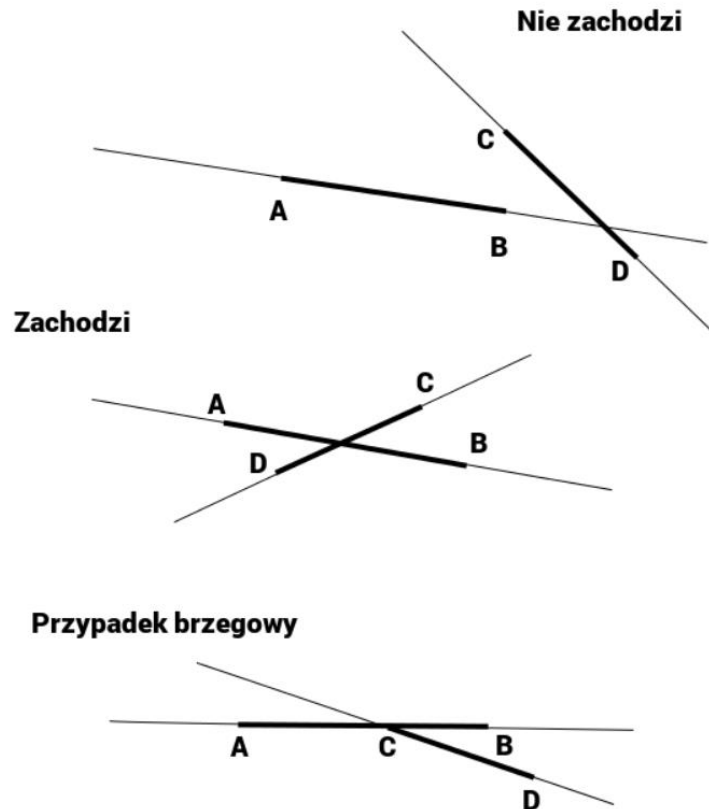


Temat: Przecinanie się odcinków.

Artykuł przedstawia algorytm sprawdzający, czy dwa odcinki przecinają się. Żeby dwa odcinki przecinały się musi zachodzić jeden z dwóch przypadków:

1. Odcinki przecinają się wtedy i tylko wtedy gdy pierwszy odcinek przecina prostą zawierającą drugi odcinek oraz drugi odcinek przecina prostą zawierającą pierwszy odcinek.
2. Druga sytuacja to taka, w której jeden z końców odcinka leży na drugim odcinku.



Co to jest iloczyn wektorowy?

W przestrzeni 2D, iloczyn wektorowy dwóch wektorów \vec{AB} i \vec{CD} jest liczony jako skalar, który odpowiada orientacji i wielkości pola równoległoboku rozpiętego przez te dwa wektory.

Dla wektorów $\vec{AB} = (x_b - x_a, y_b - y_a)$ i $\vec{CD} = (x_d - x_c, y_d - y_c)$, wartość iloczynu wektorowego wynosi:

$$\vec{AB} \times \vec{CD} = (x_b - x_a) \cdot (y_d - y_c) - (y_b - y_a) \cdot (x_d - x_c)$$

Interpretacja wyniku:

- Jeśli wynik jest dodatni, oznacza to, że kąt od wektora \vec{AB} do wektora \vec{CD} jest skierowany w lewo (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara).
- Jeśli wynik jest ujemny, kąt jest skierowany w prawo (zgodnie z ruchem wskazówek zegara).
- Jeśli wynik jest równy zero, wektory są współliniowe.

Wykorzystanie iloczynu wektorowego

Aby sprawdzić, czy dwa odcinki AB i CD się przecinają, można wykorzystać **iloczyn wektorowy**. Wykorzystamy fakt, że dwa odcinki przecinają się, jeśli punkt C i D leżą po przeciwnych stronach odcinka AB , a punkty A i B leżą po przeciwnych stronach odcinka CD .

Iloczyn wektorowy

Iloczyn wektorowy można użyć do określenia, po której stronie odcinka znajduje się dany punkt:

- Wektor AB można zdefiniować jako $\vec{AB} = (xb - xa, yb - ya)$.
- Wektor AC można zdefiniować jako $\vec{AC} = (xc - xa, yc - ya)$.
- Iloczyn wektorowy $\vec{AB} \times \vec{AC}$ to:

$$\vec{AB} \times \vec{AC} = (xb - xa) \cdot (yc - ya) - (yb - ya) \cdot (xc - xa)$$

Jeśli wynik tego iloczynu wektorowego jest dodatni lub ujemny, oznacza to, że punkty leżą po przeciwnych stronach odcinka.

Warunki przecinania się odcinków

Odcinki AB i CD przecinają się, jeśli:

1. Punkty C i D leżą po przeciwnych stronach odcinka AB .
2. Punkty A i B leżą po przeciwnych stronach odcinka CD .

KOD PROGRAMU

```
def iloczyn_wektorowy(xa, ya, xb, yb, xc, yc):
    # Obliczanie iloczynu wektorowego AB x AC
    return (xb - xa) * (yc - ya) - (yb - ya) * (xc - xa)

def po_przeciwnych(xa, ya, xb, yb, xc, yc, xd, yd):
    # Sprawdzanie, czy punkty C i D są po przeciwnych stronach odcinka AB
    iloczyn1 = iloczyn_wektorowy(xa, ya, xb, yb, xc, yc)
    iloczyn2 = iloczyn_wektorowy(xa, ya, xb, yb, xd, yd)
    return iloczyn1 * iloczyn2 < 0

def czy_przecinaja(xa, ya, xb, yb, xc, yc, xd, yd):
    # Sprawdzanie, czy odcinki AB i CD się przecinają
    if (po_przeciwnych(xa, ya, xb, yb, xc, yc, xd, yd) and
        po_przeciwnych(xc, yc, xd, yd, xa, ya, xb, yb)):
        return True
    return False

# Wprowadzenie danych
xa = float(input("Podaj współrzędną xa punktu A: "))
ya = float(input("Podaj współrzędną ya punktu A: "))
xb = float(input("Podaj współrzędną xb punktu B: "))
yb = float(input("Podaj współrzędną yb punktu B: "))
xc = float(input("Podaj współrzędną xc punktu C: "))
yc = float(input("Podaj współrzędną yc punktu C: "))
```

```
xd = float(input("Podaj współrzędną xd punktu D: "))
yd = float(input("Podaj współrzędną yd punktu D: "))

# Sprawdzanie, czy odcinki AB i CD się przecinają
if czy_przecinaja(xa, ya, xb, yb, xc, yc, xd, yd):
    print("Odcinki AB i CD się przecinają.")
else:
    print("Odcinki AB i CD się nie przecinają.")
```