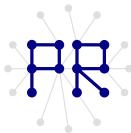


Anwendungen von maschinellem Lernen in der Medizin

Marcin Grzegorzek

AG Pattern Recognition
Universität Siegen



Überblick

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

- 1 Einstieg
- 2 Medizinische Bildanalyse
- 3 Medizinische Sprachanalyse
- 4 Ambient Assisted Living
- 5 Summary

Überblick

Einstieg

Bild

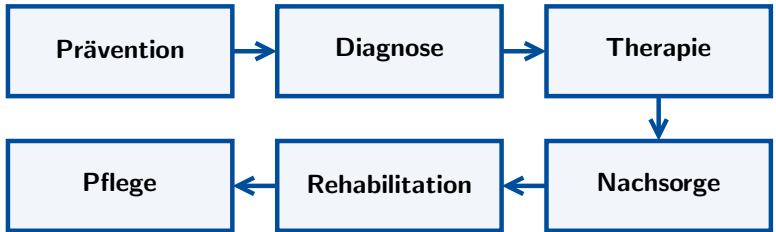
Sprache

AAL

Summary

- 1 Einstieg
- 2 Medizinische Bildanalyse
- 3 Medizinische Sprachanalyse
- 4 Ambient Assisted Living
- 5 Summary

Medizinische Versorgungskette



Einstieg

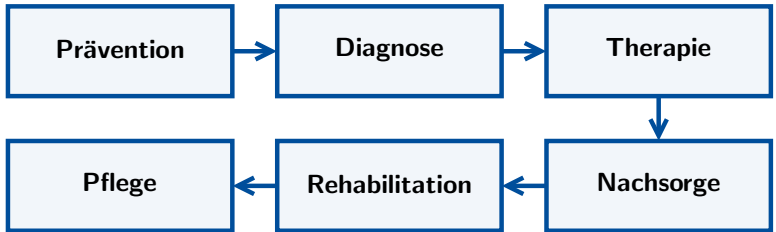
Bild

Sprache

AAL

Summary

Medizinische Versorgungskette



(1) Unterstützungssysteme für Diagnose sehr verbreitet

Einstieg

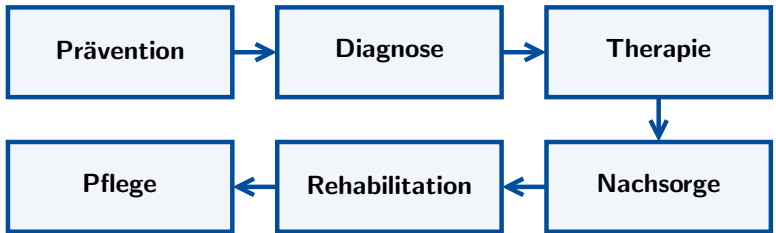
Bild

Sprache

AAL

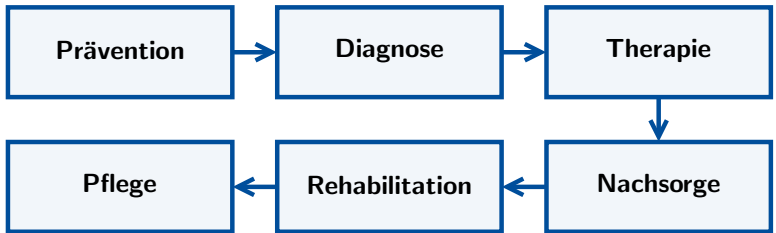
Summary

Medizinische Versorgungskette



- (1) Unterstützungssysteme für Diagnose sehr verbreitet
- (2) Unterstützungssysteme für Therapie im Kommen

Medizinische Versorgungskette



- (1) Unterstützungssysteme für Diagnose sehr verbreitet
- (2) Unterstützungssysteme für Therapie im Kommen
- (3) Andere Versorgungsstufen selten adressiert

Maschinelles Lernen: Training

Automatisches Lernen aus Beispielen

(Klassen: $\{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_i, \dots, \omega_M\}$)



Einstieg

Bild

Sprache

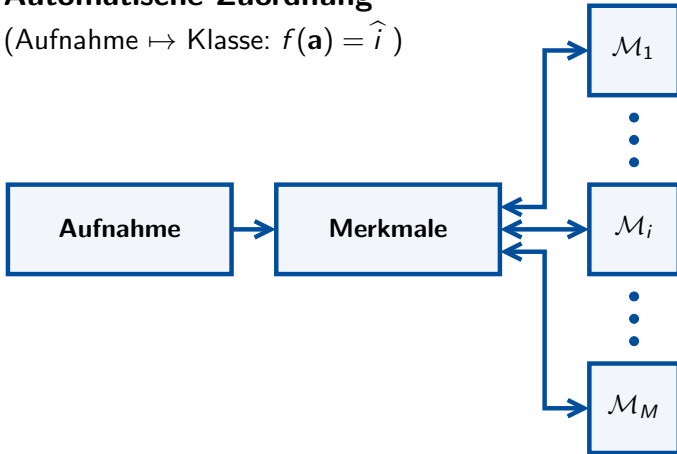
AAL

Summary

Maschinelles Lernen: Klassifikation

Automatische Zuordnung

(Aufnahme \mapsto Klasse: $f(\mathbf{a}) = \hat{i}$)



Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

Überblick

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

- 1 Einstieg
- 2 Medizinische Bildanalyse**
- 3 Medizinische Sprachanalyse
- 4 Ambient Assisted Living
- 5 Summary

Bildbasierte Hautkrebserkennung

Einstieg

Bild

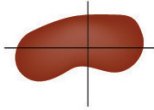
Sprache

AAL

Summary



ABCDE-Regel zur Hautkrebserkennung



A

Asymmetrie



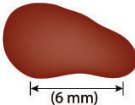
B

Begrenzung



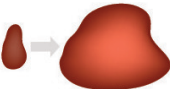
C

Farbe (engl. Colour)



D

Durchschnitt



E

Entwicklung

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

ABCDE-Regel zur Hautkrebserkennung

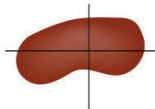
Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary



A

Symmetrie

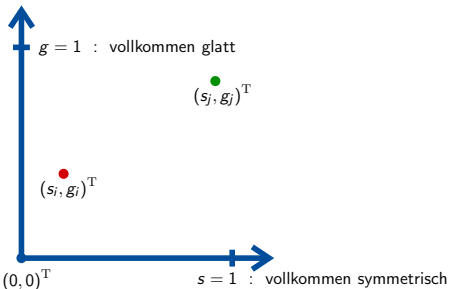
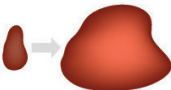
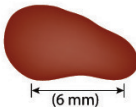
$s \in [0, 1]$



B

Glattheit

$g \in [0, 1]$



Überblick

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

- 1 Einstieg
- 2 Medizinische Bildanalyse
- 3 Medizinische Sprachanalyse**
- 4 Ambient Assisted Living
- 5 Summary

Sprachbasierte Parkinson-Erkennung

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

Parkinson's Voice Initiative
(www.parkinsonsvoice.org)



Sprachbasierte Parkinson-Erkennung

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

Parkinson's Voice Initiative
(www.parkinsonsvoice.org)



(1) Lernbasierte Klassenmodellierung (Training)

Sprachbasierte Parkinson-Erkennung

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

Parkinson's Voice Initiative
(www.parkinsonsvoice.org)



- (1) Lernbasierte Klassenmodellierung (Training)
- (2) Merkmalsvektoren mit 132 Elementen von "aaah"

Sprachbasierte Parkinson-Erkennung

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

Parkinson's Voice Initiative
(www.parkinsonsvoice.org)



- (1) Lernbasierte Klassenmodellierung (Training)
- (2) Merkmalsvektoren mit 132 Elementen von "aaah"
- (3) Statistische und lineare Klassifikation

Sprachbasierte Parkinson-Erkennung

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

Parkinson's Voice Initiative (www.parkinsonsvoice.org)



- (1) Lernbasierte Klassenmodellierung (Training)
- (2) Merkmalsvektoren mit 132 Elementen von "aaah"
- (3) Statistische und lineare Klassifikation
- (4) Detektionsrate von 98.6%

Überblick

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

- 1 Einstieg
- 2 Medizinische Bildanalyse
- 3 Medizinische Sprachanalyse
- 4 Ambient Assisted Living**
- 5 Summary

Adaptive Sensordatenauswertung

Einstieg
Bild
Sprache
AAL
Summary

Cognitive Village (BMBF-Projekt)
(www.cognitive-village.de)



Adaptive Sensordatenauswertung

Einstieg
Bild
Sprache
AAL
Summary

Cognitive Village (BMBF-Projekt)
(www.cognitive-village.de)



(1) Dynamisches Sensornetzwerk in der Wohnung

Adaptive Sensordatenauswertung

Einstieg
Bild
Sprache
AAL
Summary

Cognitive Village (BMBF-Projekt)
(www.cognitive-village.de)



- (1) Dynamisches Sensornetzwerk in der Wohnung
- (2) Smartphone, Smartwatch, intelligente Brille

Adaptive Sensordatenauswertung

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

Cognitive Village (BMBF-Projekt)
(www.cognitive-village.de)



- (1) Dynamisches Sensornetzwerk in der Wohnung
- (2) Smartphone, Smartwatch, intelligente Brille
- (3) Medizinische, digitale Messgeräte nach IEEE 11073

Adaptive Sensordatenauswertung

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

Cognitive Village (BMBF-Projekt)
(www.cognitive-village.de)



- (1) Dynamisches Sensornetzwerk in der Wohnung
- (2) Smartphone, Smartwatch, intelligente Brille
- (3) Medizinische, digitale Messgeräte nach IEEE 11073
- (4) Adaptive ML-Software zur Sensordatenauswertung

Sturzerkennung mit JINS MEME

Beschleunigungssensor

Gyroskop

EOG-Sensor



Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

Überblick

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

- 1 Einstieg
- 2 Medizinische Bildanalyse
- 3 Medizinische Sprachanalyse
- 4 Ambient Assisted Living
- 5 Summary**

Summary

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

(1) Intro: Machine Learning for Digital Healthcare

Summary

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

(1) Intro: Machine Learning for Digital Healthcare

(2) Skin Cancer: Image Analysis for Early Diagnosis

Summary

Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary

- (1) **Intro:** Machine Learning for Digital Healthcare
- (2) **Skin Cancer:** Image Analysis for Early Diagnosis
- (3) **Parkinson:** Voice Analysis for Early Diagnosis

Summary

Einstieg

Bild

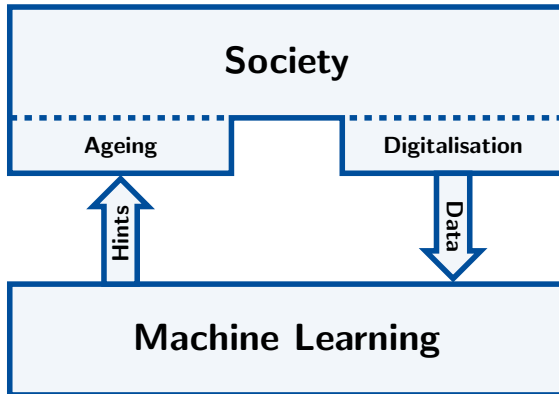
Sprache

AAL

Summary

- (1) **Intro:** Machine Learning for Digital Healthcare
- (2) **Skin Cancer:** Image Analysis for Early Diagnosis
- (3) **Parkinson:** Voice Analysis for Early Diagnosis
- (4) **Falls:** Real-Time Detection Using Multiple Sensors

Society \Leftrightarrow Machine Learning



Einstieg

Bild

Sprache

AAL

Summary