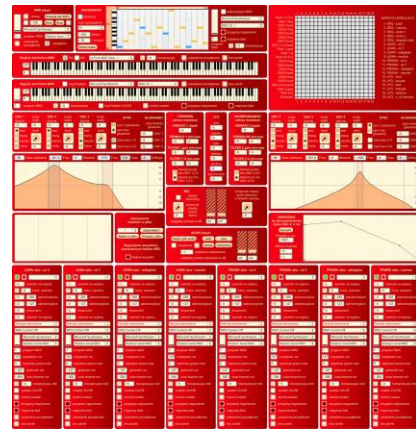




## KATEDRA SYSTEMÓW MULTIMEDIALNYCH

<b>Zespół projektowy:</b> KOD06_NR	1. Adam Górski - kierownik 2. Andrzej Bachanowicz 3. Łukasz Suski 4. Rafał Siemiątkowski
<b>Opiekun:</b>	mgr inż. Piotr Bratoszewski
<b>Klient:</b>	mgr inż. Piotr Bratoszewski
<b>Data zakończenia:</b>	
<b>Słowa kluczowe:</b>	Theremin, Max/MSP, kamera Time of Flight, ToF, wykrywanie ruchu, syntezator programowy



### TEMAT PROJEKTU:

**Cyfrowy syntezator dźwięku, wzorowany na instrumencie Theremin, sterowany gestami dłoni z wykorzystaniem kamery Time of Flight oraz oprogramowania Max/MSP**

### CELE I ZAKRES PROJEKTU:

Celem projektu było stworzenie syntezatora dźwięku, sterowanego dzięki informacji o odległości dłoni użytkownika od kamery Time of Flight. Jedna dłoń odpowiadać miała za sterowanie amplitudą syntezy dźwięku, druga - częstotliwością. Blok syntezy miał zostać zrealizowany w środowisku Pure Data, a informacje z kamery miały być przetwarzane przy użyciu biblioteki OpenCV. Wynikiem pracy miała być realizacja filmu multimedialnego prezentującego osobę, grającą na syntezatorze przy użyciu rąk.

Zakres projektu obejmował:

1. opracowanie aplikacji w oparciu o bibliotekę OpenCV, która służyć miała do przechwytywania strumienia wideo z kamery typu Time of Flight: PMD Camboard Nano i wysyłania go dalej przy pomocy protokołu komunikacyjnego UDP;
2. opracowanie aplikacji w środowisku Pure Data, która przechwytywać miała strumień danych i zamieniać go na sygnały sterujące syntezatorem programowym;
3. opracowanie dokumentacji;
4. realizację filmu prezentującego działanie całego systemu.

### OSIĄGNIĘTE REZULTATY:

1. Cele projektu zostały zrealizowane w całości, choć w trakcie pracy zmieniono środowisko programistyczne z Pure Data na Max/MSP.
2. Możliwości i funkcjonalność aplikacji w środowisku Max/MSP znacznie przekracza założenia początkowe.
3. Poprawiono sposób uruchamiania i obsługi, wygląd interfejsu użytkownika i zestaw dostępnych funkcji.
4. Oprócz syntezy dźwięku, aplikacja wysyła także komunikaty MIDI, co czyni z projektowanego systemu kontroler multimedialny.
5. Możliwe jest sterowanie pracą zewnętrznych programów i urządzeń przy pomocy ruchu dłoni w polu widzenia kamery Time of Flight.
6. Dla użytkowników, nieposiadających takiej kamery, program wzbogacono o wirtualną klawiaturę i sekwencer, a także umożliwiono podłączenie zewnętrznego kontrolera MIDI.



**CECHY CHARAKTERYSTYCZNE ROZWIĄZANIA, KIERUNKI DALSZYCH PRAC:**

**Cechy charakterystyczne:**

1. Wieloplatformowość. Korzystając z dołączonych plików źródłowych można uruchomić i przebudować aplikację zarówno w systemie Windows, jak i MacOS, a po portowaniu do Pure Data również w systemie Linux i Android.
2. Możliwość wykonania pełnego lub częściowego portowania struktury programu między środowiskami Max/MSP i Pure Data, lub innymi opartymi o programowanie graficzne.
3. Modułowość systemu, pozwalająca wykorzystać poszczególne jego funkcje w kolejnych projektach.
4. Łatwość przystosowania aplikacji do współpracy z innymi rodzajami kamer lub np. sensorami na podczerwień, żyroskopami itp.
5. Wygoda uruchamiania systemu – dwa pliki z rozszerzeniem .exe, bez konieczności instalacji dodatkowych pakietów.
6. Mnogość funkcji syntezy i modulacji, co zbliża aplikację do komercyjnych narzędzi programowych typu VST.

**Kierunki dalszych prac:**

1. Usprawnienie interfejsu użytkownika, tak aby zajmował mniejszą powierzchnię na ekranie, poprzez ukrycie rzadziej używanych funkcji w dodatkowych zakładkach.
2. Przygotowanie wersji na urządzenia mobilne.
3. Wprowadzenie możliwości wyboru kamery używanej przez użytkownika, np. kamery umieszczonej w laptopie, czy innych urządzeniach mobilnych i możliwość regulacji zasięgu pracy kamery.
4. Poprawienie działania obwiedni i filtrów, poprzez modyfikację istniejących, lub budowę zupełnie nowych obiektów, pozbawionych ograniczeń zauważonych w standardowych obiektach środowisk Max/MSP i Pure Data.
5. Rozbudowanie funkcjonalności o komunikację przy pomocy protokołu OSC (*OpenSound Control*), który w przyszłości zastąpi MIDI.