



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Informatik im Bau- und Umweltwesen 2

Aufgabenstellung zur 2. Blockübung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel

Sommersemester 2021

Exemplarische Anwendung der Machine-Learning-Methoden an Beispielen aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen

Einleitung

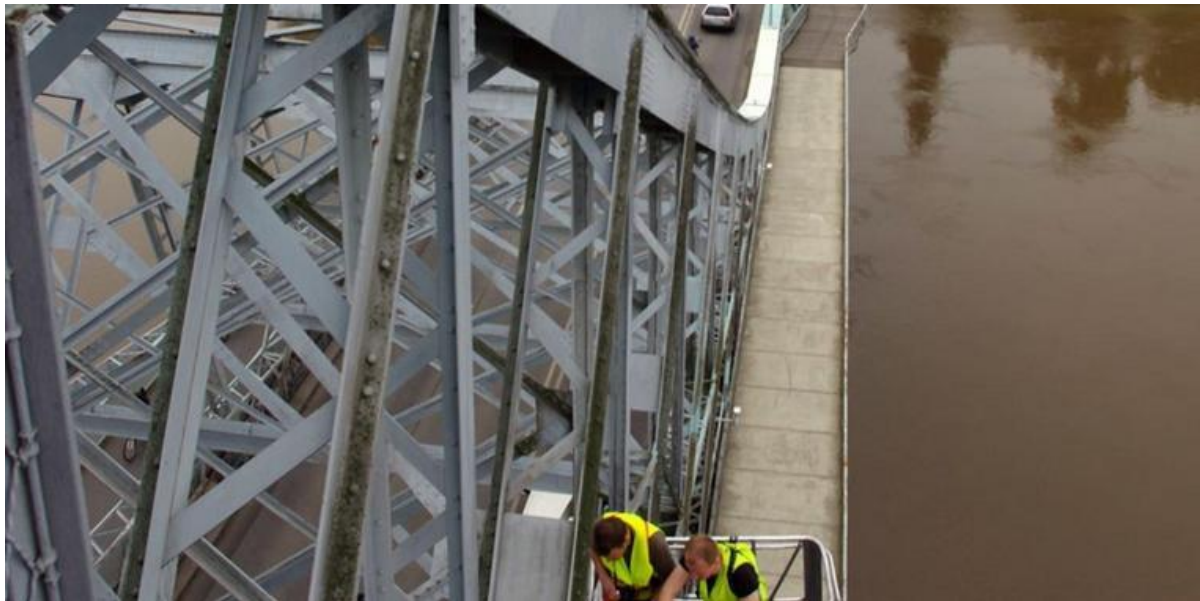
Neueste Errungenschaften im Bereich des Maschinellen Lernens (ML) haben einen enormen Beitrag zur Weiterentwicklung von Künstlicher Intelligenz (KI) und kognitiven Systemen geleistet. In Zukunft werden Menschen in vielen Kontexten lernenden Systemen begegnen. Auch in der Bau- und Umweltbranche entstehen durch Digitalisierung täglich große Mengen an Daten, die durch Data Mining und Maschinelles Lernen den Ingenieuren beim Entscheidungstreffen helfen können.



(Quelle: govdesignhub.com)

Beim Aufgabe 1, Sie können nur 1-A oder 1-B machen.

Aufgabe 1-A: Brückenverwaltung



(Quelle: www.lvz.de)

Brücken werden regelmäßig inspiziert und unterhalten und für diese Aufgaben müssen Budgets bereitgestellt werden. Während ein großer Teil der Brücken mit einem relativ vorhersehbaren Budget aufrechterhalten werden kann, erfordern einige Brücken viel mehr Budget als erwartet. Damit wäre es wichtig für Brückenverwaltungsorganisationen, für welche Art von Brücken sie wesentlich höhere Wartungskosten erwarten können.

Ziel dieser Aufgabe ist es zu untersuchen, ob wir zusätzlichen Budgetbedarf basierend auf verfügbaren Daten vorhersagen können. Die Daten wurden in Standardbrückenmanagementsystemen gesammelt. Um die Bedeutungen von Features zu verstehen, bitte „Recording and Coding Guide for the Structure Inventory and Appraisal of the Nation’s Bridges“ durchlesen.

Daten-Link:

<https://www.fhwa.dot.gov/bridge/nbi/disclaim.cfm?nbiYear=2019/delimited&nbiState=AL19>

Bitte Daten vorverarbeiten (Data-Mining), dann einsetzen Sie diese zwei Methoden:

1. Unsupervised Learning (Clustering), z.B. k-Means-Algorithmus
2. Supervised Learning (Logistische Regression), z.B. Random Forest Classifier

Vergleichen Sie die Ergebnisse und beantworten Sie diese Frage mit Ihren Gründen:

Ob wir zusätzlichen Budgetbedarf basierend auf verfügbaren Daten vorhersagen können?

Aufgabe 1-B: Waldbrand-Vorhersage



Feuerwehrleute in Australien kämpfen gegen die schlimmsten Buschfeuer, an die man sich in Sydney erinnern kann. (Foto: Reuters)

Unser Planet leidet unter den Folgen des Klimawandels: Die verheerenden Buschbrände in Australien haben mehr als 30 Menschen und über eine halbe Milliarde Tiere getötet, mehr als 120.000 km² Land versengt und 2600 Häuser zerstört. Wenn die Temperatur der Erde weiterhin stetig steigt, erhöht sich auch das Risiko solcher Waldbrände weltweit.

Es ist daher dringend erforderlich, die Auswirkungen des Klimawandels anzugehen. Forscher*innen haben Zukunftstechnologien wie Maschinelles Lernen als eine treibende Kraft zur Verhinderung von Umweltkatastrophen, zur Erhaltung unseres Planeten und zur Rettung von Leben identifiziert: Sensordaten bieten die Möglichkeit, Modelle für Maschinelles Lernen zu entwickeln, mit denen potenzielle Bedrohungen vorhergesagt und entsprechend geplant werden.

Ziel diese Aufgabe ist Vorhersage der Fläche von Waldbränden anhand von Daten aus dem Montesinho-Nationalpark im Nordosten Portugals. Dieser Datensatz umfasst 13 Attributen und wurde von P. Cortez und A. Morais in 2007 gesammelt.

Bitte Daten vorverarbeiten, dann einsetzen Sie diese drei Methoden:

1. Random Forest oder XGBoost
2. Support-Vektor-Maschinen (SVM)
3. Neural Network

Schließlich vergleichen Sie die Ergebnisse.

Aufgabe 2 Diagramme

Bewerten Sie die Ihrer Gruppe zugeteilten ERM und RDM Diagramm. Verwenden Sie hierfür den zur Verfügung gestellten Bewertungsbogen. Bitte gehen Sie dabei sowohl auf positive als auch auf negative Aspekte ein und geben Sie ggf. Verbesserungsvorschläge.

Abzugeben sind:

- a) Alle Übungsinhalte in einer ZIP-Datei Namenskonvention: IIB2_UE2_GruppeXX.zip
- b) Python-Projekte: Namenskonvention: IIB2_UE2_GruppeXX
- c) Dokumentation
 - Namenskonvention: IIB2_UE2_GruppeXX_Doku
 - Bitte die Formatvorlage der TU Darmstadt verwenden und auf dem Titelblatt Gruppennummer, sowie Namen, Studiengänge und Matrikelnummern der Teilnehmer vermerken.

Hinweise zur Abgabe:

- Nur ein Gruppenpartner muss die Lösung auf Moodle stellen.
- **Laden Sie die Abgabe rechtzeitig hoch. Eine verspätete Abgabe ist nicht möglich!**
- Bitte überprüfen Sie nach dem Upload, ob dieser erfolgreich war!