

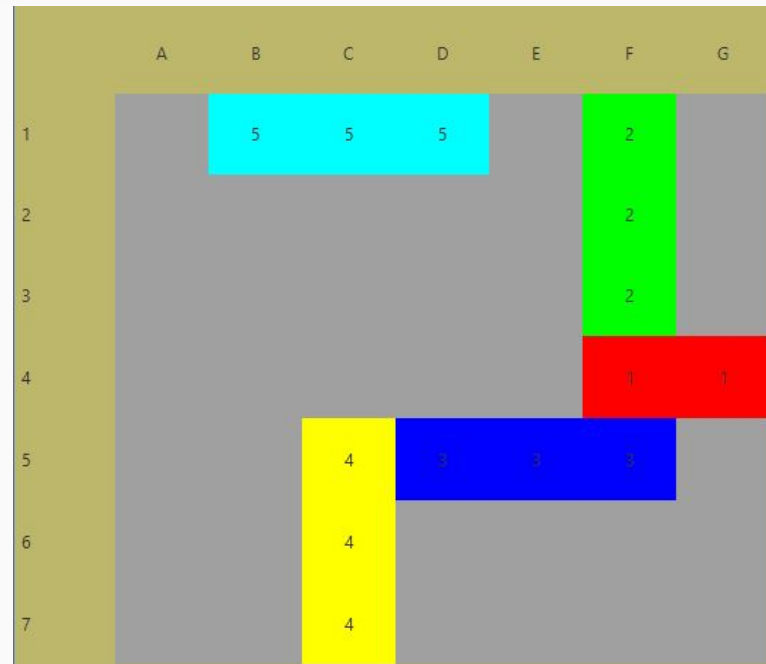
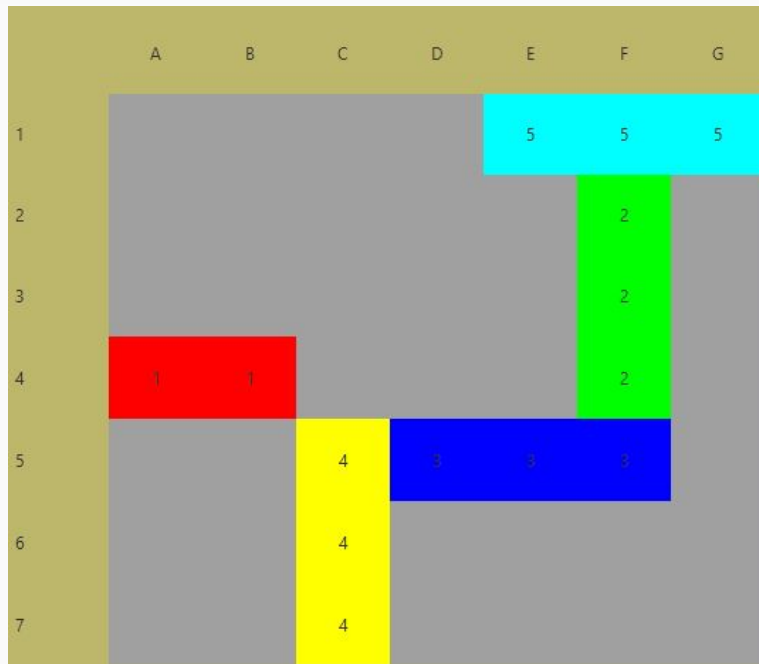
# Unblock Me

Tomasz Kasprzyk, Paweł Białas, Mikołaj Grzywacz, Daniel Ogiela

# Opis zagadnienia

- planszowa gra logiczna
- bloki pionowe i poziome
- jeden wyróżniony blok
- celem przedstawienie wyróżnionego bloku na koniec wiersza
- punktowana liczba ruchów

# Stan początkowy i końcowy rozgrywki



# Model matematyczny

- postać rozwiązania:  $\{\text{blockID}, \text{dir}, \text{step}\}, \{\text{blockID}, \text{dir}, \text{step}\}, \dots, \{\text{blockID}, \text{dir}, \text{step}\}$
- funkcja celu: wektor  $\rightarrow$  długość wektora lub  $\infty$ , jeżeli niepoprawne rozwiązanie
- parametry modelu: wymiar planszy, wymiary bloków, wymiar wyróżnionego bloku
- plansza przedstawiona jako macierz  $N \times N$

# Algorytm mrówkowy - idea

- celem znalezienie najkrótszej trasy do pożywienia
- przy powrocie mrówki zostawiają feromon
- parowanie feromonu
- zjawisko dodatniego sprzężenia zwrotnego

# Schemat algorytmu podstawowego

- wybierana populacja mrówek i liczba iteracji
- w każdej iteracji mrówka od nowa pokonuje trasę
- wybór kolejnych węzłów na bazie intensywności feromonu
- po znalezieniu rozwiązania pozostawienie feromonu, jego ilość zależy od jakości rozwiązania
- uwzględnienie parowania przez współczynnik parowania

# Adaptacja

- inicjalizacja rozwiązań bezpośrednio algorytmem mrówkowym
- przeszukiwane sąsiedztwo w odległości 1
- przejście do danego stanu z prawdopodobieństwem:

$$p_{xy} = \tau_{xy} / \sum_z \tau_{xz}$$

- próba uwzględnienia odległości od końcowego stanu nie wpływała znacząco na wynik

# Pozostawienie feromonu i jego parowanie

- w pierwotnej wersji feromon roznoszony przez wszystkie mrówki
- w wersji finalnej feromon roznoszony przez 10 % najlepszych mrówek w iteracji
- współczynnik parowania określa jaka część feromonu powinna pozostać po jego odparowaniu
- ostateczna postać feromonu po jego nowej dawce i częściowym odparowaniu

$$\tau_{xy} = \rho^t * \tau_{xy} + \sum \Delta \tau_{xy}$$

$$\Delta \tau_{xy} = (\text{pheremoneForAnt} / \text{solutionEfficiency})^2$$



# Testowanie różnych parametrów pod kątem efektywności rozwiązań

- duży wpływ współczynnika parowania
- istotny wpływ liczności populacji mrówek
- pozostałe parametry posiadają pewne zakresy, w których pozwalają produkować optymalne rozwiązania

# Testowanie pod kątem zbieżności

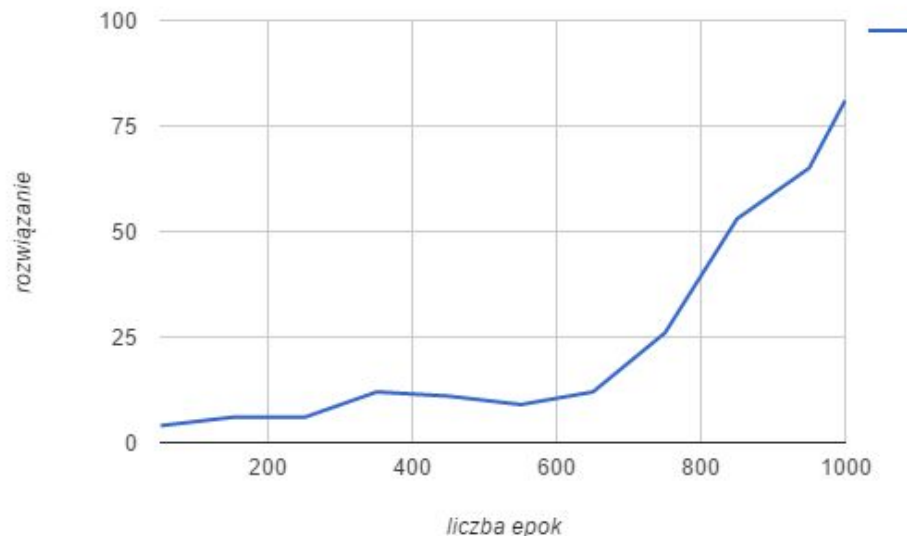
- docelowo 1000 iteracji
- sprawdzenie, który parametr: liczność populacji czy współczynnik parowania ma kluczowe znaczenie
- sprawdzenie czterech przypadków

# Test przy współczynniku parowania równym 0.9

- test dla populacji mrówek liczącej 100 oraz 500 mrówek
- dla 100 mrówek wyniki szybko się rozbiegały - w jednej z epok wynik 488
- w 140 epoce program się zawiesił
- dla 500 mrówek wyniki stosunkowo nie odbiegały od normy, choć zdarzały się słabe rezultaty typu 24
- w epoce 98 program się zawiesił

# Test dla wsp. parowania równego 0.99 i 100 mrówkach

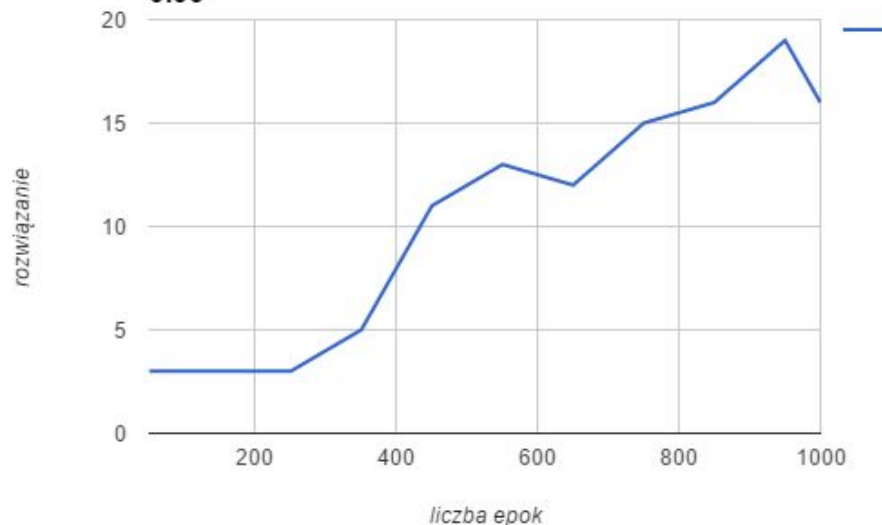
Wykres zależności rozwiązania od liczby epok -  
liczba mrówek = 100, czynnik parowania = 0.99



- program zakończył działanie
- pod koniec wyniki wyraźnie się rozbiegły

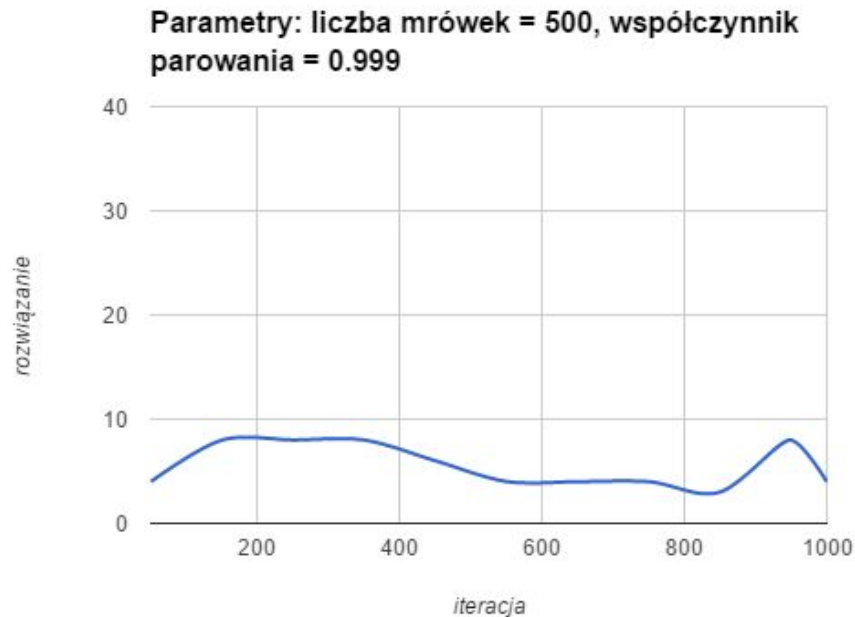
# Test dla wsp. parowania równego 0.99 i 500 mrówkach

Wykres zależności rozwiązania od liczby epok -  
liczba mrówek = 500, współczynnik parowania =  
0.99



- program zakończył działanie
- wynik niezły, choć nie do końca zadowalające

# Próba dobrania optymalnych parametrów



# Podsumowanie

- wykorzystanie klasycznej odmiany algorytmu mrówkowego
- dobranie metodą eksperymentalną odpowiednich wartości parametrów w celu uzyskania zadowalającej zbieżności
- założenia projektu spełnione

# Dziękujemy za uwagę

Tomasz Kasprzyk, Paweł Białas, Mikołaj Grzywacz, Daniel Ogiela

