

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

AUTOMATYKA I ROBOTYKA, ARR, W4

WIZUALIZACJA DANYCH SENSORYCZNYCH

SPRAWOZDANIE OKRESOWE NR 1/3
- WSTĘPNE REZULTATY -

Wizualizacja rozkładu ciśnienia cieczy na podstawie symulacji komputerowej

Autorzy:

BALAWENDER Adam
KWIECIŃSKI Krzysztof

Prowadzący:

Dr inż. Bogdan KRECZMER

20 kwietnia 2015

Spis treści

| | | |
|----------|----------------------------------|----------|
| 1 | Opis projektu | 1 |
| 2 | Plan pracy | 1 |
| 2.1 | Podział obowiązków | 1 |
| 2.2 | Harmonogram | 2 |
| 2.3 | Kamienie milowe | 2 |
| 2.4 | Diagram Gantta | 3 |
| 3 | Funkcjonalności aplikacji | 3 |
| 4 | Interfejs graficzny | 3 |
| 5 | Diagram klas | 4 |
| 6 | Przepływ sterowania | 5 |

1 Opis projektu

Zgodnie z tematem projektu zajmiemy się komputerową symulacją zachowania cieczy oraz wizualizacją jej stanu i rozkładu ciśnienia w zbiorniku z płynem.

Symulacja będzie obejmowała ruch cieczy w przekroju 2D wybranego naczynia. Ciecz zostanie przedstawiona na płaszczyźnie jako zbiór oddziaływujących ze sobą cząsteczek. Postaramy się, żeby jej zachowanie było możliwie zbliżone do rzeczywistego. Ruch płynu zostanie zamodelowany metodą numeryczną SPH (*smoothed particle hydrodynamics* - *wygładzona hydrodynamika cząstek*). Pozwoli to na realistyczne odwzorowanie zachowania cieczy. Możliwe będzie badanie cieczy o różnych parametrach, dlatego też modelowane będą jej właściwości fizyczne: gęstość i lepkość. Dodatkowo mierzone będzie ciśnienie cieczy i zostanie ono zwizualizowane jako odcień koloru płynu. Im będzie on ciemniejszy, tym wyższe ciśnienie będzie odzwierciedlał.

2 Plan pracy

2.1 Podział obowiązków

Projekt zakłada powiązanie symulacji numerycznej (back-end) z aplikacją prezentującą wyniki w formie graficznej (front-end). Za pierwszą z ww. części odpowiedzialny będzie Adam Balawender, za drugą Krzysztof Kwieciński. Obie części powinny mieć możliwość niezależnego uruchomienia, co ułatwi ich testowanie we wstępnych etapach oraz ocenę w końcowym etapie projektu.

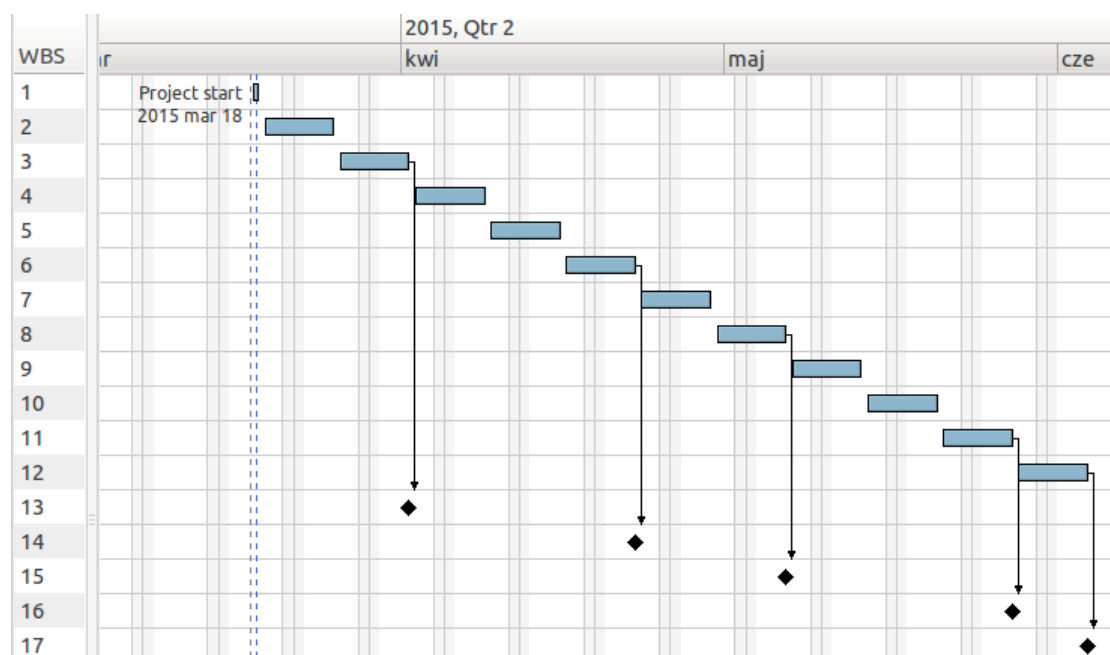
2.2 Harmonogram

| Tydzień | Adam | Krzysztof |
|---------|---|---|
| I | Opis projektu | |
| II | Przegląd bibliotek Qt, szkic GUI | |
| III | Zapoznanie się z metodą SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) | |
| IV | Ustalenie struktur danych oraz API modułów | |
| V | Implementacja klas zbiornika oraz cząsteczek cieczy | Stworzenie statycznej wizualizacji zbiornika |
| VI | Implementacja metod uaktualniania położenia cząsteczek | Dodanie wizualizacji położenia cząstek cieczy |
| VII | Analiza błędów działania programu | |
| VIII | Skorygowanie działania programu | |
| IX | Wyznaczanie ciśnienia w punktach zbiornika | Wizualizacja ciśnienia w punktach |
| X | Weryfikacja projektu z założeniami | |
| XI | Odpowiednie modyfikacje programu | |
| XII | Napisanie raportu końcowego | |

2.3 Kamienie milowe

- K1. Przeanalizowanie artykułów na temat SPH i zapoznanie się z tą metodą
- K2. Zaimplementowanie struktur danych, modelu cieczy i relacji między cząsteczkami
- K3. Wizualizacja symulowanego stanu cieczy
- K4. Wizualizacja ciśnienia w poszczególnych punktach zbiornika
- K5. Skończona dokumentacja

2.4 Diagram Gantt



Rysunek 1: Diagram Gantt

3 Funkcjonalności aplikacji

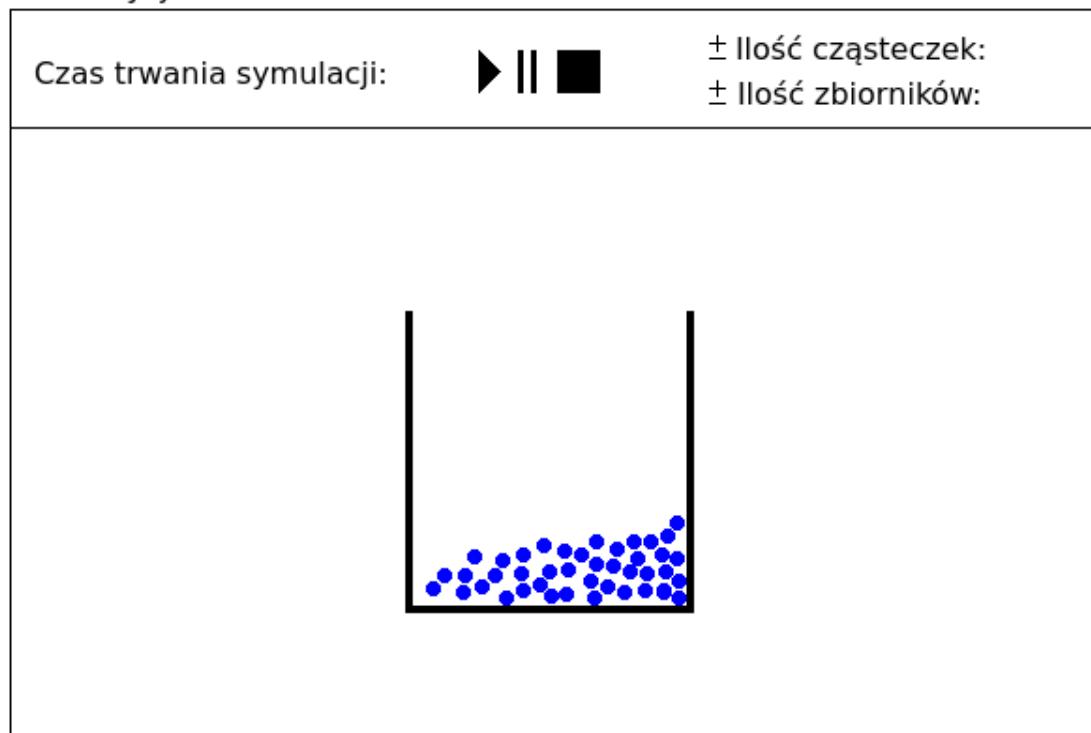
Najistotniejszymi funkcjonalnościami aplikacji będą:

- symulacja zachowania cieczy w zależności od zadanych warunków początkowych,
- możliwość przededefiniowania parametrów cieczy (gęstości, lepkości),
- możliwość obserwacji wyniku symulacji (położenia cząsteczek i rozkładu ciśnień).

4 Interfejs graficzny

Szkic planowanego interfejsu graficznego aplikacji przedstawiony jest na rysunku 2.

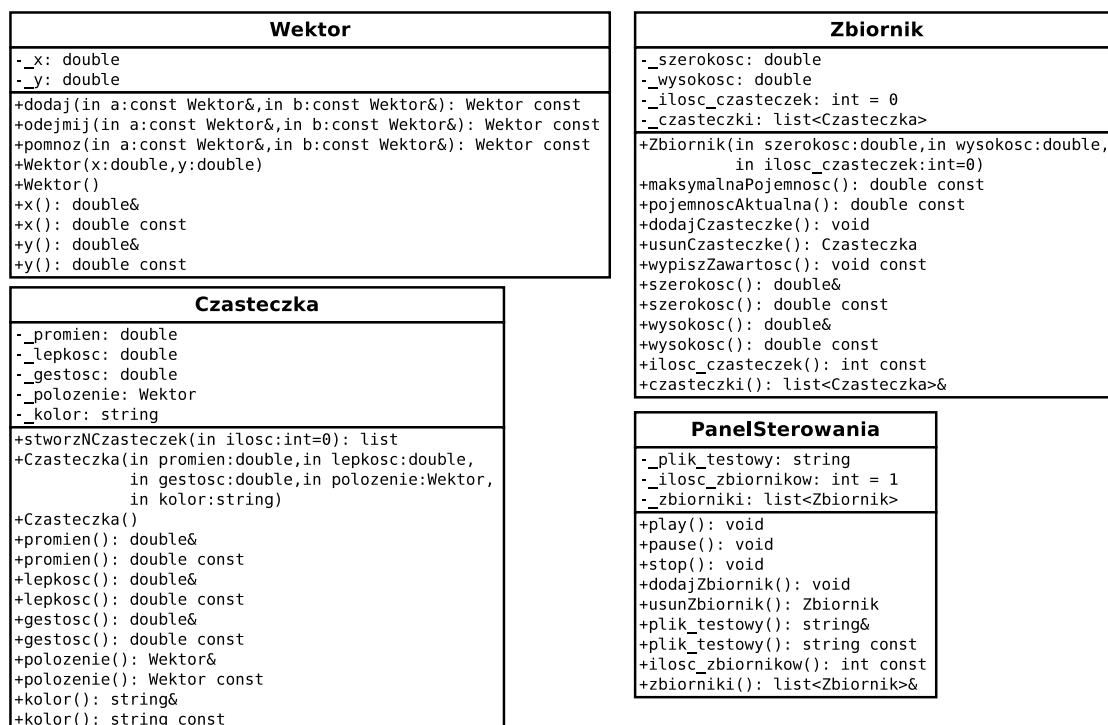
Plik Edycja Widok Pomoc



Rysunek 2: Szkic interfejsu graficznego

5 Diagram klas

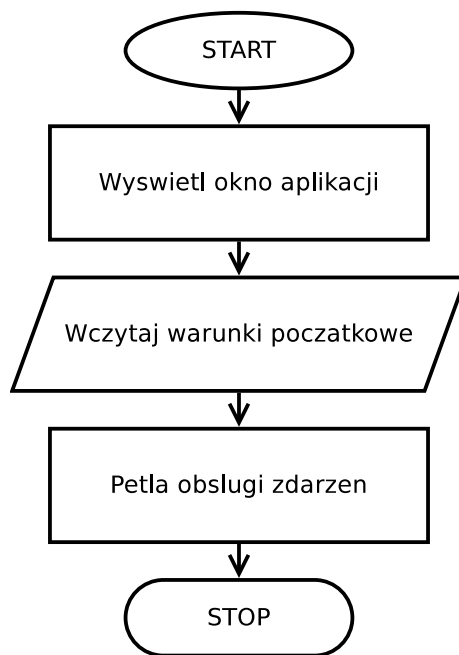
Diagram przepływu sterowania przedstawiony jest na rysunku 3.



Rysunek 3: Diagram klas dla interfejsu graficznego

6 Przepływ sterowania

Diagram przepływu sterowania przedstawiony jest na rysunku 4.



Rysunek 4: Diagram przepływu sterowania dla interfejsu graficznego