

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE PROCESSADORES- PCS3732**  
**1º QUADRIMESTRE/2021**



**Prova 2**  
**05 de Agosto de 2021**

**GRUPO 10**

Arthur Pires da Fonseca  
Bruno José Mório  
Iago Soriano Roque Monteiro

NUSP: 10773096  
NUSP: 10336852  
NUSP: 8572921

# Sumário

<b>Tarefa Proposta</b>	<b>3</b>
<b>Tarefas Realizadas</b>	<b>3</b>
<b>Referências</b>	<b>6</b>

# Tarefa Proposta

A tarefa proposta pelo grupo é imprimir no terminal as teclas que são digitadas no teclado, através do handler de interrupção.

## Tarefas Realizadas

Não conseguimos ainda capturar as interrupções, pois estamos tentando obter todos os arquivos que a solução do livro do K. C. Wang propõe.

Para isso, estamos utilizando código do próprio livro<sup>[2]</sup>, assim como código do repositório do github do autor<sup>[1]</sup>.

Nosso repositório do github, onde se encontra o estado atual do nosso projeto:

<https://github.com/APF2000/LabProc>

O projeto é composto principalmente por arquivos .c e .h (linguagem de programação C), que devem todos convergirem para o arquivo “script.c”.

O arquivo de ligação foi modificado conforme especificado pelo livro de referência<sup>[2]</sup> e encontra-se em “t.ld”. O nome não é muito descritivo, mas é o que foi sugerido pelo autor.

Além desses todos arquivos, existe o “startup.s”, que é onde fica especificado o vetor de interrupção e as chamadas para as funções do “script.c”.

A seguir, alguns prints mostrando os erros de compilação que ocorreram durante o laboratório.

```
arthur@arthurpfonseca:~/Documents/Poli/LabProc/gcc-arm/src/P2$ sudo ./qemu.sh
[sudo] password for arthur:
In file included from script.c:30:0:
kbd.c: In function 'kbd_handler':
kbd.c:36:5: error: 'color' undeclared (first use in this function)
      color = RED; // int color in vid.c file
      ^~~~~~
kbd.c:36:5: note: each undeclared identifier is reported only once for each function it appears in
In file included from kbd.c:3:0,
               from script.c:30:
defines.h:22:16: warning: implicit declaration of function 'kprintf' [-Wimplicit-function-declaration]
#define printf kprintf
               ^
kbd.c:42:9: note: in expansion of macro 'printf'
      printf("kbd interrupt: c=%x %c\n", c, c);
      ^~~~~~
In file included from script.c:30:0:
kbd.c:34:9: warning: unused variable 'i' [-Wunused-variable]
      int i;
```

Imagem 1: Erros de compilação do driver do teclado 1

```

script.c: In function 'IRQ_handler':
script.c:45:7: error: 'sicstatus' undeclared (first use in this function)
    if (sicstatus & (1<<3)){ // SIC.bit3 = KBD interrupt
        ^~~~~~
script.c: In function 'copy_vectors':
script.c:50:5: warning: 'main' is normally a non-static function [-Wmain]
    int main()
        ^~~~~
script.c: In function 'main':
script.c:66:3: warning: statement with no effect [-Wunused-value]
    64 3 Interrupts and Exceptions Processing
        ^~
script.c:66:6: error: expected ';' before numeric constant
    64 3 Interrupts and Exceptions Processing
        ^
script.c:52:7: warning: unused variable 'i' [-Wunused-variable]
    int i;
        ^
script.c: In function 'copy_vectors':
script.c:75:1: error: expected declaration or statement at end of input
    }
    ^
In file included from script.c:30:0:
kbd.c: In function 'kbd_init':
kbd.c:30:1: warning: control reaches end of non-void function [-Wreturn-type]
    }
    ^

```

Imagem 2: Erros de compilação do driver do teclado 2

```

In file included from kbd.c:2:0:
keymap:3:11: error: 'N_SCAN' undeclared here (not in a function)
    char unsh[N_SCAN] = {
              ^~~~~~
kbd.c: In function 'kbd_handler':
kbd.c:36:5: error: 'color' undeclared (first use in this function)
    color = RED; // int color in vid.c file
    ^~~~~
kbd.c:36:5: note: each undeclared identifier is reported only once for each function it appears in
In file included from kbd.c:3:0:
defines.h:22:16: warning: implicit declaration of function 'kprintf' [-Wimplicit-function-declaration]
#define printf kprintf
                ^

```

Imagem 3: Erros de compilação do driver do teclado 3

```

timer.c:42:5: warning: implicit declaration of function 'strcpy' [-Wimplicit-function-declaration]
    strcpy((char *)tp->clock, "00:00:00");
    ^~~~~~
timer.c:42:5: warning: incompatible implicit declaration of built-in function 'strcpy'
timer.c:42:5: note: include '<string.h>' or provide a declaration of 'strcpy'
timer.c: In function 'timer_handler':
timer.c:61:3: error: 'color' undeclared (first use in this function)
    color = n; // display in different color
    ^~~~~
timer.c:61:3: note: each undeclared identifier is reported only once for each function it appears in
timer.c:63:5: warning: implicit declaration of function 'kpchar' [-Wimplicit-function-declaration]
    kpchar(t->clock[i], n, 70+i); // to line n of LCD
    ^~~~~~

```

Imagem 4: Erros de compilação do driver do teclado 4

Os erros principais foram relacionados à importação de arquivos feita em cada arquivo .c e .h, com referências não resolvidas e outras duplicadas.

Importante observar que migramos do container Docker usado até então para uma máquina Ubuntu 18.04, para facilitar o envio de interrupções de teclado.

Dessa forma, criamos 2 arquivos em Shell para agilizar a compilação e depuração de todo o projeto. O conteúdo deles pode ser visto no repositório em “qemu.sh” e “gdb.sh”.

Neste experimento, observamos que o livro apresentado alega ser auto-contido (tem todas as explicações necessárias para que o código funcione corretamente), no entanto algumas referências tiveram que ser buscadas fora do livro, o que gera a conclusão de que alguns livros nem sempre cumprem o que prometem.

## Referências

[1] Github do Kassel Wang

<https://github.com/smwikipedia/EmbeddedAndRTOSamples>

[2] Livro do Kassel Wang

<https://www.amazon.com.br/Embedded-Real-Time-Operating-Systems-K-C/dp/3319846728>