



ALGORYTMY GEOMETRYCZNE

---

## Laboratorium 4

Przecinanie się odcinków

---

Kyrylo Iakymenko

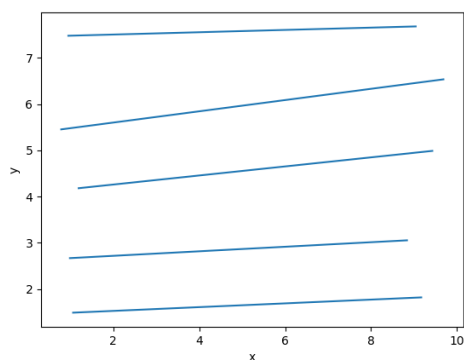
# 1 Wprowadzenie

Zadaniem analizy przecinania się odcinków jest rozwiązanie fundamentalnego problemu w geometrii komputerowej, mającego szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach, takich jak grafika komputerowa, analiza obrazów, planowanie tras czy symulacje fizyczne. Problem ten skupia się na identyfikacji punktów przecięcia się dwóch odcinków na płaszczyźnie, co stanowi kluczowy element w wielu algorytmach i systemach przetwarzania danych geometrycznych.

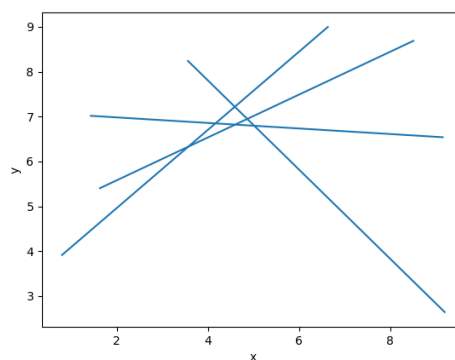
W dalszej części raportu omówimy algorytm zmiatania służący rozwiązaniu problemu przecinania się odcinków oraz przeanalizujemy złożoność czasową i przestrzenną algorytmu.

## 2 Zbiory testowe

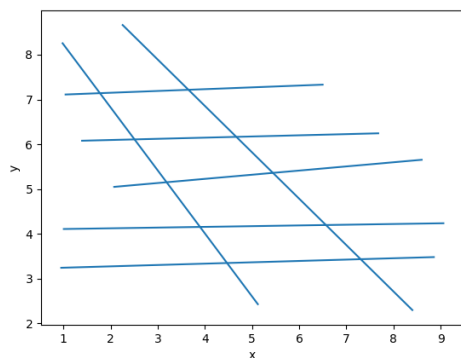
Na potrzeby ćwiczenia stworzyliśmy 6 zbiorów odcinków na płaszczyźnie. Zostały wybrane odpowiednio, żeby przetestować działanie algorytmu w przypadkach zarówno losowych jak i ekstremalnych.



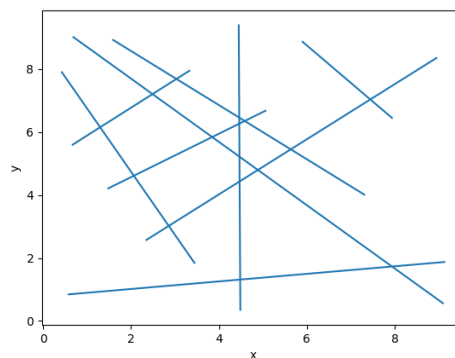
Rys. 1



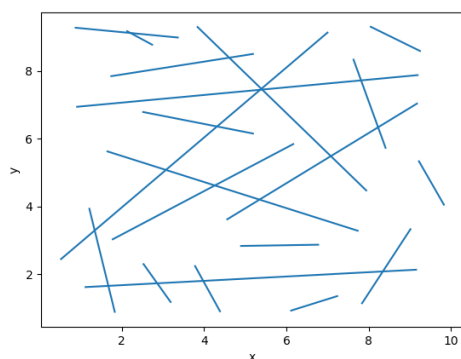
Rys. 2



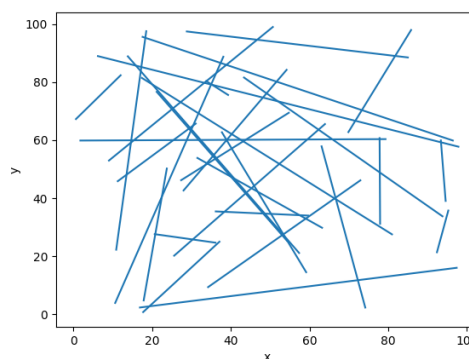
Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

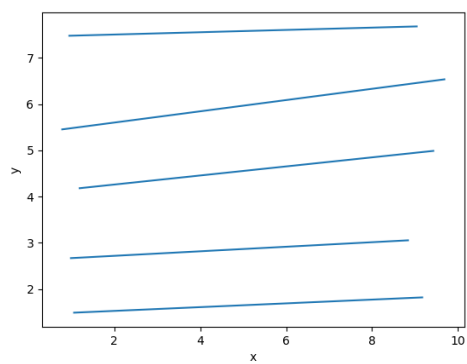


Rys. 6

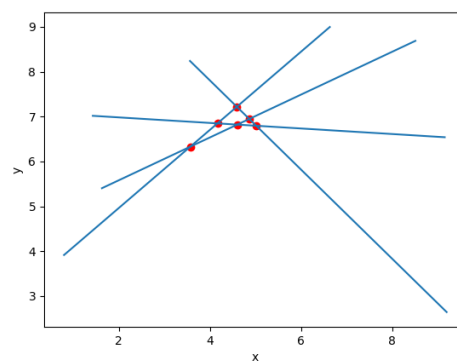
### 3 Algorytm zmiatania

Algorytm zmiatania (ang. sweep line algorithm) to efektywna metoda rozwiązania problemu wyznaczania przecięcia się odcinków na płaszczyźnie. Algorytm ten można opisać w kilku krokach:

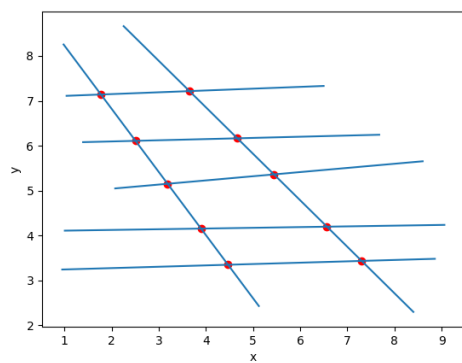
1. **Tworzenie listy zdarzeń:** Najpierw dla każdego odcinka dodajemy do listy jego punkt początkowy, oznaczając jako zdarzenie początku odcinka i końcowy, oznaczając go odpowiednio, jako zdarzenia końca odcinka.
2. **Sortowanie punktów listy zdarzeń:** Sortujemy listę zdarzeń po współrzędnej  $x$  punktów do niej należących.
3. **Pętla główna:** Dla każdego zdarzenia z listy zdarzeń, sprawdzamy czy jest zdarzeniem początkowym, w tym przypadku dodajemy go do Sortedset (zbioru posortowanego). Jeżeli mamy doczynienie z punktem końcowym - usuwamy go z naszego zbioru.
4. **Pętla wewnętrzna:** W przypadku odcinka początkowego, sprawdzamy czy się przecina z którymś z aktywnych odcinków (odcinków ze zbioru posortowanego), jeżeli współrzędna  $x$  naszego punktu (zdarzenia) jest większa od współrzędnej  $x$  rozpatrywanego zdarzenia oraz te odcinki się przecinają - dodajemy przecięcie do listy przecięć razem z indeksami prostych, które się przecinają.
5. **Wynik:** Zwracamy listę przecięć i indeksów odcinków.



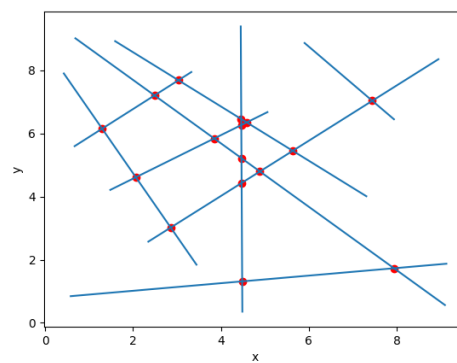
Rys. 7



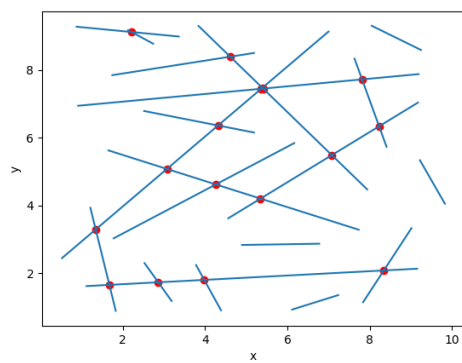
Rys. 8



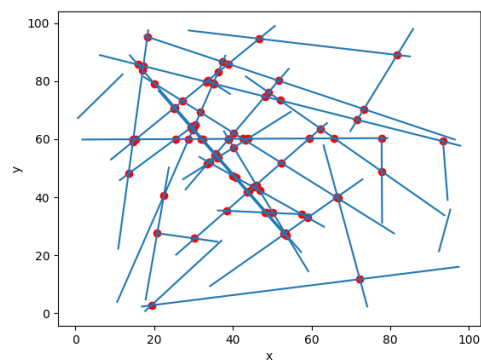
Rys. 9



Rys. 10



Rys. 11



Rys. 12

#### 4 Wyniki algorytmu

#### 5 Podsumowanie