

常に均一な雑音が存在するならば、調節可能でなければならない。閾値は均一な大きい背景雑音に対して上げられ、その結果無スピーチインターバルはスピーチとして認識されない。

【0004】しかしながら、特に信号対雑音比が非常に小さい場合、スピーチとスピーチのインターバルとの間のエネルギーの差が非常に小さいために問題が生じる。これらの問題のために、例えばゼロの通過率のような他の特徴を使用した、より良いスピーチ/インターバルの検出を行なう“スピーチ伝達中の周囲の雑音を減らす適応システム”が開発された(Werner Reich氏の論文の、“Adaptive Systems to Reduce Ambient Noise during Speech Transmission”、フレデリカナ大学、カールスルーエ市、1985年2月、76乃至95頁より)。

【0005】更に、平均出力とゼロ通過率の両方を使って、特徴ベクトルを作り、特徴の統計値を用い、それを閾値と比較することも開示されている(総合調査の最終報告、Recognition and Processing of Spoken Speech with Simple Syntax and Semantics for Information and Guidance Systems”、2. 2章-インターバル検出機、フレデリカナ大学、カールスルーエ市、1989年11月24日)。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】これらの方法の両方を実行するには、多くの計算が必要とされる。本発明は、周囲雑音に関係なく、単語の始点、終点を検出する始点、終点の検出方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、検出された始点がスピーチの始まりを示し、同時に無スピーチインターバルの最後を示し、検出された終点がスピーチの最後を示し、同時に無スピーチインターバルの開始を示すスピーチ信号における単語の始点及び終点の検出方法において、スピーチ信号がブロックに分割され、現在の特徴ベクトルが、少なくとも2つの現在の特徴から形成され、その第1のものが信号エネルギーの関数であり、少なくとも第2のものが、現在のブロックの線形予測コーディングLPCのセプストラム係数と平均LPCのセプストラム係数との間の二次偏差の関数であり、平均特徴ベクトルが、無スピーチインターバルを含むブロックの予め定められた数Iから計算され、各新しい無スピーチのインターバルが発生したときに更新され、現在の特徴ベクトル及び平均特徴ベクトルが、閾値と比較して、無スピーチインターバルか或いはスピーチが存在するか否かに関する情報を提供する検査量uを決定するために使用されて始点及び終点を検出することを特徴とする。

【0008】本発明はまた、スピーチ信号がブロックに分割され、現在の特徴ベクトルが、第1のものが信号エネルギーの関数であり、第2のものがLPCのセプストラム係数の関数である2以上の現在の特徴から形成され、

分布関数が現在の特徴の関数によって計算され、分布関数の最大関数DMA Xが、無スピーチインターバルか或いはスピーチの何れかが検出された始点と終点との間における発生の尺度であることを特徴とする。

【0009】

【発明の効果】本発明の1つの利点は、頻繁に変化する周囲雑音にだけでなく、信号対雑音比が非常に小さい、一定した等しい周囲雑音に関しても、高い単語認識率に対して必要な始点、終点の正確な検出を行うことができる。

【0010】別の利点は、本発明の方法が、現在まで使用されてきた方法よりも少ない計算しか必要としないこと、及び必要な記憶空間が著しく小さくできることである。別の有効な構成は、請求項2乃至5、7、及び8の従属請求項において認められ得る。

【0011】信号対雑音比が小さくても、第2の特徴のより高い評価によってより良好な始点、終点の検出が行われ、それによって認識率がより一層高くなることも特徴である。

【0012】

【実施例】次は、全体でN=2の異なった特徴が特徴ベクトルを決定する、構成例(図示されていない)を説明する。この構成例において、ブロック当りの走査値の数はL=160である。記憶装置内に入れられる特徴の数は、I=16に等しい。現在のブロックに対する特徴のベクトルi=0、1、2…は、次の式(1)で示される。

【0013】

【数8】

$$c(i) = \begin{bmatrix} ZCR(i) \\ BMW(i) \end{bmatrix} \quad (1)$$

【0014】特徴のベクトルc(i)は、次のように構成されるZCR(i)を具備する。好ましくは、K=10のLPC(線形予測コーディング(Linear Predictive Coding))のセプストラム係数が、各ブロック毎に計算される。経験によって示されるように、この場合、K=10は良く適した数であるが、より大きいもの及びより小さいものも選択できる。LPCのセプストラム係数は、ここで次のように短縮される。

【0015】CEP(n)

ここでn=0…K-1, K=10 (2)

時間的により早く決定される後者の値のLPCのセプストラム係数は、記憶装置に記憶される。記憶装置は、言葉の間のインターバル中に決定されるH=4の後者の値を記憶する。従ってその結果は次の通りになる。

【0016】CEP(m, n)

ここでM=0…H-1, H=4

n=0…H-1, K=10 (3)

インターバル信号を計算する平均LPCのセプストラム