

# **Fotogrametria w inżynierii medycznej**

## **Laboratorium**

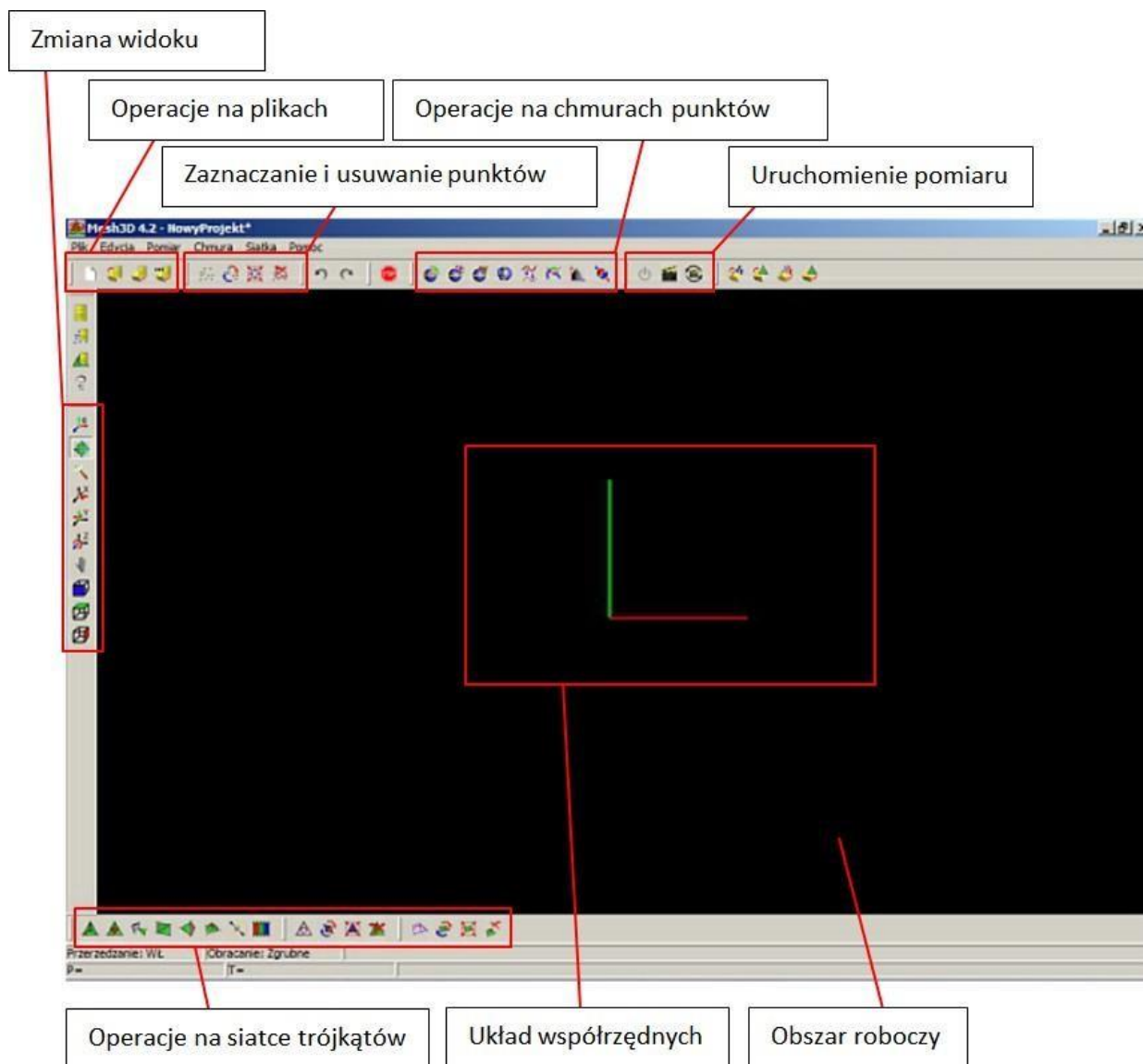
Instrukcja do ćwiczenia nr 1

Temat: Pomiar kształtu za pomocą skanera SmartTech  
ScanBright archeo

### Zagadnienia do opracowania:

- Metody pomiaru kształtu 3D
- Formaty zapisu danych 3D
- Schemat i metoda działania skanera 3D używanego w doświadczeniu

Interfejs użytkownika:



Przed przystąpieniem do pracy proszę przejrzeć dostępne opcje z menu programu oraz najechać kursorem na każdą z widocznych ikonek celem odczytania podpowiedzi mówiącej o jej funkcji.


Uwaga:

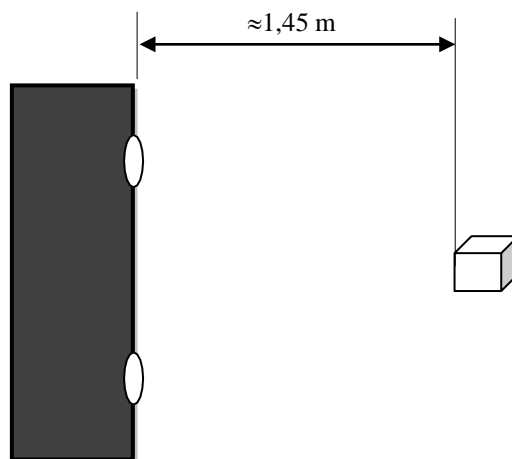
Wszystkie pliki zapisywać należy w utworzonym folderze nazwanym nazwiskiem jednej z osób należących do grupy w lokalizacji wskazanej przez prowadzącego zajęcia.

## Procedura pomiarowa:


- I. Akwizycja danych
- II. Operacje na chmurach punktów
- III. Tworzenie i operacje na siatce trójkątów
- IV. Eksport danych

### I. Akwizycja danych

1. Sprawdź wszystkie połączenia głowicy pomiarowej z komputerem (kabel RGB oraz kabel USB) a także kabel zasilający głowicy pomiarowej.
2. Włącz urządzenie pomiarowe przełączając włącznik w pozycję I. Uruchom program Mesch3D.
3. Naciśnij ikonę  znajdującą się na górnym pasku menu.
4. Wskaż plik kalibracyjny urządzenia (lokalizację pliku wskazuje prowadzący zajęcia). Wybór potwierdź klawiszem OK.
5. Ustaw mierzony obiekt zgodnie ze schematem zamieszczonym poniżej.




Na środku obiektu powinien być widoczny krzyż generowany przez rzutnik znajdujący się wewnątrz głowicy pomiarowej.

6. Uruchom pomiar wybierając z menu *Pomiar* → *Pomiar*, naciskając ikonę  lub klawisz *F9*. Urządzenie wyświetli na obiekcie rozkłady prążków o różniących się częstością. W razie potrzeby należy zmienić położenie mierzonego obiektu i powtórzyć pomiar. Zapisz otrzymaną chmurę punktów (*Plik* → *Zapisz projekt jako...*).

## II. Operacje na chmurach punktów

Uwagi:

- a. Zaznaczania punktów w chmurze dokonuje się przytrzymując klawisz *Alt* i przeciągając mysz z wciśniętym lewym klawiszem. Z operacjami na chmurze punktów związany jest pasek znajdujący się powyżej okna roboczego.
- b. Punkty można odznaczyć wybierając z menu *Edycja* → *Odznacz punkty* (Alt+D lub ).
- c. Z uwagi na zawodne działanie polecenia *Edycja* → *Cofnij* przed wykonaniem np. poleceń usuwających z chmury znaczną liczbę punktów należy dla bezpieczeństwa zapisać aktualną wersję pliku wybierając *Plik* → *Zapisz projekt jako...* Po zakończeniu pracy wszystkie wersje pośrednie powinny zostać usunięte.

1. Otwórz pierwszą chmurę punktów.
2. Zaznacz ewentualne punkty nie należące do właściwego obiektu (patrz uwagi powyżej) i usuń je wybierając *Edycja* → *Usuń zaznaczone punkty* (Alt+Del).
3. Wybierz opcję *Chmura* → *Zaznacz szum* (Ctrl+N). Polecenie to pozwala na zaznaczenie szumu w chmurze punktów. Pozostawiając domyślne parametry naciśnij OK w nowo otwartym oknie. Usuń zaznaczone punkty wybierając *Edycja* → *Usuń zaznaczone punkty* (Alt+Del). Procedurę tą wykonać można kilkukrotnie.
4. Usuń nieciągłości chmury punktów wybierając z menu *Chmura* → *Zaznacz nieciągłości* (Alt+Z), a następnie *Edycja* → *Usuń zaznaczone punkty* (Alt+Del).
5. Wygładź chmurę punktów wybierając z menu *Edycja* → *Wygładź chmury punktów* (Alt+W). Kilkukrotne użycie tego polecenia może doprowadzić do utraty informacji o szczegółach kształtu obiektu.
6. Zapisz otrzymaną chmurę punktów w nowym projekcie *Plik* → *Zapisz projekt jako...*
7. W celu udokumentowania postępów pracy wykonaj zrzut ekranu przedstawiający przetworzoną chmurę punktów i zapisz w pliku graficznym.

## III. Tworzenie i operacje na siatce trójkątów

Siatka trójkątów jest popularną formą reprezentacji obiektu wśród programów CAD/CAM. W programie Mesh3D istnieje możliwość generowania siatek na bazie punktów wchodzących w skład siatki. Poszczególne punkty chmur punktów stają się wierzchołkami/węzłami siatki.

1. Aby utworzyć siatkę trójkątów należy wybrać opcję *Siatka* → *Twórz siatkę* (Ctrl+M). Program otworzy okno dialogowe, w którym Użytkownik określa parametr "Maksymalny bok trójkąta", definiujący maksymalną odległość między punktami, na bazie których będzie możliwe stworzenie trójkąta (jednego z boków trójkąta).
2. Aby wypełnić obszary nie pokryte przez siatkę trójkątów wybierz opcję *Siatka* → *Wypełnij dziury* (Ctrl+F). Podobnie jak w przypadku tworzenia siatki trójkątów zostanie wyświetlone okno dialogowe, w którym Użytkownik definiuje parametr:  
Maksymalny bok trójkąta - określenie maksymalnej odległości pomiędzy punktami chmury, na których mają zostać utworzone trójkąty w celu wypełnienia dziur w siatce trójkątów.
3. Aby uczynić bardziej gładką siatkę trójkątów wybierz opcję *Siatka* → *Wygładź*

(Ctrl+W). Funkcja ta umożliwi wygładzenie siatki trójkątów poprzez zmianę położenia wierzchołków siatki w funkcji otoczenia.

4. Wykonaj i zapisz zrzut ekranu

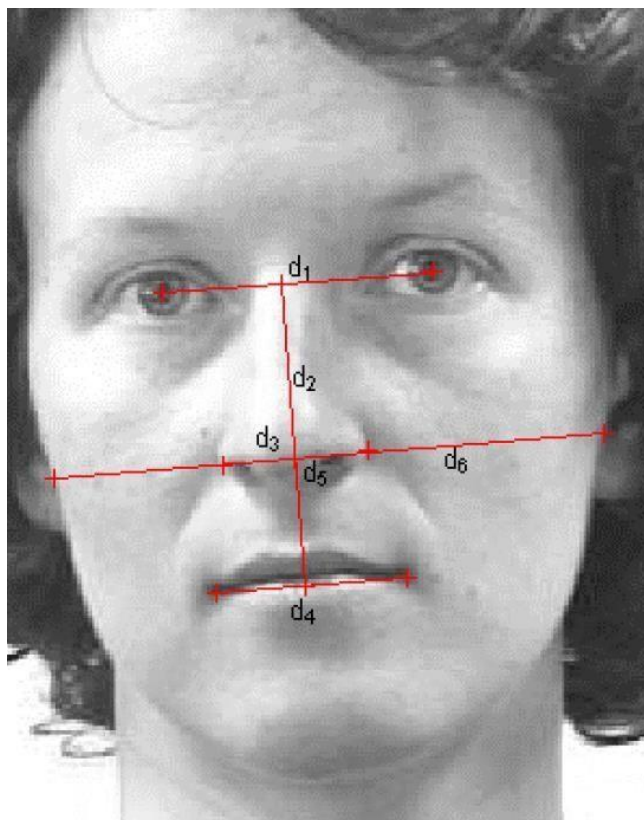
### Wykonanie ćwiczenia

1. Wykonaj skan 3D manekina.

### Opracowanie wyników

Uwaga: Wszelkie pomiary należy wykonać używając dostępnego oprogramowania CAD po zaimportowaniu chmur punktów lub siatek trójkątów.

1. Dla skanu manekina określ znormalizowane wartości stosunków geometrycznych i antropometrycznych cech twarzy:
  - odległość między środkami oczu  $d_1$ ,
  - odległość pomiędzy oczami nosem  $d_2$ ,
  - odległość pomiędzy linią oczu i linią ust  $d_3$ ,
  - szerokość ust  $d_4$ ,
  - szerokość nosa  $d_5$ ,
  - szerokość twarzy  $d_6$ .



[https://home.agh.edu.pl/~horzyk/pracedyplom/FaceRec\\_prezentacjaLewickaStanczyk.pdf](https://home.agh.edu.pl/~horzyk/pracedyplom/FaceRec_prezentacjaLewickaStanczyk.pdf)

Pomiary należy przeprowadzić używając modelu 3D, a nie rzutu na płaszczyznę (zdjęcie).

2. Zapisz wnioski.