

ASSP Library/Tools: Forest (*Formant Estimation*)

Florian Schiel/Lasse Bombien

Seminar Werkzeuge der Sprachverarbeitung
(Sommersemester 2012)

Formantberechnung

```
forest -X
```

```
[...] gekürzt [...]
```

Options:

- b=<time> set begin of analysis interval to <time> seconds
(default: begin of file)
- e=<time> set end of analysis interval to <time> seconds
(default: end of file)
- s=<dur> set analysis window shift to <dur> ms
(default: 5.0)
- L=<dur> set effective length of analysis window to <dur> ms
(default: 20.0)
- F1=<freq> set nominal F1 frequency to <freq> Hz
(default: 500.0 Hz)
- f use default settings for female voice
(eff. window length = 12.5 ms nominal F1 = 560.0 Hz)
- n=<num> set number of output formants to <num>
- oA output in plain ASCII format
- of=<file> set name of output file to <file>
(only in single-file mode; overrules -od option)

Genau wie in der Grundfrequenzanalyse kann das Geschlecht eine entscheidende Rolle bei der Berechnung der Formanten spielen. Ursache dafür sind unter anderem die Unterschiede in der Grundfrequenz sowie die unterschiedliche Länge des Ansatzrohres. Letzteres hat zur Folge, dass die Resonanzfrequenzen nicht ganz identisch sind. `forest` geht von männlichen Sprechern aus, was nicht sehr galant ist, aber es gibt eine Option, mit der man die Einstellungen an weibliche Sprecher anpassen kann: `-f` (*female*). Das Setzen dieser Option ist ein *Shortcut*, mit dem eigentlich zwei andere Optionen gesetzt werden. Zum einen geht es dabei um die Option `-F1`, die *nominelle F1 Frequenz*. Dabei handelt es sich um den Richtwert für den ersten Formanten in /ə/, der typischerweise bei männlichen Sprechern bei 500 Hz liegt. Für weibliche Sprecher sollte dieser Wert um 12% angehoben werden: 560 Hz. Zum anderen wird die effektive Fensterlänge (Option `-L`) von 20 ms auf 12,5 ms gesenkt, um für kürzere Periodendauern zu kompensieren.

Übung

1. Verwenden Sie `audacity`, um kurze Aufnahmen zu machen:

Folgende Einstellungen sollten vorgenommen werden, bevor Audacity verwendet wird.

- (a) Im Einstellungen Dialog (Bearbeiten→Einstellungen) auf der Registerkarte Geräte unter Aufnahme→Kanäle 'Mono' einstellen.
 - (b) Auf der Registerkarte Qualität, Standard-Samplefrequenz auf 16000 Hz und Standard Sample-Format auf 16 bit setzen.
 - (c) OK klicken und über Datei→Neu ein neues Projekt starten.
 - [i:] [a:] [u:]. Halten Sie dabei jeden Vokal für mehrere Sekunden und machen Sie kurze Pausen dazwischen.
 - Notieren Sie die ca. Start- und Endzeiten der einzelnen Vokale.
 - Exportieren Sie die Aufnahme als `iau_normal.wav` in Ihr Arbeitsverzeichnis.
2. Verwenden Sie `forest`, um Formantberechnungen ihrer Aufnahme für jeden Vokal separat durchzuführen, z.B:

```
cip1 % forest -b=1 -e=2.5 -oA -of=i_normal.fms iau_normal.wav
```
 3. Wenden Sie das `awk`-Script `fmsAverage.awk` auf die Formandaten an. Welche Unterschiede erkennen Sie zwischen den Vokalen.
 4. Spielen Sie mit der `-F1` Option, z.B. bei einer weiblichen Stimme:

```
cip1 % forest -F1=450 [...]
```
 5. Wiederholen Sie Schritte 1 bis 3 mit veränderter Stimme, z.B. ganz piepsig, ganz tief, behaucht oder mit Knarrstimme.

Visualisierung in R

Wir können R verwenden, um die Formanten darzustellen. Dazu laden wir ein vorbereitetes Script, welches einen Befehl zur Darstellung bereitstellt.

```
cip1 % rstudio &  
  
source('../USERDIR/showFMS.R')  
showFMS('i_normal.fms')
```

Der Befehl `showFms()` erhält den Dateinamen der erstellten Formantsdaten als Parameter. Er geht davon aus, dass die Datei 4 Formanten enthält. Sollte es eine andere Zahl sein, kann man optional einen zweiten Parameter angeben.

```
showFMS('a_normal.fms', 3)
```