



STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA SDĚLOVACÍ TECHNIKY

110 00 Praha 1, Panská 856/3
☎ 221 002 111, 📠 221 002 666

URL: www.panska.cz
e-Mail: sekretariat@panska.cz

MATURITNÍ ZKOUŠKA

PRAKTICKÁ ZKOUŠKA Z ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ

MULTIMEDIÁLNÍ ENCYKLOPEDIE FYZIKY

Studijní obor: **78-42-M/001**
Technické lyceum

Třída: **4.K**

Martin Všetická

Školní rok: **2006/2007**

Anotace

Práce popisuje tvorbu a význačné rysy Multimediální encyklopedie fyziky, která si dala za cíl poskytnout učební materiál v takové formě, že bude přínosný pro různé skupiny zájemců o fyziku. Uživatelské prostředí se proto zaměřuje na jednoduchost, přehlednost a efektivní vyhledání požadovaných informací. Audio nahrávky a video sekvence mají posloužit pro pochopení dané problematiky, namísto memorování textů.

Annotation

The paper describes creation and unique features of Multimedial Encyclopedia of Physics which aim is to provide a learning material in such a form that it will be worth for different groups of people interested in physics. Therefore the user interface is intent on simplicity, lucidity and effective searching of information. Audio and video recordings should serve for deeper understanding of given problems instead of memorizing the texts.

1. Úvod

Multimediální encyklopedie fyziky (MEF) je projekt, který jsem se rozhodl vytvořit v rámci dlouhodobé maturitní práce. Jde o projekt, který má poskytnout studentům učební materiály k fyzice. Zároveň se snaží probrat jednotlivá témata takovým způsobem, aby pro studenta bylo jednodušší danou látku pochopit, než se ji naučit nazpaměť. Těmto účelům mají sloužit sestřižené audio nahrávky z hodin fyziky s Mgr. Reichlem, dále také video nahrávky, které neobsahují pouze předvedení experimentu, ale také komentář k danému jevu.

Dalším důvodem, který mě vedl k této práci, byl nedostatek materiálů v elektronické podobě, které se týkají fyziky, výstižněji by se to dalo nazvat jako „chronický nedostatek“. Pokud hledáte programy nebo webové stránky na českém internetu, které by pro vás byly přínosné, většinou neuspějete!

2. Popis aplikace

MEF je členěna do jednotlivých článků, z nichž každý odpovídá zhruba jedné vyučovací hodině fyziky. Články jsou řazené v pořadí, v jakém je probírá Mgr. Reichl na Technickém lyceu SPŠST Panská. Cílem MEF je přiblížit fyziku, která nepatří k nejjednodušším školním předmětům, studentům (případně jiným zájemcům) takovou formou, která je zaujme a získané poznatky si tak budou lépe pamatovat. Řadu z poznatků si přitom mohou ověřit jednoduchými experimenty, které se dají připravit i doma a jejichž popis je v MEF uveden.

Celá struktura MEF je přitom navržena a vytvořena tak, že je možné:

- pořadí článků libovolně měnit
- články upravovat
- přidávat multimediální prvky k již existujícímu článku
- přidávat nové články

Toto vše může provádět pouze zkušený administrátor - běžný uživatel se k těmto operacím nedostane. Řada z uvedených operací je totiž nevratná a uživatel by mohl v MEF napáchat nedozírné škody.

2.1. Spuštění aplikace

Aplikaci spustíme jednoduše tak, že vložíme CD s aplikací do mechaniky počítače a dále postupujeme podle návodu, který je uveden v souboru start.htm. Tento soubor by se měl automaticky po vložení CD do mechaniky počítače otevřít. Pokud se tak nestane, otevřete složku příslušné mechaniky počítače a spusťte soubor start.htm manuálně.



obr. 1

Po spuštění samotné encyklopedie se objeví úvodní stránka (viz obr. 1), na níž jsou zobrazeny názvy tematických celků fyziky, které jsou v MEF zpracovány.

3. Uživatelské prostředí

3.1. Základ grafického zpracování

Uživatelské prostředí je koncipováno tak, aby bylo co nejjednodušší a nejpřehlednější. Záměrně jsem se vyhýbal grafickým prvkům, které by mohly rušit při čtení. Prvky, které na sebe přímo nebo nepřímo upozorňují (příkladem mohou být blikající texty), odvádějí pozornost a uživatel se nemůže plně soustředit na čtení textu. Pro články encyklopedie byl zvolen font Verdana, který vykazuje nejlepší kombinaci čitelnosti, oblíbenosti, rychlosti čtení a zároveň není ani příliš zdobný, ani příliš strohý [1]. Velikost písma byla zvolena 12 bodů. Uživatelsky příjemná písma jsou od velikosti 10 bodů do velikosti 14 bodů, ovšem právě velikost 12 je nejvýhodnější pro plynulé čtení [2].

3.2. Struktura a možnosti článku

Každý článek je zobrazen samostatně, případně se svými potomky, kteří se bezprostředně článku týkají (viz obr. 3). Při zobrazování vybraného článku jsou výrazy obsažené v tomto článku porovnávány s databází a vytvořeným indexem (popis - viz odstavec 4.1.). Výrazy obsažené v databázi se zvýrazní a stanou se interaktivními odkazy (viz obr. 2). Ty odkazují na článek, kde je daný pojem definován nebo vysvětlen.

Plnny (vzduch)

Zemí obklopuje mohutná vrstva vzduchu - **atmosféra**, sahající až do výše několika tisíc kilometrů. Vlivem **tlakové síly** Země jsou všechny částice **atmosféry** přitahovány k povrchu Země, čímž je celá atmosféra poutána k **Země** a koná s ní **otáčivý pohyb**. Výsledkem tohoto působení je **atmosférická tlaková síla** $\vec{F}_a$, která působí na všechna pozemská tělesa a na celý povrch Země. Tlak vyvolaný atmosférickou silou se nazývá **atmosférický tlak** p_a . S rostoucí nadmořskou výškou se tento tlak zmenšuje - na 100 metrech klesne zhruba o 1,3 kPa, čehož je možné využít k měření relativních výšek hor.

Přesto, že se jedná o analogii **hydrostatického tlaku**, **NENÍ MOŽNÉ POUŽÍT VZTAH** $p_h = h\rho g$, protože hustota vzduchu není konstantní: rostoucí výškou se zmenšuje.

Klíčové slovo: hydrostatického tlaku,

obr. 2

Do záhlaví článku přibyl tlačítko *Verze pro tisk*, do zápatí pak tlačítka *Přidat článek* a *Editovat článek*. Popis těchto tlačítek je uveden v odstavci **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

V horní části článku je zobrazeno tzv. drobečkové menu, které umožňuje rychlý návrat do nadřazeného článku resp. tématického celku.

V článcích je využito několik stylů odstavců textu. Tyto styly byly vytvořeny z důvodů přehlednosti, „čitelnosti“ a dobrého porozumění článku. Ne všechny příklady, přirovnání, ... které řekne učitel při výkladu, je možné zapsat do učebnice. Proto jsou učebnicové texty občas „suché“ - chybí mnemotechnické pomůcky, laická znění fyzikálních zákonů, ... Proto jsem se snažil tyto doplňky do textu článků začlenit; přitom jsem ale chtěl, aby zůstaly výrazným způsobem odděleny od „učebnicového“ textu.

Pozn.: Použité styly jsou ukázány na jiném článku, než pomocí kterého je popisována celá aplikace. Je to dáno tím, že ne každý článek obsahuje všechny styly a všechny multimediální přílohy.

Plyny (vzduch)

Zemi obklopuje mohutná vrstva vzduchu - **atmosféra**, sahající až do výše několika tisíc kilometrů. Vlivem **tíhové síly** Země jsou všechny částice **atmosféry** přitahovány k povrchu Země, čímž je celá atmosféra poutána k **Zemi** a koná s ní **otáčivý pohyb**. Výsledkem tohoto působení je **atmosférická tlaková síla** $\vec{F}_a$, která působí na všechna pozemská tělesa a na celý povrch Země. Tlak vyvolaný atmosférickou silou se nazývá **atmosférický tlak** p_a . S rostoucí nadmořskou výškou se tento tlak zmenšuje - na 100 metrech klesne zhruba o 1,3 kPa, čehož je možné využít k měření relativních výšek hor.

Přesto, že se jedná o analogii **hydrostatického tlaku**, **NENÍ MOŽNÉ POUŽÍT VZTAH** $p_h = h\rho g$, protože hustota vzduchu není konstantní: rostoucí výškou se zmenšuje.

Pro tlak vzduchu v závislosti na nadmořské výšce h platí vztah $p_a = p_0 e^{\frac{-\rho_a h g}{p_a}}$, kde p_0 resp. ρ_0 je tlak resp. hustota v nulové nadmořské výšce.

Základem pro měření tlaku **vzduchu** je **Torricelliho pokus**: silnostěnnou trubici délky asi jeden metr na jednom konci zatavenou naplníme rtutí. Otvor pevně uzavřeme prstem, konec trubice uzavřený prstem ponoříme do nádoby se rtutí a trubici převrátíme zataveným koncem nahoru. Potom prst uvolníme a pozorujeme pokles rtuti v trubici a její ustálení ve výšce asi 75 cm. Nad rtutí v trubici je **vakuum**. Sloupec rtuti udrží v trubici atmosférická tlaková síla působící na volný povrch rtuti v nádobě. Proto platí: $p_a = h\rho g$, kde $h = 75$ cm. Dosadíme-li hustotu rtuti a naměřenou výšku, dostáváme pro atmosférický tlak $p_a = 10^5$ Pa. Hodnota atmosférického tlaku se mění s meteorologickou situací. Proto jsou jeho změny důležité pro změnu (a tedy i předpovídání) počasí.

Analogický pokus lze provést se zahradní hadicí, kterou spustíme z okna (2. patro). Dole hadici ucpeme prstem a naplníme ji shora vodou. Pak hadici ucpeme nahoře a dole uvolníme. Část vody vyteče, ale velká část vody v hadici zůstane. Výška vody v hadici je zhruba 10 m.

Normální atmosférický tlak je $p_n = 1013,25 \text{ hPa} \approx 101,3 \text{ kPa}$.

Tato hodnota odpovídá tlaku vzduchu při hladině moře a zavádí se pro zjednodušení. Tlak vzduchu totiž závisí na teplotě, nadmořské výšce, ...

K měření atmosférického tlaku se používají **tlakoměry (barometry)**:

1. rtuťový tlakoměr - založen na Torricelliho pokusu
2. kovový tlakoměr (aneroid)
3. barograf - slouží pro plynulou registraci tlaku

Převodní vztahy mezi jednotkami tlaku: $1 \text{ b} = 10^5 \text{ Pa}$, $760 \text{ torr} = 1013,25 \text{ hPa}$, $1 \text{ torr} = 133 \text{ Pa}$.

Externí odkazy

- Studium atmosféry
- Historický vývoj barometru

Multimediální obsah

-  Atmosfera [355 bytů] [uložit]
-  Atmosferická síla [249,9 KB] [uložit]
-  Atmosferický tlak [249,9 KB] [uložit]
-  Audio č.1 [5 MB] [uložit]
-  Fotografie [-] [uložit]
-  Prezentace č.1 [292 KB] [uložit]
-  Video č.1 [490,7 KB] [uložit]

Přidat článek | Editovat článek

Copyright © 2006 - 2007, Všechna práva vyhrazena, Jaroslav Reichl, Martin Všečička

Použité styly tedy odlišují různé druhy informací, které jsou uživateli (čtenáři) předkládány:

- **základní text** - provází každý článek, vysvětluje uvedené definice, vede výklad dále, ...

Podle velikosti rychlosti dělíme pohyby na:

1. rovnoměrné – pohyby, u nichž je velikost rychlosti konstantní. Hmotný bod urazí tedy v libovolných, ale stejných časových intervalech stejné úseky dráhy.
2. nerovnoměrné – pohyby, u nichž se velikost rychlosti s časem mění. Hmotný bod urazí tedy v libovolných, ale stejných časových intervalech různé úseky dráhy.

obr. 4

- **definice** - přesné znění fyzikálních zákonů a pouček, zavedení důležitých pojmů

VELIKOST PRŮMĚRNÉ RYCHLOSTI v_p JE DEFINOVÁNA JAKO PODÍL CELKOVÉ DRÁHY s , KTEROU TĚLESO URAZÍ ZA CELKOVÝ ČAS t , A CELKOVÉHO ČASU t : $v_p = \frac{s}{t}$.

obr. 5

- **komentář** - přiblížení problematiky běžným jazykem, přiblížení na konkrétním příkladu. Vyjádření v komentářích jsou většinou velmi jednoduchá, a proto ve svém důsledku i nepřesná. Komentář má sloužit pro lepší pochopení vysvětlované látky, jako mnemotechnická pomůcka, ... Obsahy komentářů slouží pro vlastní potřebu čtenáře! V případě, že bude MEF využívána jako učební pomůcka, není vhodné obsahy komentářů používat jako argumenty ve škole při zkoušení, v písemných pracích, ... Řada učitelů by je nemusela přijmout!

Průměrná rychlost cyklisty jedoucího v homotém terénu bude jiná po ujetí prvních 5 kilometrů do kopce a jiná po ujetí dalších 10 kilometrů z kopce.

obr. 6

- **nadstandardní komentář** - obsahuje vysvětlení, které přesahuje probírané středoškolské učivo, obsahuje pokročilejší matematické prostředky (derivace, integrály, ...). Jeho text je přesnější než text *komentáře*, ale zase může být náročnější na správné pochopení. Je proto určen pouze pro zvědavé studenty a uživatele MEF.

S použitím diferenciálního a integrálního počtu lze velikost rychlosti definovat vztahem $v = \frac{ds}{dt}$ (první derivace vyjádření dráhy v závislosti na čase podle času). Tak se odstraní problém, nepřesné formulace, že časový interval, na kterém se velikost okamžité rychlosti určuje, musí být velmi malý.

obr. 7

Spolu s textem jsou do článků zařazeny i obrázky, které pomáhají pochopit výklad, zobrazují základní principy popisovaných mechanismů, ukazují grafické závislosti probíraných fyzikálních veličin, ... Jsou číslovány kontinuálně od počátku daného tématického celku (např. *Mechanika, Mechanické kmitání a vlnění, ...*).

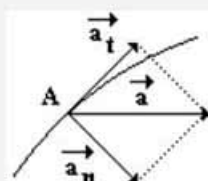
Okamžité zrychlení často rozkládáme na dvě složky (viz obr. 20):

1. tečné zrychlení $\vec{a}_t$ - leží na stejné vektorové přímce jako vektor **okamžité rychlosti**. Vyjadřuje změnu **velikosti rychlosti**. Je-li jeho velikost nulová, jedná se o pohyb rovnoměrný.
2. normálové zrychlení $\vec{a}_n$ - je kolmé ke směru okamžité rychlosti a vyjadřuje změnu směru **rychlosti**. Je-li jeho velikost nulová, jedná se o pohyb **přímočarý**.

Normálové zrychlení udává, jak se mění okamžitý poloměr křivosti **trajektorie**, po níž se hmotný bod pohybuje. Normálové **zrychlení** tedy udává jak moc (a jestli vůbec) hmotný bod zatáčí.

Z obr. 20 vyplývá i vztah mezi normálovým, tečným a celkovým zrychlením. Podle Pythagorovy věty platí:
$$a^2 = a_t^2 + a_n^2.$$

U **pohybu po kružnici** (viz odstavec 2.6) má normálové zrychlení směr do středu kružnice a nazývá se **dostředivé**.



obr. 20

obr. 8

Další (a z pohledu uživatelů asi nejzajímavější) částí jsou multimediální přílohy k danému článku (viz **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** - až v odstavci Multimediální přílohy). Ty jsou popsány samostatně v odstavci 3.2.1.

3.2.1. Multimediální přílohy článku

Za čtyři roky intenzivního studia fyziky na střední škole jsem pochopil, proč někdo může fyziku nenávidět a někdo jí má rád. Předpokládám, že ten, kdo fyziku nemá rád, nedokáže se v ní orientovat, představuje si jí jenom jako souhrn vzorečků, které je nutné umět kdykoliv a kdekoliv nazpaměť, zažil výuku fyziky stylem „křída a tabule“ tak jako já na základní škole. Až na střední škole jsem pochopil, že fyzika může být zábavná, užitečná, praktická a že většinu z těch tolik nenáviděných vzorečků lze velmi jednoduše odvodit. Radu poznatků si není nutné pamatovat - stačí si představit vhodnou situaci z praxe, vzpomenout na experiment, který jsem viděl, nebo si vybavit některou z laických definicí daného jevu. A právě to jsou doplňky výuky, které se velmi obtížně (pokud se o to vůbec někdo snaží) píší do učebnic.

Proto jsem se snažil do MEF přenést pokud možno co nejvíce z atmosféry a dění z hodin fyziky v naší třídě a přiblížit fyziku jako hravou, zábavnou, ale i praktickou a důležitou vědu pro život. Proto většina článků obsahuje některé z následujících multimediálních příloh, které mají přispět k lepšímu pochopení probírané látky:

- audionahrávky z hodin fyziky, které učil Mgr. Reichl
- fotografie
- videonahrávky
- prezentace
- soubor ve formátu PDF
- textový soubor
- internetové odkazy

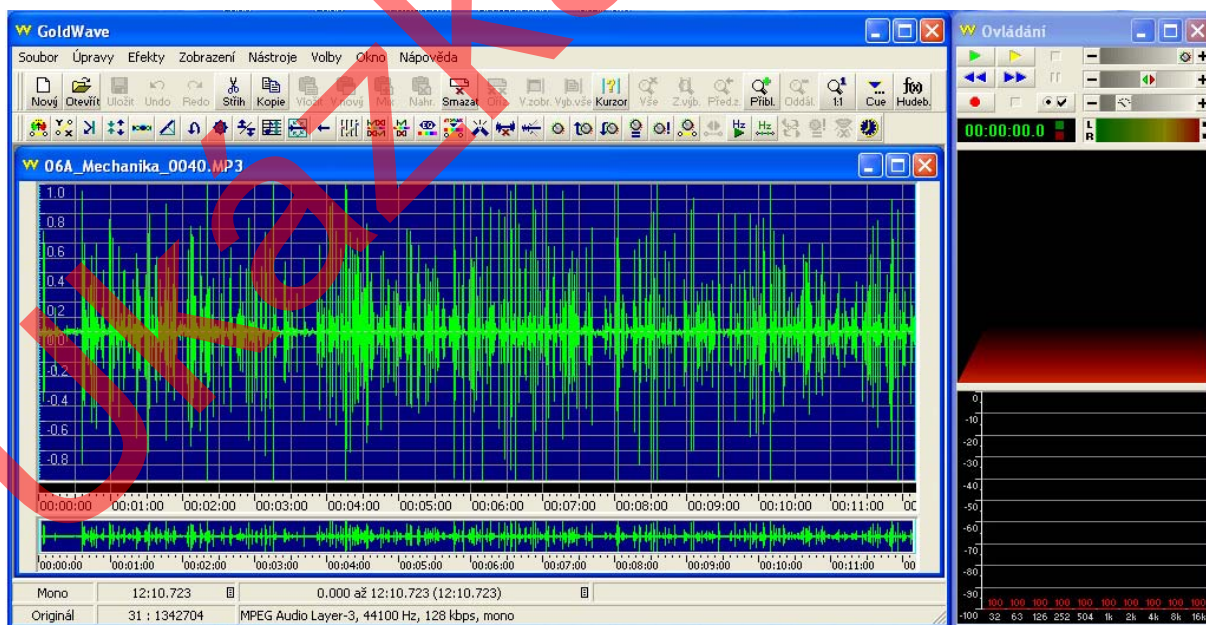
3.2.1.1. Audionahrávky

Audionahrávky byly pořízeny během výuky Mgr. Reichlem pomocí přehrávače MP3 záznamů. Takto pořízenou „syrovou“ nahrávku není možné veřejně používat. Nahrávka v tomto stavu:

- je příliš dlouhá a tedy i datově zabírá velké místo na disku
- obsahuje některá fakta vícekrát (tak, jak probíhal výklad a studenti probíranou látku někdy nepochopili na poprvé, diktování probírané látky studentům, ...)
- neobsahuje dotazy studentů, na které vyučující odpovídal (studenti byli od mikrofonu přehrávače dále než učitel)
- obsahuje soukromé informace (oslovování studentů, komentáře výkladu na příkladech, které jsou typické pro danou třídu, danou situaci, ...)
- obsahuje přeřeknutí vyučujícího, pauzy vznikající během psaní na tabuli, během přípravy experimentu, hlasité zdůrazňování důležitých pojmů, ...

Proto bylo nutné nahrávku nejdříve upravit vymazáním, pro účel MEF, nevhodných částí. Úpravy audionahrávek jsem prováděl v programu GoldWave (viz obr. 9 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Po dokončení editace audionahrávky bylo nutné upravit její hlasitost tak, aby všechny její části byly pokud možno stejně hlasité a nebylo nutné při jejím poslechu měnit úroveň výstupního signálu reproduktoru nebo sluchátek. Na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** je zobrazena původní nahrávka (v levé části obrázku) a výsledný sestřih (v pravé části obrázku). Je vidět, že upravená nahrávka je „kompaktnější“ - neobsahuje příliš dlouhé pomlky a úroveň signálu je vyrovnanější.

Před začleněním do MEF byla nahrávka uložena ve formátu, který nezabírá na disku počítače tolik místa jako původní nahrávka, ale přitom je stále kvalitní na poslech.



obr. 9

Audionahrávky mají sloužit těm zájemcům o studium fyziky, kterým psaná podoba nevyhovuje a kteří potřebují výklad látky slyšet. Nahrávka obsahuje i různé příklady, přirovnání, analogie, zjednodušení a mnemotechnické pomůcky, které nemohou být v psané podobě uvedeny. Důvodem je, že psaný výklad by měl být kompletnější a ucelenější - v hovoru (a ústním výkladu při hodině) je možné použít i lidovější fráze, příklady, ... A právě proto byly audionahrávky pořizovány.

3.2.1.2. Fotografie



S fyzikálními jevy a jejich aplikacemi se setkáváme v běžném životě. A to i na místě nebo v situacích, které by člověk nezajímající se o fyziku přehlédl a neviděl by s fyzikálními zákony žádnou souvislost. Proto bylo přirozené takové fotografie zařadit do jednotlivých článků MEF.

Autoři použitých fotografií jsou uvedeni přímo v MEF (v části *O projektu* - viz popis v odstavci 2.1.) a všichni dali svůj souhlas s jejich použitím v této práci. Převážná část fotografií pochází z archívu Mgr. Reichla, který se s ostatními autory fotografií zúčastnil různých exkurzí, výletů a výprav nejen s fyzikální tematikou. Řada fotografií totiž na první pohled vypadá „normálně“ a nikdo by souvislost s fyzikálními zákony nebo jevy nehledal. Když se ale na příslušný jev upozorní, fotografie se stane „čitelnější“. Proto jsou všechny fotografie použité v MEF opatřené doprovodným textem, který upozorňuje na to, čeho je dobré si všimnout, jaká je fyzikální podstata zobrazeného jevu, s čím dalším zobrazený fyzikální jev souvisí, ...

Fotografie jsou uloženy ve složce, jejíž název je uveden vedle příslušné ikony. Kliknutím na tento název levým tlačítkem myši se zobrazí galerie náhledů všech fotografií uložených v dané složce. První fotografie se zobrazí ve větším rozlišení (nastaveném optimálně vzhledem k doporučenému rozlišení - viz odstavec 3.2.2.) a spolu s ním se zobrazí i jeho popisek (viz obr. 10). Kliknutím na libovolný jiný náhled fotografie se zobrazí tato fotografie v plné velikosti i s popisem.

Kliknutím na tlačítko *Zpět k textu* se lze vrátit zpět k článku, jehož fotografie jsou právě zobrazeny.

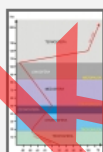
Encyklopedie Fyziky

[Admin](#) | [Hlavní strana](#) | [Hledat](#) | [O projektu](#)

[MECHANIKA](#) » [MECHANIKA KAPALIN A PLYNŮ](#) » [Tlak vyvolaný tíhovou silou](#) » [Plyny \(vzduch\)](#) » [Galerie obrázků](#)



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



© <http://fyzika.jreichl.com>, 2007

Barometr, teploměr a vlhkoměr v jednom. Navíc v krásném provedení.

[Zpět k textu](#)

[Přidat článek](#) | [Editovat článek](#)

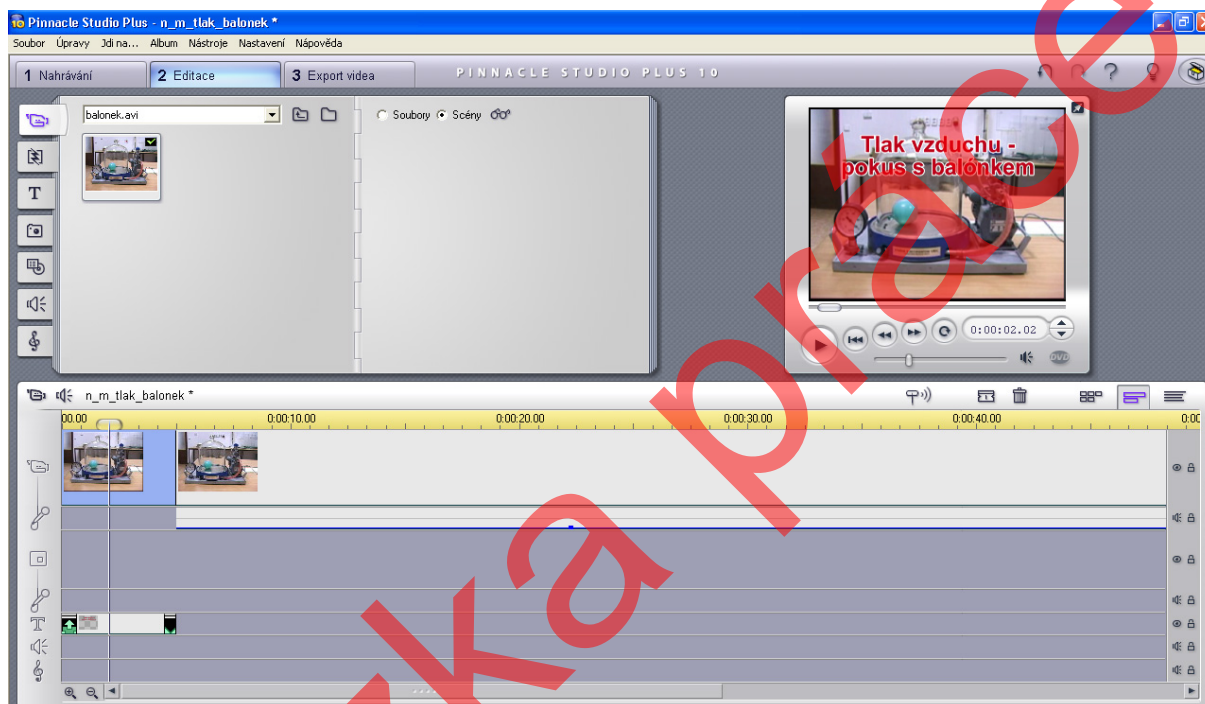
Copyright © 2006 - 2007, Všechna práva vyhrazena, Jaroslav Reichl, Martin Všečička

obr. 10

3.2.1.3. Videonahrávky



Videonahrávky byly pořízeny ve spolupráci s Mgr. Reichlem, RNDr. Drozdem a Ing. Němcem (oba posledně jmenovaní jsou z KDF MFF UK Praha). Tyto nahrávky nemají suplovat experimenty, které provádí učitel „na živo“ ve výuce. Mají sloužit pro případ, že experiment není možné provést (např. škola nemá příslušné vybavení, fyzika se vyučuje v budově školy, kde není fyzikální kabinet, ...) a nebo že MEF používá někdo, kdo ve škole není a nemůže jej přímo vidět. MEF by měla sloužit nejen studentům školy, kteří by si s ní mohli látku opakovat, připomenout si důležité pojmy, projít si znovu to, co ve škole nepochopili. MEF je určena pro všechny zájemce o fyziku - a ti už mohou být několik let ze školy pryč; a nebo naopak se na střední školu mohou teprve chystat.



obr. 11

3.2.1.4. Prezentace

Ve fyzice je nutné ovládat kromě znalosti fyzikálních zákonů, pouček a souvislostí s praktickým životem i početní řešení některých úloh. Při řešení téměř všech úloh se využívají vztahy, které vyplývají z teorie nebo které vzešly z praktických měření a experimentů. Tyto vztahy lze většinou i na střední škole odvodit ze základních fyzikálních zákonů a poznatků. Odvození je přitom velmi cenné - z vlastní zkušenosti vím, že probíraná látka je pochopitelná, když vím, s čím výsledný vztah souvisí, z čeho vychází, jak se k němu dojde, ... Když ho takhle pochopím, můžu si ho kdykoliv potom odvodit znovu, pokud ho zapomenou. Učit se výsledné vztahy z paměti není dobré, protože když je zapomeneme, tak je těžko budeme moct v případě potřeby bez tabulek, internetu, ... použít.

Proto jsou součástí MEF i prezentace, v nichž jsou vztahy odvozovány názorně. Základem pro vytvoření takové prezentace byla audionahrávka z hodiny, v níž se daný vztah odvozoval. Tato nahrávka byla ve srovnání s nahrávkou, která je k danému článku k dispozici (viz odstavec 3.2.1.), zkrácena a podle její časové stopy vytvořeno časování prezentace tak, aby se odvozované vztahy, zobrazované nákresy, obrázky, ... objevovaly spolu s mluveným komentářem. Cílem je, aby uživatel MEF viděl vztahy odvozené dynamicky - aby viděl, jak se výsledný vztah „rodí“, z čeho vychází, co se zanedbává (a proč!), ...

3.2.2. Technické požadavky

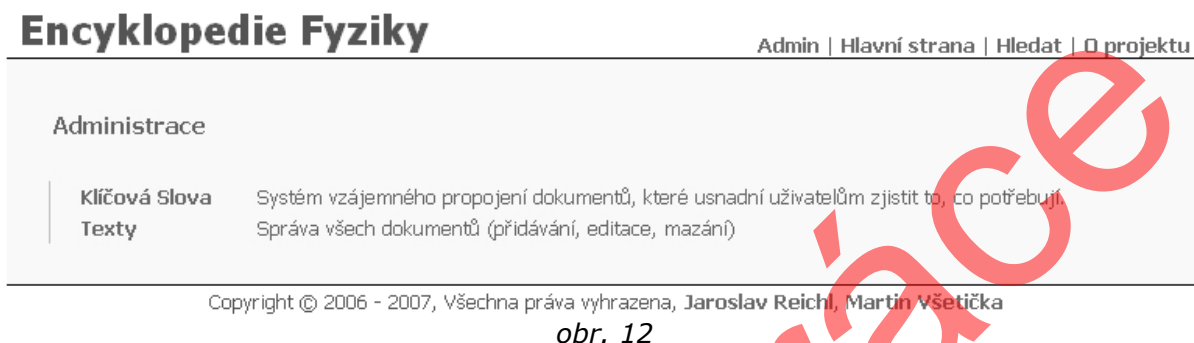
Pro správný běh aplikace jsou nutné tyto aplikace:

- doporučené rozlišení monitoru je 1024 x 640 a vyšší, rozlišení 800 x 600 pixelů je méně uživatelsky příjemné, funkčnost je však stejná
- internetový prohlížeč a připojení počítače k internetu
- Adobe Reader verze 7.0 a vyšší
- Microsoft Power Point verze 2003 a vyšší
- některý ze standardních přehrávačů audio a video souborů (WindowsMediaPlayer, Winamp, ...)
- nároky na hardware jsou minimální

Kromě ukládání multimediálních příloh (viz odstavec 3.2.1.), které iniciuje samotný uživatel, MEF na pevný disk počítače neukládá - vše je průběžně načítáno přímo z CD.

4. Administrační sekce

V administrační sekci (viz obr. 12) je možné upravovat klíčová slova projektu a jednotlivé články. Do této sekce se dostane pouze oprávněný uživatel stiskem tlačítka *Admin*.



4.1. Klíčová slova

Stiskem tlačítka *Klíčová slova* se zobrazí formulář (viz obr. 13), ve kterém lze definovat nová klíčová slova, přiřazovat (stávající i nově vytvořená) klíčová slova jednotlivým článkům projektu, ... Vzhledem k možnostem vyhledávání (viz odstavec **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) je každé klíčové slovo uvedeno v různých pádech. Uživatel tak může zadat např. slova „síla“, „síly“, „silách“, „silám“, ... a pokaždé získá na svůj dotaz stejný výsledek.

Snažil jsem se, aby projekt byl uživatelsky co nejpříjemnější a hesla, která zadává uživatel do vyhledávacího pole, nemusela být svázána nadbytečnými pravidly. A vzhledem k ohebnosti slov v češtině bylo nutné „MEF naučit česky“.

Změny provedené v této části administrátorské sekce se projeví až po přeindexování. To se provádí vždy po změně klíčového slova nebo článku. Vzhledem k tomu, že se může jednat o časově náročnější operaci, neprovádí se indexování při každém zobrazení příslušného článku MEF.

4.2. Texty

Stiskem tlačítka *Texty* z hlavní obrazovky administrátorské sekce (viz obr. 12) se zobrazí možnost úprav textů projektu.

Kliknutím pravým tlačítkem myši na tučně zvýrazněné složky se složka rozbalí a zobrazí se její obsah. Tímto způsobem lze zobrazovat i hlouběji vnořené složky a články projektu. Článek se pozná v této struktuře jednoduše - je vypsán normálním typem písma a má před sebou ikonu dokumentu.

Kliknutím na jednu z ikon  nebo  lze daný článek resp. složku vymazat nebo editovat. Obě operace je nutné provádět s rozmyslem. Struktura této sekce je totiž navržena tak, aby bylo možné jednoduše nejen měnit obsah článků (měnit název článku, měnit vlastní text článku, přidávat internetové odkazy, ...), ale aby bylo také možné měnit umístění článků do nadřazených sekcí. A to je operace, kterou se změní celá struktura článků - změni se jejich pořadí, zařazení do kapitol resp. tematických celků. Nešetrným zásahem by mohlo dojít k narušení následnosti jednotlivých článků, ke zničení logické stavby projektu, ...

Změny, které se v této sekci provedou jsou nevratné a projeví se okamžitě po návratu do nechráněné části projektu.

Encyklopedie Fyziky

[Admin](#) | [Hlavní strana](#) | [Hledat](#) | [O projektu](#)

Slovo	Titulek	Článek	Podtexty
☐ 1. Keplerův zákon, první Keplerův zákon		První Keplerův zákon	Ano
☐ 1. Newtonův pohybový zákon, 1. Newtonův zákon, 1. pohybový zákon, první Newtonův pohybový zákon, první Newtonův zákon, první pohybový zákon, zákon setrvačnosti, Newtonův zákon setrvačnosti		První Newtonův pohybový zákon - zákon setrvačnosti	Ano
☐ 2. Newtonův pohybový zákon, 2. Newtonův zákon, 2. pohybový zákon, druhý Newtonův pohybový zákon, druhý Newtonův zákon, druhý pohybový zákon, Newtonův zákon síly, zákon síly		Druhý Newtonův pohybový zákon - zákon síly	Ano
☐ 3. Keplerův zákon, třetí Keplerův zákon		Třetí Keplerův zákon	Ano
☐ 3. Newtonův pohybový zákon, 3. Newtonův zákon, 3. pohybový zákon, třetí Newtonův pohybový zákon, třetí Newtonův zákon, třetí pohybový zákon, Newtonův zákon akce a reakce, zákon akce a reakce		Třetí Newtonův zákon - zákon akce a reakce	Ano
☐ absolutní chyba měření, absolutní chyby měření			Ano
☐ absolutní metoda měření, absolutní metody měření			Ano
☐ absolutní, absolutního, absolutnímu, absolutním, absolutních, absolutními			Ano
☐ aerodynamický, aerodynamické, aerodynamická, aerodynamického, aerodynamickému, aerodynamickou, aerodynamickém, aerodynamickým, aerodynamičtí, aerodynamických, aerodynamickými			Ano
☐ aerodynamickým tvarem, aerodynamickým tvaru, aerodynamickému tvaru, aerodynamického tvaru, aerodynamický tvar	Obtěkání těles reálnou tekutinou		Ano
☐ aerostatický, aerostatické, aerostatická, aerostatického, aerostatickému, aerostatickou, aerostatickém, aerostatickým, aerostatičtí, aerostatických, aerostatickými			Ano
☐ aféliích, aféliemi, aféliím, afélií, aféliem, aféliu, afélia, afélium	První Keplerův zákon		Ano
☐ akce, akci, akcí, akcích, akcím, akcemi			Ano
☐ ampér, ampéru, ampérem			Ano
☐ Archimédova, Archimedova, Archimédovo, Archimedovo, Archimédův, Archimedův, Archimede, Archiméde, Archimédovi, Archimedovi, Archiméda, Archiméda, Archimedes, Archimédes, Archimédovy, Archimedovy	Vztlaková síla v tekutinách		Ano

[Smazat](#)

[Přidej klíčové slovo](#)

« PŘEDCHOZÍ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | DALŠÍ »

[Klíčová slova](#) | [Uživatelé](#) | [Texty](#) | [Přidat text](#) | [Úvodní strana správy webu](#)

Copyright © 2006 - 2007, Všechna práva vyhrazena, Jaroslav Reichl, Martin Všeticka

obr. 13

5. Použité algoritmy a programové pozadí

Překlad článku: <http://www.sitepoint.com/article/hierarchical-data-database>

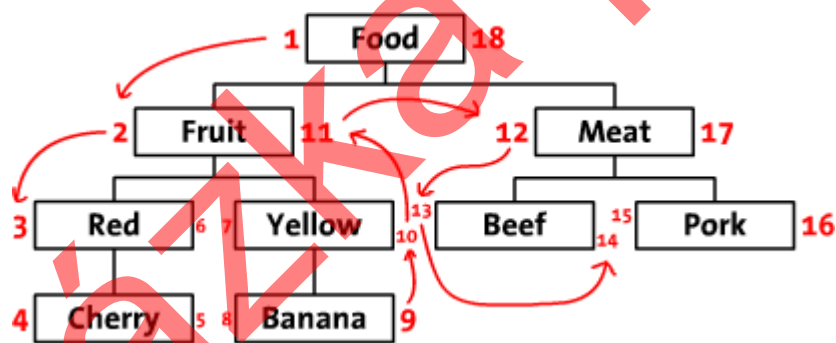
5.1. Ukládání stromových struktur do databáze

Tento článek se zabývá algoritmem „Modified Preorder Tree Traversal (MPTTA)“, který se zabývá předřazením procházení stromu.

Pro účely článku je nutné vědět, co je rekurze. Rekurze je programátorský postup, který dovoluje volat právě prováděnou funkci z jejího těla. Využití této techniky je poměrně rozsáhlé, například pro nakreslení fraktálů.

Rekurze je pro „hluboký“ strom pomalá, proto se jejímu použití snažíme vyhnout. Naším cílem je také minimalizovat počet dotazů na databázi. Nejlépe pokud bychom použili pouze jeden.

Začneme uspořádáním našeho stromu v horizontálním směru. Jako první označíme uzel „Food“ a napíšeme 1 na jeho levou stranu. Přejdeme k uzlu „Fruit“ a napíšeme 2, také na levou stranu. Tímto způsobem obcházíme celý strom, dokud neoznačíme všechny uzly na obou stranách. Poslední číslo je napsáno na pravou stranu uzlu „Food“. Na obr. 14 můžeme vidět celý očíslovaný strom a několik šipek, které znázorňují pořadí a způsob číslování.



obr. 14

Pozn.: Očíslování je vlastně objetí stromu jedním tahem. Může to také připomínat obkreslování ruky.

Čísla u uzlů budeme nazývat jako „levá“ a „pravá“ hodnota (například levá hodnota uzlu „Food“ je 1, pravá je 18). Je důležité si uvědomit, že tyto čísla indikují vztahy mezi uzly, protože uzel „Red“ je označen čísly 3 a 6, je potomkem uzlu „Food“ (1-18). Stejně tak můžeme říci, že všechny uzly s levou hodnotou větší než 2 a pravou hodnotou menší než 11 jsou potomci uzlu „Fruit“ (2-11). Stromová struktura je nyní uložena pomocí levých a pravých hodnot. Tato metoda obcházení stromu a počítání hodnot u uzlů se nazývá „modified preorder tree traversal algoritmus“.

5.1.1. Získání dat ze stromu

Pokud budeme chtít zobrazit strom s použitím levých a pravých hodnot, musíme nejdříve identifikovat uzly, které chceme získat. Například pokud chceme získat potomky uzlu „Fruit“ (2-11), budeme muset vybrat uzly s levou hodnotou větší než 2 a menší než

11. V SQL to bude vypadat takto:

```
SELECT * FROM tree WHERE lft>=2 AND lft<=11
```

```
SELECT * FROM tree WHERE lft BETWEEN 2 AND 11 ... ekvivaletní zápis
```

Dotaz vrátí výsledek:

parent	title	lft	rgt
Food	Fruit	2	11
Fruit	Red	3	6
Red	Cherry	4	5
Fruit	Yellow	7	10
Yellow	Banana	8	9

obr. 15

A právě to je cíl našeho snažení - získání stromové struktury pomocí jednoho dotazu. Abychom zobrazili tento strom, musíme přidat klauzuli ORDER BY, která seřadí výsledky našeho dotazu. Přidáváním a odebíráním záznamů totiž nutně dojde k ztrátě řazení v tabulce. Proto musíme **seřadit záznamy podle jejich levé hodnoty**. Předchozí příklad tedy musí být dopraven takto:

```
SELECT * FROM tree WHERE lft BETWEEN 2 AND 11 ORDER BY lft ASC;
```

Pozn.: Vzrůstající levá hodnota odpovídá zanořování do hloubky (tj. níže) nebo přeskočení na jinou větev.

5.1.2. Jediný problém je očíslování..

Pro snazší zobrazení stromové struktury pomocí našeho algoritmu musíme zajistit, abychom měli vždy k dispozici pravou hodnotu rodičovského prvku. Proto pokaždé, když začneme procházet potomky uzlu, přidáme pravou hodnotu tohoto uzlu do zásobníku. Víme, že všichni potomci uzlu mají pravou hodnotu menší, než je pravá hodnota rodiče uzlu, takže porovnáním pravé hodnoty s poslední pravou hodnotou v zásobníku můžeme zjistit, zda pořád ještě zobrazujeme potomky správného rodiče. Když dokončíme zobrazování potomků uzlu, odstraníme jeho pravou hodnotu ze zásobníku. Spočítáním počtu prvků v zásobníku dostaneme úroveň aktuálního uzlu.

<?php

```
function display_tree($root) {  
    // získáme levou a pravou hodnotu uzlu $root  
    $result = mysql_query('SELECT lft, rgt FROM tree '  
                           'WHERE title="'. $root. '";');  
    $row = mysql_fetch_array($result);  
  
    // začínáme s prázdným zásobníkem: $right  
    $right = array();  
  
    // nyní vybereme všechny potomky uzlu $root  
    $result = mysql_query('SELECT title, lft, rgt FROM tree '.
```



```

        'WHERE lft BETWEEN '.$row['lft'].
        ' AND '.$row['rgt'].' ORDER BY lft ASC;');

// Projdeme výsledky
while ($row = mysql_fetch_array($result)) {
    // zkontrolujeme, jestli je něco uloženo v zásobníku
    if (count($right)>0) {
        // zkontrolujeme, zdali bychom měli odstranit uzel ze zásobníku
        // nova větev stromu = odmazání záznamů, které mají
        while ($right[count($right)-1]<$row['rgt']) {
            array_pop($right);
        }
    }

    // zobrazíme název uzlu; count($right) označuje hloubku uzlu
    echo str_repeat(' ',count($right)).$row['title']."\n";
    // přidáme tento uzel do zásobníku
    $right[] = $row['rgt'];
}
}
?>

```

Spuštěním tohoto skriptu, dostaneme přesně ten samý strom, jaký bychom dostali s použitím rekurze, ovšem velice pravděpodobně bude tento algoritmus rychlejší - používá totiž pouze dva dotazy.

5.1.3. Nevýhody této stromové struktury

Nejdříve se může zdát, že PTTA je těžký na pochopení. Nicméně je to otázka zvyku. Význam levých a pravých hodnot se bude možná z počátku plést, ale jen krátce, osobně jsem si na něj zvykl po pár dnech. Nevýhodou je upravování stromu, které vyžaduje více dotazů než „rekurzni řešení“, což je pomalejší, ale získávání uzlů je dosaženo s pomocí jednoho dotazu.

5.2. Indexování článků

Indexování článku probíhá vždy po editaci článku, kterou provádí osoba, která je k tomu způsobilá. Jedná se o funkci, která prochází jednotlivé články a vkládá do databáze jednotlivá slova z článků s informací o pozici slov v článku. Tyto informace jsou pak upotřebeny nejen k vyhledávání, ale i k zobrazování klíčových slov v článcích. Indexování článků je poměrně náročné na výpočetní výkon počítače, proto jej neprovádí ani obyčejný uživatel a ani administrátor, nýbrž tento děj probíhá na pozadí. Ve výjimečných případech je možné spustit indexování manuálně administrátorem.

Důvod proč je indexování vůbec použito je jednoduchý, pokud by se měli provádět všechny náležitosti v „real-time“, byla by práce s MEF poměrně pomalá.

Pro představu časové úspory a nároků na zpracování jsem nechal indexování vypnuté a zkusil do vyhledávání zadat dvouslovné dotazy: „mechanika kapalin“, „Keplerovy zákony“, „vlastnosti kapalin“, jejich zpracování si vyžádalo průměrně 17 sekund, když jsem testoval stejné výrazy se zapnutým indexováním, průměrná rychlost byla méně než 1 sekunda.

6. Závěr

Práce na MEF pro mě byla přínosná z několika důvodů.

Prvním přínosem bylo, že jsem si psaním doplňujících a nadstandardních komentářů k článkům a při exportování všech textů do formátu, který MEF umí načíst, zopakoval příslušné kapitoly učiva fyziky před blížící se maturitní zkouškou. Stejně tak byla cenná spolupráce při natáčení video záznamů vybraných experimentů. Do té doby jsem si neuvědomil, jak náročné je experiment připravit tak, aby se podařil tak, jak se podařit má. Zároveň bylo třeba často vzpomenout na velmi detailní znalosti příslušné fyzikální teorie, abychom zjistili, proč se aparatura nechová tak, jak má, proč se experiment nedaří, ... Stejným přínosem byl i stříh audionahrávek a vytváření prezentací.

Dalším, z mého pohledu neméně zajímavým přínosem, bylo upevnění mých znalostí v programování. Už jsem sice na řadě projektů spolupracoval, ale takový projekt jsem vytvářel poprvé. Bylo nutné omezit přístup běžných uživatelů do těch částí, kam se nesmějí dostat - jinak by hrozilo zničení celé MEF. Dále jsem se snažil psát programový kód pokud možno přehledně. Jednak jsem se v tom lépe orientoval při opravování chyb, doplňování nových komponent, ... Ale hlavně bych chtěl na tomto projektu dále spolupracovat i během svého studia na vysoké škole. Chci studovat programování, a proto jsem už předem hledal projekt, který by měl praktické využití a v němž by se dalo pokračovat i v budoucnu.

MEF není zcela završena - obsahuje pouze učivo z mechaniky a mechanického kmitání a vlnění. A to je pouze část fyziky - takže práce bude jistě dost. Navíc vedoucí práce (jak ho znám) bude mít jistě spoustu dalších nápadů, které bude chtít do projektu zahrnout a začlenit.

I z toho důvodu jsem se snažil psát zdrojový kód projektu velmi obecně. To sice v prvních fázích práce velmi zdržovalo a nebyly vidět téměř žádné výsledky, ale s tím, jak přicházely další nápady nebo problémy, se ukázalo obecné řešení velmi užitečné a vhodné.

A v neposlední řadě jsem rád, že svojí prací pomůžu nejen vedoucímu práce, který podobnou encyklopedii toužil vytvořit již dávno, ale i těm studentům a zájemcům o fyziku, kteří se budou fyzikou zabývat právě s MEF.