

Tal como estava previsto, vai ser usado o novo protocolo de comunicação ReC Genreric Driver.

Relativamente à configuração da experiência da óptica, as mensagens terão no máximo 5 parâmetros (dos quais o primeiro consiste no protocolo):

cfg protocolo param_1 param_2 param_3 param_4

Portanto existirão 6 protocolos (mais 2 do que o inicialmente previsto):

protocolo = 1 -> Determinação do índice de refração do pexiglass e verificar a lei de Snell;
 2 -> Estudar a potência transmitida e reflectida numa interface óptica, comprovando a conservação de energia;
 3 -> Medir o ângulo crítico a partir do qual ocorre reflexão total;
 4 -> Estudar, em função da polarização da luz do laser, a potência transmitida e reflectida, determinando o ângulo de Brewster;
 5 -> Calibração do pexiglass;
 6 -> Calibração do sensor.

Quanto à comunicação dos erros, existirão 3 tipos de erros:

erro = 1 -> Falha na calibração do pexiglass;
 2 -> Falha na calibração do sensor óptico;
 3 -> Parâmetro enviado fora dos limites impostos pela experiência.

Protocolo = 1:

O comando de **configuração** a enviar, será do tipo:

cfg 1 ang1_min ang1_max delta_ang1 delay

onde:

ang1_min -> é o angulo mínimo do pexiglass

ang1_max -> é o ângulo máximo do pexiglass

delta_ang1 -> é o incremento do ângulo do pexiglass (incremento mínimo 1853/2
 ~ 0.2° - resolução mínima imposta pela experiência)

delay -> é o tempo que fica parado em cada incremento de delta_ang1 (valor em segundos)

OBS: Convém que o **delay** seja limitado para que a experiência não dure um tempo exagerado, isto é:

$$\frac{(ang1_max - ang1_min) + 1}{delta_ang1} \cdot delay \leq 3 \text{ min}(180s)$$

Logo,

$$delay \leq \frac{180 \cdot delta_ang1}{(ang1_max - ang_min) + 1}$$

Ainda é de referir que o **delay** não poderá exceder o valor de **5** segundos independentemente dos restantes parâmetros.

Os **dados enviados** pelo PIC terão a seguinte configuração:

ang1

onde:

ang1 -> é o ângulo actual do pexiglass

A **análise de dados** será da seguinte forma:

Terá que se adquirir uma imagem para cada **delta_ang1**, isto é logo após o PIC enviar uma linha de dados com a informação do **ang1** (pode-se impor um **delay** mínimo caso este processo demore algum tempo a executar). O utilizador obterá então essas imagens adquiridas e depois ele próprio fará o cálculo dos ângulos recorrendo a outros programas.

Protocolo = 2:

O comando de **configuração** a enviar, será do tipo:

cfg 2 polarização ang_de_pol ang1

onde:

polarização -> informa se há ou não polarização (1-sim e 0-não)

ang_de_pol -> é o ângulo de polarização (0° a 90° onde os 90° correspondem à polarização horizontal)

ang1 -> é o ângulo do pexiglass

Os **dados enviados** pelo PIC terão a seguinte configuração:

ang2 adc_value

onde:

ang2 -> é o ângulo actual do sensor óptico

adc_value -> é o valor da intensidade registado pelo sensor óptico

A análise de dados será da seguinte forma:

Esta análise consistirá num gráfico do tipo *Intensidade do laser (adc_value)* em função do *ângulo do sensor (ang2)*.

Protocolo = 3:

O comando de **configuração** a enviar, será do tipo:

cfg 3 ang1_min ang1_max delta_ang1

onde:

ang1_min -> é o ângulo mínimo do pexiglass

ang1_max -> é o ângulo máximo do pexiglass

delta_ang1 -> é o incremento do ângulo do pexiglass (incremento mínimo 1853/2
~ 0.2° - resolução mínima imposta pela experiência)

OBS: Nesta parte haverá também uma limitação relativamente ao delta_ang1 que terá ter que ter um valor mínimo correspondente a um máximo de 5 passagens do sensor, isto é:

$$delta_ang1 > \frac{ang1_max - ang1_min}{5}$$

Os dados enviados pelo PIC terão a seguinte configuração:

ang1 ang2 adc_value

onde:

ang1 -> é o ângulo actual do pexiglass

ang2 -> é o ângulo actual do sensor óptico

adc_value -> é o valor da intensidade registado pelo sensor óptico

A análise de dados será da seguinte forma:

Esta análise consistirá num gráfico do tipo *Intensidade do laser (adc_value)* em função do *ângulo do sensor (ang2)* e este gráfico consistirá na sobreposição dos resultados adquiridos (isto é, no máximo será 5 “sub_gráficos” num só). Considera-se um sub_gráfico os valores de **ang2** e **adc_value** correspondentes a um dado **ang1**.

Protocolo = 4:

O comando de **configuração** a enviar, será do tipo:

cfg 4 ang_de_pol ang1_min ang1_max delta_ang1

onde:

ang_de_pol -> é o ângulo de polarização (0° a 90° onde os 90° correspondem à polarização horizontal)

ang1_min -> é o ângulo mínimo do pexiglass

ang1_max -> é o ângulo máximo do pexiglass

delta_ang1 -> é o incremento do ângulo do pexiglass (incremento mínimo 1853/2 ~ 0.2°)

OBS: Nesta parte haverá também uma limitação relativamente ao delta_ang1 que terá de ter um valor mínimo correspondente a um máximo de 5 passagens do sensor, isto é:

$$delta_ang1 > \frac{ang1_max - ang1_min}{5}$$

Os dados enviados pelo PIC terão a seguinte configuração:

ang1 ang2 adc_value

onde:

ang1 -> é o ângulo actual do pexiglass

ang2 -> é o ângulo actual do sensor óptico

adc_value -> é o valor da intensidade registado pelo sensor óptico

A análise de dados será da seguinte forma:

Esta análise consistirá num gráfico do tipo *Intensidade do laser (adc_value)* em função do *ângulo do sensor (ang2)* e este gráfico consistirá na sobreposição dos resultados adquiridos (isto é, no máximo será 5 “sub_gráficos” num só). Considera-se um sub-gráfico os valores de **ang2** e **adc_value** correspondentes a um dado **ang1**.

Protocolo = 5:

O comando de **configuração** a enviar, será do tipo:

cfg 5

Protocolo = 6:

O comando de **configuração** a enviar, será do tipo:

cfg 6

Erro = 1:

O erro enviado pelo PIC terá a seguinte configuração:

ERR 1

OBS: Este erro é possível que aconteça e nesse caso solicita-se uma nova calibração do **pexiglass** até um máximo 3 calibrações. Caso ainda não tenha ficado calibrado, tentar uma última vez calibrando primeiro o **sensor** e somente depois o **pexiglass**.

Erro = 2:

O erro enviado pelo PIC terá a seguinte configuração:

ERR 2

OBS: Este erro é pouco provável que aconteça, mas se acontecer deve ser abortado o controle da experiência e pô-la em baixo, pois deve necessitar de manutenção (ida ao laboratório).

Erro = 3:

O erro enviado pelo PIC terá a seguinte configuração:

ERR 3

OBS: Este erro é pouco provável que aconteça, pois dependerá somente dos dados enviados pelo java e caso estes estejam nos limites não será enviado nenhum erro.

Seguem-se umas imagens para compreensão dos ângulos considerados na montagem experimental:

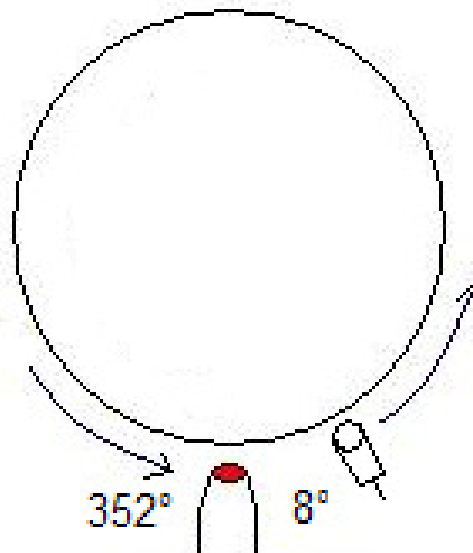


Figura 1: Ângulo correspondente ao movimento do sensor.

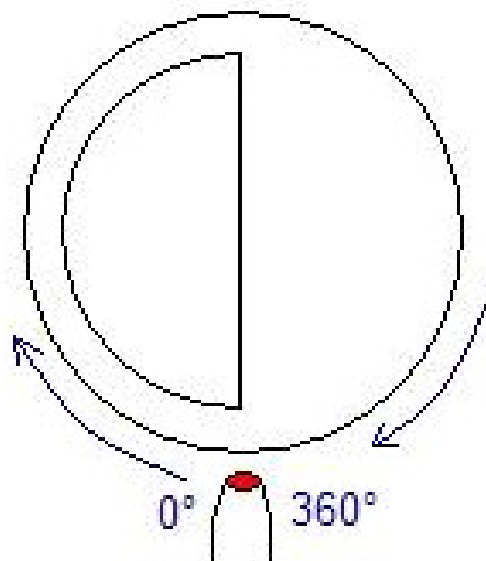


Figura 2: Ângulo correspondente ao movimento do pexiglass.