

# **Sprawozdanie**

## **Opracowanie aplikacji do przetwarzania danych IFC w celu pozyskania wiedzy o modelu BIM**

Autorzy: Lidia Teleszko, Julia Zapała, Izabella Kaim

## 1. Cel

Celem projektu było opracowanie aplikacji, która umożliwia przetwarzanie danych zawartych w plikach IFC (Industry Foundation Classes) w celu pozyskania szczegółowych informacji o modelu BIM (Building Information Modeling).

Główne założenia projektu obejmowały:

- automatyczne odczytywanie i interpretację informacji o pomieszczeniach w budynku,
- obliczenie podstawowych parametrów geometrycznych (powierzchnia, objętość, wymiary),
- zapisanie danych do bazy danych w celu ich dalszego przetwarzania i wizualizacji,
- stworzenie graficznego interfejsu użytkownika (GUI) do przeglądania i analizy modelu budynku.

## 2. Wykorzystany model i technologie

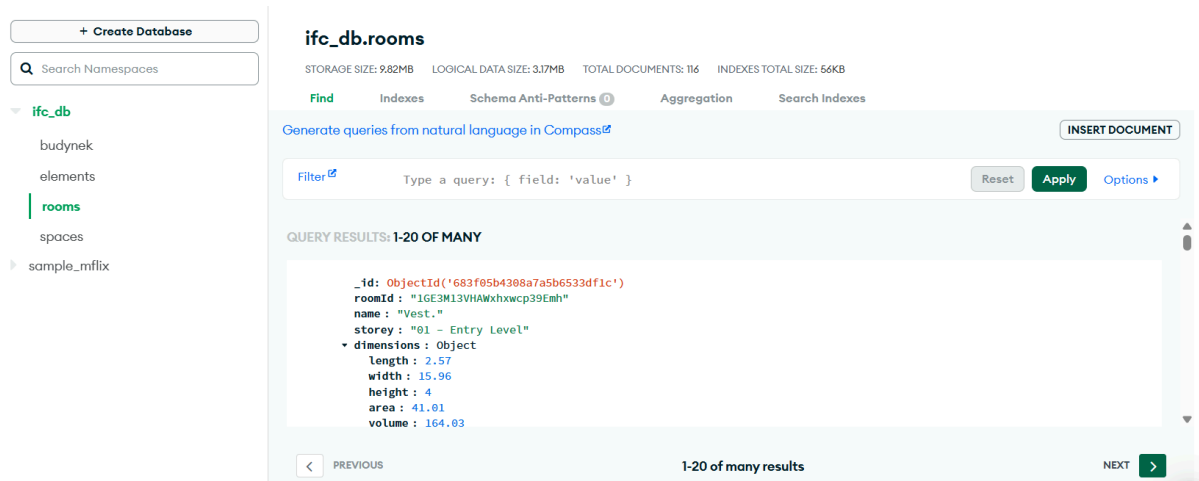
W projekcie zastosowano **dokumentowy model danych**, charakterystyczny dla baz typu NoSQL, w szczególności **MongoDB**. Dane każdego pomieszczenia w budynku zostały zapisane jako osobny dokument w kolekcji rooms. Struktura danych jest zbliżona do formatu JSON i zawiera:

- Identyfikator pomieszczenia (roomId)
- Nazwę i numer kondygnacji (name, storey, storeyNumber)
- Wymiary geometryczne (length, width, height, area, volume)
- Informacje o powiązanych elementach (np. drzwi, okna) w postaci listy słowników
- Geometria 2D (lista punktów tworzących obrys pomieszczenia)
- Geometria 3D (lista wierzchołków i lista ścian trójkątnych)

Model danych został zaprojektowany tak, aby umożliwić łatwe i szybkie filtrowanie oraz renderowanie informacji w aplikacji graficznej. Ponadto jego elastyczność pozwala na rozszerzenie w przyszłości o dodatkowe właściwości.

Wykorzystane technologie:

- **Python** – główny język programowania do przetwarzania danych i stworzenia aplikacji
- **IfcOpenShell** – biblioteka do analizy i ekstrakcji danych z pliku IFC
- **MongoDB** – chmurowa baza danych NoSQL, w której przechowywane są informacje o pomieszczeniach
- **Tkinter** – biblioteka do tworzenia graficznego interfejsu użytkownika
- **NumPy i SciPy** – do operacji matematycznych
- **Trimesh** – do przetwarzania i analizowania geometrii 3D, w tym obliczania objętości
- **pymongo** – biblioteka do komunikacji z bazą MongoDB z poziomu Pythona



### 3. Implementacja

Implementacja składała się z trzech głównych etapów:

#### 1. Przetwarzanie modelu IFC

Za pomocą IfcOpenShell wczytano model IFC oraz wyodrębniono informacje o pomieszczeniach (IfcSpace). Obliczono powierzchnię (na podstawie obrysu 2D), objętość (z geometrii 3D) oraz wymiary pomieszczeń (długość, szerokość, wysokość). Dodatkowo wykryto elementy budowlane znajdujące się w pomieszczeniach (drzwi, okna, ściany itp.).

#### 2. Zapis do bazy danych

Dane każdego pomieszczenia (wraz z geometrią) zostały zapisane do bazy MongoDB w chmurze, w kolekcji rooms.

#### 3. Zaprojektowanie aplikacji GUI

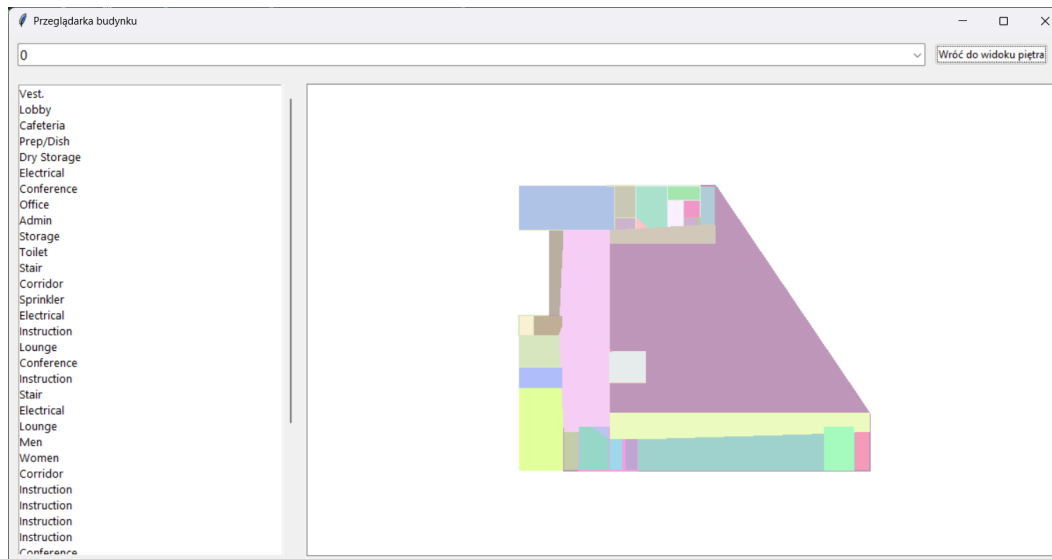
Zaprojektowano aplikację desktopową z wykorzystaniem biblioteki Tkinter. Interfejs umożliwia wybór kondygnacji i przegląd pomieszczeń, prezentuje dane geometryczne, wizualizuje obrysy pomieszczeń oraz reaguje na kliknięcia użytkownika.

### 4. Wyniki

Wynikiem projektu jest aplikacja desktopowa pozwalająca na:

- wybór kondygnacji i przeglądanie przypisanych do niej pomieszczeń,
- wizualizację konturów pomieszczeń w płaszczyźnie 2D (Canvas),
- kliknięcie na pomieszczenie w celu wyświetlenia szczegółowych informacji,
- kolorowanie pomieszczeń zależnie od ich typu (cyrkulacyjne, pomocnicze, standardowe).

Początkowy widok aplikacji przedstawia listę pomieszczeń na wybranym piętrze oraz ich rozmieszczenie w postaci graficznej na planie budynku.



wybór piętra

wybór pomieszczenia po nazwie



otrzymane informacje o pomieszczeniu

