft* [online]. Microsoft. 2004 [cit. 2011-03-20]. Obecný popis sdílení kanálu IRQ v systému Windows 2000. Dostupné z WWW: <<http://support.microsoft.com/kb/252420>>.
- [24] *Technická podpora Microsoft* [online]. Microsoft. 2004 [cit. 2011-03-20]. Popis řízení IRQ sběrnice PCI. Dostupné z WWW: <<http://support.microsoft.com/kb/182604>>.
- [25] *Windows hardware developer central* [online]. Microsoft. 2001 [cit. 2011-03-29]. PCI IRQ Routing Table Specification. Dostupné z WWW: <<http://www.microsoft.com/taiwan/whdc/archive/pciirq.msp>>.
- [26] Open Watcom. *PCI Interrupt Routing*. [online]. 2010, [cit. 2011-03-25]. Dostupný z WWW: <http://www.openwatcom.org/index.php/PCI_Interrupt_Routing>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

\$PIR	Označení směrovací tabulky
ACPI	Advanced Configuration and Power Interface
ANJ1	Označení předmětu anglický jazyk 1 ve vzdělávacím programu školy
APIC	Advanced Programmable Interrupt Controller – vylepšený řadič přerušení
apod.	a podobně
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
AT	Advanced Technology (v kontextu model osobního počítače firmy IBM)
BIOS	Basic Input Output Systém – základní vstupně výstupní systém počítače
BUS	Sběrnice
Dev	Zařízení na sběrnici
DevID	Identifikátor zařízení na sběrnici
DOS	Diskový Operační Systém
DPO	Označení předmětu Diagnostika počítačů
DSP	Digital Signal Processor – hardwarová komponenta pro zpracování signálu
Func	Funkce zařízení na sběrnici
HW	Hardware počítače
I/O	Input/Output
IBM	International Business Machine
ID	Identifikátor
INTx#	Signál přerušení sběrnice PCI
IO	Integrovaný obvod
IO APIC	viz APIC
IRQ	Interrupt Request – signál žádosti přerušení
ISA	Industry Standard Architecture – sběrnice systém

ISR	Interrupt Service Routine – obsluha přerušení
IT	Informační Technologie
MADT	Multiple APIC Description Table
MP	MultiProcessor
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
Např.	Například
NÚOV	Národní ústav odborného vzdělávání
OS	Operační Systém
PC	Personal Computer
PCI	Sběrnice Peripheral Component Interconnect
PIC	Programmable Interrupt Controller – řadič přerušení
PIR	Programmable Interrupt Router – programovatelný směrovač přerušení
PIRQ#	Signály obvodu směrovače přerušení
POST	Power On-Self Test – autonomní test po zapnutí počítače
RVP	Rámcový vzdělávací program
s.	Strana
SMBIOS	Systém Management BIOS – viz BIOS
SQL	Structured Query Language – standardizovaný dotazovací jazyk
SŠ	Střední škola
SW	Software
ŠVP	Školní vzdělávací program
Tzn.	To znamená
VenID	Identifikátor výrobce zařízení
VÚP	Výzkumný ústav pedagogický

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Sumarizace hodinových dotací vzdělávacích oblastí.....</i>	19
<i>Tab. 2. Učební plán předmětu</i>	33
<i>Tab. 3. Vymezení obsahu učiva okruhu č. 1.....</i>	34
<i>Tab. 4. Vymezení obsahu učiva okruhu č. 2.....</i>	34
<i>Tab. 5. Vymezení obsahu učiva okruhu č. 3.....</i>	35
<i>Tab. 6. Vymezení obsahu učiva okruhu č. 4.....</i>	35
<i>Tab. 7. Rozdíl mezi hodinovou dotací uvedenou v ŠVP a tematickém plánu.....</i>	37
<i>Tab. 8. Forma: teoretická výuka hromadná (celkem 28 vyučovacích hodin).....</i>	38
<i>Tab. 9. Forma: laboratorní cvičení (celkem 56 vyučovacích hodin).....</i>	40
<i>Tab. 10. Vazba mezi částmi tematického plánu a uvedenými částmi učebního textu</i>	44

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Šablona pro tvorbu částí ŠVP

Příloha P II: Šablona pro tvorbu tematického plánu

Příloha P III: Šablona pro tvorbu didaktického textu

Příloha P IV: Seznam kapitol didaktického textu

PŘÍLOHA P I: ŠABLONA PRO TVORBU ČÁSTÍ ŠVP

Název vzdělávacího modulu nebo předmětu

a) cíle výuky a charakteristika učiva

Maximálně 1 strana A4 s obsahem vymezeným podle metodiky tvorby ŠVP a kapitoly 3.

b) učební plán

Tabulka s učebním plánem předmětu

Ročník	Hodinová dotace (teorie+cvičení)	Povinnost
1. – 4.	<i>počet hodin týdně, celkem za šk. rok</i>	<i>povinný/nepovinný</i>

c) klíčové kompetence k:

Výběr odpovídajících klíčových kompetencí uvedených v RVP.

d) odborné kompetence (podle RVP, absolvent bude schopen):

Výběr odpovídajících odborných kompetencí uvedených v RVP.

e) průřezová témata

Pokrytí průřezových témat podle pravidel kapitoly 3.

f) učební okruhy

Tabulky vymezující obsah učiva v jednotlivých okruzích. Každý okruh = jedna tabulka.

Blok učiva: <i>název bloku učiva</i>	Dotace: <i>počet hodin pro celý blok učiva</i>
Výsledek vzdělávání	Učivo
<i>Žák:</i> <ul style="list-style-type: none">• provádí...,• počítá...,• tvoří...,• stanovuje...,• aplikuje... .	<i>Popis učiva:</i> <ul style="list-style-type: none">- podstatná část;- ...;-
Přesahy:	
<i>pokud existují přesahy do/z předmětů, uvedou se zde</i>	

g) mezipředmětová provázanost a přesahy do předmětů

Slovní komentář a popis přesahů nebo mezipředmětové provázanosti.

h) strategie výuky

Formy a metody podle metodiky tvorby ŠVP a obsahu kapitoly 3.

i) způsoby sledování dosažených cílů a hodnocení

Hodnotící činnosti a způsoby hodnocení, kritéria podle doporučení kapitoly 3.

j) technické zabezpečení

Didaktická technika, materiály, hmotné a nehmotné prostředky nutné pro zabezpečení výuky v plném rozsahu.

PŘÍLOHA P II: ŠABLONA PRO TVORBU TEMATICKÉHO PLÁNU

vzdělávací program : *kód a název vzdělávacího programu nebo oboru vzdělání*
 studijní obor : *studijní obor specifický podle zaměření ŠVP*
 předmět : *název předmětu*
 zařazení : *ročník, ve kterém probíhá výuka*
 hodinová dotace : *týdenní hodinová dotace a počet týdnů*
 školní rok : *označení školního roku*

Pro každou využitou formu vyučování jedna tabulka, uveďte se i počet hodin v rámci formy.

Měsíc- týden	Tematický celek a učivo	Hodin	Metody	Didaktická technika a materiály
	<i>Název tematického celku</i>	celkem	- výčet metod	- výčet techniky
září	Název bloku učiva:			
<i>týden 1.</i>	- náplň učiva,	za		
2.	- náplň učiva,	blok		
3.	...			
4.	...			
říjen				
5.	Název dalšího bloku učiva:	za		
6.	- náplň učiva,	další		
...	- ...	blok		

PŘÍLOHA P III: ŠABLONA PRO TVORBU DIDAKTICKÉHO TEXTU

Strana formátu A4, okraje (horní, dolní, vlevo, vpravo [mm]): 20, 20, 25, 25.

Nadpis úrovně 1 – typ písma Times New Roman, velikost 14, tučně

Nadpis úrovně 2 a 3 – typ písma Times New Roman, velikost 12, tučně

Obsah sdělení - vlastní text je psán typem písma Times New Roman, velikostí 12, řádkování 1. Věty by typicky neměly obsahovat více než 30 slov (bez závorek a zkratek). Maximální počet řádků v odstavci je 20. Délka kapitoly by neměla přesáhnout 5 stran čistého textu. Stěžejní části textu se zvýrazňují, odborné termíny, pokud již nebyly vysvětleny dříve, se vysvětlují. Text je vhodně prokládán doprovodnými příklady a obrázky k problematice. Obrázky a doprovodný materiál se číslují a je na něj odkazováno v textu. Používá se jak formální, tak i osobnější přístup ke čtenáři v podobě otázek zahrnutých v textu, nucení k zamyšlení, motivace do dalšího čtení, odkazování na předchozí či následující části textu. V úvodu každé kapitoly či podkapitoly, je-li to nutné, se použije graficky ohraničené upoutání pozornosti čtenáře s cílem informovat o stanovených cílech části textu. K tomuto účelu se použije následující grafický prvek:

Co se dozvíte?

- Jednotlivými odrážkami se stanoví dílčí cíle kapitoly, zpravidla použijeme tázací zájmena (např. jak se vytvoří, proč se používá...).
- Další cíl kapitoly.
- Typ písma 12, Times New Roman, může být i tučné.
- Barva pozadí rámečku je světle zelená (zklidňující).

Závěr kapitol či podkapitol přináší sumarizaci poznatků v následující formě:

Shrnutí

Souvislý text sumarizující klíčové poznatky kapitoly. Co nejkratší věty, maximálně 15 řádků, velikost písma 14, Times New Roman, barva žlutooranžová (přiměřeně aktivující).

Po závěrečném shrnutí následují otázky pro zopakování problematiky části textu:

? Otázky

Tři až pět cílených otázek na porozumění obsahu textu. Otázky zkoumají stupeň osvojení učiva na úrovni zapamatování a porozumění. Velikost písma 14, Times New Roman, barva pozadí nebeská modř (inspirující).

V průběhu studia problematiky kapitoly či na jejím konci je možno studujícího motivovat či ověřovat jeho pokrok průběžnými nebo souhrnnými úkoly. Ty jsou, na rozdíl od sekce otázky, zaměřeny buď na ověření osvojení učiva na úrovni aplikace, analýzy či syntézy (jedná se o úkoly zaměřené převážně na jednoduché myšlenkové operace), popřípadě na vyvozování, odvozování, hodnocení (jedná se o složité myšlenkové operace).

Úkoly

Úkol či více úkolů (max. 3) v jednom bloku (aby nedošlo ke zbytečné demotivaci). Velikost písma 14, Times New Roman, barva světle růžová (uvolňující, navozující pohodu, zbavující napětí, podněcující pozitivní naladění.)

V textu je možno uvést i další prvky, jako jsou například kódy programů. Takové prvky textu si zaslouží samostatné grafické uvození pro upoutání pozornosti.

Zdrojový kód v programovacím jazyku.

Komentáře v kódu se zapisují bez diakritiky, velikost textu 10, Courier New, barva pozadí světle tyrkysová, orámování je realizováno jako přerušované.

PŘÍLOHA P IV: SEZNAM KAPITOL DIDAKTICKÉHO TEXTU

Zeleným zvýrazněním jsou označeny ty části, jejichž obsah je prezentován v praktické části bakalářské práce. Tučně jsou navíc vyznačeny hlavní bloky, pod které spadá prezentovaný obsah a o které se opírá tabulka 10.

Prerekvizity

Úvod do implementace PCI sběrnice a přerušení v systémech x86

1. Řešení řízení přerušení PCI na různých OS a typech PC

2. Zařízení na sběrnici PCI z pohledu přerušení a identifikace (shrnutí až za 2.1)

2.1. Signály IRQ a INTx#, obvod PIR a sdílení přerušení

2.2 Identifikace zařízení na sběrnici

2.3 Směrování přerušení obvodem PIR

2.4 Směrovací tabulka \$PIR

2.5 Struktura \$PIR

2.6 Manipulace s tabulkou \$PIR

2.6.1 Způsoby přístupu k záznamům tabulky \$PIR

2.6.2 PCI BIOS aneb ještě než vyhledáme tabulku \$PIR

2.7 Vyhledání tabulky \$PIR

2.7.1 Čtení informací o směrovači z \$PIR

2.7.2 Čtení záznamů o směrování přerušení jednotlivých zařízení PCI z \$PIR

3. Přístup na PCI sběrnici

3.1 Zjištění konkrétních IRQ z registrů směrovače

3.2 Využití záznamů o směrování – zmapování reálné situace

3.3 Vyhledání zařízení na sběrnici

Shrnutí