

ARET – Automatické čtení učebních textů pro zrakově postižené studenty (Současný stav projektu ARET)

Jindřich Matoušek, Zdeněk Hanzlíček,
Zdeněk Krňoul, Michal Campř

Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd, Katedra kybernetiky

19.3.2011

1 Úvod

2 Popis systému

- Administrační část
- Veřejná část
- Technologie syntézy řeči z textu
- Problémy specifické pro ARET

3 Ukázky

4 Závěr

1 Úvod

2 Popis systému

- Administrační část
- Veřejná část
- Technologie syntézy řeči z textu
- Problémy specifické pro ARET

3 Ukázky

4 Závěr

● Projekt ARET

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



- ▶ ESF, OP VK, MŠMT
- ▶ září 2009 – červenec 2012

● Řešitelé (partneři)

- ▶ **Západočeská univerzita v Plzni, Katedra kybernetiky**
- ▶ Základní škola a Mateřská škola pro zrakově postižené v Plzni
- ▶ Firma SpeechTech, s r.o.



● Cíl projektu

- ▶ inovace a rozvoj výuky zrakově postižených žáků + rozšíření možností vlastní domácí přípravy
 - ★ matematika a fyzika – 2. stupeň ZŠ (5.-9. třída)

● Vývoj systému pro automatické čtení učebních textů

- ▶ přístup pomocí webového rozhraní (internetové prohlížeče, optimalizováno pro Firefox)
- ▶ administrační část pro správu učebních textů (vyučujícími)
- ▶ veřejná část systému pro studium textů (žáci)
 - ★ zobrazování textů
 - ★ automatické čtení pomocí syntézy řeči z textu (text-to-speech, TTS)
 - ★ možnost použití „vestavěného“ systému syntézy řeči (ZČU) nebo standardní čtečky
- ▶ konfigurovatelný přístup (administrace, čtení, ukázky)

● Současný stav projektu

- ▶ systém je plně funkční
- ▶ vytvořeno několik učebních textů
- ▶ nové texty neustále doplňovány

1 Úvod

2 Popis systému

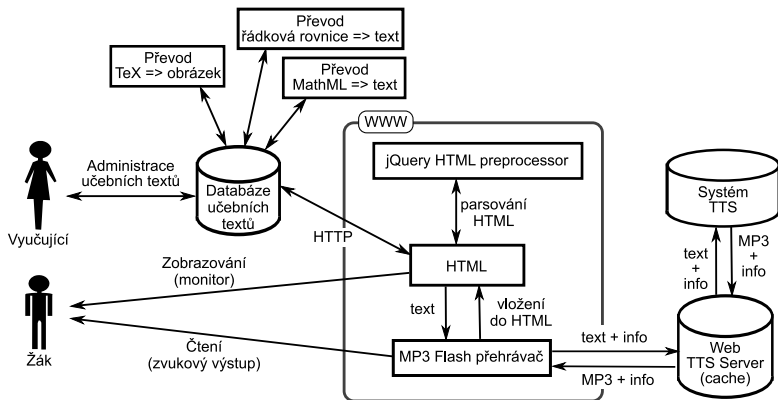
- Administrační část
- Veřejná část
- Technologie syntézy řeči z textu
- Problémy specifické pro ARET

3 Ukázky

4 Závěr

Schéma systému

- Architektura klient–server
- Open-source web server *Apache* + databázový systém *MySQL*
- Založen na *Symfony*
 - ▶ open-source „knihovna“ pro vytváření webovských aplikací



1 Úvod

2 Popis systému

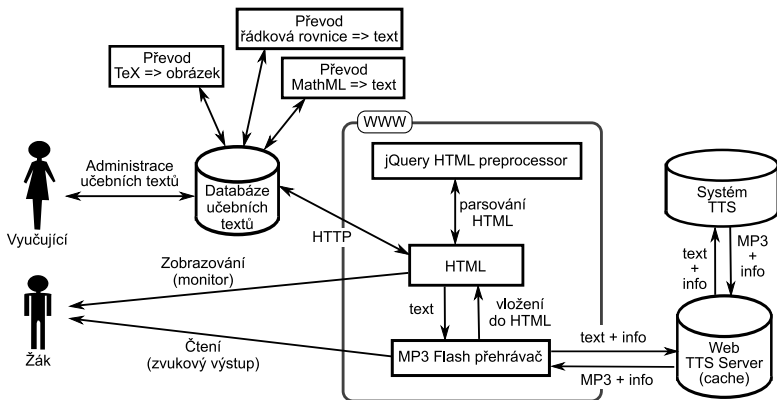
- **Administrační část**
- Veřejná část
- Technologie syntézy řeči z textu
- Problémy specifické pro ARET

3 Ukázky

4 Závěr

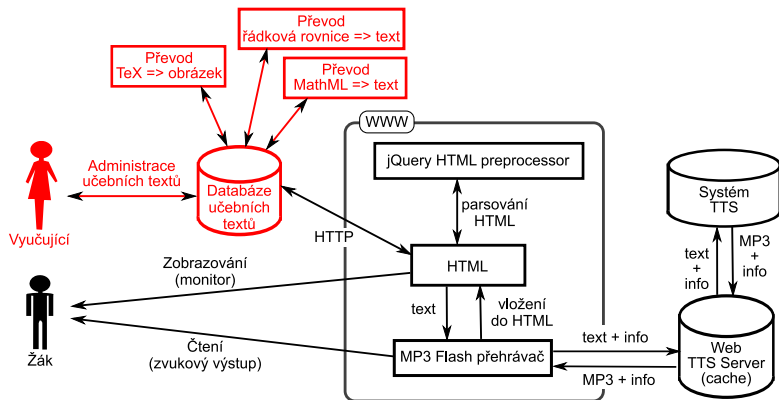
Administrační část

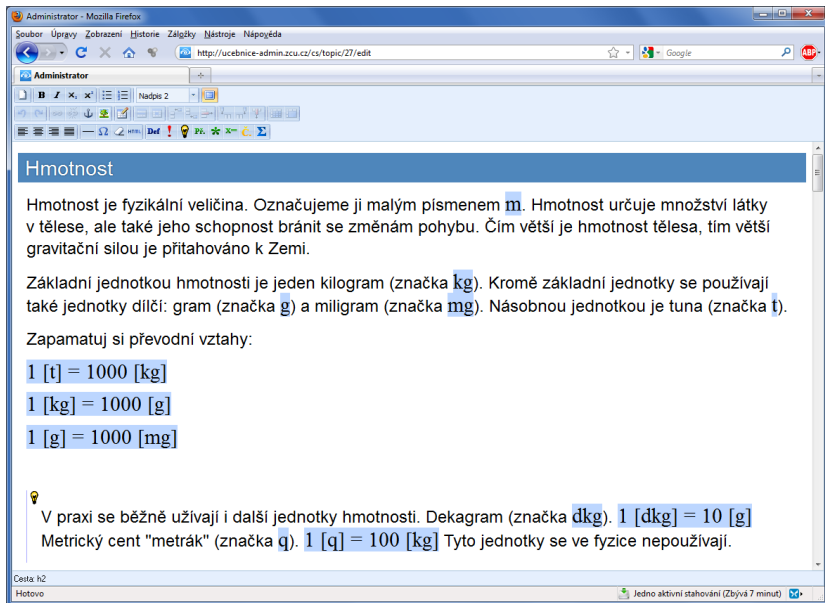
- rozhraní pro administraci učebních textů
- dostupné na <http://ucebnice-admin.zcu.cz>
- textový editor založený na TinyMCE
- editor rovnic odvozený z editoru DragMath
- jednoduché vzorce možno zapsat pomocí „řádkových rovnic“



Administrační část

- rozhraní pro administraci učebních textů
- dostupné na <http://ucebnice-admin.zcu.cz>
- textový editor založený na TinyMCE
- editor rovnic odvozený z editoru DragMath
- jednoduché vzorce možno zapsat pomocí „řádkových rovnic“






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).

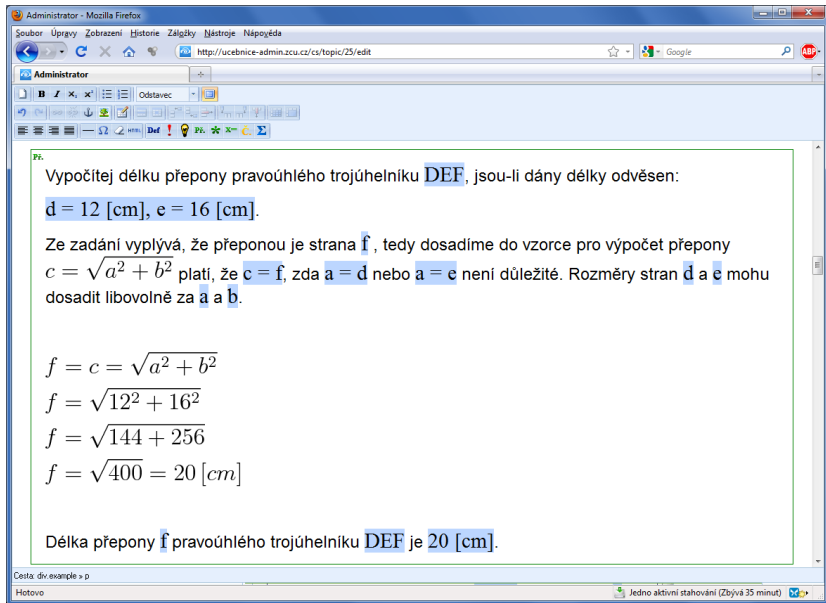
Zapamatuj si převodní vztahy:

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

 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)

Textový editor (matematika)



Administrator - Mozilla Firefox

Šoubor Úpravy Zobrazení Historie Záložky Nástroje nápověda

http://ucebnice-admin.zcu.cz/cs/topic/25/edit

Administrator

Vypočítejte 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].

Cesta: div.example > p

Hotovo

Jedno aktivní stahování (Zbývá 35 minut)

Administrator - Mozilla Firefox

http://ucebnice-admin.zcu.cz/cs/topic/25/edit

Administrator

Vypočítejte délku přepony pravoúhlého trojúhelníku DEF, jsou-li dány délky odvěsen:

$d = 12$ [cm], $e = 16$ [cm].

Ze zadání vyplývá, že přepona f trojúhelníku DEF je rovna $f = \sqrt{a^2 + b^2}$. Pokud do zadání 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].

Hotovo

Jedno aktivní stahování (Zbývá 41 minut)

1 Úvod

2 Popis systému

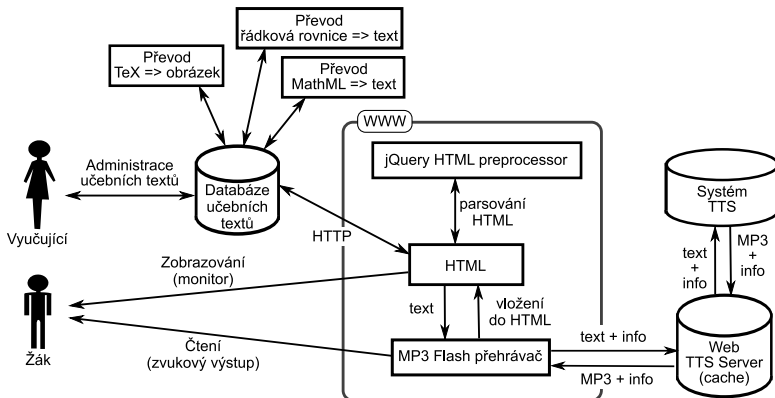
- Administrační část
- **Veřejná část**
- Technologie syntézy řeči z textu
- Problémy specifické pro ARET

3 Ukázky

4 Závěr

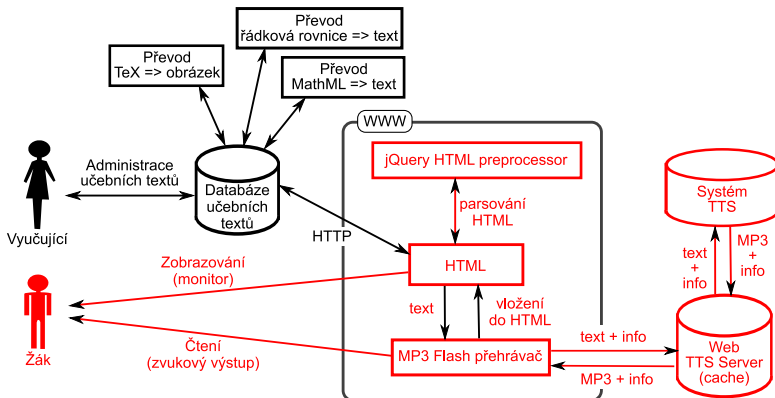
Veřejná část

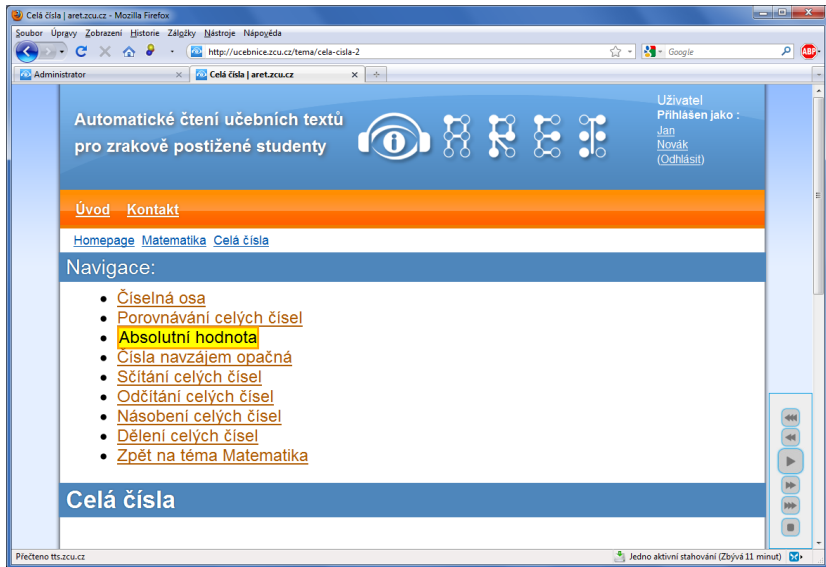
- veřejné webové rozhraní pro zobrazování a automatické čtení učebních textů
- dostupné na <http://ucebnice.zcu.cz>
- zvukové soubory (řeč. MP3) vytvářeny pomocí web TTS serveru
- MP3 přehrávány pomocí přehrávače JPlayer & Adobe Flash



Veřejná část

- veřejné webové rozhraní pro zobrazování a automatické čtení učebních textů
- dostupné na <http://ucebnice.zcu.cz>
- zvukové soubory (řeč. MP3) vytvářeny pomocí web TTS serveru
- MP3 přehrávány pomocí přehrávače JPlayer & Adobe Flash





Celá čísla | aret.zcu.cz - Mozilla Firefox

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

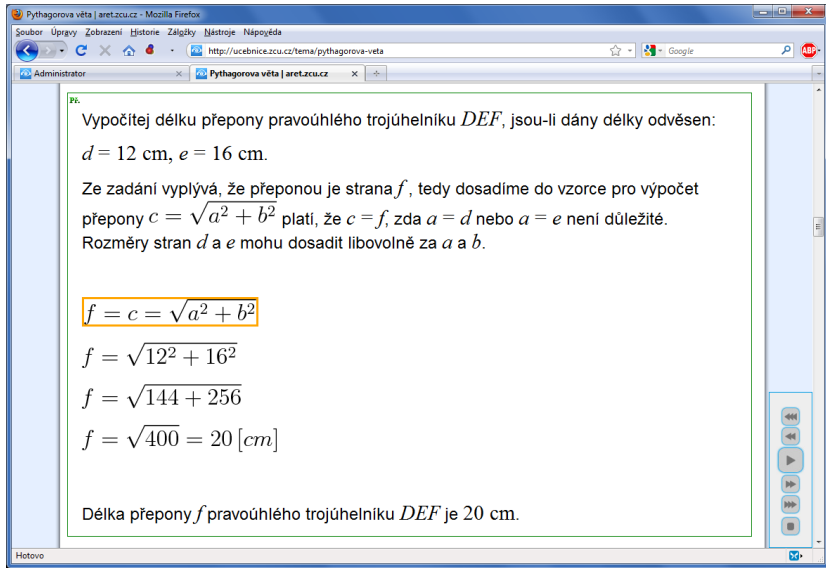
Homepage Matematika Celá čísla

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

Přičteno tts.zcu.cz Jedno aktivní stahování (Zbývá 11 minut)



Pythagorova věta | aret.zcu.cz - Mozilla Firefox

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

Administrator x Pythagorova věta | aret.zcu.cz x

Pr.

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 .

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

Délka přepony f pravoúhlého trojúhelníku DEF je 20 cm.

Hotovo

1 Úvod

2 Popis systému

- Administrační část
- Veřejná část
- **Technologie syntézy řeči z textu**
- Problémy specifické pro ARET

3 Ukázky

4 Závěr

● Základní kroky

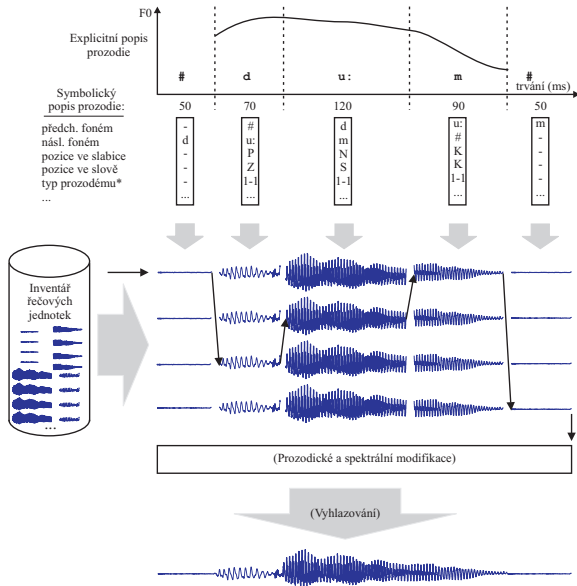
- ▶ předzpracování textu
 - ★ přepis matematických a fyzikálních vzorců do textové podoby
- ▶ fonetický přepis textu
- ▶ popis prozodických vlastností textu
- ▶ vytváření řeči s požadovanými fonetickými a prozodickými vlastnostmi na signálové úrovni

● Syntetizér řeči a hlas

- ▶ český TTS systém ARTIC (Artificial Talker in Czech) vyvíjený na katedře kybernetiky ZČU ve spolupráci s firmou SpeechTech
- ▶ možnost využití čtečky (screen reader)

ARTIC (ZČU)

- korpusově orientovaná konkatenční metoda syntézy řeči



1 Úvod

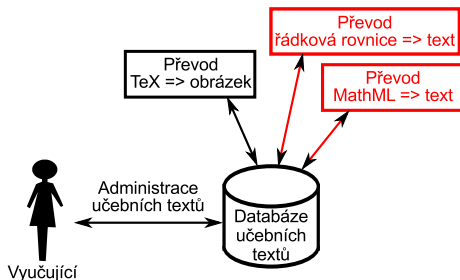
2 Popis systému

- Administrační část
- Veřejná část
- Technologie syntézy řeči z textu
- Problémy specifické pro ARET

3 Ukázky

4 Závěr

- **Automatické čtení matematických entit (vzorce, výrazy, zápisy)**
 - ▶ přepis do odpovídajícího slovního tvaru
 - ▶ matematické entity reprezentovány řádkovými textovými rovnicemi nebo zápisem v MathML
 - ▶ navržena speciální kontextová pravidla pro převod z MathML do textu
 - ▶ možnost rozšíření o nová pravidla s novými operátory i operandy



1 Úvod

2 Popis systému

- Administrační část
- Veřejná část
- Technologie syntézy řeči z textu
- Problémy specifické pro ARET

3 Ukázky

4 Závěr

Zbylé strany můž proto menším úhlem, jsou menší a nazývají se odvěšny.

Pythagorova věta

Obsah čtverce sestaveného nad přeponou pravouhého trojúhelníku se rovná součtu obsahů čtverců sestavených nad oběma odvěsnami.

PROTO

pro pravouhý trojúhelník ABC s přeponou c a odvěsnami b a a platí: $c^2 = a^2 + b^2$

S matematickým vyjádřením Pythagorovy věty pracujeme stejně jako s jednoduchou rovnicí, proto je vhodné zapamatovat si "vzorečky" pro výpočet délek jednotlivých stran v pravouhlém trojúhelníku:

pro výpočet délky přepony: $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

pro výpočet délek odvěsen:

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

K čemu je znalost Pythagorovy věty a výpočtu podle jejího matematického vyjádření výhodná?

- k určení, zda se jedná o pravouhý trojúhelník
- k určení velikosti jednotlivých stran pravouhého trojúhelníku

Výpočet přepony

Vypočítej délku přepony v pravouhlém trojúhelníku ABC , je-li

$$a = 8 \text{ cm}, b = 9 \text{ cm}, c = ? \text{ cm}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$c = \sqrt{8^2 + 9^2}$$

$$c = \sqrt{64 + 81}$$

$$c = \sqrt{145}$$

$$c = 12,04159$$

$$c \doteq 12 \text{ [cm]}$$

Délka přepony c pravouhého trojúhelníku ABC je asi 12 cm.

Je důležité umět užít matematické vyjádření Pythagorovy věty i pro jiná označení pravouhlých trojúhelníků.

Vypočítej délku přepony pravouhého trojúhelníku DEF , jsou-li dány délky odvěsen:

1 Úvod

2 Popis systému

- Administrační část
- Veřejná část
- Technologie syntézy řeči z textu
- Problémy specifické pro ARET

3 Ukázky

4 Závěr

- System již používán a testován během vyučování
- System navržen obecně a rozšiřitelně
 - ▶ lze jej použít pro čtení textů i z jiných předmětů a oblastí (po určitých modifikacích)
- **Další práce**
 - ▶ nové učební texty (matematika a fyzika 2. stupně ZŠ)
 - ▶ zvyšování funkcionality
 - ★ personalizace nastavení pro každého uživatele
 - ★ výběr z více hlasů
 - ★ ...
 - ▶ kompatibilita s jinými nástroji pro zrakově postižené
 - ★ optimalizace klávesových zkratk
 - ★ spolupráce s používanými čtečkami

Děkuji za pozornost.

