

**Orientadores:**  
Pedro Sampaio

* Email : psampaio@cc.isel.ipl.pt

Artur Ferreira

* Email: arturj@deetc.isel.pt

21 de Março de 2011

**Discentes:**  
Ana Correia, 31831

* Email : a31831@alunos.isel.pt
* Telefone: 918750435

Diogo Cardoso, 32466

* Email: a32466@alunos.isel.pt
* Telefone: 913288292

O Maestro

Projecto e Seminário 2010/2011

Proposta de Projecto

*Instituto Superior Engenheira de Lisboa*

Área Departamental de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores

.

..................

**Palavras Chave** : Sistema dedicado, *ADC*, *Goertzel*, notas musicais.

**Introdução:**

Hoje em dia, a música faz parte do dia a dia de todas as classes sociais, este interesse faz com que muitas pessoas iniciem um estudo sobre o mundo da música. Apesar de existirem variados meios de estudo, a componente humana no âmbito da aprendizagem é algo fulcral para os iniciados, uma vez que, estes simplesmente ainda não têm conhecimento suficiente para saber se o que estão a tocar está correcto ou não.

Seria então interessante que existisse uma terceira entidade neste mundo, além dos alunos e professores propomos *O Maestro*, este tratará de averiguar que notas estão a ser tocadas permitindo assim aos iniciados comparar as notas tocadas com o que realmente deveria ser tocado.

**Descrição do Projecto:**

*O Maestro* será um sistema dedicado sobre a arquitectura *ARM7* que tratará de obter as notas musicais através de um *ADC* e apresentá-las sob a forma de uma pauta musical num *display* gráfico *touch screen*.

**Análise:**

Para a realização deste projecto foram identificados os seguintes problemas:

* Captação do som.
  + Detecção e tratamento de ruído.
* Processamento do som.
  + Duração do processamento.
  + Tempo Real.
* Representação visual das pautas.
  + Limitação da "área de desenho".

**Captação do Som**

Prevê-se que o *ADC* que irá ser utilizado para a elaboração da captura do som resolva maioritariamente os problemas de ruído do sinal. Prevê-se ainda que o tempo de captação e conversão do som de analógico para digital seja minimalista.

**Processamento do som**

Uma vez que o projecto irá ser implementado sobre um microcontrolador existem alguns factores a ter em consideração na escolha do algoritmo de processamento:

* O algoritmo deve estar preparado minimamente para funcionar com arquitecturas que não tenham suporte para *floating point* (*FPU*).
* O algoritmo não deverá ter um tempo computacional muito elevado uma vez que a aplicação deverá ser *Real Time*.
* O algoritmo deverá ser paralisável, ou seja, deverá ser possível para uma dada amostra verificar a presença de várias notas musicais em simultâneo.
* O algoritmo deve permitir medir o tempo de cada nota.

O algoritmo de Goertzel cumpre todos os requisitos descritos anteriormente sendo portanto a solução para o processamento do som.

**Ferramentas:**

* Microcontrolador ARM7.
* *LCD RGB* gráfico com *touch screen*.
* Ferramentas open-source da *GNU* para desenvolvimento sobre a arquitectura ARM7.
* Conversor analógico-digital para captação de sinal.

**Referências:**

1. **The Goertzel Algorithm**: http://www.eetimes.com/design/embedded/4024443/The-Goertzel-Algorithm
2. **Detecting CTCSS tones with Goertzel's algorithm**:  
   http://www.eetimes.com/design/embedded/4025660/Detecting-CTCSS-tones-with-Goertzel-s-algorithm
3. **Goertzel Algorithm**:  
   http://en.wikipedia.org/wiki/Goertzel\_algorithm
4. **Algoritmo de Goertzel:**  
   http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/pt/Goertzel\_algorithm

