

# Vortragsseminar

# Aktuelle Themen des Smart Computing

Stefan Lüdtkke

Lehrstuhl Mobile Multimediale Informationssysteme

Visual & Analytic Computing

Universität Rostock



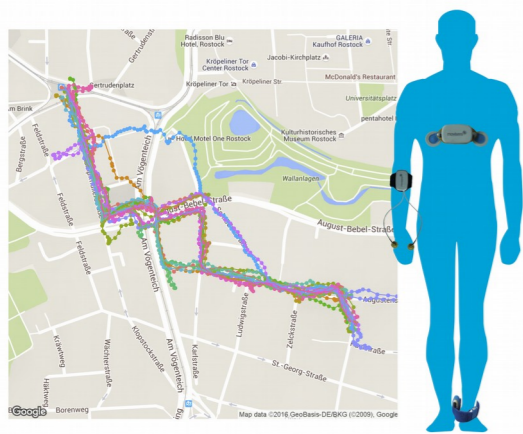
# MMIS Forschungsziel

- Methoden der KI und des maschinellen Lernens für die Erkennung von
  - Aktivitäten
  - Intentionen
  - Plänen
- menschlicher Protagonisten
- auf Basis verrauschter und mehrdeutiger Sensordaten
- Leitbild: situationsadaptive, subsidiäre Assistenz
  - Subsidiarität: Unterstützung nur dann, wenn benötigt
    - keine **Verdrängung** vorhandener Kompetenzen durch Assistenz
  - Situationsadaptivität:
    - Unterstützung des vom Protagonisten gewählten Handlungsplans
    - keine **Bevormundung** durch Vorgabe normativer Handlungspfade

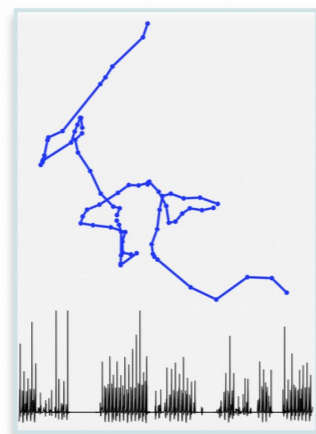


# Computational Behavior Analysis

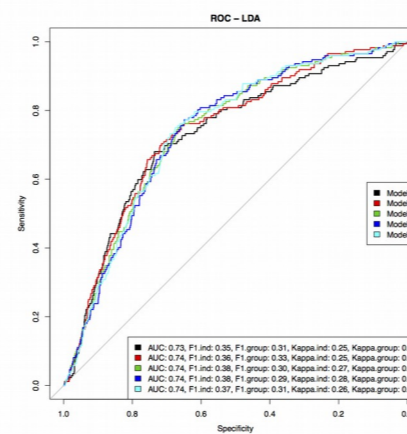
- Schwerpunkt auf sensorgestützte Analyse von Alltagsverhalten bei MmD
- Methodische Grundlage für ICT-basiertes Assessment für RWE
- Basis für Just in Time Adaptive Interventions



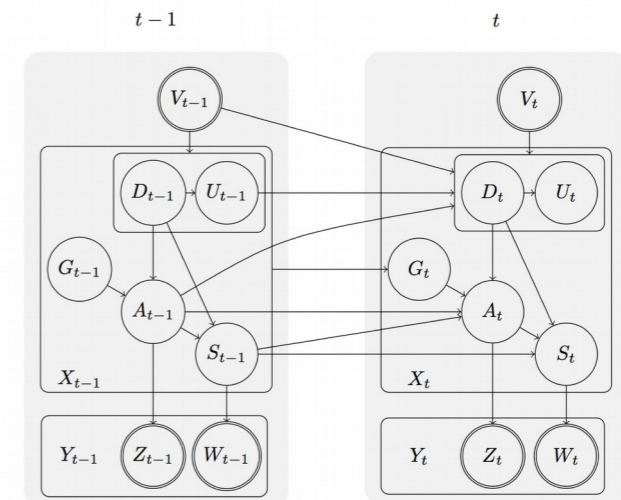
Wearable instrumentation



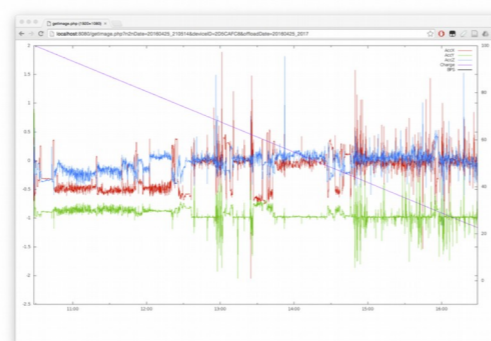
High-dimensional feature space



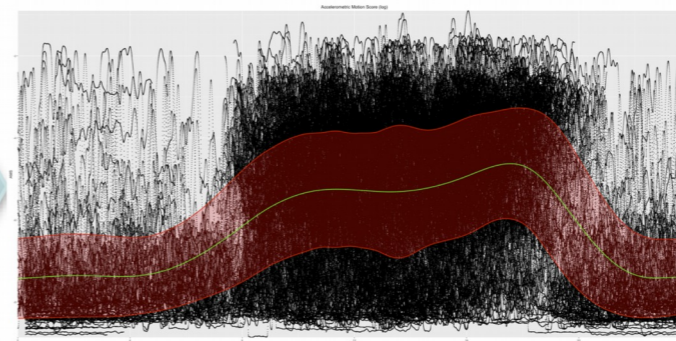
Classifier AUC: 0.74



Bayesian filter using Computational Behavior Models  
(Krüger et al., PloS ONE, 2014  
Nyolt et al. Int. J Approx. Reas., 2015)



Accelerometric Motion Score



Class.	AD	HC
AD	22	3
HC	1	20
	acc 0.91	
	sens 0.96	
	spec 0.87	

(Kirste et al., J Alz Dis, 2014)

# Vortragsseminar

- Selbständiges Erarbeiten und Präsentieren eines wissenschaftlichen Themas
- Beinhaltet
  - Schriftliche Ausarbeitung („Paper“)
  - Ausarbeitung Präsentation
  - Vorstellung Präsentation

# Aufwand: 90 Stunden

- 20h Erarbeiten Textverständnis (2.5 Vollzeit-Tage [d])
- 40h Erstellen Ausarbeitung (5d)
- 16h Erstellen Präsentation (2d)
- 4h Einüben Präsentation (1/2d)
- 8h Seminarteilnahme (1d)
- 4h Seminarvorbereitung (1/2d)  
(diese und nächste Veranstaltung)

# Organisatorisches

- Bei Interesse: Erst- und Zweitwunsch für ein Thema an [stefan.luedtke2@uni-rostock.de](mailto:stefan.luedtke2@uni-rostock.de) bis 24.04.
- Dann möglichst bald Termin mit Betreuer vereinbaren!
- Während des Semesters: schriftliche Ausarbeitung
- Zweistufiges Verfahren: Abgabe, Review, Überarbeitung, finale Abgabe
- Ende des Semesters: Vorträge als Blockveranstaltung, live oder als Videokonferenz je nach Situation

# Zeitplan

- Bis 24.04. - Entscheidung für ein Thema (Erst- und Zweitwunsch an [stefan.luedtke2@uni-rostock.de](mailto:stefan.luedtke2@uni-rostock.de))
- 05.06. - Abgabe 1. Version der schriftl. Ausarbeitung
- 19.06. - Abgabe der Reviews
- 10.07. - Finale Abgabe schriftl. Ausarbeitung
- TBD - Vorträge als Blockveranstaltung, online oder als Videokonferenz

# Vorgaben

- **Ausarbeitung**

- LaTeX + Bibtex
- ca. 3000 Worte (ca. 20000 Zeichen), 8 Seiten reiner Text
  - (Abbildungen + Literaturverzeichnis kommen hinzu)
  - Für eine Person: die Hälfte
- Elsevier Preprint Style + Elsevier Bibstyle
- D.h.: mind. 1–2 Seiten / d
- Sprache der Ausarbeitung : wahlweise Deutsch oder Englisch

- **Präsentation**

- LaTeX Beamer Style
- 1/2 – 1 Folie pro Minute
- d.h. mind. 7.5–15 Folien / d

- **Vortrag**

- 20 Minuten (für 1 Person: 15 Minuten) + Diskussion
- Sprache: Englisch oder Deutsch



# Themen

# Vergabe-Prozedur

- E-Mail an [stefan.luedtke2@uni-rostock.de](mailto:stefan.luedtke2@uni-rostock.de) bis 24.04.
- Erst- und Zweitwunsch
- Einzel- oder Partnerarbeit
- Aufteilung der Themen soweit möglich, bei Konflikten wird zuerst eingegangene E-Mail berücksichtigt
- Benachrichtigung über Themen am 27.04.
- Dann möglichst bald Termin mit Betreuer vereinbaren!

# Systems AI

## Literatur:

Kordjamshidi, Parisa, Dan Roth, and Kristian Kersting. "Systems AI: A Declarative Learning Based Programming Perspective." IJCAI. 2018.

- Problem: Entwicklung von KI- und Machine-Learning-Systemen ist sehr komplex, erfordert viel „Low-Level“ Datenverarbeitung und Expertenwissen
- Wie könnte eine High-Level-Modellierungssprache für KI-Systeme aussehen?

```
(define (take-sample)
  (rejection-query
    (define A (if (flip) 1 0))
    (define B (if (flip) 1 0))
    (define C (if (flip) 1 0))
    (define D (+ A B C))

    A

    (condition (equal? D 3))))

(hist (repeat 100 take-sample)
  "Value of A, given that D is 3")
```

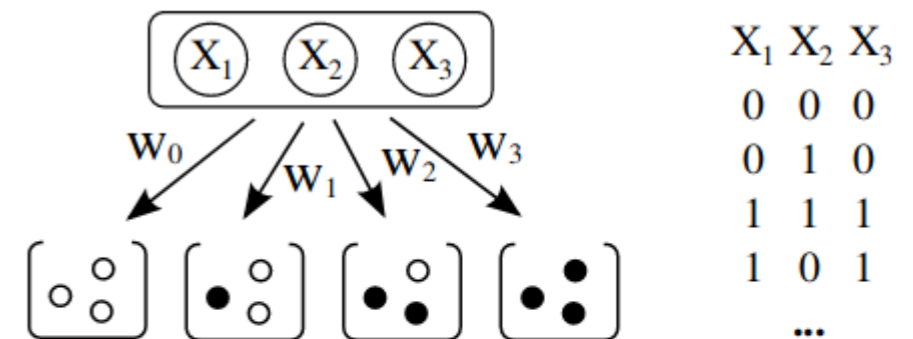
Betreuer: stefan.luedtke2@uni-rostock.de

# Exchangeable Variable Models

## Literatur:

Niepert, Mathias, and Pedro Domingos. "Exchangeable variable models." International Conference on Machine Learning. 2014.

- Effizienter Umgang mit Wahrscheinlichkeitsverteilungen, in denen Austauschbarkeit (Exchangeability) vorliegt



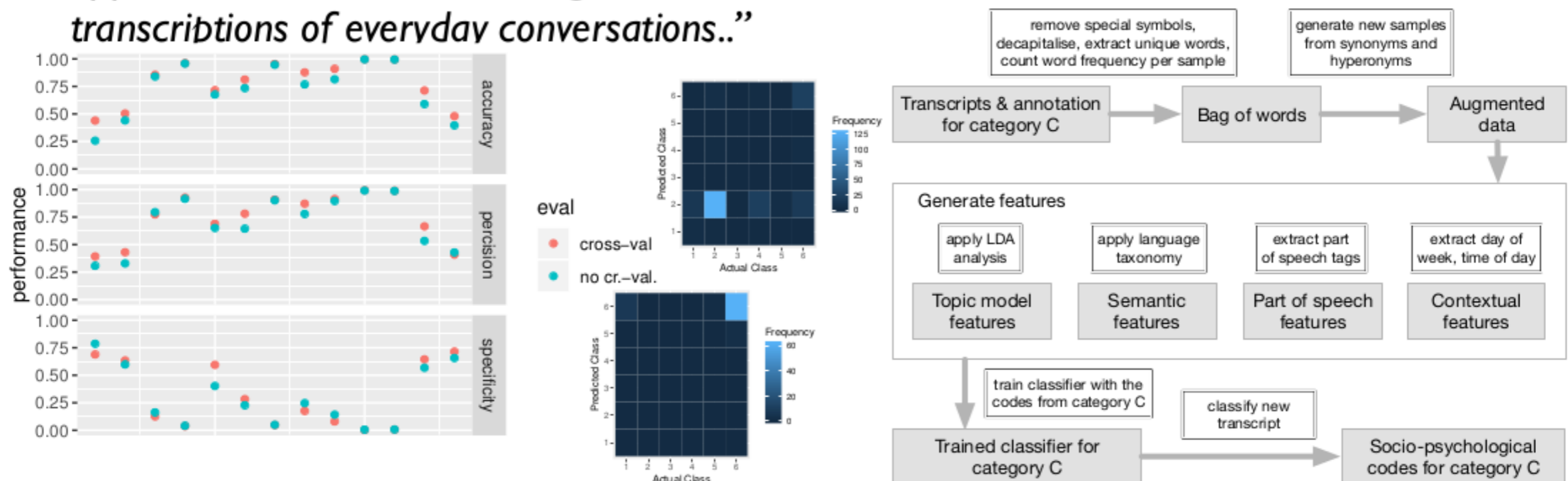
*Figure 2.* A finite sequence of exchangeable variables can be parameterized as a unique mixture of urn processes. Each such urn process is a series of draws without replacement.

Betreuer: stefan.luedtke2@uni-rostock.de

# Automatic Detection of Social Behaviours from Daily Conversations





- ▶ Yordanova et al. Automatic Detection of Everyday Social Behaviours and Environments from Verbatim Transcripts of Daily Conversations. In *International Conference on Pervasive Computing and Communications*, 2019
- ▶ Aus der Zusammenfassung: “Coding in social sciences is a process that involves the categorisation of qualitative or quantitative data in order to facilitate further analysis. Although automated methods for quantitative data analysis are largely used in social sciences, there are only a few attempts at automatically or semi-automatically coding the data collected in qualitative studies. To address this problem, in this work we propose an approach for automated coding of social behaviours and environments based on verbatim transcriptions of everyday conversations..”



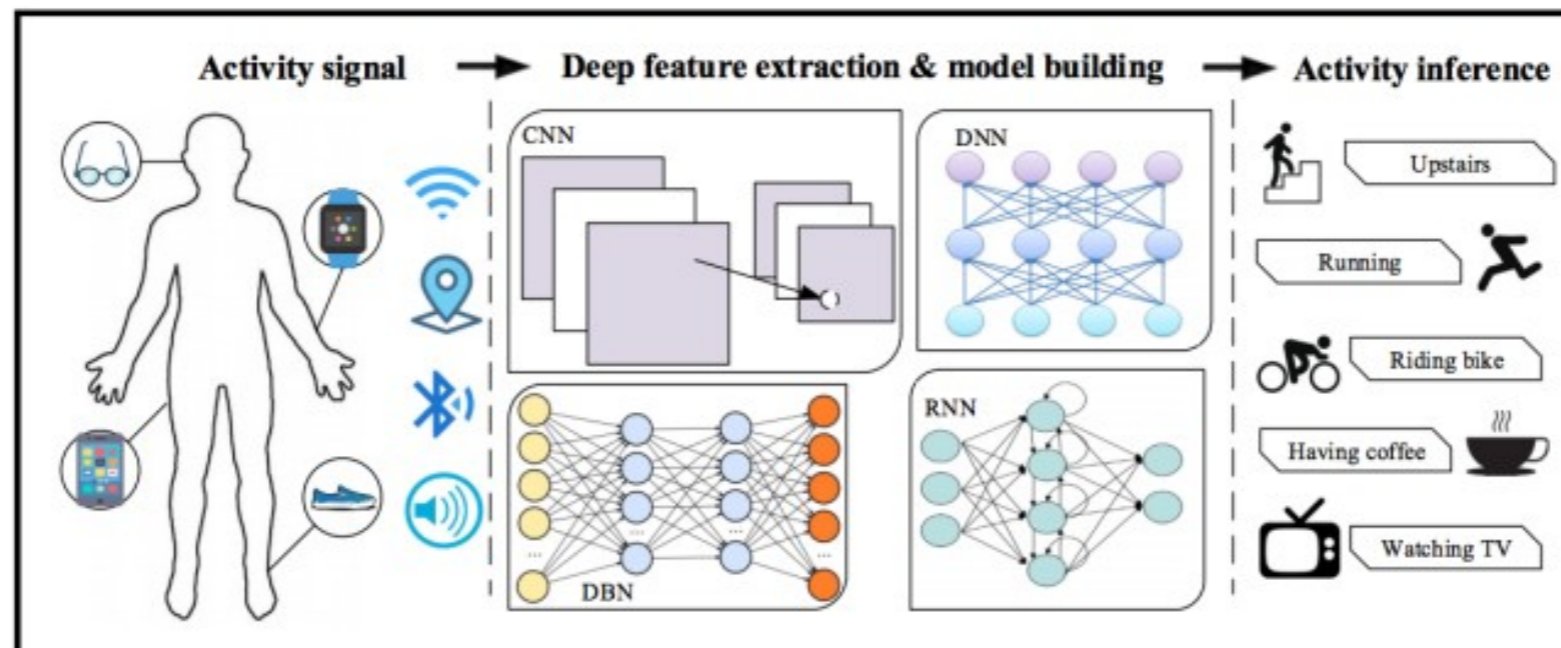
# DeepProbLog: Neural Probabilistic Logic Programming

- R. Manhaeve, S. Dumancic, A. Kimmig, T. Demeester, L. De Raedt
- NIPS 2018  
<https://papers.nips.cc/paper/7632-deepproblog-neural-probabilistic-logic-programming.pdf>
- Betreuer: Sebastian.Bader@uni-rostock.de
- Problem:
  - Wie können probabilistische Logik und Neuronale Netze kombiniert werden?
  - Stimmt die folgende Aussage über zwei Bilder und eine Zahl?

addition(, , 8)

# Deep Learning for Sensor-based Activity Recognition: A Survey

- J. Wang, Y. Chen, S. Haoc, X. Peng, L. Hu
- Pattern Recognition Letters, 119, 2019  
<https://arxiv.org/pdf/1707.03502.pdf>
- Betreuer: Sebastian.Bader@uni-rostock.de
- Problem:
  - Which deep learning methods can be used for human activity recognition?



# A Symbolic Approach to Explaining Bayesian Network Classifiers

- Andy Shih, Arthur Choi, Adnan Darwiche
- IJCAI 2018  
<https://www.ijcai.org/proceedings/2018/0708.pdf>
- Betreuer: Sebastian.Bader@uni-rostock.de
- Problem:
  - Wie können Bayes'sche Klassifikatoren rein symbolisch analysiert werden?

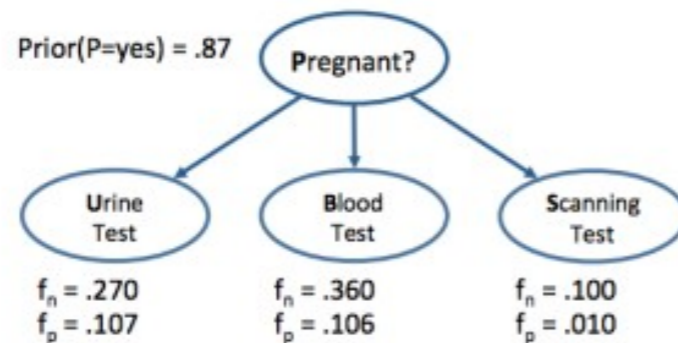


Figure 1: A naive Bayes classifier, specified using the class prior, in addition to the false positive ( $f_p$ ) and false negative ( $f_n$ ) rates of features. The class variable and features are all binary.

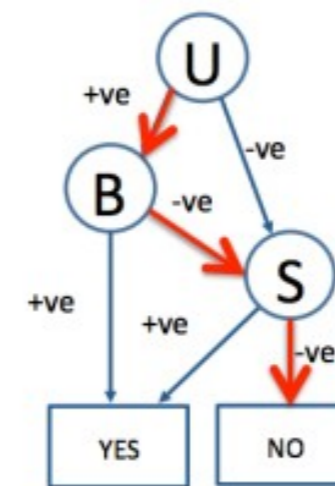


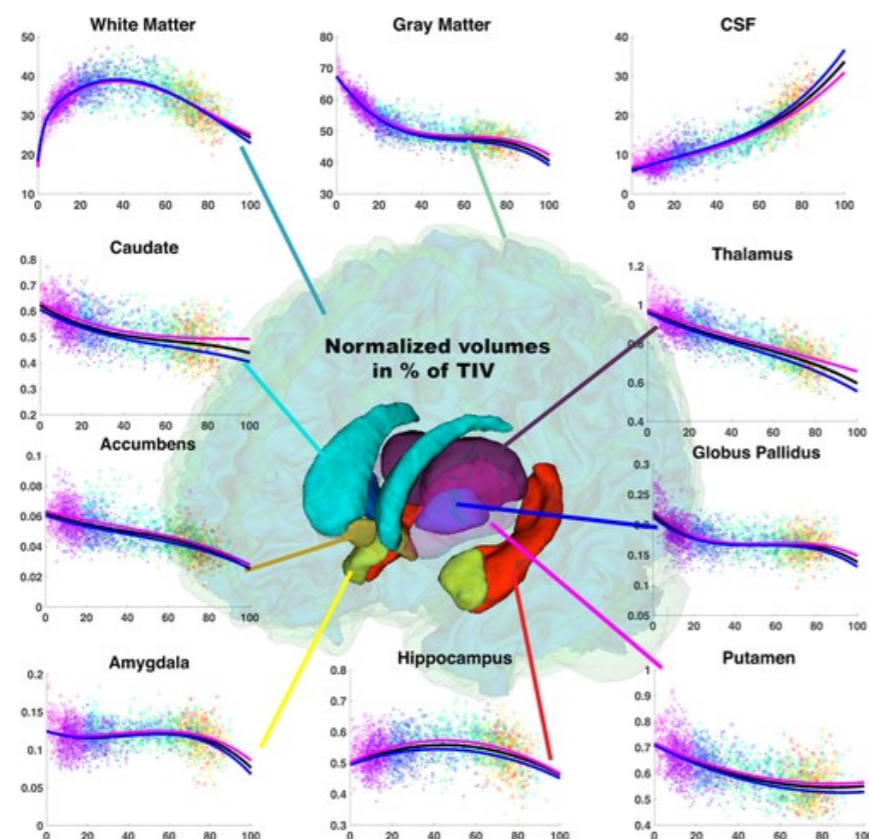
Figure 2: An OBDD (decision function) of the classifier in Figure 1.



# Neuroimaging: Modeling Brain Maturation

- Brain neurons have to last for a lifetime, they are only formed before birth. Dementia is caused by loss of neurons in specific brain areas.
- Studies investigated the lifetime trajectory of anatomical regions' volume and folding patterns with the aim to model brain development.
- **Can these patterns tell us who is more resilient to dementia?**

## Lifetime trajectory of volume



## Cortical folding pattern analysis

