



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

# Computerlinguistik

Lehreinheit 3-4: Multilinguale Mensch-Maschine  
Kommunikation: Linguistische Aspekte und  
Anwendungen-2

Dr. Christina Alexandris  
Nationale Universität Athen  
Deutsche Sprache und Literatur

# Multilinguale Mensch-Maschine Kommunikation

Linguistische Aspekte und Anwendung



[1]



[2]



Was macht  
ein System für die Verarbeitung natürlicher Sprache?

Wie „versteht“ der Computer die  
Sprache?

# Kern aller Anwendungsbereiche der Computerlinguistik (1/2)

- ist ein System für die Verarbeitung der natürlichen Sprache
- **(Natural Language Processing system – NLP System).**
- So ein System für die Verarbeitung natürlicher Sprache kann die natürliche, bzw. „menschliche“ Sprache „verstehen“ und sie, anschließend, auf verschiedenen Weisen, je nach der Anwendung des Systems, verarbeiten.
- Der Vorgang der Verarbeitung kann je nach Struktur und Anwendungsbereich des Systems variieren.



# Kern aller Anwendungsbereiche der Computerlinguistik (2/2)

- Jedoch kann in groben Zügen dieser Vorgang **in drei Phasen** beschrieben werden:
- Ein System für die Verarbeitung natürlicher Sprache analysiert den (geschriebenen oder gesprochenen) Text, der vom System erkannt wird (**Analyse**),
- es verarbeitet den analysierten Text, je nach Art der Anwendung (**Verarbeitung**)
- und generiert den Text in der gewünschten Form, je nach Art der Anwendung (**Generierung**).



# Ein System für die Verarbeitung natürlicher Sprache enthält

- (1) Datenbanken mit **lexischen Einheiten** und
  - (2) Computerprogramme mit **semantischen und morphosyntaktischen Regeln**.
- Das System enthält eine Datenbank aller von ihm **erkennbaren** Wörter (lexische Einheiten).
  - Diese **Datenbank** bildet die lexischen Regeln der Sprache also eine Art „Liste“ oder „Wörterbuch“ mit allen erkennbaren Wörtern einer Sprache (oder mehreren Sprachen, je nach der Anwendung).
  - Diese Datenbank, d.h. alle lexische Regeln, **„kommuniziert“** mit den semantischen und morphosyntaktischen Regeln.



# Die Programme mit den syntaktischen Regeln und den morphologischen Regeln,

- **sorgen dafür** daß jeder Satz und jedes individuelle Wort des Satzes von dem System **richtig verstanden**, bzw. analysiert wird (**Analyse**).
- In einigen Anwendungen der Computerlinguistik zum Beispiel, in der automatischen Textverfassung oder in der maschinellen Übersetzung sorgen **weitere syntaktische und morphologische Regeln** dafür, daß jeder Satz und jedes individuelle Wort des Satzes von dem System richtig **umgesetzt (Transfer)** und **erzeugt (Generierung)** wird,
- oder in der Syntax und der Morphologie der **Zielsprache** richtig umgesetzt und erzeugt wird (je nach der Art der Anwendung und der Phase des Prozesses bzw. Modul des Systems, in der diese morphosyntaktischen Programme aktiviert werden).



# Die Programme mit den semantischen Regeln,

- die in manchen Systemen mit den syntaktischen Regeln verknüpft sind, enthalten Informationen über die **semantische** Bedeutung jedes Wortes,
- oder in manchen Fällen jeder Äußerung.
- Grammatische Regeln die sowohl morphosyntaktische als auch semantische Informationen enthalten, haben die Form von **Grammatikformalismen** mit morphosyntaktischen und semantischen **Merkmalsstrukturen**.





Anwendungen und Probleme

Multilinguale Mensch - Maschine  
Kommunikation: Linguistische Aspekte  
und Anwendungen

# Hier geht es um:

- **Anwendungen:**
  - Multilinguale Frage-Antwort-Systeme, Dialogsysteme (geschriebener und gesprochener Sprache)
  - Interaktive Maschinelle Übersetzung, bzw. Transkribierung
  - Maschinelle Übersetzung in Frage-Antwort-Systemen, Dialogsystemen
  - Multilinguale Hypermedia
- und **Daten** aus älteren und neueren Projekten der Europäischen Union (EU-Projekte und Nationale Projekte)



Direkte Systeme – Transfer Systeme

Maschinelle Übersetzung

# Direkte Systeme

- In der direkten Übersetzung wird in der Phase der Analyse der ausgangssprachliche Text (Quelltext) morphologisch analysiert und zwar auf einer relativ oberflächennahen Beschreibungsebene.
- In der Phase des Transfers werden die aus der Phase der Analyse erzeugten morphosyntaktischen Einheiten direkt in die Zielsprache mit Hilfe eines bilingualen Wörterbuchs übersetzt.
- Diese morphosyntaktischen Einheiten, die eine aus dem ausgangssprachlichen Text gewonnene abstrakte Repräsentation bilden, sind sehr nahe am originären Quelltext der Ausgangssprache.
- Anschließend, werden in der Generierungsphase aus den in der Zielsprache übersetzten morphosyntaktischen Einheiten der Zielsprache Sätze bzw. Texte gebildet.
- In der Generierungsphase der direkten Systeme können einfache Operationen, wie die Veränderung der Wortreihenfolge, in der Zielsprache abgeschlossen werden (Dorna und Jekat, 2004).

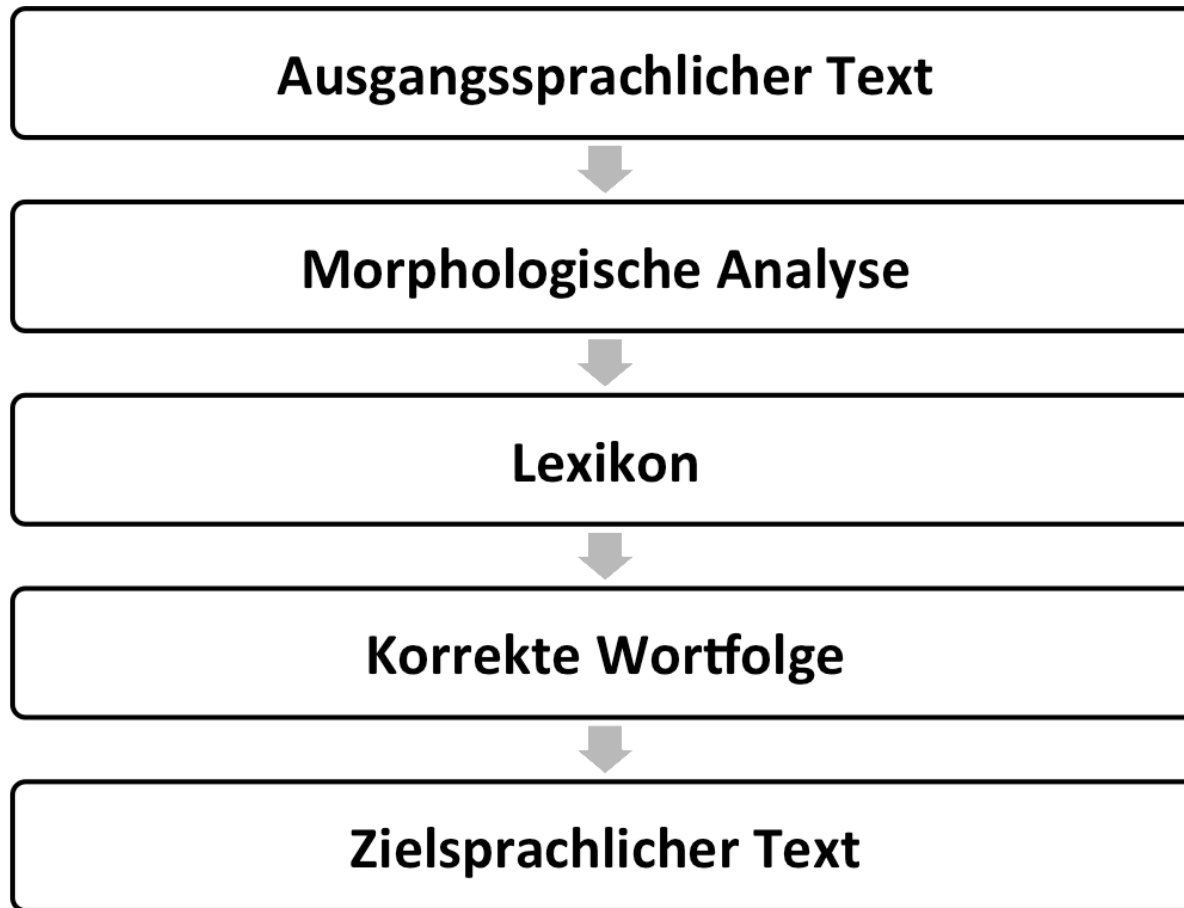


# Direkte Übersetzung

- Die direkte Übersetzung, die auch als Übersetzungstrategie erster Generation bezeichnet wird, hat den Vorteil, dass der geringste Analyseaufwand verlangt wird, und dass die aus dem Quelltext gewonnene abstrakte Repräsentation sehr nahe am Quelltext ist.
- Der größte Nachteil der direkten Systeme ist, dass es oft vorkommt, dass die in der Generierungsphase erzeugten Sätze keine korrekte syntaktische Struktur haben (Vertan, 2002).
- Dieser Nachteil hängt sowohl mit der Einfachheit der syntaktischen Operationen, die in der Generierungsphase aktiviert werden, als auch mit der oberflächennahen Beschreibungsebene der morphosyntaktischen Einheiten, die in der Phase der Analyse produziert werden, zusammen.



# Direkte Systeme / Direkte Übersetzung



[3]



# In den Transfer-Systemen

- findet in der Phase der Analyse des Quelltexts eine gründlichere Verarbeitung der ausgangsprachlichen Einheiten auf einer tieferen Beschreibungsebene als in dem Ansatz der direkten Systeme statt.
- In dem Transferansatz besteht die Phase der Analyse des Quelltexts aus zwei Verarbeitungsphasen: In der ersten Phase der Analyse (Phase 1a) wird die quellsprachliche Eingabe geparkt und semantisch analysiert.
- In der zweiten Phase der Analyse (Phase 1b) wird während des Parsings und der semantischen Analyse eine abstrakte Repräsentation des Inhalts und der syntaktischen Struktur der Quellsprache (Ausgangssprache) erstellt, die (normalerweise) über morphosyntaktische Idiosynkrasien einzelner Sprachen, wie Tempusrealisierung oder Flexion, abstrahiert.
- Es muss bemerkt werden, dass diese abstrakte Repräsentation oft für jedes System verschieden ist (Dorna und Jekat, 2004).



# Transfer Systeme



[4]





# In der Phase des Transfers

- wird die aus der Phase der Analyse erzeugte quellsprachliche Repräsentation durch Anwendung von Transferregeln in einer abstrakte Repräsentation des Inhalts und der syntaktischen Struktur der Zielsprache abgebildet .
- Transferregeln beschreiben Übersetzungsentsprechungen und oft können diese Regeln auch Kontextbeschreibungen enthalten.
- In der Phase der Generierung wird aus der vom Transfer erzeugten zielsprachlichen Repräsentation wieder eine natürlichsprachliche Ausgabe generiert. (Dorna und Jekat, 2004)



Divergenzen Lexikalische Lücken

Übersetzungsschwierigkeiten

# Maschinelle Übersetzung

## Divergenzen

- **Beispiele aus Technischen Texten**  
(Lehrndorfer, 1996)
  - **Beispiel :**
  - **Vorgangspassiv/Zustandspassiv:**
    - Die Datei wird geladen
    - =The file is loaded
    - Die Datei ist geladen
    - =The file is loaded
  - **Beispiel :**
  - **Verbteil-Ellipse:**
    - ..be- und entladen
    - =to load and unload



# Maschinelle Übersetzung

## Lexikalische Lücken

Typische Beispiele von Nichtenstprechungen oder „Lexikalische Lücken“ bezüglich des Sprachpaars Deutsch- Englisch:

•**Beispiel 1:**

- (D): Gewalt (Macht), (Kraft), (Kontrolle), (Gewalttätigkeit)
- (ENG): force, power, violence, threat, control (etc)

•**Beispiel 2:**

- (D): Muster
- (ENG): design, model, pattern, specimen, stich (beim Stricken), prototype, paragon (Vorbild)

•**Beispiel 3:**

- (D): prüfen
- (ENG): test, try, prove, check, survey, review, examine, audit, inspect, assay (etc)





[5]

Der Interlingua-Ansatz

Maschinelle Übersetzung  
Gesprochener Texte in Dialogsystemen

# Zu den Strategien der Maschinellen Übersetzung gehören auch die Interlingua Systeme,

- die üblicherweise für die Maschinelle Übersetzung **gesprochener Texte** verwendet werden.
- In den Interlingua Systemen wird aus dem Quelltext der Ausgangssprache eine **abstrakte Repräsentation**, eine Interlingua, gewonnen, die neutral bezüglich aller im System verarbeiteten Sprachen sein soll.



# Weil die Interlingua,

- zumindest theoretisch, als **sprachunabhängige Zwischenrepräsentation vollkommen unabhängig von der Quellsprache** ist, ist **keine Transferphase notwendig**.
- Diese sprachunabhängige Zwischenrepräsentation dient sowohl für die **Analyse der Eingabe** als auch für eine **zielsprachliche Textgenerierung**.
- Die Phase der Generierung ist im Interlingua-Ansatz am aufwendigsten, denn die sprachunabhängige Zwischenrepräsentation (die meistens einen relativ großen **Abstraktionsgrad** hat) muss in zielsprachliche Repräsentationen umgesetzt werden. (Dorna und Jekat, 2004).



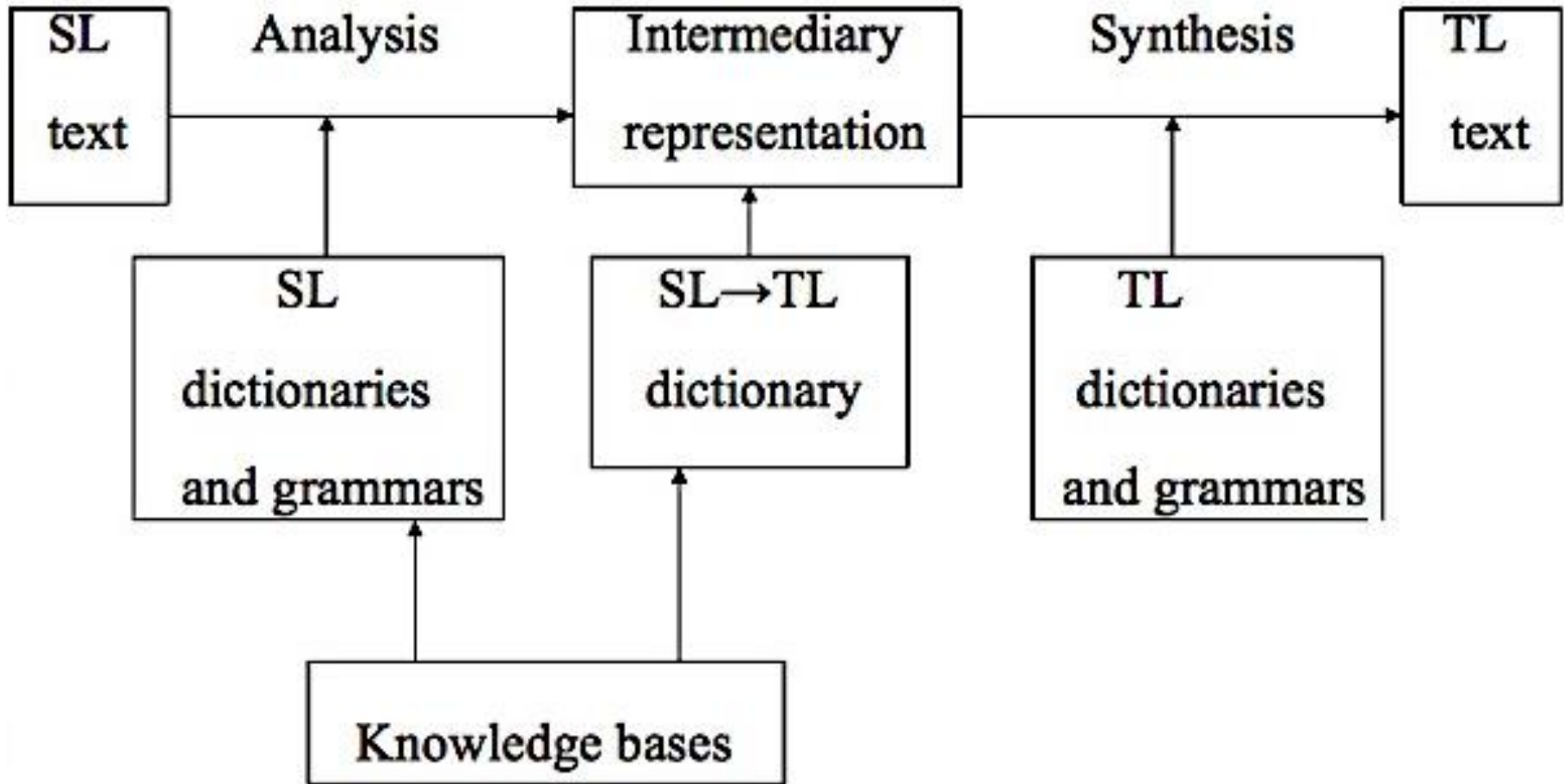
# Die Interlingua-Systeme,

- die auch als **Übersetzungstrategie 2. Generation** bezeichnet werden, haben den Vorteil, dass sie **Sprachunabhängig** sind und dass somit die Übersetzung des erzeugten zielsprachigen Textes wieder in der Quellsprache („**back-translation**“) möglich ist, auch für eine **Systemüberprüfung** (v. Hahn, 2001 - Vertan, 2002).
- Dass die Entwicklung bzw. die Darstellung der sprachunabhängigen Zwischenrepräsentation **schwer** ist, gehört zu den Nachteilen der Interlingua-Systeme (v. Hahn, 2001 - Vertan, 2002).
- Interlingua-Systeme werden oft für **multilinguale MÜ** Systeme benutzt, **weil die Interlingua unabhängig von der Quellsprache (Ausgangssprache) ist.**





# Interlingua MT model



[6]



# Struktur der Interlingua (1/3)

- In der Struktur der Interlingua wird der **Satztyp** (sentence-type) angegeben,
- sowie eine **Stichwortartige Zusammenfassung des semantischen Inhalts** der Äußerung, die als „**Rahmen**“ (**frame**) bezeichnet wird.
- In dem vorliegenden Beispiel enthält der „Rahmen“ das Stichwort „besetzt“.
- Die weiteren wichtigsten Komponenten der Bedeutung der Äußerung werden in der Struktur des Rahmens (frame) von den Repräsentationen „wer“, „was“ und „wann“ beschrieben.



# Struktur der Interlingua (2/3)

- Das folgende Beispiel stammt aus einem System für die Maschinelle Übersetzung gesprochener Texte im Bereich der **Termin-Vereinbarungen**.
- Aus der gesprochenen Äußerung: „Am Montag habe ich leider eine Konferenz“ werden diejenigen Wendungen (**Stichwörter – keywords**) ausgewählt, die als die wichtigsten Komponenten der Bedeutung der Äußerung erfasst werden können.
- Diese Wendungen sind die Wörter „Montag“, „Konferenz“ und „ich“.
- In dem restriktiven Anwendungsgebiet der Vereinbarungen, die Wendung „Konferenz“ ist mit der Bedeutung „besetzt“ verknüpft.



# Struktur der Interlingua (3/3)

- Das bedeutet, daß man schon andere Aktivitäten geplant hat, die man in der Kommunikation erwähnt, um zu beweisen, daß eine vorgeschlagene Zeit nicht günstig ist.
- Die zwei anderen wichtigsten Komponenten der Bedeutung der Äußerung beziehen sich auf die Zeit („Montag“) und auf die Person, die die Konferenz hat.
- Es könnte die Möglichkeit bestehen, daß sich die Person, auf der sich die Bedeutung bezieht, nicht unbedingt der Sprecher ist, zum Beispiel: „Am Montag hat mein Partner leider eine Konferenz, also können wir nicht kommen.“



# Beispiel

**Gesprochene Äußerung:** "Am Montag habe ich leider eine Konferenz"

(aus dem Babel-Verbmobil Korpus, Universität Bremen, 1998)

Vom System erzeugte entsprechende **Interlingua:**

(Alexandris, 1995) <http://verbmobil.dfki.de/>

```
((speech-act (*or* *state-constraint *reject))
 (sentence-type *state)
 (frame *booked)
 (who ((frame *i))
 (what ((frame *conference)
 (specifier indefinite))
 (when ((frame *simple-time)
 (day-of-week Monday))))))
```



# Problem - 4 Typische Probleme:

- **Satzinhalt (“frame”):**
- **Entsprechungen:**
- **(“Booked”, “Bad”, “Busy”, “Out-of-town”)**
  - Habe eine Verabredung
  - Habe keine Zeit
  - Bin ich nicht da
  - Muss ich weg
  - Ist für mich nicht gut
  - Muss ich zu einer Konferenz



[7]

<http://verbmobil.dfki.de/>



# Typische Probleme:

## Zeitangaben:

- **Beispiel-1:**
- **(time-of-day):**
  - Nachmittag = afternoon (ab 12:00, ab 15:00, ab 17:00 bis 19:00?)
  - Abend = evening (ab 17:00, ab 19:00 bis 22:00?)
- **Beispiel-2:**
- **(rel-time):**
  - in wenigen Minuten
  - In a few minutes (Gr: “in zwei Minuten” = Wendung)
- **Beispiel-3:**
- **(simple-time):**
  - Halb zehn (10:30)
  - Zehn uhr dreissig (10:30)



[7]

<http://verbmobil.dfki.de/>



## Satzinhalt: Entsprechungen:

Multitasking Verbs:

[www.polias.gr](http://www.polias.gr) und aus einem Griechischen Dialogsystem für Verbraucherbeschwerden (Nottas et al., 2007).

## Satzinhalt (“frame”):

### *Beispiel 1:*

#### Entsprechungen:

#### (“Type-of-Product”, “Type-of-Complaint”)

I **bought** this yoghurt

I **got** this yoghurt

This **is about** a yoghurt

I **was given** this yoghurt

I **have** this yoghurt here

#### Entsprechungen:

#### (“Type-of-Complaint”)

–I **saw** some misleading information on the label

–There **is** misleading information on the label

–They **give** misleading information on the label

–Misguiding information **is shown** on the label

–This **is about** misleading information on the label





# Literaturverzeichnis

- Alexandris, C., Fotinea, S-E and Efthimiou, E. (2005). Emphasis as an Extra-Linguistic Marker for Resolving Spatial and Temporal Ambiguities in Machine Translation for a Speech-to-Speech System involving Greek. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction (UAHCI 2005)*, 22-27 July 2005, Las Vegas, Nevada, USA.
- Alexandris, C. (2003). Translational Issues in the Sublanguage of Written and Spoken Journalistic Texts in Modern Greek. In: *Proceedings of the International Conference on Choice and Difference in Translation*, Athens 2003, 287-307.
- Bateman, J, Paris, C. (2004). Benutzermodellierung. In: *Computerlinguistik und Sprachtechnologie, Eine Einführung*, Carstensen, K.U., Ebert, C., Endriss, C., Jekat, S., Klabunde, R., Langer, H. (Hrsg.), 2te überarbeitete und erweiterte Auflage, München: Spektrum Akademischer Verlag.
- Cohen, P., Johnston, M., McGee, D., Oviatt, S., Pittman, J., Smith, I., Chen, L., and Clow, J. (1997). Quickset: Multimodal interaction for distributed applications. In *Proceedings of the 5th ACM International Multimedia Conference*, pages 31-40.
- Dorna, M., Jekat, S. (2004). Maschinelle und computergestützte Übersetzung. In: *Computerlinguistik und Sprachtechnologie, Eine Einführung*, Carstensen, K.U., Ebert, C., Endriss, C., Jekat, S., Klabunde, R., Langer, H. (Hrsg.), 2te überarbeitete und erweiterte Auflage, München: Spektrum Akademischer Verlag.
- Fairclough, N. (2001). *Language and Power*. Pearson Education, Upper Saddle River, NJ .
- Forrester, M. (1996). *Psychology of Language*. SAGE Publications, Thousand Oaks, CA, USA.
- Hatim, B. (1997). *Communication Across Cultures: Translation Theory and Contrastive Text Linguistics*, University of Exeter Press.
- Jurafsky, D., Martin, J. (2008). *Speech and Language Processing, an Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition*, 2nd edition, Prentice Hall series in Artificial Intelligence, Pearson Education, Upper Saddle River, NJ, USA.



# Literaturverzeichnis

- Kellner, A. (2004). Dialogsysteme. In: *Computerlinguistik und Sprachtechnologie, Eine Einführung*, Carstensen, K.U., Ebert, C., Endriss, C., Jekat, S., Klabunde, R., Langer, H. (Hrsg.), 2te überarbeitete und erweiterte Auflage, München: Spektrum Akademischer Verlag.
- Lehrndorfer A. (1996). *Kontrolliertes Deutsch: Linguistische und Sprachpsychologische Leitlinien für eine (maschniell) kontrollierte Sprache in der technischen Dokumentation*, Tübingen: Narr.
- Moegele, H., Moritz Kaiser, M., Schiely, F. (2006). SmartWeb UMTS Speech Data Collection, The SmartWeb Handheld Corpus. In: *Proceedings of LREC 2006*, Genova, Italy, pp. 2106-2111.
- Müller, S. (1998): Babel 1.50, Web-Interface, Universität Bremen.
- v. Hahn, W. (2001). Maschinelle Übersetzung, Proseminar der Fakultät für Informatik, Universität Hamburg.
- Hanneforth, T. (2001). Was ist Computerlinguistik?, Übersicht des Computerlinguistikprogramms, Institut für Linguistik, Universität Potsdam.
- Shriberg, E, Stolcke, A., Stone, L., Bratt, H., Ferrer, L. and Sömnez, K. (2003). Harnessing Speech Prosody for Robust Human-Computer Interaction, Active Research Task, Intelligent Systems Project, CICT, SRI-International, NASA-Ames Research Center.
- Tomita, M., Mitamura, T., Musha, H. and Kee, M. (1988). The Generalized LR Parser/Compiler Version 8.1, Center For Machine Translation, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA
- Wardhaugh, R. (1992). *Introduction to Sociolinguistics*. Oxford, Blackwell.
- Wodack, R (1996). *Disorders of Discourse*. Longman, New York.
- Vertan, C. (2001). Einführung in Grundprobleme der Maschinellen Übersetzung, Seminar der Fakultät für Informatik, Universität Hamburg.
- Έργο διαλογικού συστήματος Verbmobil (Γερμανία) <http://verbmobil.dfki.de/>



# Projekte

## European Union Projects:

- the SOPRANO Project (involving smart environments and services for the General Public, <http://www.soprano-ip.org/>),
- the HEARCOM Project (speech technology applications for Users with hearing problems, <http://hearcom.eu/main.html>),
- the ERMIS Project (emotionally sensitive HCI systems with Conversational Agents, <http://www.image.ntua.gr/ermis/>) and
- the AGENT-DYSL Project (involving speech technology applications and dyslexia, <http://www.agent-dysl.eu/>).
- CIMWOS project (2000-2003). [www.xanthi.ilsp.gr/cimwos/](http://www.xanthi.ilsp.gr/cimwos/)

## National Projects:

- Germany: Verbmobil Projekt <http://verbmobil.dfki.de/>
- Greece: CitizenShield Project [www.polias.gr](http://www.polias.gr)



Τέλος Ενότητας

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:

- Έκδοση διαθέσιμη εδώ. <http://eclass.uoa.gr/courses/GS158/>



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Χριστίνα Αλεξανδρή. «Υπολογιστική Γλωσσολογία. Multilinguale Mensch-Maschine Kommunikation: Linguistische Aspekte und Anwendungen-2». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<http://opencourses.uoa.gr>





# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/3)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

**Εικόνα 1:** Chikushi Tetsuya, News anchorman, TBS news program “News 23”, TBS, Japan <http://kojaproductions.wordpress.com/2008/11/07/>, Copyright: kojaproductions.com

**Εικόνα 2:** George Alagiah, BBC newsreader, BBC, UK <http://news.bbc.co.uk/2/hi/entertainment/4390430.stm/2005/10/30>, Copyright: BBC

**Σχεδιάγραμμα 3:** Alexandris, C. (2010): Linguistik und ihre Anwendungen in der Computerlinguistik: Ein Arbeitsbuch, Athens, Papasotiriou. (Students book, in German) Copyright: Alexandris



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/3)

**Σχεδιάγραμμα 4:** Alexandris, C. (2010): Linguistik und ihre Anwendungen in der Computerlinguistik: Ein Arbeitsbuch, Athens, Papasotiriou. (Students book, in German) Copyright: Alexandris

**Εικόνα 5:** Indian Express, Indian woman in a call center,  
<http://archive.indianexpress.com/news/us-house-introduces-callcentre-bill-targets-india-job-market/890034/> 2012/12, Copyright: Indian Express

**Εικόνα 6:** Hutchins, J, 2007, Milestones in the history of machine translation, Topical Problems of Theoretical and Applied Linguistics  
<http://www.hutchinsweb.me.uk/SUSU-2007-1-ppt.pdf> Presentation at the conference “Current issues in theoretical and applied linguistics” 11 December 2007, Copyright South Ural State University, Chelyabinsk

**Εικόνα 7:** Small business plans and ideas <http://www.emass2010.com/wireless-phone-technology-improve-business-ability.html/a-man-calling123> Copyright: Small business plans and ideas



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/3)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Πίνακες**

