

# Algorytmy metaheurystyczne

Problem komiwojażera euklidesowego. Drzewo MST. Losowe cykle.

Karol Janic

27 października 2023

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Cel zadania</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Generowanie kandydata</b>	<b>2</b>
2.1	Losowy cykl . . . . .	2
2.2	Kandydat generowany przy użyciu MST . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Wyniki</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Wnioski</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Wizualizacje rozwiązań</b>	<b>3</b>
5.1	xqf131 . . . . .	3
5.2	xqg237 . . . . .	4
5.3	pma343 . . . . .	5
5.4	pka379 . . . . .	6
5.5	bcl380 . . . . .	7
5.6	pbl395 . . . . .	8
5.7	pbk411 . . . . .	9
5.8	pbn423 . . . . .	10
5.9	pbm436 . . . . .	11
5.10	xql662 . . . . .	12

## 1 Cel zadania

Celem zadania jest sprawdzenie dwóch metod podających kandydatów problemu komiwojażera i porównanie ich. Jedną metodą jest generowanie losowego cyklu zaś drugim rozwiązanie oparte na drzewie MST.

## 2 Generowanie kandydata

### 2.1 Losowy cykl

Tworzymy permutację z wierzchołków grafu reprezentującego instancję problemu. Następnie przy użyciu algorytmu Fisher-Yates mieszamy ją.

### 2.2 Kandydat generowany przy użyciu MST

W grafie reprezentującym instancję problemu przy użyciu algorytmu Prim'a generujemy minimalne drzewo rozpinające. Potem przechodzimy je algorytmem DFS. Kolejność odwiedzania wierzchołków wyznacza kolejne elementy permutacji reprezentującej kandydata.

## 3 Wyniki

Zaimplementowane metody zostały porównane na przykładach z <https://www.math.uwaterloo.ca/tsp/vlsi/index.html>. Wyniki prezentują się następująco:

Przykład	Suma wag MST	Suma wag kandydata opartego o MST	Średnia z minimum wag kandydatów dla każdych 10 losowań	Średnia z minimum wag kandydatów dla każdych 50 losowań	Minimalna suma wag z 1000 losowych kandydatów
xqf131	474	718	4343.43	4216.45	3984
xqg237	897	1445	11800.29	11498.35	10899
pma343	1179	1883	34357.82	33356.65	32441
pka379	1151	1855	35373.18	34531.9	33280
bcl380	1444	2319	24697.87	24267.7	23973
pbl395	1124	1871	19206.86	18888.85	18399
pbk411	1180	1935	21641.72	21276.8	20701
pbn423	1201	1918	21942.46	21592.2	21158
pbn436	1269	2119	22510.76	22133.8	21358
xql662	2240	3691	51185.66	50433.2	48914

Tabela 1: Porównanie metod generowania kandydatów dla problemu komiwojażera.

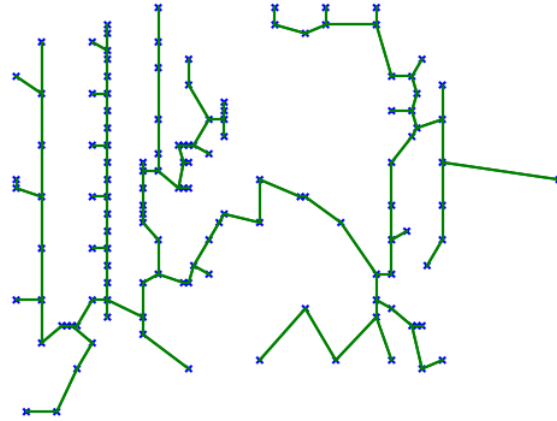
## 4 Wnioski

- suma wag kandydata budowanego na podstawie MST nie przekracza dwukrotnej sumy wag krawędzi MST
- kandydat budowany na podstawie MST może zostać ulepszony poprzez usunięcie skrzyżowań
- suma wag kandydata generowanego w sposób losowy jest zdecydowanie większa od sumy wag kandydata budowanego na podstawie MST
- średnia z minimum wag kandydatów losowych jest mniejsza gdy próbkowane grupy są większe

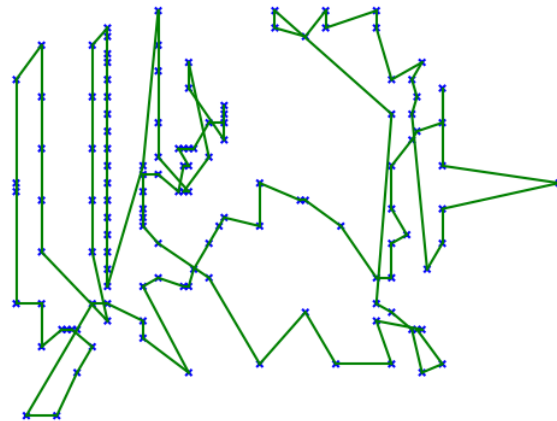
## 5 Wizualizacje rozwiązań

### 5.1 xqf131

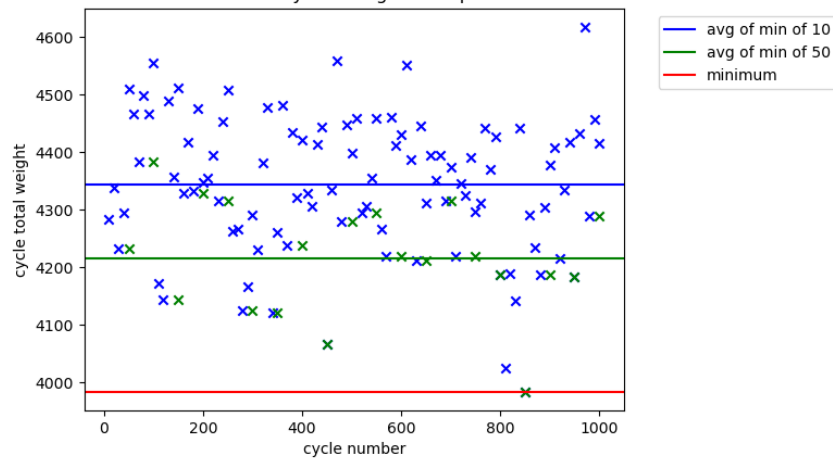
MST for xqf131; total weight = 474



TSP cycle based on MST for xqf131; total weight = 488

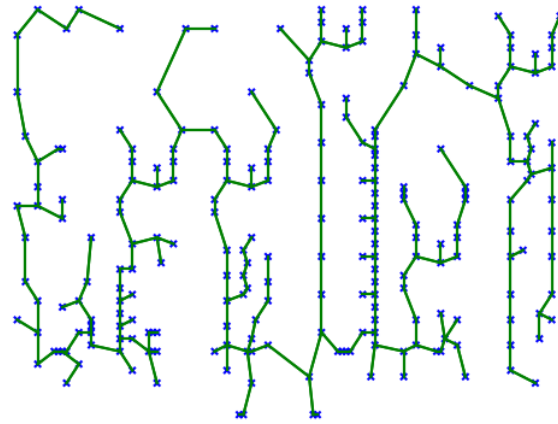


Random cycles weight for xqf131

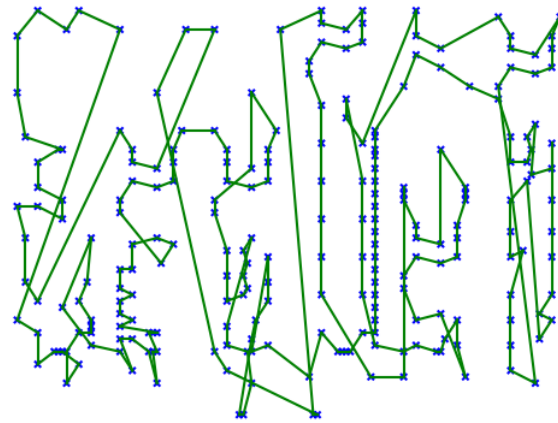


## 5.2 xqg237

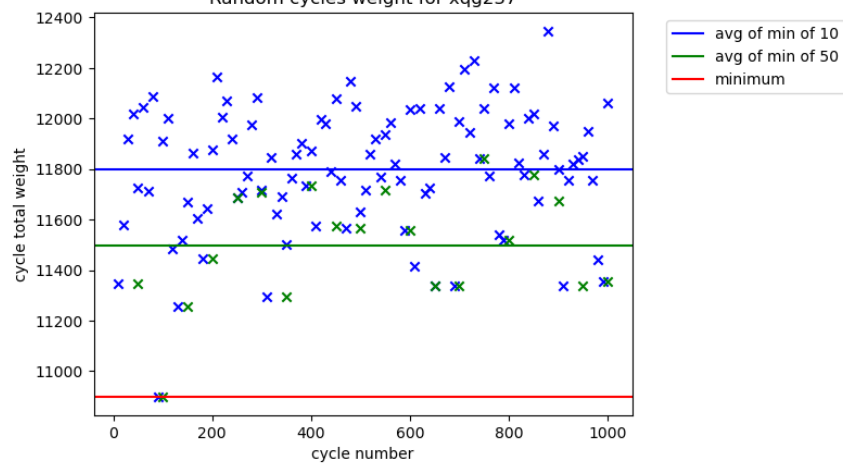
MST for xqg237; total weight = 897



TSP cycle based on MST for xqg237; total weight = 949

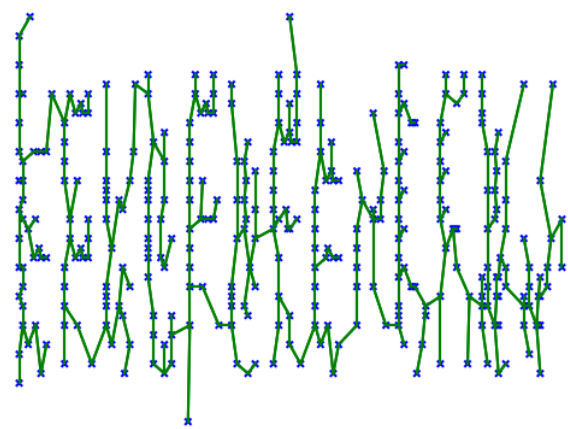


Random cycles weight for xqg237

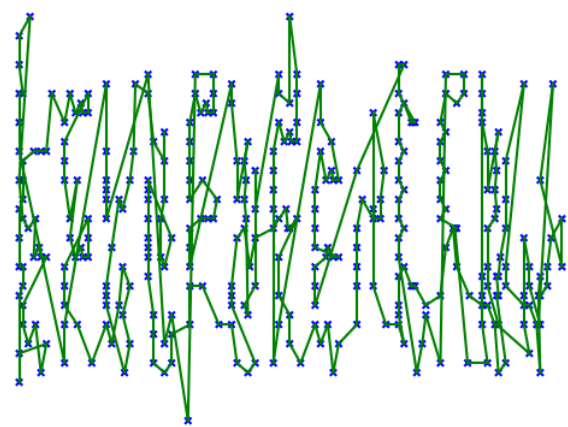


### 5.3 pma343

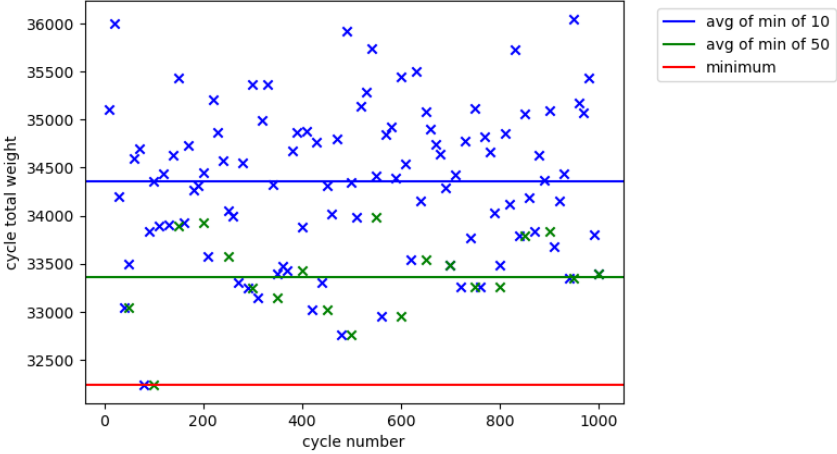
MST for pma343; total weight = 1179



TSP cycle based on MST for pma343; total weight = 1188

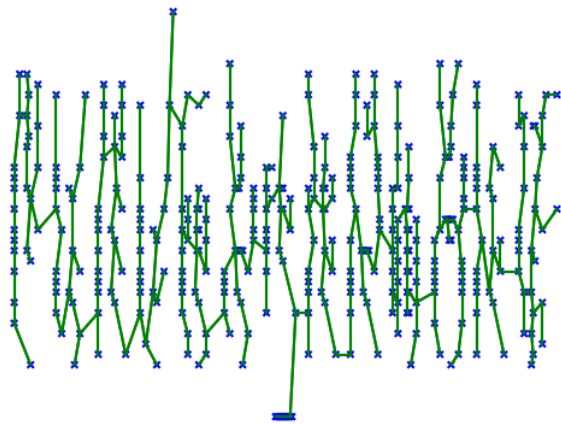


Random cycles weight for pma343

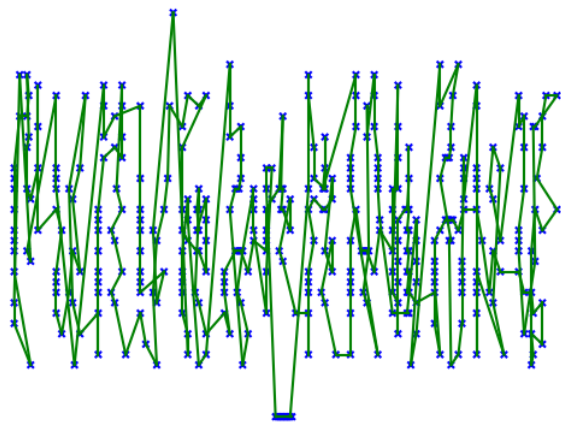


5.4 pka379

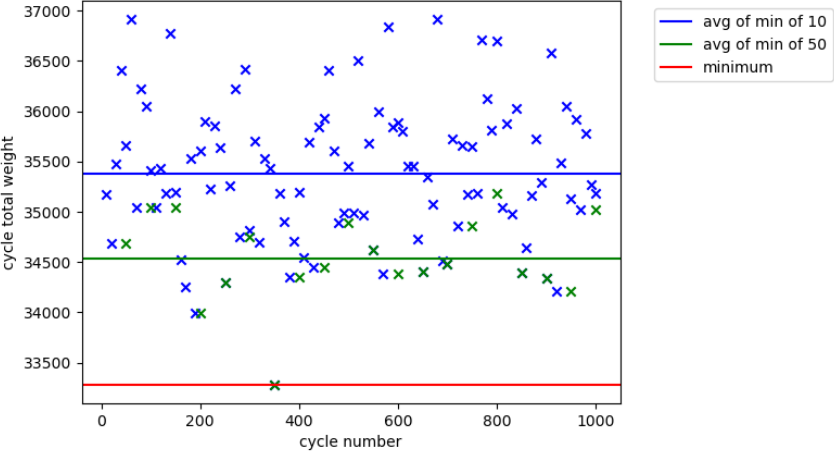
MST for pka379; total weight = 1151



TSP cycle based on MST for pka379; total weight = 1173

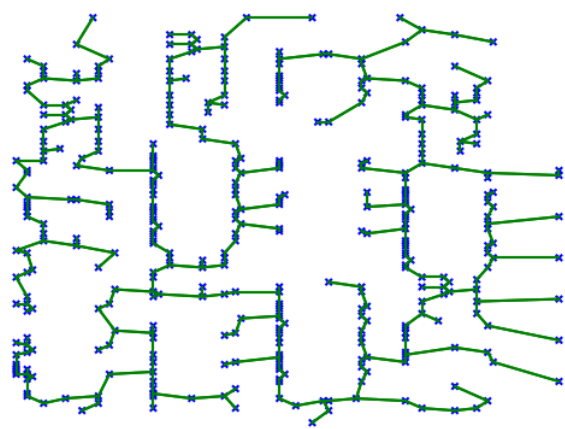


Random cycles weight for pka379

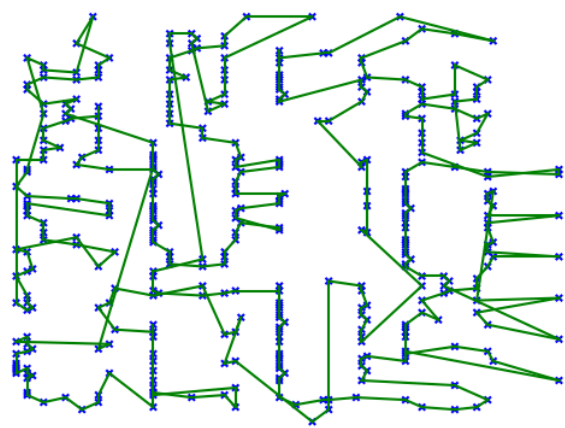


5.5 bcl380

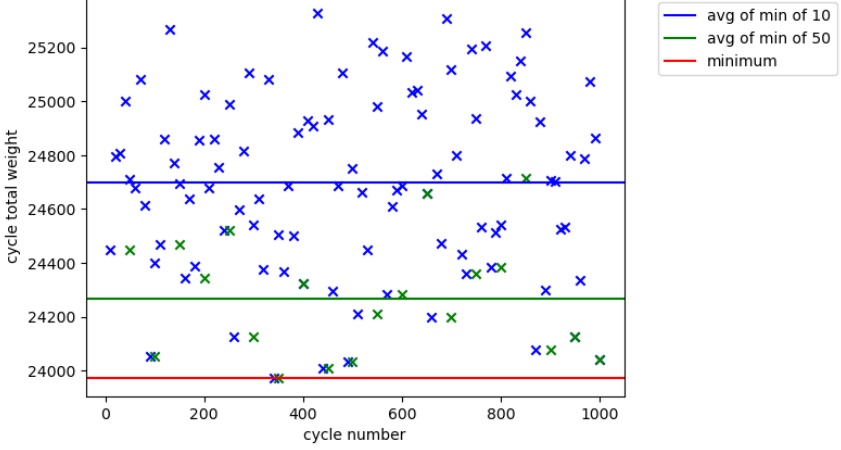
MST for bcl380; total weight = 1444



TSP cycle based on MST for bcl380; total weight = 1503



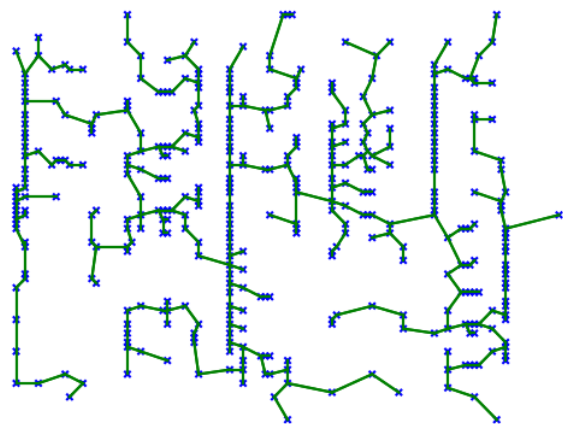
Random cycles weight for bcl380



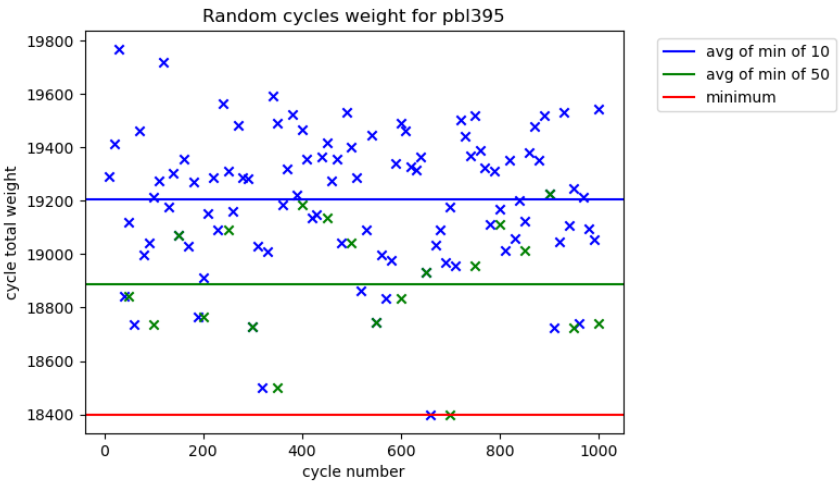
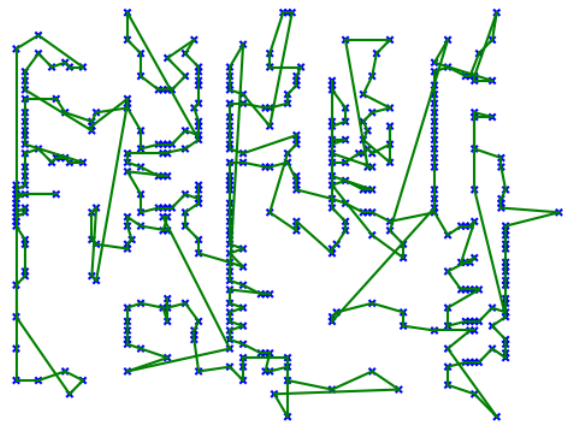


5.6 pbl395

MST for pbl395; total weight = 1124

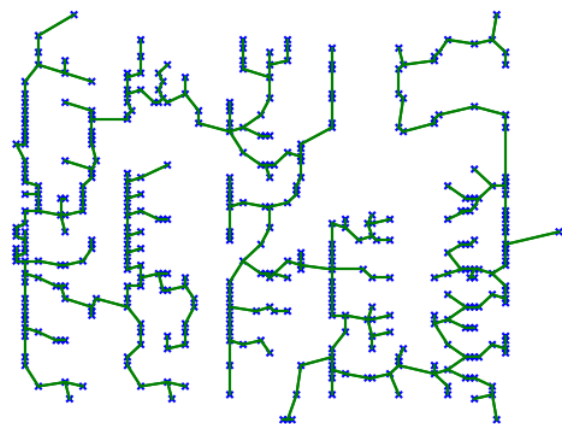


TSP cycle based on MST for pbl395; total weight = 1160

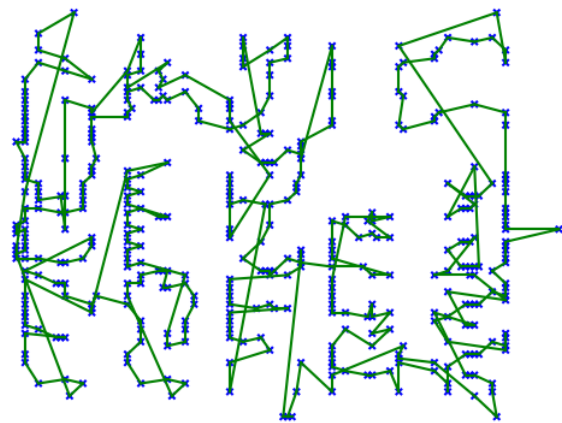


5.7 pbk411

MST for pbk411; total weight = 1180

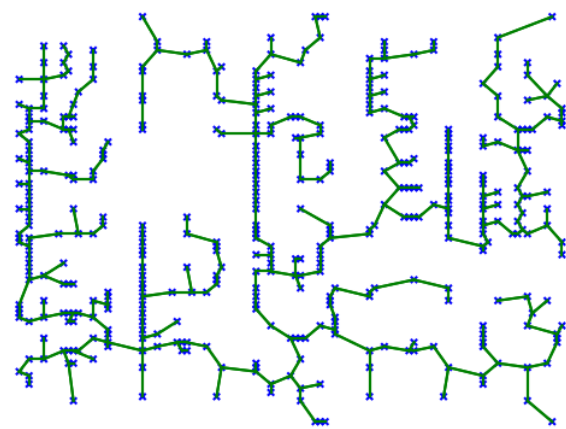


TSP cycle based on MST for pbk411; total weight = 1183

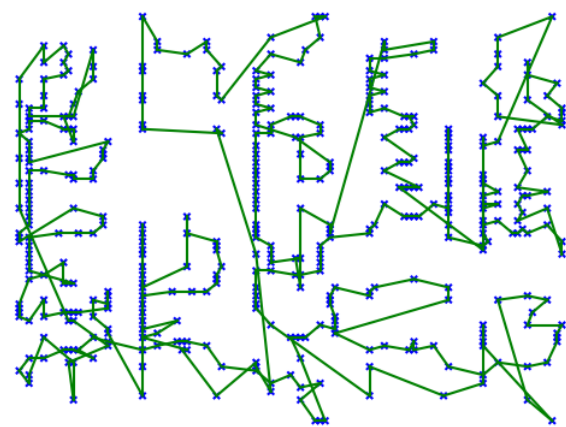


5.8 pbn423

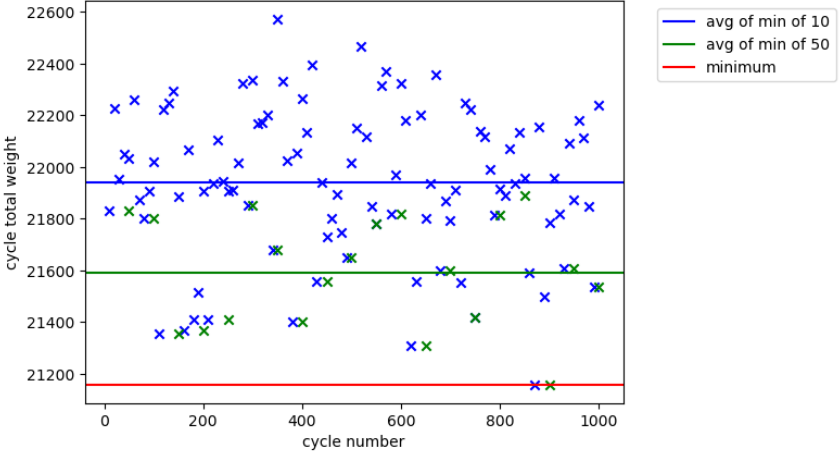
MST for pbn423; total weight = 1201



TSP cycle based on MST for pbn423; total weight = 1205

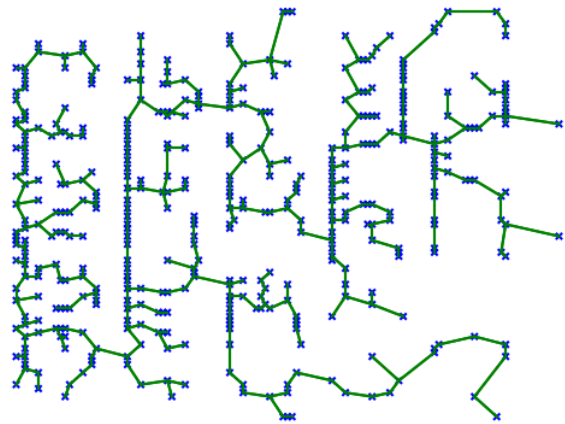


Random cycles weight for pbn423

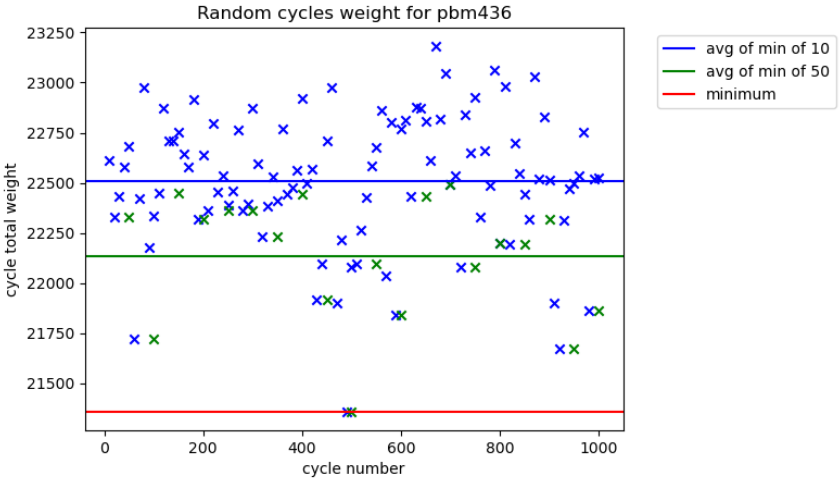
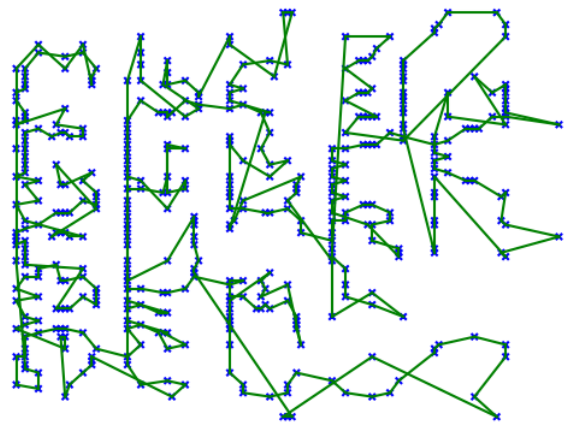


5.9 pbm436

MST for pbm436; total weight = 1269

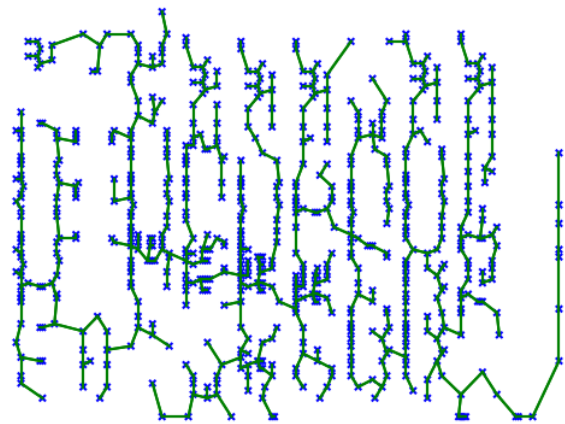


TSP cycle based on MST for pbm436; total weight = 1276



5.10 xql662

MST for xql662; total weight = 2240



TSP cycle based on MST for xql662; total weight = 2259

