

Lokalizacja punktów metodą dekompozycji trapezów

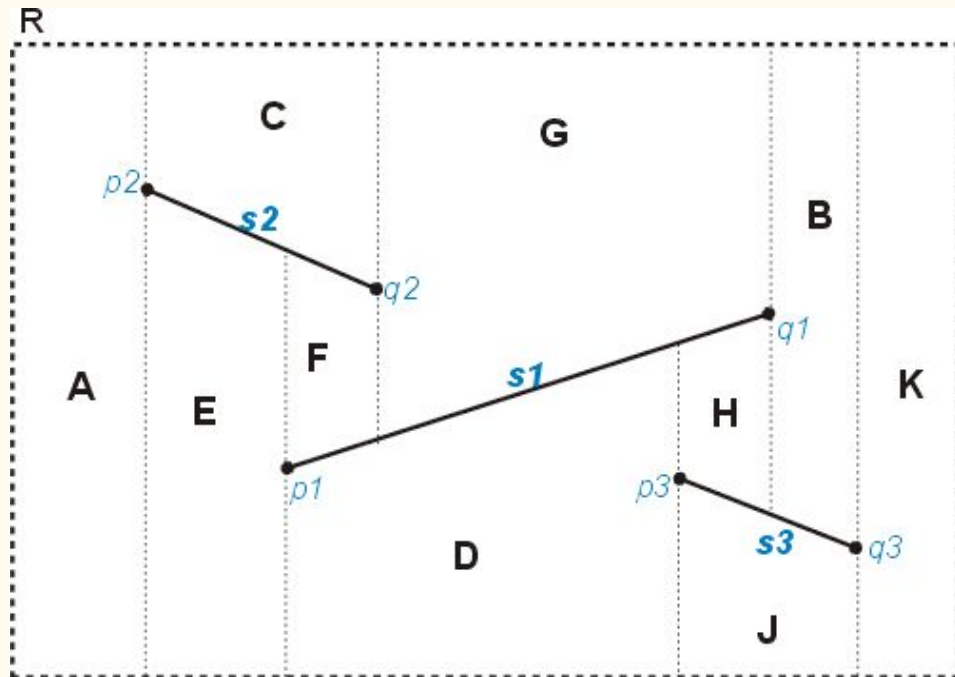
Adam Barański

Szymon Paszkiewicz

Jak rozumiemy
lokalizację
punktów?

Lokalizacja punktów

Jest to wskazanie na wydzielony obszar, na którym znajduje się punkt. W przypadku tej metody obszary wydzielane są przez zbiory odcinków.



Zastosowania algorytmu

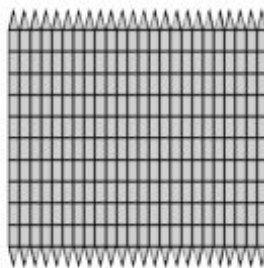
—

3-D Model



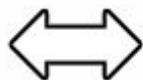
$$p = (x, y, z)$$

UV Map



$$p = (u, v)$$

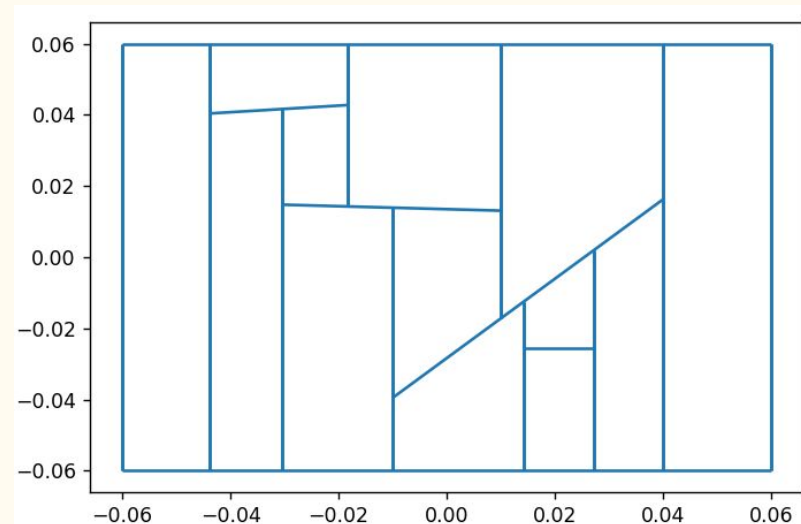
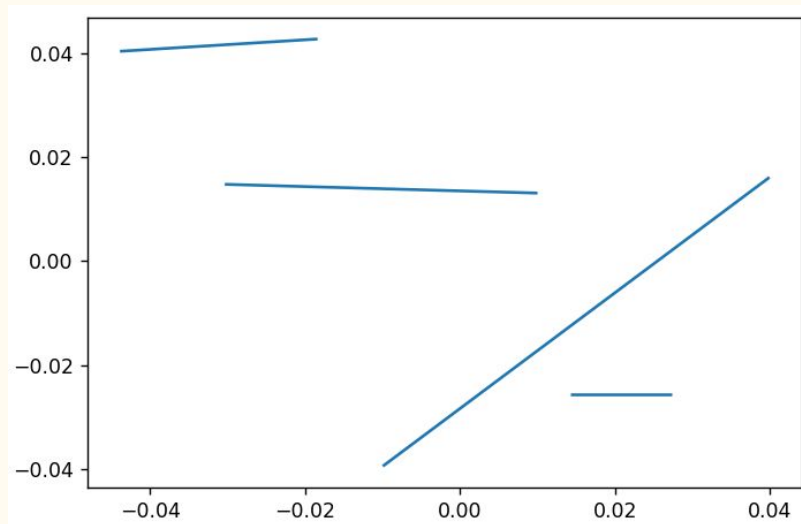
Texture



Dekompozycja trazepoidalna

—

Dekompozycja na trapezy

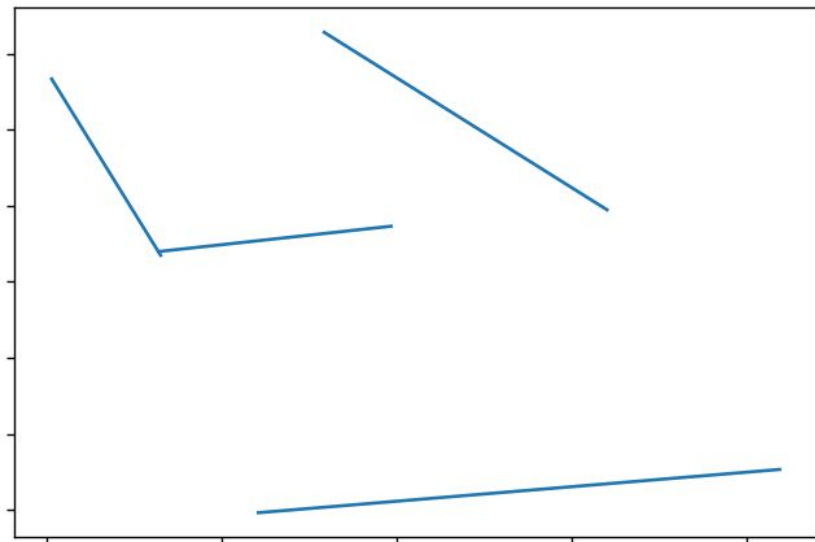


Założenia:

1. Nie ma odcinków pionowych,
2. Dwa wierzchołki odcinków nie mogą mieć tej samej współrzędnej x , chyba że połączone są one jednym końcem wierzchołka,
3. Odcinki się nie przecinają,
4. Nie tworzymy nadmiarowych trapezów.

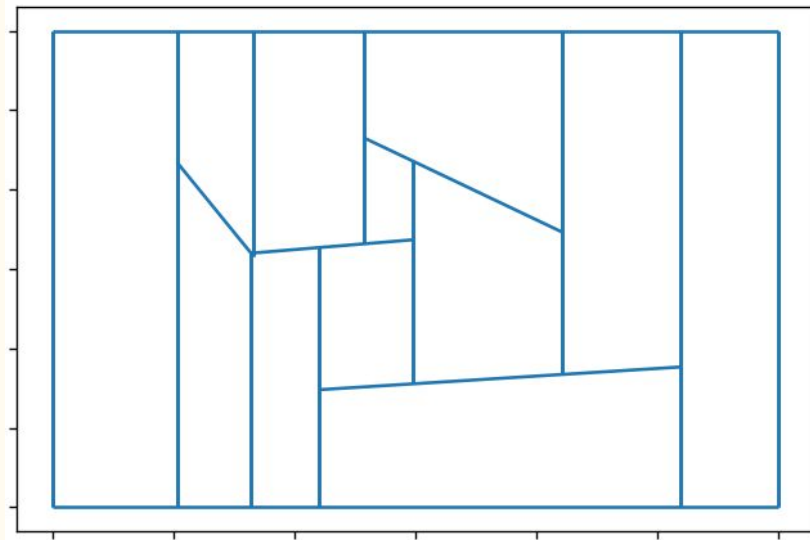
Trzy pierwsze założenia są równoważne

temu, że są odcinki są w położeniu ogólnym.



Zasady tworzenia mapy:

1. Mapa powstaje w wyniku nałożenia odcinków na obszar i dodaniu pionowych rozszerzeń na końcach odcinków,
2. Rozszerzenie kończy się, gdy trafi na koniec obszaru lub na inny odcinek,
3. Każdy obszar składa się z dwóch odcinków niepionowych oraz co najmniej jednego, a najwyżej dwóch odcinków pionowych.



Przy tych założeniach wiemy, że

1. Jeden trapez może mieć maksymalnie 4 sąsiadów,
2. Maksymalna ilość trapezów wynosi $3n+1$,
3. Maksymalna ilość wierzchołków wynosi $6n + 4$,

gdzie n to ilość odcinków.

Algorytm tworzenia mapy



Wstępne oznaczenia

n - ilość wierzchołków

T - mapa trapezowa

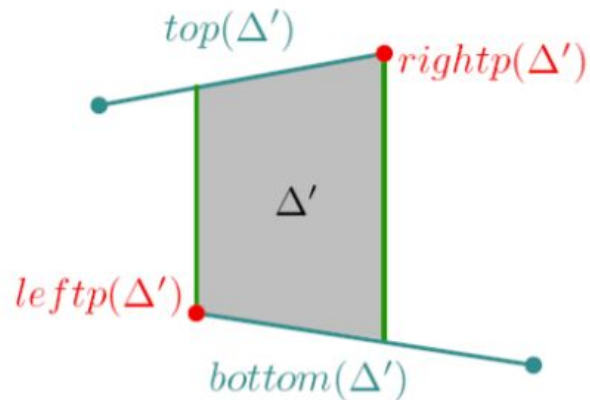
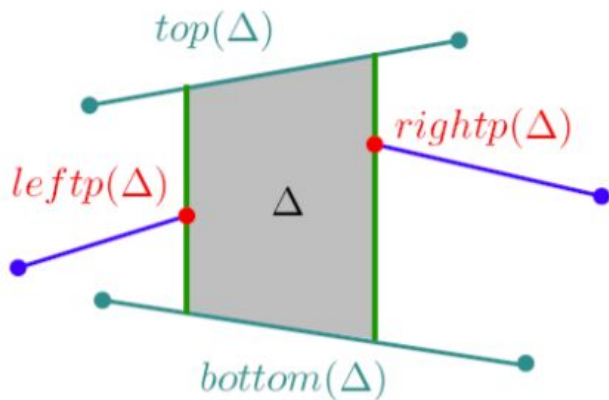
Δ - obszar na mapie (inaczej trapez)

S - zbiór wierzchołków

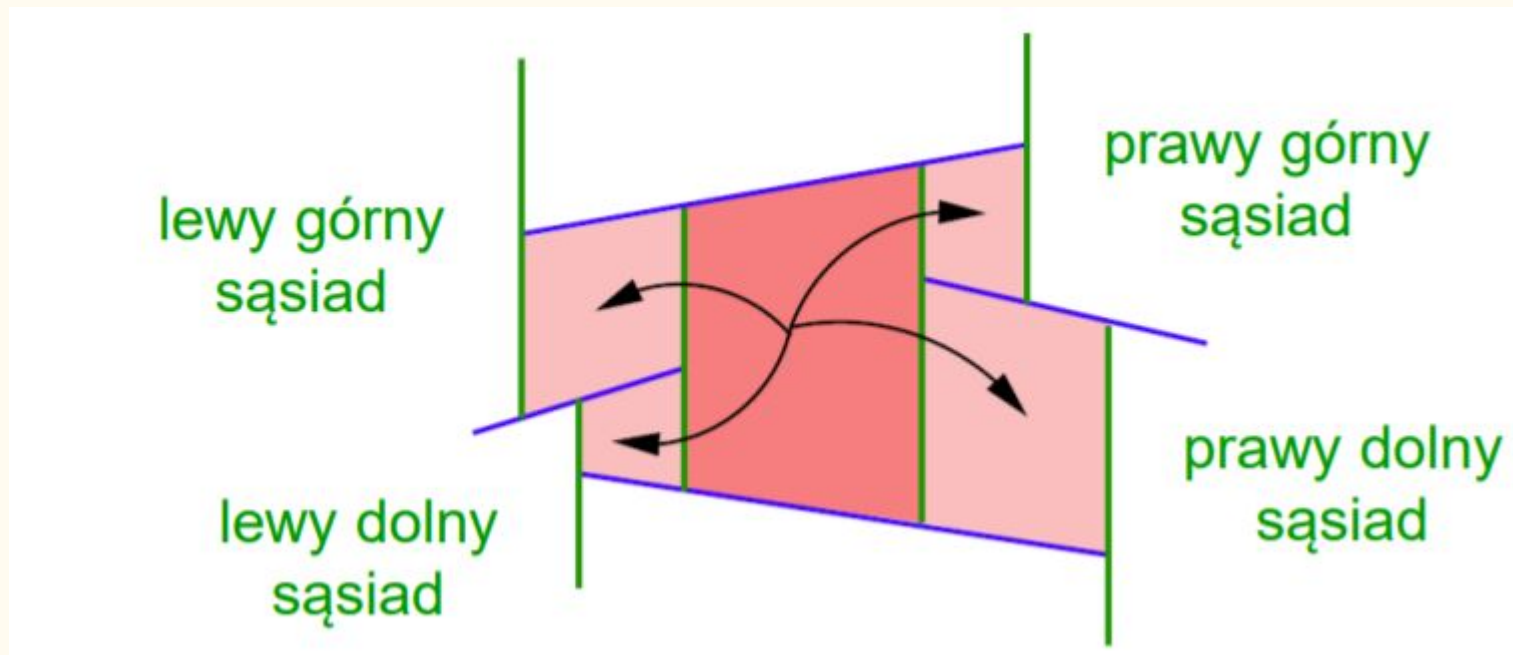
D - graf wyszukiwań

Reprezentacja trapezu Δ

- top
- bottom
- leftp
- rightp



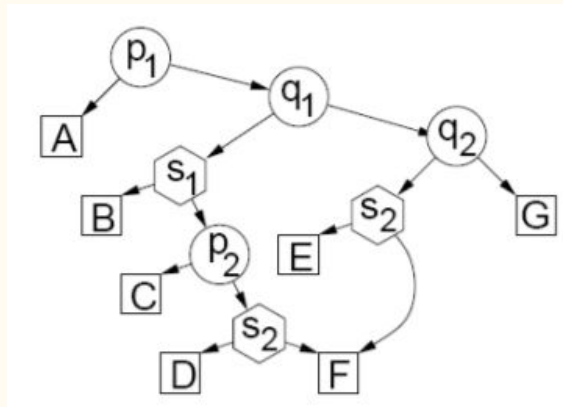
Reprezentacja trapezu Δ



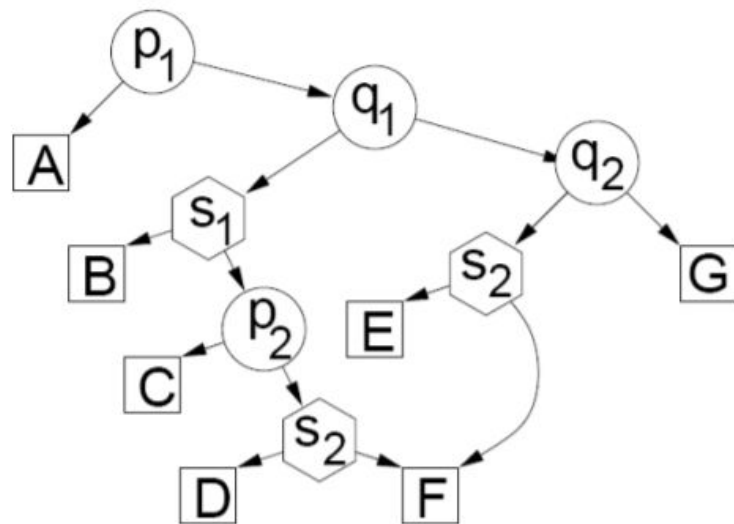
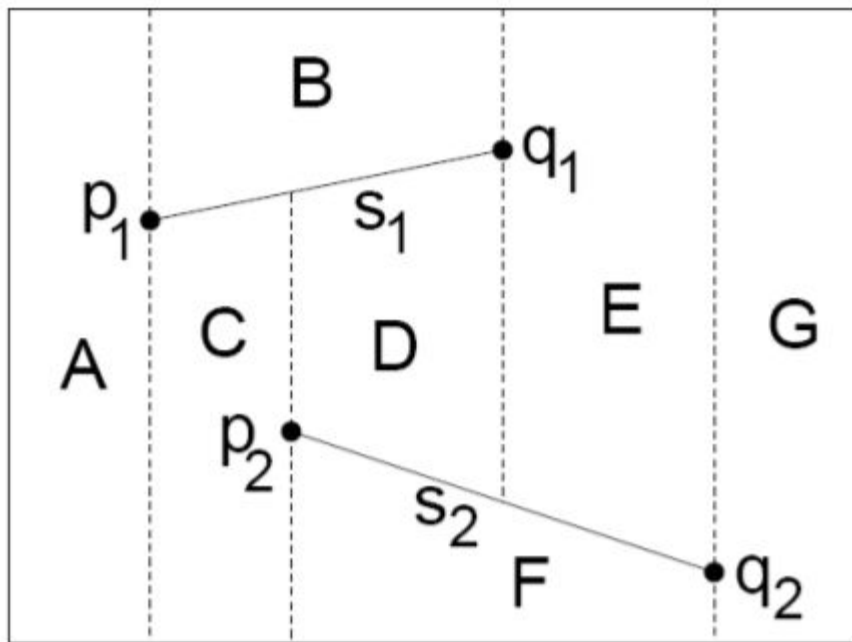
Graf wyszukiwań D

Graf składa się z trzech typów węzłów:

- x-węzeł - reprezentuje wierzchołek odcinka. Wskazuje na elementy na lewo i prawo względem wierzchołka,
- y-węzeł - reprezentuje odcinek. Wskazuje na elementy nad i pod odcinkiem,
- a-węzeł - reprezentuje obszar Δ (a-węzły są zawsze liśćmi).



Graf wyszukiwań D



Pseudokod tworzenia mapy $T(S)$

Wyznacz permutacje odcinków ze zbioru S

Zainicjalizuj strukturę T i D

Dopóki nie rozważysz wszystkich odcinków to:

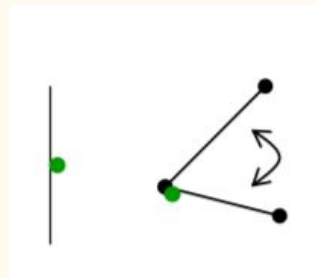
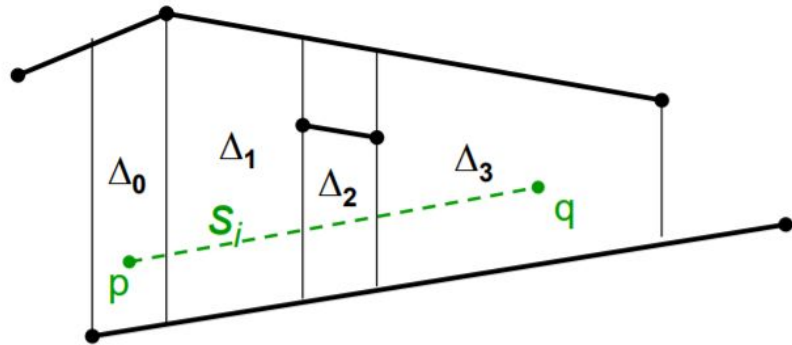
- Wybierz kolejny odcinek ze zbioru S

- Wyznacz wszystkie Δ , które są przecięte przez wybrany odcinek

- Usuń wybrane Δ oraz wstaw nowopowstałe trapezy na ich miejsce

- Usuń liście ze struktury D , które zamieniliśmy wcześniej i wstaw nowe węzły do struktury

Wyznaczanie Δ , na których leży odcinek



Przeszukujemy graf D i wyznaczamy Δ , w której znajduje się wierzchołek p

Dodajemy Δ do zbioru

Dopóki $\text{rightp } \Delta$ nie ma większej współrzędnej x od q to:

- Zaglądamy do prawych sąsiadów Δ

- Jeżeli rightp naszego rozważanego obszaru znajduje się powyżej naszego odcinka

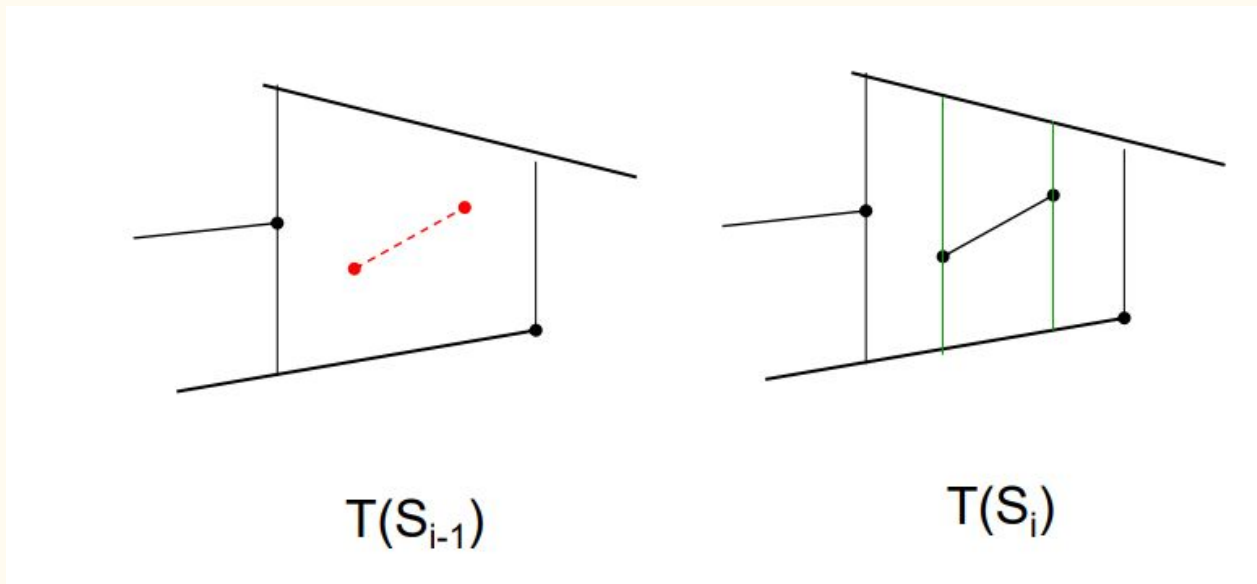
- Dodajemy dolnego sąsiada rozważanego obszaru do zbioru

- Jeżeli rightp naszego obszaru znajduje się pod naszym odcinkiem

- Dodajemy górnego sąsiada rozważanego obszaru do zbioru

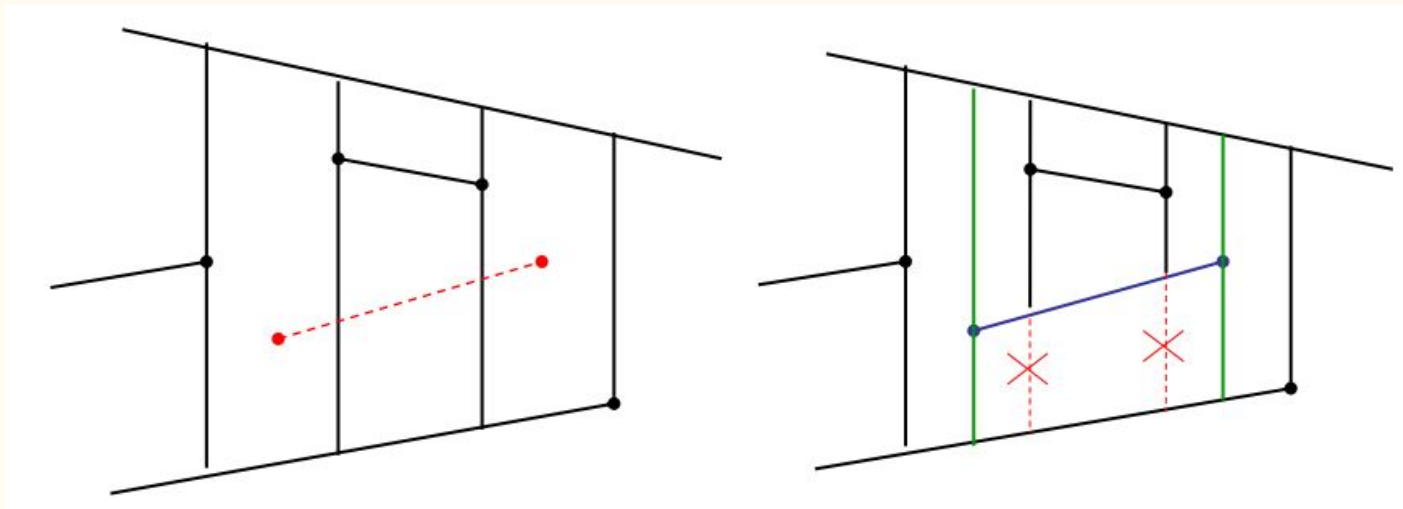
- Ustawiamy rozważany obszar na nowo wybraną Δ

Wstawianie nowych trapezów



W przypadku, gdy odcinek znajduje się wyłącznie w jednym obszarze, dzielimy go na cztery nowe obszary.

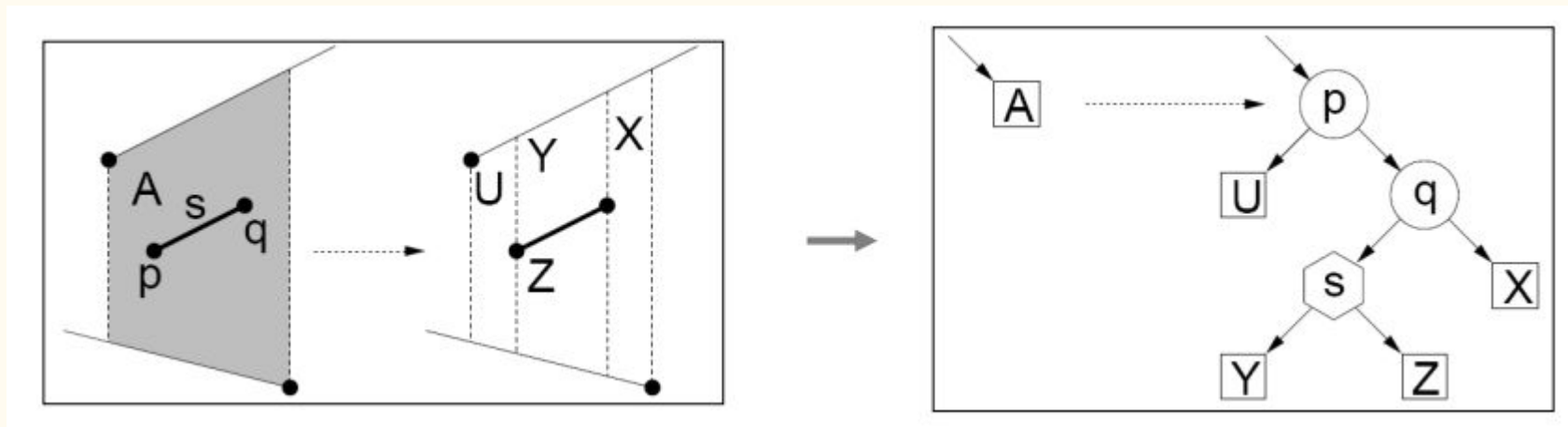
Wstawianie nowych trapezów



Gdy odcinek przecina więcej niż jeden obszar, obszary w których znajdują się końce odcinków dzielone są na trzy, a pozostałe na dwie części. Usuwane są zbędne przedłużenia.

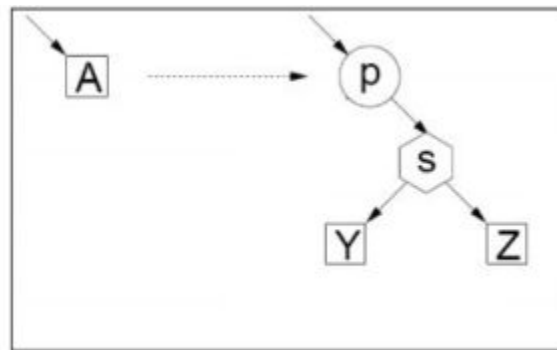
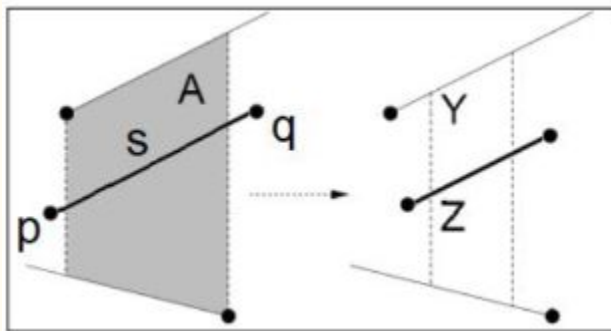
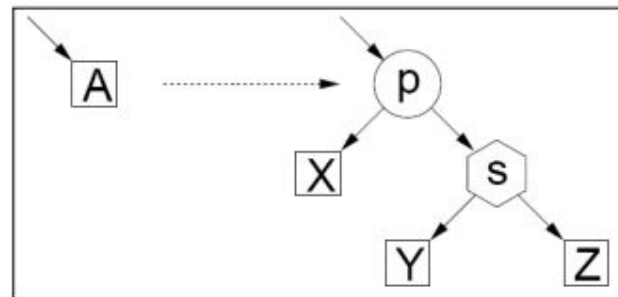
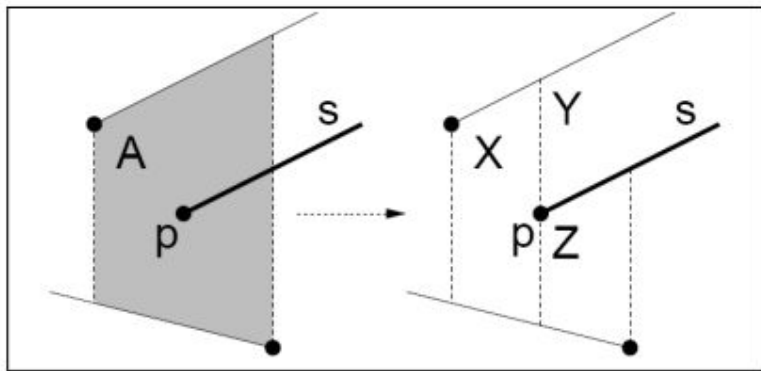
Aktualizacja grafu D

Gdy odcinek znajduje się w jednym obszarze:



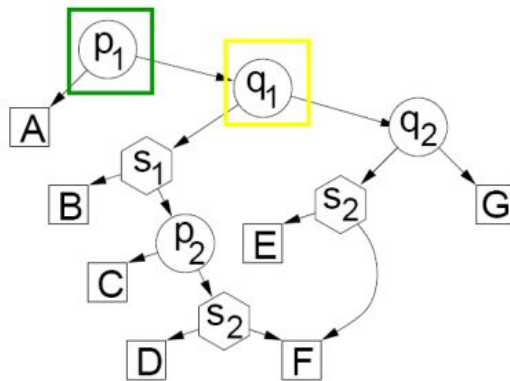
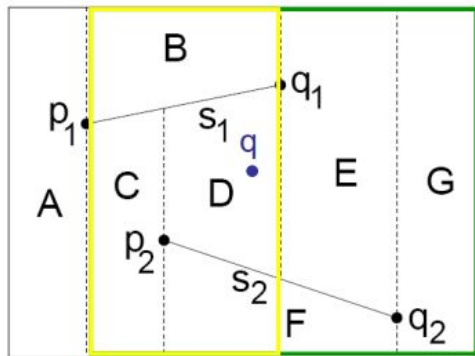
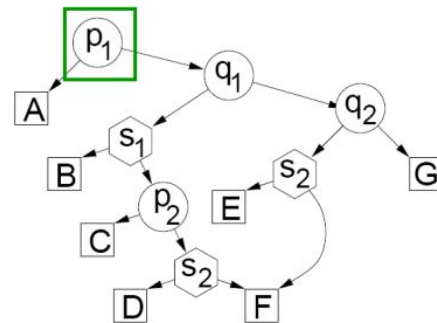
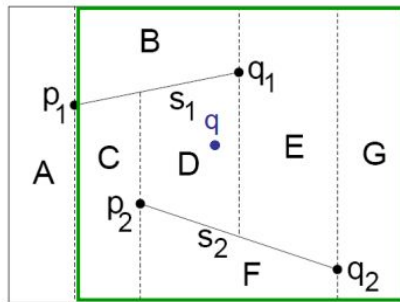
Aktualizacja grafu D

Gdy odcinek znajduje się w wielu obszarach:

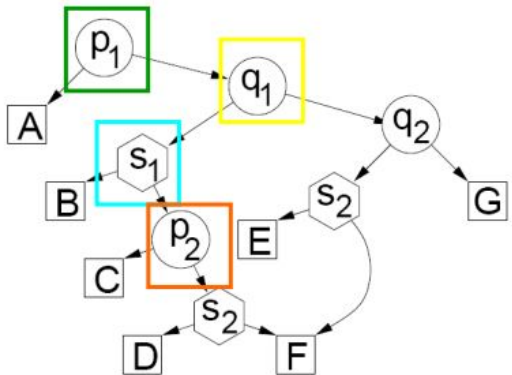
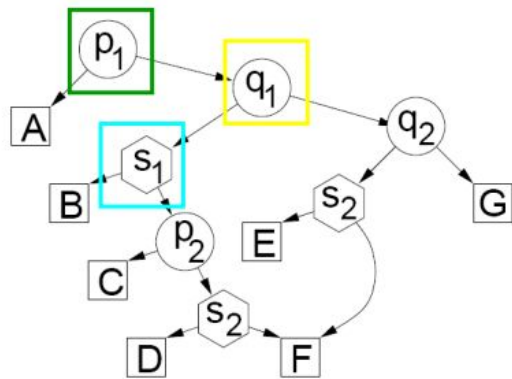
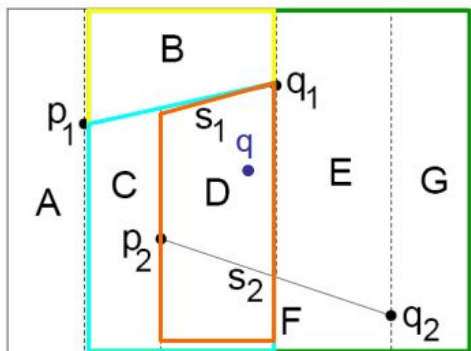
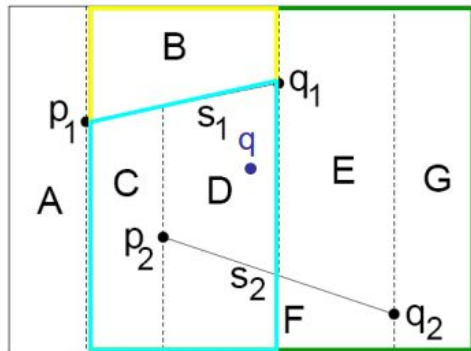


Przeszukiwanie grafu D

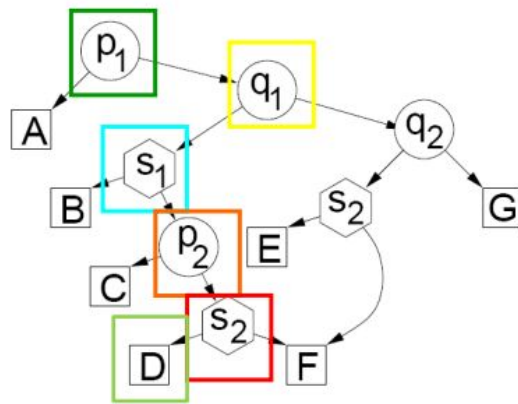
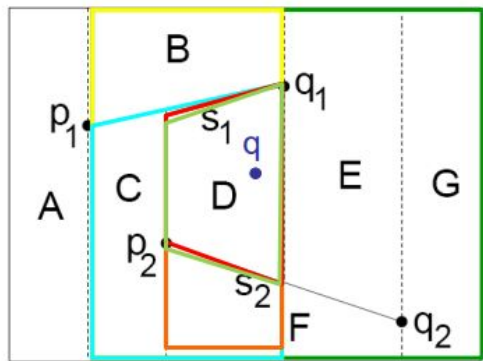
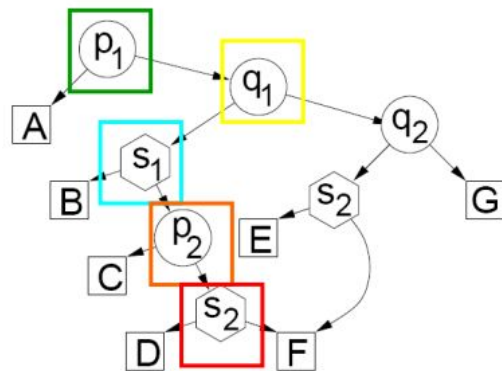
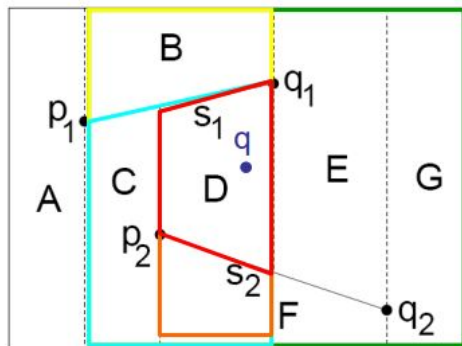
Przemieszczamy się po grafie
ciągle rozważając kolejne węzły.



Przeszukiwanie grafu D



Przeszukiwanie grafu D



Bibliografia

https://upel2.cel.agh.edu.pl/wiet/pluginfile.php/106913/mod_resource/content/1/wyklad_lokpkt_m.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=SNiMrkeOPNM>

Koniec