

Automatic Reading of Educational Texts for Vision Impaired Students

(an introduction of project ARET)

Jindřich Matoušek, Michal Campr, Zdeněk Hanzlíček, Martin Grüber

Faculty of Applied Sciences, Department of Cybernetics, University of West Bohemia,
Plzeň, Czech Republic

February 10, 2011

1 Introduction

2 System description

- System back-end
- System front-end
- Text-to-Speech technology
- Project-specific issues

3 Conclusion

- project **ARET**

- ▶ Automatic Reading of Educational Texts for Vision Impaired Students
(Automatické čtení učebních textů pro zrakově postižené studenty)



- ▶ september 2009 – july 2012

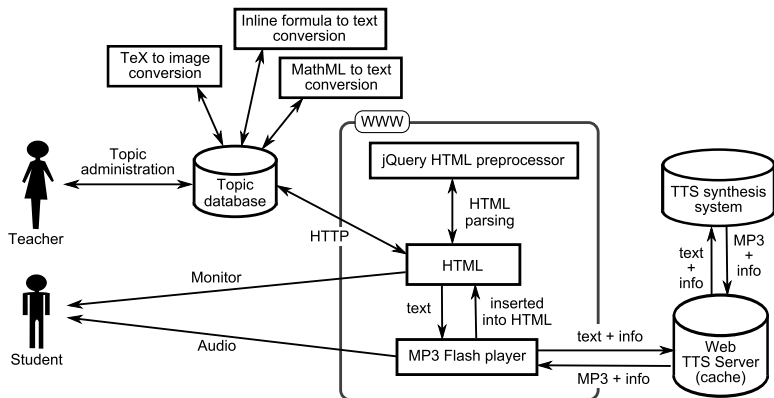
- solvers (partners)

- ▶ University of West Bohemia, Department of Cybernetics
- ▶ Primary School and the Kindergarten for the vision impaired in Pilsen
- ▶ firm SpeechTech, s r.o.



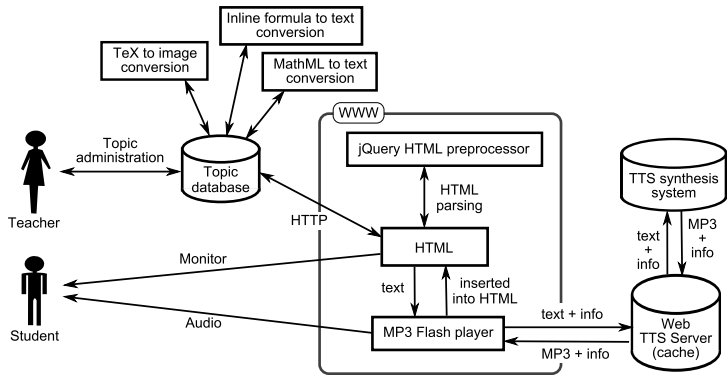
- aim of the project
 - ▶ innovation and enhancement of schooling of vision impaired students & facilitation of their self education
 - ★ Mathematics and Physics – ISCED 2nd level (5th - 9th grade)
 - ▶ developing of a special system for automatic reading of educational texts
 - ★ web interface (accessible via internet browsers, optimized for Firefox)
 - ★ back-end for educational texts administration (by teachers)
 - ★ front-end for educational texts studying (by students)
 - ★ own text-to-speech system employed (cooperation with third-party screenreaders possible, not yet implemented)
- current state of the project
 - ▶ fully-functional system implemented
 - ▶ many educational text created and made available for students

System description



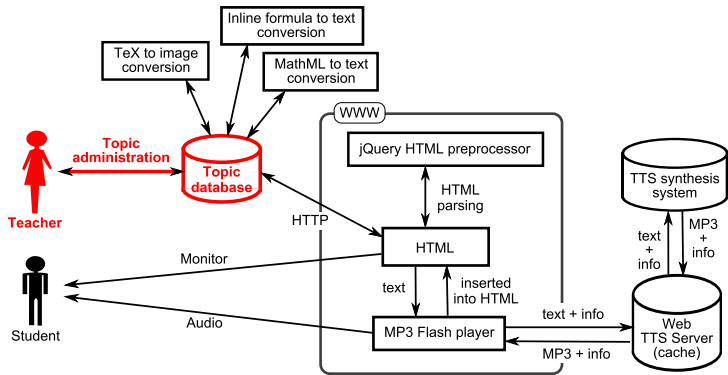
System back-end

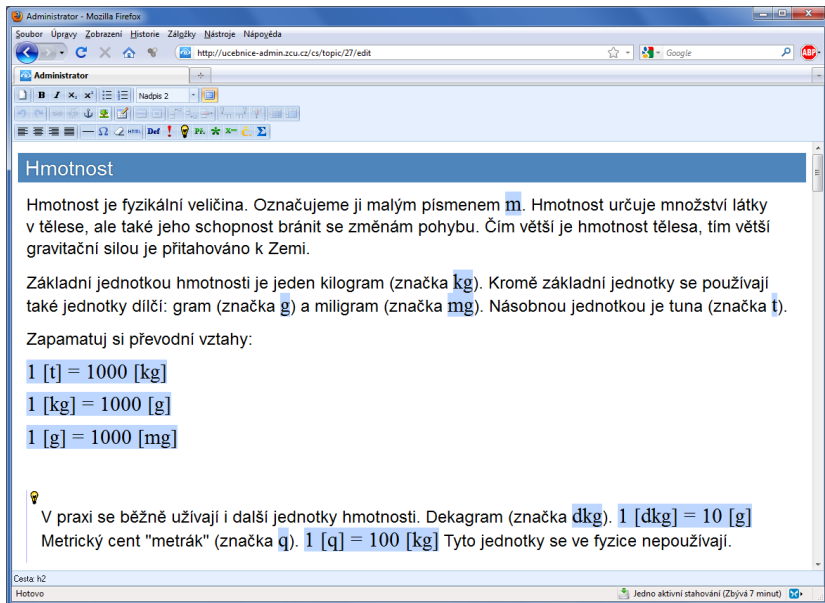
- interface for educational texts administration
- available at <http://ucebnice-admin.zcu.cz>
- main text editor based on TinyMCE
- equation editor derived from DragMath Equation Editor



System back-end

- interface for educational texts administration
- available at <http://ucebnice-admin.zcu.cz>
- main text editor based on TinyMCE
- equation editor derived from DragMath Equation Editor





Administrator - Mozilla Firefox

Soubor Úpravy Zobrazení Historie Záložky Nástroje Nápověda

http://ucebnice-admin.zcu.cz/cs/topic/27/edit

Administrator


Hmotnost

Hmotnost je fyzikální veličina. Označujeme ji malým písmenem **m**. Hmotnost určuje množství látky v tělese, ale také jeho schopnost bránit se změnám pohybu. Čím větší je hmotnost tělesa, tím větší gravitační silou je přitahováno k Zemi.

Základní jednotkou hmotnosti je jeden kilogram (značka **kg**). Kromě základní jednotky se používají také jednotky dílčí: gram (značka **g**) a miligram (značka **mg**). Násobnou jednotkou je tuna (značka **t**).

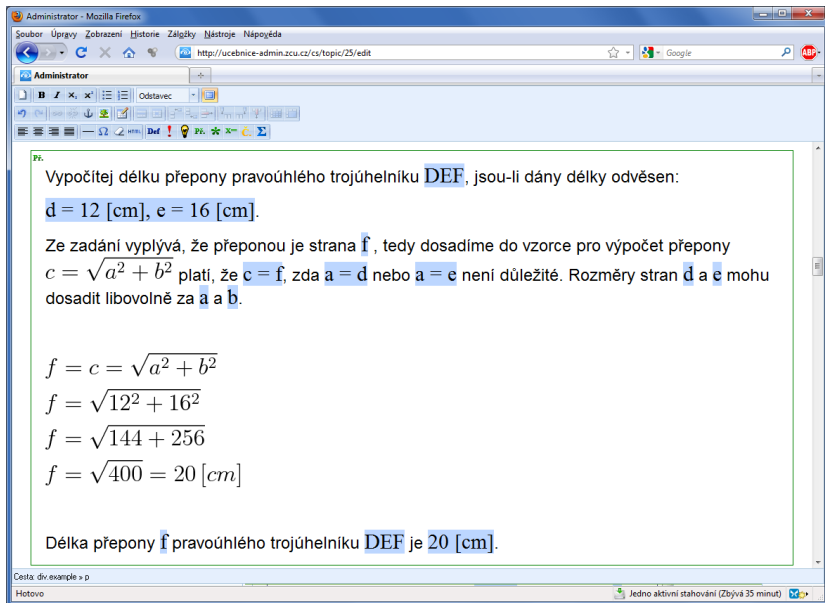
Zapamatuj si převodní vztahy:

$$1 [t] = 1000 [kg]$$
$$1 [kg] = 1000 [g]$$
$$1 [g] = 1000 [mg]$$

 V praxi se běžně užívají i další jednotky hmotnosti. Dekagram (značka **dkg**). $1 [dkg] = 10 [g]$
Metrický cent "metrák" (značka **q**). $1 [q] = 100 [kg]$ Tyto jednotky se ve fyzice nepoužívají.

Cesta: h2
Hotovo

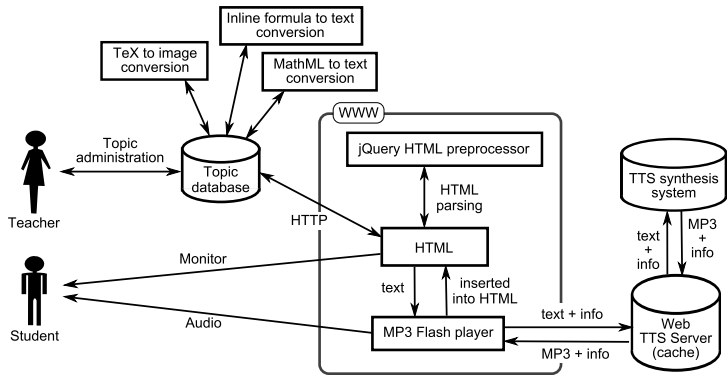
Jedno aktivní stahování (Zbývá 7 minut)



Administrator - Mozilla Firefox
Soubor Úpravy Zobrazení Historie Záložky Nástroje Nápověda
http://ucebnice-admin.zcu.cz/cs/topic/25/edit
Administrator
Vypočítej délku přepony pravoúhlého trojúhelníku DEF, jsou-li dány délky odvěsen:
 $d = 12$ [cm], $e = 16$ [cm].
Ze zadání vyplývá, že přeponou je strana f , tedy dosadíme do vzorce pro výpočet přepony $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ platí, že $c = f$, zda $a = d$ nebo $a = e$ není důležité. Rozměry stran d a e mohou dosadit libovolně za a a b .
$$f = c = \sqrt{a^2 + b^2}$$
$$f = \sqrt{12^2 + 16^2}$$
$$f = \sqrt{144 + 256}$$
$$f = \sqrt{400} = 20$$
 [cm]
Délka přepony f pravoúhlého trojúhelníku DEF je 20 [cm].
Cesta: div.example > p
Hotovo
Jedno aktivní stahování (Zbývá 35 minut)

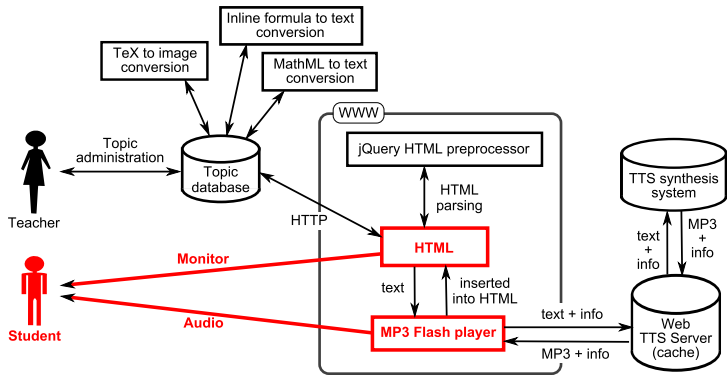
System front-end

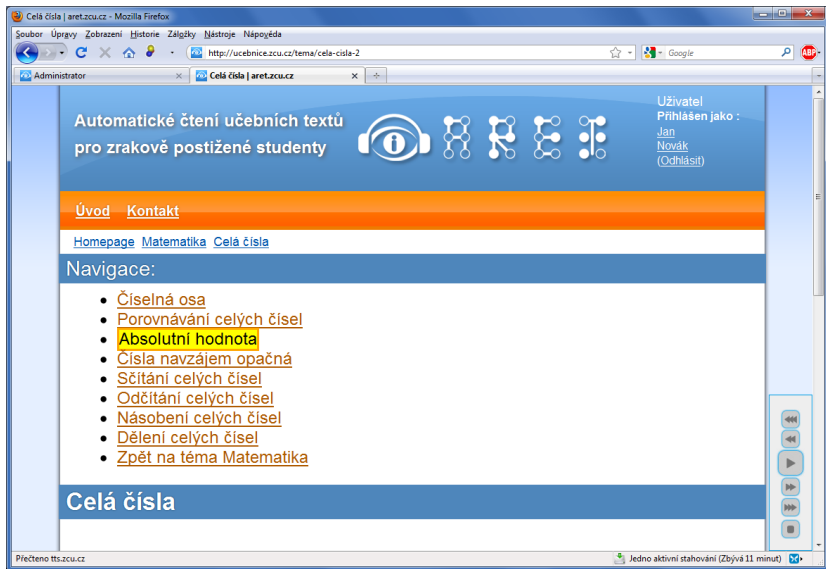
- public web interface for displaying and reading the educational texts
- available at <http://ucebnice.zcu.cz>
- audio (MP3s with speech) generated by a web Text-to-Speech server
- MP3s played by JPlayer & Adobe Flash



System front-end

- public web interface for displaying and reading the educational texts
- available at <http://ucebnice.zcu.cz>
- audio (MP3s with speech) generated by a web Text-to-Speech server
- MP3s played by JPlayer & Adobe Flash





Celá čísla | aret.zcu.cz - Mozilla Firefox

Soubor Úpravy Zobrazení Historie Záložky Nástroje Nápověda

http://ucebnice.zcu.cz/tema/cela-cisla-2

Administrator x Celá čísla | aret.zcu.cz x

Uživatel
Přihlášen jako :
Jan
Novák
(Odhlásit)

Automatické čtení učebních textů
pro zrakově postižené studenty

Úvod Kontakt

Homepage Matematika Celá čísla

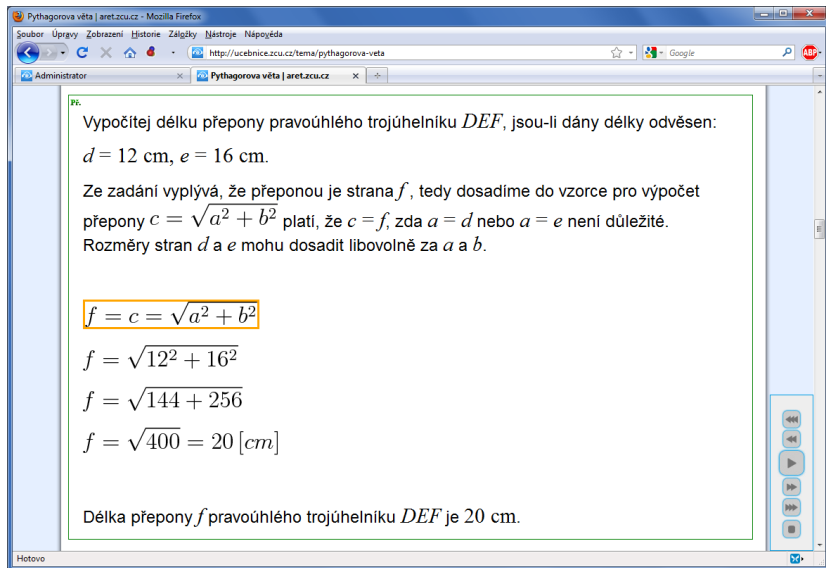
Navigace:

- [Číselná osa](#)
- [Porovnávání celých čísel](#)
- [Absolutní hodnota](#)
- [Čísla navzájem opačná](#)
- [Sčítání celých čísel](#)
- [Odčítání celých čísel](#)
- [Násobení celých čísel](#)
- [Dělení celých čísel](#)
- [Zpět na téma Matematika](#)

Celá čísla

Přečteno tts.zcu.cz

Jedno aktivní stahování (Zbývá 11 minut)



Pythagorova věta | aret.zcu.cz - Mozilla Firefox

Soubor Úpravy Zobrazení Historie Záložky Nástroje Nápověda

http://ucebnice.zcu.cz/tema/pythagorova-veta

Administrator Pythagorova věta | aret.zcu.cz

Pr.

Vypočítej délku přepony pravoúhlého trojúhelníku DEF , jsou-li dány délky odvěsen:
 $d = 12 \text{ cm}$, $e = 16 \text{ cm}$.

Ze zadání vyplývá, že přeponou je strana f , tedy dosadíme do vzorce pro výpočet přepony $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ platí, že $c = f$, zda $a = d$ nebo $a = e$ není důležité. Rozměry stran d a e mohou dosadit libovolně za a a b .

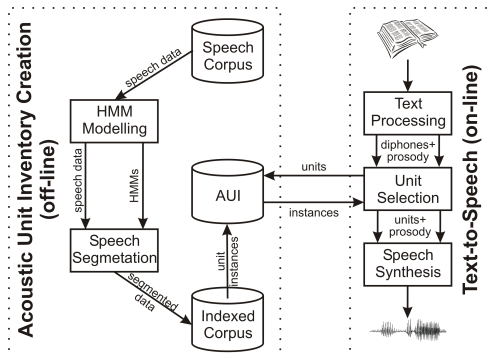
$$f = c = \sqrt{a^2 + b^2}$$
$$f = \sqrt{12^2 + 16^2}$$
$$f = \sqrt{144 + 256}$$
$$f = \sqrt{400} = 20 \text{ [cm]}$$

Délka přepony f pravoúhlého trojúhelníku DEF je 20 cm .

Hotovo

Text-to-Speech technology

- Czech TTS system ARTIC (Artificial Talker in Czech) developed by Dept. of Cybernetics @ UWB and firm SpeechTech
- corpus-based concatenative speech synthesis method



- automatic reading of mathematical entities (formulas, expressions, notations)
 - ▶ transcription into corresponding word forms
 - ▶ mathematical entities represented by a simple text or MathML code (more complex mathematical structures)
 - ▶ developed system based on a special context-dependent rules for conversion from MathML to word form
 - ▶ system simple extensible with new operators, reading exceptions etc.
- text processing
 - ▶ generally, technical texts contains many non-standard words (numbers, variables, symbols, abbreviations etc.)
→ conversion into gramatically correct reading form
 - ▶ text filtering and normalization, word substitution, phonetics transcription and filtering

- system is already employed and tested within classwork
- developed system is general and flexible - can be used for reading texts from other specific domains (with some modifications)
- future work
 - ▶ new educational texts (Mathematics & Physics @ ISCED 2 level)
 - ▶ enhancing system functionality (e.g. individual settings for each user)
 - ▶ compability with other tools for vision impaired (cooperation with screen-readers)

Thank you for your attention.

