

Praktyczne Aspekty Rozwoju Oprogramowania: **TDD na przykładzie C++**

Hanna Senhadri (hanna.senhadri@nokia.com)

Michał Orynicz (michal.orynicz@nokia.com)

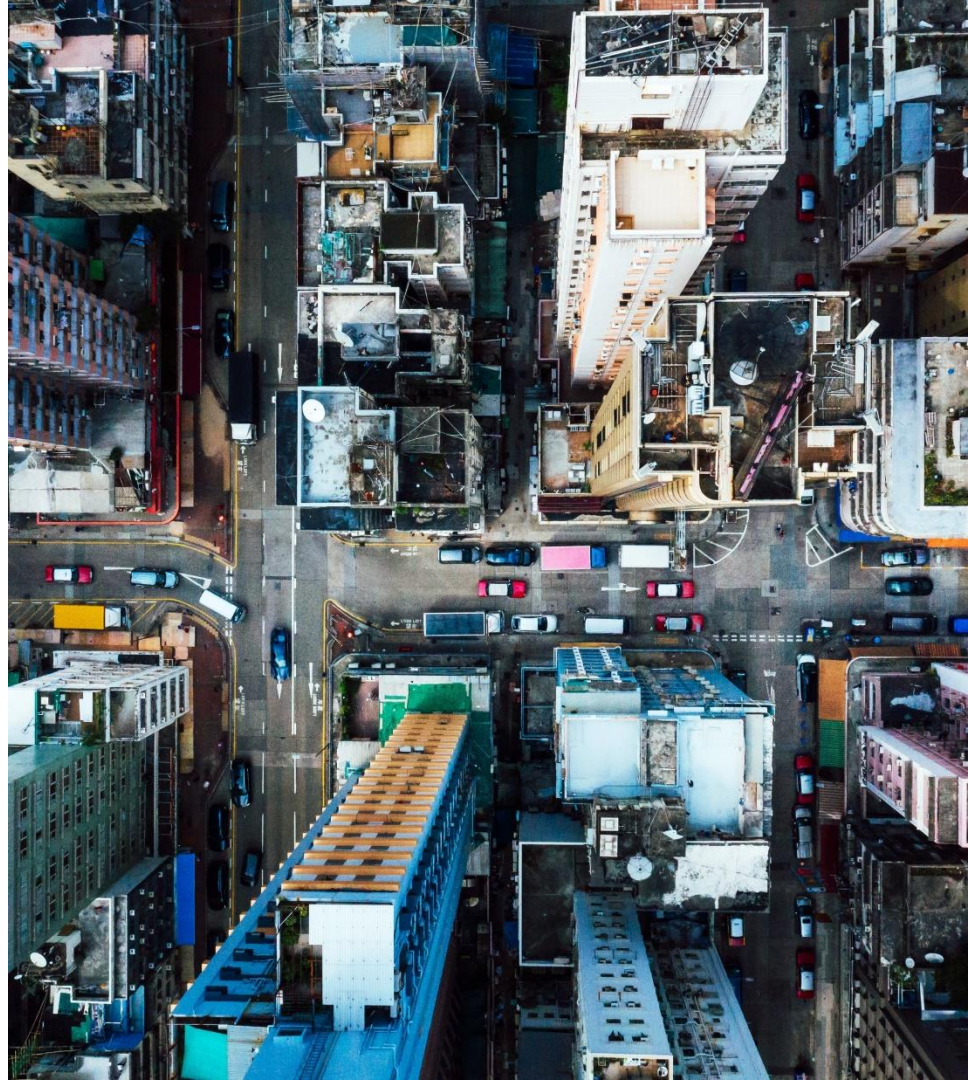
The Nokia logo is displayed in white, consisting of the word "NOKIA" in a sans-serif font. It is positioned within a large, stylized circular graphic that features a white outer ring and a dark blue inner circle, set against a green-to-blue gradient background.

Kwestie organizacyjne



Kwestie organizacyjne...

- Uczestnicy kursu otrzymają dawkę wiedzy z zakresu rozwoju oprogramowania wraz z przykładami zastosowań praktycznych – **część teoretyczna + praktyczna zajęć**
- Pytania w trakcie zajęć – mile widziane
- Lista obecności
- Czy powinniśmy robić przerwę?
- Na zajęciach przysługują dodatkowe punkty za aktywność i rozwiązanie zadania (+1, +2):
 - Wykonanie przykładu/rozwiązania publicznie
 - Pytania i odpowiedzi
 - Rozwiązanie zadania przesłane na maila w dniu zajęć



Czym jest UT?



Testy w życiu codziennym

Testy w życiu codziennym

Nie przesoliłem?

Testy w życiu codziennym

Czy równo zaparkowałem?

Nie przesoliłem?

Testy w życiu codziennym

Czy równo zaparkowałem?

Czy farba mi się gdzieś nie rozpułnęła?

Nie przesoliłem?

Testy w życiu codziennym

Czy równo zaparkowałem?

Czy moja marynarka pasuje do butów?

Czy farba mi się gdzieś nie rozpląnęła?

Nie przesoliłem?

Testy w życiu codziennym

Czy równo zaparkowałem?

Czy moja marynarka pasuje do butów?

Czy farba mi się gdzieś nie rozpląnęła?

Nie przesoliłem?

Czy moja postać brzmi zgodnie z jej charakterem?

Testy w życiu codziennym

Czy efekt moich działań jest zgodny z oczekiwaniami?

Poziomy testów

Poziomy testów

Testy end-to-end



Poziomy testów

Testy end-to-end



Testy integracyjne



Poziomy testów

Testy end-to-end



Testy jednostkowe

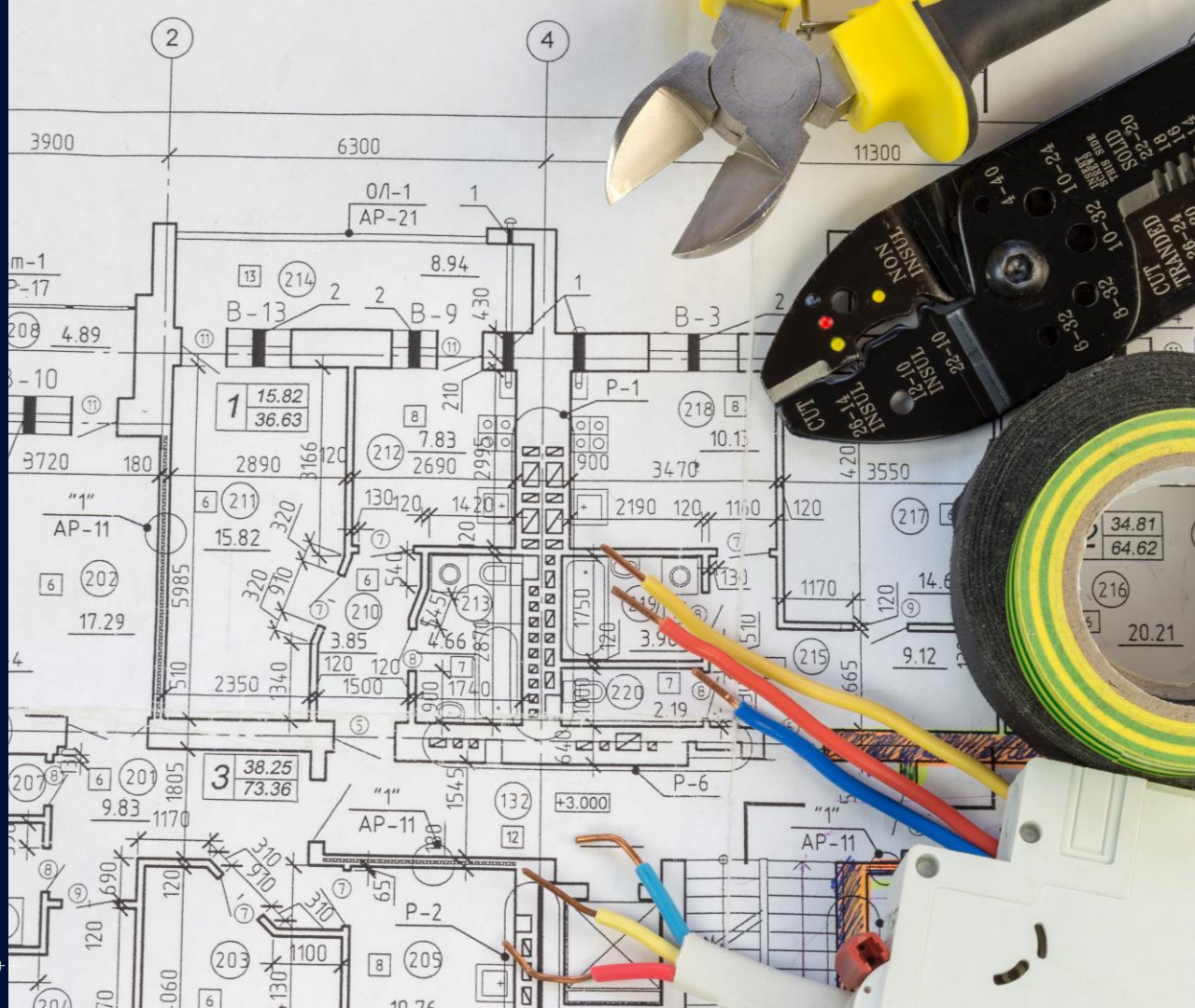


Testy integracyjne



- Co zwróci moja funkcja/metoda dla takich parametrów?
- Jak zachowa się mój obiekt po takiej sekwencji wydarzeń?

- Co zwróci moja funkcja/metoda dla takich parametrów?
- Jak zachowa się mój obiekt po takiej sekwencji wydarzeń?



Czym jest TDD?





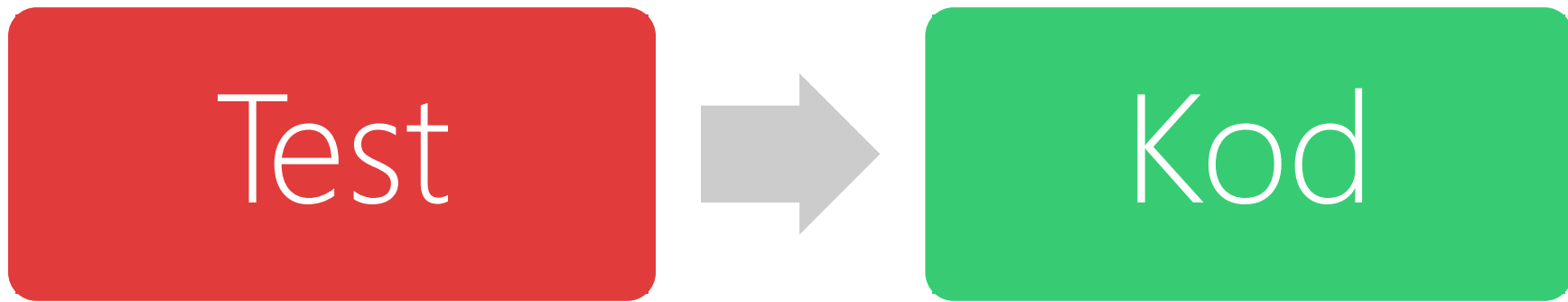
Test Driven Development

Zasady pracy w TDD

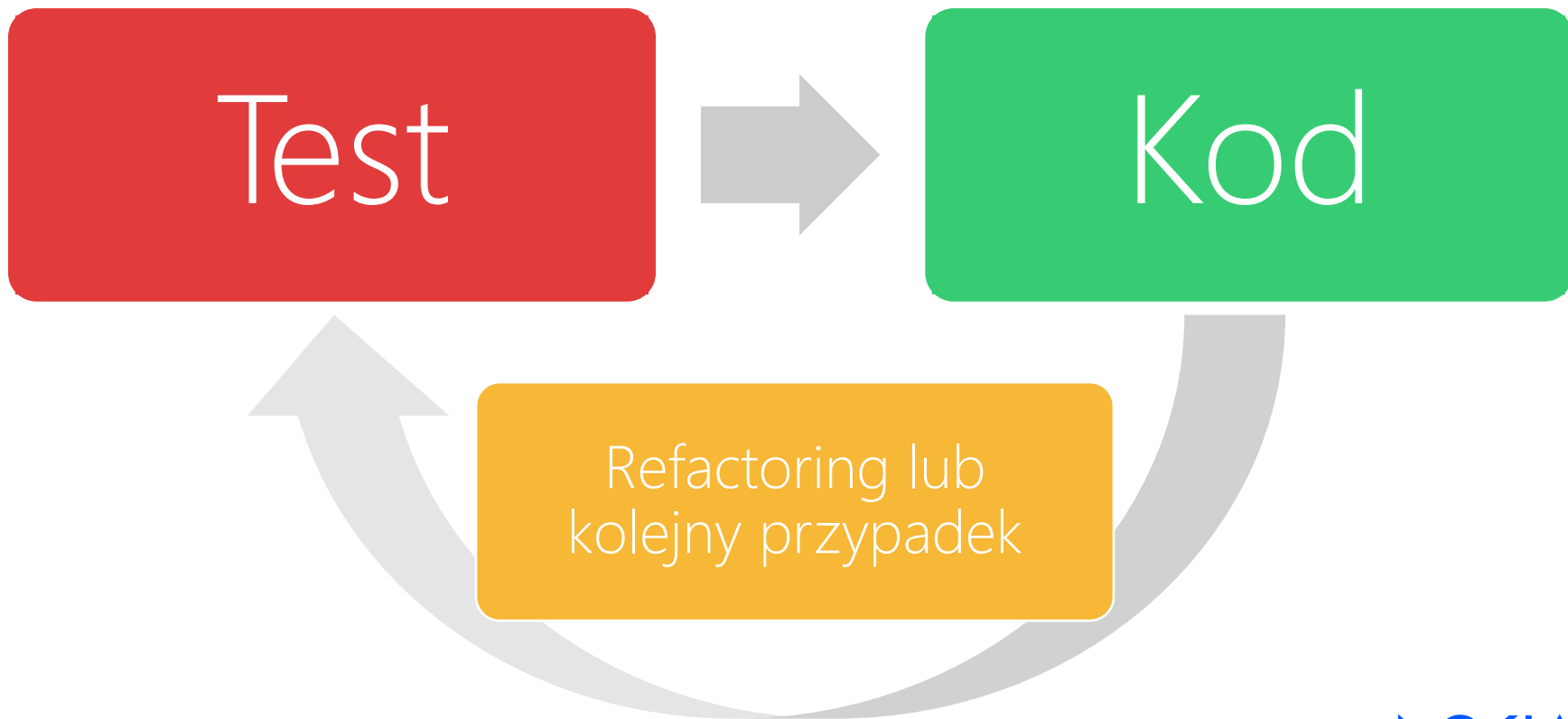


Test

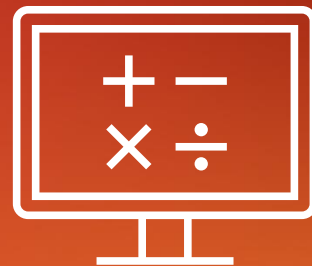
Zasady pracy w TDD



Zasady pracy w TDD



Zadanie na dziś



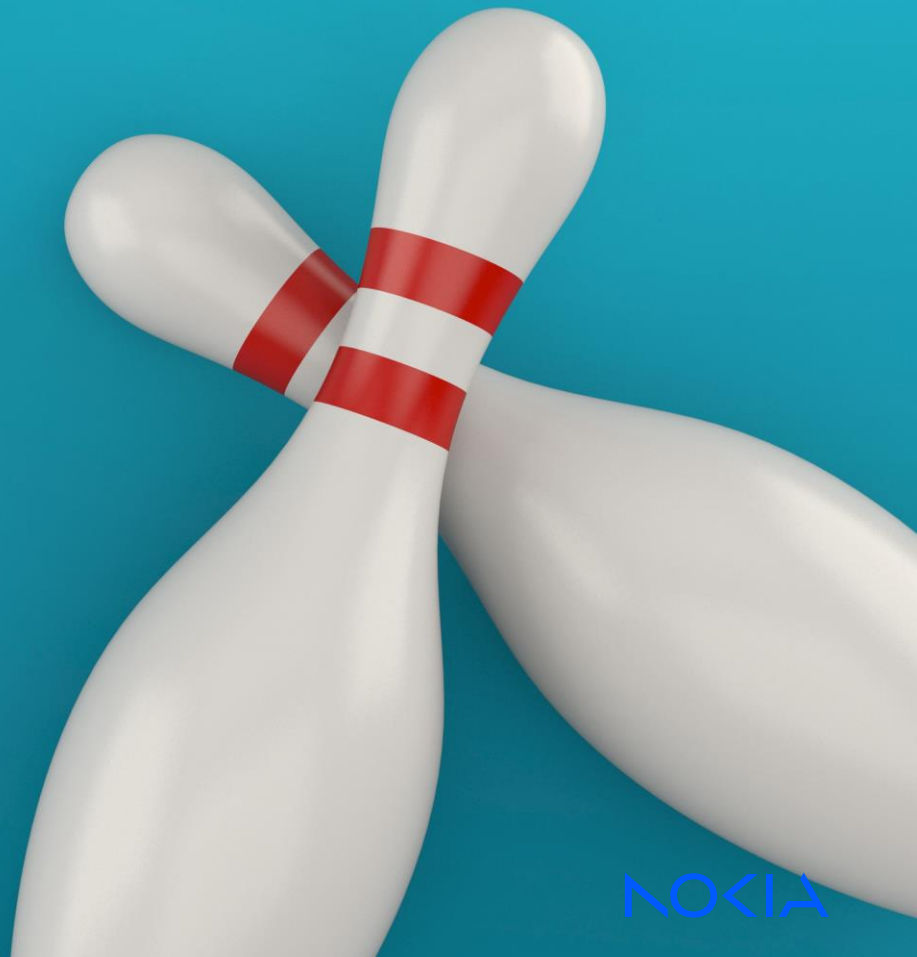
Zadanie na dziś

Liczenie punktów podczas gry w kręgle

- 10 rund, maks. po 2 rzuty w każdej
- 10 pinów
- Wynik za rundę: ilość przewróconych pinów + bonusy

Wymagania:

Wynik gracza
+ void roll(int pins)
+ int getScore()

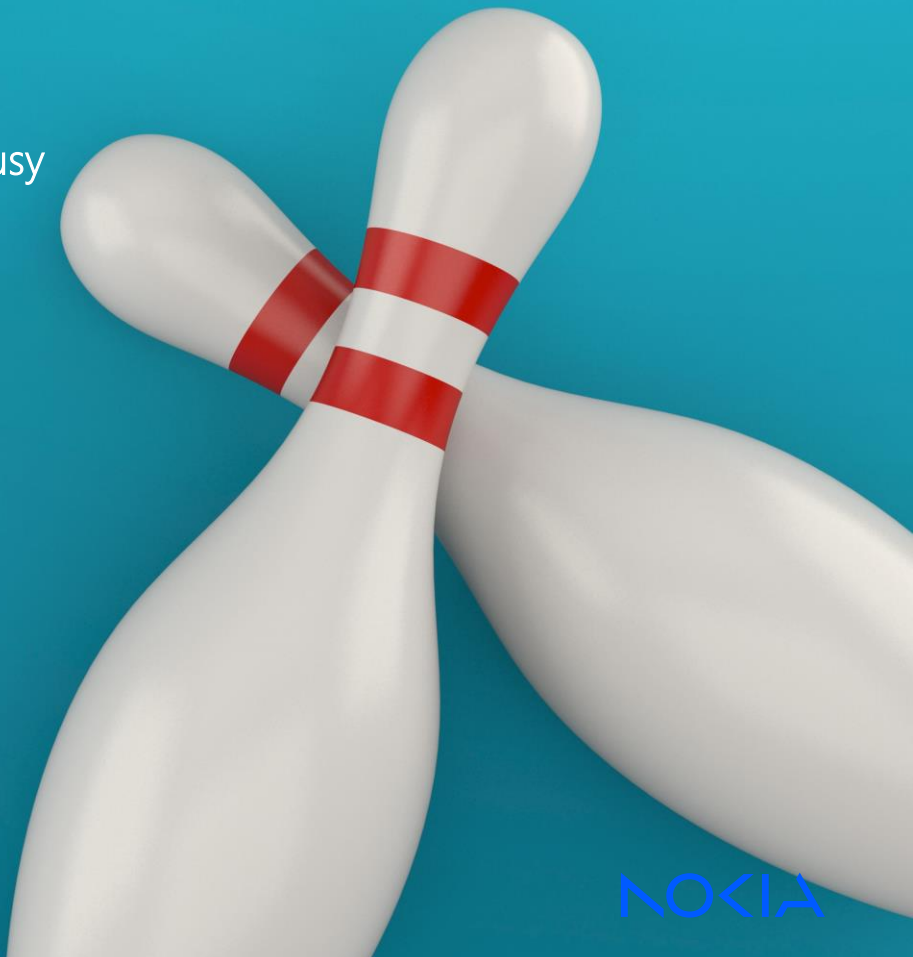


Zadanie na dziś

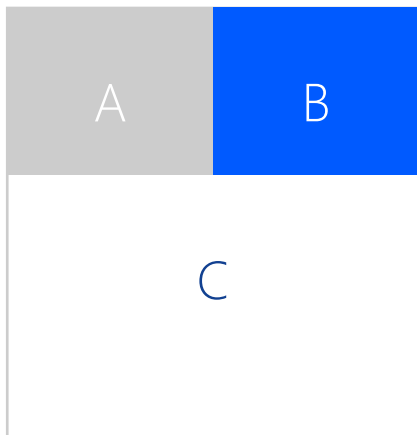
Liczenie punktów podczas gry w kręgle

Wynik za rundę: ilość przewróconych pinów + **bonusy** za spare i strike:

- **Spare**: przewrócenie 10 pinów podczas dwóch rzutów w jednej rundzie
Bonus: Ilość przewróconych pinów podczas następnego rzutu (kolejna runda)
- **Strike**: przewrócenie 10 pinów podczas pierwszego rzutu w rundzie
Bonus: Punkty zebrane podczas następnych dwóch rzutów (kolejna runda lub dwie kolejne rundy)



Notacja wyników



A – wynik za pierwszy rzut

B – wynik za drugi rzut (opcjonalny)

C – wynik gry w danej rundzie

Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 1 kręgiel w pierwszym rzucie.



Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 4 kręgle w następnym rzucie.

Suma za rundę wynosi 5.

1	4
5	



Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 4 kręgle w następnym rzucie.


1	4	4	
5			

Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 5 kręgli w następnym rzucie.

1	4	4	5
5	14		


$$14 = 4 + 5 + 5$$

Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 6 kręgli w następnym rzucie.

1	4	4	5	6	
5	14				

Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 4 kręgle w następnym rzucie.

Jest to **SPARE**, strącenie 10 kręgli w dwóch rzutach podczas jednej rundy.

BONUS: Do wyniku rundy doliczany jest wynik z **JEDNEGO** następnego rzutu.

1	4	4	5	6	/
5	14				

Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 5 kręgli.

Doliczanie bonusu za SPARE

1	4	4	5	6	/	5	
5	14	29					



$$29 = 6 + 4 + (5) + 14$$

Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 3 kręgle w kolejnym rzucie czwartej rundy.
Brak bonusów.

1	4	4	5	6	/	5	3
5	14	29	37				


$$37 = 5 + 3 + 29$$

Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 10 kręgli w jednym rzucie.

Jest to **STRIKE**, strącenie 10 kręgli w pierwszym rzucie rundy.

BONUS: Do wyniku rundy doliczany jest wynik z **DWÓCH** następnych rzutów.


1	4	4	5	6	/	5	3		X
5	14	29	37						

Prosta Gra

Symulacja

Gracz strąca 1 kręgiel, w drugim rzucie kolejnej rundy.

1	4	4	5	6	/	5	3	X	0	1
5	14	29	37	48	49					


$$48 = 10 + (0+1) + 37$$

Prosta Gra

Symulacja

Ciąg dalszy gry.

1	4	4	5	6	/	5	3		X	0	1	0	/	7	2		X
5	14	29	37	48	49	66	75										

Prosta Gra

Symulacja

Ostatnia, finałowa runda.

1	4	4	5	6	/	5	3		X	0	1	0	/	7	2		X	2	/	6
5	14	29	37	48	49	66	75	95	111											

Runda różni się od typowej rundy, gdyż w przypadku gdy gracz rzuci w ostatniej rundzie:

SPARE (w dwóch rzutach), dostaje jeden dodatkowy rzut.

STRIKE (w jednym rzucie), dostaje dwa dodatkowe rzuty.

Wyniki kilku gier

Sztandarowe przykłady

Rzucając cały czas 1, wynik gry to 20.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	



Wyniki kilku gier

Sztandarowe przykłady

Rzucając cały czas 9 i 1 (spare), wynik gry to 190.

<div><div></div><div>/</div></div>	<div><div>9</div><div>/</div></div>	<div><div>9</div><div>/</div></div>	<div><div>9</div><div>/</div></div>	<div><div>9</div><div>/</div></div>	<div><div>9</div><div>/</div></div>	<div><div>9</div><div>/</div></div>	<div><div>9</div><div>/</div></div>	<div><div>9</div><div>/</div></div>	<div><div>9</div><div>/</div><div>9</div></div>
19	38	57	76	95	114	133	152	171	190



Wyniki kilku gier

Sztandarowe przykłady

Rzucając cały czas 10 (strike), wynik to....

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



Wyniki kilku gier

Sztandarowe przykłady

Rzucając cały czas 10 (strike), wynik to 300:

tzw. **Perfect Game**

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X X X
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300



Praktyka



Ściągawka

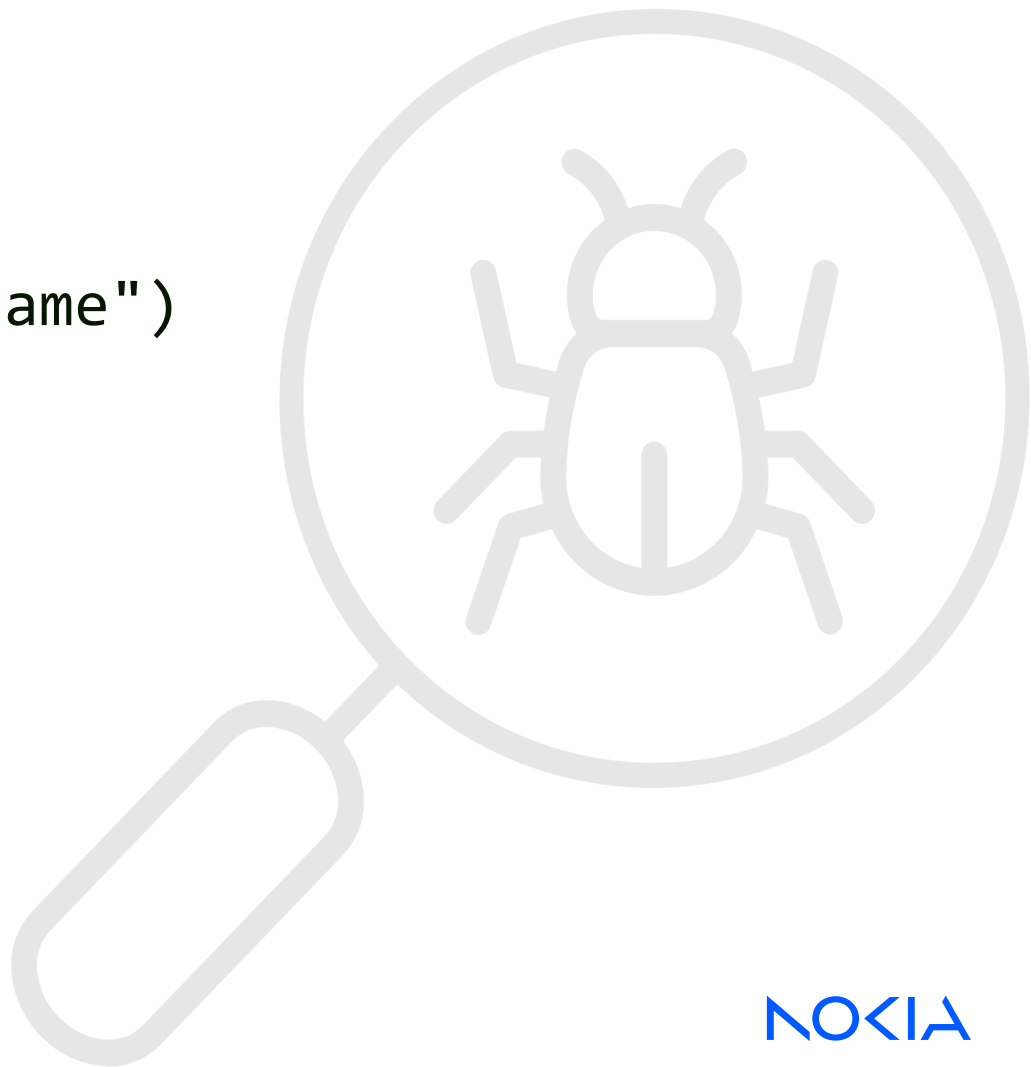
- Biblioteka do testowania **Catch** – źródła i wiki
<https://github.com/catchorg/Catch2>
- Repozytorium z programem startowym
git clone
<https://github.com/heireann/paro2023.git>
- Do weryfikacji wyników można użyć kalkulatora online, przykładowo:
<https://www.bowlinggenius.com/>



Implementacja testu

Dodawanie scenariusza testowego

```
TEST_CASE("Test_case_name")  
{  
}
```

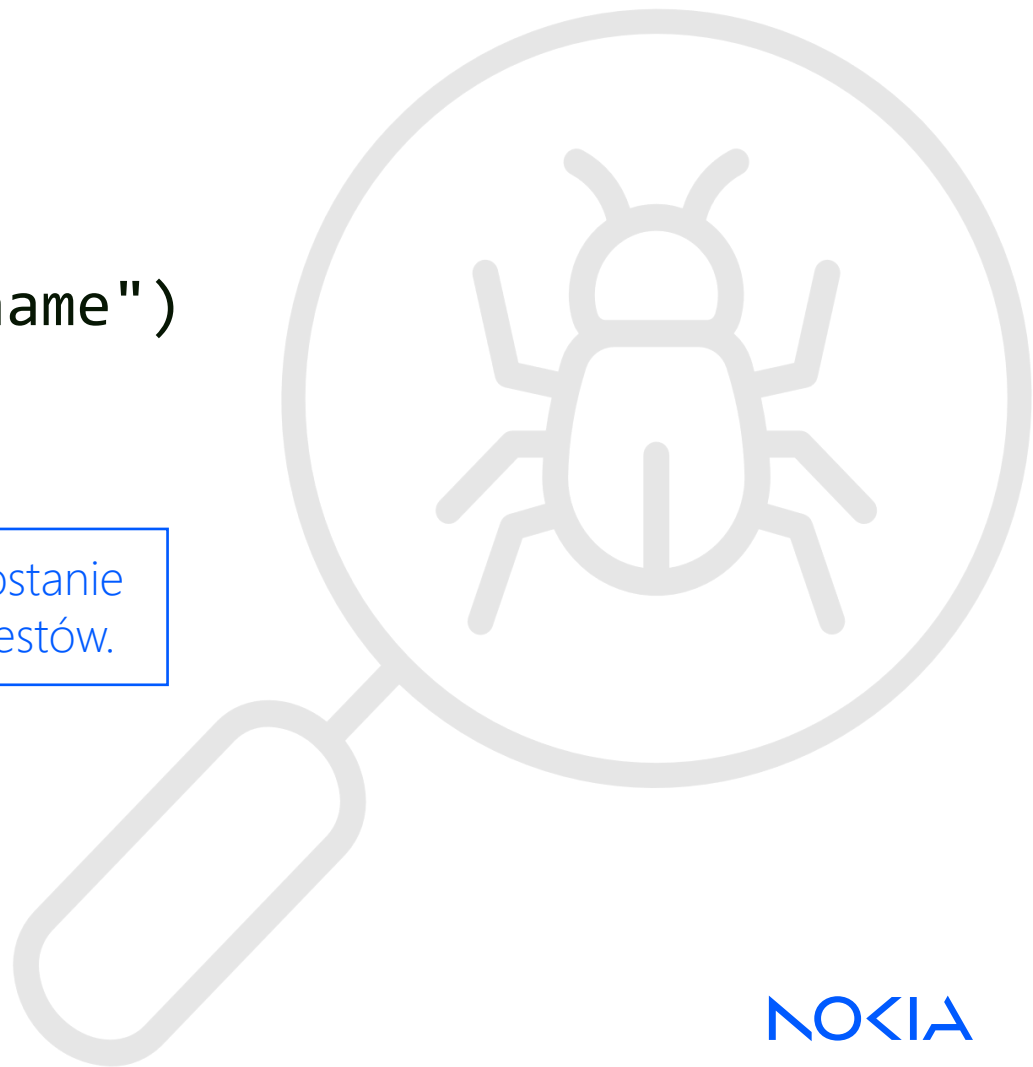


Implementacja testu

Dodawanie scenariusza testowego

```
TEST_CASE("Test_case_name")  
{  
}
```

Definiuje funkcje która zostanie wykonana jako jeden z testów.

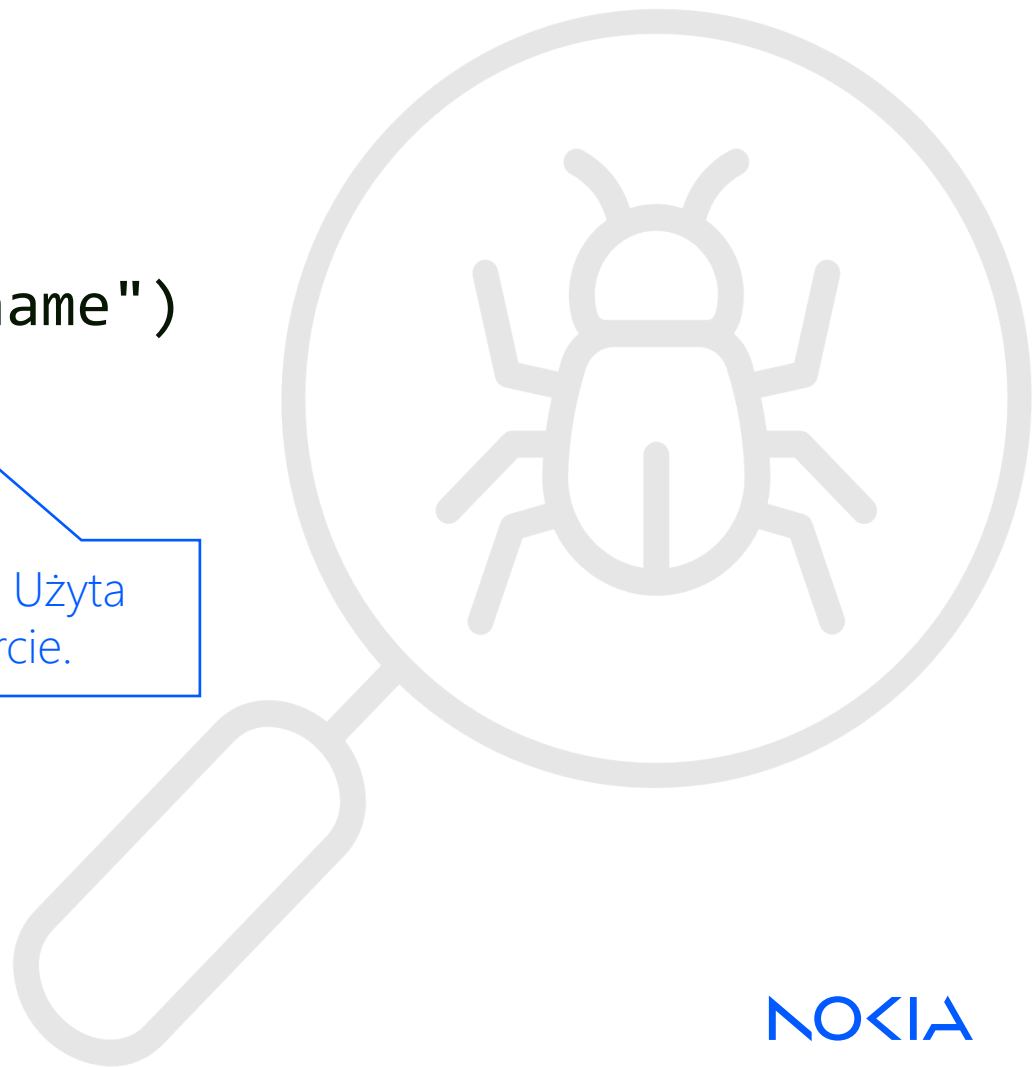


Implementacja testu

Dodawanie scenariusza testowego

```
TEST_CASE("Test_case_name")  
{  
}
```

Definiuje nazwę testu. Użyta
będzie ona w raporcie.



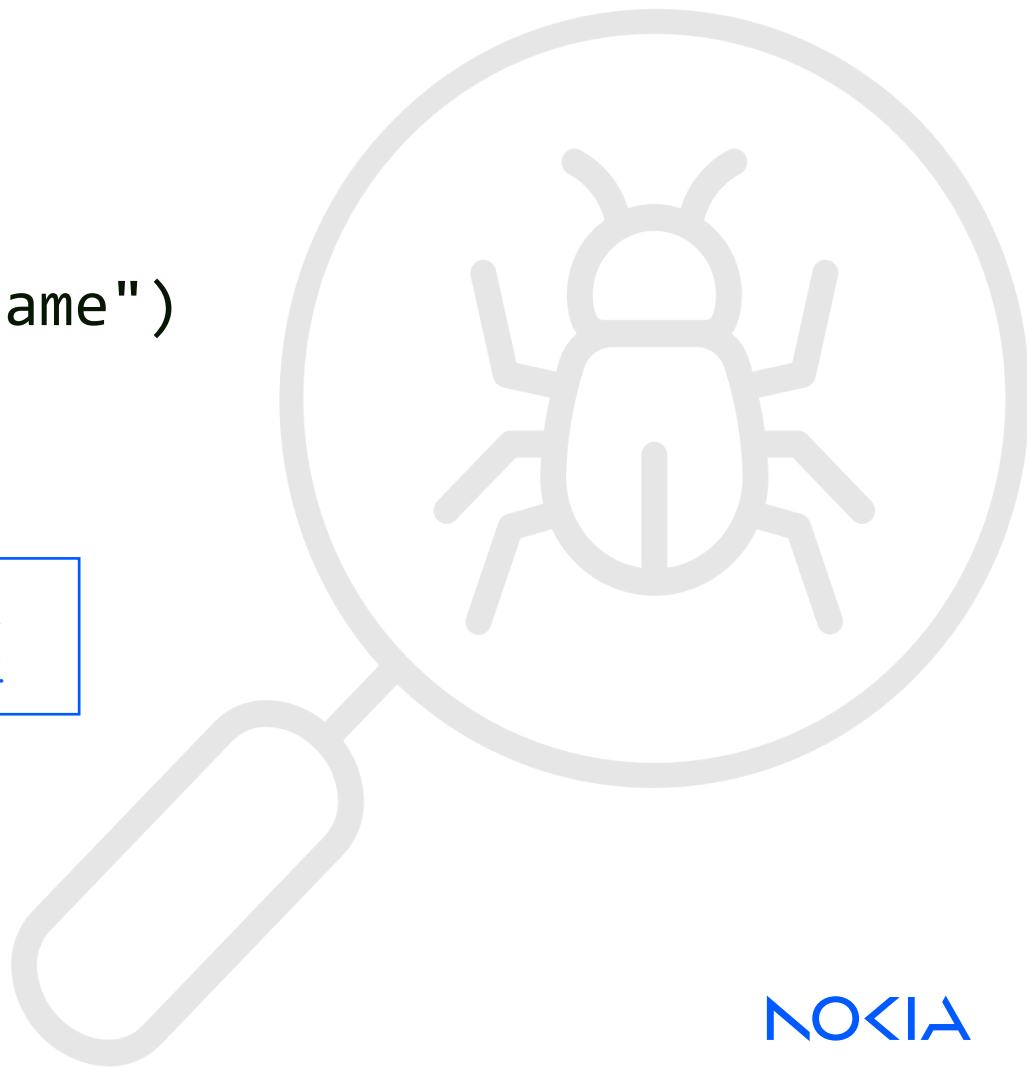
Implementacja testu

Dodawanie scenariusza testowego

```
TEST_CASE("Test_case_name")
```

```
{  
}
```

Definiuje ciało testu, co i jak uruchamiamy i sprawdzamy.



Implementacja testu

Dodawanie scenariusza testowego

```
TEST_CASE("Test_case_name")  
{  
}  
TEST_CASE("Test_case_name1")  
{  
}  
...  
TEST_CASE("Test_case_nameN")  
{  
}
```

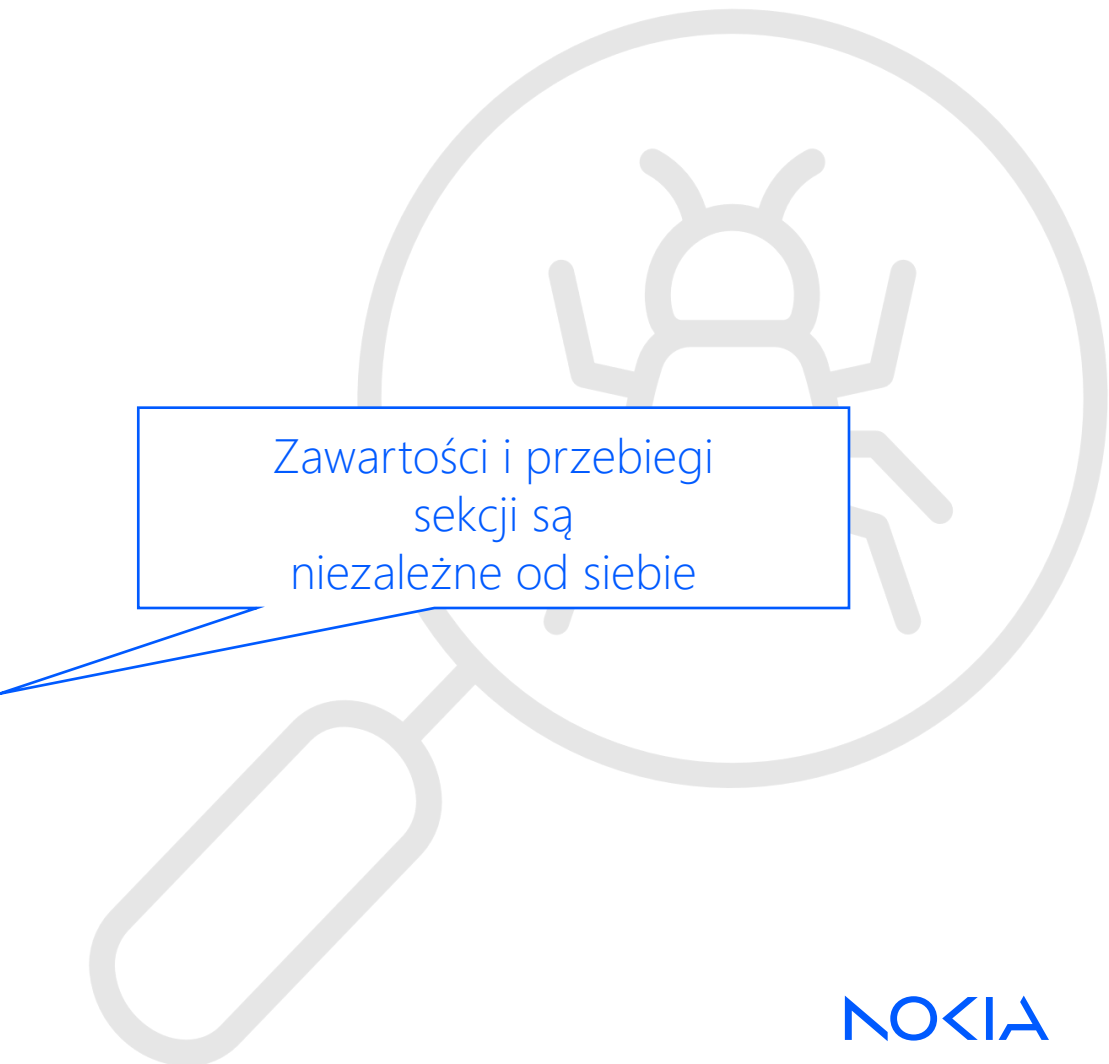
Liczba testów jest teoretycznie nieograniczona.

Implementacja testu

Grupowanie scenariuszy

```
TEST_CASE("Test_case_name")
{
    SomeType someVariable;

    SECTION("subscenario1")
    {
    }
    SECTION("subscenario1")
    {
    }
}
```



Zawartości i przebiegi
sekcji są
niezależne od siebie

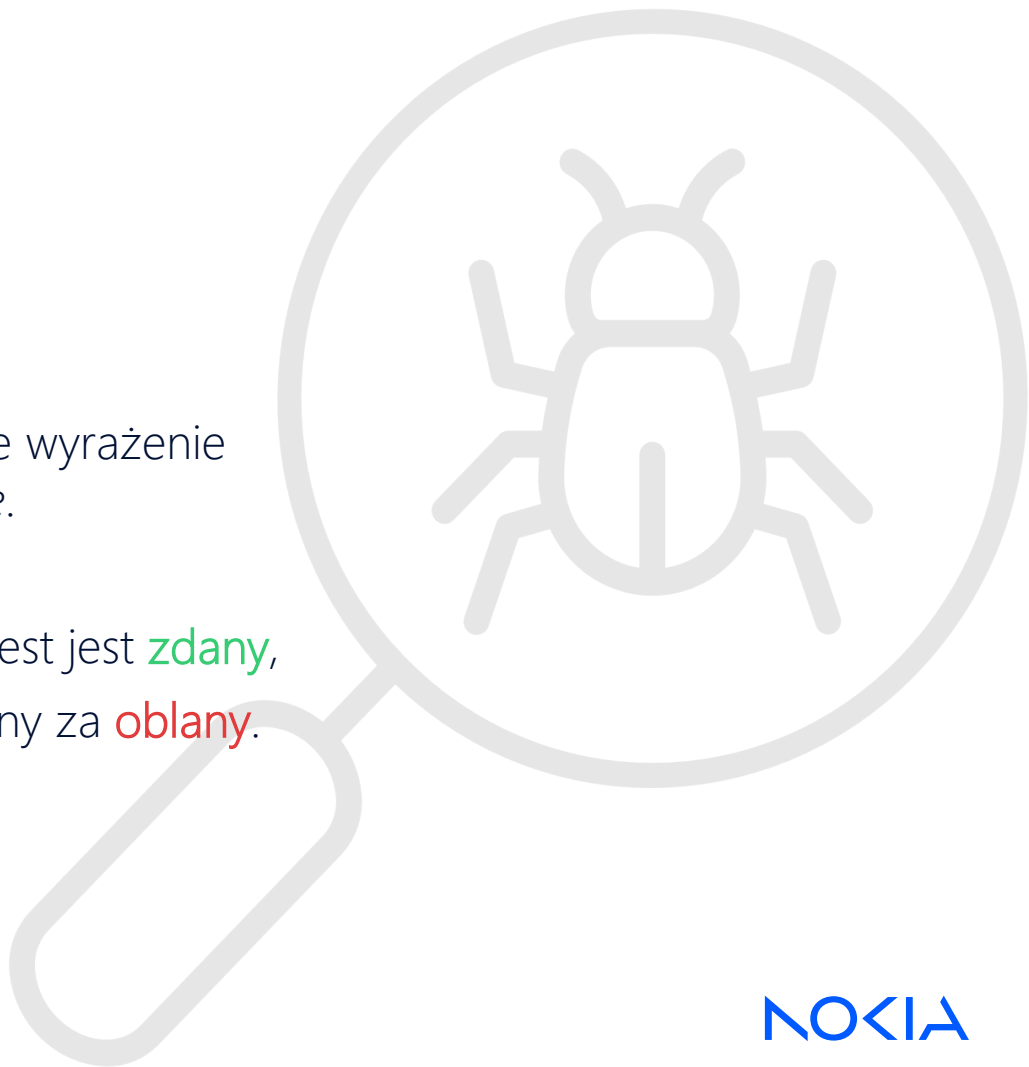
Implementacja testu

Sprawdzanie wyniku

```
REQUIRE(/* warunek_testu */)
```

Warunkiem testu powinno być logiczne wyrażenie zwracające wartości bool: *true* lub *false*.

Kiedy wyrażenie zwraca wartość *true*, test jest **zdany**,
jeśli zwraca wartość *false* test jest uznany za **oblany**.



Implementacja testu

Trywialny przykład

Implementacja:

```
class SimpleCalculator {  
public:  
    int add(int a, int b) {  
        return a + b;  
    }  
};  
  
// prosta klasa z metodą "add"  
// zwracająca sumę dwóch liczb całkowitych
```

Testy:

```
TEST_CASE("SimpleCalculator_add_two_numbers") {  
    SimpleCalculator testObj;  
  
    REQUIRE(testObj.add(2, 2) == 4);  
    REQUIRE(testObj.add(2, 4) == 6);  
}  
  
TEST_CASE("SimpleCalculator_addition_is_commutative") {  
    SimpleCalculator testObj;  
  
    REQUIRE(testObj.add(2, 4) == 6);  
    REQUIRE(testObj.add(4, 2) == 6);  
}  
  
TEST_CASE("SimpleCalculator_addition_is_associative") {  
    SimpleCalculator testObj;  
  
    REQUIRE(testObj.add(testObj.add(2, 4), 8) == 14);  
    REQUIRE(testObj.add(2, testObj.add(4, 8)) == 14);  
}
```

Uruchomienie testu

Test niezaliczony

SimpleCalculator_addition_is_commutative

/home/user/paro2023/src/SCT.cpp:17
.....

/home/user/paro2023/src/SCT.cpp:20: FAILED:

REQUIRE(testObj.add(2, 4) == 7)

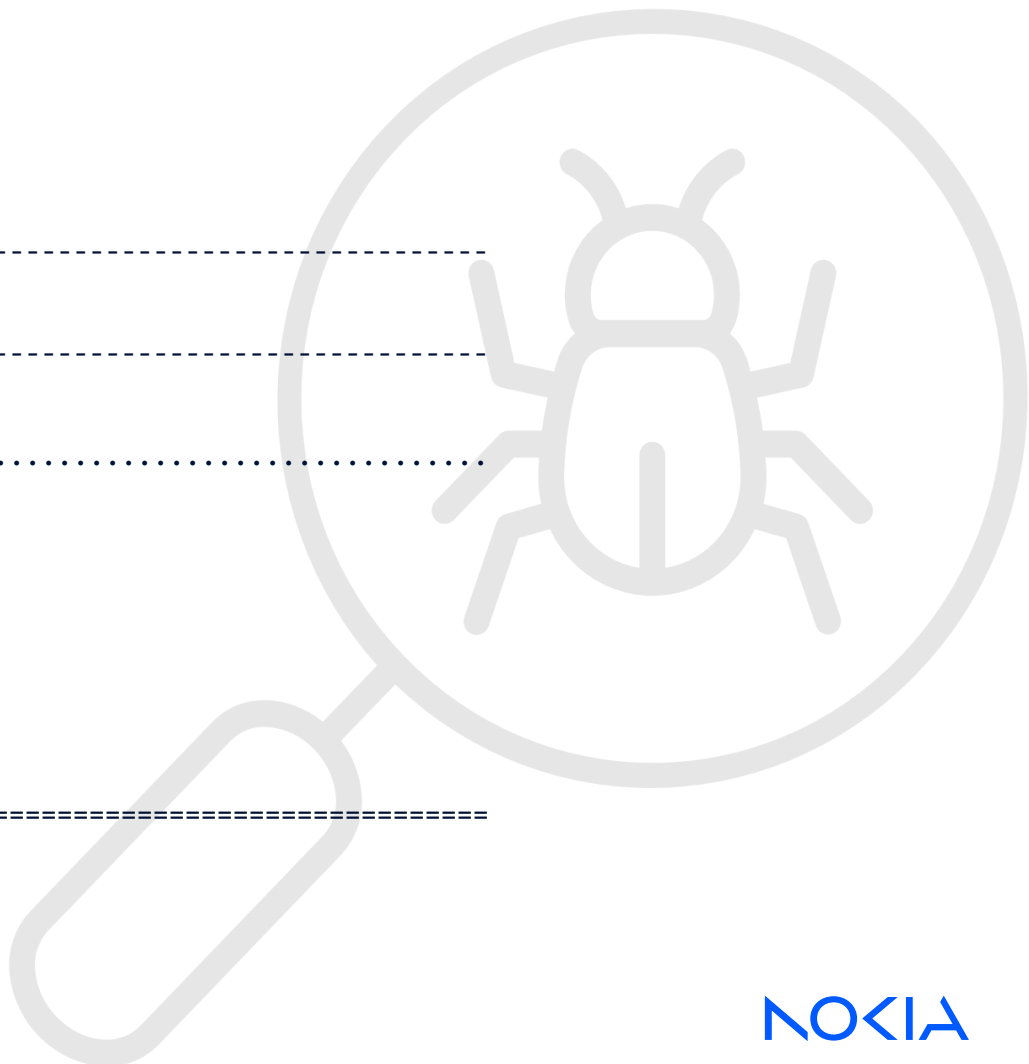
with expansion:

6 == 7

=====

test cases: 3	2 passed	1 failed
---------------	----------	----------

assertions: 5	4 passed	1 failed
---------------	----------	----------



Uruchomienie testu

Test niezaliczony

SimpleCalculator_addition_is_commutative

/home/user/paro2023/src/SCT.cpp:17
.....

/home/user/paro2023/src/SCT.cpp:20: FAILED:

REQUIRE(testObj.add(2, 4) == 7)

with expansion:

 6 == 7

=====
test cases: 3 | 2 passed | 1 failed

assertions: 5 | 4 passed | 1 failed

Nazwa oblanego testu

Linijka w której test się zaczyna (Makro
"TEST CASE")

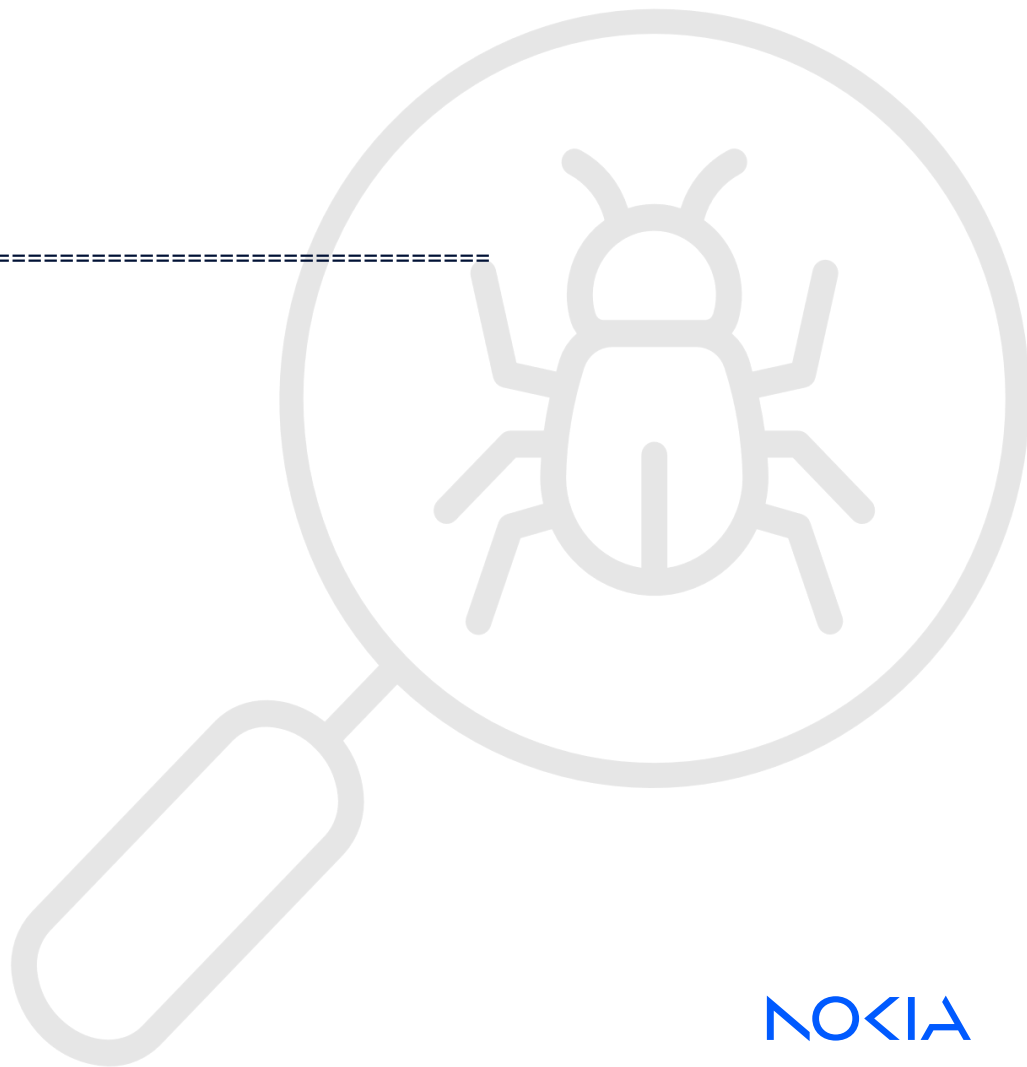
Niezaliczona asercja

Uruchomienie testu

Wszystkie testy zaliczone

=====

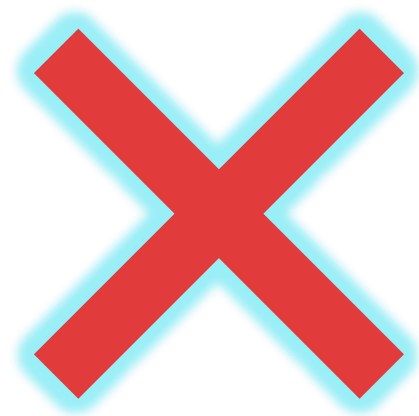
All tests passed (6 assertions in 3 test cases)



Pytania?



Podsumowanie



Po zajęciach...

Przykładowa implementacja dzisiejszego zadania

<https://github.com/heireann/bowling>



Dla zainteresowanych

Źródła

- *Kent Beck* – “TDD. Sztuka tworzenia dobrego kodu.”
- *Robert C. Martin* – “Czysty Kod”
- *Martin Fowler et al.* – “Refaktoryzacja”



Załączki/szablony projektu

Repozytoria gitowe których można śmiało użyć do wystartowania swojego projektu

- Załączek z Catch2:
<https://github.com/nokmory/DojoTemplateWithCatch2>
- Załączek z GTestem:
<https://github.com/nokmory/DojoTemplate>



Dziękujemy!



NOKIA