



Experimento 1

Objetivos

- 1) Familiarização com o ambiente de programação online MBED.
- 2) Utilização de GPIO, ADC, Timer e Interrupção no MBED.
- 3) Investigação de algumas limitações do microcontrolador.

Materiais

- 1) Kit de desenvolvimento Freedom com o microcontrolador KI25Z.
- 2) Osciloscópio.

Tarefas

- 1) Medir o tempo que o microprocessador leva para enviar dados para o computador via comunicação serial. Visualize os dados pelo terminal no computador (TeraTerm ou Putty). Compare:
 - a. Envio dos dados como float ou int.
 - b. Varie a taxa de transmissão de dados (*baudrate*) da comunicação serial e verifique sua influência no tempo de envio dos dados. Qual é a taxa máxima (*baudrate*) que podemos enviar os dados sem que sejam corrompidos?
- 2) Sabendo quanto tempo leva-se para enviar os dados para o computador, meça o tempo de uma aquisição analógica.
 - a. Qual é a maior taxa de aquisição (Amostras por segundo) analógica que pode-se conseguir com as configurações padrão do microcontrolador?
 - b. Qual é a maior taxa de amostragem de um sinal analógico, considerando o envio dos dados ao computador?
 - c. Para eliminar o efeito do tempo de envio dos dados adquiridos ao computador, pode-se utilizar um *buffer*. Para isso, armazena-se os dados adquiridos em uma variável e depois envia-se os dados ao computador. Qual é o maior número de pontos que é possível conseguir utilizando o *buffer*? Por quê?
- 3) Determine o tempo para realizar uma vez o cálculo matemático abaixo:
 $x=x^3;$
 $x=x^4;$
 $y=x+\max;$
 $x=y-i;$
 $x=x<<4;$
 - a. Como se pode melhorar a precisão da medida? Qual é a resolução e a acurácia da medida?
 - b. Utilize uma saída digital e um osciloscópio para determinar o tempo para realizar o cálculo, sem utilizar *timers*.

Conclusão

Discorra sobre as limitações dos microcontroladores e suas causas.



Exemplos de implementação dos periféricos em ambiente MBed:

Saída Digital

```
#include "mbed.h"
DigitalOut myled(LED1);
int main() {
    while(1) {
        myled = 1;
        wait(0.2);
        myled = 0;
        wait(0.2);
    }
}
```

Temporizadores

```
#include "mbed.h"
Timer t;
int main() {
    t.start();
    printf("Hello World!\n");
    t.stop();
    printf("The time taken was %f seconds\n", t.read());
}
```

Comunicação Serial

```
#include "mbed.h"
Serial pc(USBTX, USBRX); // tx, rx
int main() {
    pc.baud(9600);
    while(1) {
        pc.printf("Hello World!\n");
        wait(1);
    }
}
```

Entrada Analógica

```
#include "mbed.h"
AnalogIn input(A0);
Serial pc(USBTX, USBRX);
int main() {
    uint16_t samples;
    while (1){
        samples = input.read_u16();
        printf("0x%04X\n\r", samples);
        wait(0.001);
    }
}
```

Ou como float

```
#include "mbed.h"
AnalogIn input(A0);
Serial pc(USBTX, USBRX);
int main() {
    float samples;
    while (1){
        samples = input.read();
        printf("%f\n\r", samples);
        wait(0.001);
    }
}
```