

DSPブロック&FPU内蔵Cortex-M4ボード×マイクでチャレンジ

実験で入門!

プログラム全公開

音声合成のメカニズム

第12回
最終回ケータイで使われる技術…下位ビットを切り捨てても
音声を再現できるPARCOR係数による合成

三上 直樹

STM32F4 Discoveryの中で行う処理

- 基本周波数設定のためA-Dコンバータで可変抵抗器の電圧を読み取り、声帯波に対応する音源として使うインパルス列を発生する
- ロータリDIPスイッチから読み取った値で、係数の仮数部に割り当てるビット数を変える
- 線形予測係数またはPARCOR係数を使って母音を合成し、D-Aコンバータより合成母音を出力する

統合開発環境EWARMによる
プログラムの作成とデバッグ

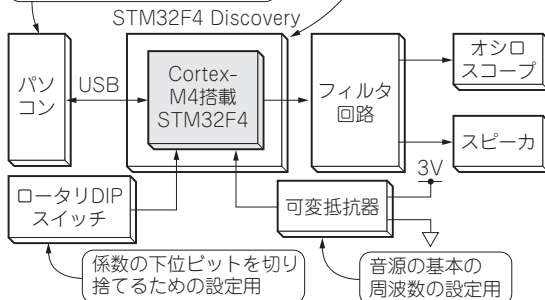


図1 今回の実験…ケータイでも使われる技術! 下位ビットを切り捨てても音声をほぼ再現できるPARCOR係数で合成を試してみる

● 下位ビットを省いてもOK! 実用的なPARCOR係数による合成に挑戦

今回は最終回です。前回説明した線形予測法で求めた線形予測係数やPARCOR係数を使って音声(母音)を合成します。

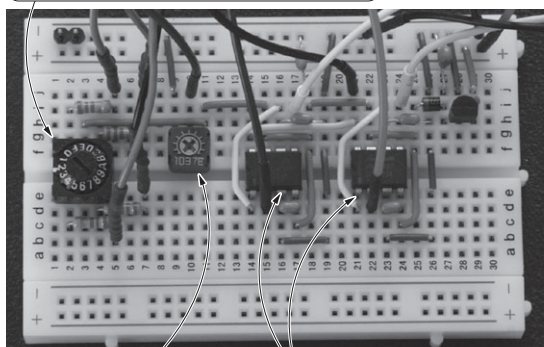
携帯電話など音声信号を伝送する機器では、情報圧縮と、それを元に戻す処理(伸長)を行います。このときに送られる情報は少ない方が望ましいことは言うまでもありません。線形予測係数やPARCOR係数を使えば、声道の情報と声帯波の情報だけを分けて送れるため、情報量が少なくて済みます。受け取った側ではそこから元の音声を再生できます。

PARCOR係数は、下位ビットを切り捨てても元の波形をほぼ再現できるため、さらに少ないデータ量で済ませられます。そこで今回はPARCOR係数によるビット数減らし合成に挑戦してみます。

こんな実験

線形予測係数とPARCOR係数を使い、送るビット

係数の下位ビットを切り捨てる際のビット数を
設定するためのロータリDIPスイッチ



音源の基本周波数の設定用可変抵抗器

スイッチ・キャパシタ・フィルタIC MAX7407 (マキシム・インテグレートッド)

写真1 フィルタ回路や可変抵抗器などを外付けする

数を減らした場合の効果をオシロスコープで観察します。最終的にはマイコンで動かしてみますが、予備実験としてパソコンでも合成してみます。

● ハードウェア

今回の実験で使うハードウェアを図1に示します。この図の中のロータリDIPスイッチ、可変抵抗器、ローパス・フィルタはブレッドボードの上で作っています。部品を搭載したようすを写真1^{注1}に示します。マイコンからの出力をオシロスコープで観察し、音をスピーカで聴いてみます。

● 実用的なPARCOR係数の効き目を体験!

図2には、二つのパラメータのそれぞれで、母音を再生するプログラムを実行したときの波形をオシロスコープで観測したものです。上の波形は、ビット数を減らさない場合で、下の波形は、係数の仮数部の下位ビットを切り捨てて6ビットにした場合です。線形予測係数を使った場合、係数の仮数部を6ビットに切り捨てると、元の母音をまともに再生できません。この

注1: 本連載の第6回(2014年5月号)で使っているものと同じです。