

PROJEKT
WIZUALIZACJA DANYCH SENSORYCZNYCH

Skaner 3D

Adam Jankowiak, 252919



Prowadzący:

dr inż. Bogdan Kreczmer

Katedra Cybernetyki i Robotyki
Wydziału Elektroniki, Fotoniki i
Mikrosystemów
Politechniki Wrocławskiej

29 marca 2022

Spis treści

1	Charakterystyka tematu projektu	1
2	Podcele i etapy realizacji projektu	1
3	Specyfikacja finalnego produktu	2
4	Terminarz realizacji poszczególnych podcelów	2
4.1	Kamienie milowe	3
5	Projekt graficzny interfejsu użytkownika	4
5.1	Scenariusze działania aplikacji	5

1 Charakterystyka tematu projektu

Główną tematyką poruszaną w projekcie jest skanowanie obiektów w trzech wymiarach. Celem projektu jest stworzenie działającego skanera 3D, który w czasie rzeczywistym będzie przysyłał dane do komputera. Skaner wykorzystuje dalmierz laserowy oraz 2 silniki krokowe. Dokonując odpowiednie przekształcenia matematyczne, głównie trygonometrię, uzyskujemy dużą ilość punktów, które są umieszczone w przestrzeni euklidesowej. Celem aplikacji jest odebranie uzyskanych danych i wyświetlenie ich w trójwymiarowej przestrzeni. Umożliwi to użytkownikowi analizę danego obiektu oraz dokładne zwymiarowanie przedmiotu.

2 Podcele i etapy realizacji projektu

Lista podcelów:

- Przegląd literatury i zasobów Internetu związanych z tematem projektu [1] [3] [2]
- Projekt układu elektronicznego (schemat ideowy)
- Zaprogramowanie mikrokontrolera do komunikacji z komputerem
- Napisanie części programu odpowiedzialnej za przesył danych z i do mikrokontrolera
- Dodanie sumy kontrolnej podczas przesyłu danych
- Testowanie i eliminacja występujących błędów w komunikacji
- Wstępne dodanie trybu graficznego wraz z rozmieszczeniem elementów
- Ustawienie przycisków wraz z odpowiednimi komunikatami
- Wyświetlanie siatki punktów w trakcie pracy skanera
- Dodanie ikony wskazującej połączenie z mikrokontrolerem oraz dodanie parametrów pracy
- Unifikacja programu w zależności od danego regionu/języka
- Finalne testowanie pełnego oprogramowania wraz z wyszukiwaniem błędów
- Poprawa znalezionych problemów

3 Specyfikacja finalnego produktu

Najważniejsze funkcjonalności:

- Możliwość ustawienia przez użytkownika odpowiednich trybów pracy skanera
- Przycisk Start oraz Stop, które umożliwiają rozpoczęcie oraz wstrzymanie pracy urządzenia
- Ikonka wskazująca czy aplikacja jest połączona z urządzeniem
- Przycisk Ustaw umożliwiający ponowne dokonanie skanowania
- Obracanie zeskanowanego przedmiotu w aplikacji
- Wyświetlanie kąta pod którym znajduje się widok/kamera użytkownika
- Możliwość zmiany języka, jednostek w zależności od regionu

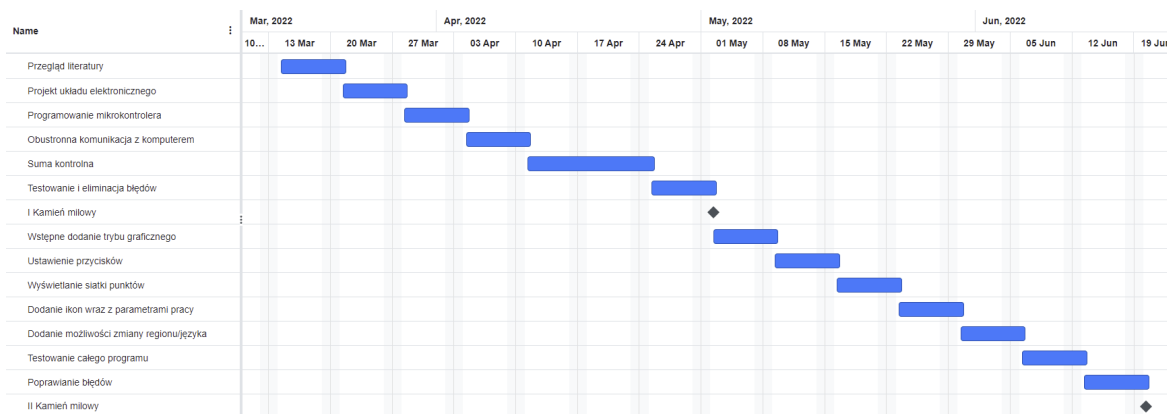
Głównym celem projektu jest stworzenie w pełni funkcjonalnej aplikacji, która umożliwia wyświetlanie i analizę zeskanowanego obiektu. Dokładność dokonywanych pomiarów jest zależna od dużej ilości czynników takich jak niepewność pomiaru odległości przez sam czujnik, luzy występujące na stelażu, niepewność przy zaokrąglaniu wyników.

4 Terminarz realizacji poszczególnych podcelów

- 21 marca 2022 – zakończenie przeglądu materiałów związanych z danym tematem
- 28 marca 2022 – schemat układu elektronicznego
- 4 kwietnia 2022 – Zaprogramowanie mikrokontrolera do komunikacji z komputerem
- 11 kwietnia 2022 – Napisanie części programu odpowiedzialnej za przesył danych z i do mikrokontrolera
- 25 kwietnia 2022 – Dodanie sumy kontrolnej podczas przesyłu danych
- 2 maja 2022 – Testowanie i eliminacja występujących błędów w komunikacji
- 9 maja 2022 – Wstępne dodanie trybu graficznego wraz z rozmieszczeniem elementów
- 16 maja 2022 – Ustawienie przycisków wraz z odpowiednimi komunikatami
- 23 maja 2022 – Wyświetlanie siatki punktów w trakcie pracy skanera
- 30 maja 2022 – Dodanie ikon oraz paramentów pracy urządzenia
- 6 czerwca 2022 – Unifikacja programu w zależności od danego regionu/języka

- 13 czerwca 2022 – Finalne testowanie pełnego oprogramowania wraz z wyszukiwaniem błędów
- 20 czerwca 2022 – Poprawa znalezionych problemów

Poniżej znajduje się rysunek 1 przedstawiający diagram Gantta.



Rysunek 1: Diagram Gantta

4.1 Kamienie milowe

I Kamień milowy - 09.05.2022

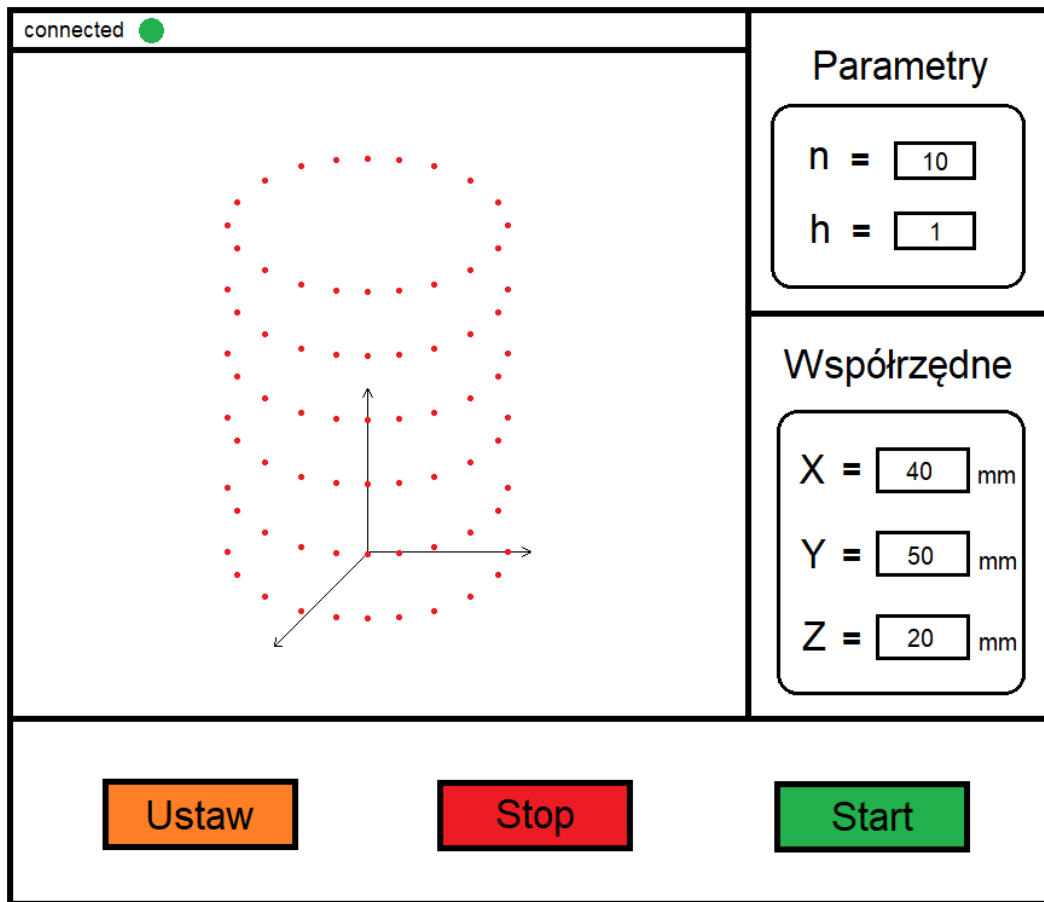
Dokonany zostanie przegląd dostępnych materiałów dydaktycznych, zostanie stworzony ideowy schemat elektryczny. Umożliwi się komunikację między mikrokontrolerem a aplikacją, dodana zostanie także suma kontrolna, która wyeliminuje powstawanie błędów w trakcie komunikacji. Na samym końcu 1 etapu całość zostanie poddana testowaniu w celu wyeliminowania błędów.

II Kamień milowy - 20.06.2022

Wstępna implementacja trybu graficznego w aplikacji, zostaną wydzielone odpowiednie okna, przyciski. Następnie zostanie dodana możliwość wyświetlania siatki skanowanego obiektu w trzech wymiarach. Użytkownik będzie w stanie z poziomu aplikacji wpływać na parametry skanowania takie jak rozdzielczość. Bardzo ważnym elementem w tym etapie jest uniwersalność działania w zależności od regionu i języka z jakiego korzysta użytkownik. Na samym końcu zostaną wykonane niezbędne testy całej aplikacji oraz zostaną dokonane niezbędne poprawki.

5 Projekt graficzny interfejsu użytkownika

Na poniższym rysunku 2 znajduje się projekt graficzny interfejsu użytkownika.



Rysunek 2: Projekt graficzny interfejsu użytkownika

Funkcjonalności dostarczane przez aplikację

- **Start** - przycisk umożliwia użytkownikowi rozpoczęcie skanowania obiektu
- **Stop** - przycisk umożliwia użytkownikowi nagłe zatrzymanie skanowania
- **Ustaw** - przycisk umożliwia użytkownikowi ustawienie odpowiednich parametrów skanowania
- Tabela **Parametry** - zawiera dwie pozycje: **n** - oznacz ilość pomiarów dokonywanych w trakcie jednego obrotu oraz **h** - oznacza odległość podaną w mm pomiędzy pomiarami na osi z
- Tabela **Współrzędne** wskazuje pozycję wybranego punktu. Dodatkowo użytkownik będzie w stanie zaznaczyć wszystkie punkty na danej wysokości.
- **Czerwono/zielona dioda** pokazuje czy aplikacja jest połączona z mikrokontrolerem.

5.1 Scenariusze działania aplikacji

Na samym początku użytkownik ustawia odpowiednie parametry pracy skanera, następnie klikając przycisk **Ustaw** aplikacja wysyła parametry do mikrokontrolera po czym następuje kalibracja urządzenia. Po dokonaniu kalibracji mikrokontroler przesyła informacje o skończeniu czynności do aplikacji. Następnie użytkownik może nacisnąć przycisk **Start**, który wysyła sygnał do skanera o rozpoczęciu skanowania obiektu. W trakcie dokonywania pomiarów na animacji przestrzeni euklidesowej zaczną pojawiać się pojedyncze punkty. Po dokonaniu pomiarów istnieje możliwość zaznaczenia odpowiedniego punktu oraz wyświetlenia jego współrzędnych. Użytkownik w tym momencie jest w stanie zatrzymać skanowanie za pomocą przycisku **Stop**. Wznowienie skanowania jest możliwe poprzez naciśnięcie przycisku **Start**. W celu zresetowania aplikacji użytkownik musi jeszcze raz wcisnąć przycisk **Ustaw**. Dodatkowo podczas pracy aplikacji przyciski, które nie będą chwilowo dostępne takie jak przycisk **Start** w momencie gdy skaner będzie w trakcie kalibracji, będą miały szary odcień.

Literatura

- [1] Jasmin Blanchette, Mark Summerfield. *C++ GUI Programming with Qt 4*. <http://www.qtrac.eu/C++-GUI-Programming-with-Qt-4-1st-ed.zip>, 2006.
- [2] KAROL Derejczyk, K Siemiński. Analiza dokładności metod optycznego skanowania 3d. *Mechanik*, 4:312–313, 2016.
- [3] J. Szabatin. *Podstawy teorii sygnałów*. WKŁ, Warszawa, 2000.