

Sprawozdanie z pracowni specjalistycznej

Sztuczna inteligencja

Ćwiczenie numer: 7

Temat: *Dokumentacja projektowa*

Wykonujący ćwiczenie:

Dawid Waszkiewicz, Jakub Modzelewski, Mateusz Kondraciuk

Studia dzienne

Kierunek: Informatyka

Semestr: IV

Grupa zajęciowa: PS1

Prowadzący ćwiczenie: mgr inż. Katarzyna Borowska

Data wykonania ćwiczenia:

02.06.2023

Założenia projektowe

Tematem projektu było zrealizowanie algorytmu genetycznego rozwiązującego problem planu zajęć. Algorytm po podaniu pewnych danych wejściowych takich jak:

- Ilość klas
- Ilość godzin zajęciowych dziennie
- Ilość dni nauki w tygodniu
- Rodzaje przedmiotów nauczania

Po procesie uczenia się powinien zapisać plan o najlepszej ocenie wyznaczanej według podanych kryteriów:

- Przedmioty nie mogą występować w tym samym momencie w różnych klasach,
- Ilość okienek powinna być zredukowana do minimum,
- Klasa nie może mieć tego samego przedmiotu więcej niż 1 raz w tygodniu,
- Każda klasa musi mieć każdy przedmiot w tygodniu.

Aplikacja przyjmuje wartości w wpisane do źródła pliku kodu, a następnie po włączeniu programu wyświetla go w pliku tekstowym po wykonaniu wystarczającej ilości iteracji uczenia algorytmu.

Opis wykorzystanych technologii

- środowisko programistyczne – PyCharm Professional
- język programowania – Python 3.11
- wykorzystane biblioteki zewnętrzne – random

Minimalne wymagania sprzętowe

- 2 GB pamięci RAM; zalecane powyżej 4 GB RAM
- Procesor 2 GHz lub szybszy
- Miejsce na dysku twardym: zalecane 1 MB

Instrukcja instalacji aplikacji

Program nie wymaga instalacji, wystarczy włączyć plik wykonywalny.

Dodatkowe funkcjonalności

- Prezentacja oceny najlepszego planu co każde działanie algorytmu,
- Prezentacja najlepszego planu co każde działanie algorytmu

Sposób włączenia programu

Uruchomienie poprzez środowisko programistyczne lub polecenie w terminalu `python3 main.py` (WYMAGANE – zainstalowany język python).

Przykładowe działanie algorytmu

Do uruchomienia algorytmu potrzebne są nam podstawowe dane o planie jaki chcemy ułożyć. Takie informacje zapisujemy na początku pliku do zmiennych *liczba_klas*, *liczba_dni*, *liczba_godzin_dziennie* i *zajecia*.

```
#Dane wejściowe
liczba_klas = 3
liczba_dni = 2
liczba_godzin_dziennie = 3
|
#Definicja zajęć
zajecia = ['Matematyka', 'Fizyka', 'Chemia', 'Historia', 'okienko']
dni_tygodnia = ['Poniedziałek', 'Wtorek', 'Środa', 'Czwartek', 'Piątek']
godziny_zajec = ['8:00-8:45', '8:55-9:40', '9:50-10:35', '10:45-11:30', '11:50-12:35', '12:45-13:30', '13:40-14:25', '14:35-15:15']
```

Następnie musimy określić argumenty algorytmu genetycznego, takie jak *ilość_iteracji*, *wielkość_populacji*, *prawdopodobieństwo_mutacji*

Po określeniu każdej z tych zmiennych jesteśmy w stanie uruchomić algorytm genetyczny i czekać na jego zakończenie

```
#Użycie algorytmu genetycznego
while True:
    plan_zajec, najlepsza_ocena = algorytm_genetyczny(10000, 100, 0.2)
    print(plan_zajec)
    print(najlepsza_ocena)
    if(najlepsza_ocena==0):
        break
wypisz_plan(plan_zajec)
zapisz_plan(plan_zajec)
```

Aby znaleźć idealny plan, w pętli while wywołujemy działanie algorytmu o danej ilości iteracji do czasu znalezienia idealnego planu zajęć. Podczas działania algorytmu co każde jego wywołanie wypisujemy najlepszy plan oraz jego ocenę

```
C:\Users\frane\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:\Users\frane\Documents\Github\SchoolSchedule\main.py
[['Fizyka', 'Matematyka', 'Fizyka', 'Historia', 'Chemia', 'okienko'], ['Matematyka', 'Fizyka', 'Historia', 'okienko', 'Chemia'], ['Historia', 'Historia', 'okienko', 'Chemia', 'Matematyka', 'Fizyka']]
-2
[['Matematyka', 'Chemia', 'Fizyka', 'okienko', 'okienko', 'Historia'], ['Fizyka', 'okienko', 'okienko', 'Historia', 'Chemia', 'Matematyka'], ['okienko', 'Historia', 'Matematyka', 'Chemia', 'okienko', 'Fizyka']]
-2
[['Chemia', 'Fizyka', 'Historia', 'okienko', 'okienko', 'Matematyka'], ['okienko', 'Matematyka', 'okienko', 'Chemia', 'Historia', 'Fizyka'], ['Fizyka', 'okienko', 'Matematyka', 'Historia', 'Chemia', 'okienko']]
-1
[['okienko', 'Chemia', 'okienko', 'Matematyka', 'Fizyka', 'Historia'], ['Matematyka', 'okienko', 'Historia', 'okienko', 'Chemia', 'Fizyka'], ['Fizyka', 'Historia', 'Matematyka', 'okienko', 'okienko', 'Chemia']]
-2
[['Chemia', 'Fizyka', 'Historia', 'Matematyka', 'okienko', 'okienko'], ['Matematyka', 'Historia', 'Fizyka', 'okienko', 'Chemia', 'Matematyka'], ['Fizyka', 'okienko', 'okienko', 'Chemia', 'Matematyka', 'Historia']]
-1
[['Fizyka', 'Matematyka', 'Chemia', 'Historia', 'okienko', 'okienko'], ['Chemia', 'Historia', 'Fizyka', 'okienko', 'Fizyka', 'Matematyka'], ['Matematyka', 'okienko', 'okienko', 'Fizyka', 'Historia', 'Chemia']]
-1
[['Chemia', 'okienko', 'okienko', 'Fizyka', 'Historia', 'Matematyka'], ['okienko', 'Matematyka', 'Historia', 'Chemia', 'Fizyka', 'okienko'], ['Historia', 'Chemia', 'Fizyka', 'okienko', 'Matematyka', 'Fizyka']]
-1
```

Gdy plan posiada ocenę ujemną, jest on odrzucany i kod działa do znalezienia oceny równej 0

W tym momencie pętla zatrzymuje się, wyświetlając ułożony plan zajęć z podziałem na klasy, dni i odpowiadające im zajęcia

```

[["Matematyka", "Fizyka", "Historia", "Chemia", "okienko", "okienko"], ["Historia", "Chemia", "okienko", "okienko", "Matematyka", "Fizyka"], ["okienko", "okienko", "Fizyka", "Matematyka", "Chemia", "Historia"]]
]
Plan klasy: 1
["Matematyka", "Fizyka", "Historia"]
["Chemia", "okienko", "okienko"]
Plan klasy: 2
["Historia", "Chemia", "okienko"]
["okienko", "Matematyka", "Fizyka"]
Plan klasy: 3
["okienko", "okienko", "Fizyka"]
["Matematyka", "Chemia", "Historia"]

```

Wynik planu zajęć zapisujemy również w sposób czytelny dla użytkownika w pliku tekstowym. Występuje już w nim podział na dni tygodnia i godziny lekcyjne.

```

plan dla klasy: 1
Poniedziałek
8:00-8:45 Chemia
8:55-9:40 Fizyka
9:50-10:35 Historia
Wtorek
8:00-8:45
8:55-9:40
9:50-10:35 Matematika

Plan dla klasy: 2
Poniedziałek
8:00-8:45
8:55-9:40 Historia
9:50-10:35 Fizyka
Wtorek
8:00-8:45 Matematika
8:55-9:40 Chemia
9:50-10:35

Plan dla klasy: 3
Poniedziałek
8:00-8:45 Matematika
8:55-9:40
9:50-10:35
Wtorek
8:00-8:45 Chemia
8:55-9:40 Historia
9:50-10:35 Fizyka

```

Wnioski

Ze względu na trudności z programowaniem w języku R oraz brakiem pomocnych źródeł wiedzy pozwalających na rozwiązanie problemu postanowiliśmy przenieść się na inny język programowania jakim jest python.

W trakcie realizacji projektu uświadomiliśmy sobie, że spełnienie wszystkich warunków jakie ustaliliśmy początkowo mogłoby skutkować nieznalezieniem w najbliższym czasie takiego planu, przez co pomniejszyliśmy ilość ograniczeń cd. Budowy planu zajęć :

Dla przykładu – ułożenie planu zajęć o tych samych kryteriach, jednak o prawdziwej ilości klas, zajęć oraz dni nauczania poskutkowało ciągłym działaniem programu przez ponad 2 godziny bez znalezienia poprawnego wyniku.

Zwiększanie ilości iteracji w algorytmie genetycznym nie skutkowało widoczną poprawą w działaniu kodu, przez co postanowiliśmy ustawić pętlę while, która wykonuje algorytm do czasu znalezienia idealnego planu zajęć.

Aby ułatwić proces oceny planu postanowiliśmy nie dodawać punktów oceny, a tylko je odejmować dzięki czemu idealny plan zawsze będzie miał ocenę 0.