

Methoden und Einsatz des Web-Based-Trainings „Grundlagen der Sprachsignalverarbeitung“ in der virtuellen Lehre

Felicitas Haas

Institut für Kommunikationsforschung und Phonetik, Universität Bonn; Email: haas@ikp.uni-bonn.de

Kurzfassung

Virtuelle, multimediale Lehr- und Lernangebote stellen auch im Hochschulbereich die Lehrform der Zukunft dar. Innerhalb des BMBF-Projektes MiLCA wird an der Universität Bonn das Lehrmodul „Grundlagen der Sprachsignalverarbeitung“ als Web-Based-Training (WBT) entwickelt. Ziel ist es, theoretische Inhalte internetgerecht aufzubereiten und den Studierenden eine „lebendige“ Auseinandersetzung mit der Signalverarbeitung zu ermöglichen. Dies soll durch die Verstärkung visueller und auditiver Wahrnehmung erreicht werden, z.B. durch die Verknüpfung von Text und Bild mit Audio-Signalen, den vermehrten Einsatz von Graphiken und die Einbindung interaktiver Elemente. In diesem Beitrag werden einige Beispiele zur multimedialen Aufbereitung beschrieben.

Individuelle Lernziele und Lerngeschwindigkeiten, die insbesondere hinsichtlich der mathematischen Voraussetzungen für die Signalverarbeitung von den Lernenden zu erwarten sind, werden im Kurs berücksichtigt. Zu diesem Zweck werden Lernpfade angeboten, die eine unterschiedlich intensive Bearbeitung der Lernmaterialien gewährleisten. Gleichzeitig soll dies den Kurseinstieg aus verschiedenen Kontexten heraus erleichtern. Die Überprüfung des Lernerfolgs erfolgt durch Übungsaufgaben, deren nicht korrekte Beantwortung den Studierenden auf bereits bearbeitete Lerneinheiten zurückverweist. Möglichkeiten zur Kommunikation sind über Diskussionsforen in die Lehr-/Lernumgebung integriert.

Das Szenario eines WBT garantiert Zeit- und Ortsunabhängigkeit bei der Bearbeitung des Selbstlernkurses. WBTs lassen daher auch verschiedene Nutzungsszenarien zu, z.B. als Prüfungsvorbereitung oder als gemeinsame Lehrveranstaltung verschiedener Hochschulen, und erlauben so einen variablen Einsatz in der multimedialen Lehre.

Einleitung

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung innerhalb der Initiative „Neue Medien in der Bildung“ geförderten Verbundprojektes MiLCA^[1] werden multimediale Lehr-/Lernmodule zum Einsatz in der Computerlinguistik-Ausbildung entwickelt. An der Universität Bonn entstehen Lernmodule im Bereich der Sprachtechnologie, einem Anwendungsfeld der Computerlinguistik. Dieser Beitrag beschreibt das didaktische Szenario und erläutert die Codierung der Kursmaterialien sowie den Einsatz multimedialer Elemente innerhalb des Web-Based-Trainings „Grundlagen der Sprachsignalverarbeitung“, welches Studierenden der Phonetik und Computerlinguistik grundlegende Kenntnisse der Sprachverarbeitung vermitteln soll.

Didaktisches Szenario

Web-Based-Training

Ein Web-Based-Training hat den Charakter eines Selbstlernkurses, erfordert also eigenständiges Lernen, das tutoriell unterstützt werden sollte. Im Vergleich zu einem virtuellen Seminar findet in einem WBT keine synchrone Taktung von sukzessiv bereitgestellten Lernmaterialien statt. Stattdessen wird auf individuelle Lernge-

schwindigkeiten - die speziell im Bezug auf mathematische Inhalte zu erwarten sind - und auf unterschiedliche Lernziele Rücksicht genommen.

Das Projekt MiLCA umfasst als Zielgruppe Studierende verschiedener Fachrichtungen. Es sind Einstiegsmöglichkeiten aus anderen Kontexten als der Sprachsignalverarbeitung zu schaffen, um so den unterschiedlichen Lernzielen gerecht zu werden. Wichtige Voraussetzung dafür ist es, die Kursinhalte in kleine Lerneinheiten einzuteilen. Dies ermöglicht ein den individuellen Bedürfnissen angepasstes gezieltes Ein- und Ausblenden von Lerninhalten. Das WBT „Grundlagen der Sprachsignalverarbeitung“ wird mit anderen Lernmodulen, die im Projekt MiLCA entwickelt werden, vernetzt. Auch für diese Maßnahme ist die Einteilung in Lerneinheiten zwingend, um einzelne Lerneinheiten von anderen MiLCA-Lernmodulen aus individuell ansteuern zu können.

Lernpfade

Nach einer Kenntnisstandprüfung zu Beginn eines Kapitels sind drei Lernpfade, also unterschiedliche Möglichkeiten des Navigierens durch den Kursinhalt wählbar: Überspringen des Kapitels, Zugang zu einer Zusammenfassung oder Einstieg in einen „Intensivkurs“ und damit Zugang zu allen Lerneinheiten des Kapitels. Nach der Bearbeitung eines Kapitels erfolgt eine Lernerfolgskontrolle in Form von Übungsaufgaben. Abhängig von deren Beantwortung wird der Lernende auf einzelne, bereits bearbeitete Lerneinheiten zurückverwiesen oder kann zum nächsten Kapitel wechseln.

Aufbau des WBT

Das WBT umfasst verschiedene Kursmaterialien, die online verfügbar gemacht werden. Darunter fallen neben den Inhaltselementen (Texte, Graphiken etc.) auch ein Glossar, ein Literaturverzeichnis und eine Formelsammlung. Diese als unabhängig betrachtbaren Elemente sind an inhaltlich relevanten Stellen mit den übrigen Kursinhalten verlinkt. Mathematische Grundlagen sind in einem eigenen Teilmodul zusammengestellt, das ebenfalls innerhalb des WBT mit den Inhalten der Sprachsignalverarbeitung verzahnt ist.

Einbindung in eine Lernplattform

Die Kommunikation innerhalb des Kurses – sowohl der Studierenden untereinander als auch zwischen Studierenden und Tutor – findet über eine Lernplattform^[2] statt. Die Kommunikationsmöglichkeiten im WBT umfassen Mail und Diskussionsforen. In Zukunft soll die Lernplattform nicht nur als Kommunikationswerkzeug, sondern auch als Portal zu den Kursmaterialien, also zu Lerneinheiten, Übungen, Glossar und Literaturverzeichnis dienen.

Codierung

Die Codierung der Lernmaterialien erfolgt mittels Standards. Die Orientierung an Standards gewährleistet, dass Inhalte aus verschiedenen Quellen beliebig kombinierbar sind [und] austauschbare Inhalte entwickelt werden, die leicht wiederverwendet, beliebig ergänzt oder reduziert werden können“^[3].

Die Lernmaterialien werden mit XML codiert. Grundlage ist eine DTD, die im Projekt MiLCA entwickelt wurde und sich am LOM-Standard^[4] orientiert. LOM ist ein von einer Arbeitsgruppe des IEEE^[5] entwickelter Standard zur Beschreibung von Lernobjekten mittels Metadaten. Dadurch ist die flexible Handhabung des Lernmoduls in Bezug auf Wiederverwendbarkeit, auch hinsichtlich einer Nutzung anderer Lernplattformen, sichergestellt.

Mathematische Inhalte sind in MathML codiert. Zwar ist die Anzahl der Browser, die dieses Format interpretieren können, heute noch begrenzt – und auch die Annotierung ist komplexer und aufwändiger als eine graphische Realisierung einer mathematischen Formel. Die Codierung mit MathML bietet aber vielfältige Vorteile: Veränderungen der Zeichengröße mittels der Zoomfunktion des Browsers sind ebenso möglich wie einfache Layoutanpassungen durch Stylesheets, die eine individuelle Ansteuerung und damit eine voneinander unabhängige Gestaltung verschiedener Größen in der Mathematik zulassen, z.B. von Variablen, Indizes, Konstanten, etc. Zudem ist der Code einer mathematischen Formel im Browser anzeigbar und wiederverwendbar – sowohl für den Autor als auch für den Nutzer.

Einsatz multimediale r Elemente

Die Darstellung komplexer Sachverhalte geschieht mithilfe verschiedener Medien: Texte, Graphiken, Audiosignale, Animationen, Simulationen. Theoretische Inhalte sollen auf diese Weise konkretisiert und veranschaulicht werden. Durch visuelle und auditive Hilfen wird versucht, ein besseres Verständnis physikalisch-akustischer Grundgrößen und Zusammenhänge zu erzielen.

So kann beispielsweise ein Grundbegriff wie die Frequenz auf unterschiedliche Weise erfahren werden:

- *textlich* als Begriffsdefinition;
- *formal* als mathematische Gleichung (Frequenz als Kehrwert der Periodendauer);
- *graphisch* mittels der Darstellung eines Signals mit eingezeichnete Periodendauer;
- *auditiv* mithilfe der Hörbarmachung von Signalen unterschiedlicher Frequenz.

Graphiken

Graphiken sind im Fließtext aufgrund der angestrebten Übersichtlichkeit eher klein gehalten. Dem Studierenden bietet sich die Möglichkeit, sich die Abbildung in einem neuen Fenster als Vektorgraphik anzeigen zu lassen. Auf diese Weise ist die Graphik auf individuellen Wunsch in der Größe veränderbar. Ein weiteres Element bilden verlinkte Graphiken. Eine solche Graphik kann direkt auf Tonbeispiele, Glossareinträge, Literaturstellen oder andere Lerneinheiten verweisen.

Mathematische Formeln

Wichtige mathematische Formeln bzw. Gleichungen werden durchnummeriert und sind mittels einer vergebenen ID eindeutig referenzierbar. Anhand dieser ID erhält jede im Text vorkommende Definition einen Verweis an die entsprechende Marke in der Formelsammlung, welche bei Aktivierung des gesetzten Links in einem eigenen Browserfenster angezeigt wird.

Interaktive Elemente

Physikalisch-akustische Abläufe oder Prozesse in der Signalverarbeitung werden im WBT mithilfe von animierten Graphiken, Flash-Animationen, Java-Applets und Demonstrationsprogrammen dargestellt. Dadurch können beispielsweise einzelne Schritte der Manipulation eines Sprachsignals in ihrem zeitlichen Ablauf durch eine Animation erläutert werden. Visualisierung und Interaktivität sind didaktisch gesehen sehr wichtige Methoden, um logische und zeitliche Zusammenhänge besser verständlich zu machen.

Ausblick

Das Web-Based-Training „Grundlagen der Sprachsignalverarbeitung“ wird in diesem Jahr an der Universität Bonn erstmals als virtuelle Lehrveranstaltung, zu der auch Studierende anderer Universitäten Zugang haben, eingesetzt. Die bei der Durchführung erlangten Erfahrungen der Kursleiter, zu denen auch die Rückmeldungen durch Kursteilnehmer beitragen, sollen eine angemessene Weiterentwicklung der Kursinhalte gewährleisten. Nach Abschluss des WBT-Kurses erfolgt innerhalb des MiLCA-Projektes eine Evaluation, die sich u.a. auf Protokolldaten des die Kursmaterialien bereitstellenden Servers stützt. Diese Evaluation soll ebenfalls wichtige Hinweise zur Verbesserung des WBT geben. Denn auch in Zukunft ist eine ständige Aktualisierung und Pflege des WBT erforderlich.

Nutzungsszenarien in der virtuellen Lehre

Für den Einsatz des WBT in der virtuellen Lehre erschließen sich verschiedene Möglichkeiten. Denkbare Nutzungsszenarien sind beispielsweise:

- die Durchführung als Repetitorium, das sowohl als Nachbereitung zu einer entsprechenden Präsenzvorlesung als auch als gezielte Vorbereitung auf Prüfungen dienen kann,
- die Bereitstellung der Kursmaterialien als Ergänzung zu einer parallel stattfindenden Vorlesung oder einem Seminar, oder
- der Einsatz als gemeinsame reguläre Lehrveranstaltung verschiedener Hochschulen, die inhaltsgleiche Präsenzvorlesungen ersetzen könnte.

Unverkennbar ist wohl, dass webbasierte Lernmaterialien die Lehre bereichern können. Virtuelle, multimediale Lehr- und Lernangebote sind eine Lehrform der Zukunft, die nicht nur in Hochschulen, sondern auch im Weiterbildungsbereich verstärkt zum Einsatz kommen wird.

¹ MiLCA – „Medienintensive Lehrmodule in der Computerlinguistik - Ausbildung“, <http://milca.sfs.uni-tuebingen.de/>

² ILIAS, <http://www.ilias.uni-koeln.de>

³ http://www.medien-bildung.net/standards/standards_uebersicht_db.php/spezialthemen/

⁴ IEEE 1484.12.1-2002, Draft Standard for Learning Object Metadata vom 15.07.2002, http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf

⁵ <http://ltsc.ieee.org/wg12/>