

Projekt zaliczeniowy

Modelowanie Procesów Dyskretnych

Algorytm McNaughtona

Michał Gucwa

113956

Spis treści

1.	Algorytm.....	2
2.	Wymagania.....	3
3.	Program.....	4
3.1.	Dane wejściowe.....	5
3.2.	Wykres.....	6
3.3.	Zapis i odczyt danych.....	7
4.	Testy	8

1. Algorytm

Algorytm McNaughtana działa z zadaniami, które można przerwać i podzielić pomiędzy maszynami. Zasada działania algorytmu jest następująca (gdzie m - liczba maszyn, p - czas zadania, n - liczba zadań):

- Wyznaczyć wartość: $C_{max} = \max \{ \max(i = 1, \dots, n \{ p_i \}), \sum_{i=1}^n p_i / m \}$, Rozpocząć wykonywanie dowolnego zadania na dowolnym procesorze w chwili $t = 0$.
- Wybrać dowolne nieuszeregowane jeszcze zadanie i rozpocząć jego wykonywanie na tej samej maszynie w chwili zakończenia wykonywania poprzedniego zadania. Powtarzać ten krok do chwili, gdy wszystkie zadania zostaną uszeregowane lub $t = C_{max}$.
- Część zadania pozostającą do wykonania po osiągnięciu $t = C_{max}$ przydzielić do innej wolnej maszyny, rozpoczynając jej wykonanie od chwili $t=0$. Wykonać krok 2.

Przykład:

Liczba maszyn – 3.

Liczba zadań – 5.

Zadania:

Zadanie	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Czas wykonania	3	6	4	1	3

Łączna długość wykonywania zadań: $\sum_{i=1}^5 p_i = 17$

Najdłuższe zadanie: $\max(p_i) = 6$

$$C_{max} = \max \left\{ \frac{17}{3}, 6 \right\} = 6$$

Wynik:



2. Wymagania

Aplikacja została napisana w Visual Studio 2017, w języku C# 6.0. Do uruchomienia aplikacji niezbędne jest posiadanie oprogramowania .NET Framework w wersji minimum 4.5. Do stworzenia interfejsu aplikacji użyłem technologii WPF (Windows Presentation Foundation).

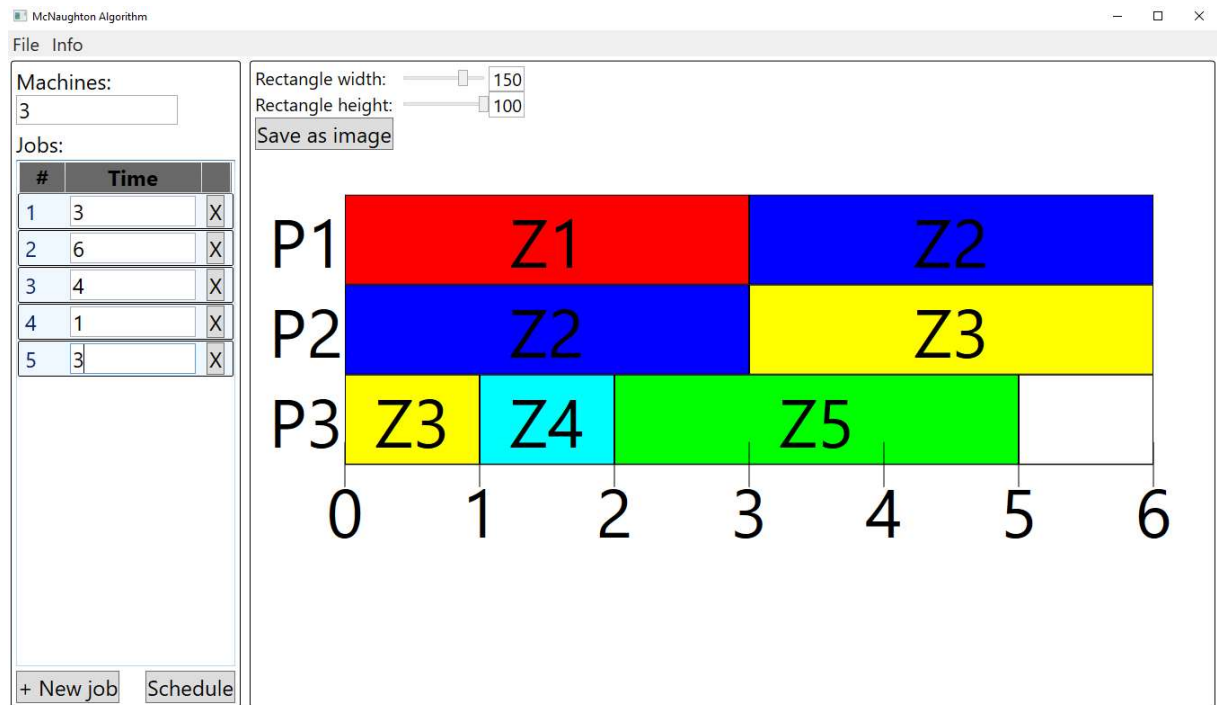
Platforma testowa:

- System operacyjny: Windows 10 x64 (1709)
- .NET Framework 4.7
- Procesor: Intel Core i5-7600K 3,8 GHz
- Pamięć RAM: 16GB



3. Program

Aplikacja posiada prosty i intuicyjny interfejs. Poniższy obrazek przedstawia główne okno programu:



Rysunek 1. Główne okno programu.

3.1. Dane wejściowe

W lewej części programu widzimy ramkę, w której podajemy dane wejściowe dla algorytmu:

Machines:

Jobs:

#	Time	
1	3	X
2	6	X
3	4	X
4	1	X
5	3	X

+ New job Schedule

- Pole *Machines* określa ile maszyn ma być użytych w algorytmie.

- Lista *Jobs* zawiera zadania wraz z długością wykonywania każdego z nich. Kolumna # opisuje numer zadania a kolumna *Time* czas wykonania zadania.

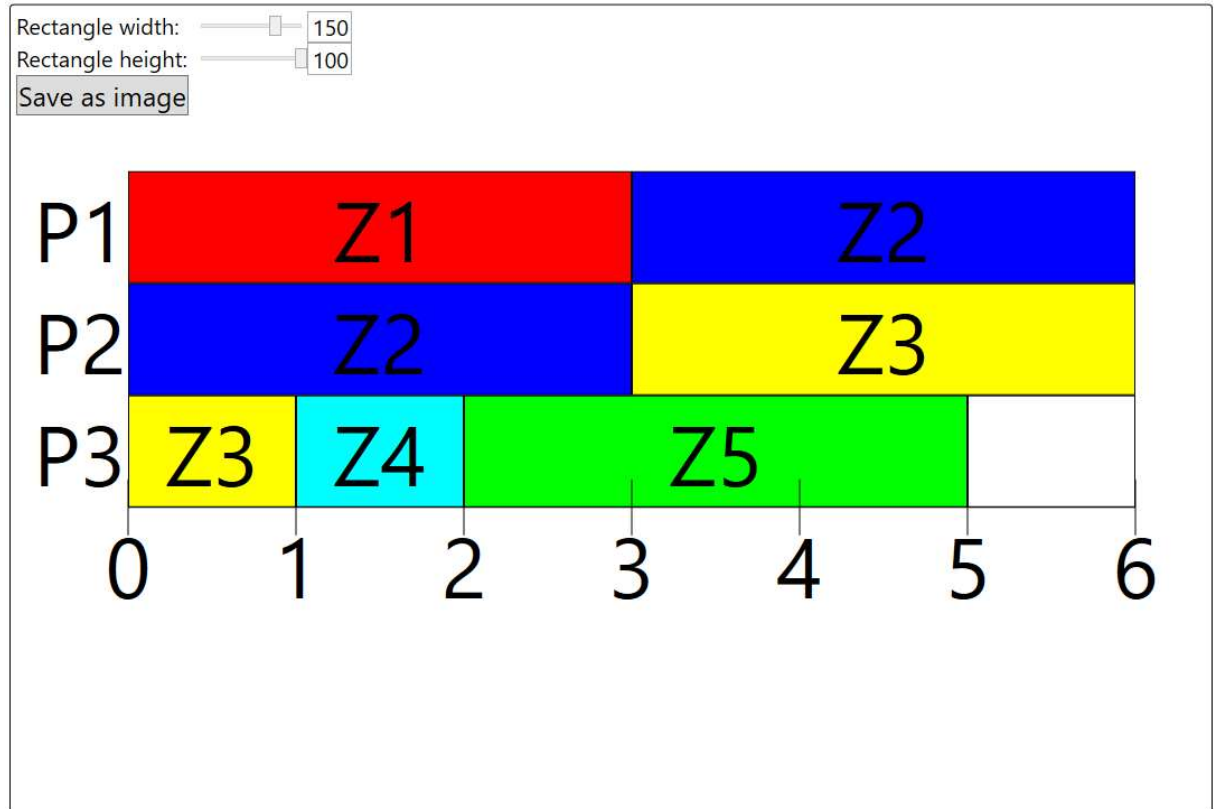
Przyciskiem X możemy usunąć dane zadanie, a przyciskiem + *New Job* możemy dodać nowe zadanie do listy.

Przycisk *Schedule* uruchamia algorytm i rysuje wykres Ganta.

Rysunek 2. Dane wejściowe

3.2. Wykres

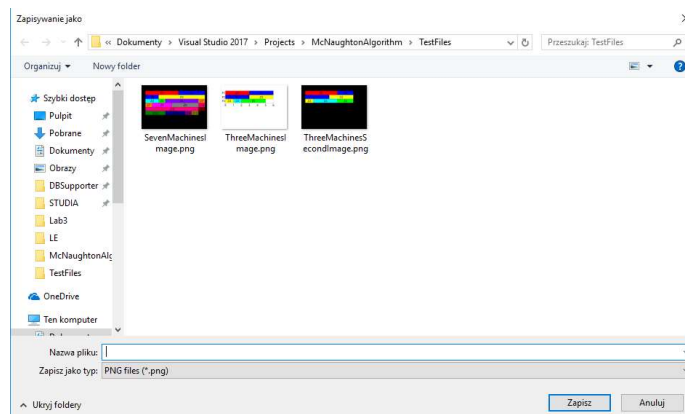
W prawej części aplikacji znajduje się miejsce, w którym zostanie utworzony wykres Ganta dla zadanych danych wejściowych:



Rysunek 3. Wykres Ganta

Suwakami *Rectangle width* oraz *Rectangle height* możemy manipulować wielkością wykresu. Wartości suwaków odpowiadają kolejno szerokości oraz wysokości pojedynczego prostokąta, reprezentującego jednostkę czasu.

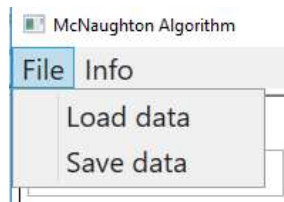
Przycisk *Save as image* umożliwia zapisanie wykresu do pliku o rozszerzeniu *.png. Po jego naciśnięciu pojawi się odpowiednie okno dialogowe umożliwiające wybranie nazwy pliku i jego położenia na dysku:



Rysunek 4. Zapisywanie wykresu do pliku

3.3. Zapis i odczyt danych

Aplikacja umożliwia zapisanie wprowadzonych danych do pliku oraz ich odczyt. Aby zapisać lub wczytać dane z pliku należy wybrać z menu programu (znajdującego się w górnej części programu) pozycję *File* a następnie interesującą nas opcję:

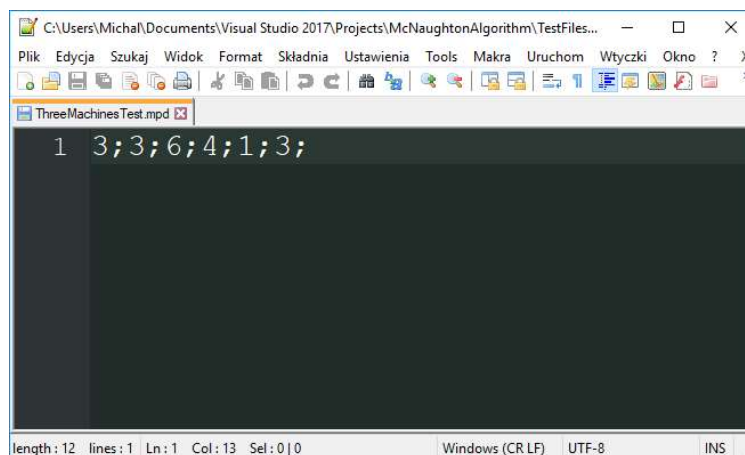


- *Load data* umożliwia wczytanie danych

- *Save data* umożliwia zapis danych do pliku

Rysunek 5. Menu programu

Po wybraniu interesującej nas opcji pojawi się okienko dialogowe umożliwiające zapis/odczyt danych z pliku. Pliki obsługiwane przez program mają rozszerzenie *.mpd a ich struktura jest następująca:



Plik składa się z liczb oddzielonych od siebie średnikiem ";".

Pierwsza liczba w ciągu określa ilość maszyn użytych w algorytmie a kolejne liczby określają czasy poszczególnych zadań. Na przykładowym obrazku mamy więc do czynienia z 3 maszynami i 5 zadaniami o czasach: 3, 6, 4, 1, 3.

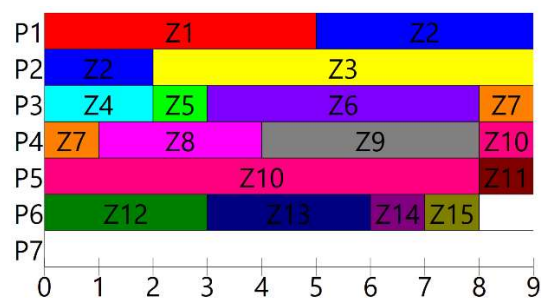
Rysunek 6. Przykładowy plik .mpd otworzony w edytorze tekstowym

4. Testy

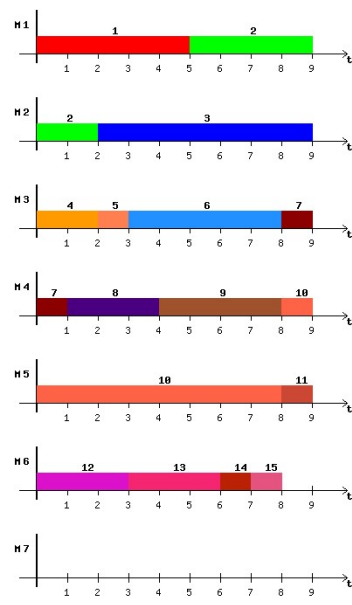
Aplikacja została przetestowana na kilku zestawach testowych. Poprawność wykonanych wykresów została porównana z wynikami na stronie poleconej przez prowadzącego:

http://kkapd.f11.com.pl/zsw/McNaughton/Mc_Naughton.php

Wszystkie testy przebiegły poprawnie. Aby ułatwić tworzenie wykresów, w mojej aplikacji ograniczyłem się do zadań o całkowitych czasach wykonania.



Rysunek 7. Test - wynik mojego programu



Rysunek 8. Test - wynik programu internetowego