

Lokalizacja punktu w przestrzeni dwuwymiarowej — metoda trapezowa

Mikołaj Zatorski

Mateusz Mastalerczyk

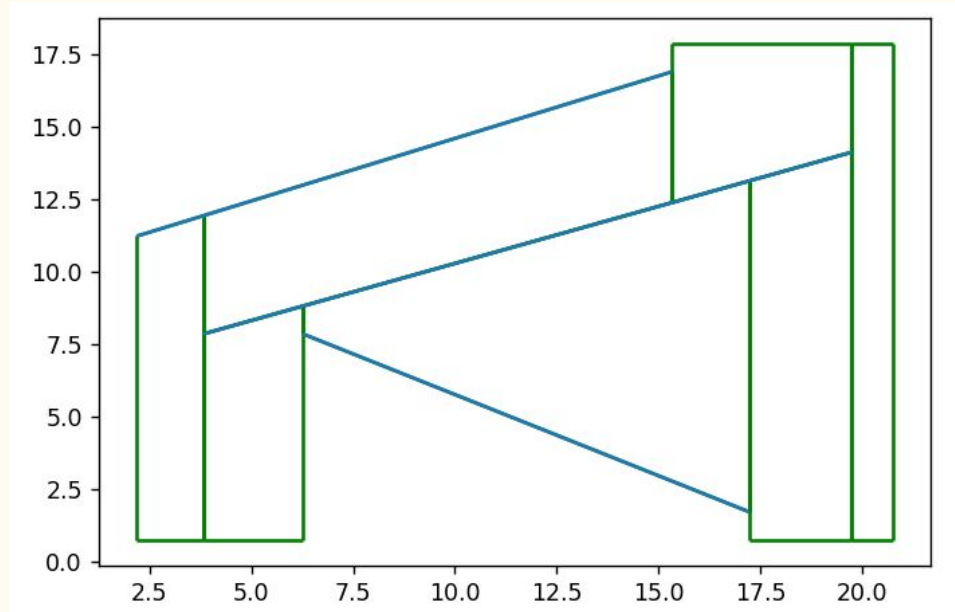
Dany jest obszar z podziałem poligonowym oraz punkt P na płaszczyźnie. Algorytm lokalizuje punkt metodą trapezową, który odpowie na pytanie, w którym elemencie znajduje się dany punkt.

Opis problemu

Mając podany zbiór odcinków dokonać podziału na trapezy i trójkąty zgodnie z wcześniejszymi założeniami, następnie zlokalizować do której figury będzie należał szukany punkt.

Mapa trapezowa

Mapa trapezowa $T(S)$ jest podziałem S na wielokąty wypukłe (trapezy lub trójkąty) otrzymanym przez poprowadzenie dwóch rozszerzeń (odcinków) pionowych z każdego końca odcinka w S . Rozszerzenia kończą się, gdy napotkają inny odcinek S lub brzeg prostokąta.

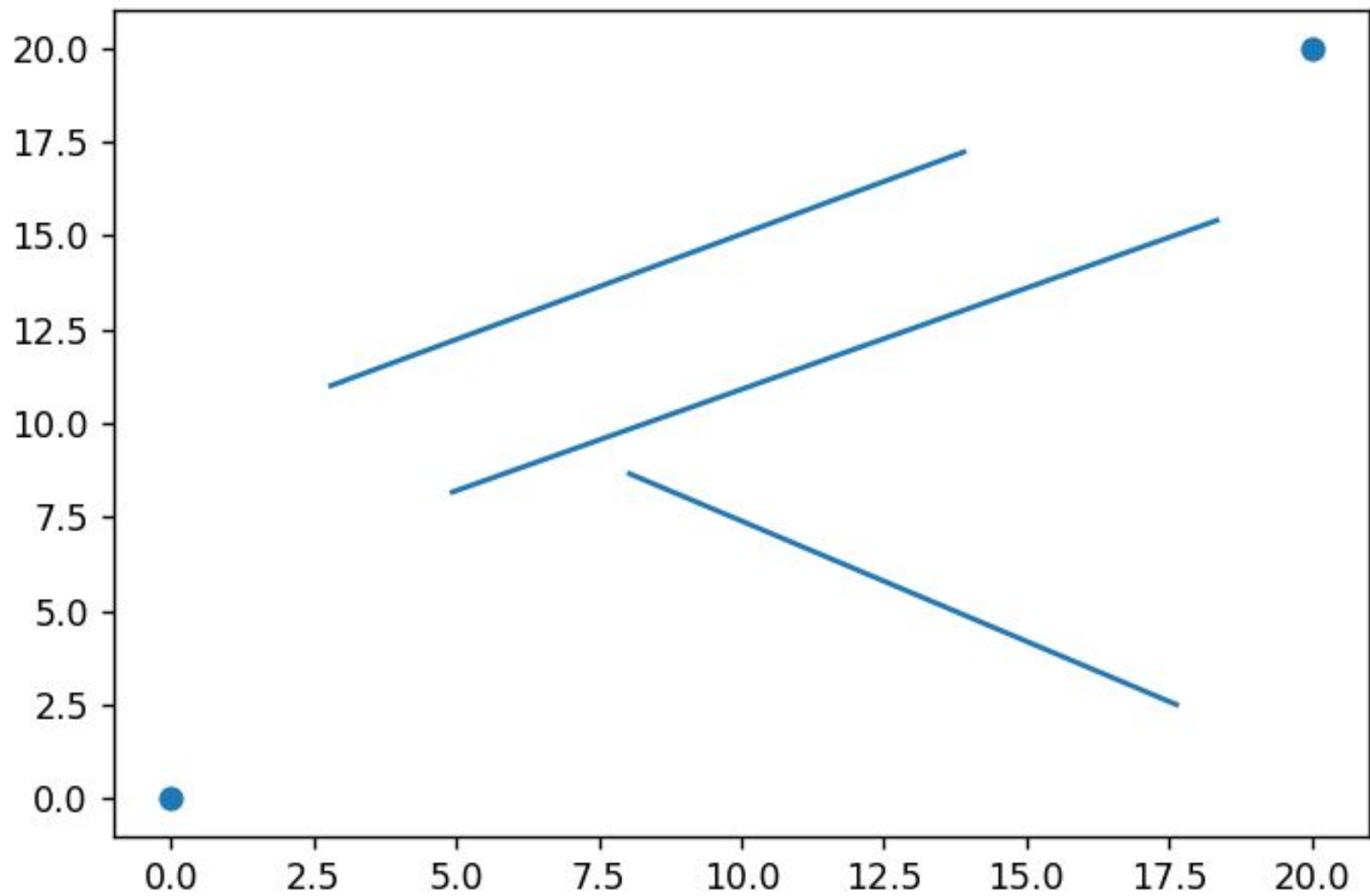


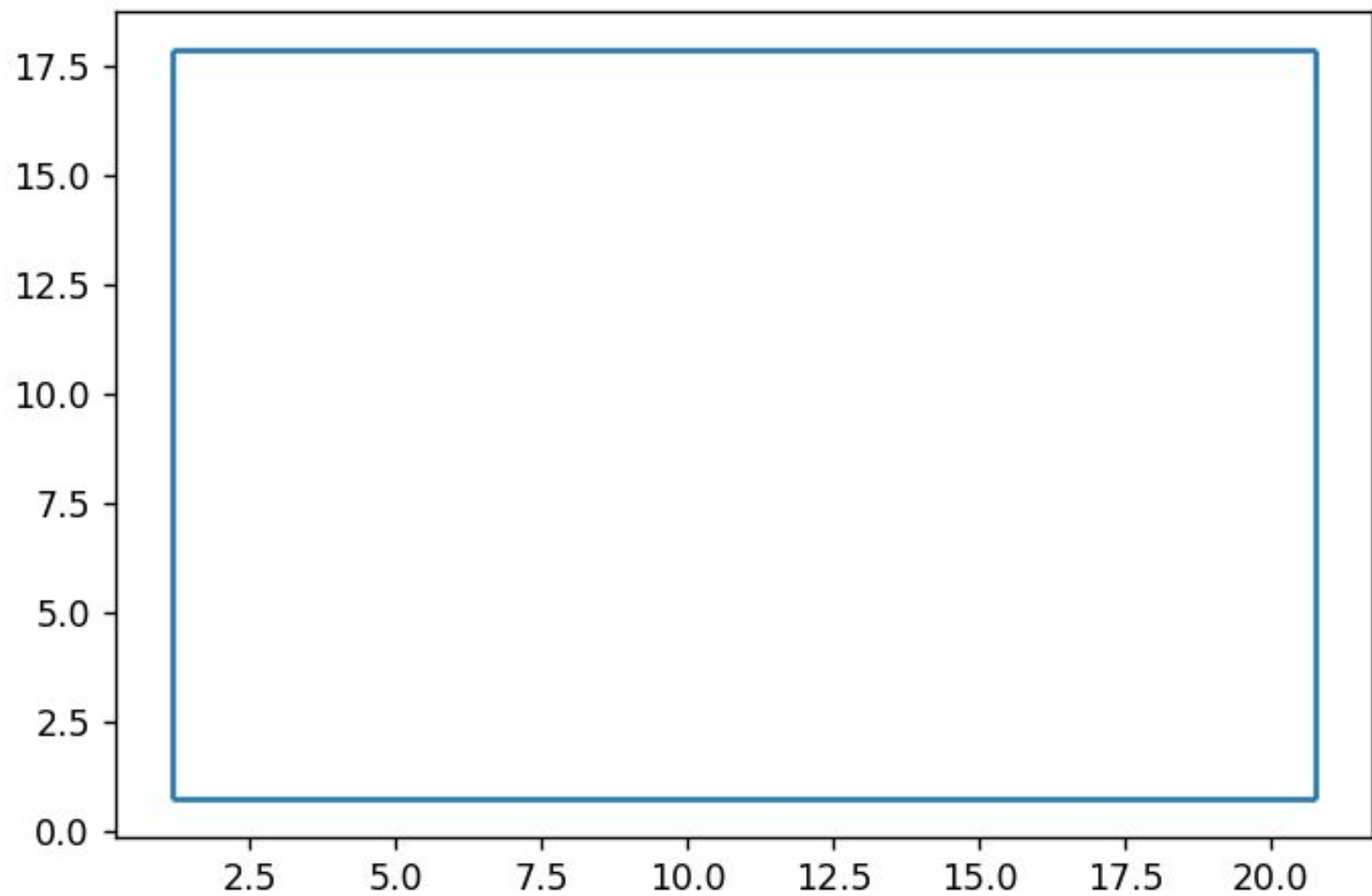
Używane struktury:

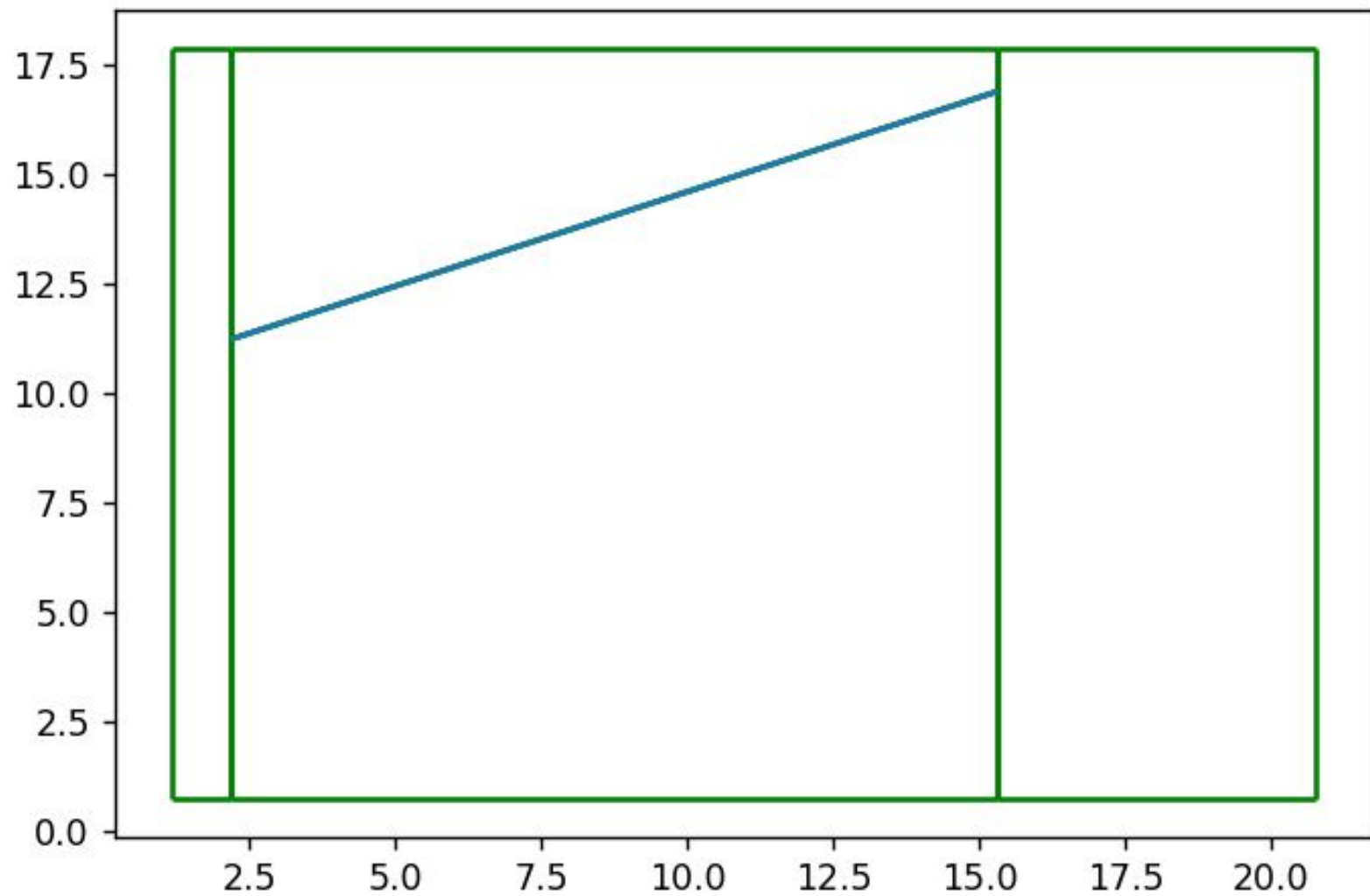
- wierzchołki odcinków w S są reprezentowane przez ich współrzędne
- odcinki w S są reprezentowane przez dwa wierzchołki
- każdy trapez reprezentowany jest przez lewy i prawy punkt go ograniczający oraz odcinki z dołu i z góry, a także posiada referencję do swoich sąsiadów z lewej i z prawej strony (maksymalnie 2 z każdej ze stron)

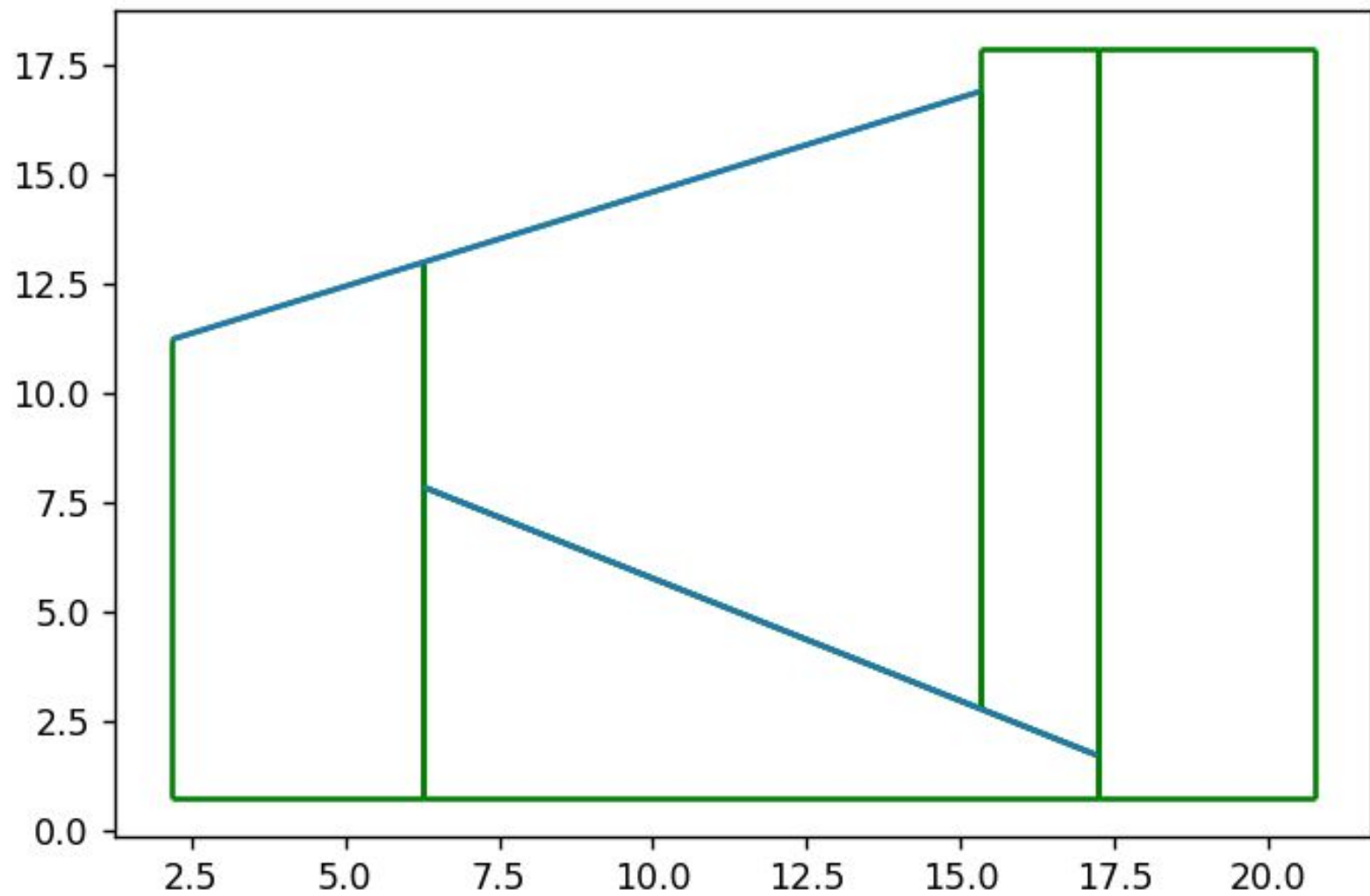
Tworzenie mapy trapezowej

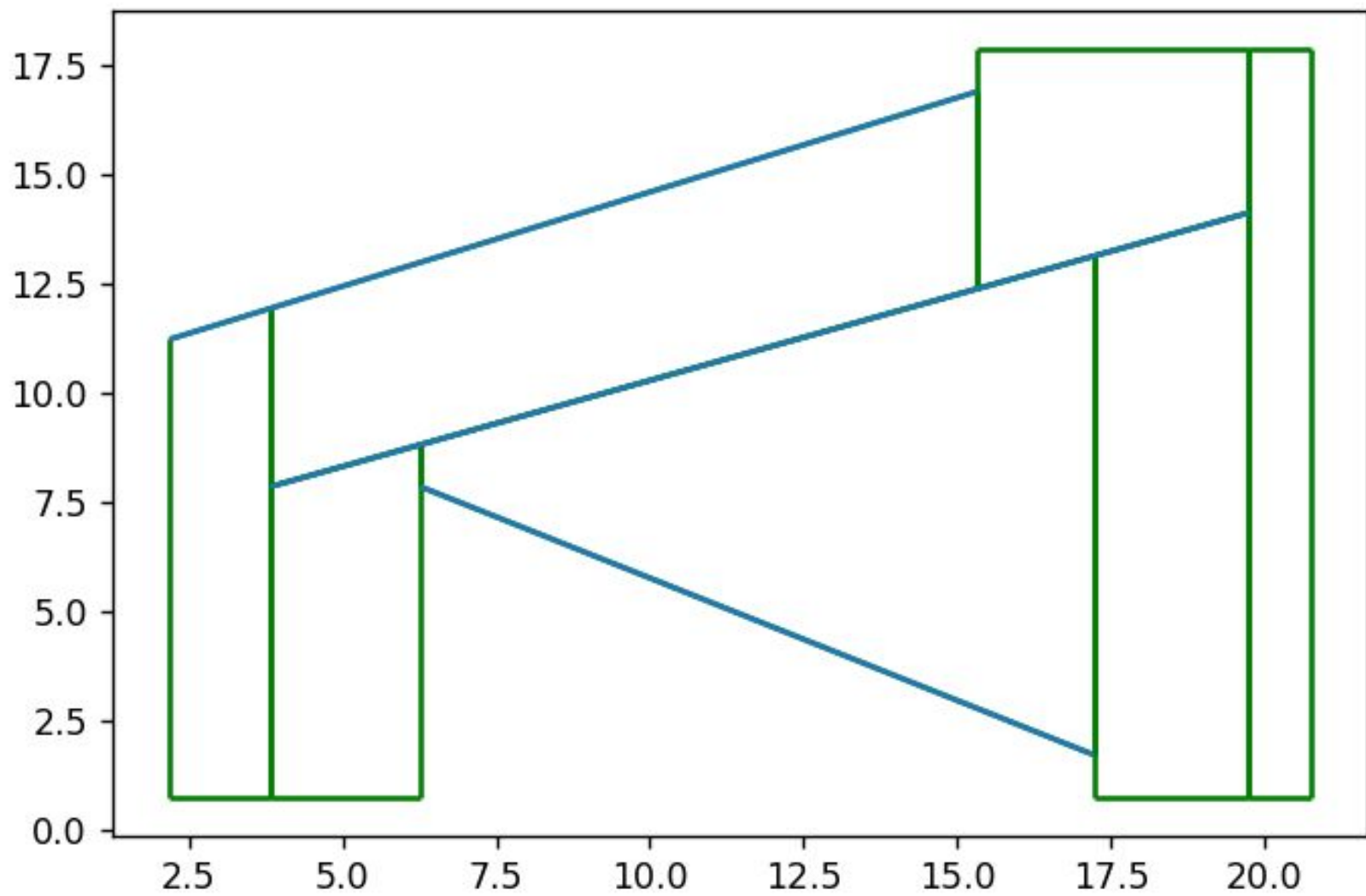
—











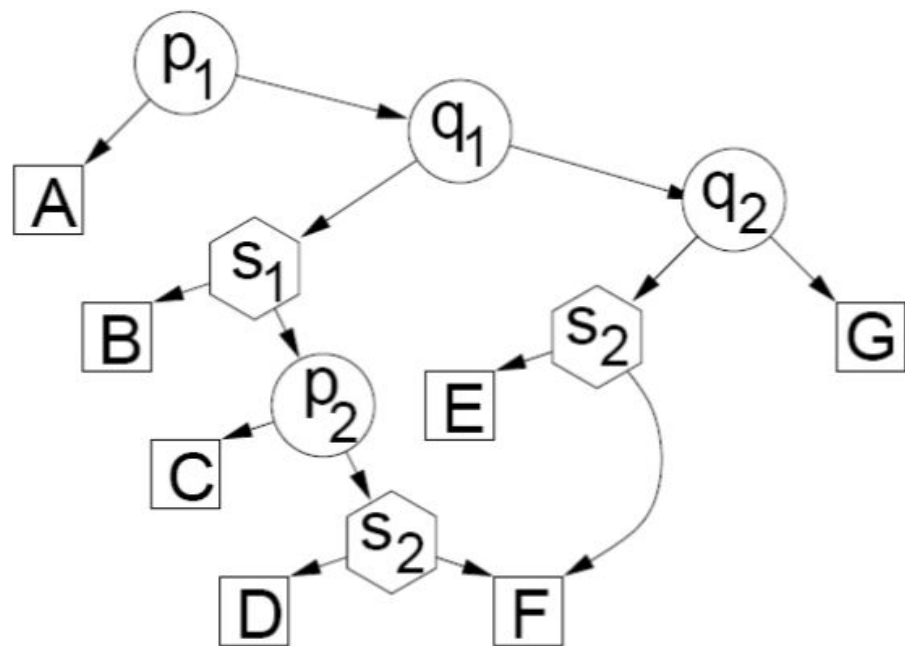
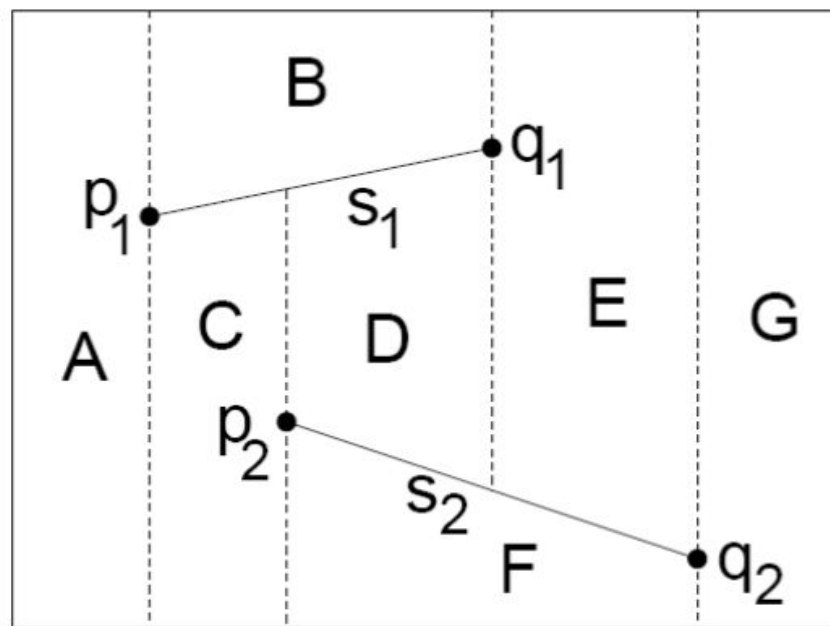
Lokalizacja punktu

—

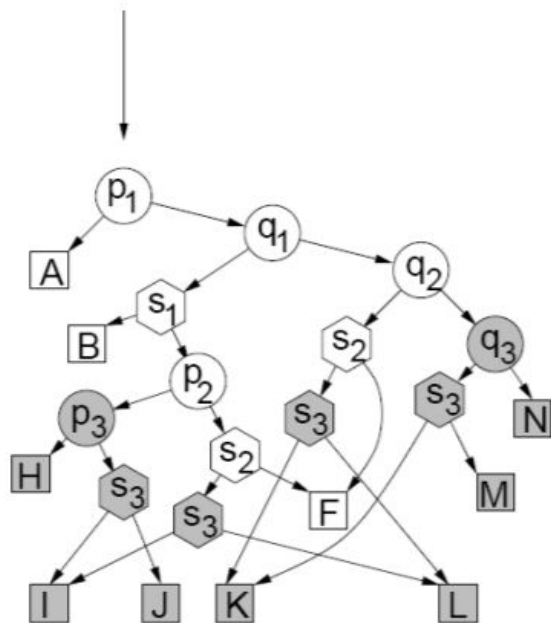
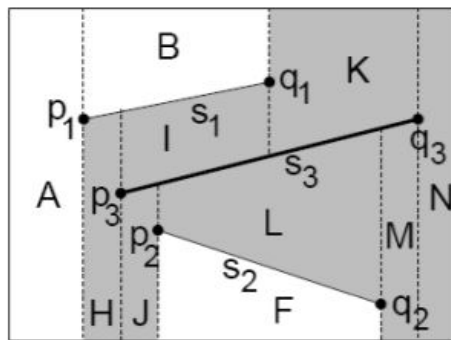
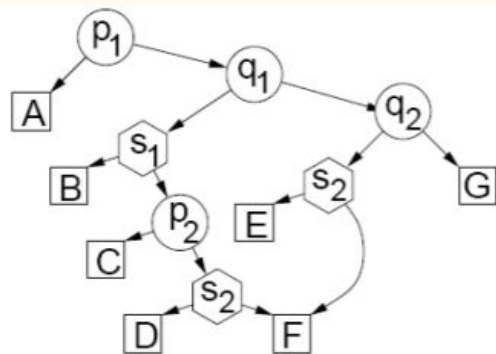
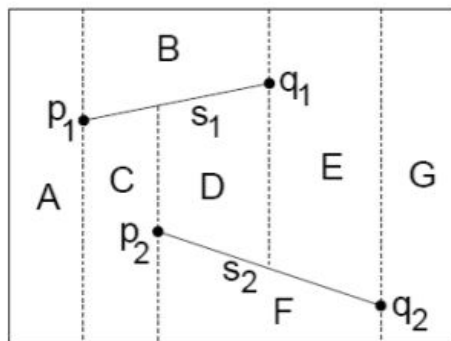
Struktura danych

Wykorzystaną strukturą jest graf wyszukiwania, gdzie:

- trapezy mogą być tylko liśćmi
- x-węzły związane z wierzchołkami należącymi do odcinków
- y-węzły związane z odcinkami (wskaźnik do odcinka)



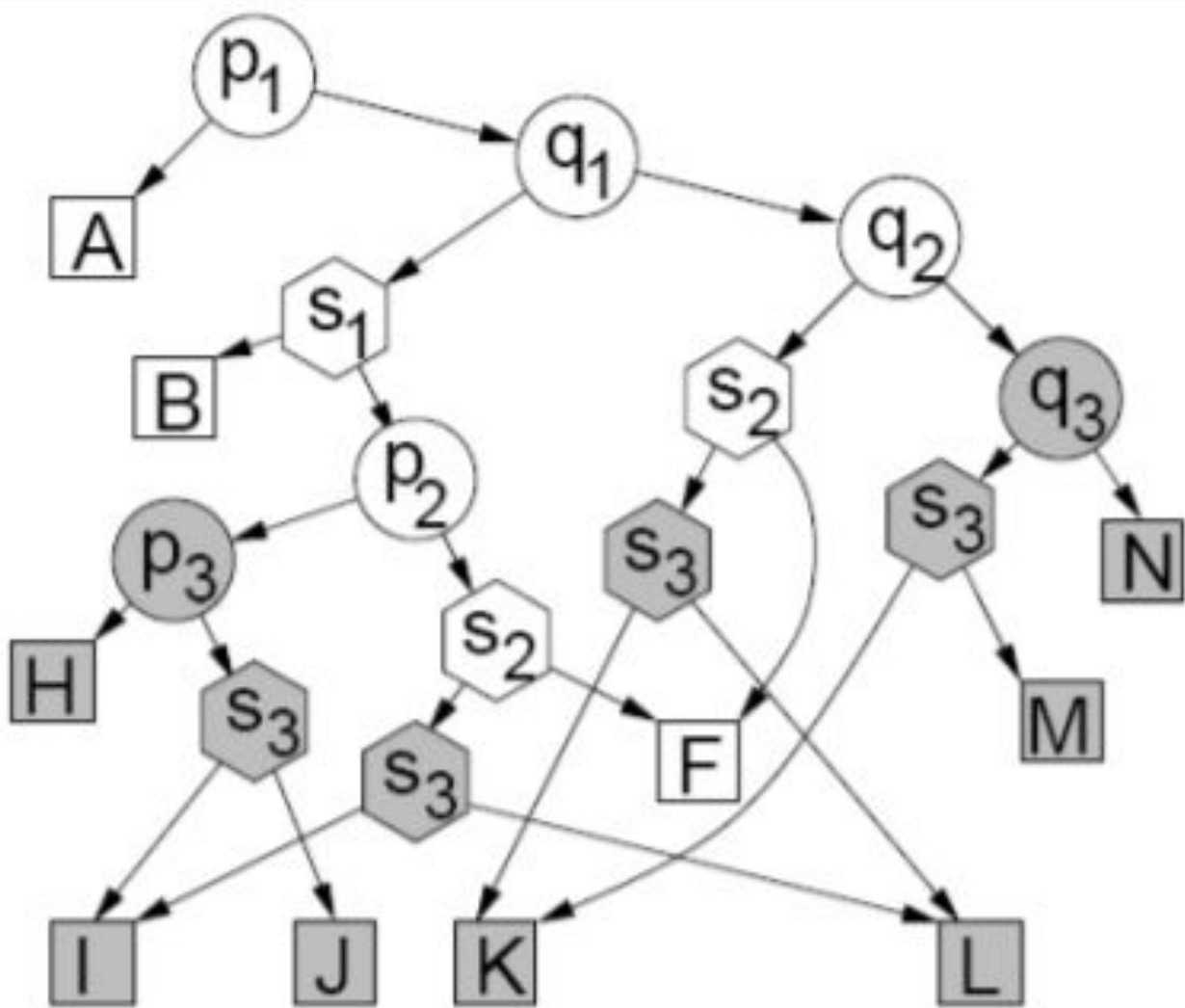
Integracja grafu wyszukiwań z mapą trapezową



Proces lokalizacji punktu

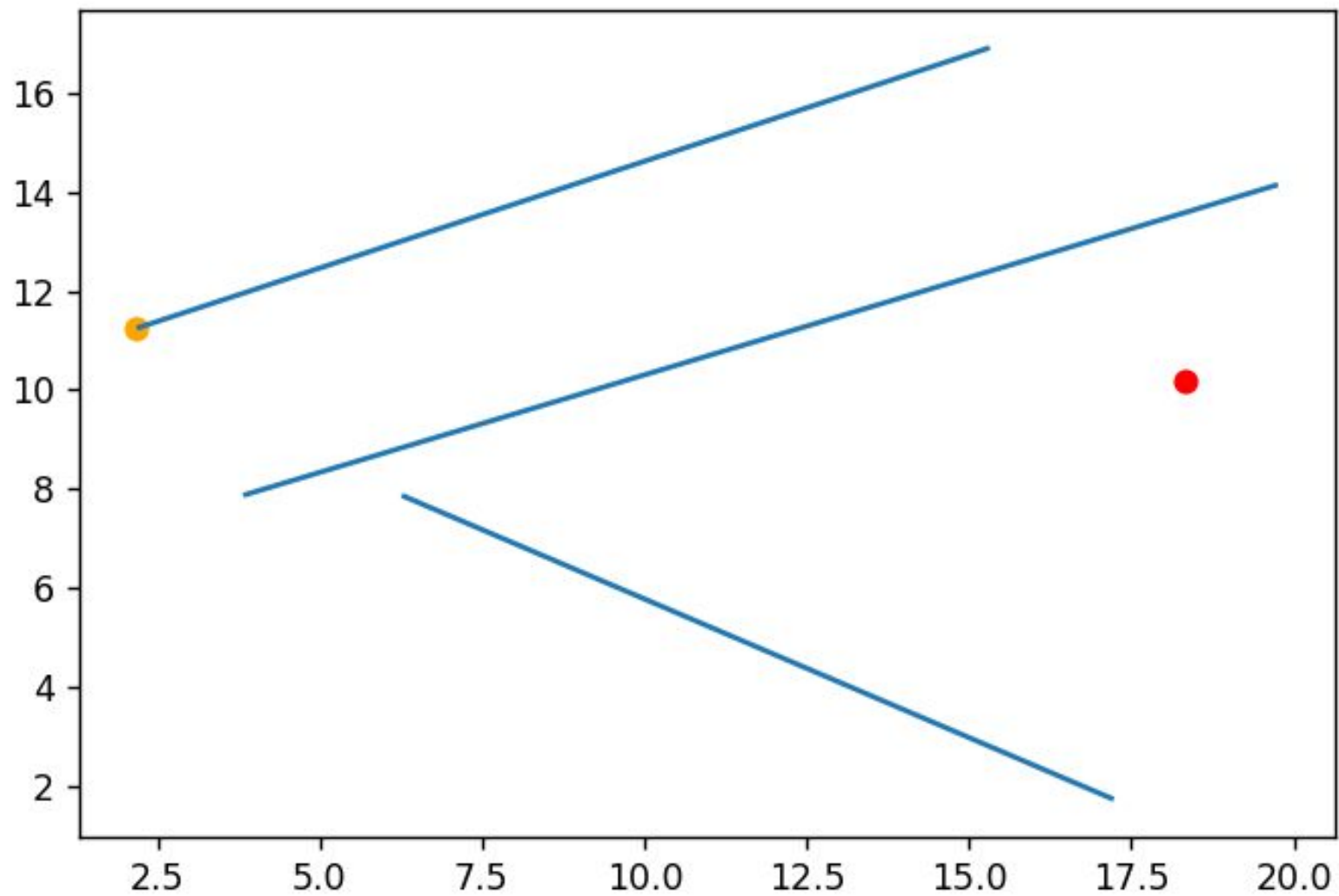
—

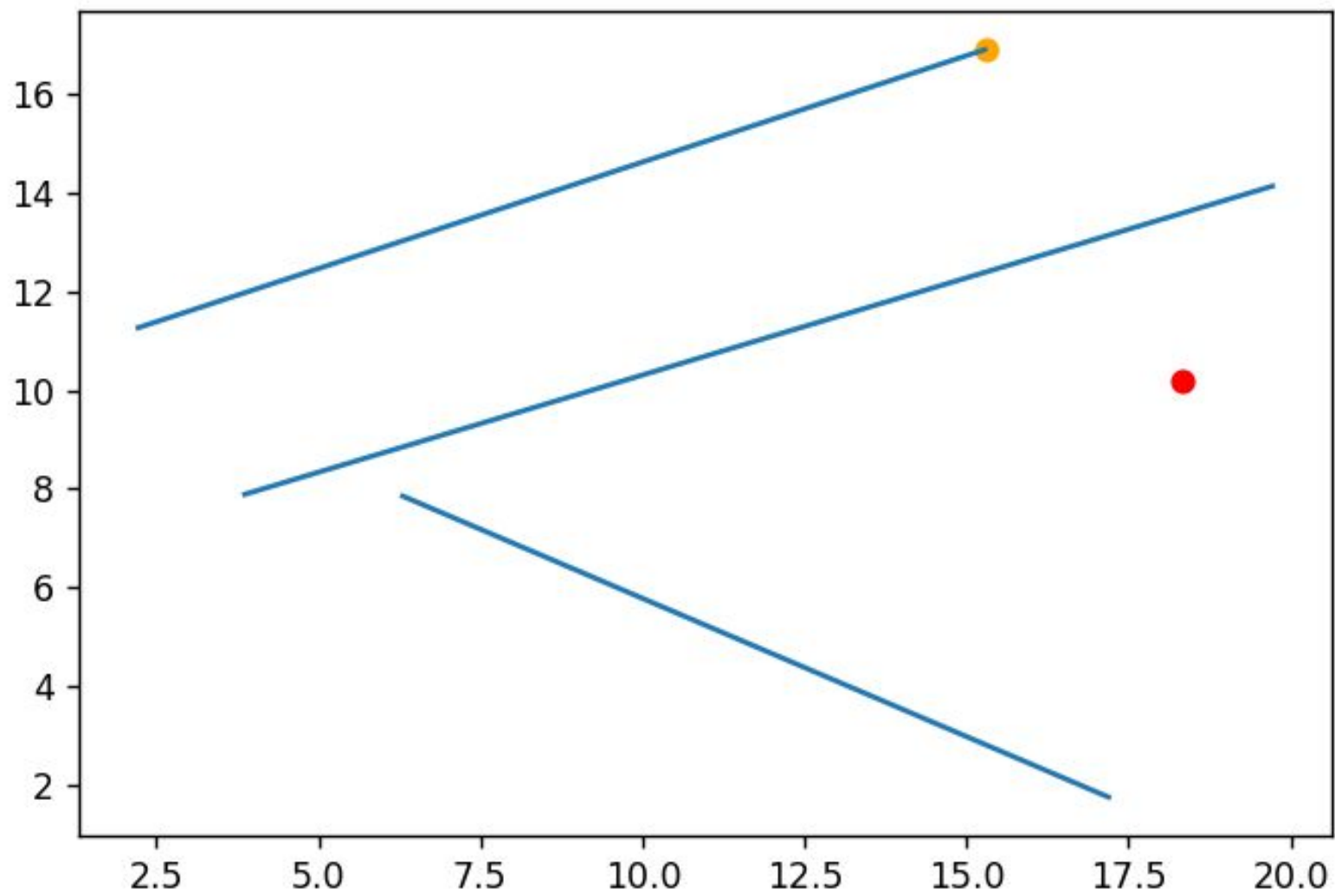
Lokalizację zadanego punktu zaczynamy od pierwszego wężła w grafie, którym jest punkt, w momencie gdy w grafie natrafiamy na punkt porównujemy współrzędne x i idziemy odpowiednio do lewego lub prawego wężła, w przypadku odcinków y jest porównywaną wielkością, nasze poszukiwanie kończy się w momencie dotarcia do liścia, który jest trapezem

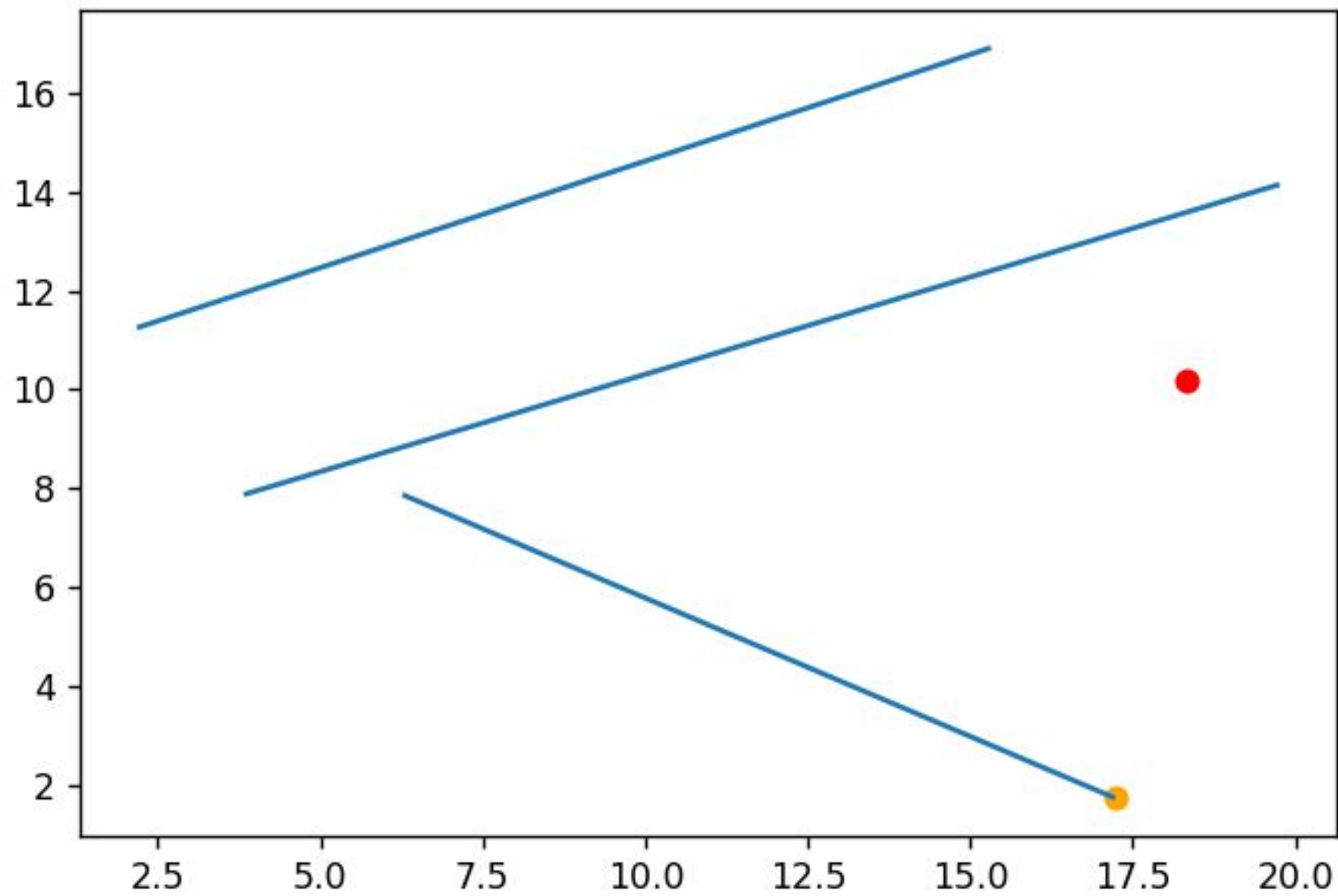


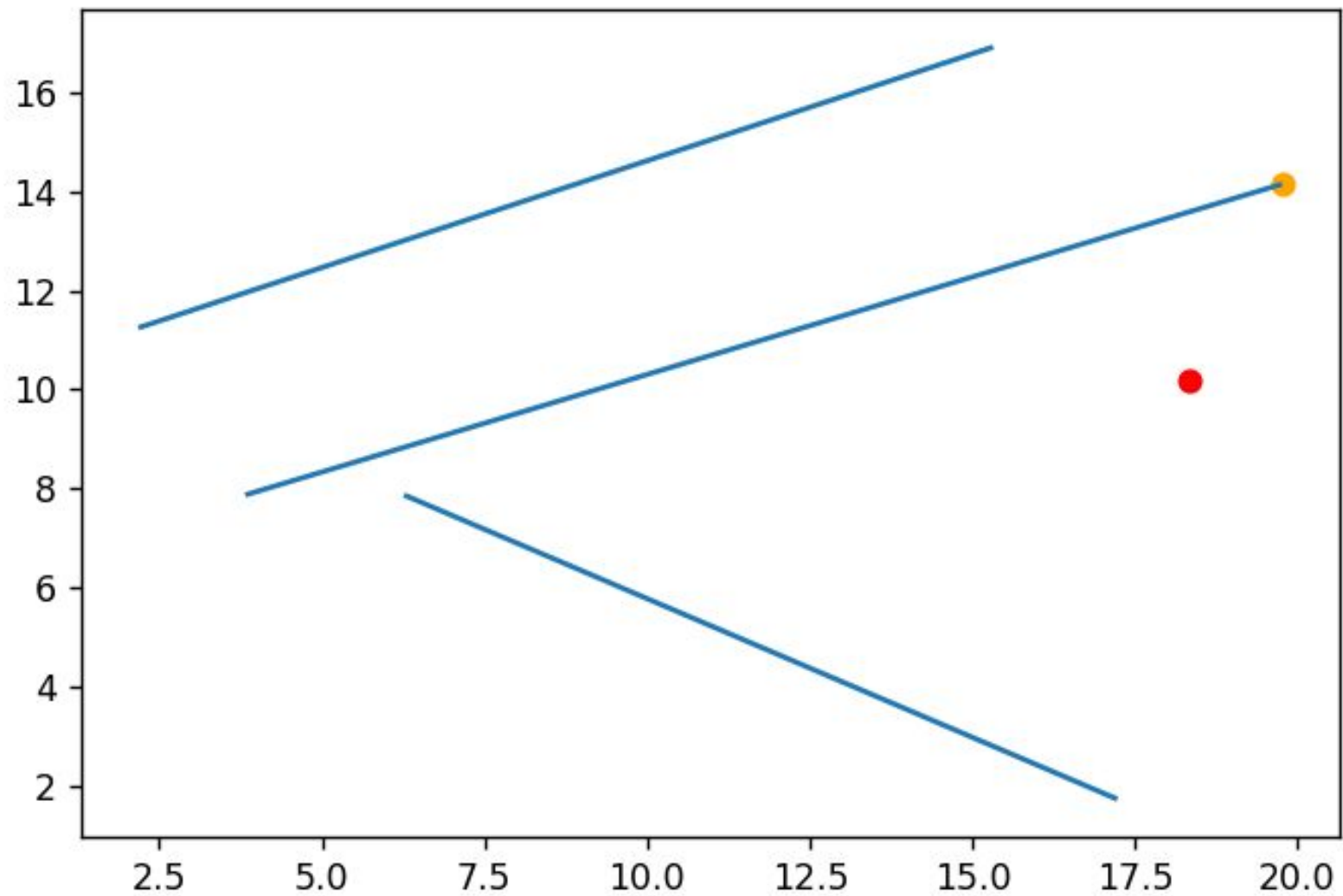
Wizualizacja algorytmu

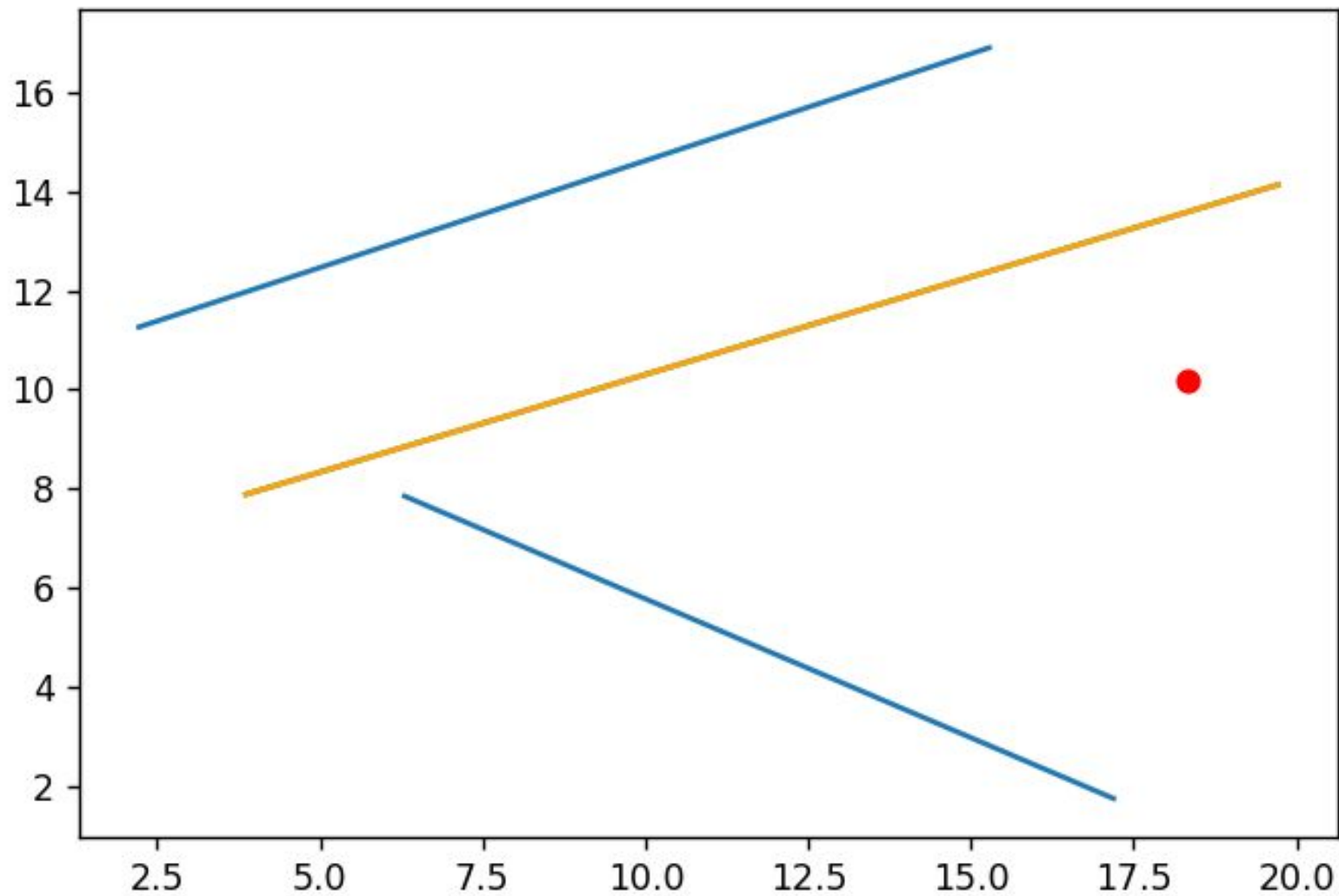


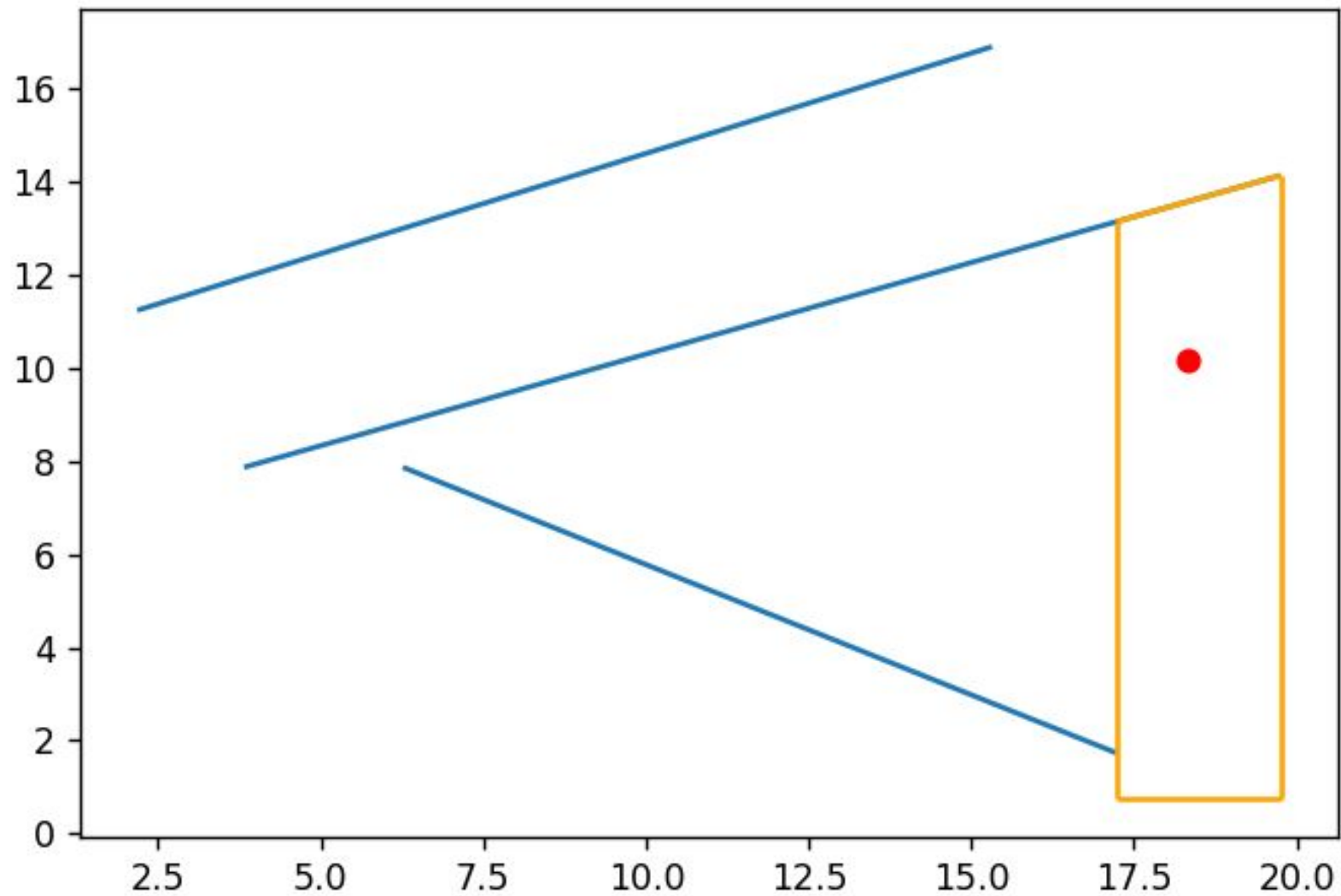












Źródła

- Kurs UPEL AGH Algorytmy Geometryczne 2019/2019, Wykład 6 - lokalizacja punktu, aut. Barbara Głut
- “Computational Geometry” - Mark de Berg, Otfried Cheong, Marc van Kreveld, Mark Overmars