

Dialogové systémy

Luděk Bártek

Laboratoř vyhledávání a dialogu, Fakulta Informatiky Masarykovy Univerzity,
Brno

jaro 2022

Standardy pro tvorbu dialogových rozhraní

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Cíl - usnadnění přenosu mezi platformami.
- Standardy pro tvorbu dialogových rozhraní:
 - Standardy W3C Voice Browser Activity,
 - AIML,
 - defacto standardy implementačních platforem.

- 1876 – udělen patent na telefon A. G. Bellovi
- WWW
 - 1989 – po CERN koluje článek HyperText and Cern (Tim Burnes Lee)
 - Vánoce 1990 – demonstrován řádkový webový prohlížeč a editor.
 - 1991 – všeobecná dostupnost WWW na počítačích v CERN.
 - 1994 – první setkání W3 konsorcia.

W3C Voice Browser Activity

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- 1999 – založena W3C Voice Browser Working Group.
- Cíl – návrh standardů umožňujících přístup k Webu pomocí hlasu a telefonu.
- Členové:
 - HP
 - Nuance Communications
 - Lucent Technologies
 - Motorola
 - ScanSoft
 - IBM
 - Tellme Networks
 - Vocalocity
 - ...

Standardy W3C Voice Browser Activity

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- VoiceXML – jazyk pro popis dialogových strategií.
- Speech Recognition Grammar Specification – jazyk pro zápis gramatik pro podporu rozpoznávání řeči.
- Semantic Interpretation for Speech Recognition – jazyk pro podporu sémantické interpretace.
- Speech Synthesis Markup Language – jazyk pro popis prozodických charakteristik pro syntézu řeči.

Standardy W3C Voice Browser Activity

pokračování

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Pronunciation Lexicon Specification – popis výslovnosti pro rozpoznávání a syntézu řeči.
- Call Control XML – jazyk pro popis řízení telefonního spojení uživatele a systému.
- State Chart XML – jazyk pro popis obecně použitelných stavových automatů.

Standardy W3C Voice Browser Activity

Zpracování

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Standardy jsou značkovací jazyky – nutná interpretace
- Existuje řada platformem:
 - Volně dostupné desktopové– JVoiceXML, PublicVoiceXML, ...
 - Komerční desktopové – Optimtalk – dříve existovala volně dostupná verze; laboratoř LSD má zakoupenou licenci na laboratorní stroje.
 - Volně dostupné on-online - Asterisk+VoiceGlue resp. OpenVXI, JVoiceXML...
 - komerční on-line – Aspect Prophecy, Bevocal Cafe – lze vyzkoušet a omezeně používat on-line (max. 2 paralelní hovory).

Speech Recognition Grammar Specification

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- W3C specifikace jazyka pro zápis bezkontextových gramatik pro podporu rozpoznávání řeči.
- Aktuální verze 1.0.
- Nahradil původně používaný standard JSGF
- Existují dvě varianty zápisu:
 - XML
 - Augmented Backus-Naur Form (ABNF).
- Liší se pouze způsob zápisu nikoliv vyjadřovací síla.
- Možnost použitého zápisu závisí na použité platformě.
 - širší podpora pro XML formát

Bezkontextové gramatiky

Teorie formálních jazyků

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standards pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

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

- Začíná XML prologem
 - `<?xml version="1.0" encoding="..."?>`.
- Kořenový element – *grammar*; obsahuje množinu pravidel (elementů *rule*).
- Atributy:
 - *version* – použitá verze standardu SRGS (aktuálně 1.0).
 - *xml:lang* – kód jazyka gramatiky.
 - *root* – id pravidla odpovídajícího kořenovému neterminálu.
 - *mode* – pro jaký způsob komunikace je gramatika určena:
 - *dtmf* – pomocí DTMF kódů
 - *voice* – hlasově; implicitní hodnota.

- Element *rule*:
 - atributy:
 - *id* – identifikátor pravidla (odpovídá neterminálnímu symbolu na levé straně pravidla).
 - Obsah – pravá strana pravidla:
 - textový obsah – posloupnost terminálních symbolů
 - element *ruleref* – neterminální symbol; odkazovaný pomocí atributu *uri*.
 - element *one-of* – varianty (operátor |).
 - element *item* – logické členění sekvence; umožňuje např. uvést počet opakování dané části promluvy.

Sekvence

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Posloupnost terminálních a neterminálních symbolů.
SAMPLE → Mám rád *TYP* formát SRGS.

```
<rule id="sample">
```

```
  Mám rád <ruleref uri="#typ"/> formát SRGS.
```

```
</rule>
```

- Lze ji rozdělit na logické části:

```
<rule id="address">
```

```
  <item repeat="0-1">
```

```
    <ruleref uri="#server"/>
```

```
  </item>
```

```
  <item repeat="1-5">
```

```
    tečka <ruleref uri="#domena"/>
```

```
  </item>
```

```
</rule>
```

Varianty

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Element *one-of*.
- Umožňuje specifikovat různé varianty očekávaných vstupů.
- Jednotlivé varianty jsou ohraničeny elementem *item*.
- Příklad:

```
<rule id="barvy">
  <one-of>
    <item>červená</item>
    <item>zelená</item>
    <item>modrá</item>
  </one-of>
</rule>
```

Opakování

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Umožňuje specifikaci:
 - nepovinných částí promluvy
 - opakujících se částí promluvy
- Zápis – pomocí atributu *repeat* u elementu *item*.
- Možnosti počtů opakování:

- n krát – n :

```
<item repeat="2">opakování</item>
```

- $\langle m, n \rangle$ krát – $m-n$

```
<item repeat="0-1">  
  Chtěl bych  
</item>
```

- $\langle n, \infty \rangle$ krát – m -

```
<item repeat="1-">Ahoj</item>
```

Zvláštní pravidla

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standards pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Slouží k zadání:
 - libovolné nespécifikované promluvy – *GARBAGE*
 - nevyslovitelného pravidla (zakázání určité promluvy) – *VOID*
 - vždy platného pravidla (i prázdného) – *NULL*
- Používají se jako zvláštní neterminální symboly:

```
<ruleref special="GARBAGE"/>
```

- Příklad použití:

```
<rule id="spojeni">  
  <ruleref special="GARBAGE"/>  
  z <ruleref uri="#misto"/>  
  do <ruleref uri="#misto"/>  
  <ruleref uri="#prostredek"/>  
</rule>
```

ABNF formát SRGS

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standards pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Čistě textový formát gramatiky vycházející z tradičního formátu BNF.

```
<spojeni> ::= Chci jet <kdy> <cim>  
              z <odkud> do <kam>".
```

```
<kdy> ::= <den> <cas>
```

```
<cim> ::= vlakem | autobusem
```

```
...
```

- BNF podobný formát využívá dále např. JSGF

Struktura ABNF zápisu SRGS

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standards pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Hlavička gramatiky – může obsahovat:
 - specifikaci jazyka gramatiky
 - režim gramatiky – voice/dtmf
 - kořenový neterminál
 - ...
- Pravidla gramatiky
 - formát – $\$neterminál = (neterminál|terminál)^*$
 - *neterminál* = identifikátor pravidla u XML formátu.

Struktura hlavičky ABNF zápisu SRGS

- Začíná identifikací typu dokumentu.
 - *#ABNF verze_SRGS kódování_gramatiky*
#ABNF 1.0 ISO-8859-2
- Následuje:
 - specifikace kořenového neterminálu – root *\$neterminál*;
 - jazyk gramatiky – language *kód jazyka*;
language en-US;
 - režim použitelnosti gramatiky – mode (voice|dtmf);

ABNF zápis pravidel gramatiky

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Sekvence – sekvence terminálních a neterminálních symbolů oddělených mezerou:

```
$pozdrav = dobrý den;  
$datum = $den $mesic $rok;
```

- Varianty – příslušné sekvence terminálních a neterminálních symbolů oddělené symbolem '|':

```
$dopravni_prostredok = autobus | vlak;
```

- Opakování:
 - volitelné části – uzavřeny do '[']'
 - m—n – <m-n>

Ukázka SRGS gramatiky v ABNF notaci

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

```
#ABNF 1.0 UTF-8;
root $url;
language cs-CZ;
mode voice;

$url = [$protokol][$server] tečka
      ($domena tečka)<1-3>
      $tld[$cesta];

$protokol = http | ftp | telnet | gopher | ...;
$cesta = (/ $adresar) <1-> /[$soubor];
...
```

Semantic Interpretation for Speech Recognition

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standards pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Sémantika – přiřazuje význam tvrzením.
- Sémantika v dialogových systémech:
 - přiřazuje interpretaci promluvám a jejich částem
 - umožňuje získání relevantních údajů.
- SISR – standard z rodiny W3C Voice Browser Activity
 - slouží k sémantické interpretaci promluv
 - publikován v dubnu 2007
 - aktuální verze 1.0.
 - Je úzce spjat se standardy:
 - ECMA Script – vyhodnocování interpretace používá výrazy jazyka ECMA Script
 - SRGS – vyhodnocování je pomocí atributů přiřazeno gramatice pro rozpoznávání promluvy.
 - JSON – interpretace je vnitřně reprezentována pomocí objektů ve formátu JSON.

Přiřazení interpretace části promluvy

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Sémantická interpretace bývá součástí pravidel SRGS.
- Přiřazení interpretace k pravidlu – pomocí „tagu“:

- XML formát SRGS:

- element tag:

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

- atribut tag:

```
<item tag="ano">jo</item>
```

- ABNF formát SRGS:

- interpretace uvedena za interpretovanou částí promluvy.
- tvar: $\{interpretace\}$

```
$potvrzení = $souhlas {ano} | $nesouhlas {ne}
```

Odvozování interpretace na základě dílčích interpretací

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

- Zápis odvození – pomocí výrazů v jazyce ECMAScript.
- Přiřazení pravidel pro odvození k pravidlům gramatiky – pomocí atributu/elementu tag.
- Výsledná interpretace reprezentována pomocí objektů ve formátu JSON.
- Vyhodnocování promluv:
 - přístup k dílčím interpretacím – interpretace neterminálních symbolů na pravé straně:
 - atributy stínové proměnné rules
 - neterminálu N odpovídá atribut N .
 - vrácení výsledné interpretace z pravidla do nadřazeného pravidla – objekt out.
 - vrácení interpretace do dialogu:
 - atributy objektu out
 - vstupnímu poli N odpovídá atribut N .

Vyhodnocování promluv

XML formát

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

```
<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>
  ...
```


Vyhodnocování promluv

ABNF Formát

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

```
$vlastnictvi = Mám $barva <0-1> $prostredek  
{  
    out = rules.barva + ";" + rules.prostredek;  
};
```

Přiřazení interpretace vstupním polím

XML Formát

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS
XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

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

Přiřazení interpretace vstupním polím

ABNF formát

Dialogové
systémy

Luděk Bártek

Standardy pro
tvorbu
dialogových
rozhraní

W3C Voice
Browser
Activity

SRGS

XML Formát SRGS

ABNF formát

SISR

```
$vlastnictvi = mam $barva <0-1> $prostredek  
{  
  out.barva = rules.barva;  
  out.prostredek = rules.prostredek;  
};
```

- Specifikace SRGS
- Specifikace SISR
- Specifikace ECMAScript
- Specifikace JSON