

IMAPPS: Applied Machine Learning

Projektphase

Sommersemester 2019

Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien

Robert Müller

Fabian Ritz

Thomas Gabor



Projektphase - Organisation

- U139 jeden Tag ab *10.00 Uhr* für alle Teilnehmer geöffnet und ganztägig reserviert
- Praktikumsraum *GU109* auf Nachfrage ebenfalls verfügbar
- CIP Pools
- Prüfung:
 - *Freitag 02.08.2019 von 12.00 bis 14.00 Uhr*
 - 15 min Vortrag + 5 min Diskussion
 - Jeder Teilnehmer 2.5 min :-)
 - Zwei Mitarbeiter der Stadtwerke vsl. anwesend
 - Abgabe:
 - Code + Repository Link + kurze Code Dokumentation
 - Slides aller Vorträge
 - Auflistung der Arbeitsverteilung
- Betreuer: Robert Müller (E107), Fabian Ritz (E107) und Steffen Illium (E109)
 - Wir werden immer wieder bei euch vorbei schauen
 - Ansonsten einfach vorbeikommen oder Anrufen

Projektphase - Aufgabenstellung

- Trainingsdaten:
 - 5 Sensoren
 - 4 Sensoren mit jeweils einem Tag ohne Leck (auch keines in weiterer Entfernung)
 - Ein Sensor mit einem Tag Leck und einem Tag ohne Leck
 - Mobile Messungen:
 - Feldversuche durch auf- und zu machen von Schiebern
 - Auf- und zu drehen von Hydranten
 - Es müssen nicht alle Daten verwendet werden
 - Link: https://syncandshare.lrz.de/dlpw/fiS5Etr6icmdi615tkJYeyhD/IMAPPS_DATENSATZ.7z
- Testdaten:
 - ... up to you ...

Projektphase - Aufgabenstellung

- **Challenge:**

- Mittwoch Nachmittag - Herausgabe von Challenge Testset
- 3 Messstationen
 - 3h Messungen von jeweils 2 Tagen
 - \Rightarrow 18h ohne Leck
 - 4 Tage mit 3h Leckdaten von einer Station
 - \Rightarrow 12h Leckdaten
 - 2*3h von 2 Messstationen in ca. 500m Entfernung vom Leck \Rightarrow Qualitative Analyse
 - Interessante Findings herausarbeiten (zb Leck vs. Entnahme)
- Pro 5 min. Audio eine True/False Vorhersage!
 - Tipp: Eigenes Testset nach dem gleichen Muster gestalten
- Im Vortrag:
 - Evaluation auf eigenem Testset & Challenge Testset vorstellen

Projektphase - Evaluation

- Precision
 - Gegeben alle positiven Leckvorhersagen, wie hoch ist der Anteil von richtigen Vorhersagen?
 - True Positive: Leck vorhergesagt und Datenpunkt ist ein Leck
 - False Positive: Leck vorhergesagt und Datenpunkt ist kein Leck
- Recall
 - Gegeben alle Datenpunkte mit Leck, wie hoch ist der Anteil an erkannten Lecks?
 - True Positive: Leck vorhergesagt und Datenpunkt ist ein Leck
 - False Negative: Leck nicht vorhergesagt und Datenpunkt ist Leck

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

Projektphase - Evaluation

- F1 Score
 - Harmonic mean zwischen precision und recall

$$F_1 = \left(\frac{\text{recall}^{-1} + \text{precision}^{-1}}{2} \right)^{-1} = 2 \cdot \frac{\text{precision} \cdot \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}$$

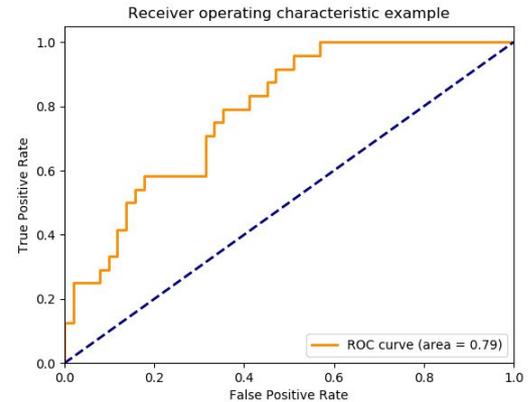
- Mean reciprocal rank (MRR)
 - Ranking Measure
 - Gegeben eine Menge von Datenpunkten Q
 - rank_i ist die position des ersten relevanten Dokuments für die i-te query
 - Beispiel query: Aus einer Liste der Länge n, mit n-1 leckfreien Datenpunkten und einem Leck, an welcher Stelle Platziert mein Algorithmus das Leck?

$$\text{MRR} = \frac{1}{|Q|} \sum_{i=1}^{|Q|} \frac{1}{\text{rank}_i}$$

Projektphase - Evaluation

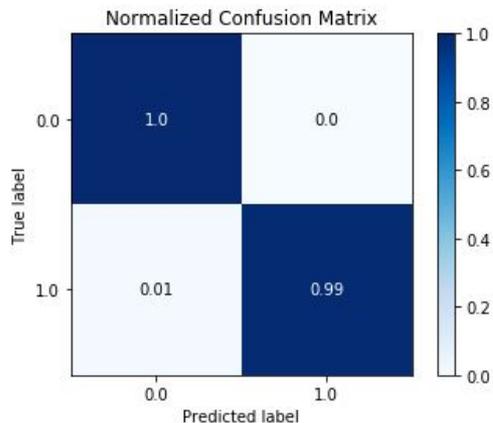
- AUC: Area Under the ROC Curve
 - Wichtigste Metrik in diesem Praktikum!
 - ROC Curve
 - Graph der die Performance eines Klassifikationsmodells über alle Entscheidungs-Thresholds darstellt
 - Gegenüberstellung von Recall und False Positive Rate (Specificity)
 - FPR: Wahrscheinlichkeit für “Falschen Alarm”
 - Eine ROC-Kurve nahe der Diagonalen deutet auf einen Zufallsprozess hin
 - Threshold verringern → nach rechts oben auf der Kurve
 - Jedes (x,y) von einem Threshold produziert
 - ... plotting the fraction of true positives out of the positives (TPR = true positive rate) vs. the fraction of false positives out of the negatives (FPR = false positive rate), at various threshold settings ...

$$\text{False Positive Rate} = \frac{FP}{FP + TN}$$



Projektphase - Evaluation

- Accuracy
 - Welcher Anteil der Vorhersagen ist korrekt
 - Achtung: Angenommen 99% False 1% True
 - Immer False vorhersagen → 99% Accuracy
 - Immer angeben wie das True/False Verhältnis im Testset ist!
- Confusion Matrix



Projektphase - Evaluation

- Für die Präsentation:
 - mindestens: AUC, F1 und MRR
 - Tipp: https://scikit-learn.org/stable/modules/model_evaluation.html
 - Tipp 2: Threshold über AUC bestimmen

Projektphase - Erweiterungen

- Leckintensität
- Lecklokalisierung
- Robustheit evaluieren
- Vergleich mit einem supervised Modell
- Rekonstruktionsfehler → Confidence/ Wahrscheinlichkeit
- ...

Projektphase - Rechenressourcen

- ssh oder lokal auf cip pools
 - ssh <username>@remote.cip.ifi.lmu.de
 - Batchsystem SLURM Tutorials: <https://slurm.schedmd.com/tutorials.html>
 - GPUs über ssh nur unter Verwendung von SLURM
- Repository
 - Erstellen und uns Zugriff gewähren
 - Empfehlung: <https://gitlab.lrz.de/>



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Projektphase



VIEL ERFOLG!