

# Úvod do počítačového zpracování řeči

Luděk Bártek

Fakulta infomatiky  
Masarykova univerzita

podzim 2022

# Obsah

## 1 Syntéza řeči v časové oblasti

# Syntéza v časové oblasti

- Princip
  - spojování navzorkovaných řečových segmentů uložených v databázi.
- Využívají se různé typy základních segmentů:
  - větší
    - lépe se modelují některé další charakteristiky jako intonace, přízvuky
    - větší nároky na paměť – větší množství segmentů (potenciálně až  $2^n$ , kde  $n$  je délka segmentu)
    - příklady – slova, části vět
  - menší
    - menší paměťové nároky – menší množství segmentů
    - horší možnost modelování větné intonace, přízvuků, ... (viz oblasti spektrální stacionarity řeči).

# Používané řečové segmenty

- Alofony
  - poziční varianty fonémů – obsahuje i části okolních fonémů
  - počet  $n^3$  ( $n$  – počet fonémů)
- Difóny
  - začínají uprostřed jednoho fonému a končí uprostřed následujícího
  - počet  $n^2$
  - často využíváné pro syntézu i rozpoznávání:
    - MBrola, ...
- Trifóny
  - začínají uprostřed levého sousedního fonému a končí uprostřed pravého sousedního
  - počet  $n^3$
  - často využíváné pro rozpoznávání a syntézu
- Slabičné segmenty.
- Segmenty proměnné délky získané z korpusu.
- Rámce

# Slabiky

## ● Slabika

- Slabikovat se učí už děti v první třídě.
- Nejmenší jednotka organizační jednotka řeči.
- Nelze odvodit strukturu slabik – nejednoznačnost dělení některých slov na slabiky
  - funk-ční vs funkč-ní.
- Počet slabik – uvádí se cca 10000.
- Struktura slabiky
  - preatura (onset)
  - nukleus (vokalické jádro) – bývá to samohláska, příp. dvojhlaska, sonora – např. **krk**, frikativa – např. **pst**, nazála – např. **sedm**
  - koda – nemusí se vyskytovat
  - nukleus + koda jsou považovány za základ slabiky
  - svahy – preatura a koda; jedná se většinou o jednu nebo více souhlásek

# Slabičné segmenty

- Definovány uměle
- Řešení nejednoznačnosti hranice slabiky.
- Frekventované slabičné typy:
  - V (samohláska/dvojhláska) – ú – kol
  - KV (souhláska – samohláska) – vo – da
  - KVK – jed-not-ka
  - KK – tr-sy
  - KKV – dna
  - KKVK – dmout
- Tvoří více než 95
- Umožňují automatickou segmentaci textu.
- Používají se např. v syntetizéru Demosthénés (doc. Kopeček LAF (LSD) FI)

# Vlastní syntéza

- 1 Fonetický přepis.
- 2 Segmentace dle použitých řečových segmentů.
- 3 Výběr odpovídajících akustických segmentů
  - databáze segmentů.
- 4 Spojení segmentů
  - nutné, aby odpovídala  $F_0$  – jinak se vyskytují různé ruchy (lupnutí, ...)
  - vhodné řešit už při vytváření db segmentů.
- 5 Případný postprocessing

# Korpusová syntéza

- Konkatenativní syntéza v časové oblasti.
- Jako db segmentů využívá řečový korpus.
- Nutno doplnit značky pro syntézu:
  - fonetický přepis
  - hranice řečových segmentů
  - průběh  $F_0$
  - ...
- Umožňuje přesnější výběr segmentů
  - snižuje výpočetní složitost spojování a postprocessingu.
- Příklad – viz dizertační práce dr. Batůška v knihovně FI.



# Syntéza na bázi rámců

- Většinou se jedná o problémově orientovanou syntézu.
- Syntéza se skládá z:
  - rámců – neměnicí se části vět
  - slotů – měnicí se části promluvy
- Výhoda:
  - rámce jsou dopředu namluveny a mohou obsahovat intonaci
  - syntetizuje se pouze obsah slotů
    - omezená množina
    - lze použít celá slova
- Příklady:
  - hlášení nádražního rozhlasu:
    - Osobní vlak číslo <číslo\_vlaku> ze směru <seznam\_stanic> přijede k <číslo\_nástupiště>. nástupišti v <čas>.