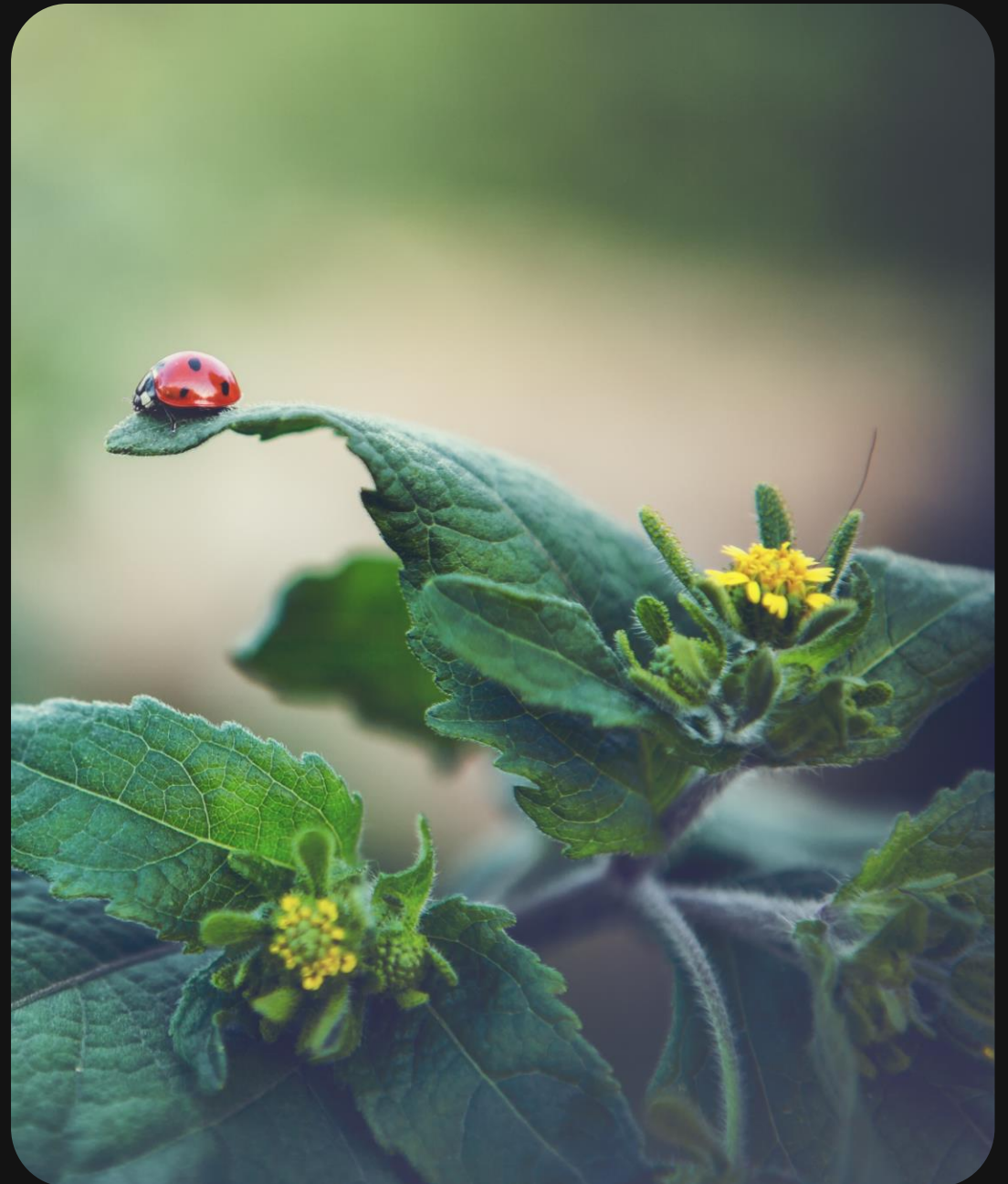


# Błędy, robaki, bugi: jak uczyć programowania, nie tracąc włosów (ani cierpliwości)

Damian Kurpiewski  
Informatyka w Edukacji 2025

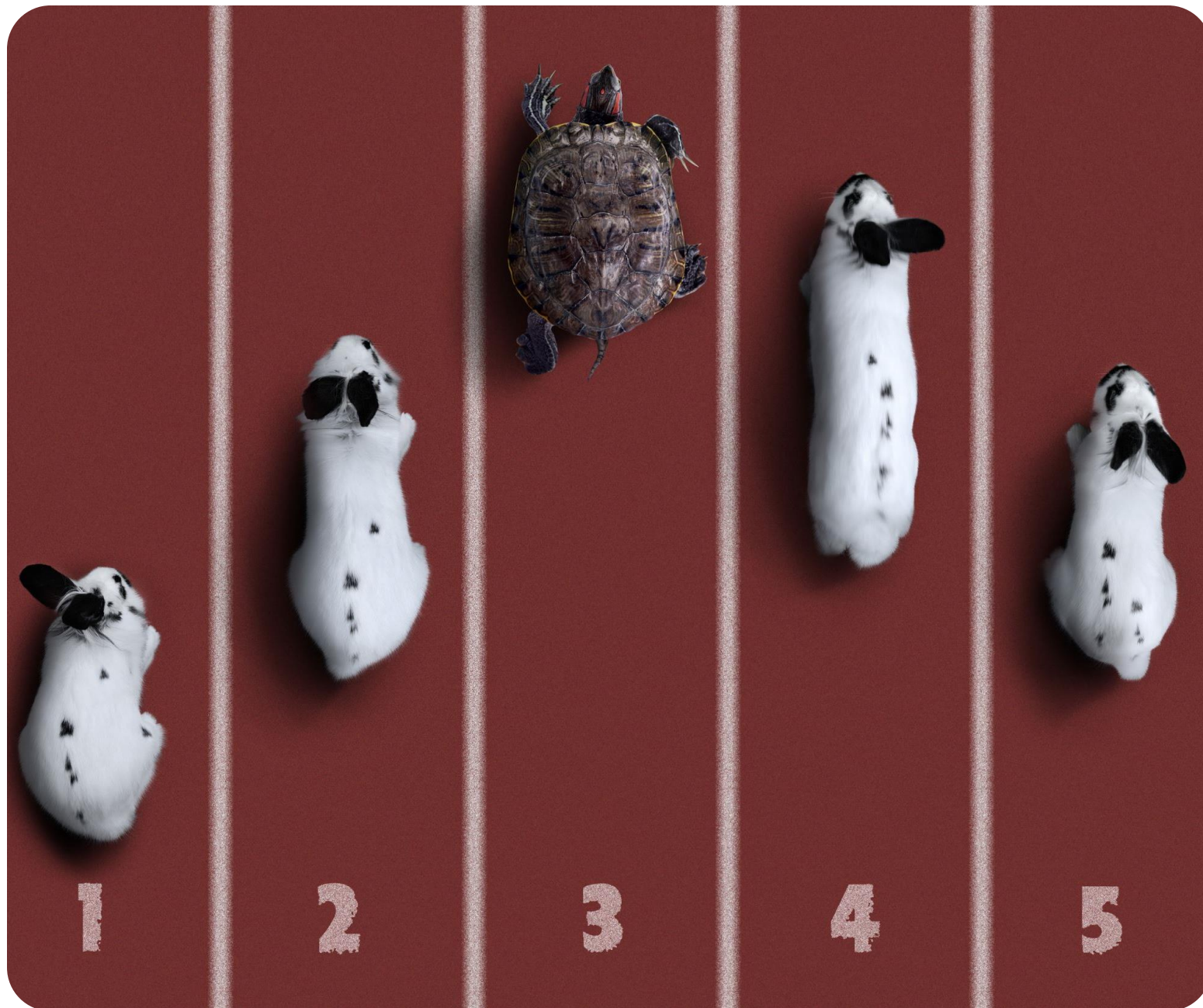


# Rodzaje błędów w programowaniu

1. Błędy składniowe
2. Błędy logiczne
3. Błędy czasu wykonania
4. Błędy algorytmiczne







# Błędy składniowe

## C++

- [Przykład 1](#)
- [Przykład 2](#)
- [Przykład 3](#)
- [Przykład 4](#)
- [Przykład 5](#)
- [Przykład 6](#)

## Python

- [Przykład 1](#)
- [Przykład 2](#)
- [Przykład 3](#)
- [Przykład 4](#)

# Błędy logiczne

---

Przykład 1: pseudokod, Python, C++

---

Przykład 2: pseudokod, Python, C++

---

Przykład 3: pseudokod, Python, C++

---

Przykład 4: pseudokod, Python, C++



# Błędy czasu wykonania

- [Przykład 1](#)
- [Przykład 2](#)
- [Przykład 3](#)
- [Przykład 4](#)
- [Przykład 5](#)
- [Przykład 6](#)





# Kompilator i interpreter to nasi przyjaciele

Przykłady popularnych komunikatów błędów



# Przykład 1

Komunikat: **expected ';' before '}' ' token**



# Przykład 1

Komunikat: **expected ';' before '}' ' token**

Opis: **brak średnika po instrukcji**

Przyczyna: **zapomniano o ; na końcu linii (np. po przypisaniu zmiennej)**

Co zrobić: **znajdź wiersz bez średnika, bezpośrednio przed }**

# Przykład 2

Komunikat: **'sqrt' was not declared in this scope**

# Przykład 2

Komunikat: **'sqrt' was not declared in this scope**

Opis: **niezadeklarowana funkcja/zmienna (np. sqrt bez biblioteki math)**

Przyczyna: **zapomniano o utworzeniu zmiennej/dodaniu biblioteki**

Co zrobić: **dodaj to, czego brakuje**



# Przykład 3

Komunikat: **expected primary expression before '{' token**

# Przykład 3

Komunikat: **expected primary expression before '{' token**

Opis: **błąd składniowy, np. pusty warunek if**

Przyczyna: **brak wyrażenia przed nawiasem klamrowym**

Co zrobić: **szukaj przy blokach kodu (if, while, for, funkcje)**



python<sup>TM</sup>



# Przykład 1

Komunikat: `IndentationError: unindent does not match any outer indentation level`

# Przykład 1

Komunikat: **IndentationError: unindent does not match any outer indentation level**

Opis: niezgodne wcięcia, o innej długości

Przyczyna: **brak spójności wcięć w bloku kodu**

Co zrobić: **sprawdź wcięcia przy blokach kodu, np. po if, for, while, def**

# Przykład 2

Komunikat: `NameError: name 'x' is not defined`



# Przykład 2

Komunikat: **NameError: name 'x' is not defined**

Opis: **użycie zmiennej, która nie istnieje**

Przyczyna: **literówka w nazwie zmiennej, albo brak zmiennej**

Co zrobić: **sprawdź czy nie ma błędu w nazwie, albo czy wyżej w kodzie jest ta zmienna utworzona**

# Przykład 3

Komunikat: **SyntaxError: invalid syntax**

# Przykład 3

Komunikat: **SyntaxError: invalid syntax**

Opis: **ogólny błąd składniowy**

Przyczyna: **brak dwukropka po if, for, def, albo błędne użycie operatorów (np. 5+\*3)**

Co zrobić: **sprawdź linię z błędem i poprzednią**

# Debugowanie – ogólne wskazówki

- Ustal skutek błędu: np. błędny wynik, program się nie uruchamia
- Przeanalizuj komunikat błędu, jeżeli takowy istnieje
- Spróbuj zlokalizować miejsce błędu
- Dodaj komunikaty do kolejnych miejsc w programie
- Skorzystaj z narzędzi, np. <https://pythontutor.com/>



# Ćwiczenia z myślenia algorytmicznego

Czyli jak myśleć jak programista

# Zasady

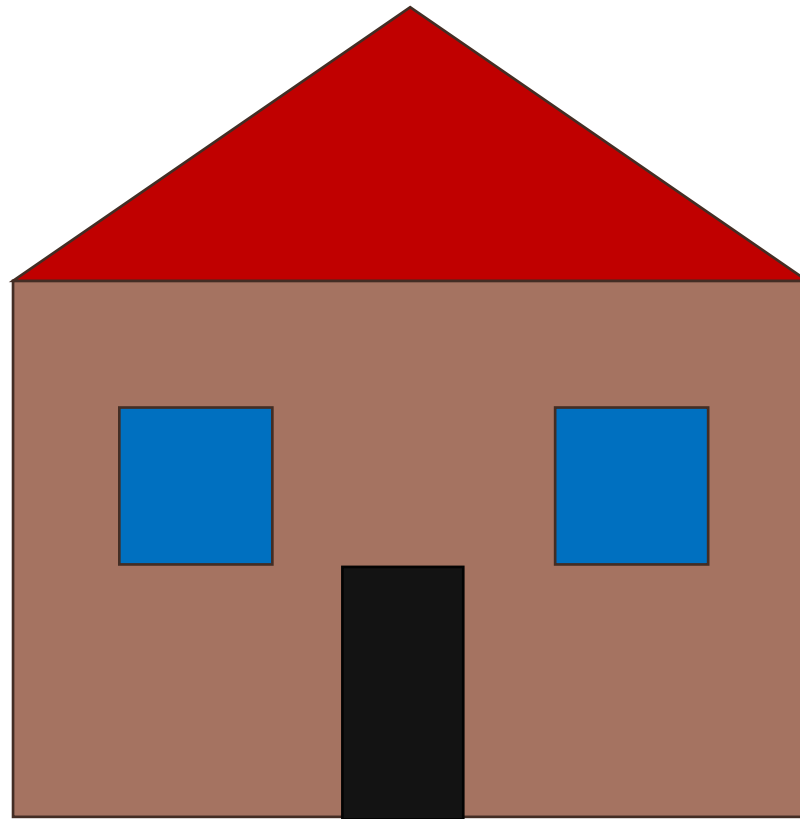
- Podany będzie problem do rozwiązania/algorytm do napisania
- Celem jest napisanie **dokładnego, poprawnego** algorytmu
- Algorytm należy przedstawić w pseudokodzie, opisie tekstowym, liście kroków lub schemacie blokowym
- Algorytm następnie zostanie dokładnie przetestowany
- Instrukcje zostaną wykonane **zgodnie** z opisem w algorytmie





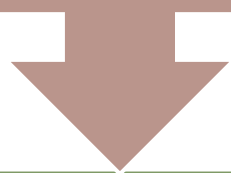
# Ćwiczenie 1: rysowanie domu

Zaprojektuj algorytm rysowania prostego domu, przykładowo takiego, jak przedstawiono poniżej



## Przykład algorytmu

Narysuj brązowy prostokąt –  
ścianę domu

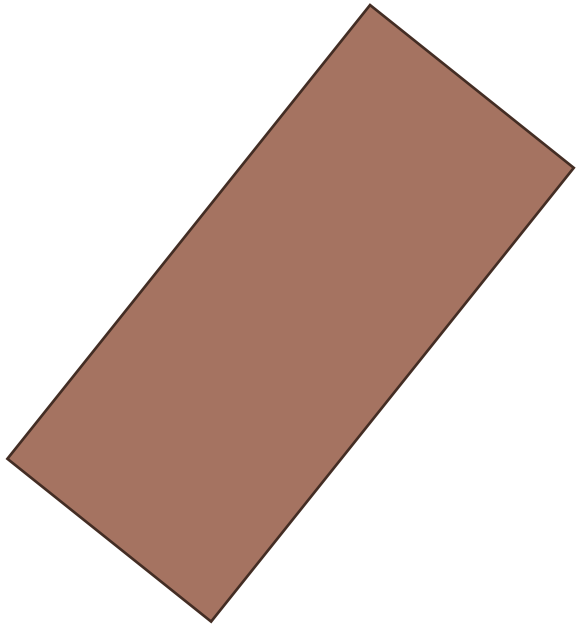


Nad nim narysuj czerwony trójkąt  
– dach domu

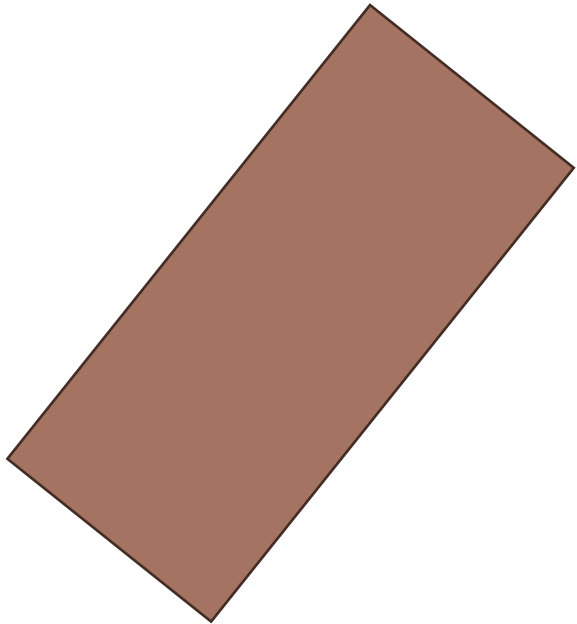
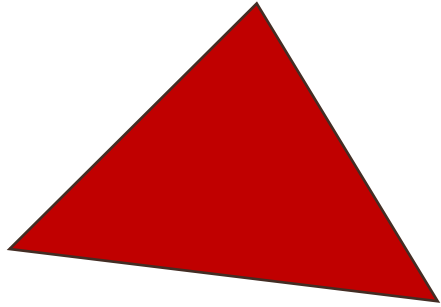


Dodaj okna i drzwi

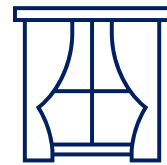
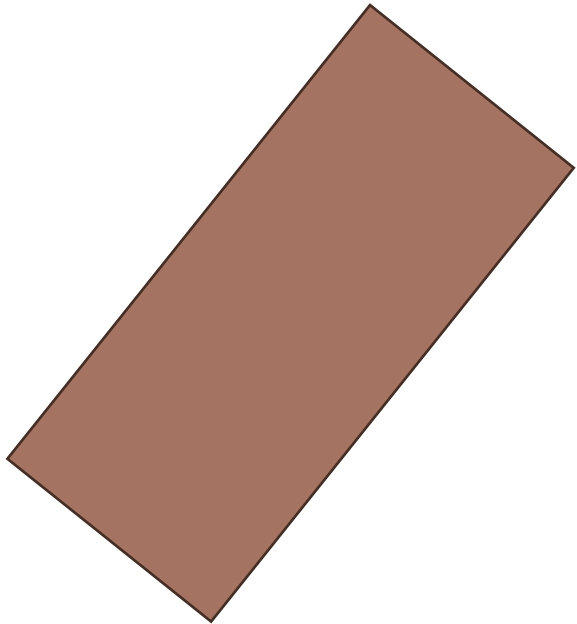
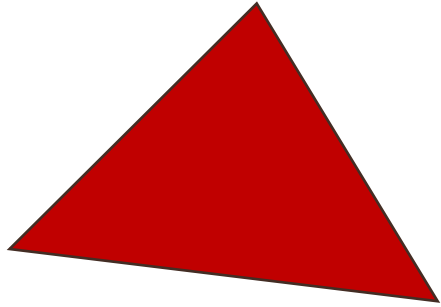
# Przykład wykonania



# Przykład wykonania



# Przykład wykonania



## Ćwiczenie 2

Zaprojektuj  
algorytm gry  
w **kółko i krzyżyk**





## Przykładowy algorytm

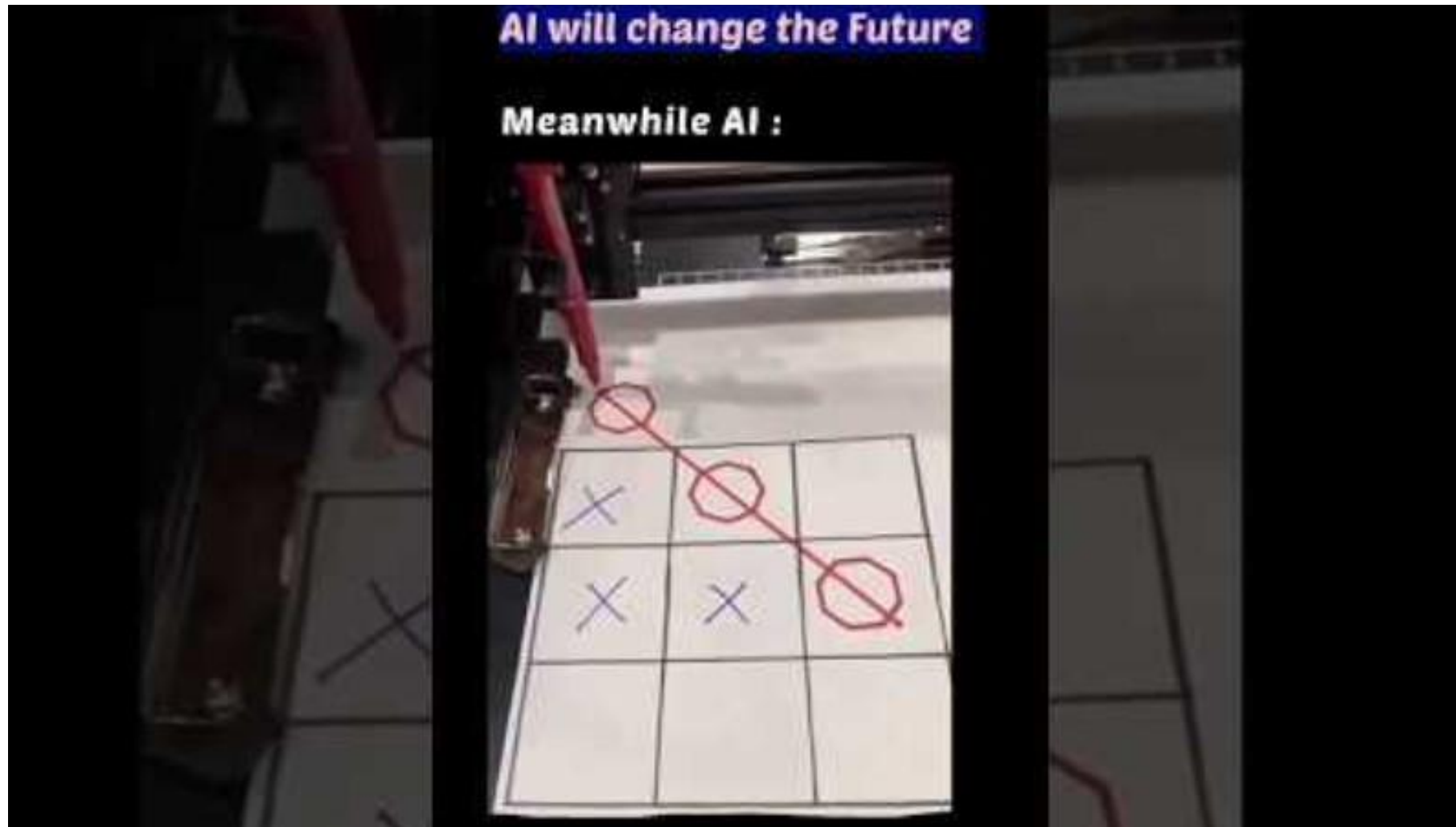
Gracz X zaczyna.

```
graph TD; A[Gracz X zaczyna.] --> B[Gracze naprzemiennie wstawiają znaki.]; B --> C[Jeśli trzy znaki w rzędzie – wygrana.];
```

Gracze naprzemiennie wstawiają  
znaki.

Jeśli trzy znaki w rzędzie –  
wygrana.

# Przykład wykonania



# Źródła

- <https://www.inabaweb.com/wp-content/uploads/2023/04/C.png>
- <https://logos-world.net/wp-content/uploads/2021/10/Python-Logo.png>
- <https://www.youtube.com/watch?v=WgQmPB6CgIM>