

ДИПЛОМНА РОБОТА НА ТЕМУ:

МЕТОД ОДНОЧАСНОЇ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ КАРТИ SLAM ДЛЯ 3D РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ З ВІДЕО ПОТОКУ

Виконав:

Ведмеденко Олег, студент групи КА-33

Науковий керівник: Тимошенко Ю.О.

Мета роботи

- **Об'єкт дослідження:** 3D-реконструкція об'єктів.
- **Предмет дослідження:** Метод одночасної локалізації та відповідності SLAM.
- **Мета роботи:** Порівняння реалізацій методу одночасної локалізації та відповідності (SLAM) та вивчення алгоритму роботи з реалізацією LSD-SLAM.

Актуальність

- 3D-друк
- Віртуальна та доповнена реальності
- «Розумні» роботи
- Збереження об'єктів історико-культурної спадщини

Методи сканування 3D об'єктів

- Контактний метод сканування
- Безконтактний метод сканування
 - Активний
 - Пасивний

Класифікація методів SLAM

5

- За способом аналізу отриманого зображення;
- За типом датчиків, котрі використовуються для захоплення зображення;
- За кількістю камер, з яких отримується відео потік.

1. Компонента відстеження кадрів

- Захват зображення
- Обчислення позиції камери

2. Компонента обробки кадрів

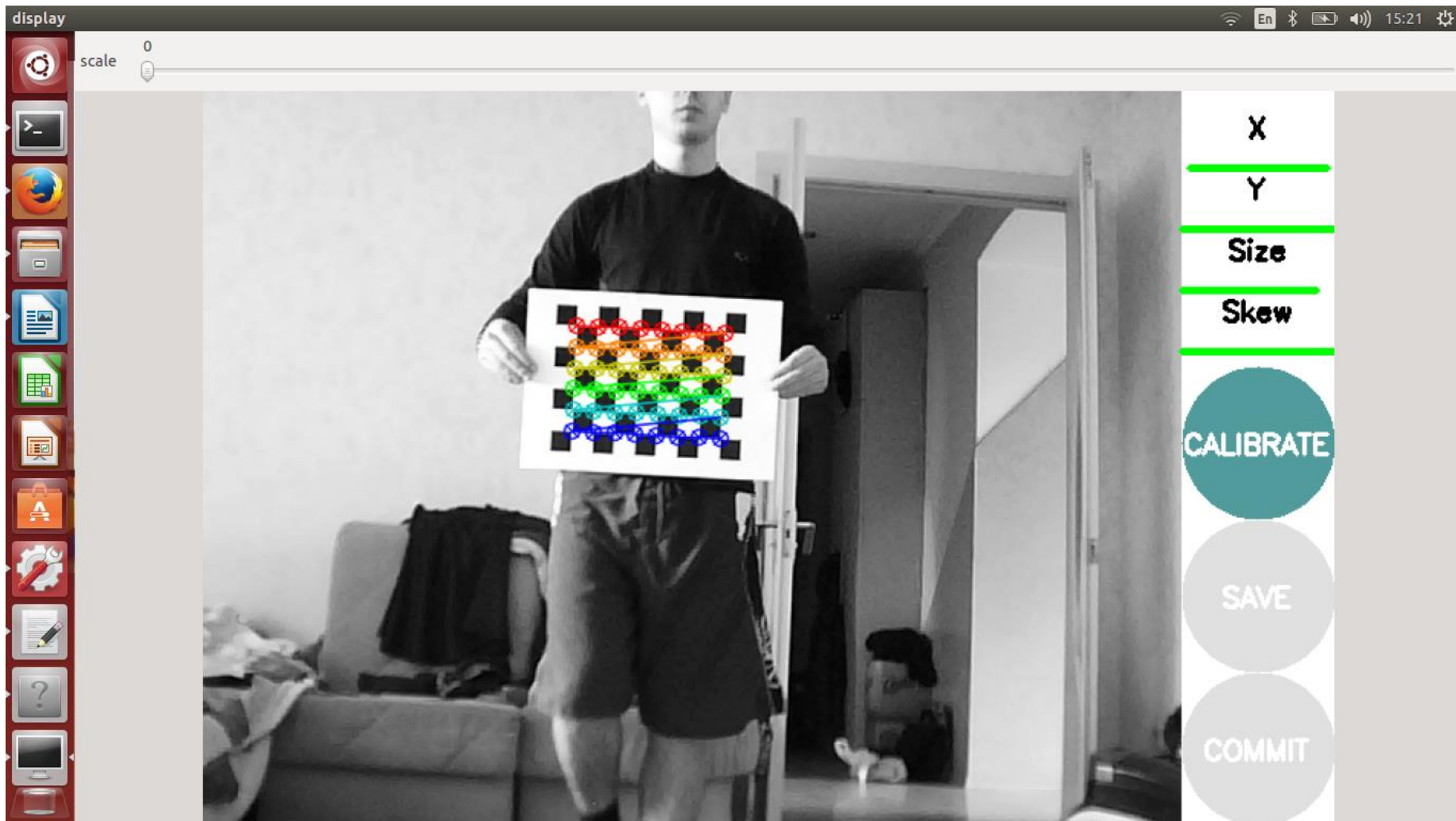
- Створення нових ключових кадрів
- Уточнення глибини пікселів

3. Компонента оновлення глобальної карти

- Оновлення глобальної карти
- Відстеження циклів

Калібрування камери

7



Динамічне налаштування

8

- `minUseGrad` – показник, який відповідає за розпізнавання градієнтів кольорів на зображенні. Його потрібно збільшувати, якщо камера має великий шум на зображенні, та зменшувати у випадку низького шуму.
- `cameraPixelNoise` – інтенсивність зашумленості зображення, що отримується з камери.
- `KFUsageWeight` – параметр, який визначає, як часто будуть створюватися ключові кадри в залежності від перекриття поточного зображення поточним ключовим кадром. Зі збільшенням цього параметру збільшується кількість ключових кадрів.
- `KFDistWeight` – параметр, який визначає, як часто будуть створюватися ключові кадри в залежності від відстані до поточного ключового кадру. Зі збільшенням цього параметру збільшується кількість ключових кадрів.
- `useFabMap` – параметр, який визначає, чи буде працювати модуль розпізнавання циклів.

Експеримент №1.1. Об'єкт

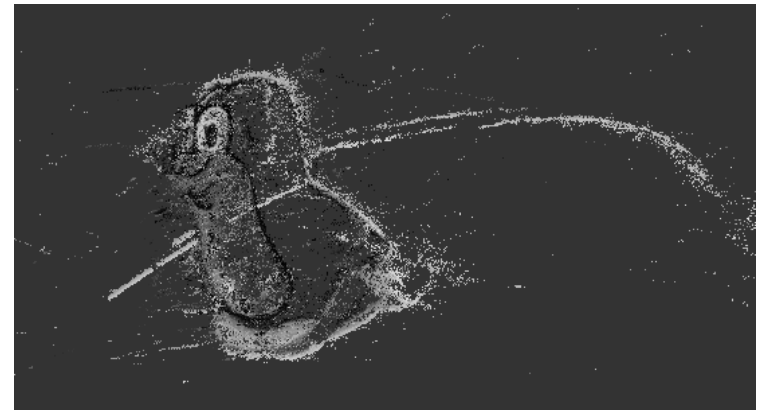
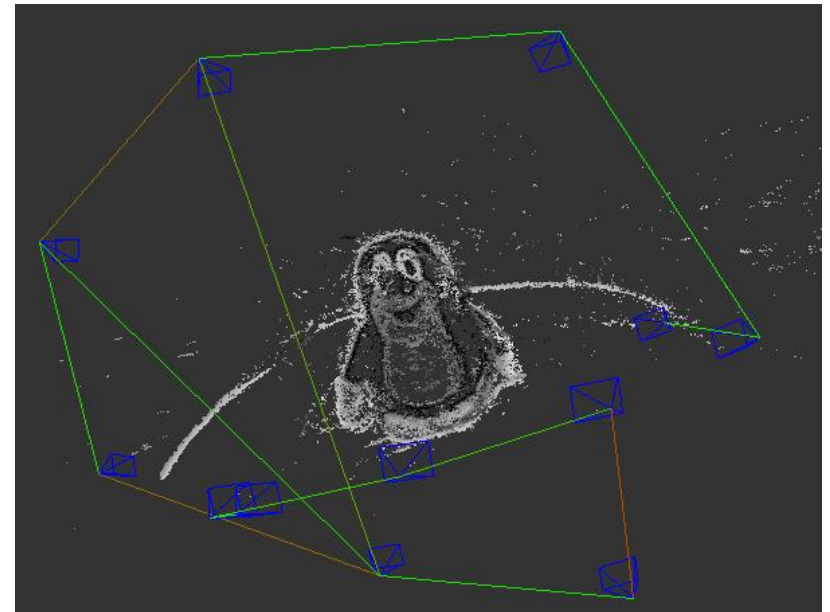
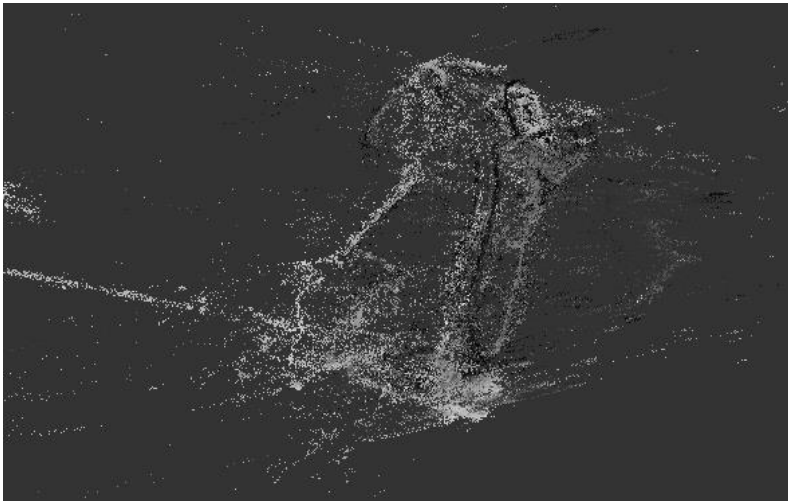
9



Эксперимент №1.1.

10

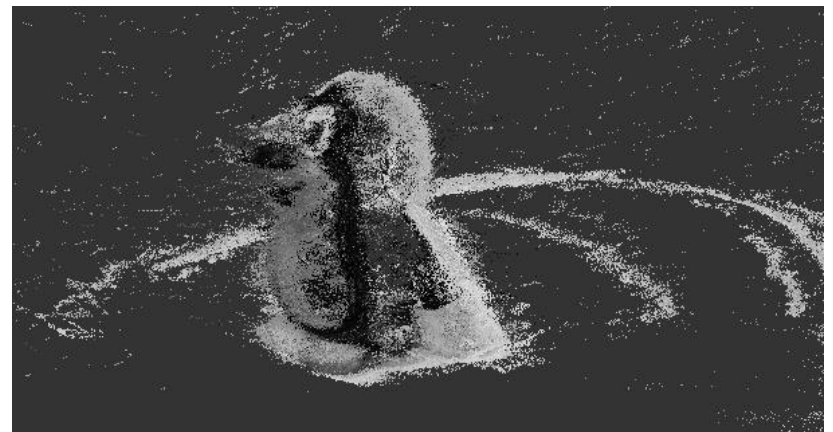
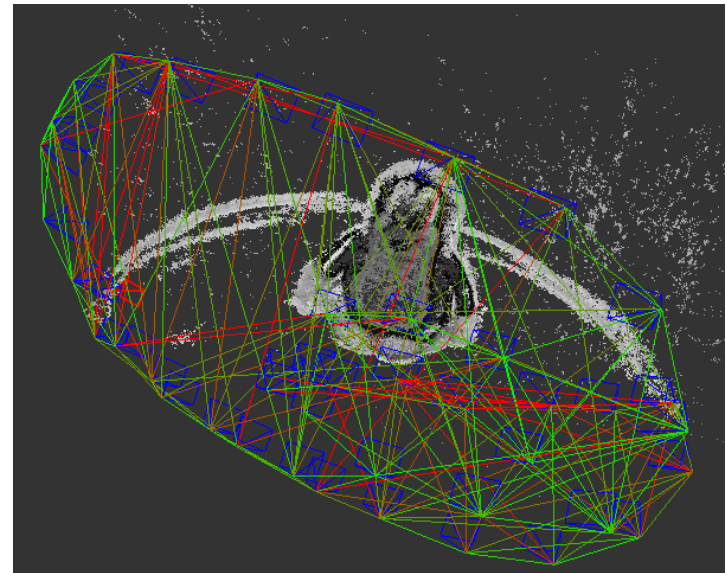
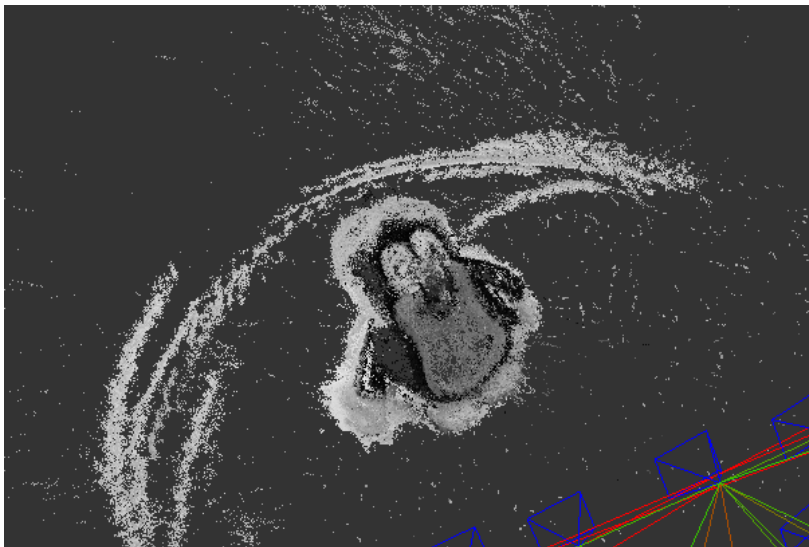
- minUseGrad: 4.0
- cameraPixelNoise: 4.0
- KFUsageWeight: 4.0
- KFDistWeight: 2.4



Эксперимент №1.2.

11

- minUseGrad: 4.0
- cameraPixelNoise: 4.0
- KFUsageWeight: 10.0
- KFDistWeight: 10.0



Експеримент №1.3.

12

- minUseGrad: 15.0
- cameraPixelNoise: 12.0
- KFUsageWeight: 10.0
- KFDistWeight: 10.0

Алгоритм дуже швидко втрачає відслідковування зображення – в середньому через 200-300 зафіксованих кадрів.

Висновок: конфігурація не відповідає параметрам камери.

Експеримент №1.4.

13

- minUseGrad: 8.0
- cameraPixelNoise: 8.0
- KFUsageWeight: 8.0
- KFDistWeight: 4.8

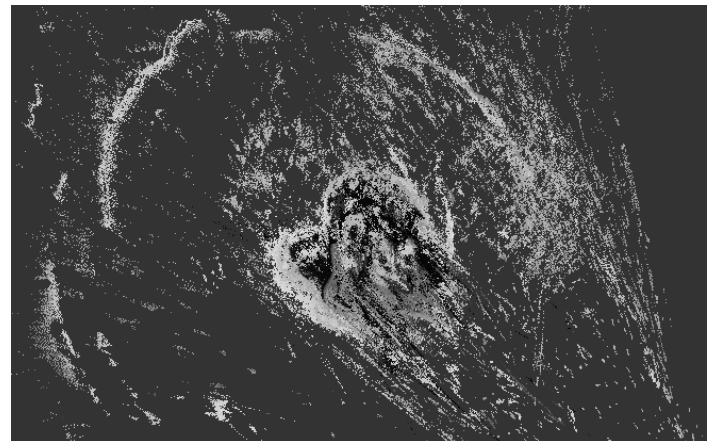
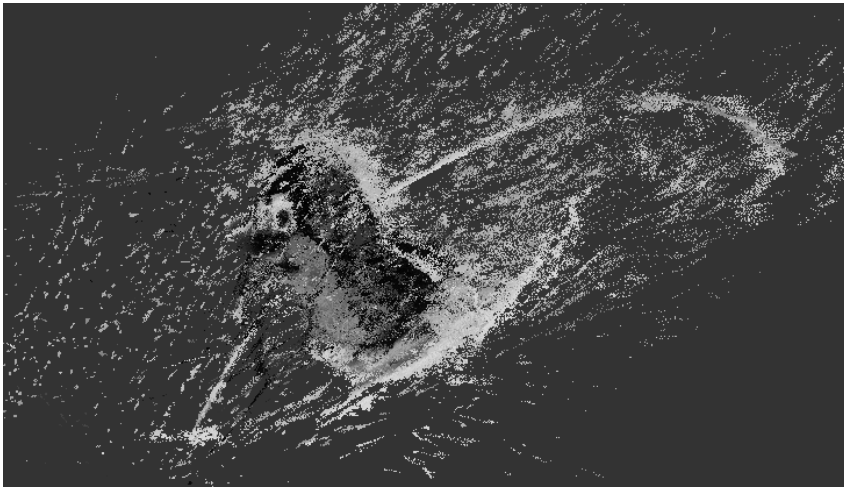
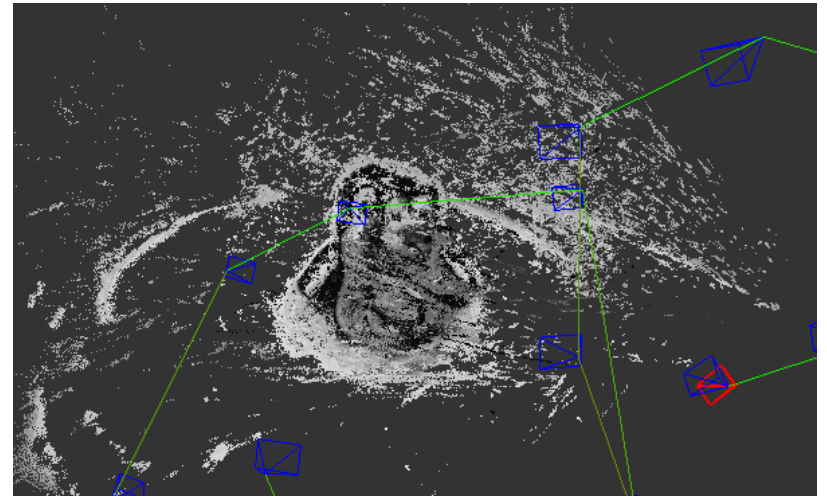
Відслідковування зображення втрачається програмою приблизно через 400-500 зафіксованих кадрів.

Висновок: конфігурація не відповідає параметрам камери.

Эксперимент №1.5.

14

- minUseGrad: 1.0
- cameraPixelNoise: 1.0
- KFUsageWeight: 4.0
- KFDistWeight: 2.4



Експеримент №2.1. Об'єкт

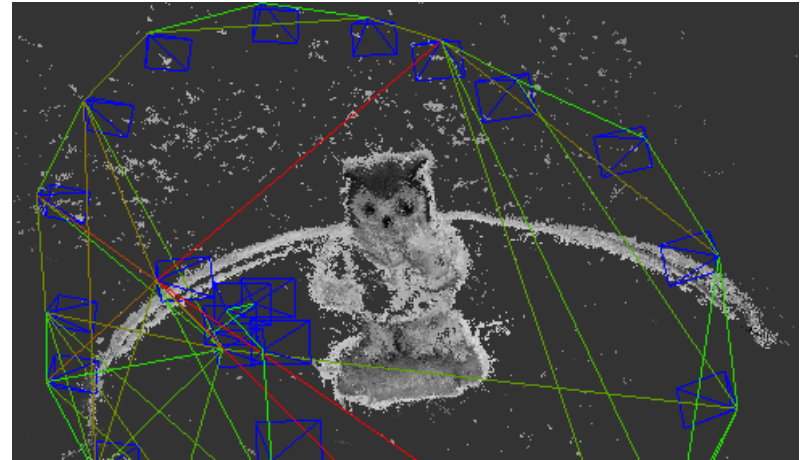
15



Эксперимент №2.1.

16

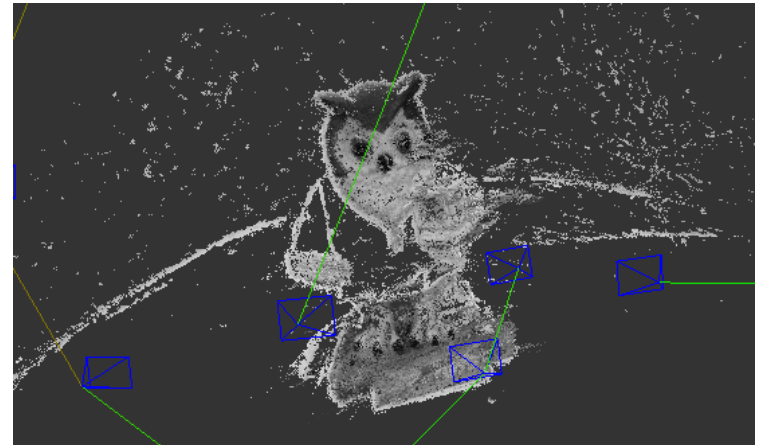
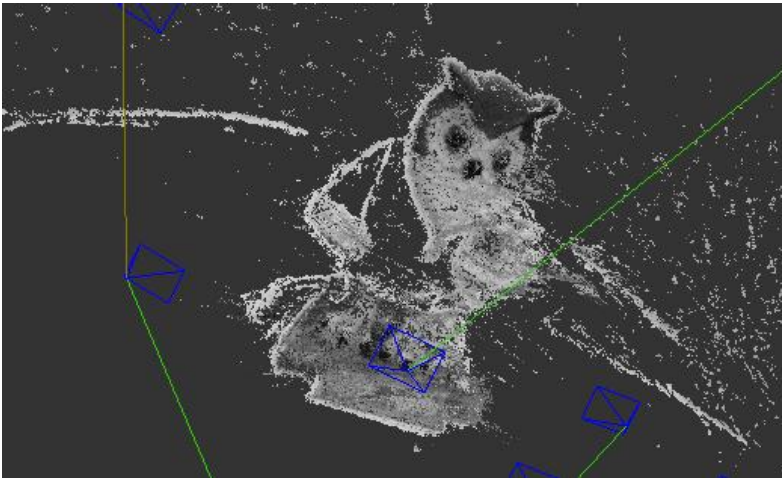
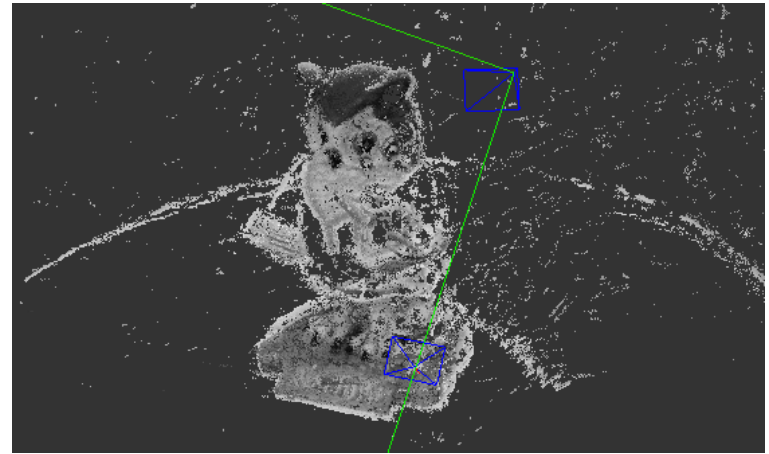
- minUseGrad: 4.0
- cameraPixelNoise: 4.0
- KFUsageWeight: 10.0
- KFDistWeight: 10.0



Эксперимент №2.2.

17

- minUseGrad: 4.0
- cameraPixelNoise: 4.0
- KFUsageWeight: 4.0
- KFDistWeight: 2.4



Висновки

18

- Потрібно намагатися використовувати найвищий показник кількості кадрів в секунду, який може бути встановлений камерою, з якої відбувається зйомка. Проте обмеження на це значення накладається не лише апаратними можливостями камери, а й обчислювальною швидкістю апаратного комплексу, який використовується для обробки отриманого відео потоку.
- Під час роботи камеру потрібно переміщувати по сфері навколо об'єкту сканування. Це забезпечує найбільшу якість отриманої моделі.
- Параметри алгоритму “minUseGrad” та “cameraPixelNoise” потрібно налаштовувати відповідно до рівня зашумленості зображення з камери.
- Якщо якість відслідковування переміщення камери є дуже поганою, то потрібно збільшити параметри “KFUsageWeight” та “KFDistWeight” для створення більшої кількості ключових кадрів.

19

Дякую за увагу!