
Compilando o U-Boot

Neste tutorial irá ser visto como compilar e gravar corretamente o U-Boot que será usado na disciplina. Um bootloader é o processo de inicialização que carrega o sistema operacional quando a placa é ligada. Por exemplo, sempre que inicia o seu computador, é apresentado uma imagem do fabricante, aquilo nada mais é do que o bootloader do seu computador.

Baixando o U-Boot

O pacote com o U-Boot pode ser encontrado em um serviço FTP que é disponibilizado, então usaremos o comando "wget" para baixar a versão mais nova do U-Boot. Logo após podemos descompactar o pacote usando o comando "tar". Não esqueça que deve está na pasta onde baixou o pacote.

```
$ wget ftp://ftp.denx.de/pub/u-boot/u-boot-latest.tar.bz2
$ tar -jxf u-boot.tar.bz2
$ cd u-boot-2017.01
```

Após baixado e descompactar, é preciso baixar um patch, que vai configurar o bootloader para a nossa placa (Beaglebone Black), então seguiremos os seguintes passos:

```
$ wget https://rcn-ee.com/repos/git/u-boot-patches/v2017.01/0001-
    am335x_evm-uEnv.txt-bootz-n-fixes.patch
$ patch -p1 < 0001-am335x_evm-uEnv.txt-bootz-n-fixes.patch
```

Com isso, já temos as configurações necessárias para usar no bootloader. Então primeiramente temos que voltar para as configurações padrões do U-Boot, usando o seguinte comando:

```
$ make CROSS_COMPILE=arm-linux- distclean
```

Não esqueça que deve está na pasta do bootloader e deve ter instalado o cross-compiler "arm-linux", que foi gerado na ultima prática. Após deixar as configurações padrões, devemos aplicar as configurações da beaglebone no U-Boot, usando o seguinte comando:

```
$ make CROSS_COMPILE=arm-linux- am335x_boneblack_config
```

Então já estamos pronto para compilar o U-Boot, mas antes vamos mudar o nome de apresentação do boot, para isso, é preciso abrir as configurações do U-Boot. Entre na opção "Command line interface" e então, mude a mensagem que está na opção "Shell prompt" para "U-BootEC\$ ", dessa forma temos o seguinte resultado:

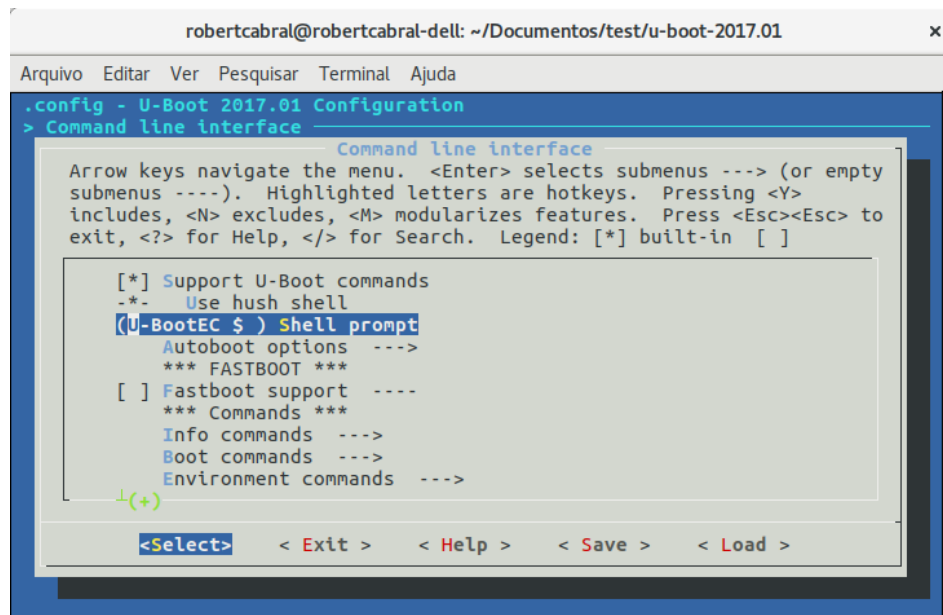


Figura 1: Mensagem do shell configurada.

Então, salve e volte para o terminal. Agora compile o bootloader usando o seguinte comando:

```
$ make CROSS_COMPILE=arm-linux- -j4
```

Perceba que passamos o prefixo do compilador na variável `CROSS_COMPILE`. O parâmetro `-j` permite paralelizar a compilação (4 threads de compilação simultânea no comando acima).

Após a compilação, verifique se foram geradas as imagens do U-Boot: Uma imagem do MLO - o primeiro estágio de inicialização é gerado, pode ser verificado assim:

```
$ ls -lha MLO
-rw-r--r-- 1 robertcabral robertcabral 76K Sep 12 12:31 MLO
```

Você deve encontrar a segunda fase do bootloader U-Boot (`u-boot.img`) usando o mesmo comando:

```
$ ls -lha u-boot.img
-rw-r--r-- 1 robertcabral robertcabral 363K Sep 12 12:31 u-boot.img
```

Depois de seguir todos os passos corretamente, já compilamos e temos a imagem pronta para ser usada. Podemos testar de duas formas, a primeira é carregando o U-Boot na memória RAM da beaglebone, e a segunda forma usando o uSD Card.

Carregando o U-Boot na RAM

Copie o arquivo u-boot.bin para o diretório do TFTP.

```
$ cp u-boot.bin /tftpboot
```

Então, usando os conhecimentos de Embarcados 1, ligue a placa e use os seguintes comandos no bootloader de sua placa:

```
U-Boot# mw 0x44e35048 0xaaaa; sleep 1; mw 0x44e35048 0x5555;
U-Boot# setenv ipaddr 192.168.0.2
U-Boot# setenv serverip 192.168.0.1
U-Boot# tftp 0x80800000 u-boot.bin
U-Boot# go 0x80800000
```

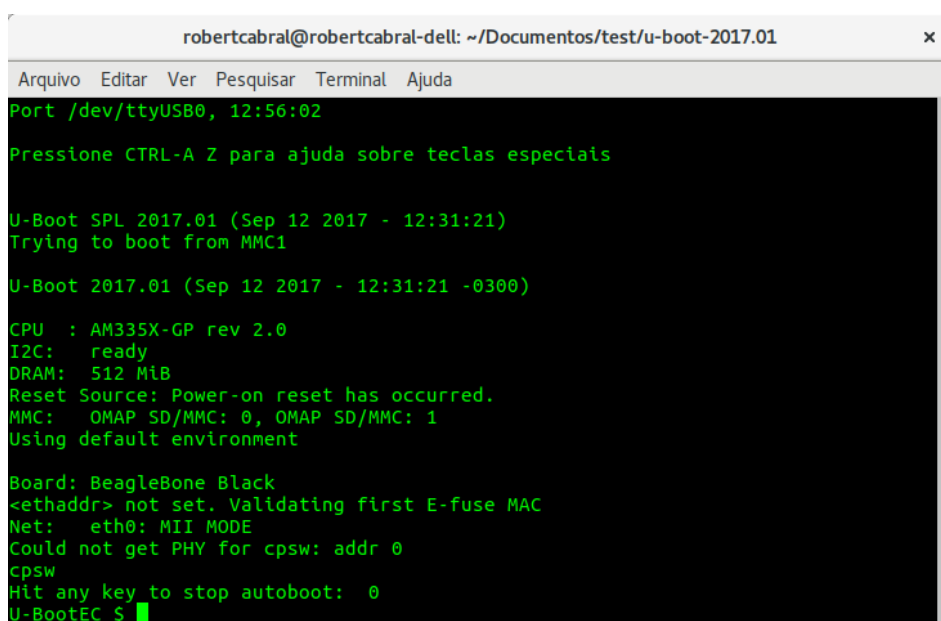


Figura 2: Teste usando a memória RAM.

Gravando o U-Boot no uSD Card

O primeiro passo é formatar o cartão SD. Para isso, iremos usar o programa gparted, mas você pode usar o fdisk ou cfdisk.

Coloque o cartão SD no leitor de cartão SD da máquina de desenvolvimento e inicie o gparted com o comando abaixo. Como iremos formatar o cartão SD inteiro, você deve usar o nome do arquivo de dispositivo sem o número da partição. Exemplo: /dev/sdb.

```
$ sudo gparted /dev/sdb
```

Formate o cartão e deixe na seguinte forma:

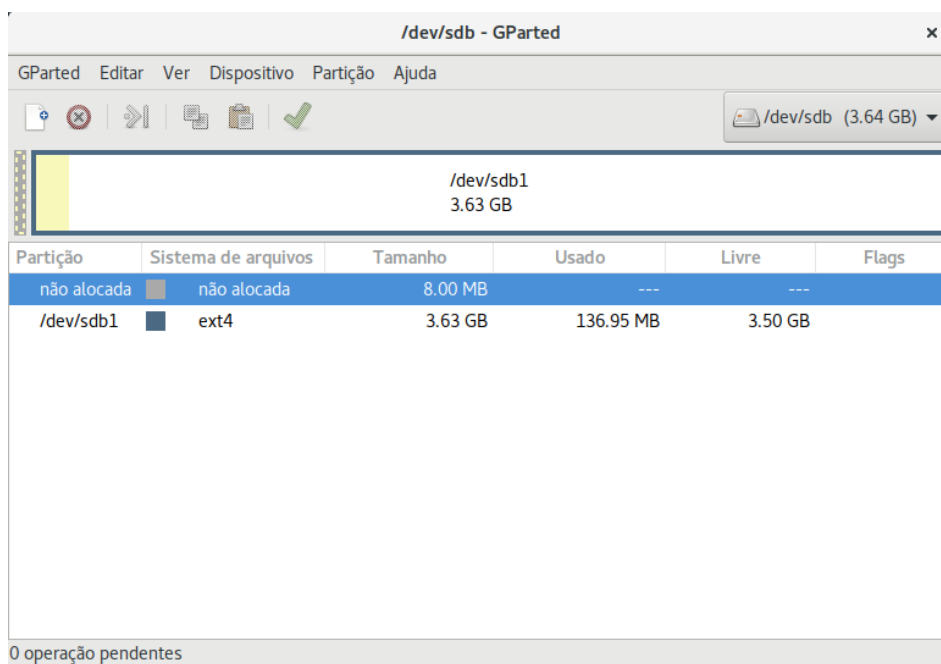


Figura 3: uSD Card formatado.

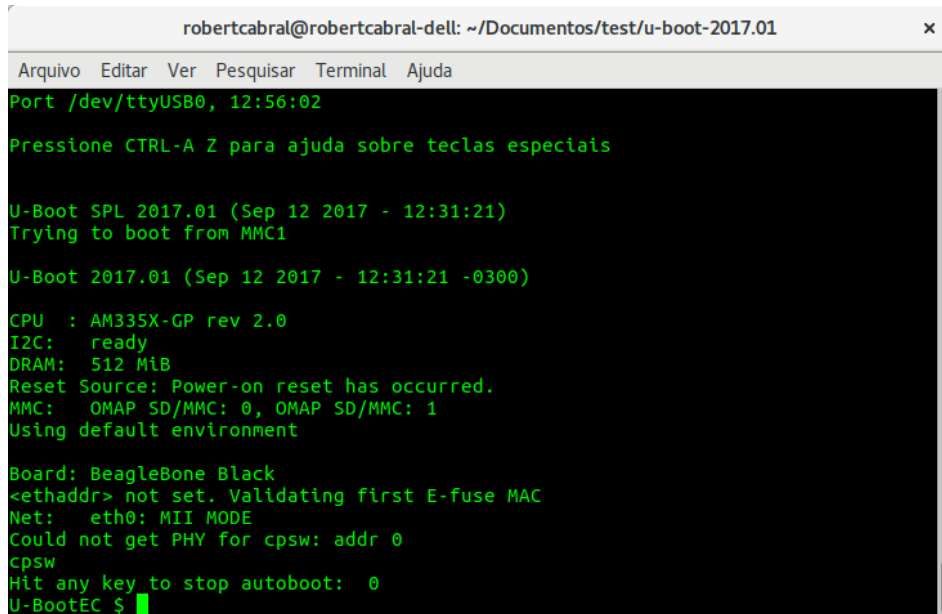
Então agora iremos gravar as imagens do U-Boot no uSD Card. Use os seguintes comandos, lembrando que deve ser usado a partição do uSD Card, que pode variar para cada computador.

```
$ sudo dd if=MLO of=/dev/sdb bs=512 seek=256 count=256 conv=notrunc
$ sudo dd if=u-boot.img of=/dev/sdb bs=512 seek=768 count=1024 conv=notrunc
$ sudo blockdev --flushbufs /dev/sdb
```

Agora retire o cartão do leitor, insira no conector micro SD do módulo da CPU da Beagle-Bone Black.

Testando o U-Boot

Usando o minicom e depois de inserir o cartão no slot da beaglebone, ligue a placa segurando o botão de boot, que está localizado na parte de baixo da placa, perto do slot de cartão. Então temos o seguinte resultado:



```
robertcabral@robertcabral-dell: ~/Documentos/test/u-boot-2017.01
Arquivo  Editar  Ver  Pesquisar  Terminal  Ajuda
Port /dev/ttyUSB0, 12:56:02
Pressione CTRL-A Z para ajuda sobre teclas especiais

U-Boot SPL 2017.01 (Sep 12 2017 - 12:31:21)
Trying to boot from MMC1

U-Boot 2017.01 (Sep 12 2017 - 12:31:21 -0300)

CPU : AM335X-GP rev 2.0
I2C:  ready
DRAM:  512 MiB
Reset Source: Power-on reset has occurred.
MMC:  OMAP SD/MMC: 0, OMAP SD/MMC: 1
Using default environment

Board: BeagleBone Black
<ethaddr> not set. Validating first E-fuse MAC
Net:   eth0: MII MODE
Could not get PHY for cpsw: addr 0
cpsw
Hit any key to stop autoboot:  0
U-BootEC $
```

Figura 4: Resultado obtido no teste.