

# UNIwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Szkoła Nauk Ścisłych



## System bonus-malus

Ewa Daniluk

Warszawa 2022

# Spis treści

1. Wstęp
2. Charakterystyka modelu
3. Opis programu
4. Instrukcja obsługi
5. Bibliografia
6. Oświadczenie

# 1. Wstęp

Systemy bonus-malus, kojarzone głównie z ubezpieczeniami komunikacyjnym, służą przede wszystkim różnicowaniu składki ubezpieczeniowej dla klientów o różnej historii szkód w przeszłość. Rozpowszechnione są w całej UE, jednak zastosowane rozwiązana są zróżnicowane: od systemów kształtowanych dowolnie przez zakłady ubezpieczeń, do systemów ujednoliconych, narzuconych przez ustawodawców. Nazwa systemów (z łac. dobry-zły) wiąże się z ideą nagradzana zniżką składki za bezszkodową historię ubezpieczenia (bonus) karana zwyżką składki za występujące w poprzednich okresach ubezpieczenia szkody (malus). Ubezpieczeni są przydzielani do klas o różnej wysokości składek, w zależności od liczby zgłoszonych w poprzednim okresie szkód oraz klasy, w jakiej znajdowali się w poprzednim okresie.

Ta praca jest dokumentacją programu obrazującego to zagadnienie. Jest on napisany w języku C++. Do edycji kodu został wykorzystany edytor Visual Studio 2019.

Celem projektu było stworzenie programu, wykorzystującego system bonus-malus, znajdującego najkorzystniejszą ofertę ubezpieczenia OC dla jego użytkownika na podstawie jego historii liczby szkód. Program jako wynik końcowy wyświetla listę firm wraz z wysokością oferowanych przez nich składek ubezpieczeniowych OC od najbardziej korzystnych.

## 2. Charakterystyka modelu

Problem wyszukania ubezpieczeń OC to zagadnienie optymalizacyjne, polegające na znalezieniu minimalnej składki ubezpieczeniowej przy danej historii liczby szkód.

Lista kroków zastosowanego algorytmu:

1. Pobranie od użytkownika danych potrzebnych do ustalenia jego klasy szkodowości
2. Obliczenie aktualnej klasy szkodowości na podstawie historii liczby szkód
3. Obliczenie procentu składki bazowej na podstawie aktualnej klasy szkodowości użytkownika
4. Obliczenie wysokości składki ubezpieczeniowej
5. Wyświetlenie ofert z różnych firm od najbardziej korzystnej

### 3. Opis programu

Niniejszy rozdział zawiera szczegółowe informacje o programie, to znaczy opis jego struktury, funkcji i algorytmów przez niego używanych w postaci schematów blokowych. Kod źródłowy został stworzony w języku "C++" przy użyciu wbudowanych w ten język bibliotek.

#### **Środowisko** - Visual Studio Code 2019

jest to darmowy edytor kodu źródłowego z kolorowaniem składni dla wielu języków, stworzony przez Microsoft, o otwartym kodzie źródłowym. Oprogramowanie ma wsparcie dla debugowania kodu, zarządzania wersjami kodu źródłowego za pośrednictwem systemu kontroli wersji Git, automatycznego uzupełniania kodu IntelliSense, zarządzania wycinkami kodu oraz jego refaktoryzacji. Funkcjonalność aplikacji można rozbudować za pomocą rozszerzeń instalowanych z dedykowanego repozytorium rozszerzeń.

#### **Struktura programu**

Program ma bardzo płaską i prostą hierarchię. Zbudowany jest tylko z jednej klasy o nazwie 'data.cpp'. Elementem sterującym jest funkcja **"main"**, która odpowiada za całą funkcjonalność programu. Wywołuje potrzebne metody w odpowiednim momencie działania programu. Jest odpowiedzialna za pobieranie danych od użytkownika oraz wyświetlanie komunikatów, które prowadzą użytkownika podczas działania programu.

Funkcja **"main"** korzysta z metod pomocniczych takich jak:

1. **"pobierzPoprawnalloscWypadkow"** - odpowiedzialna za pobieranie od użytkownika poprawnej liczby zdarzeń z 10 ostatnich lat.
2. **"aktualizujKlaseSzkodWarta"**, **"aktualizujKlaseSzkodPzu"** - metody, które mają za zadanie zaktualizować klasę kierowcy na podstawie otrzymanej liczby szkód.
3. **"obliczProcentSkładkiBazowejWarta"**, **"obliczProcentSkładkiBazowejPzu"** - metody, które odpowiadają za wyliczenie procentu składki bazowej przysługującej kierowcy przebywającemu w danej klasie szkowości.

Poniżej przedstawiony został fragment kodu źródłowego programu. Jest to funkcja **"pobierzPoprawnalloscWypadkow()"**. W podanym fragmencie widać zaimplementowaną obsługę błędów, które mogą wystąpić w przypadku, gdy użytkownik wprowadzi niepoprawne dane.

```

int pobierzPoprawnaIloscWypadkow() {
    bool czy_liczba;
    string liczba;
    do
    {
        czy_liczba = true;
        cin >> liczba;
        for (int i = 0; i < liczba.length(); i++)
        {
            if (!isdigit(liczba[i]))
                czy_liczba = false;
        }
        if (!czy_liczba)
            cout << "Nie podano liczby naturalnej. Popraw dane ;)" << endl;
    } while (!czy_liczba);

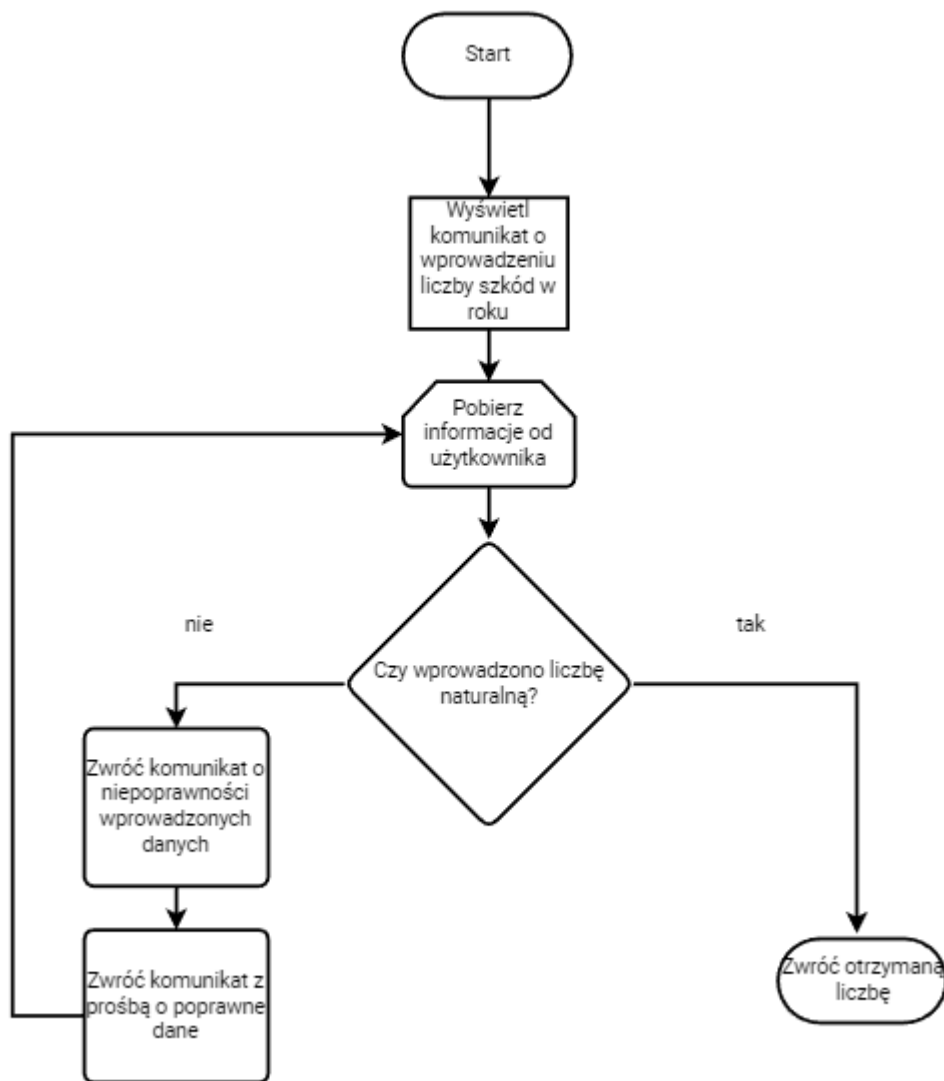
    int naturalna = stoi(liczba);

    return naturalna;
}

```

*Fragment kodu źródłowego programu - metoda "pobierzPoprawnaIloscWypadkow"*

**Algorytm stosowany w programie**



*Schemat blokowy funkcjonalności pobierania liczby szkód w roku.*

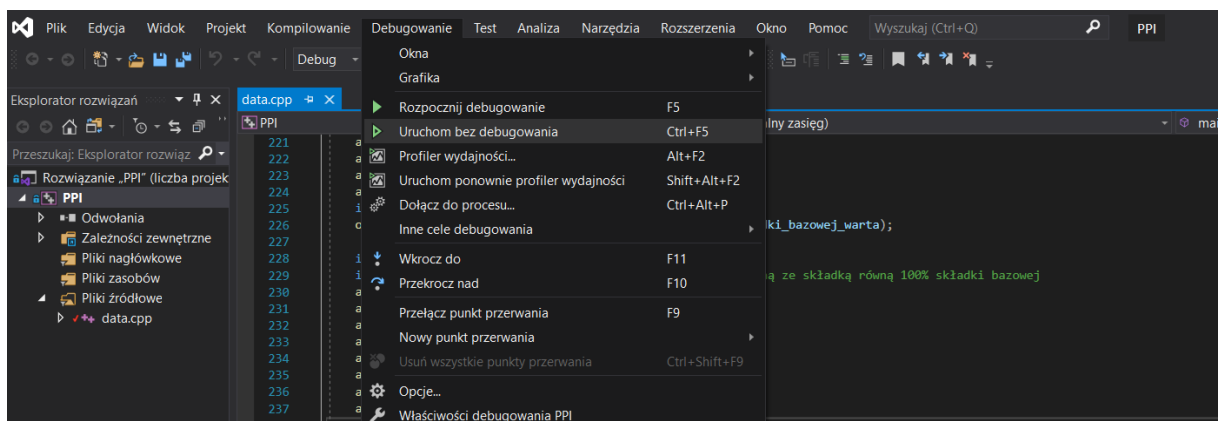
## 4. Instrukcja obsługi

### Uruchomienie programu

Aby uruchomić program należy pobrać folder projektu o nazwie „PPI”, następnie otworzyć plik PPI.sln:

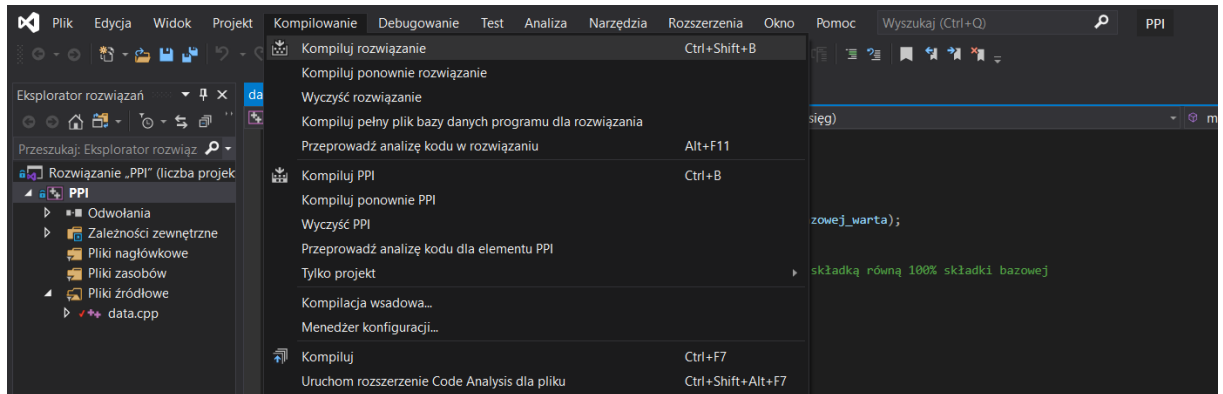
Nazwa	Data modyfikacji	Typ	Rozmiar
.git	30.06.2022 14:15	Folder plików	
.vs	11.05.2022 00:59	Folder plików	
Debug	30.06.2022 21:59	Folder plików	
.gitattributes	30.06.2022 14:13	Git Attributes Sour...	3 KB
.gitignore	30.06.2022 14:13	Git Ignore Source ...	6 KB
data.cpp	30.06.2022 14:22	C++ Source	9 KB
PPI.sln	11.05.2022 00:59	Visual Studio Solut...	2 KB
PPI.vcxproj	11.05.2022 08:48	VC++ Project	8 KB
PPI.vcxproj.filters	11.05.2022 08:48	VC++ Project Filte...	1 KB
PPI.vcxproj.user	11.05.2022 00:59	Per-User Project O...	1 KB

Następnie uruchomić program za pomocą przycisku Debugowanie > Uruchom bez debugowania



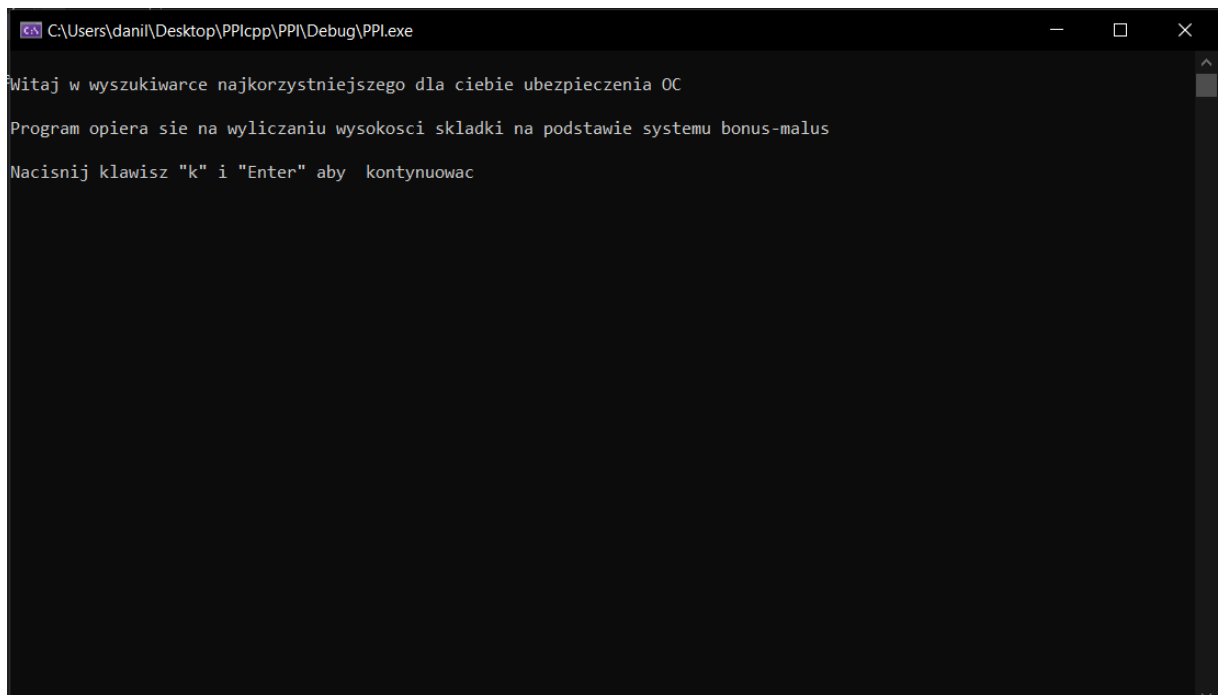
Jeśli program nie odpali się od razu należy najpierw go skompilować instrukcją Kompilowanie > Kompiluj rozwiązanie, a następnie ponownie uruchomić program





Przykładowe uruchomienie programu :

Należy postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlonymi w konsoli



```
C:\Users\danił\Desktop\PPICpp\PPICpp\Debug\PPICpp.exe

Uzupełnij informacje na temat historii twoich zdarzeń drogowych z ostatnich 10 lat:
(przy każdej liczbie oznaczającej rok wstecz wpisz ilość spowodowanych przez ciebie szkód
za które zostało wypłacone odszkodowanie)

1 rok temu: 1
2 lata temu: 2
3 lata temu: 0
4 lata temu: 0
5 lat temu: 0
6 lat temu: 0
7 lat temu: 0
8 lat temu: 0
9 lat temu: 0
10 lat temu: 1
```

```
C:\Users\danił\Desktop\PPICpp\PPICpp\Debug\PPICpp.exe

Wpisales następujące dane:
1 rok temu: 1
2 lata temu: 2
3 lata temu: 0
4 lata temu: 0
5 lat temu: 0
6 lat temu: 0
7 lat temu: 0
8 lat temu: 0
9 lat temu: 0
10 lat temu: 1

Naciśnij klawisz "k" i "Enter" aby zobaczyć listę dostępnych dla Ciebie ofert!
```

```
Konsola debugowania programu Microsoft Visual Studio

Najlepsze oferty:
  Firma:      wysokosc raty
  1. Warta:   160 zł
  2. PZU:     180 zł

C:\Users\danil\Desktop\PPICpp\PPI\Debug\PPI.exe (proces 1596) zakończono z kodem 0.
Naciśnij dowolny klawisz, aby zamknąć to okno...
```

## 5. Bibliografia

1. Anna Jędrzychowska, Ewa Poprawska *Klasyczne miary efektywności systemu bonus-malus*  
<https://docplayer.pl/4649102-Klasyczne-miary-efektywnosci-systemu-bonus-malus.html>
2. Niemiec Małgorzata *A Bonus-Malus System as a Markov Set-Chain*  
<https://www.actuaries.org/ASTIN/Colloquia/Zurich/Niemiec.pdf>
3. *Tabela.3 system bonus-malus stosowany w TUiR Warta SA w 2011 r.*  
źródło: Ogólne warunki ubezpieczenia autocasco standard (ASC) wraz z opcjami dodatkowymi.
4. Pl.wikipedia.org. 2022. *Visual Studio Code – Wikipedia, wolna encyklopedia*.  
[online] Available at: <[https://pl.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Studio\\_Code](https://pl.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code)>

## 6. Zawartość projektu

Plik	opis
PPI.zip	Kod źródłowy
Dokumentacja_programu_EwaDaniluk_PPI_System_bonus-malus.pdf	Dokumentacja

## 7. Oświadczenie

Załącznik Nr 1 do Decyzji Nr 10/2020 z dnia 2 czerwca 2020 r. Prorektora ds. Studenckich i Kształcenia

Ewa Daniluk

Imię i nazwisko studenta:

1157 10

Nr albumu

Informatyka I stopnia stacjonarnie

Nazwa studiów (kierunek, poziom, forma, profil)

Projekt programistyczny indywidualny

Nazwa przedmiotu

### OŚWIADCZENIE

1. Świadomy(a) odpowiedzialności prawnej oświadczam, że przesłana praca pisemna pod nazwą

PP1

została napisana przeze mnie samodzielnie i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

2. Oświadczam, że jestem autorem/współautorem przesłanej pracy i przysługują mi w zakresie objętym tym oświadczeniem osobiste prawa autorskie do tej pracy

Ewa Daniluk

podpis studenta