

# SPECYFIKACJA FUNKCJONALNA

## *Projekt zespołowy*

Łukasz Knigawka

Mateusz Smoliński

23 grudnia 2018

### Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp teoretyczny</b>	<b>2</b>
1.1	Słownik pojęć . . . . .	2
1.2	Założenia . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Funkcje programu</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Opis interakcji użytkownika z programem</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Sytuacje wyjątkowe</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Zarys testów akceptacyjnych</b>	<b>7</b>

# 1 Wstęp teoretyczny

## 1.1 Słownik pojęć

Zapoznanie się z poniższymi pojęciami ułatwi zrozumienie dokumentu.

*Obszar* – fragment terenu, na którym znajduje się tylko jeden punkt kluczowy

*Punkt kluczowy* – punkt, według którego współrzędnych wyznaczane są obszary

*Obiekt* – element terenu podlegający analizie

*Budynek mieszkalny* – obiekt zawierający informację o liczbie jego mieszkańców

## 1.2 Założenia

1. Pod danymi współrzędnymi może znajdować się tylko jeden punkt kluczowy lub obiekt.
2. Każdy punkt kluczowy lub obiekt zajmuje dokładnie jedną jednostkę terenu.
3. Każdy obiekt musi znajdować się na co najmniej jednym obszarze. Znajduje się on na więcej niż jednym obszarze, gdy leży na granicy obszarów.

# 2 Funkcje programu

Program posiada trzy główne funkcje:

1. rysowanie planszy na podstawie danych z pliku,
2. modyfikowanie planszy za pomocą prostych narzędzi z paska-przybornika,
3. pokazywanie liczby mieszkańców oraz list obiektów na wybranym przez użytkownika obszarze.

Użytkownik otrzymuje powyższe główne funkcje dzięki poniższym funkcjom pomocniczym:

- wczytanie danych z pliku tekstowego,
- wczytanie grafiki tła,
- dodawanie lub usuwanie elementów konturu planszy,
- dodawanie lub usuwanie punktów kluczowych dzielących kontur na obszary,
- wypisywanie list z liczbą mieszkańców na danym obszarze,
- wypisywanie list obiektów dla danego obszaru,
- możliwość pogrupowania obiektów z tej listy,
- wyświetlenie pomocy informującej użytkownika o wszystkich funkcjach programu oraz o tym, jak należy ich używać,
- obsługa możliwych błędów oraz informowanie o ich rodzajach.

### 3 Opis interakcji użytkownika z programem

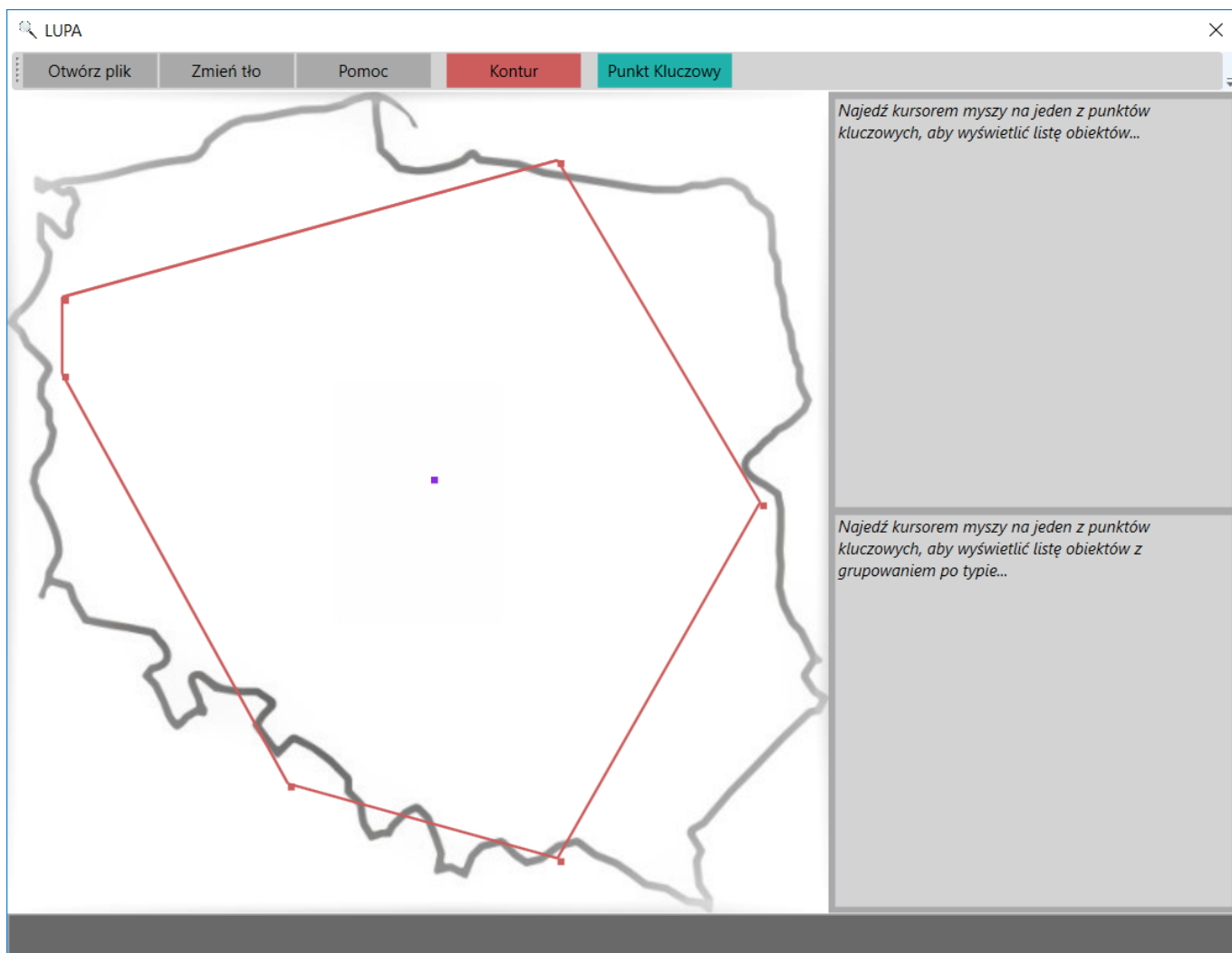
Na *Rysunku 1* przedstawiono prototypowy wygląd okna głównego programu. W górnej części okna znajduje się pasek narzędzi, na którym umieszczono trzy szare przyciski. Kliknięcie pierwszego z nich otwiera eksplorator plików umożliwiające wybranie pliku tekstowego, z którego zostaną wczytane dane. Wybranie drugiego przycisku skutkuje otwarciem eksploratora umożliwiającego wybór pliku graficznego, który stanie się tłem dla planszy. Program oczekuje na plik graficzny w formacie *.png*. Kliknięcie trzeciego z przycisków wywoła wyświetlenie w polach tekstowych, znajdujących się po prawej stronie mapy, instrukcji obsługi programu. Na pasku narzędzi umieszczonym na górze okna znajdują się także dwa kolorowe przyciski-przełączniki. Tylko jeden z nich może być wybrany w danej chwili, domyślnie jest to przycisk-przełącznik oznaczony etykietą *Kontur*. W zależności od tego który z przycisków został wybrany, taki rodzaj elementu będzie dodawany na mapę po kliknięciu na niej lewym przyciskiem myszy. Element będzie dodany w miejscu w którym znajdował się kursor w momencie kliknięcia. Kliknięcie prawym przyciskiem myszy na punkt konturu lub punkt kluczowy usuwa dany punkt, o ile wybrany jest odpowiadający przycisk-przełącznik. Takie rozwiązanie ma na celu utrudnienie przypadkowego usunięcia punktu konturu, gdy intencją było usunięcie punktu kluczowego, i odwrotnie. Jeśli usunięto punkt konturu, program odbudowuje strukturę linii konturu tak, iż połączone zostają punkt poprzedzający i następujący względem usuniętego.

Poniżej, w centrum okna głównego, znajduje się mapa terenu, na której wyświetlane mogą być granice obszarów, kontury terenu, punkty kluczowe oraz obiekty.

Po prawej stronie mapy znajdują się dwa pola tekstowe. Pierwsze z nich, wraz z najechaniem na dowolny punkt kluczowy, ukazuje listę obiektów danego obszaru. Pole umiejscowione niżej, po najechaniu przez użytkownika kursorem myszy na dowolny punkt kluczowy, wyświetla listę obiektów znajdujących się w danym obszarze, z grupowaniem po typie. Te dwa pola tekstowe są także wykorzystywane przy wyświetlaniu pomocy.

W dolnej części okna głównego znajduje się pasek stanu, na którym wyświetlane są komunikaty o błędach. Gdy użytkownik najedzie na wybrany punkt kluczowy, na pasku stanu zostanie wyświetlona informacja o liczbie ludności danego obszaru.

Użytkownik ma możliwość dodawania i usuwania punktów konturu lub punktów kluczowych po załadowaniu planszy z pliku wejściowego. Jeśli przycisk-przełącznik *Kontur* jest aktywny, możliwe jest dodawanie dodatkowych punktów konturu. Aby funkcja ta była bardziej użyteczna i intuicyjna, po dodaniu konturu w dowolnym miejscu na mapie, dodany punkt zostaje połączony z dwoma najbliższymi mu punktami konturu.



Rysunek 1: Okno główne programu

Poniżej przedstawiono przykładowy plik wejściowy. Program oczekuje na plik tekstowy w formacie *.txt*.

# Kontury terenu (wymienione w kolejności łączenia): Lp. x y

```
1. 0 0
2. 0 20
3. 20 30.5
4. 40 20
5. 40 0
```

# Punkty kluczowe: Lp. x y Nazwa

```
1. 1 1 KOK Krawczyka
2. 1 19 KOK Kaczmarekiego
3. 30 10 KOK Lazarewicza
```

# Definicje obiektów: Lp. Typ\_obiektu (Nazwa\_zmiennej Typ\_zmiennej)\*

```
1. SZKOŁA Nazwa String X double Y double
2. DOM X double Y double L_MIESZKANCOW int
3. NIEDZWIEDZ X double Y double
```

```
# Obiekty: Typ_obiektu (zgodnie z definicja)
1. SZKOLA "Szkoła robienia dużych pieniędzy" 4 1
2. DOM 4 3 100
3. DOM 4 17 120
4. DOM 4 18 80
5. NIEDZWIEDZ 20 20
6. NIEDZWIEDZ 40 1
7. NIEDZWIEDZ 39 1
8. NIEDZWIEDZ 39 2
```

Strukturę pliku wejściowego można podzielić na 4 sekcje, gdzie każda zaczyna się od niezmienniej linii komentarza, rozpoczynającej się od znaku `#`.

W pierwszej części pliku wejściowego znajdują się informacje o umiejscowieniu punktów konturu na mapie. Kontur składa się z punktów konturu oraz linii konturu łączących podane punkty, przy czym istnieją połączenia pomiędzy punktami o kolejnych indeksach oraz pomiędzy punktem o pierwszym i ostatnim indeksie.

W kolejnej części pliku wejściowego należy opisać punkty kluczowe. Opis punktu kluczowego znajduje się w jednej linii i zawiera: indeks punktu kluczowego, jego położenie w poziomie, położenie w pionie oraz nazwę. Nazwa punktu kluczowego może składać się z więcej niż jednego słowa.

W trzeciej części pliku wejściowego znajdują się tak zwane definicje obiektów. W tym miejscu użytkownik informuje, jakiego rodzaju elementy chciałby móc umieścić na mapie. Definicja jednego typu obiektu zajmuje jedną linię w pliku wejściowym. Linia ta zaczyna się od indeksu definicji, po którym należy podać nazwę tworzonego typu. Każda właściwość w definicji składa się z dwóch elementów: nazwy oraz typu danej właściwości. Możliwe do wybrania typy to *int*, *double* oraz *string*. Po nazwie znajdują się co najmniej dwie właściwości obiektu – jego położenie w poziomie i pionie, którym odpowiadają nazwy właściwości kolejno *X* oraz *Y*. Wartości położenia w dowolnym kierunku muszą być typu *double*. Jeżeli tworzony obiekt ma być traktowany jako obiekt mieszkalny, musi on posiadać właściwość o nazwie *L\_MIESZKANCOW* typu *int*. Co ważne, prawidłowo sformatowany plik wejściowy musi zawierać definicje obiektów o nazwach: *SZKOLA*, *DOM* oraz *NIEDZWIEDZ*. Deklaracje te zostały umieszczone w przykładowym pliku wejściowym.

W ostatniej części struktury pliku wejściowego należy umieścić opisy obiektów, które mają znaleźć się na mapie. Obiekty te powinny odpowiadać deklaracjom obiektów znajdujących się w poprzednim elemencie struktury. Można oczywiście tworzyć wiele obiektów danego typu, zadeklarowanego w poprzedniej części pliku wejściowego. Linia w tej części powinna składać się z indeksu, nazwy rodzaju obiektu tworzonego w danej linii oraz wartości kolejnych właściwości obiektu. Kolejność podawania wartości musi być zgodna z kolejnością uprzednio ustaloną w definicji obiektu. W przypadku podawania wartości odpowiadającej ciągowi znaków, czyli gdy według definicji obiektu wartość danej właściwości jest typu *string*, należy umieścić ją w dwóch górnych cudzysłowach.

## 4 Sytuacje wyjątkowe

Jednym z najważniejszych aspektów programu jest obsługa sytuacji wyjątkowych i błędów. Mogą być one związane z niepoprawnym podaniem danych przez użytkownika, podaniem danych nieobsługiwanych przez program lub próbą podjęcia niewłaściwych czynności. Poniżej znajduje się lista sytuacji wyjątkowych przewidzianych w tym projekcie, wraz ze sposobem, w jaki program reaguje na te zdarzenia. Wyświetlane komunikaty trafiają na pasek stanu, znajdujący się na dole okna głównego programu. Jeśli komunikaty będą dotyczyły błędnie sforma-

towanego pliku wejściowego, w miarę możliwości zostanie podana linia wystąpienia problemu. Zakładamy przy tym, że pierwsza linia pliku wejściowego ma indeks 1.

#### 1. Sytuacje związane z tekstowym plikiem wejściowym:

- gdy użytkownik wskaże na nieistniejący plik, program wyświetli komunikat z informacją o nieodnalezieniu żadanego pliku,
- gdy plik będzie pusty lub nie będzie złożony z czterech części oddzielonych liniami rozpoczynającymi się znakiem #, program wyświetli komunikat o niewłaściwej strukturze pliku wejściowego,
- gdy plik wejściowy będzie zawierać linię przechowującą zbyt mało argumentów, lub gdy jeden z tych argumentów będzie niepoprawnie podany (np. argument, który miał być liczbą będzie zawierać literę, lub zawiera ujemną wartość), program wyświetli komunikat o błędzie odczytywania linii wraz z podaniem numeru danej linii,
- gdy jeden z parametrów x, y będzie wykaczać poza ustalony maksymalny rozmiar mapy (600x600 pikseli), program wyświetli komunikat z informacją przekroczeniu limitu rozmiaru w danej linii,
- gdy w deklaracji konturów wystąpią przynajmniej dwie przecinające się linie, program wyświetli komunikat o przecinaniu się linii konturowych,
- gdy przy deklaracji punktów kluczowych przynajmniej jeden z nich znajduje się poza granicami wyznaczonymi wcześniej jako kontury planszy, program wyświetli komunikat z informacją o niewłaściwym punkcie kluczowym wraz z podaniem numeru danej linii,
- gdy w deklaracji obiektów nie będą znajdować się trzy obowiązkowe typy obiektów – dom, szkoła oraz niedźwiedź, program wyświetli komunikat o braku obowiązkowych deklaracji obiektów,
- gdy w linii zawierającej deklarację obiektu nie zostanie rozpoznany typ parametru obiektu, zostanie wyświetlony komunikat o nierozpoznaniu typu parametru wraz z podaniem linii, w której wystąpił problem,
- gdy w linii zawierającej deklarację obiektu nie zostanie umieszczona informacja o położeniu obiektu na mapie, program wyświetli komunikat o konieczności podania informacji o położeniu obiektu,
- gdy w ostatniej części pliku, zawierającej listę obiektów znajdzie się obiekt o niezadeklarowanym wcześniej typie, program wyświetli komunikat o nieznanym typie obiektu w danej linii,
- gdy na liście obiektów zostanie umieszczony obiekt nieposiadający informacji o swoim położeniu (czy to w pionie, poziomie, czy w obu kierunkach), zostanie wyświetlony komunikat o nieznanym położeniu obiektu,
- gdy na liście obiektów zostanie umieszczony obiekt znajdujący się poza granicami wyznaczonymi przez kontur mapy, zostanie wyświetlony komunikat o niewłaściwym obiekcie w danej linii.

#### 2. Sytuacje związane z interakcją z programem

- gdy nie uda się otworzyć pliku graficznego, wyświetlone zostanie okno dialogowe z informacją o nieudanej próbie otwarcia pliku graficznego,
- gdy użytkownik próbuje dodać punkt kluczowy poza konturem planszy, program wyświetli komunikat o niemożliwości dodania punktu w tym miejscu.

## 5 Zarys testów akceptacyjnych

Test akceptacyjne zostaną przeprowadzone bez użycia zewnętrznych narzędzi. Ich celem będzie uruchomienie i sprawdzenie poprawności działania programu dla różnych danych wejściowych oraz różnych sposobów interakcji z programem.

Pierwsze testy akceptacyjne będą polegać na uruchomieniu programu z różnymi, poprawnie przygotowanymi zestawami danych. W szczególności przeprowadzone zostaną testy z zastosowaniem plików:

- z niewielką ilością punktów granicznych (mniej niż 5 elementów konturu),
- z dużą ilością punktów granicznych (więcej niż 20 elementów konturu),
- bez deklaracji dodatkowych typów obiektów,
- z deklaracjami dodatkowych typów obiektów.

Przeprowadzone zostaną także testy mające na celu sprawdzenie odporności programu na błędne dane wejściowe. W tej części program zostanie sprawdzony pod kątem plików:

- z błędnie zapisanymi danymi, omówionymi w sytuacjach wyjątkowych,
- zawierających kontury z przecinającymi się liniami,
- o rozmiarze planszy przekraczającym górny limit
- niezawierających żadnych punktów,
- próbujących umieścić punkty kluczowe lub obiekty poza granicami planszy.

W trakcie trwania programu sprawdzone zostaną także próby wpisania niepoprawnych danych przy dodawaniu obiektów oraz prób ręcznego dodania punktów kluczowych poza granicami planszy.