

Výukové programy na INTERNETu

Gejza Dohnal*

1. Počítačem podporovaná výuka. Proč?

O významné a stále rostoucí úloze počítačů v procesu vzdělávání a o nutnosti přítomnosti počítačů při výuce dnes snad již nikdo nepochybuje. Počítače se používají v počítačových učebnách k psaní programů, k výpočtům, psaní, kreslení ... Na počítačích je vedena evidence studijních výsledků, zadávání referátů, přihlašování ke zkouškám. Učitelé si na počítačích připravují své přednášky, piší učebnice, ... koneckonců i tento příspěvek je psán na počítači. Otázka však zní trochu jinak: „ *má počítač své aktivní místo ve výukovém procesu, nebo ne?* “. Myslím, že odpověď zní „*určitě ano*“, nicméně je třeba si vyjasnit některé problémy s tím související. V každém případě je tu reálné nebezpečí přeceňování úlohy počítače se všemi negativními důsledky na straně jedné a jeho odmítání zastánci *klasické* výuky na straně druhé.

Potřebujeme vůbec výukové programy na počítači? Názory na tuto otázku mohou být zajisté různé. Na druhou stranu se nejspíš shodneme v tom, že nejkvalitnější výuka se neobejde bez účasti *živého* lektora. Podobně jako je sporný výsledek snahy o zautomatizovanou *uměleckou* tvorbu na počítači bez zásahu umělce, stejně tak lze zpochybnit i snahy o automatickou výuku pouze pomocí počítače.

Položme tedy naši otázku ještě trochu jinak: „*K čemu lze využít počítače a jejich programové vybavení z hlediska jejich využití při aktivním výukovém procesu?* “ Tak tedy:

- a) *Přinejmenším jako učební pomůcku.* Multimediální možnosti počítačových programů poskytují dosud netušené možnosti v oblasti názorné demonstrace, prezentace encyklopedických znalostí.
- b) *Jako nástroj k rozvoji vlastních dovedností.* Používání různě zaměřených uživatelských programů a programových systémů v profesní přípravě. Sem patří různé programy pro psaní a editaci textu, grafiky, zvuku, programy pro vedení účetnictví, CAD systémy, matematické a statistické systémy a makrojazyky
- c) *Jako náhradu vedení učitelem* ve standardních situacích. Zde se objevuje řada programů od různých testovacích programů typu *autoškola* až po programy obsahující prvky virtuální reality a umělé inteligence – různé trenažéry, simulátory.

Programové vybavení počítačů pro potřeby výuky lze potom rozdělit zhruba do tří skupin:

- **Programy pro podporu výuky.** Jedná se v podstatě o učební pomůcky. Úloha učitele je zde prioritní a nezastupitelná. Programy tohoto typu může učitel použít ve výuce, případně na ně odkázat pro doplnění výuky. Patří sem programy encyklopedického a demonstračního charakteru, často připravované „amatérsky“ zručnějšími učiteli či studenty v rámci kurzů programování a rozseté po celé Síti. Do této skupiny lze však zařadit i všechny aplikační programy, používané v profesní přípravě. Patří sem například systémy CAD, statistické programové systémy, matematické řešiče a další. Zpětnou vazbu a hodnocení efektivnosti výuky zde plně provádí učitel.

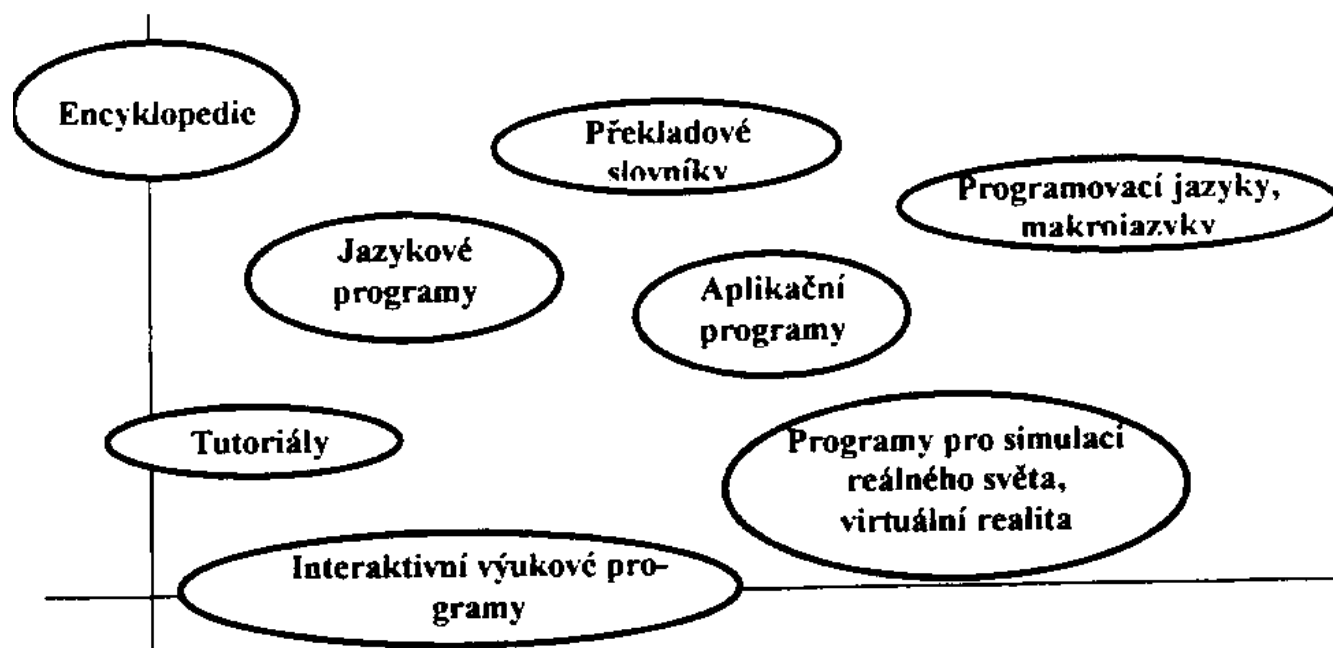
Programy pro výuku s podporou počítače. Široká skupina nejrůznějších tutoriálů, problémově zaměřených programů a online kurzů, kde se přítomnost instruktora může omezit na vyhodnocení výsledku samostatné práce studentů s počítačem, k jejich metodickému vedení a ke konzultacím. Tím je zajištěna (doplněna) zpětná vazba pro studenty. Osoba učitele je zde sice nutná a nezastupitelná, nicméně hlavní úlohu zde „hraje“ počítač. Jsou zde omezené možnosti dynamických změn v obsahu a zaměření programů.

* Katedra technické matematiky ČVUT Praha, dohnal@fsik.cvut.cz

- **Výukové programy nevyžadující asistenci učitele.** Tak se tváří mnoho tzv. „výukových programů“, nicméně jejich efektivita bývá často sporná. Příprava takového programu vyžaduje mnoho času a prostředků. Tyto programy zpravidla neumožňují žádnou modifikaci, jakákoli další úprava je nákladná. Na druhou stranu určité existuje řada zdařilých programů, především z oblasti základní či středoškolské výuky, které lze s klidným svědomím do této skupiny zařadit.

Z hlediska obsahu programů používaných v souvislosti s výukovým procesem jsou to:

- **Programy encyklopedického charakteru.** Žádná zpětná vazba, interakce se využívá pouze ke spuštění animovaných sekvencí a k navigaci programem. Nejčastěji na CD, kde lze uplatnit bez větších problémů multimediální prvky. V podstatě nahrazují knihu, video a přehrávač zvuku.
- **Jazykové programy.** Kapitola sama o sobě. Mají již relativně dlouhou tradici, dost se prodávají, neboť lidé do nich vkládají často až příliš velké naděje. Zahrnují širokou škálu od prostých překladových slovníků, přes ozvučené a komentované knihy až k vysoce sofistikovaným programům jako je např. *SuperMemo*, obsahujícím prvky umělé inteligence. Oproti jiným oblastem je zde však situace poněkud jednodušší: cíle jsou zřejmé, možnosti odpovědi a reakcí úzce vymezené. Proto zde může být implementována i kontrola účinnosti výuky – zpětná vazba, která by u žádného výukového programu neměla chybět.
- **Tutoriály.** Encyklopedie znalostí z určité oblasti, doplněná problémově orientovanou částí, v níž má student možnost ověření nabytých znalostí. Často bývají součástí distribuce softwarových produktů jako doplněk manuálu. (například grafické programy firmy Macromedia). Zpětnou vazbu si zde vytváří student sám srovnáním svého řešení a řešení ukázaného programem. Programy tohoto typu zpravidla neobsahují hodnocení práce studenta, ani mu nedávají možnost výběru cesty programem z hlediska obtížnosti.
- **Programy pro simulaci reálného světa, virtuální realita.** Do této skupiny patří řada programových nástrojů jako jsou různé trenážery, simulátory reálných situací, virtuální realita, které do jisté míry nahrazují většinou praktickou výuku. V naprosté většině vyžadují speciální hardwarové vybavení!
- **Interaktivní výukové programy.** Distribuuji se obvykle na CD, s rostoucími možnostmi tvorby interaktivních stránek stále častěji i na Internetu.



2. Výukový program. Co je to?

Jako *výukové* se označuje řada programů. Pokusme se tedy vymezit výukový program z hlediska jeho funkcí, obsahu a cílů.

Funkce a cíle výukového programu:

- Sdělit studentovi nové informace, dát mu možnost osvojit si nové vědomosti a dovednosti. Tyto informace uvést v co nejširších souvislostech
- Změřit stupeň osvojení znalostí a dovedností. To je důležité nejen pro vyhodnocení výsledku učebního procesu, ale především pro jeho řízení (zpětná vazba).
- Poskytnout studentovi nástroje na řízení vlastního procesu učení. Předpokládané omezení vlivu *živého učitele* vytváří vyšší nároky na tzv. *autoregulaci* procesu učení studentem.

Co by měl obsahovat výukový program :

- Motivační část. Vytvoření silné pozitivní motivace je důležitým předpokladem pro úspěšné zvládnutí učiva studentem.
- Výkladovou část obsahující informace z daného oboru a prezentované formou výkladu. Tato část by měla odrážet nejnovější poznatky z oboru a předkládat je studentovi poutavou formou, odpovídající požadované úrovni.
- Část s příklady, ukázky aplikací vykládaného učiva. Tato část by měla mít zčásti motivační, zčásti výkladový charakter.
- Cvičení, problémy k řešení, testy, kontrolní otázky. Tato část poskytuje studentovi zpětnou vazbu – informaci o tom, do jaké míry zvládl učební látku.
- Vyhodnocení výsledků učebního procesu. Dobrý program by měl nejen sdělit studentovi počet bodů, známku či jinak formulované hodnocení výsledku nějakého testu, ale měl by mu zároveň navrhnout další cestu k prohloubení získaných vědomostí. Na toto téma se vyvíjí řada metod a algoritmů.

Kvalita programu není přímo úměrná množství animací, zvuků a grafiky!

Multimediální prvky by měly být v programu používány účelně, pouze v nejnutnější míře a na odpovídající úrovni. Je pravdou, že různé triky upoutají pozornost studenta, na druhé straně často i nesprávným směrem. V případě programů přenášených po INTERNETU mohou tyto prvky dokonce snížit kvalitu programu díky snížené rychlosti přenosu stránek a z toho plynoucích časových prodlev rozptylujících pozornost studenta.

Co výukový program není?

Náhrada živého učitele.

3. Internet?

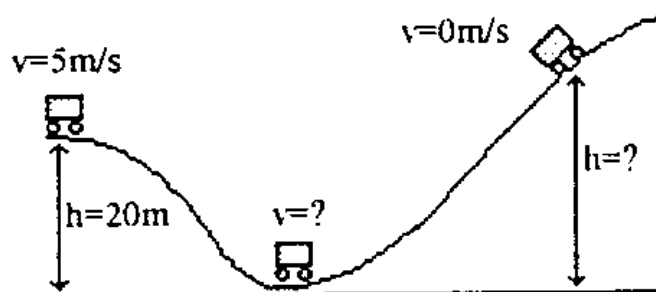
Serverů nabízejících nejrozličnější kurzy, tutoriály, multimediální CD a další je velmi mnoho. Nejjednodušší je například použít www.seznam.cz/vyuka. Z nabídky českých serverů mne toho moc nezaujalo – vesměs se jedná o informace o různých aktivitách (např. sdružení pro informační společnost na www.spis.cz), některé z nich odpuzují množstvím animovaných reklamních proužků, které nejen že odvádějí pozornost, ale dokonce vyžadují každých pár desítek vteřin obnovení stránky s tomu odpovídajícím blikáním (Erudio na www.skoly.cz). Relativně nejzajímavější jsou stránky pdf.cuni.cz/projekty, zaměřená však především na ZŠ, SŠ. Některé odkazy a informace o *virtuálních univerzitách* lze najít na web.cvut.cz/online, speciálně v článku web.cvut.cz/online/lustigova2504.html.

Ze zahraničních (amerických) serverů bych jako modelové chtěl uvést následující tři servery, věnované výhradně výuce:

Classroom of the future (www.cotf.edu), používající zkratku COTF a udržovaný organizací *Center for Educational Technologies* a *N.A.S.T.* Nabízí řadu speciálních výukových programů na CD ale především problémově zaměřené výukové programy na webovských stránkách. (např. program *Exploring the Environment*). Není zde kladen důraz na zpětnou vazbu, slouží spíše jako učební pomůcka. Server poskytuje podpora učitelům (nabídka materiálů, odkazy, informace).

Online class (www.onlineclass.com) Komerční server nabízející řízení výuky především pro skupiny (třídy). Nabídka čtvrtletní výuky pro 11-35 studentů přijde na 300 amerických dolarů (pro 36-75 studentů je to 450USD). Za tuto cenu získáte zápis do některého ze studijních témat, dvě e-mailové adresy a tištěný manuál (teaching packet). Studenti mají možnost účastnit se diskuzního fóra (e-conference) spolu se všemi ostatními přihlášenými studenty. Nabízené okruhy témat jsou: *Science and math, Social studies, history and geography, Language arts, Creative arts*. Obsah kurzů odpovídá americkým normám pro výuku (*National Science Education Standards for grades 5-8 and 9-12*)

Na stránkách lze využít jednodenní připojení a nahlédnout do ukázek problémově orientovaných kurzů. Tak například: „*Vaše třída se stala týmem inženýrů zaměstnaných u Physics Park Inc. Vaším úkolem je vyprojektovat horskou dráhu v zábavním parku.*“ K tomuto úkolu máte k dispozici potřebné informace, fyzikální teorii a pomoc ukrytou pod tlačítkem „*Need some help?*“. A výuka fyziky může začít.



The Internet University (www.caso.com) nabízí řadu programů, z nichž mne nejvíce zaujaly online kurzy nabízené tzv. *UCLA Extensions* (University of California, Los Angeles). Za cca 400 USD se můžete přihlásit. Budete zařazeni do skupiny maximálně 20 studentů, vedené jedním instruktorem. Veškerá vzájemná komunikace je přes Internet. Můžete se připojit kdykoli během 24 hodin. Studenti dostanou učebnici a speciální software, který stáhne během krátkého připojení nové informace (1x za den). Díky tomu mohou pracovat většinu času offline. V průměru prý studenti využívají 10-15 hodin připojení týdně. Studentům online kurzů věnuje instruktor zhruba stejné množství kontaktního času jako studentům studujícím klasickým způsobem. Studenti se mohou připojit do „*student-ského salónku*“ – diskuzního fóra studentů z celého světa.

Zajímalo mne také, co nabízí projekt nadace *Global Schoolnet* podporovaný Microsoftem (www.gsu.org), ale dostal jsem pouze strohou hlášku: „Too many users. There are too many contacted users. Please try again later.“ Jako reklama je to originální! (při této příležitosti si vzpomínám na vtip z přílohy zářijového Chipu, v němž je Help Line Microsoftu charakterizována slovy: *Přesná, nic neříkající odpověď*.)

4. A co statistika?

Účastníci STAKANu měli možnost seznámit se s výpočetním prostředím *XPLORe*, které lze velmi dobře použít pro výukové účely a jeho bohatou dokumentaci jako elektronickou učebnici statistiky.

Bohatý výčet serverů zaměřených na statistiku podávají v tomto sborníku příspěvky kolegy Militkého a Linky, zájemce odkazují na obsáhlou „webografii“ na stránkách Jirky Žváčka na adrese www.volny.cz/ssvscl.

5. Kudy dál?

Další rozvoj v této oblasti závisí na několika faktorech:

- Technické možnosti Sítě. Po této stránce není ještě zdaleka připravena na velké objemy přenášených dat, především v případě přenosu videa a zvuku. Všichni známe situaci, kdy netrpělivě čekáme na zobrazení stránky s několika obrázky – a bez grafiky se výukové programy většinou neobejdou. Při tvorbě výukových programů je třeba velmi mnoho úsilí věnovat minimalizaci nároků na objem přenášených dat.
- Vývoj programových nástrojů pro tvorbu interaktivních webovských aplikací. Rozvoj a používání skriptovacích jazyků je otázkou posledních pár let. Internet Explorer verze 3 ještě nepodporoval ani JavaScript
- Levný a snadný přístup do INTERNETu, především z domácností. Dokud bude jedna hodina připojení na INTERNET denně luxusem který si řada domácností nemůže dovolit, nedojde ani k významnému rozšíření výukových programů na tomto médiu.

Kdo a jak bude tuto cestu rozvíjet – to naznačuje příspěvek studentů pražského gymnázia v Arabské ulici v tomto sborníku.

Veřejně dostupné výukové programy mohou pomoci mnoha lidem při jejich celoživotním vzdělávání. Mohou pomoci v oblasti osvěty a prevence. Mnozí z nás znají krásnou knihu pana Helmuta Swobody o statistice. Představme si ji na chvíli jako interaktivní výukovou hru na webovských stránkách, s odkazy na aktuální data *Českého statistického úřadu* či *Státního zdravotního ústavu*, s odkazy do hloubky na další literaturu, s animovanými grafy či zábavnými videosekvencemi. Možná by se změnil pohled veřejnosti na statistiku a studenti by z ní neměli takovou hrůzu.

Bylo by však velkým omylem domnívat se, že stačí prostě přepsat stávající učebnice do HTML a doplnit je o příslušné hypertextové odkazy. Řada autorů takzvaných *e-books* (elektronické literatury) nejsou schopni se odpoutat od lineárního myšlení, které je třeba pro psaní *tištěné* literatury. Psaní učebních textů a výukových programů pro INTERNET vyžaduje *naprosto odlišný přístup* než psaní knihy! Naproti tomu i na straně studenta je přístup odlišný. Zatímco tištěný text v knižní podobě jej vede (*lineárně*) tématem a přeskokování některých partií je obtížnější, v hypertextovém dokumentu si cestu tématem volí sám. To může být samozřejmě zavádějící a snadno lze v takovém dokumentu *zabloudit*. Zde je velmi důležitá dobrá strukturovanost a cit pro vícerozměrnou konstrukci celého dokumentu. Je známa skutečnost, že velmi dobří autoři tištěné literatury píší špatné elektronické učebnice a naopak, autoři výborných programů pro INTERNET nejsou schopni dobře napsat tištěná skripta. Této problematice se už i u nás věnuje řada pracovišť. Za všechny jmenujme Laboratoř distančního vzdělávání MFF UK nebo Výpočetní a informační centrum ČVUT v Praze. Lze si též *prolistovat* (rozuměj *proklikat*) elektronický časopis věnovaný problematice výuky na webu *Online Teaching and Learning Newsletter* na adrese www.otlnewsletter.com.

Výuka přes INTERNET může být i dobrým obchodem, jak ukazují příklady ze Spojených států (www.docent.com). „Živé“ kurzy jsou velmi drahé a pro řadu lidí i nepohodlné (nutnost dojíždění, nevhodná doba, sociální či jiné zábrany). Absolvování elektronického kurzu s certifikací je v mnoha případech může nahradit a to za mnohem nižší cenu. Uchazeči o zaměstnání se takto mohou připravit na vstupní pohovory, zaměstnavatelé budou moci zaměstnat už připravené, vyškolené zaměstnance. Příkladem v oblasti počítačových dovedností (speciálně produktů firmy Microsoft) je první český on-line výukový server firmy G-Comp, nazvaný Eliška (www.eliska.cz)

6. Lektor CSC

On-line výukový server vyvíjený na katedře technické matematiky ČVUT a firmou C.S.C. Server běží pod operačním systémem Linux. Základní skripty jsou napsány v PHP a využívají SQL databázový server InterBase 4. Server poskytuje prostředí, ve kterém lze

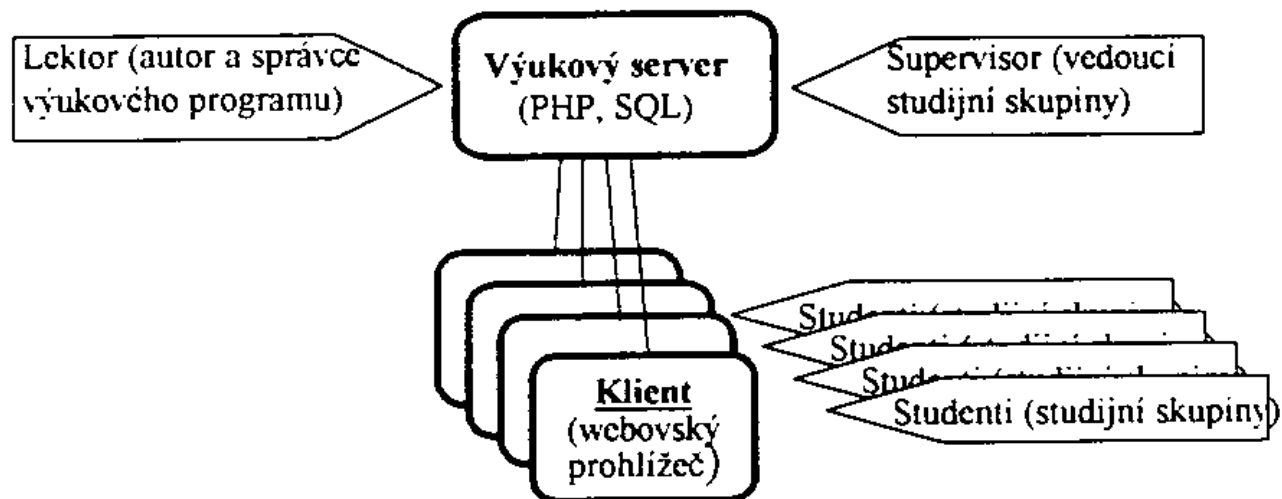
- spouštět výukové programy;
- prohlížet výsledky jednotlivých studentů;
- vytvářet vlastní výukové programy.

Do budoucna se počítá s vedením elektronické konference studentů (uživatelů Lektora).



Výukový program (učební téma) v tomto systému lze charakterizovat ve dvou rovinách: v rovině *programové* a v rovině *obsahové*.

Po stránce programové je učební téma definováno jako databázová aplikace s výstupy ve formě HTML stránek, zobrazovaných ve speciálním uživatelském rozhraní.



Autor učebního tématu musí nejprve určit jeho strukturu a převést ji do formy záznamů v SQL databázi (prostřednictvím uživatelského editoru). Tam jsou definovány vazby mezi jednotlivými částmi programu (kapitolami), formy otázek a odpovědí společně s jejich hodnocením, odkazy na stránky výkladu, nápovědy, příkladů. Na této (databázové) úrovni s programem bude komunikovat i správce učebního tématu, jakýsi *vedoucí studijní skupiny*. Ten může kontrolovat aktivitu studentů, řídit jejich postup v rámci učebního plánu a přihlašovat či odhlašovat studenty v systému.

Po přihlášení do systému se studentovi zobrazí (v jeho oblíbeném prohlížeči) speciální rozhraní, které mu nabídne sadu nástrojů pro práci s programem.

Z hlediska obsahu se učební téma (obsah výukového programu) člení na jednotlivé kapitoly buď v lineární, nebo obecněji ve stromové struktuře. Téma, stejně jako každá z kapitol, musí mít definovaný *vstupní bod* - svoji úvodní HTML stránku. Na druhé straně všechny větve končí výstupním bodem na závěrečné stránce (která může obsahovat závěrečný test). Tyto dva body (stránky) jsou také uvedeny v databázi a musí mít předepsanou (ale dosti obecnou) strukturu. Vlastní obsah jednotlivých kapitol tvoří libovolná struktura HTML stránek s libovolnými odkazy mezi vstupním a výstupním bodem. V tomto směru poskytuje systém autorovi naprostou volnost a otevřenost k pozdějším úpravám či aktualizaci obsahu jednotlivých kapitol. Podobné vlastnosti nelze dosáhnout u jiných „uzavře-

ných" výukových programů, například na CD-ROMech. Upravené prostředí webovského prohlížeče zajistí, že student, který vstoupil do kapitoly přes její úvodní stránku, neukončí práci s programem jinak, než přes závěrečnou stránku téže kapitoly. Pokud se mu to přece jen „podaří“ (například ukončením práce s prohlížečem nekorektním způsobem (jinak než přes ikonu „konec práce“), je automaticky odhlášen ze systému a je o tom uložen záznam.

Pomocí tohoto systému lze vytvářet relativně snadno a s minimálními náklady poměrně rozsáhlé systémy výukových programů na téměř libovolné téma. Záleží jen na tom, jak autor zvládne tvorbu HTML stránek, jaký je pedagog a jaký odborník.