



Rodzaj pracy: inżynierska

Dyplomant: sierż. pchor. inż. Emilia GABRIELCZYK

Promotor: dr inż. Ewelina MAJDA-ZDANCEWICZ

ZASTOSOWANIE TECHNIK PRZETWARZANIA SYGNAŁU MOWY W CELU OBIEKTYWNEJ OCENY WYSIŁKU GŁOSOWEGO

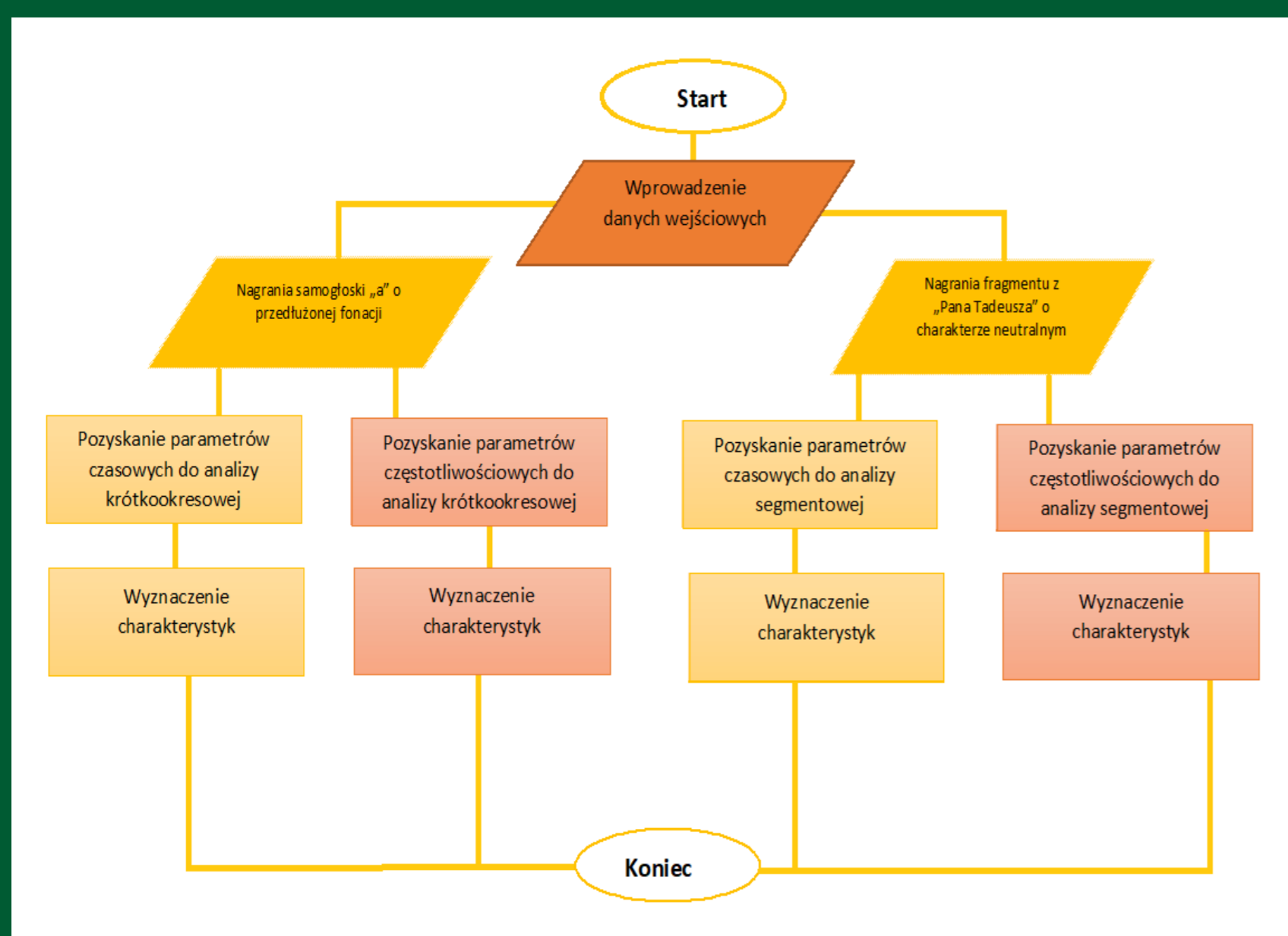
Wprowadzenie

Analiza cech akustycznych ludzkiego głosu ma wiele celów i może być rozpatrywana z różnych perspektyw. Z punktu widzenia nadmiernej eksploatacji ludzkiego głosu spotykamy się z pojęciem wysiłku głosowego. Eksploatacja taka może być rozpatrywana na wielu płaszczyznach. Najłatwiej jest ją zaobserwować u ludzi wykorzystujących własny głos jako podstawowe narzędzie pracy. Przykładami takich zawodów są lektorzy, radiowcy, piosenkarze, a także wykładowcy akademicy. Stan ten określany jest zwyczajowo jako zmęczenie głosowe (ang. *vocal fatigue*). Mogą mu towarzyszyć pewne objawy fizjologiczne tj. *odczuwanie suchości w gardle, kaszel, zmiana barwy głosu czy też chrypka*. W celu dokonania obiektywnej oceny wysiłku głosowego należy skupić się przede wszystkim na ocenie wydolności krtani, ponieważ to ten narząd w głównej mierze dostarcza nam informacji niezbędnej do diagnostyki zmęczenia głosu. Obiektywna ocena identyfikacji tego rodzaju stanu możliwa jest przy wykorzystaniu metod cyfrowego przetwarzania sygnału mowy.

Badania

W pracy wykorzystano nagrania samogłoski „a” o przedłużonej fonacji oraz fragmentu „Pan Tadeusz” o zabarwieniu neutralnym. Rejestracji dokonano w dwóch trybach: przed oraz po wykonaniu przez badanego tzw. próby obciążeniowej głosu. W założeniu pierwsze zmiany jakie można zaobserwować i nazwać je zmęczeniem głosowym występują po co najmniej godzinym śpiewie czy też głośnym czytaniu. W ramach przeprowadzonych badań czas ten wydłużono do 2 godzin, aby mieć pewność, że wystąpią zauważalne zmiany.

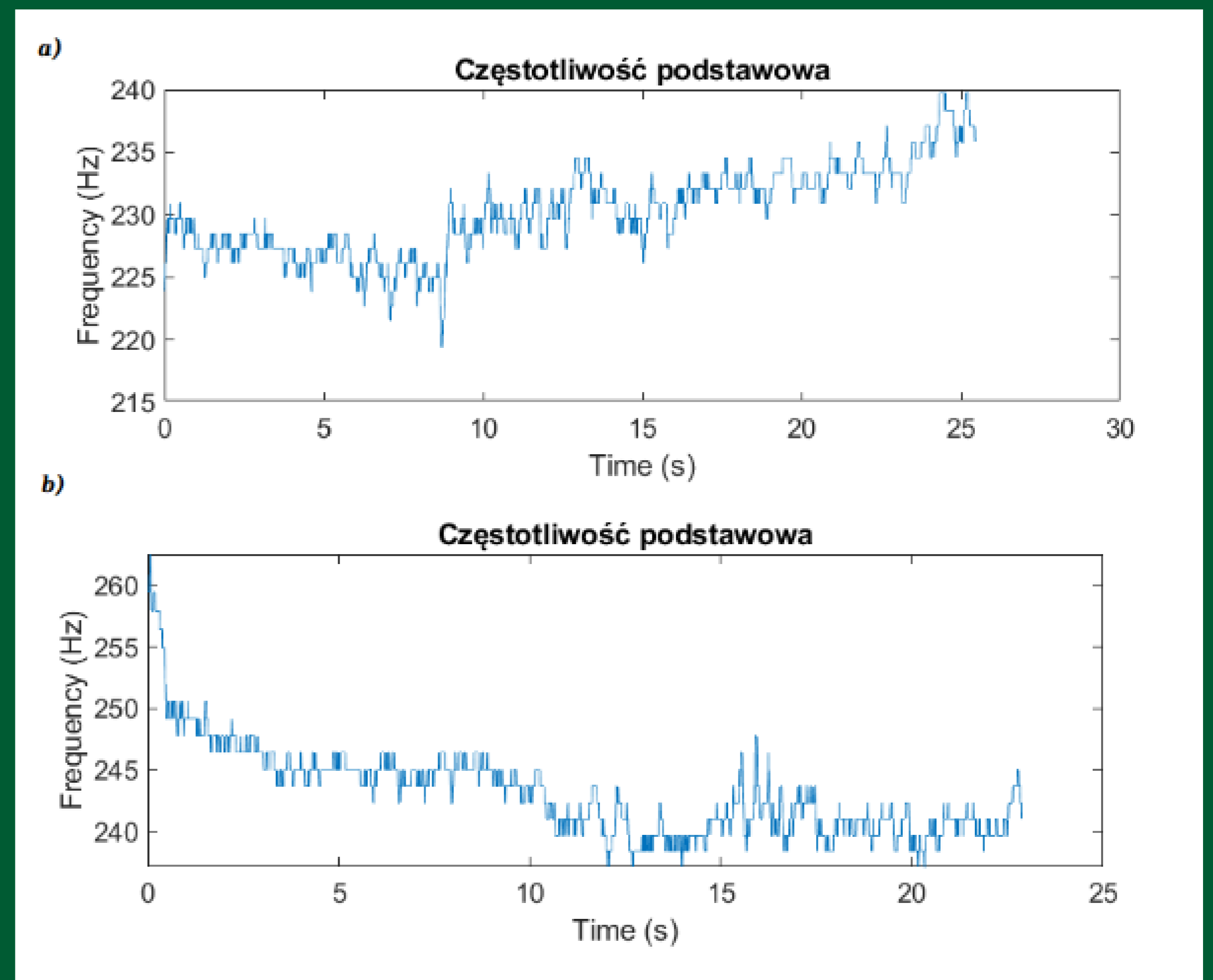
Materiał badawczy został zarejestrowany z częstotliwością próbkowania 44,1 kHz i rozdzielczością 16 bitów. Chcąc scharakteryzować sygnał mowy należy poznać, zarówno metody przetwarzania, jak i analizy tegoż sygnału. Metody przetwarzania i sama analiza są silnie uzależnione od struktury sygnału mowy, która jest zdeterminowana przez proces jego wytwarzania. Przybliżony algorytm działania programu dla obu analiz przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat działania programu w środowisku Matlab

Wyniki

W ramach badań wyekstrahowano szereg paramentów w dziedzinie czasu oraz częstotliwości umożliwiających ocenę przydatności ich zastosowania do detekcji zmęczenia głosu. Jednym z podstawowych parametrów jest ocena zmian częstotliwości podstawowej mowcy. Przykładowy przebieg tych zmian przedstawiono na rys. 2. Poszczególne wartości znacząco się różnią, co może świadczyć o spadku wydajności głosu.



Rys. 2. Przebieg częstotliwości podstawowej tonu krtaniowego w dziedzinie czasu a) nagranie w stanie normalnym b) nagranie po próbie obciążeniowej

Wnioski

Sygnał mowy niesie ze sobą nie tylko treść słowną, informacje o mówcy czy emocjach, ale również może zawierać informacje o kondycji narządów wewnętrznych człowieka. Obiektywna analiza sygnału mowy przy użyciu cyfrowych algorytmów przetwarzania sygnału mowy może pozwolić na wydobycie tych wszystkich informacji i wykorzystanie ich w celu oceny stanu głosu danego człowieka. Badania przeprowadzone przez Dyplomantkę wykazały, że istnieje szereg paramentów, które pozwalają na detekcję zmęczenia mówcy. Obserwacja zmienności częstotliwości podstawowej tonu krtaniowego oraz zmian występujących w głośności pozwalają wychwycić nieprawidłowości w pracy krtani, a tym samym można zaobserwować, jak zmienia się głos po wysiłku głosowym.