

I.

Vimos no video sobre o make que o C oferece dois ambientes: hospedado e *bare metal* (ou *standalone*). A escolha de um destes ambiente é determinada pela opção *freestanding*.

A função `puts` que criamos para imprimir uma string no console tem o mesmo nome de uma função da biblioteca padrão (uma consulta ao manual com `man puts` provê informações sobre a função existente). Comente a linha

```
FLAGS += -ffreestanding
```

do `Makefile` e recompile o programa:

```
make clean  
make
```

Há alguma diferença entre a compilação com e sem *freestanding*? Interprete a saída que o gcc produziu.

* com `FLAGS += -ffreestanding`

```
vagrant@ubuntu-focal:/vagrant_data/Capitulo 5$ make clean  
rm -rf kernel  
rm -rf *.o  
vagrant@ubuntu-focal:/vagrant_data/Capitulo 5$ make kernel  
riscv64-linux-gnu-gcc -mcmodel=medany -Wall -Wextra -pedantic -O0 -g -march=rv64gc -mabi=lp64 -ffreestanding -c -o boot.o boot.s  
riscv64-linux-gnu-gcc -mcmodel=medany -Wall -Wextra -pedantic -O0 -g -march=rv64gc -mabi=lp64 -ffreestanding -c -o main.o main.c  
riscv64-linux-gnu-gcc -mcmodel=medany -Wall -Wextra -pedantic -O0 -g -march=rv64gc -mabi=lp64 -ffreestanding -c -o uart.o uart.c  
riscv64-linux-gnu-ld -nostdlib -Tkernel.ld -o kernel boot.o main.o uart.o  
vagrant@ubuntu-focal:/vagrant_data/Capitulo 5$ make run  
qemu-system-riscv64 -append 'console=ttyS0' -nographic -serial mon:stdio -smp 4 -machine virt -bios none -kernel kernel  
ROS - Roncador Operating System (V0.1) 🐉
```

* sem `FLAGS += -ffreestanding`

```
vagrant@ubuntu-focal:/vagrant_data/Capitulo 5$ make clean  
rm -rf kernel  
rm -rf *.o  
vagrant@ubuntu-focal:/vagrant_data/Capitulo 5$ make  
riscv64-linux-gnu-gcc -mcmodel=medany -Wall -Wextra -pedantic -O0 -g -march=rv64gc -mabi=lp64 -c -o boot.o boot.s  
riscv64-linux-gnu-gcc -mcmodel=medany -Wall -Wextra -pedantic -O0 -g -march=rv64gc -mabi=lp64 -c -o main.o main.c  
main.c:4:6: warning: conflicting types for built-in function 'puts'; expected 'int(const char *)' [-Wbuiltin-declaration-mismatch]  
    4 | void puts(char *s) {  
      |      ^~~~~  
main.c:3:1: note: 'puts' is declared in header '<stdio.h>'  
    2 | #include "defs.h"  
    +++ |+#include <stdio.h>  
    3 |  
riscv64-linux-gnu-gcc -mcmodel=medany -Wall -Wextra -pedantic -O0 -g -march=rv64gc -mabi=lp64 -c -o uart.o uart.c  
riscv64-linux-gnu-ld -nostdlib -Tkernel.ld -o kernel boot.o main.o uart.o  
vagrant@ubuntu-focal:/vagrant_data/Capitulo 5$
```

Com *freestanding* a compilação ocorre de maneira correta com o ambiente sendo executado em cima do hardware, gerando assim os objetos dos arquivos `main`, `boot`, e `uart`. Sem o *freestanding* o ambiente fica incompleto não linkando corretamente as bibliotecas `<stdio.h>` e `"defs.h"` acarretando uma não execução da função `"puts"`, e assim gerando arquivos objetos incompletos.