

ЗВІТ З ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №2
за курсом "Методи Machine Learning"
студента/студентки групи ПА-
HarryJamesPotter/HermioneJeanGranger
кафедра комп'ютерних технологій, ДНУ
2022/2023

Тема: «Система штучного інтелекту на базі нечіткої логіки»

Постановка задачі:

Розглядається задача Machine Learning з побудови системи штучного інтелекту. У даній роботі розглядається штучний інтелект у вигляді експертної системи з алгоритмом нечіткої логіки.

Ознайомитися з такими поняттями як:

- Чітке значення (Crisp value)
- Нечітке значення (Fuzzy value)
- лінгвістична змінна (Linguistic variable),
- терм множина (Term),
- правила продукції,
- Нечітка множина (Fuzzy set),
- μ - функція належності (μ - Membership function),
- Фазифікація (fuzzification),
- Дефазифікація (defuzzification),
- вхідні-вихідні змінні.

Обрати одну з наступних тем або створити свою (але, щоб кількість вхідних лінгвістичних змінних була не менше 3):

- [Інтелектуальний термомікрометр](#)
- [Експертний пристрій для визначення рівня безпеки умов польоту](#)
- [Нечіткий регуляр антиблокувальної системи \(Anti-lock braking system, ABS\)](#)

Цей варіант розглянемо на лекції:

- Авто-попереджувач про довжину тормозного шляху

Додатково:

- Можна використовувати різні бібліотеки. У даному прикладі використовуються:
https://github.com/carmelgafa/ml_from_scratch/tree/master/algorithms/fuzzy_inference

Інші бібліотеки:

- <https://github.com/aresio/simpful>
- <http://github.com/seatgeek/fuzzywuzzy>
-

- Можна використовувати і інші мови програмування, але найпростіше вирішити цю задачу саме на мові Python.

<https://downgit.github.io/#/home> - thanks to **Ткачов Костянтин**

Refs:

<https://towardsdatascience.com/fuzzy-inference-system-implementation-in-python-8af88d1f0a6e>

<https://towardsdatascience.com/a-very-brief-introduction-to-fuzzy-logic-and-fuzzy-systems-d68d14b3a3b8>

Інтелектуальний термогігрометр – задача:

Створити нечітку експертну систему для виявлення комфортних умов для людини.



Вхідні лінгвістичні змінні:

- Temperature,
- Humidity,
- Atmospheric pressure (barometric pressure).

Вихідна лінгвістична змінна:

- Comfort Level



Експертний пристрій для визначення рівня безпеки умов польоту



Вхідні лінгвістичні змінні (швидкість вітру, вологість, рівень досвіду пілота):

- Wind velocity,
- Humidity,
- Pilot flight experience: Terms: [Trainee, Middle, Expert]. Crisp value - Number of flight hours

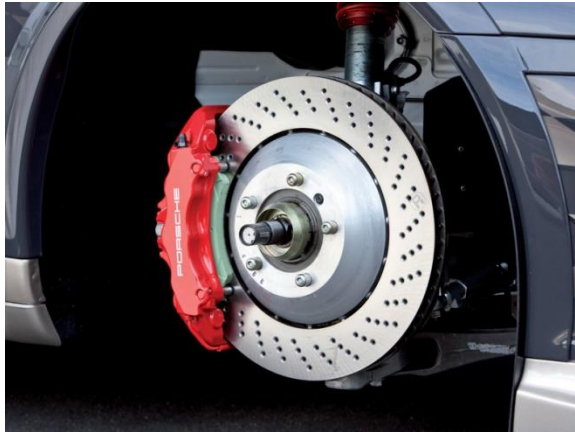
Вихідна лінгвістична змінна:

- Safety level of flight conditions

Нечіткий регулятор анти-блокувальної системи (Anti-lock braking system, ABS)

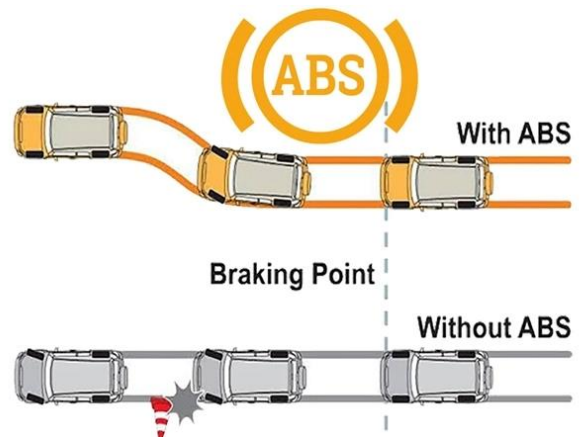
Розробити нечіткий регулятор для розрахунку частоти роботи гальм ABS при певних вхідних умовах (вхідних лінгвістичних змінних).

P.S: У реальних задачах, ці данні подаються динамічно у систему для врахування дій на кожній секунді. У нашому випадку необхідно розрахувати тільки для статичного проміжку часу. Але ви можете зробити і динамічний.



Принцип роботи ABS:

<https://www.youtube.com/watch?v=98DXe3uKwfc>



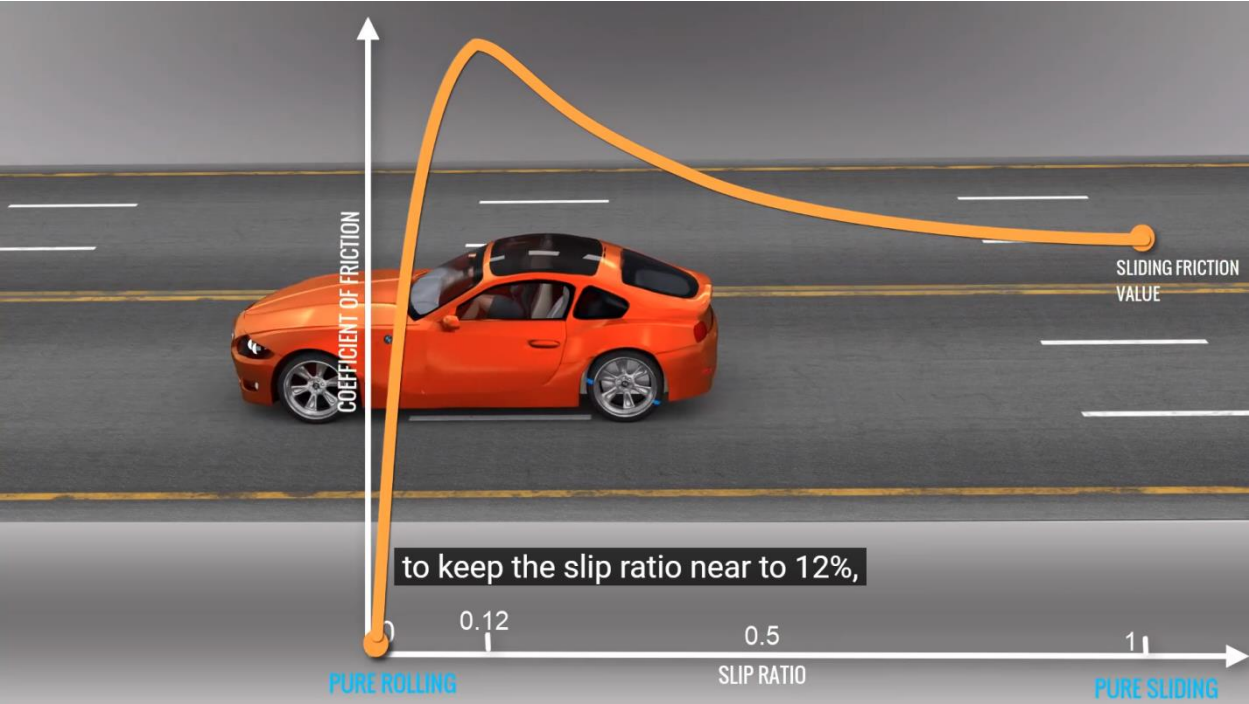
Вхідні лінгвістичні змінні:

- Temperature of ABS brakes,
- Speed,
- Temperature of the road.

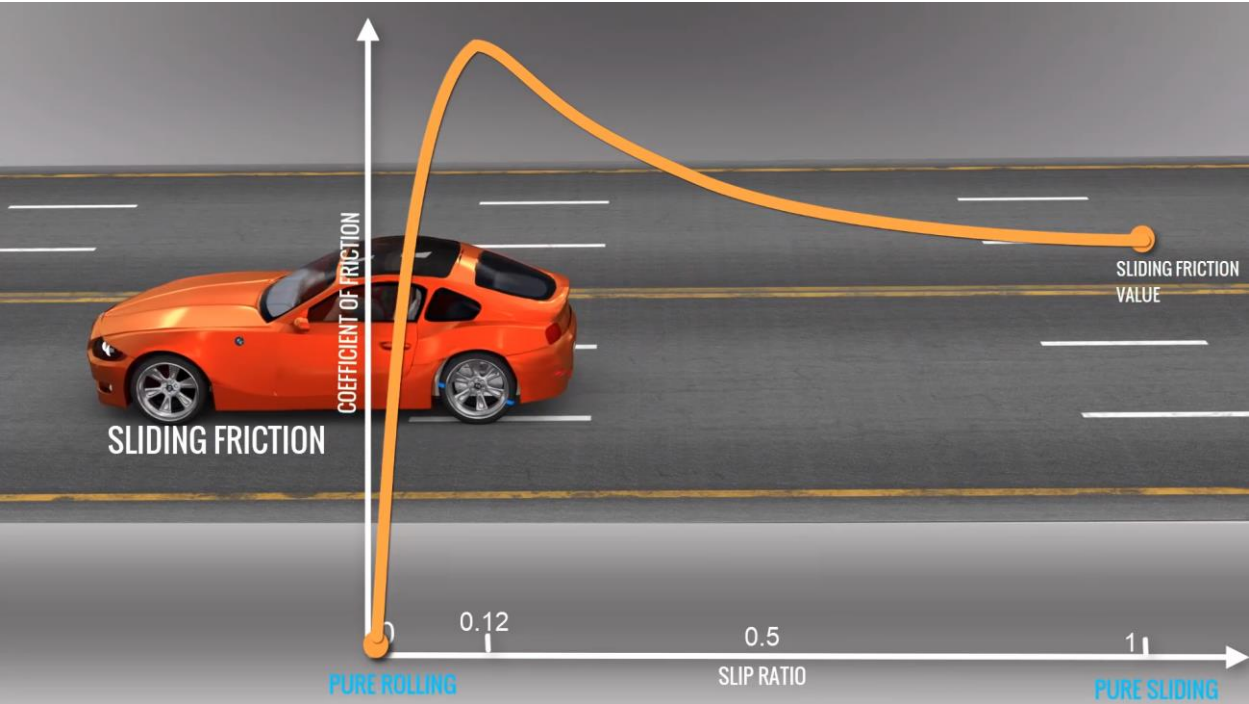
Вихідна лінгвістична змінна:

- ABS brakes frequency.

Приклад скорочення гальмівного шляху: With ABS та Without ABS:



With ABS



Without ABS