



Zastosowanie algorytmu UCB w DVRP (kontynuacja)

Seminarium IO na MiNI 11.03.2014

Michał Okulewicz

The research was financed by the National Science Centre in Poland,
based on the decision DEC-2012/07/B/ST6/01527



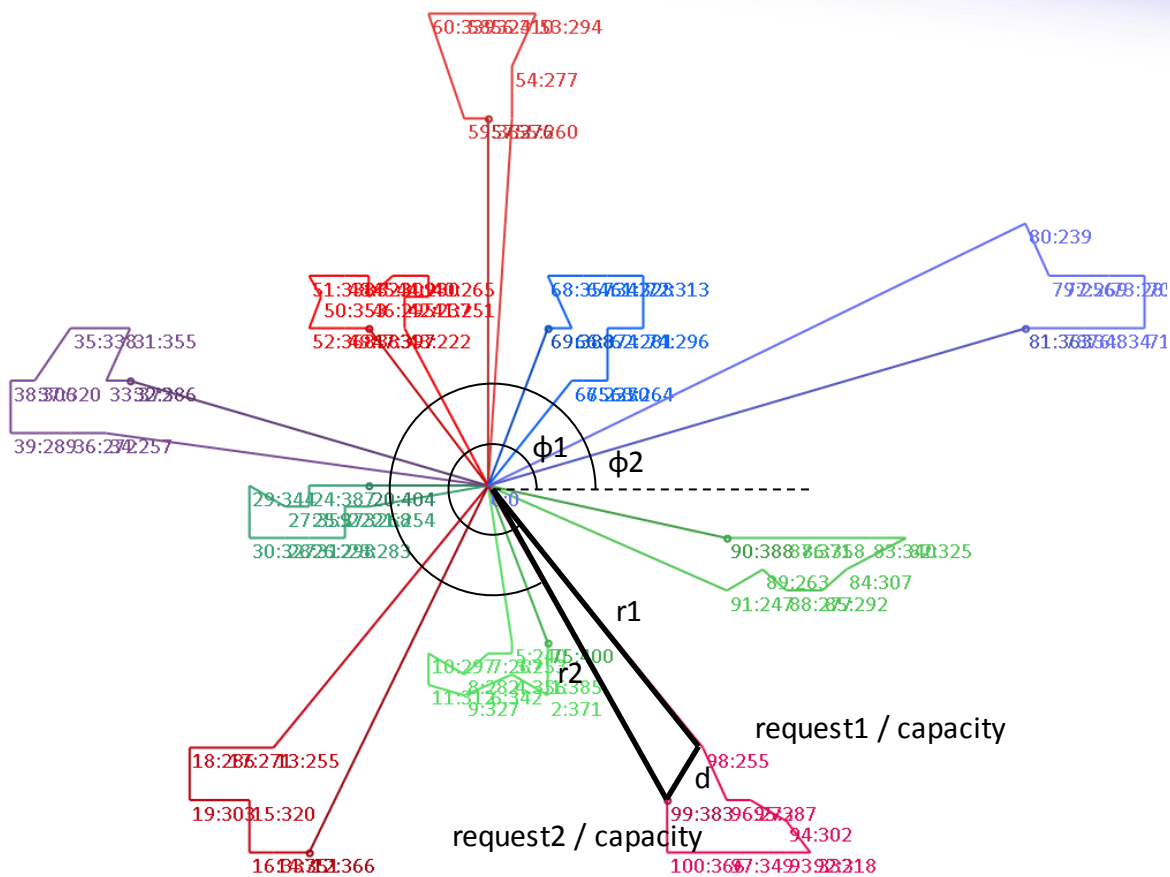


Plan prezentacji

- Przypomnienie wniosków z analizy rozwiązań
- Zmiany w sposobie użycia UCB
- Wstępne wyniki



Analiza rozwiązań





Analiza rozwiązań



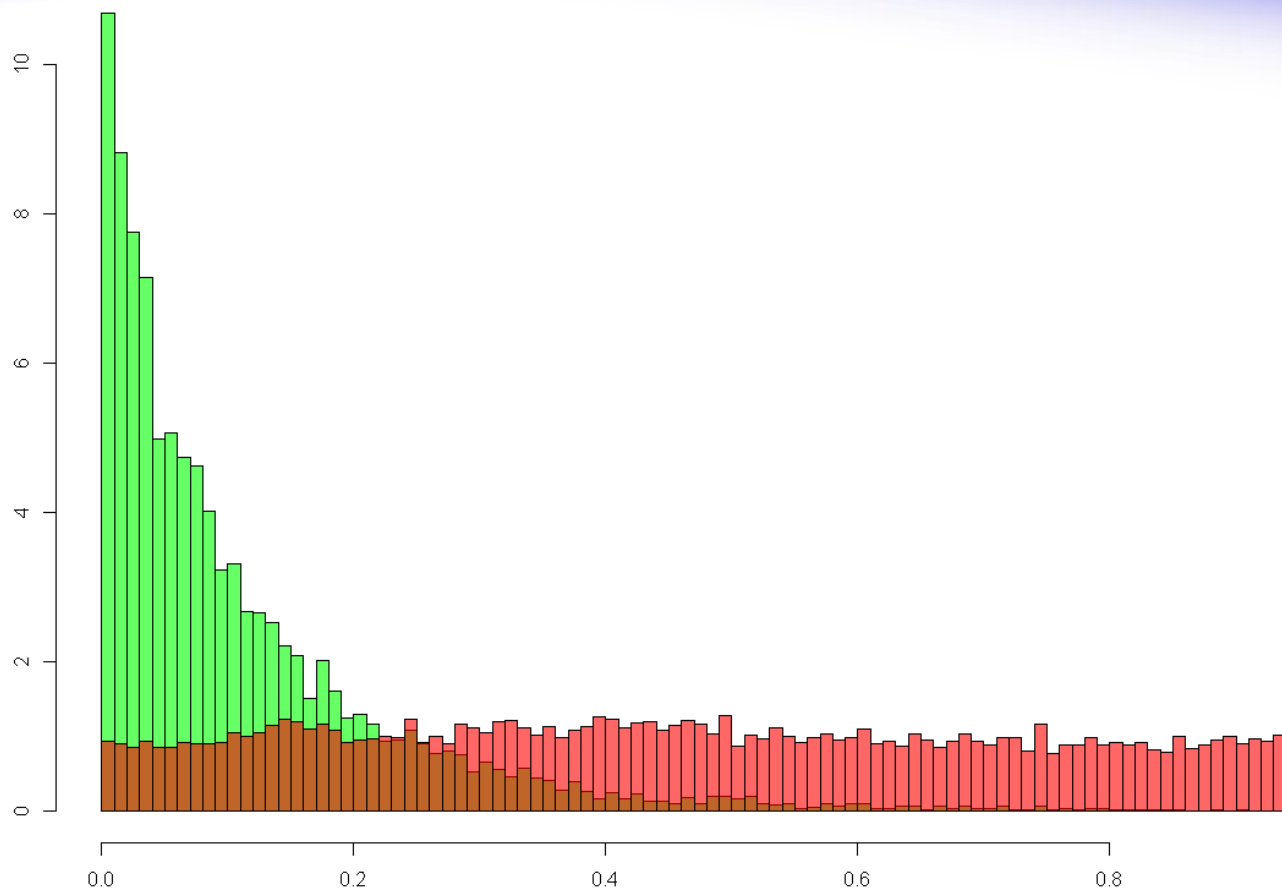
- Dla każdej pary zamówień / klientów obliczono
 - Znormalizowaną odległość d pomiędzy zamówieniami
 - **Znormalizowany iloczyn p rozmiarów zamówień**
 - Wartości bezwzględne różnicy współrzędnych sferycznych φ_1 i φ_2 pomiędzy zamówieniami oraz znormalizowanej różnicy odległości r_1 i r_2 od zajezdni
 - Czynniki normalizującymi była pojemność pojazdu oraz kwadrat długości przekątnej obszaru, na którym znajdują się zamówienia



Współrzędne sferyczne



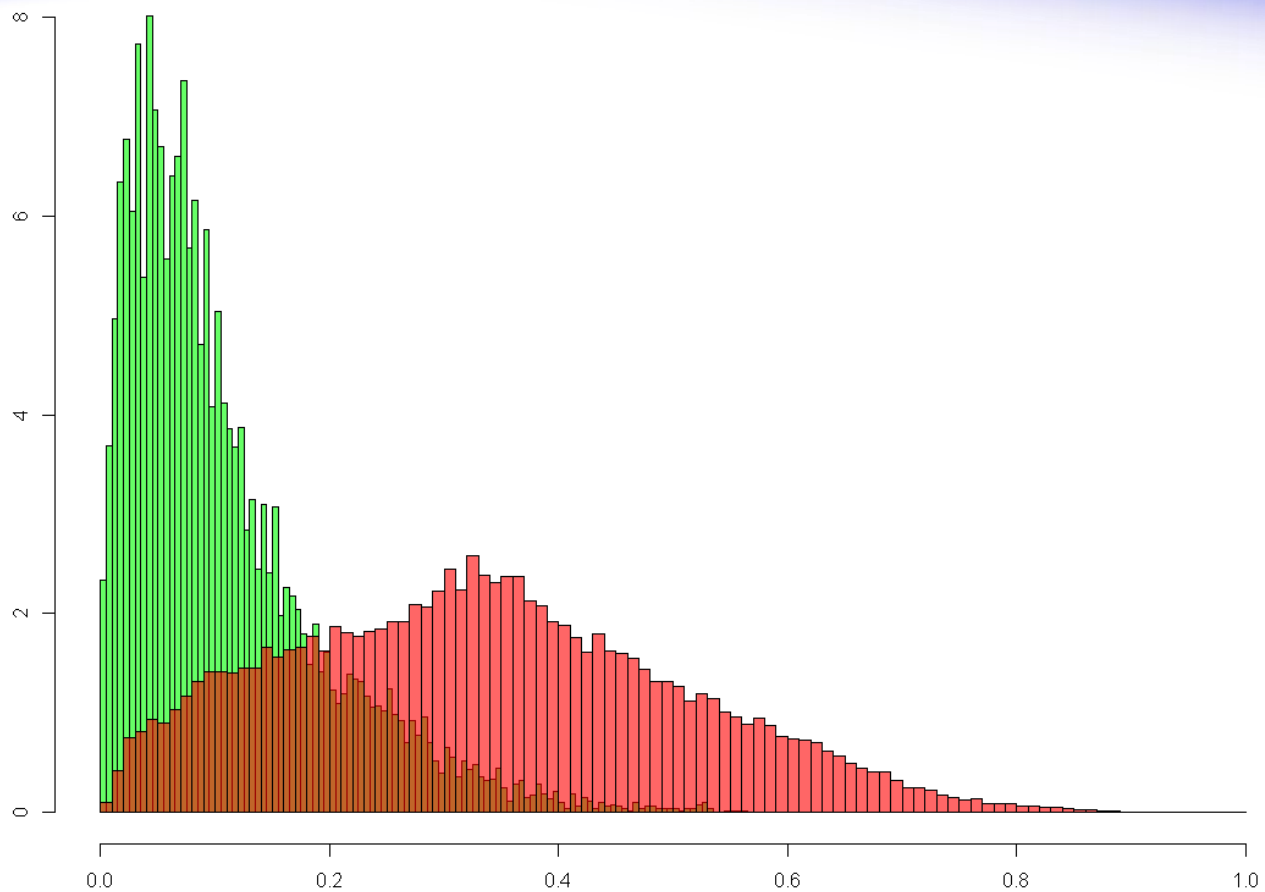
Histogram of angles





Odległość

Histogram of distances





Zastosowanie UCB

- 80. rozpatrywanych stanów dla par pojazd/zamówienie
 - 4 fazy (stany) „rozgrywki”
 - 5 możliwych stanów zapełnienia pojazdu po dodaniu zamówienia
 - 4 możliwe stany odległości zamówienia od pojazdu
- 21. możliwych akcji w każdej z faz
 - Wybór dodania do 1 z max. 20 typów pojazdów
 - Dodanie nowego pojazdu



Stany „rozgrywki”

– 4 fazy (stany)

- Stany wyznaczone przez stosunek sumy wielkości zamówień przypisanych do pojazdów (w trakcie aktualnej symulacji) do sumy wszystkich zamówień:
 - < 0.25
 - $[0.25; 0.50)$
 - $[0.50; 0.75)$
 - ≥ 0.75



Stany „rozgrywki”

– 4 fazy (stany)

- Stany wyznaczone przez stosunek sumy wielkości zamówień przypisanych do pojazdów (w trakcie aktualnej symulacji) do sumy wszystkich zamówień:
 - < 0.25
 - $[0.25; 0.50)$
 - $[0.50; 0.75)$
 - ≥ 0.75

Możliwe źródła problemów:

- Arbitralny podział faz
- Zależność od aktualnej sumy wielkości zamówień – a więc od wygenerowanego modelu



Rozpatrywane pary zamówienie - pojazd

- Wypełnienie pojazdu po przypisaniu zamówienia
 - < 0.2
 - $[0.2; 0.4)$
 - $[0.4; 0.6)$
 - $[0.6; 0.8)$
 - ≥ 0.8
- Średnia odległość zamówienia od zamówień pojazdu
 - < 0.2
 - $[0.2; 0.4)$
 - $[0.4; 0.6)$
 - ≥ 0.6



Rozpatrywane pary zamówienie - pojazd

- Wypełnienie pojazdu po przypisaniu zamówienia
 - < 0.2
 - $[0.2; 0.4)$
 - $[0.4; 0.6)$
 - $[0.6; 0.8)$
 - ≥ 0.8
- Średnia odległość zamówienia od zamówień pojazdu
 - < 0.2
 - $[0.2; 0.4)$
 - $[0.4; 0.6)$
 - ≥ 0.6

Możliwe źródło problemów:

- Podział niedostosowany do aktualnego zadania
- Liczenie odległości średniej zamiast minimalnej



Zastosowanie UCB

- $\bar{x}_i + C \sqrt{\frac{2 \ln(n)}{n_i}}$
- $\bar{x}_i = 1 - \frac{\bar{L}_i - L_{min}}{L_{max} - L_{min}}$
- $C = 1$
- n – liczba testów danej akcji
- L – sumaryczna długość tras pojazdów



Zastosowanie UCB

- $\bar{x}_i + C \sqrt{\frac{2 \ln(n)}{n_i}}$
- $\bar{x}_i = 1 - \frac{\bar{L}_i - L_{min}}{L_{max} - L_{min}}$
- $C = 1$
- n – liczba testów danej akcji
- L – sumaryczna długość tras pojazdów

Możliwe źródło problemów:

- Normalizacja względem zmiennych L_{min} i L_{max}



Zastosowanie UCB

- W danej fazie
 - Spośród obecnych par zamówienie-pojazd oraz dodanie nowego pojazdu wybierana jest akcja zgodnie z regułami UCB
- Po wybraniu stanu maksymalizującego sumę średniego zwrotu i współczynnika liczby odwiedzin wybierany jest losowy pojazd spośród spełniających kryteria pojemności i odległości
- Zamówienia są podawane w kolejności określonej przez kąt wektora łączącego zamówienie i zajezdnię (ϕ)



Wyniki



	MC 1000			UCB 1000			MC 10000			UCB 10000		
	Min	Avg	Dev	Min	Avg	Dev	Min	Avg	Dev	Min	Avg	Dev
okul.17.clustered	1151	1257	69	1080	1264	83	1131	1231	70	1102	1220	65
okul.17.plain	1470	1580	75	1418	1552	80	1307	1511	89	1254	1603	154
c50	1044	1113	49	950	1111	92	-	-	-	-	-	-



Liczba wykonanych akcji zagregowana wielkość

Phase	Distance				New
	<0.2	<0.4	<0.6	<=1.0	
25%	5683	1668	2899	1380	431
50%	3739	4033	3421	1546	55
75%	2716	5268	3448	513	365
100%	2727	3793	4127	772	1416



Liczba wykonanych akcji zagregowana odległość

Phase	Capacity					New
	<0.2	<0.4	<0.6	<0.8	<=1.0	
25%	467	2312	4142	3391	1318	431
50%	155	3447	2052	3775	3310	55
75%	263	903	4721	4674	1384	365
100%	1319	2964	4249	1924	963	1416



Wnioski i zagadnienia do zbadania



- Dobór współczynnika C
- Dobór progów odległości i zapełnienia pojazdu
- Podawanie zamówień w innej kolejności
- Zmiana sposobu normalizacji wielkości zamówienia w ocenie akcji w UCB
- Zmiana sposobu liczenia liczby odwiedzin
- Zmiana sposobu przypisywania zamówienia z danej kategorii (najbliższe zamiast losowego)
- Zmniejszenie liczby dostępnych pojazdów



Literatura



- Application of Particle Swarm Optimization to Dynamic Vehicle Routing Problem, Okulewicz and Mańdziuk, 2013, LNAI, vol. 7895, pp. 547-558
- Multi-Swarm Optimization for Dynamic Combinatorial Problems: A Case Study on Dynamic Vehicle Routing Problem, Khouadjia et al., 2010, LNCS, vol. 6234, pp. 227-238
- A comparative study between dynamic adapted PSO and VNS for the vehicle routing problem with dynamic requests, Khouadjia et al., Applied Soft Computing 12 (2012) 1426–1439
- DVRP Benchmarks,
http://www.fernuni-hagen.de/WINF/inhalte/benchmark_data.htm