



Temat pracy: „Projekt i realizacja oprogramowania generującego sekwencje dźwięków dla zastosowań muzycznych”

Autor: Marcin Tatuś

Promotor: dr inż. Roman Simiński

Referat pracy dyplomowej

1. Cel i podstawowe założenia

Celem pracy jest stworzenie narzędzia dla muzyków (dokładniej bitbokserów), które ma generować permutacje zbioru dźwięków wybranych przez użytkownika, w formie strony internetowej. Wszystkie algorytmy są własnymi rozwiązaniami Autora, nieopartymi na dotychczas udostępnianych rozwiązaniach matematycznych. Narzędzie ma formę responsywnej strony i umożliwia odtwarzanie permutacji, tworzonych przez program, przy użyciu prędkiej nagranych dźwięków.

2. Realizacja projektu

Celem projektu było stworzenie aplikacji generującej permutacje oraz umożliwiającej ich odtworzenie. Nieograniczona liczba dźwięków do wybrania jest przetwarzana przez program, który generuje do stu permutacji (co daje szeroki wybór permutacji bez obciążania urządzenia użytkownika).

Realizacja projektu była początkowo niezgodna ze wszelkimi zasadami sztuki informatycznej, jednak wraz z uzupełnianiem swojej wiedzy, skupiłem się bardziej na dokumentacji, co zdecydowanie ułatwiło pracę przy realizacji projektu. Etapy tworzenia narzędzia były następujące:

- wprowadzenie do sztuki tworzenia dźwięków i pojęcia bitboksu,
- analiza problemu generowania permutacji,

- przegląd rozwiązań stworzonych dla bitbokserów i innych muzyków,
- opracowanie wymagań funkcjonalnych i нефункциональных,
- stworzenie odpowiedniego kodu i jego analiza,
- testowanie aplikacji pod kątem responsywności oraz wydajności.

Program był tworzony przez rok i za każdym razem gdy wydawało się, że etap, na którym byłem, to wersja finalna narzędzia, dochodziłem do wniosku, że jest niepraktyczna, lub wyjątkowo trudna do dostosowania w sposób responsywny dla innych urządzeń. Dopiero po wnikliwej analizie i wykonaniu dokumentacji, która zawarta jest w niniejszej pracy inżynierskiej mogłem przystąpić do stworzenia finalnej wersji aplikacji.

Spotkałem się z wieloma problemami, związanych z wyglądem i wydajnością aplikacji. Sporo czasu zajęło dopracowanie funkcji, która oblicza liczbę permutacji przy użyciu wzoru na permutacje z powtórzeniami. Równie trudno było stworzyć wydajny algorytm, generujący losową listę permutacji, które nie powtarzałyby się. Odtwarzanie sekwencji także wymagało pomysłu, ponieważ dźwięki w przeglądarce są tworzone asynchronicznie. Ostatecznie aplikacja wykorzystuje języki programowania webowego, czyli HTML, CSS, JavaScript, biblioteka jQuery oraz ikony Bootstrap. Aplikacja nie wykorzystuje bazy danych.

3. Produkt końcowy – stworzone programowanie

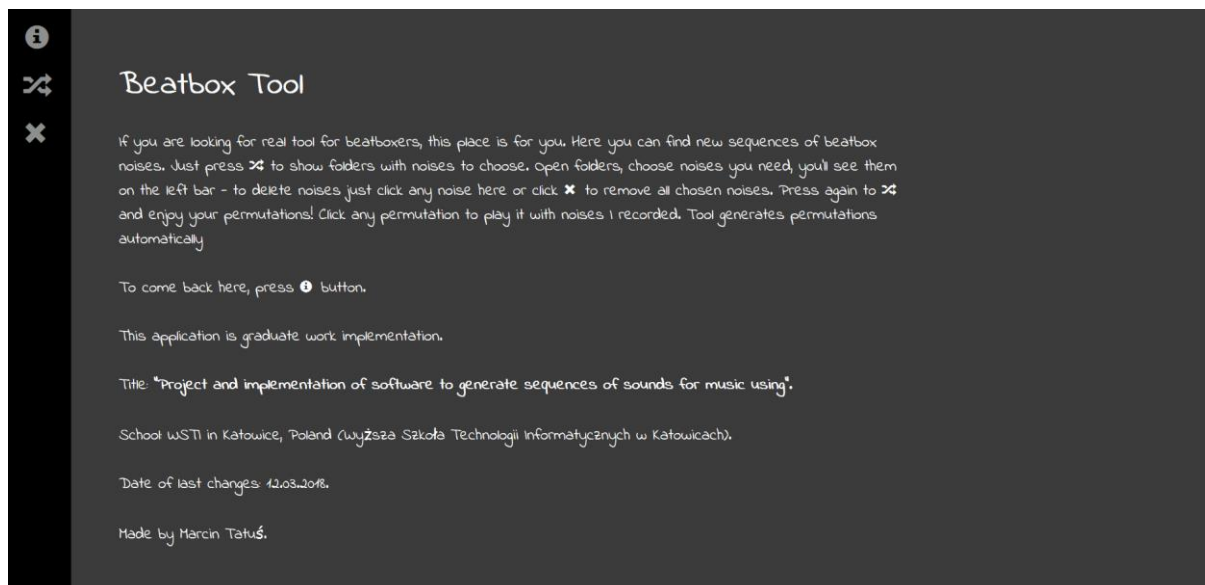
a. Wymagania aplikacji

Aplikacja ma być dostępna w Internecie, co oznacza, że wymaga połączenia z siecią Internet. Dodatkowo czcionka „Indie Flower”, która jest użyta w programie, ma swoje źródło w Internecie.

Permutacje dźwięków są generowane niezależnie od urządzenia, jednak odtwarzanie jakiegokolwiek sekwencji wymaga dostępu do zestawu słuchawkowego lub głośników.

b. Funkcjonalności oprogramowania

Po uruchomieniu narzędzia, pierwszą informacją jaka wyświetla się użytkownikowi jest nazwa „Beatbox Tool”, krótka instrukcja obsługi oraz informacje na temat Autora. Tekst jest napisany w języku angielskim, strona mogła być wykorzystana przez artystów z innych krajów.



Pasek po lewej stronie zawiera trzy ikony:

- 1) powrót do strony tytułowej widocznej powyżej,
- 2) przełączanie się między widokiem z dźwiękami pogrupowanymi w folderach, a widokiem wygenerowanych permutacji,
- 3) ikona usuwająca wszystkie dźwięki wybrane przez użytkownika (oraz wygenerowane permutacje).

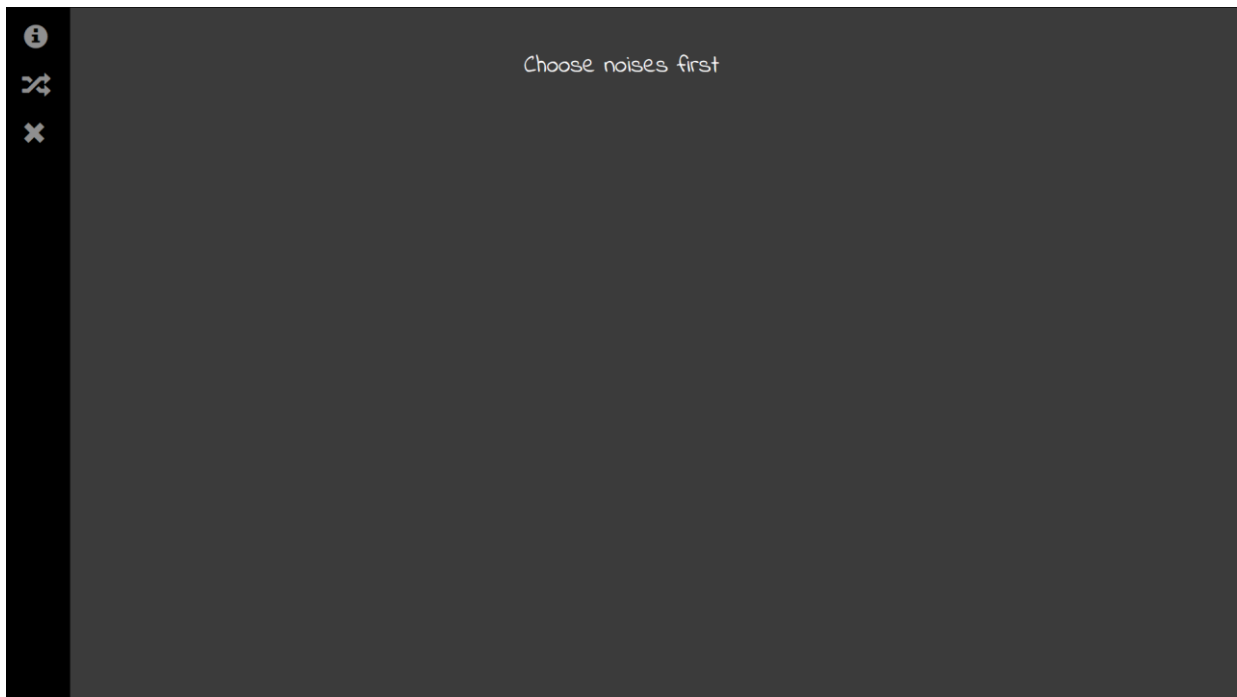
Pierwsza i druga ikona podświetla się na biało, natomiast trzecia ikona na bladoczerwono. Pod nimi jest miejsce na wybrane dźwięki co widać na poniższym rysunku.



Nadmiar dźwięków powoduje pojawienie się suwaka. Wszelkie kliknięcia prowadzą do delikatnych przejść między widokami. Foldery początkowo są zamknięte, kliknięcie na nie powoduje wysuwanie się jego zawartości. Ponowne kliknięcie powoduje odwrotny efekt. Każde kliknięcie w dźwięk z widoku folderów bądź paska po lewej, powoduje automatyczne generowanie permutacji, wyświetla liczbę permutacji aktualnego zbioru wybranych dźwięków oraz odświeża widok z permutacjami.



Jednym z celów pracy dyplomowej była możliwość odtwarzania permutacji. Kliknięcie w permutację powoduje jednokrotne jej odtworzenie. Ze względu na ograniczenia kodu i sprzętu, nie mogłem efektywnie zapętlić ścieżki dźwiękowej ani wprowadzić możliwości zatrzymania odtwarzania. Brak wybranych elementów z widoku folderów powoduje, że w widoku permutacji wyświetlany jest komunikat o wybraniu dźwięków.



Po opisaniu działania programu można dojść do wniosku, że program ma zbyt mało funkcji jak na pracę inżynierską, co jest błędnym wnioskiem. Wiele pracy wymagało stworzenie algorytmów do generowania permutacji, odtwarzania dźwięków jeden po drugim jak i dostosowanie wyglądu interfejsu do innych urządzeń (co widać poniżej).



4. Informacje o możliwości wykorzystania / wykorzystaniu pracy

Prace nad aplikacją zostały udostępnione polskim bitbokserom, dzięki czemu mogłem poznać ich potrzeby oraz zacząć usprawniać i rozwijać narzędzie. Jest to dobra podstawa pod zbiór narzędzi dla bitbokserów, w tym opisane w analizie istniejących rozwiązań: metronom, aplikacja zapętlająca i modyfikująca muzykę w czasie rzeczywistym, launchpad oraz generator permutacji z możliwością kontroli tempa. W planach jest również stworzenie panelu logowania oraz rejestracji co jest związane z wykorzystaniem bazy danych oraz innymi językami programowania.