

Spectrum Analyzer

Lavoro Professionale Individuale

Naoki Pross

19 maggio 2018

SAM Bellinzona

Table of contents

1. Introduzione
2. Fourier Transform
3. Fast Fourier Transform
4. Prodotto realizzato
5. Conclusioni

Introduzione

Realizzare un circuito di analisi spettrale

Requisiti

- Analisi dello spettro fino a 10 kHz
- Entrate Jack e RCA
- Visualizzazione
- Utilizzo di un PIC18F45K22

Realizzare un circuito di analisi spettrale

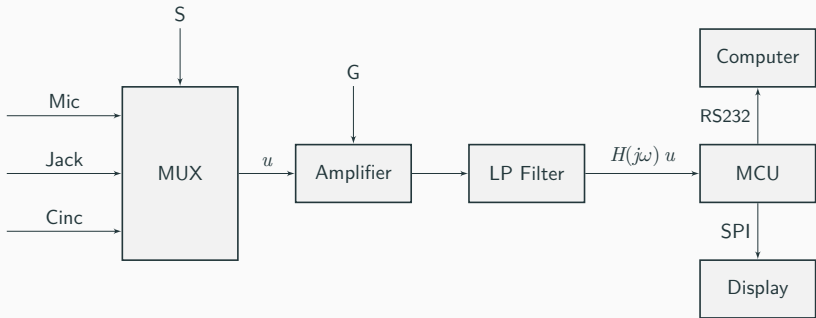
Requisiti

- Analisi dello spettro fino a 10 kHz
- Entrate Jack e RCA
- Visualizzazione
- Utilizzo di un PIC18F45K22

Componenti

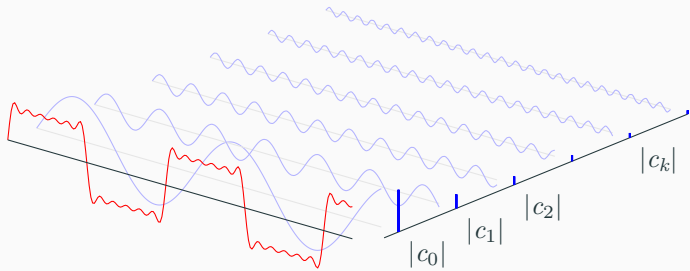
- Circuito di adattamento in entrata
- Design di un PCB
- Software per il uC e per il PC

Schema a blocchi



Fourier Transform

Rappresentazione grafica



$$\hat{f}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot e^{-i\omega x} dx$$

Fast Fourier Transform

Il problema della DFT

La trasformata di Fourier discreta è

$$\vec{X} = \mathbf{V} \cdot \vec{x}_n$$

In cui

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & (e^{i\omega})^{-1} & (e^{i\omega})^{-2} & \dots & (e^{i\omega})^{-(N-1)} \\ 1 & (e^{i\omega})^{-2} & (e^{i\omega})^{-4} & \dots & (e^{i\omega})^{-2(N-1)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & (e^{i\omega})^{-(N-1)} & (e^{i\omega})^{-2(N-1)} & \dots & (e^{i\omega})^{-(N-1)^2} \end{pmatrix}$$

Definizione

In informatica, la complessità temporale di un algoritmo quantifica la quantità di tempo impiegata da un algoritmo a essere eseguito.

Descrivendo il prodotto nelle componenti

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n \cdot e^{-i\omega kn} \quad 0 \leq k < N$$

Osserviamo che la complessità temporale è $\mathcal{O}(N^2)$.

Divide et impera (Divide and Conquer)

Definizione

Il termine è più strettamente riconducibile a un algoritmo. Esso divide ricorsivamente un problema in due o più sotto-problemi fin quando questi ultimi diventino di semplice risoluzione; quindi si combinano le soluzioni al fine di ottenere la soluzione del problema dato.

1. *Divide* il problema in sottoproblemi
2. *Impera* (risolvi) i sottoproblemi
3. *Combina* i risultati dei sottoproblemi

Prodotto realizzato

Conclusioni
