



DVRP: Analiza rozwiązań uzyskanych algorytmem PSO i zastosowanie algorytmu UCB

Seminarium IO na MiNI 14.01.2014

Michał Okulewicz

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



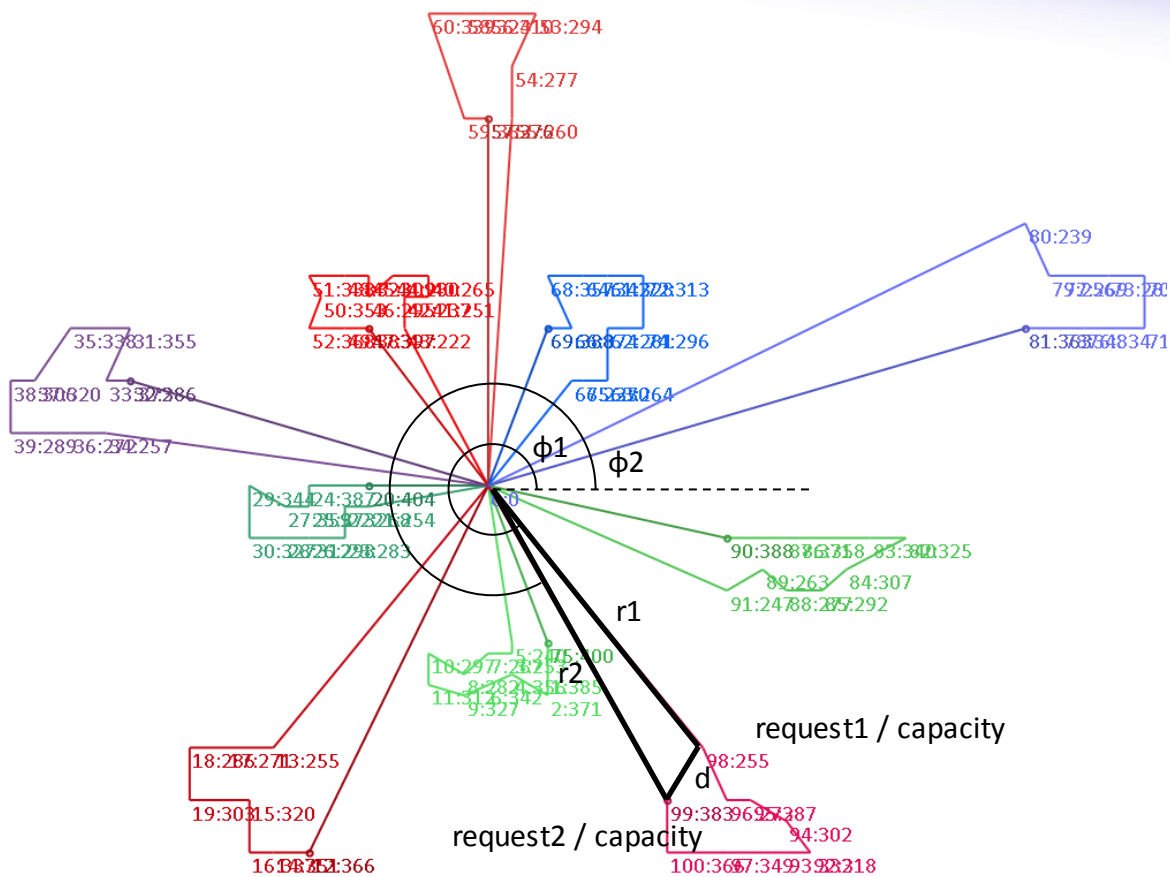


Plan prezentacji

- Analiza rozwiązań
- Wykorzystanie wiedzy w algorytmie UCB
- Wstępne wyniki



Analiza rozwiązań





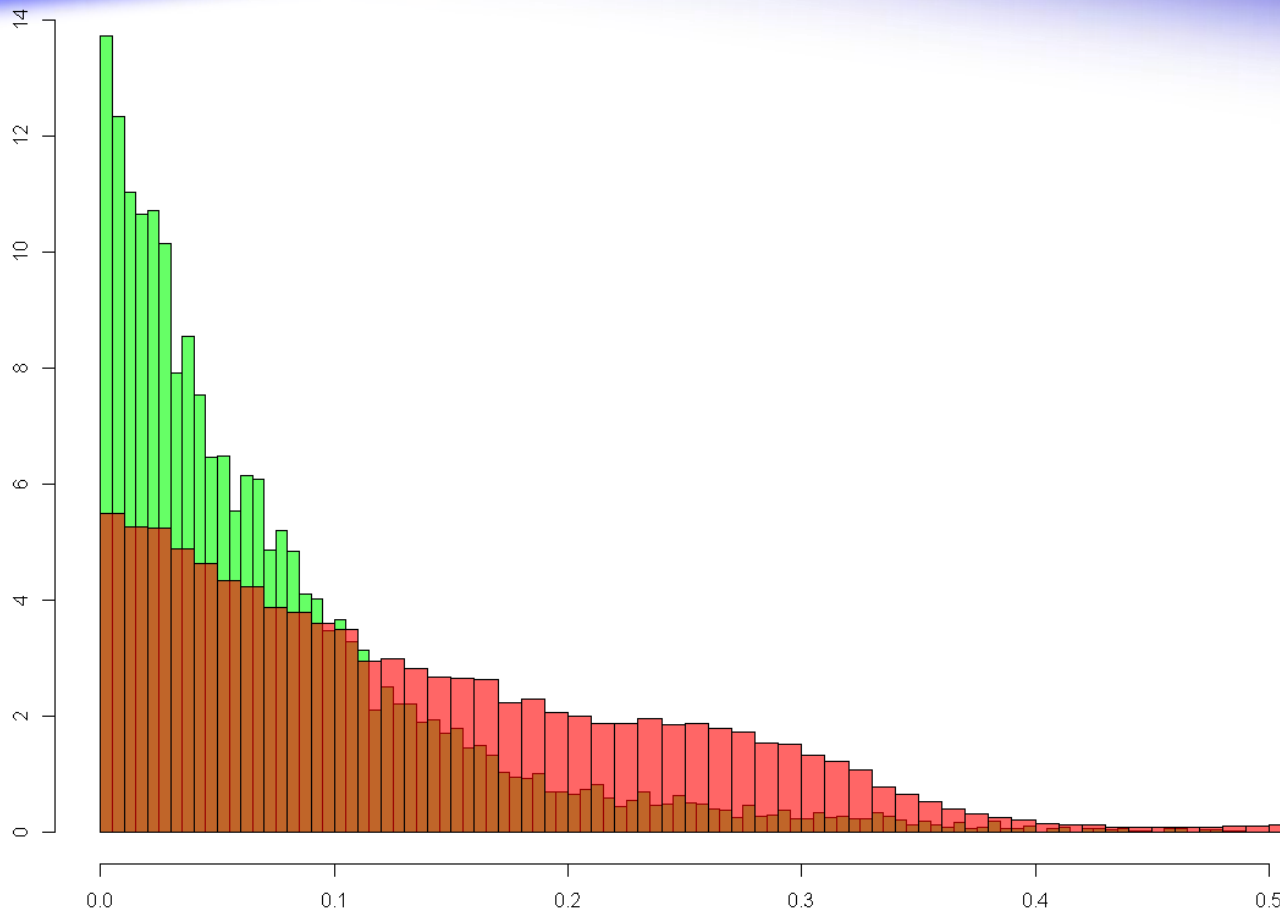
Analiza rozwiązań

- 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



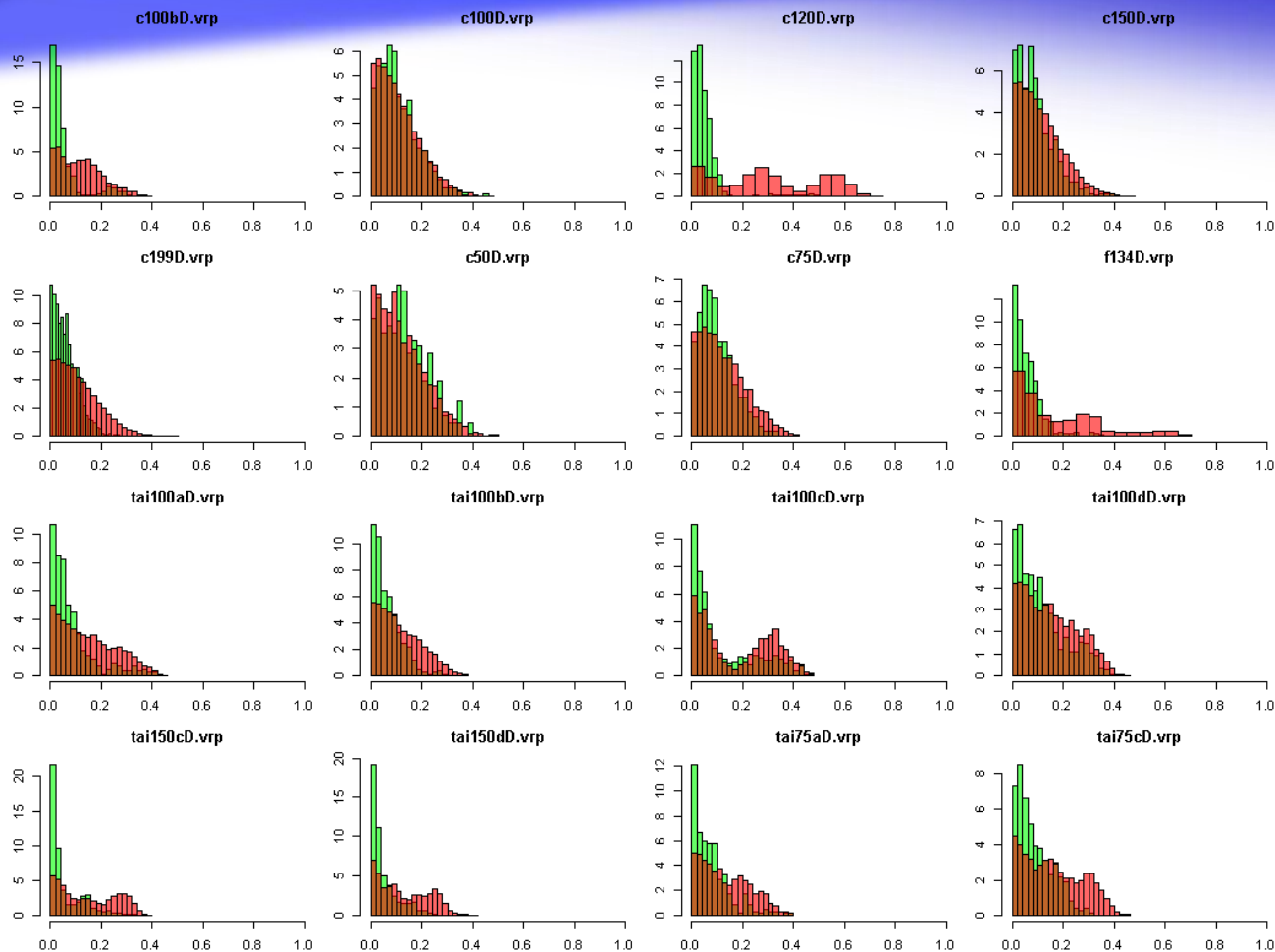
Odległość od zajezdni

Histogram of radius





Odległość od zajezdni

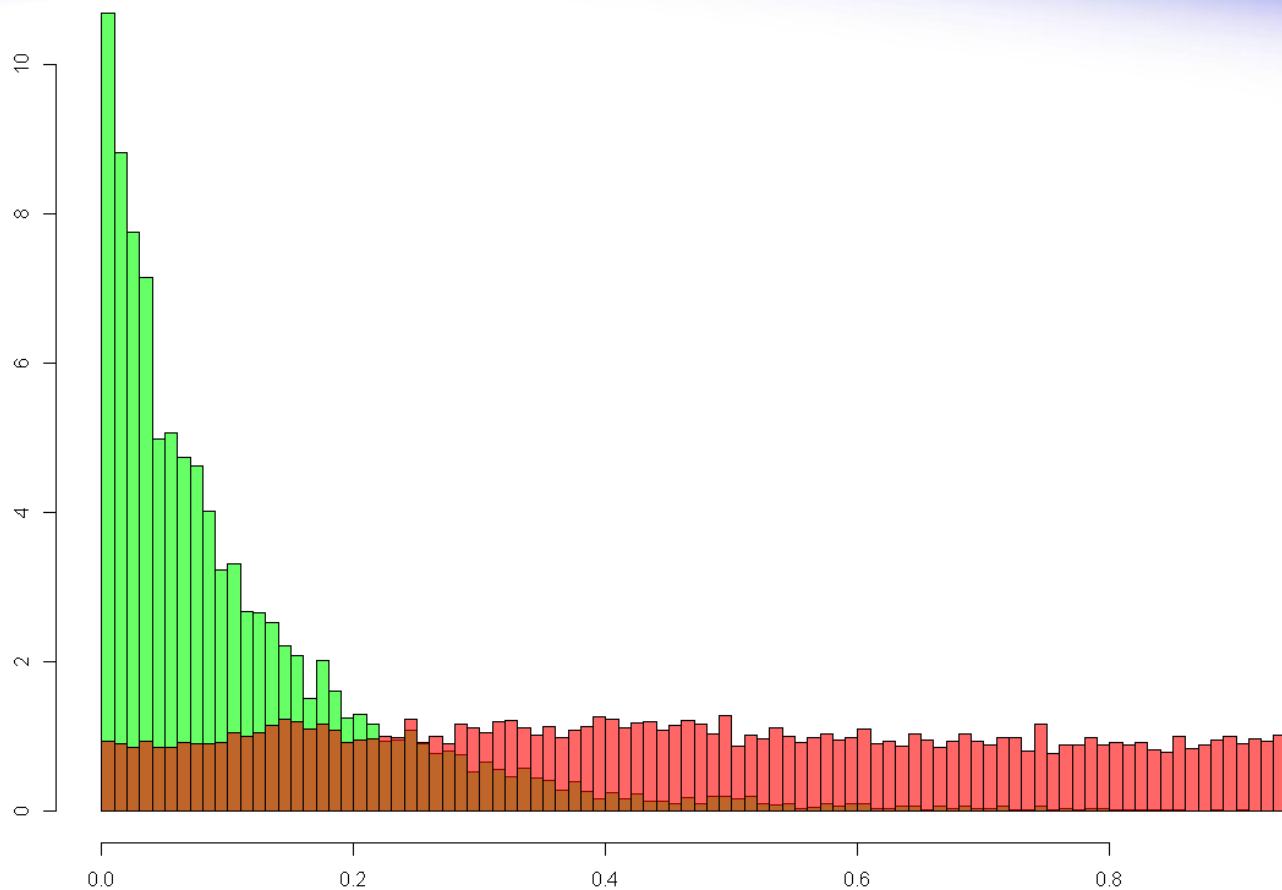




Współrzędne sferyczne

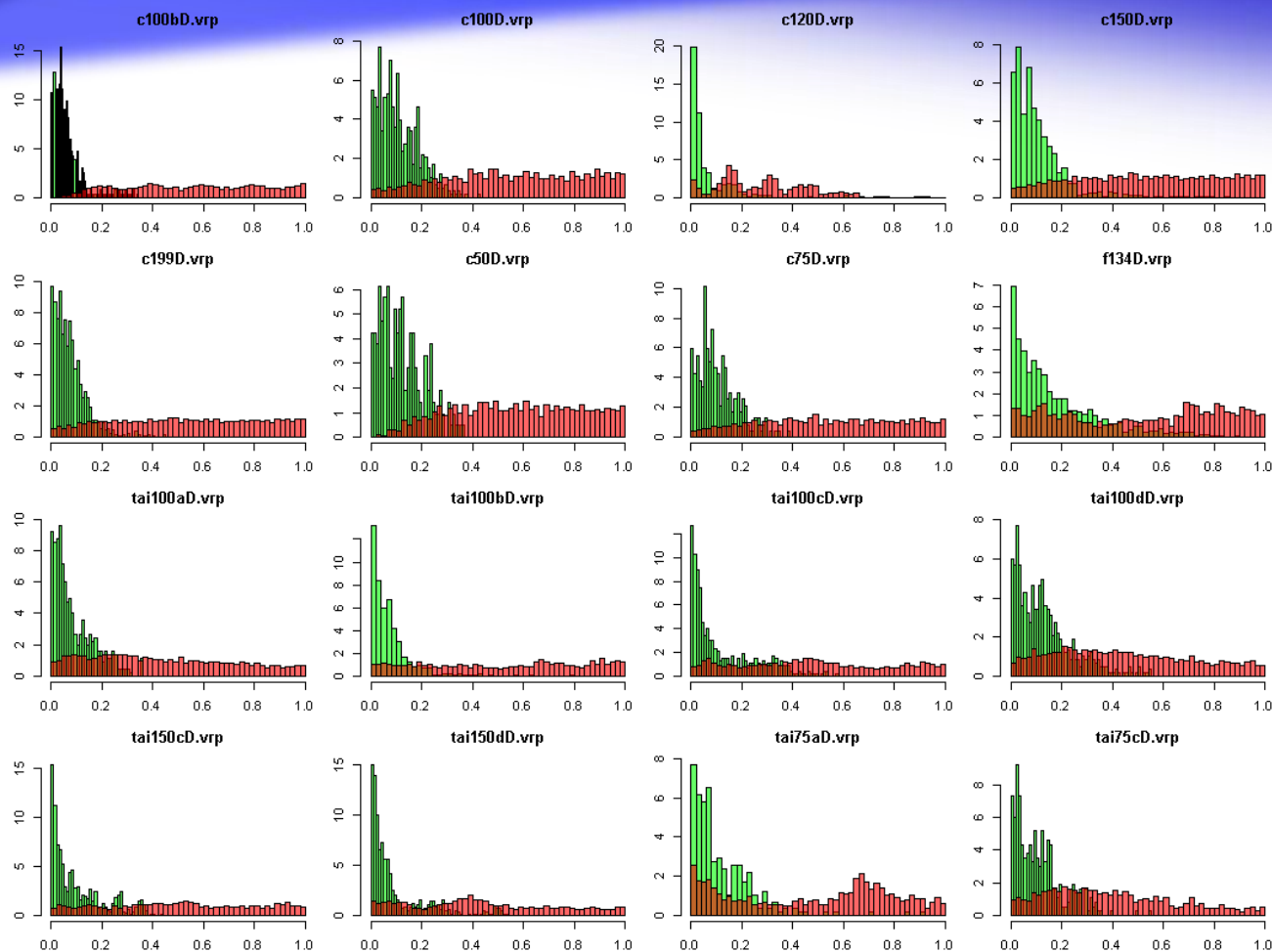


Histogram of angles





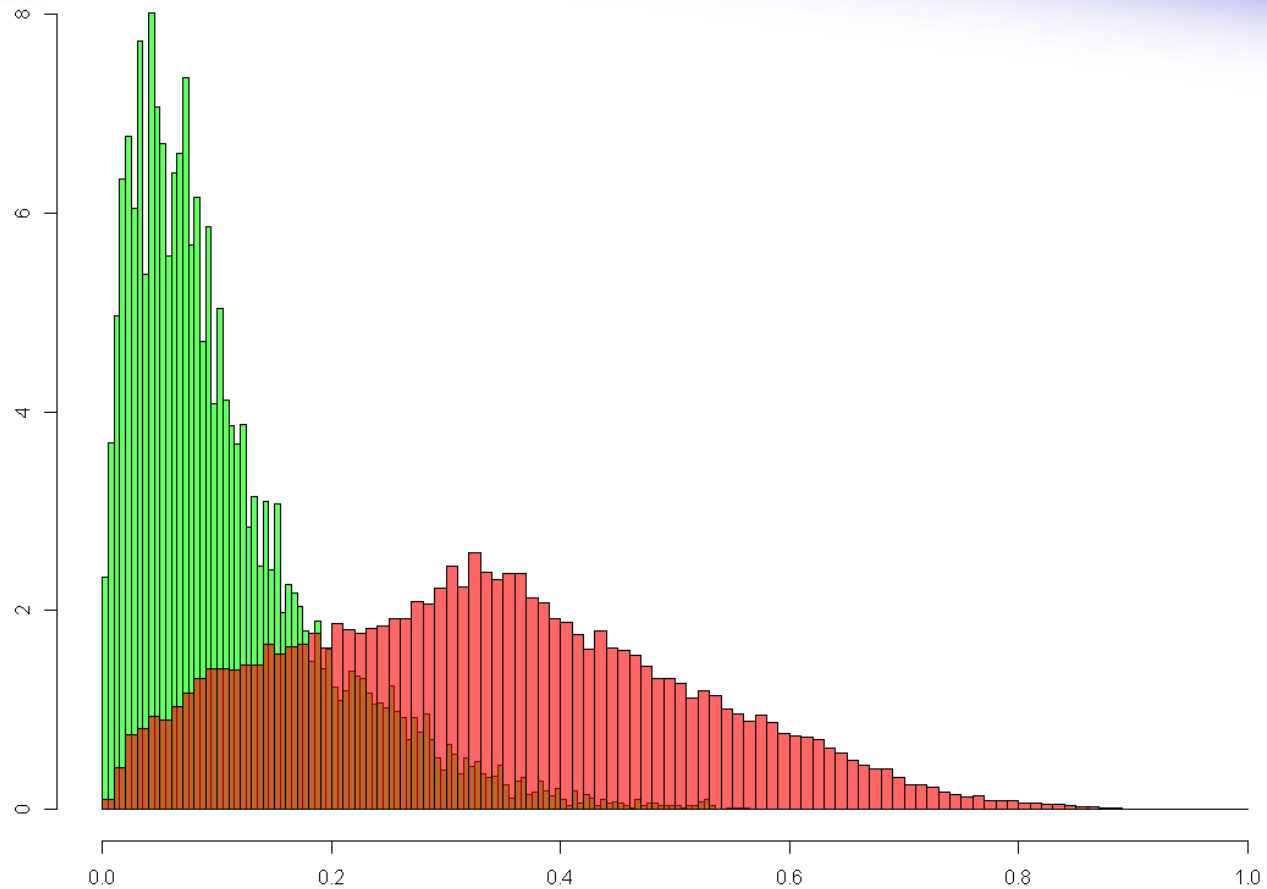
Współrzędne sferyczne





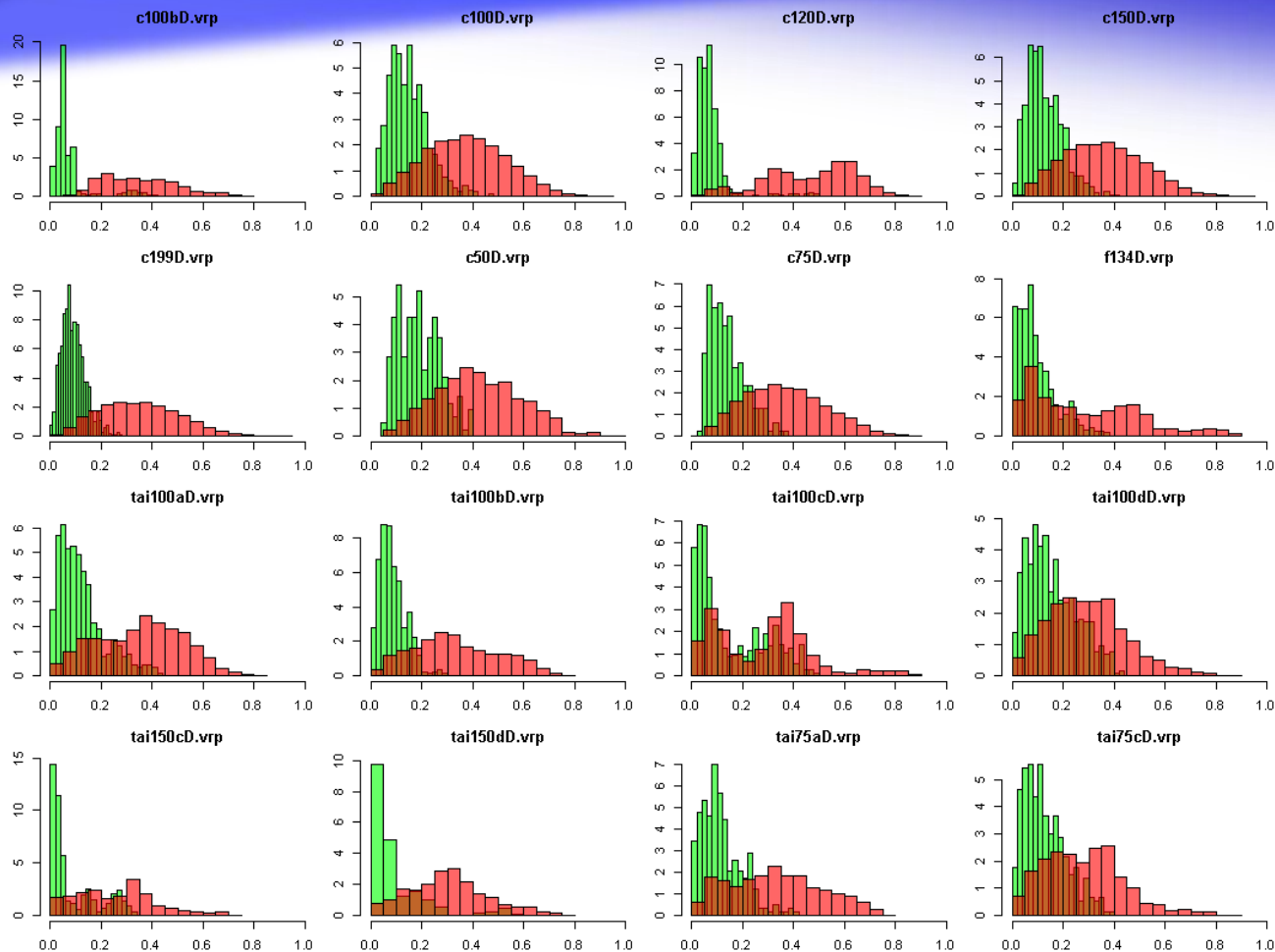
Odległość

Histogram of distances





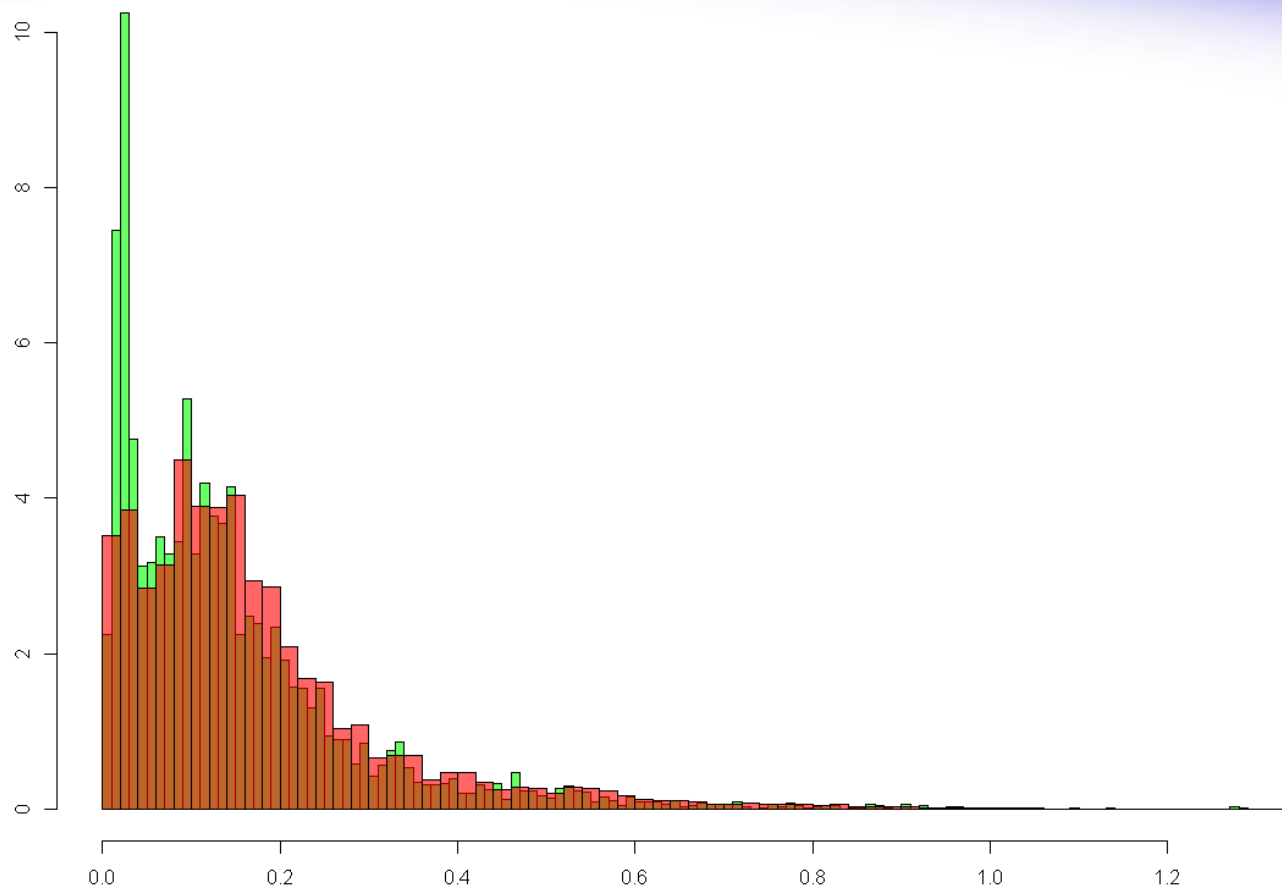
Odległość





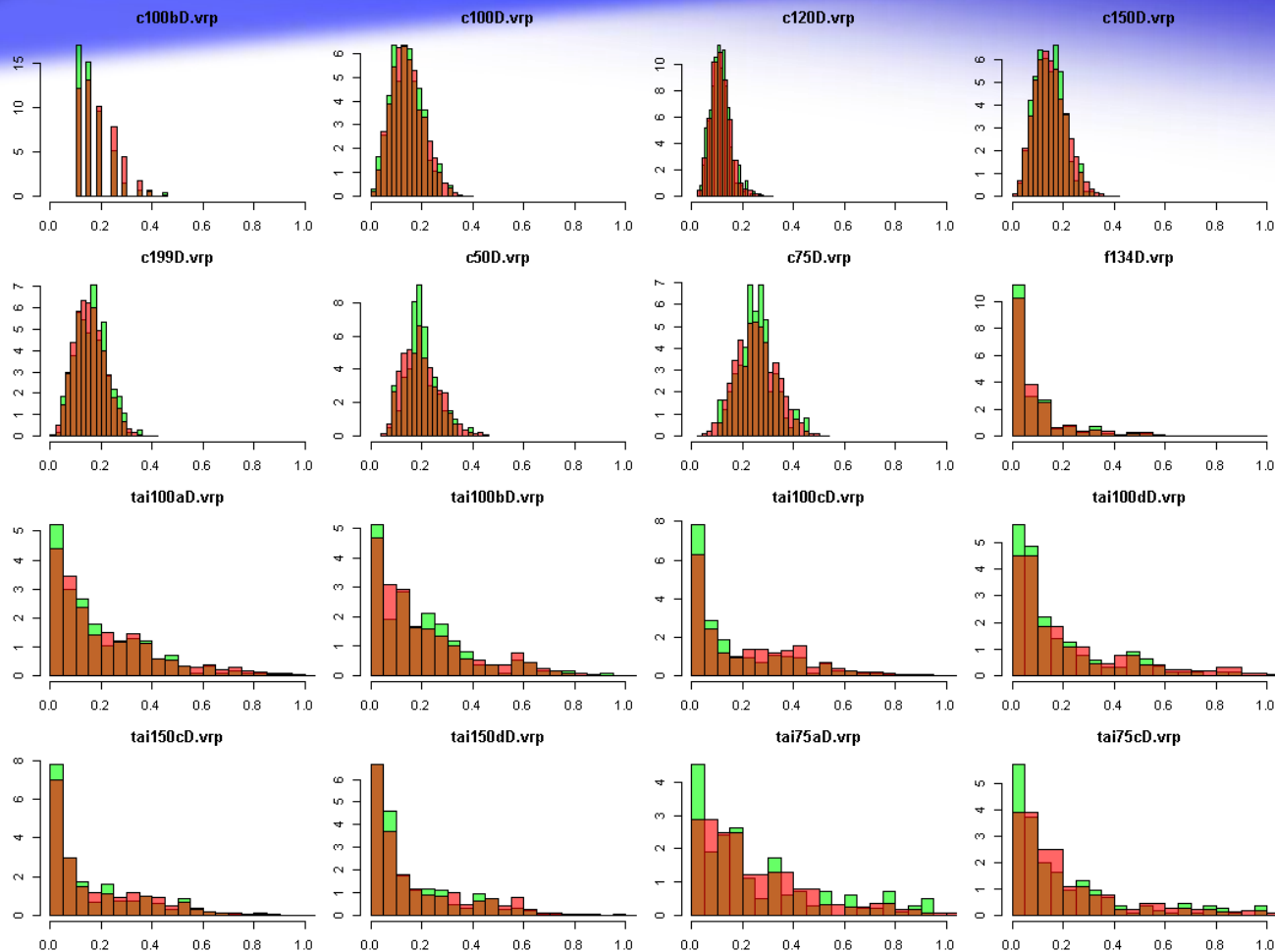
Iloczyn wielkości zamówień

Histogram of products





Iloczyn wielkości zamówień





Zastosowanie UCB

- 12 rozpatrywanych stanów dla par pojazd/zamówienie
 - Wypełnienie pojazdu po przypisaniu zamówienia
 - Można dołożyć **dowolne** zamówienie
 - Można dołożyć **jakieś** zamówienie
 - Nie można dołożyć **żadnego** zamówienia
 - Średnia odległość zamówienia od zamówień pojazdu
 - < 0.2
 - $[0.2; 0.4)$
 - $[0.4; 0.6)$
 - ≥ 0.6



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

- Spośród obecnych dla par zamówienie/pojazd stanów wybierany jest najlepszy
- Po wybraniu stanu maksymalizującego sumę średniego zwrotu i współczynnika ilości odwiedzin wybierany jest losowy pojazd znajdujący się w danym stanie
- Jeżeli są to pierwsze odwiedziny stanu wybierane jest dodanie zamówienia do wybranego pojazdu
- Jeżeli przypisanie nowego pojazdu nie było w stanie testowane, to wybierane jest dodanie zamówienia do nowego pojazdu
- Zamówienia są podawane w kolejności określonej przez kąt wektora łączącego zamówienie i zajezdnię (ϕ)



Wstępne wyniki

	MC 100			MC 1000			UCB 100			UCB 200		
	Min	Avg	Dev	Min	Avg	Dev	Min	Avg	Dev	Min	Avg	Dev
okul.17.clustered	1261	1381	95	1133	1255	83	1206	1355	121	1353	1453	75
okul.17.plain	1584	1686	81	1472	1622	148	1532	1703	102	1624	1823	103



Wyniki „bandytów”

Distance	Size					
	Small	Small	Medium	Medium	Large	Large
	Add	Skip	Add	Skip	Add	Skip
Very Close	2386: 1834	845: 1993	3548: 1903	10404: 1873	1262: 1865	663: 1983
Close	621: 1937	650: 1952	3883: 1861	11770: 1888	1556: 2001	3637: 1845
Far	908: 1933	632: 1985	2262: 1998	8859: 1947	1640: 1881	687: 1994
Very Far	388: 2051	276: 2149	1422: 1988	1906: 2044	235: 2010	232: 2021



Wnioski i zagadnienia do zbadania

- Podejście w którym cały czas rozwiązywana jest całość zadania nie wymaga PSO
- UCB (na razie) nie poprawia wyników
- Dobór współczynnika C
- Dobór progów odległości i zapełnienia pojazdu
- Kompresowanie wyników z symulacji



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