

Von Künstlicher Intelligenz über Phonetik zur Junior-Professur

Phonetik und Pragmatik

Tom(as O.) Lentz

Universiteit van Amsterdam

Karrieretag "Perspektiven für Linguistik", Köln
8. November 2017

Wer bin ich?

Lebenslauf

Studium (MSc) Künstliche Intelligenz
(UvA Amsterdam)

Promotion (Psycho)linguistik (U Utrecht)

Postdoc/Dozent UU, UvA, A'dam University
College, Radboud U. Nijmegen, LMU
München



Heutzutage

Universitair docent \approx assistant professor \approx Juniorprofessor
Forschungsgebiet: *Formal Modelling of Language and Cognition*

Mein Beispiel

Phonetik/Linguistik + ...

Vorher Künstliche Intelligenz (Informatik),
Kognitionswissenschaft

Jetzt Junior-Professur: Logik/Informatik, Modellierung
Informationsaustausch

Mein Beispiel

Phonetik/Linguistik + ...

Vorher Künstliche Intelligenz (Informatik),
Kognitionswissenschaft

Jetzt Junior-Professur: Logik/Informatik, Modellierung
Informationsaustausch

Für Phonetiker und Linguisten

Umgekehrt geht es auch:

- Programmieren lernen (sehr viel online)
- Logik lernen (online, Wikiversity)

Wir kennen uns schon mit Problemlosung aus!

Phonetik und Linguistik in meinem Lebenslauf

Phonetik und Linguistik in meinem Lebenslauf

BSc/MSc Künstliche Intelligenz Richtung 'Sprache'
(Language and Speech) +
Kognitionswissenschaft

- maschinelle Sprachverarbeitung
- Text-to-Speech, Speech-to-Text

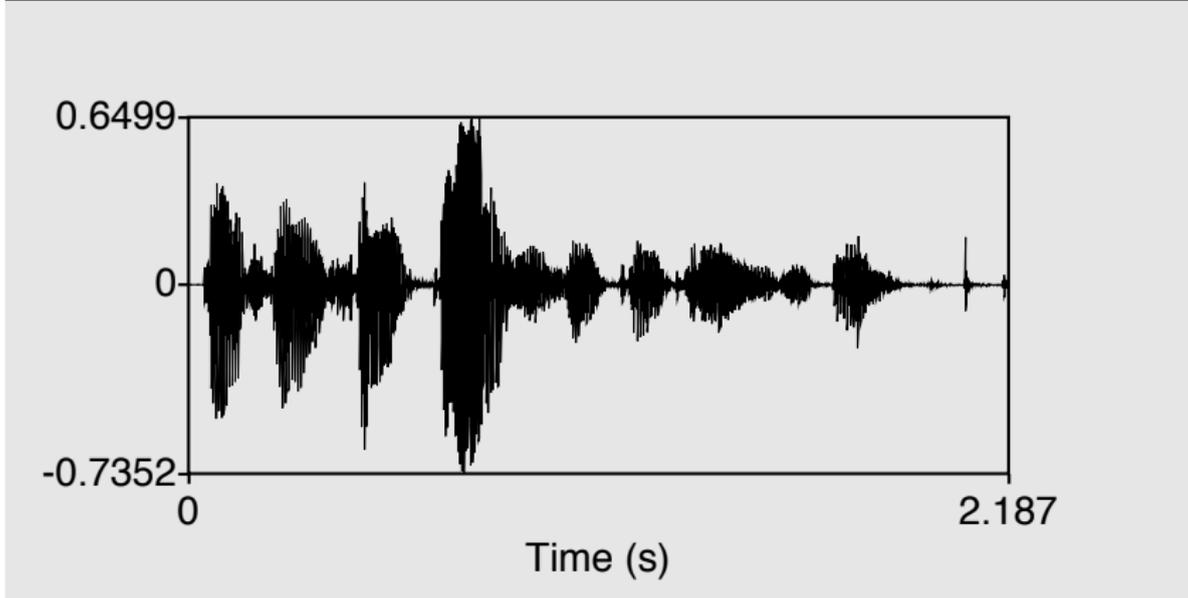
PhD Linguistik Forschung und Dissertation über

- Segmentierung (einer Äußerung → Wörter)
- Zweitspracherwerb



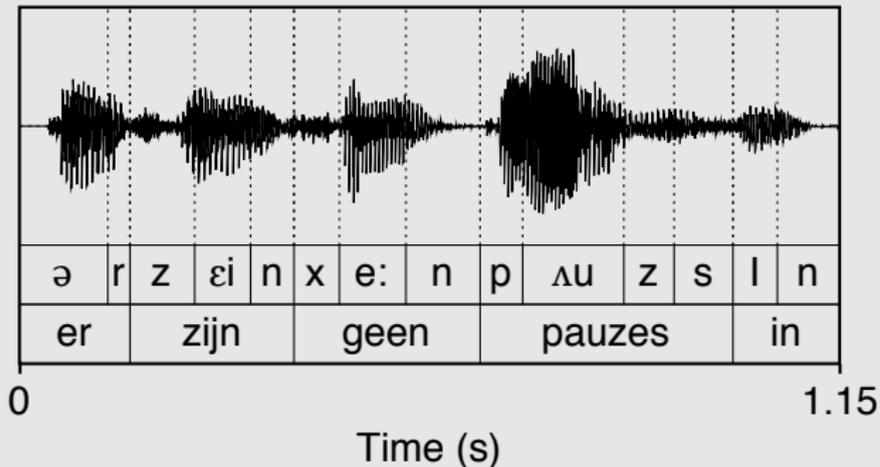
Sprachsegmentierung – Phonologie + Suchproblem (Informatik)

Wo trennen sich die Wörter?



Sprachsegmentierung – Phonologie + Suchproblem (Informatik)

Wo trennen sich die Wörter?



Phonotaktik

Informationsquelle

Kenntnis */mr/, */rz/ vs. /dr/, /tr/, ...

Anwendung [rz] → /r.z/

Phonotaktik

Informationsquelle

Kenntnis */mr/, */rz/ vs. /dr/, /tr/, ...

Anwendung [rz] → /r.z/

Erwerb

Modellierbar: im Lexikon / in der Sprache: wenig [rz], viel [dr].

Sprachabhängig → Fehler in der zweiten Sprache

<https://youtu.be/xu00C6VHecg?t=10s>

<https://youtu.be/GifGsJBZ2Sc?t=18s>

Studium → Doktorzeit → Professur

Wichtige Frage

Will ich weiter in meinem Fachgebiet forschen?

- Was ist genau mein Fachgebiet?
- Kann ich **neben meinem Fachgebiet** arbeiten?
... wie wende ich meine Kenntnisse an?

Studium → Doktorzeit → Professur

Wichtige Frage

Will ich weiter in meinem Fachgebiet forschen?

- Was ist genau mein Fachgebiet?
- Kann ich **neben meinem Fachgebiet** arbeiten?
... wie wende ich meine Kenntnisse an?

Noch wichtigere Frage

Was könnte/will ich mit meinen Kenntnissen forschen?

- Beruflich (kommerziell) oder wissenschaftlich? Gibt es eine Industrie?
- Habe ich forschungswerte Fragen/Ideen?

Studium → Doktorzeit → Professur

Wichtige Frage

Will ich weiter in meinem Fachgebiet forschen?

- Was ist genau mein Fachgebiet? **Phonetik / Linguistik**
- Kann ich **neben meinem Fachgebiet** arbeiten? **Informatik**
... wie wende ich meine Kenntnisse an?

Noch wichtigere Frage

Was könnte/will ich mit meinen Kenntnissen forschen?

- Beruflich (kommerziell) oder wissenschaftlich? Gibt es eine Industrie? **Noch nicht**
- Habe ich forschungswerte Fragen/Ideen? **Ja**

Junior-Professur

Junior-Professur

Voraussetzungen

- Forschungsideen
- Wissenschaftliche Erfahrung (Publikationen, Präsentationen)
- Variation im Lebenslauf (Ausland, usw.)
- Lehre-erfahrung

Nicht immer: gleiche Vorausbildung

Aufgaben

- Lehre + Entwicklung: BSc Cognition, Language & Communication
- Forschung (relativ unabhängig)

Meine Lehre

BSc Cognition, Language and Communication

Interdisziplinär, neu

Language, nicht Linguistics

Künstliche Intelligenz / Kognitionswissenschaft

Fächer:

- Higher Cognitive Functions
- Cognitive Models of Language and Music
- Language, Speech and Dialogue Processing

Meine Forschung

Institut

Institute for Logic, Language and Computation
Naturwissenschaft + Geisteswissenschaft
Language, nicht Linguistics

Aufgabe

Wie kann man Diskurs (Dialog, Informationsaustausch)
modellieren?

- Endziel: Automatisierung (← Informatik)
- Fokus: Prosodie

Signifikat vs. Signifikant – Funktionen der Prosodie

Kontraste im Lexikon

(to) in'vaɪt ≠ (an) i'naɪt



de Saussure

Signifikat vs. Signifikant – Funktionen der Prosodie

Kontraste im Lexikon

(to) in'vait ≠ (an) i'nvait

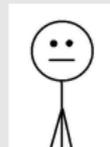


de Saussure

Syntaxis: Zweideutigkeit entheben

[der [Sohn des
 [Sängers [der auf dem Balkon war]]]]
 ≠

[der [Sohn
 [des Sängers]
 [der auf dem Balkon war]]]



Signifikat vs. Signifikant – Funktionen der Prosodie

Kontraste im Lexikon

(to) in'vait ≠ (an) i'nvait



de Saussure

Syntaxis: Zweideutigkeit entheben

[der [Sohn des
[Sängers [der auf dem Balkon war]]]]
≠

[der [Sohn
[des Sängers]
[der auf dem Balkon war]]]



Funktionen der Prosodie (2)

Pragmatik: Diskurs 'leiten'

Thema - Rhema

Kommentar - Thema

Neu - Gegeben

Fokus - Hintergrund

Funktionen der Prosodie (2)

Pragmatik: Diskurs 'leiten'

Thema - Rhema

Kommentar - Thema

Neu - Gegeben

Fokus - Hintergrund

Ontologie basiert auf kognitiver Instruktion

- **Fokus** Neue Information (nach dem Sprecher)
- **Link** (Thema) Wo diese Information gespeichert werden sollte (vom Hörer, nach Sprecher)
- **Tail** Weitere Information

Funktionen der Prosodie (2)

Pragmatik: Diskurs 'leiten'

Thema - Rhema

Kommentar - Thema

Neu - Gegeben

Fokus - Hintergrund

Ontologie basiert auf kognitiver Instruktion

- **Fokus** Neue Information (nach dem Sprecher)
- **Link** (Thema) Wo diese Information gespeichert werden sollte (vom Hörer, nach Sprecher)
- **Tail** Weitere Information

Kognitiver Status / Informatik

- **Aktiv:** Pronomen erlaubt ('sie')
- **Im Hintergrund:** bestimmter Artikel benötigt ('die Lehrerin')
- **Unbekannt:** einführbar mit unbestimmtem Artikel ('eine Lehrerin')

Prosodie und ihre Konkurrenten

Minimalpaare

Phoneme

Chinese /maŋ/ 'mother' vs. /maɿ/ 'horse'

Niederländisch: ma: 'mum' vs. mi: 'Reisnudeln'

Prosodie und ihre Konkurrenten

Minimalpaare

Phoneme

Chinese /maŋ/ 'mother' vs. /maɿ/ 'horse'

Niederländisch: ma: 'mum' vs. mi: 'Reisnudeln'

Syntaxis

Kasusmarkierung (Deutsch)

Prosodie und ihre Konkurrenten

Minimalpaare

Phoneme

Chinese /maŋ/ 'mother' vs. /maŋ/ 'horse'

Niederländisch: ma: 'mum' vs. mi: 'Reisnudeln'

Syntaxis

Kasusmarkierung (Deutsch)

Pragmatik

Wortfolge , Morfologie (Partikeln):

Niederländisch: Ik geef een boek aan ANNA ≡ Anna geef ik een boek.

Ich gebe ein Buch an Anna ≡ Anna gebe ich ein Buch.

Japanisch: Themapartikel /-wa/

Prosodische Formen (Signifikanten)

Tonhöhe

- **Ton** in Wörter (Serbisch, Chinesisch, Hausa)
- **Satzkontur** downstep
- **Grenzton** Phrasengliederung
- **'Fokus'intonation**
Englisch: H*, L*, ...
- **Wortakzent** oft höher

Prosodische Formen (Signifikanten)

Tonhöhe

- **Ton** in Wörter (Serbisch, Chinesisch, Hausa)
- **Satzkontur** downstep
- **Grenzton** Phrasengliederung
- **'Fokus'intonation**
Englisch: H*, L*, ...
- **Wortakzent** oft höher

Dauer

- **Verlängerung** Phrasegrenz
- **Reduktion** bekannter Information
- **Wordakzent** oft länger

Prosodische Formen (Signifikanten)

Tonhöhe

- **Ton** in Wörter (Serbisch, Chinesisch, Hausa)
- **Satzkontur** downstep
- **Grenzton** Phrasengliederung
- **'Fokus'intonation**
Englisch: H*, L*, ...
- **Wortakzent** oft höher

Dauer

- **Verlängerung** Phrasegrenz
- **Reduktion** bekannter Information
- **Wortakzent** oft länger

'Qualität'

- **Koartikulation** innerhalb Phrasen
- **Reduktion**
- **Wortakzent** Lautstärke

Anwendung Linguistik/Phonetik

Many-to-many mapping

- Prosodische Signifikanten sind mit mehrere Signifikanten verbunden
e.g. vowel duration: stress or long vowel?
- Prosodie-Funktionen können von mehrere Signifikanten getragen werden
e.g. Fokus: Wortfolge vs. Tonhöhe

Anwendung Linguistik/Phonetik

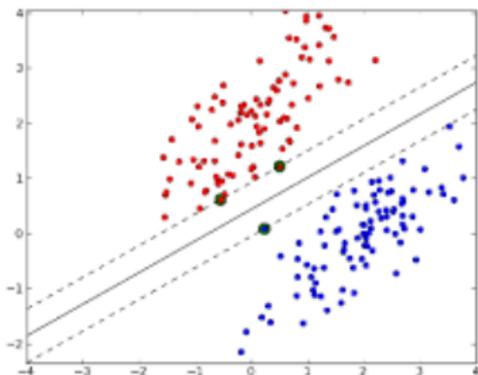
Many-to-many mapping

- Prosodische Signifikanten sind mit mehrere Signifikanten verbunden
e.g. vowel duration: stress or long vowel?
- Prosodie-Funktionen können von mehrere Signifikanten getragen werden
e.g. Fokus: Wortfolge vs. Tonhöhe
- Was ist 'lang', 'laut', 'hoch'? → Dynamische Dimensionen

Dynamik

Anwendung Informatik

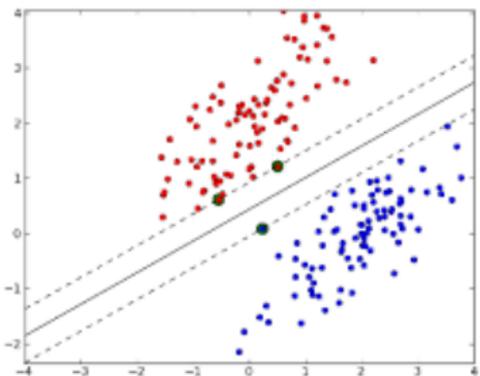
Eine Technologie als Beispiel: Support Vector Machines



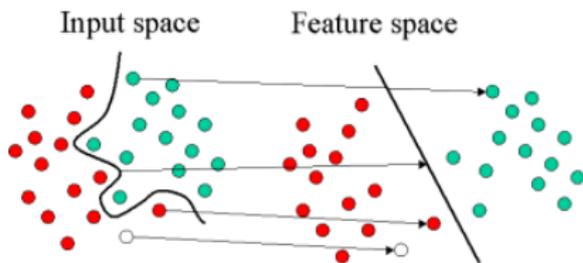
Dynamik

Anwendung Informatik

Eine Technologie als Beispiel: Support Vector Machines

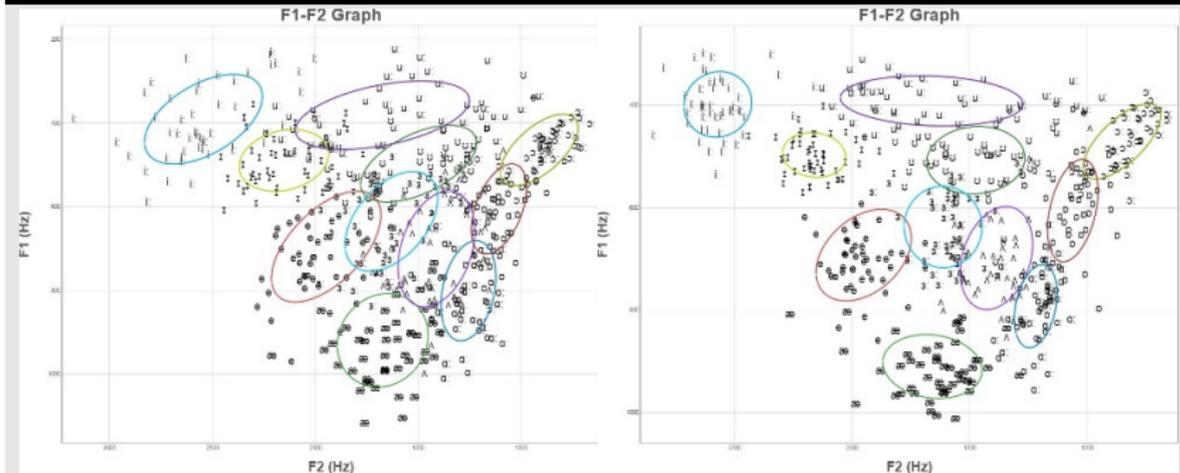


Notwendig:



Anwendung Informatik: Kenntnisse aus der Phonetik

Vorbild: Vokaldreieck



Roh

Sprecher-normalisiert

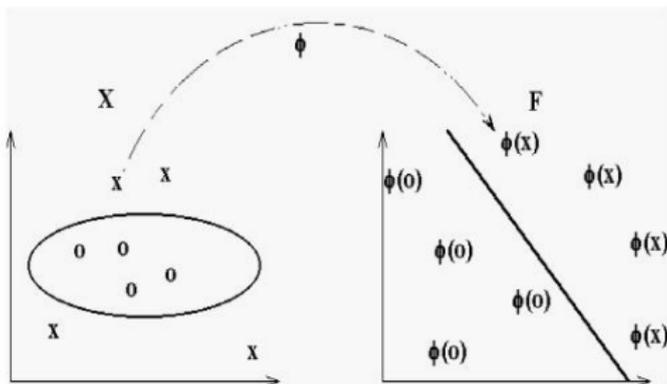
Normalisierung ist wie geteilte SVMs or +1 dimension

UCL, <http://www.phon.ucl.ac.uk/courses/spsci/expphon>

SVMs: Kernel trick

Linierisierung vom Raum

- Map x to $\phi(x)$
- N to M dimensions, $N \leq M$
- Location (coordinates) not necessary — distance sufficient



Back to prosody and its functions

Needed for SVM

- Labelled points (circle vs. square)
- Distance or coordinates

Fazit

Ich brauche und verwende . . .

- Kategorien von den prosodischen Funktionen (e.g.: focus vs. tail vs. link)
 - Informationsaustausch
 - Epistemische Logik
- Psychoakustik: wie unterschiedlich ist A von B?
 - Psycholinguistische Experimenten: JND (just noticeable difference)

Schluss

Danke

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

- *Jetzt*
- *Gleich* beim Conversation Session I / Lunch
- *später* lentz@uva.nl

Vallduví, E. & Engdahl, E. (1996). The linguistic realization of information packaging. *Linguistics*, 34 (3), 459–519. doi: 10.1515/ling.1996.34.3.459