**Algorytm ustalania rozkładu zajęć**

Michał Mierzyński, Michał Padzik

# Wstęp

Układając plan, powinno wziąć pod uwagę wiele czynników takich jak liczba prowadzących, studentów, grup i klas, pojemność sali, wyposażenie laboratorium itp. Wszystkie te czynniki możemy podzielić na grupy według stopnia istotności.

**Twarde wymagania** (złamanie któregokolwiek z nich sprawia, że rozkład staje się niepoprawny:

* Klasa może być ulokowana jedynie w wolnej Sali
* Prowadzący lub grupa studencka nie mogą mieć więcej niż jedne zajęcie w tym samym czasie
* Sala musi mieć wystarczająco dużo miejsc oraz musi się w niej znajdować potrzebne wyposażenie

# Obiekty rozpatrywane w planie

|  |  |
| --- | --- |
| Prowadzący | Posiada identyfikator oraz imię i nazwisko. Zawiera również listę zajęć, które prowadzi |
| Grupa studencka | Posiada identyfikator, nazwę, oraz liczbę studentów |
| Sala | Posiada identyfikator, liczbę miejsc oraz informację o dostępnym wyposażeniu (komputery). Jeżeli w sali są komputery, tzn. każde miejsce odpowiada jednemu komputerowi. |
| Typ zajęć | Posiada identyfikator oraz nazwę przedmiotu. |
| Zajęcia | Posiada referencje do typu zajęć, prowadzącego oraz listę studentów, którzy na nie uczęszczają, ilość potrzebnych miejsc, czas trwania oraz informację czy potrzeba w trakcie nich komputerów. |

# Chromosom

Potrzebujemy slotu dla każdej godziny, dla każdej sali, każdego dnia. Zakładamy, że zajęcia odbywają się między 9 a 21, od poniedziałku do piątku. Używamy wektora długości 12 \* 5 \* liczba sal. Slot powinien być listą, ponieważ podczas działania algorytmu możemy przydzielić wiele klas do tego samego przedziału czasowego.

Dodatkowo reprezentacja chromosomu powinna posiadać wartości używane przez operacje genetyczne takie jak dopasowanie oraz kryteria satysfakcji.

# Dopasowanie

Liczymy je na podstawie wymagań wg. następującego schematu:

Każda klasa może mieć od 0 do 5 punktów

Zwiększamy wynik w następujących przypadkach:

* Jeżeli zajęcia zajmują wolną salę.
* Jeżeli zajęcia potrzebują komputera i są ulokowane w miejscu gdzie takie się znajdują lub jeśli nie potrzebuje ich.
* Jeżeli klasa zajmuje salę z dostateczną liczbą miejsc
* Jeżeli profesor nie ma innych zajęć w danym czasie

Wartość ostateczna jest liczona wg wzoru wynik/maksymalny\_wynik, gdzie maksymalny\_wynik to liczba\_klas\*5

# Krzyżówka

Operacja ta łączy dane dwóch rodziców, a następnie tworzy wektor odpowiadający danym uzyskanym po połączniu. Krzyżówka dzieli dane rodziców na części o losowym rozmiarze. Liczba części jest definiowana, jako liczba punktów krzyżówki w parametrach chromosomu.

# Mutacja

Operacja mutacji losowo wybiera zajęcia i przenosi je do losowo wybranego slotu. Liczba zajęć, które będą przeniesione w operacji jest zdefiniowana przez rozmiar mutacji i parametrach chromosomu.

# Dane wstępne

Pierwsza generacja składa się z X genotypów. Mogą zostać one częściowo, lub w całości podane przez użytkownika i / lub losowo wygenerowane. Dopuszczalne są np dwa zajęcia w tej samej sali o tej samej godzinie dla tej samej grupy, ale ważne, aby czas trwania zajęć mieścił się w dostępności sali (czyli np. jeśli zajęcia trwają 3h, a sala jest dostępna do godz. 18.00 to nie mogą się one zacząć w tej sali później niż o godz. 15.00). Wielkość X pierwszej generacji zostanie dobrana empirycznie po analizie wyników działania aplikacji.

# Algorytm

Dla każdej generacji:

1. Algorytm losuje N par genotypów z obecnej populacji i krzyżuje te pary tworząc N nowych obiektów.
2. Wylosowane zostaje N genotypów, dla których przeprowadzona zostaje mutacja. Wybrane obiekty nie zawierają się w M najlepszych genotypach populacji.
3. Dla każdego nowo powstałego genotypu obliczana jest jego wartość funkcji celu.
4. Z obecnej generacji i nowo powstałych obiektów wybierane jest 3N najlepszych, które przechodzą do następnej generacji.

Powyższe kroki są powtarzane, aż zostanie znaleziony obiekt, dla którego funkcja celu daje wartość 1, co oznacza, że wszystkie twarde wymagania dla planu zostały spełnione.

Wartości N i M dobrane zostaną empirycznie po analizie wyników działania programu.