

Java basierte Sprachanalyse im virtuellen Labor

SPANNET

Dr.-Ing. Shahla Sehhati, TU-Berlin

sehhati@cs.tu-berlin.de

Kurzfassung

Im Anschluß an die Entwicklung des Sprachanalyse-Experimentier-Systems SPANEX wurde zur Realisierung eines virtuellen Labors das Programmpaket SPANNET entwickelt. Mit Hilfe der Programmiersprache Java wurde eine multimediale Software geschaffen, die eine akustisch-phonetische Analyse von Sprachsignalen über das Internet ermöglicht.

Im Rahmen dieses Projekts wurden Sprachverarbeitungsfunktionen wie die Bearbeitung von Zeitsignalen, die Analyse nach dem Verfahren von 'Linear Predictive Coding, LPC', die Grundfrequenzanalyse, die Bearbeitung dieser Parametersätze und die Rekonstruktion des Sprachsignals implementiert. Die grafische Darstellung der einzelnen Verarbeitungsschritte veranschaulicht die realisierten Funktionen und soll so dem Lernenden helfen.

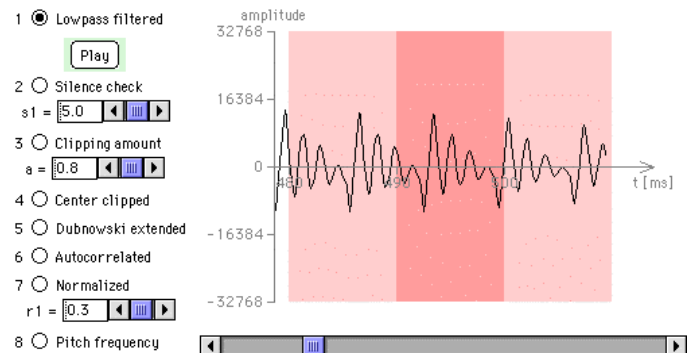
Interaktive audiovisuelle Bearbeitung von Sprachsignalen

Gesprochene Sprache kann direkt aufgenommen, wiedergegeben, segmentiert, analysiert, rekonstruiert und im Zeit und Frequenz Bereich dargestellt werden.

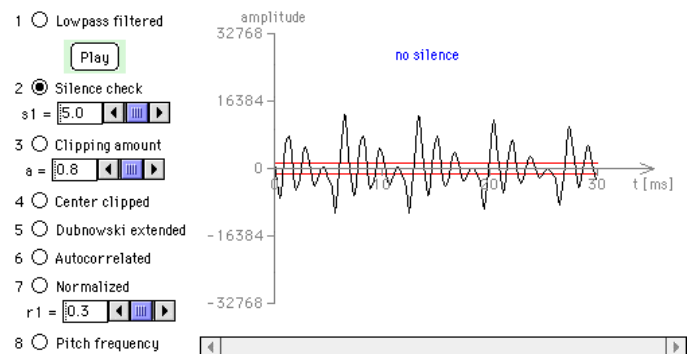
Diese Darstellung dient zur Extraktion der Laute und erlaubt ebenfalls die Untersuchung von Koartikulations-Phenomenen.

Visualisierung der Arbeitsschritte

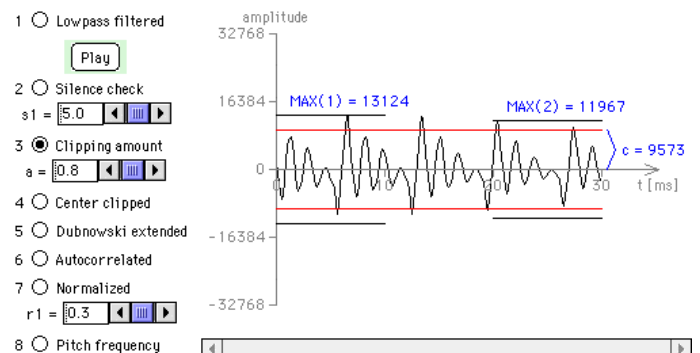
Es werden die Berechnungsschritte der Grundfrequenz analyse, GFA als Beispiel dargestellt:



Tiefpassfilterung



Silence check



Clipping amount

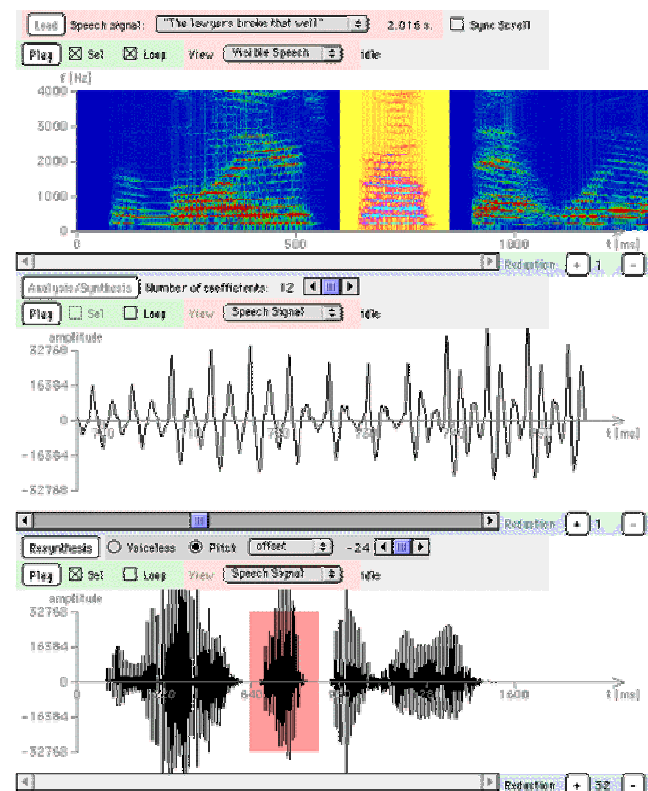
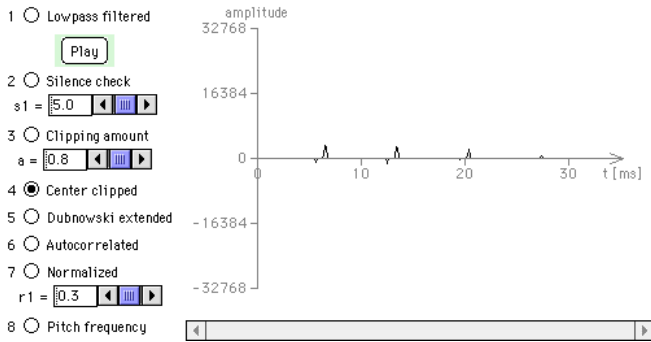
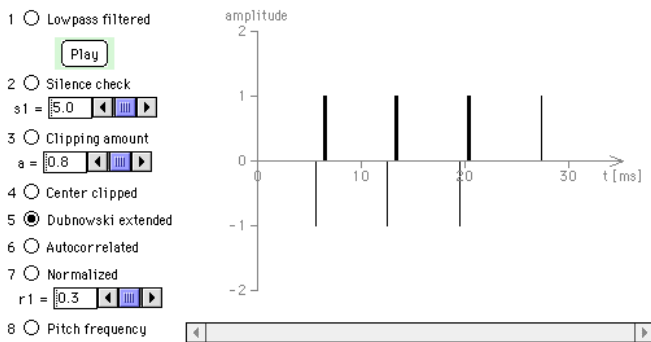


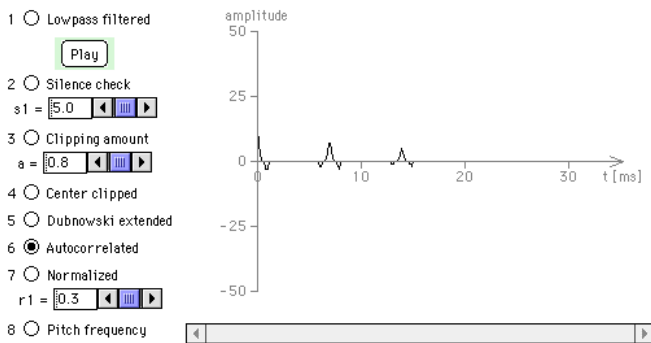
Bild 1: Visualisierung des Sprachsignals und das Visible Speech Diagramm



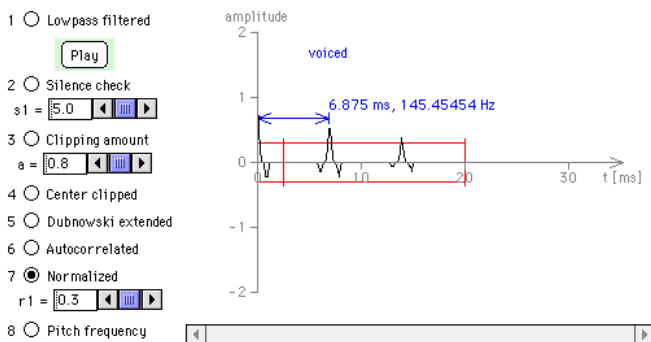
Center clipping



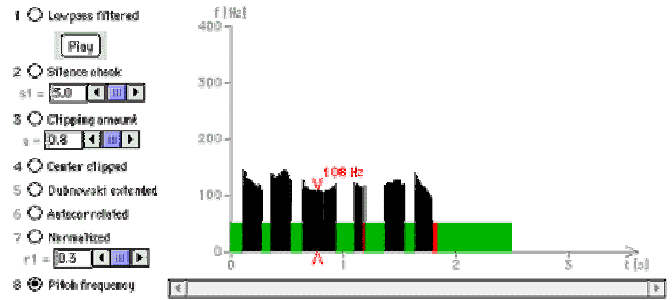
Dubnowski Erweiterung



Autokorrelation



Normierte Autokorrelation



Berechnete Grundfrequenz

Je nach Bedarf kann der Benutzer alle oder auch nur einige dieser Verarbeitungsschritte in die Berechnung der GFA einbeziehen.

Zusammenfassung

Mit dieser Software können das Originalsignal und das rekonstruierte Signal visualisiert werden. Eine wichtige Funktion ist die interaktive Bearbeitung beispielsweise der Grundfrequenz, wobei die Veränderungen z. B. Editieren der SH/SL-Entscheidung direkt zu hören sind. Alle implementierten Analyse- und Rekonstruktionsalgorithmen sind in Java geschrieben und in Echtzeit anwendbar.

Minimale Anforderungen an Hard- und Software zur Ausführung dieser Anwendung ist ein Pentium 200 MHz, 32 MB RAM und eine Soundkarte. Zu empfehlen ist jedoch ein PC mit mindestens 400 MHz, 64 MB RAM und Java 1.3, das mit Hilfe der Java Sound-API Sprachein- und ausgaben mit optimaler Qualität erlaubt.

SPANNET ist sowohl als Applikation als auch als Applet im WWW ausführbar. Ein besonderer Vorteil dieser Software ist die Plattformunabhängigkeit d.h. das Programm läuft unter verschiedenen Betriebssystemen (z.B. MS-Windows, Linux) und Rechnerarchitekturen. Dieses Programmpaket ist ein leistungsfähiges und bedienungsfreundliches Hilfsmittel zur Entwicklung von Algorithmen zur Spracherkennung und -synthese. Es kann im Tele-Teaching als Unterrichtseinheit im Bereich der Sprachsignalverarbeitung eingesetzt werden.

Literatur

- [1] Java Home Page, SDK1.3
<http://java.sun.com/j2se/1.3>
- [2] Richter, J.; Erstellung einer Java-basierten multimedialen Unterrichtseinheit über Prinzip und Anwendungen eines LPC-Vocoders, Diplomarbeit: TU Berlin, Mai 1998.
- [3] Sehhati, Sh.; An interactive tool for segmentation and acoustic-phonetic analysis of speech "SPANEX". IEE 6th International Conference Digital Processing of Signals in Communication, Loughborough, U.K., 2.-6. September 1991.
- [4] Voigt, M.; Objektorientierte Programmierung in Java von Sprachsignalverarbeitungsalgorithmen zur Nutzung im Internet, Diplomarbeit: TU Berlin, Juli 2000.