

Dialogové systémy

Luděk Bártek

Fakulta informatiku
Masarykova univerzita

podzim 2016

Obsah

- 1 Speech Recognition Grammar Specification
- 2 Semantic Intepretation for Speech Recognition
- 3 PLS
- 4 Ostatní standardy W3C VoiceBrowser Activity

SRGS

- W3C specifikace jazyka pro zápis bezkontextových gramatik pro podporu rozpoznávání řeči.
- Aktuální verze 1.0 (březen 2004).
- Nahrazuje původně používaný standard JSGF – i nadále používán některými systémy pro rozpoznávání řeči.
- Dvě varianty zápisu gramatiky:
 - XML
 - Augmented Backus-Naur Form (ABNF).
- Liší se pouze zápis nikoliv vyjadřovací síla.
- Možnost použití způsobu zápisu závisí na použité platformě.
 - Větší podpora XML formátu SRGS.

Gramatiky (Teorie Formálních Jazyků)

- Gramatika $G = (N, \Sigma, P, S)$
 - N - množina neterminálních symbolů
 - Σ - abeceda
 - P - množina pravidel
 - S - kořenový neterminál.
- Bezkontextová gramatika
 - gramatika $G = (N, \Sigma, P, S)$
 - pravidla ve tvaru: $N \rightarrow \{N \cup \Sigma\}^*$.

XML Formát Gramatiky

- XML prolog.
- Kořenový element - grammar.
- Atributy:
 - root - pravidlo odpovídající kořenovému neterminálnímu symbolu
 - xml:lang - jazyk gramatiky
 - version - použitá verze SRGS (aktuálně pouze 1.0)
 - mode
 - dtmf
 - voice - implicitní hodnota
 - ...
- Element grammar - obsahuje množinu pravidel (elementů rule).

ABNF Gramatika

- ABNF hlavička
 - *#ABNF verze [kódování]*
#ABNF 1.0 ISO-8859-2
 - root \$ *jméno pravidla*; - kořenový neterminální symbol
 - language *jazyk*;
 - mode voice|dtmf;
#ABNF 1.0 UTF-8 root \$pozdrav;
language cs-CZ;
mode voice;

Zápis pravidla

- Levá strana pravidla:
 - XML formát
 - element rule
 - atribut id - jednoznačný identifikátor pravidla
 - obsah - pravá strana pravidla

```
<rule id="pozdrav"> ahoj </rule>
```
 - ABNF
 - `<id_pravidla>`

```
$pozdrav = ahoj;
```

Zápis pravidla

- Pravá strana pravidla

- může obsahovat terminální a neterminální symboly:
 - sekvenci
 - varianty

- XML formát

- tělo elementu rule

```
<rule id="vstup">  
  Proved <ruleref uri="#prikazy"/>  
  s parametry <ruleref uri="#parametry"/>.  
</rule>
```

- ABNF

- $\$ \langle \text{neterminál} \rangle = \langle \text{pravá strana} \rangle$

```
$vstup =
```

```
Provedě $<http://www.nekde.cz/grammar.gram#prikazy>  
s parametry $<http://www.nekde.cz/grammar.gram#parametry>  
nebo
```

```
$vstup = Proved $prikazy s parametry $parametry
```


Sekvence

- Posloupnost terminálních a neterminálních symbolů.
 - $X \rightarrow YZa$
- Lze ji rozdělit na logické části.
- XML zápis:
 - zapsat přímo

```
<rule id="spojeni">  
  Chci jet z <ruleref uri="#misto"/>.  
</rule>
```
 - dělení na logické části
 - využitelnost
 - počet opakování dané části (atribut repeat)
 - sémantická interpretace

Sekvence

Ukázky

- XML Formát:

```
<rule id="spojeni">  
  Chci jet <item>z <ruleref uri="#misto"/> </item>  
  <item> do <ruleref uri="#misto"/> </item>  
  <item> <ruleref uri="#druh"/></item>  
  <item> <ruleref uri="#datum"/></item>  
  <item> v <ruleref uri="#cas"/></item>  
</rule>
```

- ABNF zápis:

```
$spojeni = Chci jet z $misto do $misto $druh  
          $datum v $cas.
```

Varianty

- umožňují uživateli zadat jeden z možných vstupů
 - $X \rightarrow Y|Z|a$

- XML zápis:

```
<rule id="barvy">
  <one-of>
    <item>cervena</item>
    <item>zelena</item>
    <item>modra</item>
  </one-of>
</rule>
```

- ABNF zápis

```
$barvy = (cervena|zelena|modra)
```

Opakování

- Umožňuje specifikaci:
 - nepovinných částí promluvy
 - opakovaných částí promluvy
- XML zápis
 - pomocí atributu repeat u elementu item

```
<rule id="adresa">  
  www  
  <item repeat="1-2">  
    tečka <ruleref uri="#castAdresy"/>  
  </item>  
  tečka <ruleref uri="#tld"/>  
</rule>
```

Opakování

- ABNF zápis
 - za prvek uvedeme počet opakování uzavřený do $\langle \rangle$
\$adresa = www \$castAdresy $\langle 1-2 \rangle$ \$tld
\$castAdresy = tecka \$text
- počet opakování
 - číslo - *číslo* krát
 - číslo1- číslo2 - *číslo1* - *číslo2* krát
 - číslo- - *číslo* - ∞ krát

Zvláštní pravidla

- GARBAGE - odpovídá libovolné promluvě až po následující blíže specifikovanou část
- VOID - pravidlo, které nelze vyslovit (zakázání určité promluvy)
- NULL - pravidlo, které je vždy rozpoznáno (může být i prázdné)
- XML formát:
 - ```
<ruleref special="pravidlo" / >
<rule id="spojeni">
 <ruleref special="GARBAGE"/>
 z <ruleref uri="#misto"/> do <ruleref uri="#misto"/>
 <ruleref uri="#prostredek"/>
</rule>
```
- ABNF
  - $\$pravidlo$   
 $\$spojeni = \$GARBAGE z \$misto do \$misto \$prostredek$

# Literatura

- Specifikace W3C.
- Příklady použité na přednášce (viz složka data ve studijních materiálech v ISu).

# SISR

- Sémantika – přiřazuje význam slovům a promluvám.
- Sémantika v dialogových systémech – přiřazuje význam promluvám a jejich částem
- SISR - standard W3C pro zpracování sémantiky promluvy.
  - aktuální verze 1.0
  - publikován - duben 2007
  - úzce spjat se standardy
    - ECMAScript
    - SRGS
- Umožňuje přiřazení základních interpretací částem promluvy a vytváření odvozených interpretací pro nadřazená tvrzen
  - přiřazení interpretace částem promluvy
  - odvozování interpretace na základech dílčích interpretací
  - přiřazení interpretace vstupním polím dialogu



## Přřazení interpretace části promluvy

- Sémantická interpretace bývá součástí pravidla SRGS.
- K pravidlu přřazena pomocí elementu/atributu tag.
- XML formát SRGS gramatiky:
  - element tag

```
<item>
 <ruleref uri="souhlas"/><tag>{out='ano'}</tag>
</item>
```
  - atribut tag elementu item

```
<item tag="ano">jo</item>
```
- ABNF tvar:
  - uveden za interpretovanou část promluvy
  - tvar: interpretace

```
$souhlas = jo {ano}
```

## Odvozování interpretace na základě dílčích interpretací

- Zápis pomocí výrazů v jazyce ECMAScript.
- Přiřazeno k pravidlům pomocí elementu tag.
- Interpretace reprezentována pomocí objektů jazyka ECMAScript.
- Stínové proměnné:
  - pro pravidla - objekt *rules*
  - výstup - objekt *out*

## Odvozování interpretace na základě dílčích interpretací

### XML formát SRGS gramatiky

```
<rule id="vlastnictvi">
 <item>Mám
 <item repeat="0-1">
 <ruleref uri="#barva"/>
 </item>
 <ruleref uri="prostredek"/>
 <tag>{out = rules.barva + ';' + rules.prostredek;}</tag>
</item>
</rule>
```

## Odvozování interpretace na základě dílčích interpretací ABNF gramatika

```
$vlastnictvi = mam $barva <0-1> $prostredek
 {out = rules.barva + ',' + rules.prostredek;};
$barva = (cervenou {cervena}
 | cervene{cervena}
 | zelenou{zelena}
 | zelene{zelena});
$prostredek = (auto{auto} | kolobezku{kolobezka});
```

## Přiřazení interpretace vstupním polím VoiceXML formuláře

- Využívají se atributy stínového objektu out
- XML formát:

```
<rule id="vlastnictvi">
 <item>
 Mám <item repeat="0-1"><ruleref uri="#barva"/>
 <ruleref uri="#prostredek"/>
 <tag>
 {
 out.barva = rules.barva;
 out.prostredek = rules.prostredek;
 }
 </tag>
 </item>
</rule>
```

## Přiřazení interpretace vstupním polím VoiceXML formuláře

- ABNF gramatika:

```
$vlastnictvi = mam $barva <0-1> $prostredek
{
 out.barva = rules.barva;
 out.prostredek = rules.prostredek;
};
$barva = (cervenou {cervena}|
 cervene{cervena}|
 zelenou{zelena}|
 zelene{zelena});
$prostredek = (auto{auto} | kolobezku{kolobezka});
```

# Literatura

- Specifikace SISR
- ECMAScript
- Příklady použité na přednášce.

# Pronunciation Lexicon Specification (PLS)

- Standard W3C
- Aktuální verze 1.0 (říjen 2008)
- Definuje značkování pro specifikaci slovníků výslovnosti pro podporu syntézy a rozpoznávání řeči.
- Specifikace na stránkách W3C Specifikace na stránkách W3C



## Základní elementy PLS

- Kořenový element - lexicon
  - atributy - xmlns - specifikace jmenného prostoru (<http://www.w3.org/2005/01/pronunciation-lexicon>)
  - xml:lang - jazyk dokumentu
  - version - verze dokument (1.0)
  - alphabet - abeceda použitá pro fonetický přepis
- lexeme - obsahuje popis pro jednu lexikální jednotku (slovo, zkratku, . . .
  - musí obsahovat aspoň jeden dceřiný element grapheme
- phoneme - obsahuje fonetický přepis dané lexikální jednotky (většinou se používá IPA).

## Ukázka lexikonu

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<lexicon
 version ="1.0"
 xmlns="..."
 alphabet="ipa"
 xml:lang="en-US">
<lexeme>
 <grapheme>color</grapheme>
 <phoneme>
k' ʌə
 </phonem>
</lexeme>
</lexicon>
```

## Ukázka propojení lexikonu a gramatiky

- XML formát SRGS

```
<grammar xmlns="..." xml:lang="en" version="1.0">
 <lexicon
 uri="http://www.example.com/lexicon.file"/>
 <lexicon
uri="http://www.example.com/lexicon.file"/>
 <lexicon
 uri="http://www.example.com/strange-city-names.file"
 type="media-type"/>
 ...
</grammar>
```

## Ukázka propojení lexikonu a gramatiky

- ABNF formát SRGS

```
#ABNF V1.0 ISO-8859-1;
language en-US;
lexicon <http://www.example.com/lexicon.file>;
lexicon <http://www.example.com/strange-city-names.file>
 <media-type>;
...
```

## Ukázka použití lexikonu v SSML

```
<speak version="1.1" xmlns="..." xml:lang="en-US">
 <lexicon uri="lexicon.pls" xml:id="pls"/>
 <lexicon uri="strange-words.file" xml:id="sw"
 type="media-type"/>
 <lookup ref="pls"> tokens here are looked up in
 lexicon.pls
 <lookup ref="sw"> tokens here are looked up first in
 strange-words.file and then, if not found, in
 lexicon.pls
 </lookup>
 tokens here are looked up in lexicon.pls
 </lookup>
 tokens here are not looked up in lexicon documents ...
</speak>
```

## Další standardy W3C VoiceBrowser Activity

- SSML – viz přednáška o syntéze řeči
- Pronunciation Lexicon Specification – bude probrán příští týden
- Call Control XML – bude probrán příští týden
- State Chart XML – bude probrán příští týden