

Perzeptionsexperiment zur Koartikulation in Anlehnung an Fowler, 1981

Ausgangspunkt

In Äußerungen wie /**ibəbi**/, /**abəba**/, /**ubəbu**/ können wir erwarten, daß die unbetonten Schwas in der Mitte der Lautsequenzen von den Vollvokalen links und rechts davon beeinflusst werden.

Im ersten Schritt werden wir die Formanten der Vokale messen, um zu überprüfen, daß dies tatsächlich der Fall ist. Im zweiten Schritt werden wir untersuchen, welcher Höreindruck entsteht, wenn wir z.B das Schwa aus /**ibəbi**/ ausschneiden und das Schwa in /**abəba**/ durch dieses "i-Schwa" ersetzen.

1. Formantmessungen

Tempobedingung wählen: Zuerst mit der schnelleren Sprechbedingung. Bei ausreichender Zeit alles für die langsamere Bedingung wiederholen.

Je nachdem in welcher Form die Roh-Audiodaten vorliegen, sorgen Sie als erstes dafür, dass Sie drei Wav-Dateien haben, die `ibebi_fast.wav` (bzw. `ibebi_slow`) usw. heißen, und die keine Pausen vor und nach der Lautsequenz haben. Ggf. Roh-Daten aus dem Sounds-Ordner in Praat laden, im Editor die vollständige Lautsequenz markieren, und mit `File > Write sound selection to Wav file` in Ihrem Arbeitsverzeichnis (`cipl ... 7`) neu abspeichern (in den Dateinamen wird 'e' immer für Schwa stehen).

Halten Sie sich bitte genau an diese Namen für die Dateien.

Öffnen Sie dann nacheinander die drei Lautsequenzen im Praat-Editor und messen Sie F1 und F2 für den ersten Vokal in jeder Sequenz (i, a oder u), sowie für das Schwa.

Wählen Sie jeweils einen Zeitpunkt ungefähr in der Mitte des Vokals.

Mit `Formant > Formant listing` werden die Formantwerte an der Cursorposition im Info-Fenster angezeigt.

Um saubere Formantverläufe zu bekommen, wird es ev. erforderlich sein mit `Formant > Formant settings` die Einstellung für `Number of formants` zu variieren.

Notieren Sie die Formantwerte für den jeweiligen Vollvokal und das jeweilige Schwa und versuchen Sie festzustellen, ob die Werte für Schwa in Richtung des benachbarten Vollvokals verschoben sind.

2. Segmentierung

Für den nächsten Teil der Übung muß jede Lautsequenz in drei Teile zerlegt werden.

Angenommen, die Sequenz `ibebi_fast` ist im Editor geladen:

- (1) Markieren Sie den ersten Vokal: Vom Anfang vom /i/ bis unmittelbar vor der Verschußlösung des ersten /b/.
Mit
`Select > Move start of selection to nearest zero crossing`
und

Select > Move end of selection to nearest zero crossing
die Feinpositionierung der Segmentgrenzen durchführen.
Mit File > Write sound selection to Wav file unter dem Namen
i1_fast abspeichern

- (2) Markieren Sie das Schwa: Vom Ende von Segment 1, bis unmittelbar vor der Verschußlösung des zweiten /b/.
Weitere Schritte wie oben; unter dem Namen ischwa_fast abspeichern.
- (3) Markieren Sie den zweiten Vollvokal: Vom Ende von Segment 2 bis Ende der Äußerung.
Weitere Schritte wie oben; unter dem Namen i2_fast abspeichern.

Schritte 1-3 für die anderen Lautsequenzen wiederholen.

Hören Sie immer auch die isolierten Schwa-Segmente an.
Wie stark ist der Einfluss des benachbarten Vollvokals hörbar?

3. Cross-splicing

Ein vollständiger Stimulus besteht aus

Paar 1

Lautsequenz 1 (z.B ibebi)

kurze Pause

Lautsequenz 2 (z.B abeba)

=====

lange Pause

=====

Paar2

Lautsequenz 1 (z.B ibebi)

kurze Pause

Lautsequenz 2 mit Schwa aus Lautsequenz 1 (z.B abeba mit Schwa aus ibebi)

Wir haben also 4 Lautsequenzen, die man als 2 Paare auffassen kann.

Im Perceptionsexperiment besteht die Aufgabe der Hörer darin, zu beurteilen, in welchem Paar die Schwach ähnlicher klingen.

Im ersten Paar sind die Schwach akustisch sicher nicht identisch (was durch die Formantmessungen belegt werden sollte).

Im zweiten Paar sind die Schwach akustisch absolut identisch: dafür haben wir mit dem Splicing gesorgt.

Aber **klingen** die Schwach im zweiten Paar identisch?

=====

Zwischenschritt:

Um Pausen in diese Stimuli einfügen zu können, brauchen wir ein entsprechendes Segment.
Markieren Sie hierzu in einer beliebigen Lautsequenz einen Abschnitt von ca. 500ms.

Mit File > Extract sound selection (time from 0) erzeugen Sie ein neues

Objekt in Praats Object list.

Markieren Sie das neue Objekt, dann `Modify > Set part to zero ... OK`.
Benennen Sie das neue Objekt um; vergeben Sie den Namen "short_pause", und als wav-Datei abspeichern.

=====

Wir werden jetzt einen Praat-script schreiben, um mehrere Stimuli mit wenig Aufwand zu generieren:

```
Praat > New Praat script
```

Im Script-Fenster

```
Edit > Clear history
```

Geben Sie dann folgende Befehle interaktiv in Praat ein:

```
Read from file... ibebi_fast.wav
Read from file... short_pause.wav
Read from file... abeba_fast.wav
select Sound short_pause
Copy... short_pause_2
select Sound short_pause
Copy... short_pause_3
select Sound ibebi_fast
plus Sound short_pause
plus Sound abeba_fast
plus Sound short_pause_2
plus Sound short_pause_3
Concatenate
Rename... part1
Read from file... a1_fast.wav
Read from file... ischwa_fast.wav
Read from file... a2_fast.wav
select Sound ibebi_fast
plus Sound short_pause
plus Sound a1_fast
plus Sound ischwa_fast
plus Sound a2_fast
Concatenate
Rename... part2
select Sound part1
plus Sound part2
Concatenate
Rename... i_a_fast_chain
Write to WAV file... i_a_fast_chain.wav
Play
```

Gehen Sie dann in das Script-Fenster und wählen Sie `Edit > Paste History`

Genau diese Befehlskette sollte dann sichtbar sein.

Speichern Sie den Inhalt des Script-Fensters als Text-Datei ab.

Im nächsten Teil der Übung werden wir diesen Script mit Variablen so umgestalten, daß weitere Stimuli sich sehr schnell herstellen lassen.

4. Verwendung von Variablen in Praat-scripts

Die Erzeugung des ersten Stimulus bestand aus einer Vielzahl von Schritten. Wir werden jetzt den praat-script so modifizieren, daß weitere Stimuli sich weitgehend automatisch generieren lassen.

Als erstes fügen wir folgende 2 Zeilen am Anfang des scripts ein:

```
v1$="i"  
v2$="a"
```

Damit werden zwei Variablen erzeugt, denen als Werte die Buchstaben i und a zugewiesen werden.

Damit der aktuelle Wert der Variable überall eingesetzt wird, wo dies erforderlich ist, müssen alle Bezüge auf den Vokal i im alten script durch 'v1\$' ersetzt werden.

ibebi wird also zu
'v1\$'beb'v1\$'

(entsprechend 'v2\$' für a)

Der vollständige neue script lautet also:

```
v1$="i"  
v2$="a"  
Read from file... 'v1$'beb'v1$'_fast.wav  
Read from file... short_pause.wav  
Read from file... 'v2$'beb'v2$'_fast.wav  
select Sound short_pause  
Copy... short_pause_2  
select Sound short_pause  
Copy... short_pause_3  
select Sound 'v1$'beb'v1$'_fast  
plus Sound short_pause  
plus Sound 'v2$'beb'v2$'_fast  
plus Sound short_pause_2  
plus Sound short_pause_3  
Concatenate  
Rename... part1  
Read from file... 'v2$'1_fast.wav  
Read from file... 'v1$'schwa_fast.wav  
Read from file... 'v2$'2_fast.wav  
select Sound 'v1$'beb'v1$'_fast  
plus Sound short_pause  
plus Sound 'v2$'1_fast  
plus Sound 'v1$'schwa_fast  
plus Sound 'v2$'2_fast  
Concatenate  
Rename... part2  
select Sound part1  
plus Sound part2
```

```
Concatenate
Rename... 'v1$'_'v2$'_fast_chain
Write to WAV file... 'v1$'_'v2$'_fast_chain.wav
Play
```

Generieren Sie jetzt Stimuli mit allen Kombinationen von i, a, u als V1 und V2.
Weitere Übung: Fügen Sie eine weitere Variable in das Skript ein, damit man anhand dieser Variable zwischen 'slow' und 'fast' umschalten kann.

Literatur:

Fowler, C. (1981) "Production and perception of coarticulation among stressed and unstressed vowels" JSHR 46, 127ff

Fowler, C. (1981). "A relationship between coarticulation and compensatory shortening", *Phonetica* 38, 35-50.

Fowler, C. & Smith, M. (1986). "Speech perception as 'vector analysis': An approach to the problems of invariance and segmentation". Perkell, J. & Klatt, D. (eds.), *Invariance and variability in speech processes*, pp. 123-136.

Weitere Hinweise zur Formantmessung aus meinen Unterlagen für den Kurs "Akustik für Fortgeschrittene":
http://www.phonetik.uni-muenchen.de/~hoole/kurse/akustikfort/formantuebung_anleitung.pdf