

Hauptseminararbeit zum Thema

Synthese von Sprachsignalen

Karl-Ludwig Besser, Zhongjiu Li, Franz-Marcus Schüffny, Peter Steiner

Betreuer:
PD Dr.-Ing. Ulrich Kordon
Dipl.-Ing. Steffen Kürbis

Hochschullehrer:
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Peter Birkholz

Einleitung

Im Hauptseminars Kommunikationssysteme wurde das Thema „Synthese von Sprachsignalen“ bearbeitet. Der Fokus lag auf der Erzeugung von Sprachsignalen mittels Formantsynthese. Diese wurde in einem Computerprogramm durch ein Quelle-Filter-Modell realisiert. Zur Parameterbestimmung war eine vorherige Analyse realer Sprache notwendig. Mit dieser Thematik beschäftigten sich Forscher schon seit mehreren Jahrhunderten.

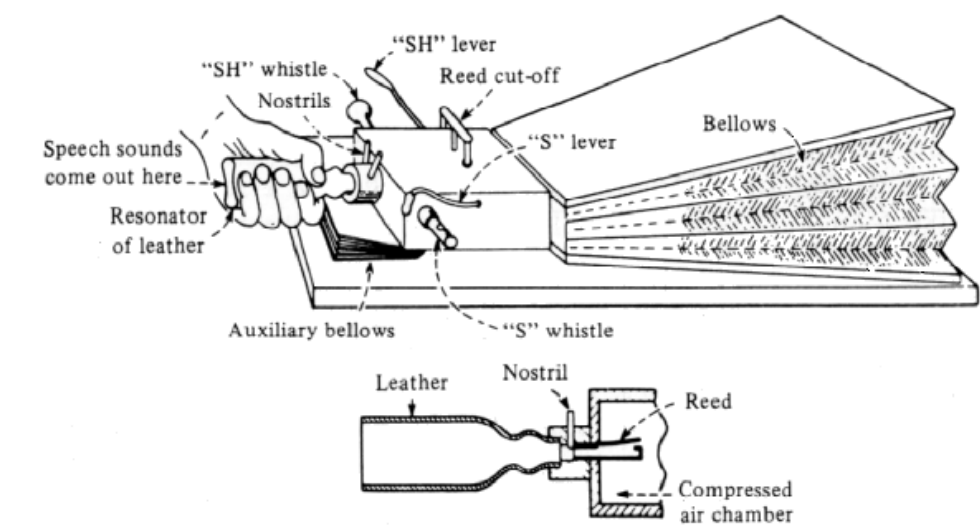


Abbildung 1: Kratzensteins Resonator, Quelle:

-> Hier eine Grafik einfügen - wie macht und zitiert man das richtig? <-
Weitere Meilensteine waren die Entwicklung elektronischer Filter sowie der Einsatz moderner Computertechnik. Heutzutage kommen Systeme zur Sprachsynthese zum Beispiel in Navigationsgeräten und Smartphones zum Einsatz.

Quelle-Filter-Modell

Das Quelle-Filter-Modell versucht eine Zerlegung von Sprachsignalen in Anregungssignale und Filterstrukturen. Durch geeignete Wahl der Modellparameter soll eine möglichst gute Modellierung des menschlichen Artikulationstrakts erreicht werden. Die Struktur des Modells, wie es hier verwendet wird, ist in Abbildung 2 gezeigt.

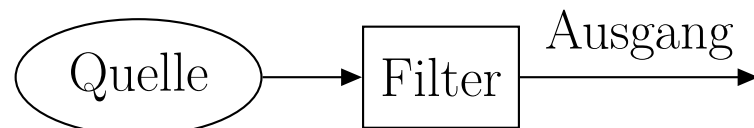


Abbildung 2: Verwendetes Quelle-Filter-Modell

Analyse

Zur Parametrisierung des in 2 dargestellten Modells müssen reale Sprachsignale analysiert werden. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Bestimmung der Filterparameter. Es werden primär Bandpassfilter 2. Ordnung eingesetzt. Die drei charakteristischen Parameter sind Mittenfrequenz, Bandbreite und Grundverstärkung. Die Mittenfrequenz wird als Formantfrequenz. Um diese zu bestimmen, wurden verschiedene Analysemethoden verwendet. Von der Software Praat wurde der fertig implementierte Burg-Algorithmus bereitgestellt, selbst nachprogrammiert wurde der Cepstrum-Algorithmus. Außerdem wurden die Formantfrequenzen manuell aus dem Spektrum abgelesen, wie in Abbildung ?? dargestellt. Die

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam $c = \sqrt{a^2 + b^2}$, quis nostrud exerci tation ullamcor-

per suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

$$y = \sum_{i=1}^M \left[c_i \frac{x_i - \alpha}{1 + \prod_{j=1}^M r_{i,j} x_i} + \max\{\theta_i, \sigma^2\} \right]$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

Unterüberschrift Ebene 3

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Unterüberschrift Ebene 3

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat.

- Ut ornare est ac arcu molestie sed porttitor.
- Aliquam ultricies sollicitudin quam.
- Nunc porta placerat arcu, ac bibendum massa adipiscing id. Nulla facilisi. Vivamus a arcu ut urna vehicula rhoncus quis vel lectus.
- Nullam ornare, sem dictum mollis dictum, ante nulla sollicitudin nunc, in dictum mauris tellus nec dolor.

Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.



Abbildung 4: Unterschrift für Abbildung.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

jdffdsf	fjdsf jhg lkjgljfdlg jfdj	jfdfjwgr igjirejg
	jrgjfdkgeag	
ejperg	jgjk rpe jbhpets jpgfg	gkfdl gh jthjp trhks tps-jrstāj trjs js irithjmn

Tabelle 1: Unterschrift für Tabelle.

Unterüberschrift Ebene 2

Donec fringilla rhoncus dolor et pretium. Donec non neque eget mi imperdiet porttitor. Nulla facilisi. Ut porta justo nec tortor sollicitudin in elementum sem lobortis. Sed non cursus nunc. Morbi ac felis mollis dolor pulvinar ullamcorper id nec dui. Sed id nibh magna, sit amet laoreet elit.

1. Duis adipiscing venenatis risus, et condimentum risus commodo nec.
2. Quisque ut leo quis leo porta pellentesque ut sit amet leo. Phasellus quis pharetra nisl.
3. Fusce imperdiet rhoncus ante, sed iaculis elit euismod vel.

Aenean ac nulla ipsum. Sed nulla dui, consectetur sit amet ultrices eget, semper nec ipsum. Pellentesque lacinia ornare sapien, ac accumsan nulla congue eget. Aliquam gravida nulla id justo egestas accumsan. Vestibulum convallis malesuada faucibus. Vestibulum ligula turpis, venenatis vel gravida at, eleifend eget tortor. Phasellus blandit nisi vel leo euismod a vestibulum est vestibulum. Duis convallis dignissim turpis. Nam ullamcorper molestie urna et iaculis.

Zusammenfassung

Aenean ac nulla ipsum. Sed nulla dui, consectetur sit amet ultrices eget, semper nec ipsum. Pellentesque lacinia ornare sapien, ac accumsan nulla congue eget. Aliquam gravida nulla id justo egestas accumsan. Vestibulum convallis malesuada faucibus. Vestibulum ligula turpis, venenatis vel gravida at, eleifend eget tortor. Phasellus blandit nisi vel leo euismod a vestibulum est vestibulum. Duis convallis dignissim turpis. Nam ullamcorper molestie urna et iaculis. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt

sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein.
Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem

eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermit-
teln.