|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Informatyka Stosowana*** | | |
| Laboratorium 2 | *Wprowadzenie do NumPy – praca na tensorach* | Obraz zawierający tekst  Opis wygenerowany automatycznie |
| Przedmiot | Matematyczne Podstawy Sztucznej Inteligencji - laboratorium |
| Prowadzący | mgr inż. Gracjan Kątek |

## Wprowadzenie

W analizie danych, uczeniu maszynowym oraz obliczeniach numerycznych pojęcie **tenosra** odgrywa kluczową rolę. Tensor jest wielowymiarową strukturą danych, która jest rozszerzeniem idei wektora i macierzy. Podczas gdy **wektor** jest jednowymiarowy, a **macierz** dwuwymiarowa, tensor może mieć dowolną liczbę wymiarów, co czyni go bardzo elastycznym w kontekście reprezentowania danych złożonych.

Przykładowo:

* Tensor zerowego rzędu: skalar, czyli pojedyncza liczba.
* Tensor pierwszego rzędu: wektor, czyli lista liczb.
* Tensor drugiego rzędu: macierz, czyli tabela liczb.
* Tensor trzeciego rzędu i wyżej: kostka lub wyższy wymiar struktury (np. dane obrazowe mogą być traktowane jako tensor 3-wymiarowy o wymiarach [wysokość, szerokość, kanały kolorów]).

W laboratorium będziemy korzystać z biblioteki **NumPy**, która jest fundamentalnym narzędziem w Pythonie do pracy z danymi numerycznymi. NumPy dostarcza funkcji do tworzenia i manipulowania tensorami, umożliwiając wykonywanie skomplikowanych operacji w prosty i szybki sposób.

Obraz zawierający tekst, oprogramowanie, Czcionka, Strona internetowa

Opis wygenerowany automatyczniePoniżej znajduje się przykładowy kod na tworzenie tensorów w NumPy:

Obraz zawierający tekst, oprogramowanie, Czcionka, Strona internetowa

Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający tekst, Czcionka, oprogramowanie, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający tekst, zrzut ekranu, oprogramowanie, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający tekst, oprogramowanie, Czcionka, Strona internetowa

Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka, oprogramowanie

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka, oprogramowanie

Opis wygenerowany automatycznie

## Zadania do wykonania

1. Tworzenie tensorów
   1. Stwórz jednowymiarowy tensor o 10 elementach (od 0 do 9) za pomocą funkcji np.arange().
   2. Stwórz dwuwymiarowy tensor (macierz) o wymiarach 3x3 wypełniony jedynkami za pomocą funkcji np.ones().
   3. Stwórz trójwymiarowy tensor o wymiarach 2x3x4, gdzie wszystkie wartości to losowe liczby zmiennoprzecinkowe z przedziału od 0 do 1 (użyj np.random.rand()).
2. Podstawowe operacje na tensorach
   1. Utwórz tensor A o wymiarach 3x3, składający się z losowych liczb całkowitych od 1 do 10 (użyj np.random.randint()).
   2. Oblicz sumę wszystkich elementów tensora A.
   3. Znajdź maksymalną i minimalną wartość w tensorze A.
3. Operacje arytmetyczne na tensorach
   1. Stwórz dwa tensory jednowymiarowe B i C o 5 elementach każdy (losowe liczby od 0 do 10).
   2. Wykonaj operacje:
      1. Dodawanie: B + C
      2. Mnożenie: B \* C
      3. Potęgowanie: B \*\* 2
4. Zmiana wymiarów tensora
   1. Stwórz tensor D o wymiarach 3x4 z losowych liczb całkowitych od 1 do 20.
   2. Zmień kształt (reshape) tensora D tak, aby miał wymiary 2x6.
   3. Wyjaśnij, czy zmiana wymiarów tensora zmieniła jego dane.
5. Operacje na wymiarach tensora
   1. Stwórz tensor E o wymiarach 3x3x3 z losowych liczb od 1 do 5.
   2. Oblicz sumę elementów wzdłuż:
      1. Pierwszego wymiaru.
      2. Drugiego wymiaru.
      3. Trzeciego wymiaru.
6. Transpozycja tensora
   1. Stwórz macierz F o wymiarach 4x3 z losowych liczb całkowitych od 1 do 10.
   2. Znajdź transpozycję macierzy F.
   3. Zweryfikuj, czy transpozycja ponownie zamieniona na transpozycję da macierz równą oryginalnej.
7. Mnożenie macierzy
   1. Stwórz dwie macierze G i H o wymiarach 2x3 oraz 3x2 (losowe liczby całkowite od 1 do 5).
   2. Wykonaj mnożenie macierzy G i H (użyj np.dot() lub operatora @).
   3. Zweryfikuj wymiary otrzymanego wyniku.
8. Wybór elementów i wycinanie (slicing) tensora
   1. Stwórz tensor I o wymiarach 5x5, wypełniony liczbami od 1 do 25.
   2. Wybierz i wyświetl środkowy fragment 3x3 z tensora I.
   3. Wybierz pierwszą kolumnę i ostatni wiersz tensora I.

## Sprawozdanie

Sprawozdanie powinno zawierać:

* Treść zadania
* Kod napisanego programu
* Wynik działania napisanego programu
* Opis działania programu
* Wnioski końcowe

Sprawozdanie musi być przesłane w formacie notatnika jupyter. Sprawozdanie należy dostarczyć najpóźniej do północy dnia poprzedzającego dzień kolejnych laboratoriów. W przypadku spóźnienia przysługują 2 terminy poprawkowe wskazane przez prowadzącego.