

# Efficient and Robust Automated Machine Learning

---

Robert Feldhans

12. Juli 2018

Seminar Musterklassifikation

1. Motivation
2. Automated Machine Learning in a Nutshell
3. Meta Learning
4. Ensembles
5. Fragerunde

# Motivation

---

# Interlude: Hyperparameter I

Was sind Hyperparameter?

- Werden *vor* dem Lernen definiert
- Sind in der Regel Zahlen oder Funktionen

# Interlude: Hyperparameter I

Was sind Hyperparameter?

- Werden *vor* dem Lernen definiert
- Sind in der Regel Zahlen oder Funktionen

## Allgemein

Alles was in irgendeiner Art austauschbar ist in einem speziellen ML-Verfahren und während des Trainings konstant bleibt

### Beispiele für Hyperparameter

- Lernrate
- Gewichte jeglicher Form
- Anzahl der Cluster in k-means clustering
- Aktivierungsfunktionen
- Anzahl der Hidden Layers in einem Netz
- Breite der Layers in einem Netz

- Ein gutes neuronales Netz zu trainieren ist schwer, braucht viel Arbeitszeit und Erfahrung
- Jeder sollte in der Lage sein NN zu trainieren (im besten Fall sogar Maschinen!)

- Ein gutes neuronales Netz zu trainieren ist schwer, braucht viel Arbeitszeit und Erfahrung
- Jeder sollte in der Lage sein NN zu trainieren (im besten Fall sogar Maschinen!)

Lösung: Ein automatisches (und effizientes) System, welches gute Hyperparameter auswählt, muss her!



# Automated Machine Learning in a Nutshell

---

## Grundlegende Idee

- Starten mit *irgendwie* ausgewählten Hyperparametern
- Classifier trainieren
- Classifier evaluieren
- Hyperparametertuning mithilfe eines Bayesian optimizer
- Wiederholung bis zu einem zufriedenstellenden Ergebnis

# Auto-ML II

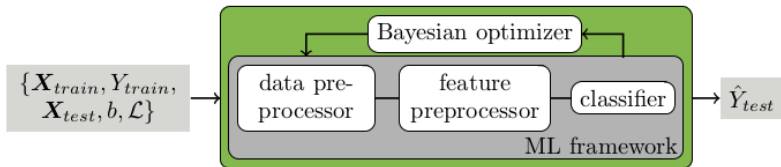


Bild zu problemen mit der initialisierung von hyperparametern

# Rapidly Exploring Random Tree (RTT) I

## Idee

- Werte zufällig wählen
- So oft wiederholen, bis man einen guten Überblick über den Searchspace hat

# Rapidly Exploring Random Tree (RTT) I

## Idee

- Werte zufällig wählen
- So oft wiederholen, bis man einen guten Überblick über den Searchspace hat

## Vorteil

Bietet beliebig guten Überblick über den Searchspace

# Rapidly Exploring Random Tree (RTT) I

## Idee

- Werte zufällig wählen
- So oft wiederholen, bis man einen guten Überblick über den Searchspace hat

## Vorteil

Bietet beliebig guten Überblick über den Searchspace

## Achtung

RTT bietet einige Fallstricke. Think before use!

## Rapidly Exploring Random Tree (RTT) II

Gif coming as soon as i figured out animategraphics....



- Ausgesprochen Rechenintensiv
- Unterschiedliche Lernverfahren?
- Es gibt kein “best” Lernverfahren, nur “best at”
- Manche ML-Verfahren erfordern intensive Hyperparameteroptimisierung
- Bayes optimization sollte sich jedoch um dieses Problem kümmern

# Meta Learning

---

# Ensembles

---

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

# Fragerunde

---



M. Feurer, A. Klein, K. Eggenberger, J. Springenberg, M. Blum, and F. Hutter, “Efficient and robust automated machine learning,” in *Advances in Neural Information Processing Systems 28* (C. Cortes, N. D. Lawrence, D. D. Lee, M. Sugiyama, and R. Garnett, eds.), pp. 2962–2970, Curran Associates, Inc., 2015.