

## Projekt na egzamin:

---

### " Gra w życie Conway'a – refaktoryzacja kodu w języku Ruby"

---

#### Grupa "POP":

Aleksandra Burkiewicz

Patrycja Cieślak

#### Wstęp – cel projektu

Projekt ma na celu wprowadzenie zmian w kodzie zapisanym w języku Ruby obrazującym algorytm na którym bazuje "Gra o życie". Na drodze refaktoryzacji kodu przy użyciu odpowiednich narzędzi oraz testów, wykazemy listę zapachów znajdujących się w początkowej wersji kodu oraz doprowadzimy do implementacji zaproponowanych przez nas modyfikacji w kodzie. Przedstawimy również statystyki dotyczące zapachów w kodzie na kilku etapach refaktoryzacji przy użyciu narzędzia RubyCritic.

#### 1. Gra w życie

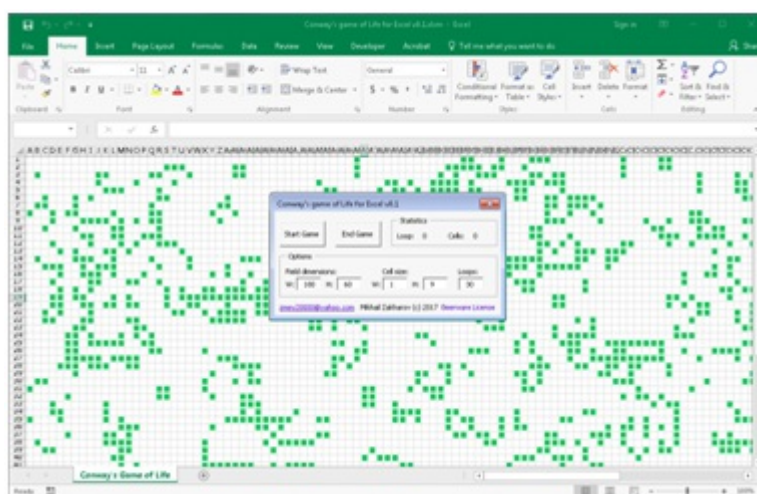
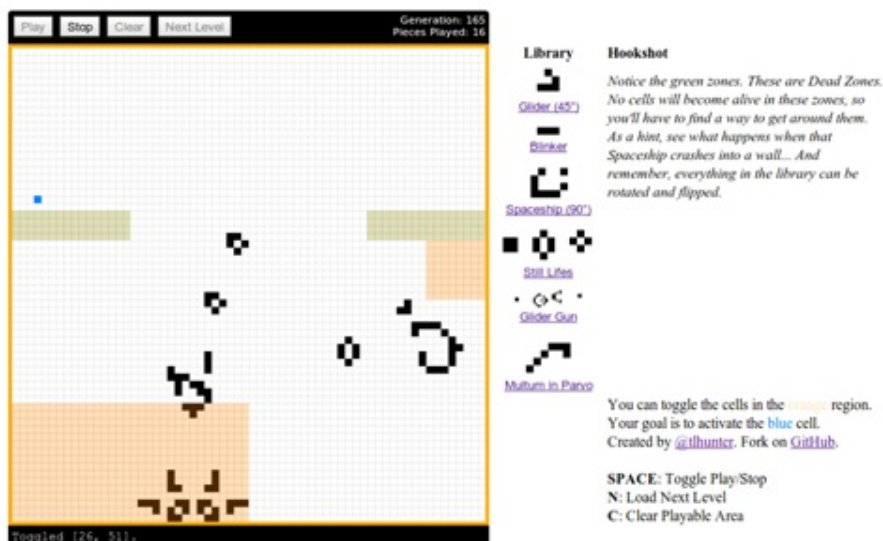
Gra w życie **The Game of life** jest klasycznym przykładem automatu komórkowego wymyślonego w 1970 r.

Automat komórkowy jest obiektem składającym się z sieci komórek, które posiadają pewien stan z określonego zbioru, oraz algorytmu (zbioru reguł), który określa stan danej komórki, najczęściej w zależności od stanów komórek sąsiednich.

Twórcą **The Game of life** jest John Conway- brytyjski matematyk.

Gra w życie rozgrywana jest na bardzo dużej kwadratowej planszy reprezentowanej przez macierz  $n \times n$ . Komórki (elementy) macierzy mogą przyjmować dwie wartości oznaczające odpowiednio: komórkę zamieszkaną (żywą) albo komórkę niezamieszkaną (martwą). Każda komórka ma ośmiu sąsiadów, włączając komórki po przekątnej.

## Strategic Game of Life



Rys. Game of life- przykładowe warianty gry.

### 1.1. Reguły gry

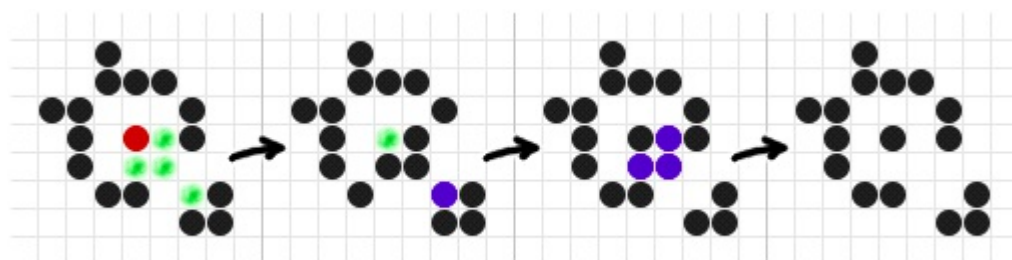
W grze o życie stany komórek zmieniają się w pewnych jednostkach czasu. Stan wszystkich komórek w pewnej jednostce czasu jest używany do obliczenia stanu wszystkich komórek w następnej jednostce. Po obliczeniu wszystkie komórki zmieniają swój stan dokładnie w tym samym momencie. Stan komórki zależy tylko od liczby

jej żywych sąsiadów. W grze w życie nie ma graczy w dosłownym tego słowa znaczeniu. Udział człowieka sprowadza się jedynie do ustalenia stanu początkowego komórek.

Reguły gry wg jej twórcy, Johna Conwaya, kształtują się następująco:

1. Każda zamieszkała komórka z trzema lub dwoma sąsiednimi zamieszczanymi komórkami przeżywa (pozostaje zamieszkała) do następnej iteracji.
2. Każda zamieszkała komórka z czterema lub więcej zamieszczanymi sąsiadami ginie (staje się niezamieszkała) z przeludnienia.
3. Każda zamieszkała komórka z liczbą zamieszczanych sąsiadów mniejszą niż dwa ginie z nadmiernej izolacji.
4. Każda pusta komórka z trzema zamieszczanymi sąsiadami staje się komórką zamieszkaną.

Jedna iteracja gry polega na przejrzaniu wszystkich komórek w macierzy i zastosowaniu do nich reguł 1-4. Zakładamy że początkowo plansza jest zainicjalizowana jakimś wzorem. np. literą T. Gra odbywa się przez zadaną z góry liczbę iteracji (co najmniej kilkaset). Rozmiar macierzy, sposób inicjalizacji, oraz liczba iteracji są parametrami programu.



Rys. Ewolucja przykładowego układu

Powyższy rysunek obrazuje zależności pomiędzy poszczególnymi sąsiadami, rozpatrzone wg reguł gry z podpunktów 1-4.

Na czerwono oznaczona została żywa komórka, która ma mniej niż dwóch żywych sąsiadów. W następnym kroku będzie ona martwa. Na niebiesko oznaczone zostały żywe komórki mające powyżej trzech sąsiadów. One również zginą. Na zielono oznaczone zostały komórki mające dokładnie trzech żywych sąsiadów. Zostaną one ożywione. Na czarno oznaczone zostały komórki mające dwóch lub trzech żywych sąsiadów. Stan tych komórek nie zmieni się.

Ostatnia klatka powyższego schematu jest taka sama, jak pierwsza. Takie „zapętłające się” układy nazywane są oscylatorami (1.2. Podział struktur).

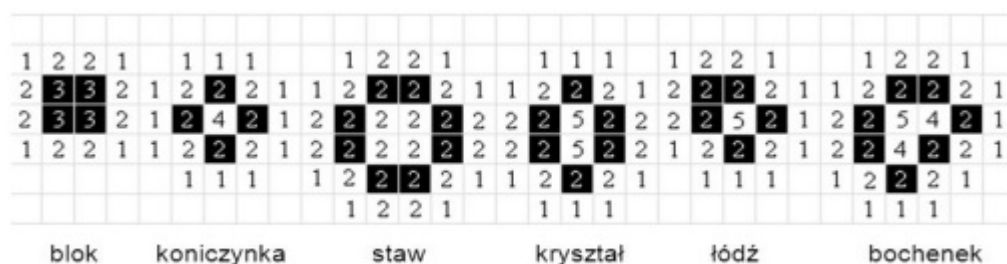
## 1.2. Podział struktur

Struktury mogące pojawić się w trakcie ewolucji schematów dzielimy na kilka głównych kategorii:

- niezmiennie
- oscylatory,
- niestale,
- statki,
- działa,

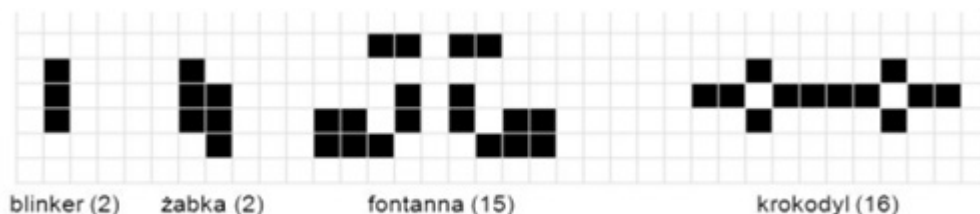
- puffery.

Struktury niezmiennie (stabilne, statyczne), pozostają identyczne bez względu na krok czasowy.



Rys. Przykłady struktur niezmiennych w Grze o życie.

Oscylatory zmieniają się okresowo, co pewien czas powracają do swojego stanu pierwotnego; najprostsza taka struktura składa się z trzech żywych komórek położonych w jednym rzędzie, często pojawiają się jako produkty końcowe ewolucji struktur. Okresy oscylatorów najczęściej przyjmują wartości 2, 3, 4, 6 lub 8. Zdarzają się też takie, których okres wynosi prawie 150000 (np. „biały rekin”, ma okres 150000034). Charakterystyczną cechą oscylatorów o dłuższych okresach jest podobieństwo tych o cyklu jednakowej długości.



Rys. Przykłady oscylatorów w Grze o życie.

Struktury niestałe zmieniają się, nie powracając nigdy do swojego stanu pierwotnego. Z tego też powodu jest ich najwięcej, a ich uzyskanie nie sprawia większych trudności (losowy układ komórek wprowadzony jako warunki początkowe zwykle okazuje się być strukturą niestałą). Stabilizacją nazywamy zamianę na konfigurację układów stabilnych, oscylatorów i statków (zwykle gliderów). Wartość ta oznaczana będzie tutaj przez L. Najważniejsze spośród najprostszych struktur niestałych: R-Pentomino, B-Heptomino, Pi-Heptomino, Bi-Pi-Heptomino, W-Mino. Odkryto również kilka układów nieśmiertelnych – wykazujących nieskończony wzrost. Podane poniżej ciekawe przykłady po okresie przejściowym tworzą „lokomotywy kładące bloki”. Nieśmiertelny układ – tylko 10 komórek – najmniejsza możliwa ilość, mieści się w kwadracie 5X5.



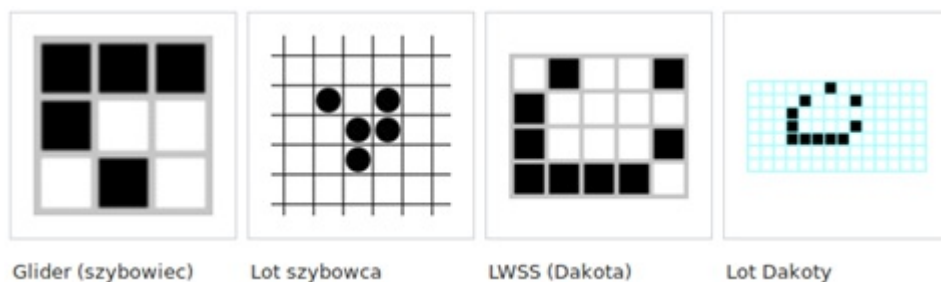
Rys. Układ nieśmiertelny.

Ogrody Edenu formalnie są strukturami plasującymi się w kategorii niestałych, ale zostały wyróżnione ze względu na swoją szczególną właściwość. Są to bowiem układy, które nie mogą powstać w wyniku ewolucji jakiegokolwiek struktury. Jest ich bardzo niewiele, najmniejszy spośród nich składa się z około 100 komórek.



Rys. Najmniejszy znany wzór **ogród Edenu**.

Statki zwykle zmieniają się okresowo – choć okresy nie przekraczają jednak najczęściej kilkunastu kroków czasowych – ale wraz z każdym cyklem przesuwają się o stałą liczbę pól po planszy w określonym kierunku. Najbardziej znanym przykładem takiej struktury, będącym jednocześnie niejako symbolem gry w życie, jest glider (szybowiec)- układ ten stał się symbolem społeczności hakerskiej. W październiku 2003 roku Eric Raymond zaproponował szybowiec na emblemat hakerski. Glider jest najważniejszą strukturą gry w życie- daje możliwość tworzenia nowych struktur nawet tych bardzo złożonych, posiada ogromną liczbę struktur (tzw. dział) będących w stanie produkować glidery oraz ma kluczowy udział w niemal każdej strukturze.



Rys. Przykłady statków oraz glider.

Poza tym znane są także tzw. statki kosmiczne. Wymyślający je informatycy nadają im często artystyczną formę, np. ryby czy falujące wody.

Dział to oscylatory, które co jeden okres „wyrzucają” z siebie jeden statek, który odłącza się i egzystuje samodzielnie. Najwięcej dział generuje glidery, poza tym część jest zdolna do wytwarzania statków kosmicznych. Długość okresu tych struktur waha się od 30 aż do kilkudziesięciu tysięcy kroków czasowych.

Puffery, inaczej puffer trainy – dymiące pociągi. Struktury oscylujące oraz poruszające się po planszy, a przy tym pozostawiające za sobą cyklicznie inne struktury, które odłączają się i egzystują samodzielnie. Puffera, który zostawia za sobą statki, nazywamy rake’iem.

Breedery (ang. rozplodnik, hodowca) natomiast to puffery o bardzo złożonym zachowaniu. Breedery pozostawiają za sobą dział lub nawet inne puffery, jednak jedynym warunkiem określającym czy dany puffer jest breederem, jest kwadratowy przyrost w czasie populacji jego żywych komórek (istnieją też dział wyrzeliwujące „hulaków” i regularne układy z brzegiem zapewniającym im rozszerzanie się).



Rys. Przykład breeder’a.

## 2. Proces refaktoryzacji

Refaktoryzacja, to zmiana organizacji struktury kodu programu, jednak z zachowaniem integralności jego działania.

Proces ten ułatwia budowę i pielęgnację oprogramowania, umożliwiając utrzymanie systemu komputerowego w stanie pozwalającym na łatwą rozbudowę. Refaktoryzacja jest jednak procesem czasochłonnym i podatnym na błędy, wobec czego pożądana jest jej automatyzacja. Stworzenie niezawodnych i wydajnych narzędzi wspierających programistów w tym zadaniu jest niezbędnym warunkiem do tego, by refaktoryzacja mogła stać się powszechnie przyjętą techniką tworzenia i pielęgnacji programów.

## 2.1. Kod

Wybrane repozytorium: (<https://github.com/andersondias/conway-game-of-life-ruby>)

Instalacja konfiguracja środowiska Instalacja Ruby na Ubuntu 16.04.3 LTS → ruby 2.4.2p198 (2017-09-14 revision 59899) [x86\_64-linux] (poprzez rvm), Instalacja Bundler'a

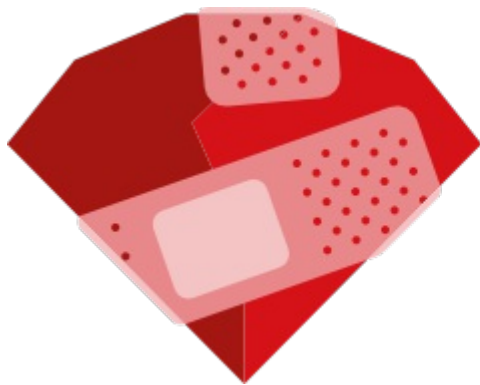
Konfiguracja Git'a Powiązanie się z kontem na GitHub'ie,

Instalacja pakietu ruby-reek

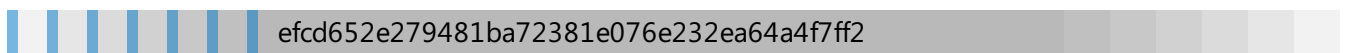
Reek to narzędzie, które bada klasy, moduły i metody Ruby, definiuje i raportuje wykryte „zapachy” w kodzie.

<<<<<<< HEAD Reek

---



# Reek



Instalacja via rubygems, Uruchomienie poprzez: reek -options -dir\_or\_source\_file

```
patrycja@patrycja-HP-Notebook: ~
patrycja@patrycja-HP-Notebook:~$ sudo gem install reek
Fetching: reek-4.7.3.gem (100%)
Successfully installed reek-4.7.3
Parsing documentation for reek-4.7.3
Installing ri documentation for reek-4.7.3
Done installing documentation for reek after 5 seconds
1 gem installed
patrycja@patrycja-HP-Notebook:~$ reek -h
Usage: reek [options] [files]

Examples:

reek lib/*.rb
reek -s lib
cat my_class.rb | reek

See https://wiki.github.com/troessner/reek for detailed help.

Configuration:
  -C, --config FILE      Read configuration options from FILE
                        Only look for a specific smell.
                        Call it like this: reek --smell PrimeDonnaM
  --smell SMELL
method source.rb
Check out https://github.com/troessner/reek
```

## 2.2. RubyCritic



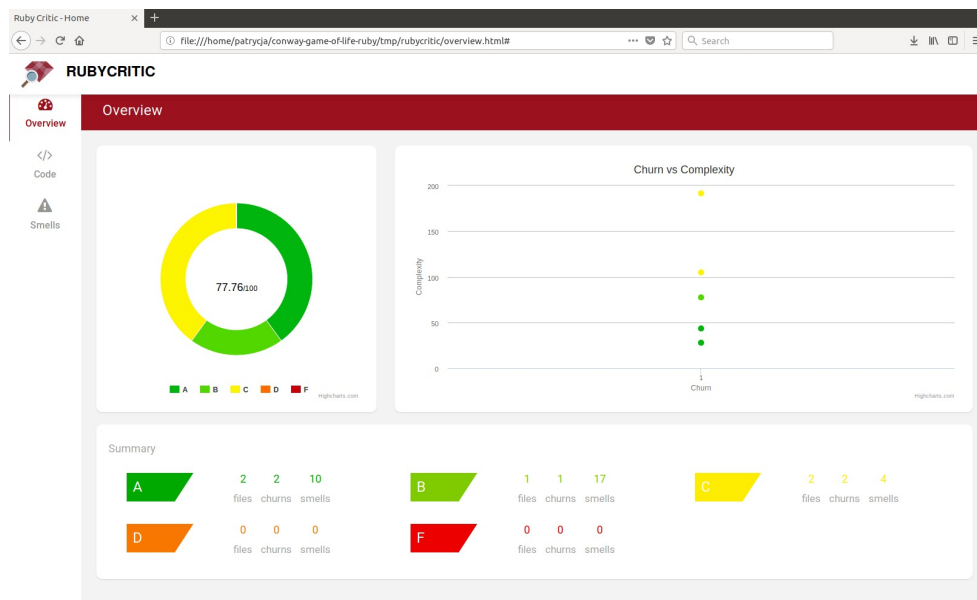
RubyCritic to narzędzie, które dostarcza raport jakości kodu Ruby (analiza statystyczna gemów, takich jak np. Reek, Flay, Flog etc.)

Instalacja parsera, Instalacja gem'a RubyCritic, Instalacja gem'a ffi, Instalacja gem'a iconv, gem install churn  
Instalacja Bundler'a: gem install bundler bundle install bundle

I. Statystyki kodu przed refaktoryzacją (stan początkowy):

A: 40% B: 20% C: 40%





Wykryte code smells:

SMELL	LOKALIZACJA
<u>DuplicateMethodCall</u>	Cell, World
<u>FeatureEnvy</u>	World
<u>HighComplexity</u>	CellSpec, GameOfLifeSpec
<u>IrresponsibleModule</u>	Cell, World
<u>NestedIterators</u>	World
<u>PrimaDonnaMethod</u>	Cell, World
<u>TooManyStatements</u>	Cell
<u>UncommunicativeParameterName</u>	World
<u>UncommunicativeVariableName</u>	Cell, World
<u>VeryHighComplexity</u>	Cell, CellSpec

### 3. Refaktoryzacja - bierzące zmiany w kodzie.

Na początku była ciemność. I nasz kod. Pierwotnie kod miał wiele smelli.

```
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ ls
board_console_visualizer.rb board.rb cell.rb i_board_visualizer.rb main.rb
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ reek board_console_visualizer.rb
Inspecting 1 file(s):

board_console_visualizer.rb -- 13 warnings:
[8]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#area_size is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[14]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#display_current_coordinates is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[11]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#time_sleep is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[20]:BooleanParameter: BoardConsoleVisualizer#initialize has boolean parameter 'display_current_coordinates' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Boolean-Parameter.md]
[54, 55]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board calls '-@area_size' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 88]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#play_game calls '@time_sleep/1000.0' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 88]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#play_game calls 'sleep(@time_sleep/1000.0)' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@current_state' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@display_current_state_of_board' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:IrresponsibleModule: BoardConsoleVisualizer has no descriptive comment [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Irresponsible-Module.md]
[69]:TooManyStatements: BoardConsoleVisualizer#play_game has approx 8 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[54]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'i' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
[55]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'j' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
```



```

board.rb -- 27 warnings:
[173, 181, 193]:DuplicateMethodCall: Board#count_neighbours calls 'x + 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[166, 177, 185]:DuplicateMethodCall: Board#count_neighbours calls 'x - 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[185, 189, 193]:DuplicateMethodCall: Board#count_neighbours calls 'y + 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[166, 170, 173]:DuplicateMethodCall: Board#count_neighbours calls 'y - 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[124, 130, 139]:DuplicateMethodCall: Board#give_life_to_neighbours_if_possible calls 'x + 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[118, 127, 133]:DuplicateMethodCall: Board#give_life_to_neighbours_if_possible calls 'x - 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[134, 137, 140]:DuplicateMethodCall: Board#give_life_to_neighbours_if_possible calls 'y + 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[119, 122, 125]:DuplicateMethodCall: Board#give_life_to_neighbours_if_possible calls 'y - 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 83]:DuplicateMethodCall: Board#next_state calls 'cell.x' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 83]:DuplicateMethodCall: Board#next_state calls 'cell.y' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[93, 99]:DuplicateMethodCall: Board#next_state calls 'tmp_cell.x' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[93, 99]:DuplicateMethodCall: Board#next_state calls 'tmp_cell.y' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[5]:TooManyInstanceVariables: Board has at least 5 instance variables [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Instance-Variables.md]
[160]:TooManyStatements: Board#count_neighbours has approx 10 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[106]:TooManyStatements: Board#give_life_to_neighbours_if_possible has approx 22 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[69]:TooManyStatements: Board#next_state has approx 11 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[34]:UncommunicativeParameterName: Board#add_cell has the parameter name 'x' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[34]:UncommunicativeParameterName: Board#add_cell has the parameter name 'y' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[160]:UncommunicativeParameterName: Board#count_neighbours has the parameter name 'x' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[160]:UncommunicativeParameterName: Board#count_neighbours has the parameter name 'y' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[106]:UncommunicativeParameterName: Board#give_life_to_neighbours_if_possible has the parameter name 'x' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[106]:UncommunicativeParameterName: Board#give_life_to_neighbours_if_possible has the parameter name 'y' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[56]:UncommunicativeParameterName: Board#is_cell_exist has the parameter name 'x' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[56]:UncommunicativeParameterName: Board#is_cell_exist has the parameter name 'y' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[42]:UncommunicativeParameterName: Board#remove_cell has the parameter name 'x' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[42]:UncommunicativeParameterName: Board#remove_cell has the parameter name 'y' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[115]:UncommunicativeVariableName: Board#give_life_to_neighbours_if_possible has the variable name 'i' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]

```

```

cell.rb -- 7 warnings:
[4]:Attribute: Cell#x is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[4]:Attribute: Cell#y is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[27, 28]:DuplicateMethodCall: Cell#hash_code calls 'prime * result' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[9]:UncommunicativeParameterName: Cell#initialize has the parameter name 'x' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[9]:UncommunicativeParameterName: Cell#initialize has the parameter name 'y' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Parameter-Name.md]
[10]:UncommunicativeVariableName: Cell has the variable name '@x' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
[11]:UncommunicativeVariableName: Cell has the variable name '@y' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]

```

Refaktoryzację rozpocząłam od usunięcia smelli w pliku cell.rb. Na pierwszy ogień wzięłam smell Uncommunicative Variable Name. Napisane testy oczywiście przeszły.

```

aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring$ ruby test/basic_unit_tests.rb
Loaded suite test/basic_unit_tests
Started
.....
Finished in 0.002937178 seconds.

12 tests, 13 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 pendings, 0 omissions, 0 notifications
100% passed

4085.55 tests/s, 4426.02 assertions/s

```

Oczywiście liczba smelli się zmniejszyła w każdym z plików.

```

cell.rb -- 3 warnings:
[4]:Attribute: Cell#wartosc_x is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[4]:Attribute: Cell#wartosc_y is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[27, 28]:DuplicateMethodCall: Cell#hash_code calls 'prime * result' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ reek board_console_visualizer.rb
Inspecting 1 file(s):
board_console_visualizer.rb -- 13 warnings:
[6]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#area_size is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[14]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#display_current_coordinates is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[11]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#time_sleep is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[20]:BooleanParameter: BoardConsoleVisualizer#initialize has boolean parameter 'display_current_coordinates' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Boolean-Parameter.md]
[54, 55]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board calls 'area_size' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 88]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#play_game calls 'time_sleep/1000.0' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 88]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#play_game calls 'sleep(time_sleep/1000.0)' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@current_state' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@display_current_state_of_board' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:IrresponsibleModule: BoardConsoleVisualizer has no descriptive comment [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Irresponsible-Module.md]
[69]:TooManyStatements: BoardConsoleVisualizer#play_game has approx 8 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[54]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'i' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
[55]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'j' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]

```

```
board.rb -- 17 warnings:
[173, 181, 193]:DuplicateMethodCall: Board#count_neighbours calls 'wartosc_x + 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[166, 177, 185]:DuplicateMethodCall: Board#count_neighbours calls 'wartosc_x - 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[185, 189, 193]:DuplicateMethodCall: Board#count_neighbours calls 'wartosc_y + 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[166, 170, 173]:DuplicateMethodCall: Board#count_neighbours calls 'wartosc_y - 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[124, 130, 139]:DuplicateMethodCall: Board#give_life_to_neighbours_if_possible calls 'wartosc_x + 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[118, 127, 133]:DuplicateMethodCall: Board#give_life_to_neighbours_if_possible calls 'wartosc_x - 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[134, 137, 140]:DuplicateMethodCall: Board#give_life_to_neighbours_if_possible calls 'wartosc_y + 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[119, 122, 125]:DuplicateMethodCall: Board#give_life_to_neighbours_if_possible calls 'wartosc_y - 1' 3 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 83]:DuplicateMethodCall: Board#next_state calls 'cell.wartosc_x' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 83]:DuplicateMethodCall: Board#next_state calls 'cell.wartosc_y' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[93, 99]:DuplicateMethodCall: Board#next_state calls 'tmp_cell.wartosc_x' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[93, 99]:DuplicateMethodCall: Board#next_state calls 'tmp_cell.wartosc_y' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[95]:TooManyInstanceVariables: Board has at least 5 instance variables [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Instance-Variables.md]
[160]:TooManyStatements: Board#count_neighbours has approx 10 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[106]:TooManyStatements: Board#give_life_to_neighbours_if_possible has approx 22 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[69]:TooManyStatements: Board#next_state has approx 11 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[115]:UncommunicativeVariableName: Board#give_life_to_neighbours_if_possible has the variable name 'i' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
```

Kolejnym krokiem była zmiana attr\_accessor na attr\_reader. Oczywiście i smelle zniknęły i testy przeszły.

Pozostał jedynie smrodek informujący o powtarzającej się metodzie, który na razie zostawiłam.

```
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ reek cell.rb
Inspecting 1 file(s):
5
cell.rb -- 1 warning:
[27, 28]:DuplicateMethodCall: Cell#hash_code calls 'prime * result' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ cd ..
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring$ ruby test/basic_unit_tests.rb
Loaded suite test/basic_unit_tests
Started
.....
Finished in 0.003122477 seconds.

-----
12 tests, 13 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 pendings, 0 omissions, 0 notifications
100% passed
-----
```

W następnym kroku przesłam do refaktoryzacji pliku board\_console\_visualizer.rb. Początkowo plik miał 13 zapachów.

```
board_console_visualizer.rb -- 13 warnings:
[8]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#area_size is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[14]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#display_current_coordinates is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[11]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#time_sleep is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[20]:BooleanParameter: BoardConsoleVisualizer#initialize has boolean parameter 'display_current_coordinates' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Boolean-Parameter.md]
[54, 55]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board calls '-@area_size' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 88]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#play_game calls '@time_sleep/1000.0' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[76, 88]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#play_game calls 'sleep(@time_sleep/1000.0)' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@current_state' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@display_current_state_of_board' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:IrresponsibleModule: BoardConsoleVisualizer has no descriptive comment [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Irresponsible-Module.md]
[69]:TooManyStatements: BoardConsoleVisualizer#play_game has approx 8 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[54]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'i' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
[55]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'j' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
```

Udało mi się kilka z nich usunąć. Oczywiście cały czas puszczam testy po każdej zmianie.

```
board_console_visualizer.rb -- 10 warnings:
[8]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#area_size is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[14]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#display_current_coordinates is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[20]:BooleanParameter: BoardConsoleVisualizer#initialize has boolean parameter 'display_current_coordinates' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Boolean-Parameter.md]
[54, 55]:DuplicateMethodCall: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board calls '-@area_size' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@current_state' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@display_current_state_of_board' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:IrresponsibleModule: BoardConsoleVisualizer has no descriptive comment [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Irresponsible-Module.md]
[69]:TooManyStatements: BoardConsoleVisualizer#play_game has approx 8 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[54]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'i' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
[55]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'j' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ ruby ../test/basic_unit_tests.rb
Loaded suite ../test/basic_unit_tests
Started
.....
Finished in 0.002924677 seconds.

-----
12 tests, 13 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 pendings, 0 omissions, 0 notifications
100% passed
-----
4103.02 tests/s, 4444.94 assertions/s
```



Utworzenie pliku konfiguracyjnego, w którym zostały zamieszczone pozwolenia na zdublowany kod pozwoliło na usunięcie następnych smelli.

```
cell.rb -- 1 warning:
[27, 28]:DuplicateMethodCall: Cell#hash_code calls 'prime * result' 2 times [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Duplicate-Method-Call.md]
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ git pull
remote: Counting objects: 3, done.
remote: Compressing objects: 100% (2/2), done.
remote: Total 3 (delta 1), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (3/3), done.
From https://github.com/OpenClosed/solid-pop
 a76c058..0c2c751 master -> origin/master
Updating a76c058..0c2c751
Fast-forward
 conf.reek | 2 ++
 1 file changed, 2 insertions(+)
create mode 100644 conf.reek
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ reek cell.rb
Inspecting 1 file(s):
1

board.rb -- 5 warnings:
[5]:TooManyInstanceVariables: Board has at least 5 instance variables [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Instance-Variables.md]
[160]:TooManyStatements: Board#count_neighbours has approx 10 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[106]:TooManyStatements: Board#give_life_to_neighbours_if_possible has approx 22 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
]
[69]:TooManyStatements: Board#next_state has approx 11 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[115]:UncommunicativeVariableName: Board#give_life_to_neighbours_if_possible has the variable name 'i' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ reek board_console_visualizer.rb
Inspecting 1 file(s):
1

board_console_visualizer.rb -- 9 warnings:
[8]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#area_size is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[14]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#display_current_coordinates is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[20]:BooleanParameter: BoardConsoleVisualizer#initialize has boolean parameter 'display_current_coordinates' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Boolean-Parameter.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@current_state' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@display_current_state_of_board' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:IrresponsibleModule: BoardConsoleVisualizer has no descriptive comment [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Irresponsible-Module.md]
[69]:TooManyStatements: BoardConsoleVisualizer#play_game has approx 8 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[54]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'i' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
[55]:UncommunicativeVariableName: BoardConsoleVisualizer#display_current_state_of_board has the variable name 'j' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Uncommunicative-Variable-Name.md]
Uncommunicative-Variable-Name.md]
```

Następnie do pliku konfiguracyjnego dodałam zapis, który ma ignorować jednoliterowe nazwy iteratorów. Kto widział kod, gdzie iterator jest inny niż i czy j? Jednak reekowi to przeszkadzało. Myślę, że iterator musi mieć taką, a nie inną nazwę, aby kod był czytelny.

Po takich zmianach w kodzie, zostało mi 11 smelli. Oczywiście wciąż wszystkie testy działają.

```
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ reek cell.rb
Inspecting 1 file(s):
1

aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ reek i_board_visualizer.rb
Inspecting 1 file(s):
1

aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ reek board.rb
Inspecting 1 file(s):
1

board.rb -- 4 warnings:
[5]:TooManyInstanceVariables: Board has at least 5 instance variables [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Instance-Variables.md]
[160]:TooManyStatements: Board#count_neighbours has approx 10 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
[106]:TooManyStatements: Board#give_life_to_neighbours_if_possible has approx 22 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
]
[69]:TooManyStatements: Board#next_state has approx 11 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ reek board_console_visualizer.rb
Inspecting 1 file(s):
1

board_console_visualizer.rb -- 7 warnings:
[8]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#area_size is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[14]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#display_current_coordinates is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[20]:BooleanParameter: BoardConsoleVisualizer#initialize has boolean parameter 'display_current_coordinates' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Boolean-Parameter.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@current_state' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@display_current_state_of_board' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:IrresponsibleModule: BoardConsoleVisualizer has no descriptive comment [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Irresponsible-Module.md]
[69]:TooManyStatements: BoardConsoleVisualizer#play_game has approx 8 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$ ruby ../test/basic_unit_tests.rb
Loaded suite ../test/basic_unit_tests
Started
.....
Finished in 0.002944719 seconds.

-----
12 tests, 13 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 pendings, 0 omissions, 0 notifications
100% passed
-----
4075.09 tests/s, 4414.68 assertions/s
aburkiewicz@sigma-ng:~/Dokumenty/refactoring/lib$
```

Następnie reek wyczuł, że nie jest opisane, co klasa robi. Napisałam więc to.

```
board_console_visualizer.rb -- 6 warnings:
[8]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#area_size is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[14]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#display_current_coordinates is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[20]:BooleanParameter: BoardConsoleVisualizer#initialize has boolean parameter 'display_current_coordinates' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Boolean-Parameter.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@current_state' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@display_current_state_of_board' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[69]:TooManyStatements: BoardConsoleVisualizer#play_game has approx 8 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
```

Następnie zmieniłam attr\_accessor na attr\_reader.

```
board_console_visualizer.rb -- 5 warnings:
[8]:Attribute: BoardConsoleVisualizer#area_size is a writable attribute [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Attribute.md]
[20]:BooleanParameter: BoardConsoleVisualizer#initialize has boolean parameter 'display_current_coordinates' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Boolean-Parameter.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@current_state' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[4]:InstanceVariableAssumption: BoardConsoleVisualizer assumes too much for instance variable '@display_current_state_of_board' [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Instance-Variable-Assumption.md]
[69]:TooManyStatements: BoardConsoleVisualizer#play_game has approx 8 statements [https://github.com/troessner/reek/blob/master/docs/Too-Many-Statements.md]
```