



## Prática 1: Introdução à instalação de sistema operacional em sistemas embarcados

### Resumo

Introdução ao uso de instaladores de distribuições linux, como debian installer (uma versão modificada dele é utilizada no instalador do Raspberry Pi OS), configurações iniciais após instalação do sistema operacional, configuração do usuário root, conexão a internet, ativação do SSH, ativação dos drivers da câmera.

### Conceitos importantes:

*Debian-installer, SSH, embedded OS, embedded Linux, init system, VNC, terminal Linux, shell, sudo e segurança de root.*

### Objetivo

O objetivo desta prática é a familiarização com ambientes de instalação de distribuições linux mais utilizados, como é o caso do debian-installer, responsável pela instalação do Debian e de alguns projetos derivados dele, como o Raspberry Pi OS (antigo “Raspbian”). Além disso, a familiarização com estes sistemas para uso de outros ambientes como o [calamares](#), responsável pela instalação de grande quantidade de distribuições linux conhecidas, desenvolvida por um brasileiro da Universidade Federal de Minas Gerais, e o Ubiquity, responsável pela instalação do Ubuntu e alguns derivados.

Ademais, a prática envolve algumas configurações iniciais a serem feitas no Raspberry Pi OS a fim de garantir que as funções básicas estejam disponíveis para uso em atividades seguintes, assim como configurações de segurança.

### Aplicação

Portanto, a partir dos conceitos apresentados acima, a prática consiste em realizar a instalação do sistema operacional Raspberry Pi OS, a partir do instalador fornecido pela Raspberry Pi Foundation, denominado “raspberrypi imager”, e a partir dele, realizar as configurações do instalador debian.

Uma vez instalado o sistema operacional, deve-se atentar a realizar a alteração do acesso root padrão antes de conectá-lo a internet, impedindo que a placa possa ser acessada remotamente por usuários não autorizados na rede. Com isso, a conexão à internet pode ser feita de forma segura, habilitando a internet wireless da placa, e seus subsistemas importantes para atividades seguintes como o SSH, VNC e o driver de câmera legacy.

Após todas as configurações e instalações, pode-se atualizar os repositórios a fim de garantir que o sistema esteja inteiro atualizado com os padrões do repositório oficial do Debian, visando garantir a performance e segurança do sistema.

## Motivação

A motivação para conhecer os conceitos básicos da instalação de sistemas operacionais embarcados advém do fato de que os processos utilizados para a instalação de um sistema operacional embarcado são os mesmos para a instalação de uma distribuição comum, e em geral, todos os instaladores seguem processos semelhantes. Desta forma, conhecendo-se o processo para uma plataforma, pode-se generalizar os conceitos com maior facilidade para o uso de outras distribuições em projetos que necessitem de sistemas operacionais baseados em distribuições Linux (Kernel). Além disso, as configurações de segurança e inicialização são protocolos padrão que devem ser seguidos em qualquer sistema a ser utilizado conectado à internet, a fim de impedir que usuários da rede possam acessar seu sistema em projetos mais complexos que os utilizados em aula.

## Roteiro

Roteiro a ser seguido para execução da prática:

- Antes de iniciar o processo, deve-se observar se o instalador “**Raspberry Pi imager**” já está instalado no PC do laboratório (pode ser Windows ou Linux).
- Uma vez instalado, deve ser feito o download da distribuição 64-bit com interface gráfica e instalação no cartão SD (“**Raspberry Pi OS (64-bit)** ” - **cuidado para não instalar a versão “Lite” que é sem interface gráfica e somente terminal Linux ou versões 32 bits**). Para tanto, deve-se remover o cartão SD da placa Raspberry Pi e conectá-lo ao PC por meio dos adaptadores SD-USB.
- Nas configurações do imager, já é possível ser feita a alteração do usuário (configurar usuário como “**sel**” e senha “**usp**”), porém, não é possível ainda alterar senha de root, por este motivo, não deve-se conectá-lo à internet antes de ser feita esta configuração, a fim de garantir a segurança do dispositivo.
- Desta forma, ao final da instalação, pode-se conectar o cartão SD a Raspberry Pi, já tendo acesso a interface gráfica.
- Ligar a placa Raspberry Pi conectando a fonte de alimentação na entrada (micro USB), e conectar os periféricos do computador: cabo HDMI do monitor, mouse e teclado via USB (remover mouse e teclado do PC e conectar na Raspberry Pi).

- Conforme discorrido, deve-se como primeira atividade alterar o usuário root por meio do comando `sudo passwd root`, para o nome de usuário e senha iguais aos dos computadores da bancada, garantindo que usuários da rede não possam acessá-la remotamente.
- Com o usuário root configurado, pode-se conectá-la à rede Wi-Fi do laboratório (LabMicros). Procure pelo Wi-Fi no caso superior direito da interface gráfica do sistema operacional. Caso não apareça, definir o país Brasil nas configurações que aparecer.
- Uma vez instalados e configurados os parâmetros básicos do sistema, reiniciar o sistema por meio do comando **reboot**.
- Em seguida, pode-se acessar o utilitário de configuração do sistema (`sudo raspi-config`) a fim de ativar algumas funções que serão úteis em práticas seguintes, como o acesso a **câmera legacy, SSH, e VNC**, além de visualizar outras configurações possíveis de se ativar, como I2C, por exemplo, etc (acessar a opção “3 - Interface Options”).
- Com todas as opções necessárias habilitadas, pode-se instalar o utilitário de terminal *neofetch* (`sudo apt install neofetch`), com ele pode-se observar alguns parâmetros do hardware e do sistema operacional instalados.
- Salve um print da imagem dele (output do terminal após a execução do comando “neofetch”) para permitir a consulta posterior (no relatório os parâmetros mostrados pelo *neofetch* deverão ser explicados a partir da teoria vista - \* as instruções para elaboração do relatório serão fornecidas em breve). Faça o mesmo procedimento para os parâmetros mostrados no terminal quando executado o comando “**pinout**”.
- Com todos os procedimentos realizados, pode-se atualizar os pacotes a partir do gerenciador de pacotes no terminal (`sudo apt update && upgrade`).
- Configurar a conexão automática ao Wi-Fi LabMicros durante o Boot da Raspberry Pi por meio do comando: `sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf`
- Configurar o arquivo somente nas linhas de código abaixo, salvar e sair, e reiniciar a placa:

```
country=BR

network={
    ssid="LabMicros"
    psk="seluspeesc@"
}
```

- OBS. Caso o arquivo acima já esteja com as configurações de rede, digitar apenas CTRL+X. Manter sem alterações as outras linhas de código do arquivo.
- Verifique o endereço “IP” da Raspberry Pi digitando **ifconfig**. (verificar o IP em “**Wlan0**” se a placa estiver conectada à rede Wi-Fi; ou o IP em “**eth0**” se estiver usando a rede cabeada/ Ethernet).
- Gere um histórico de texto dos comandos utilizados no terminal e salve essas informações para entrega na tarefa, fazendo o mesmo procedimento da prática anterior de, manualmente, anotar as configurações de hardware retornadas após digitar *neofetch* e *pinout* no terminal.
  - **OBS.** Uma opção para salvar o arquivo .txt da Raspberry Pi para o PC é acessar seu e-mail a partir da Raspberry Pi e salvá-lo na sua conta. Outra opção, se tratando de

poucos comandos que serão salvos, seria tirar uma foto do histórico dos comandos e depois editar manualmente no PC, a partir desta foto, criando um arquivo .txt, e digitando esse histórico de comandos e as configurações de hardware retornadas com *neofetch* e *pinout* também a partir das fotos tiradas anteriormente.

- Após conectar a Raspberry e configurar todos os pacotes e configurações já executadas, faça o acesso remoto à Raspberry Pi via VNC a partir do PC (usando [Real VNC Viewer](#)) ou a partir do seu smartphone (instalar o app VNC Viewer e digitar o IP da Rasp). Certifique-se de que o VNC esteja habilitado na Raspberry Pi, conforme passo anterior realizado pelo utilitário “*sudo raspi-config*”. Para a conexão remota acontecer e os passos anteriores funcionarem, o computador host (PC ou smartphone) e o computador remoto (Rasp) devem estar conectados à mesma rede. O acesso também poderá ser feito por Wi-Fi, conectando a Rasp. à rede Lab. Micros e acessando ela remotamente por meio daqueles PCs do laboratório que possuem conexão cabeada conectadas diretamente ao roteador da rede Lab. Micros.
- Da mesma forma, tente realizar o acesso remoto à Rasp. via SSH (secure shell) (“*ssh rasp\_user\_name@<rasp IP>*”- ex.: *ssh sel@192.168.0.16.*) a partir do PC Linux Debian (ou Ubuntu) do Laboratório. Realize alguma operação para validar o acesso remoto via SSH. Por exemplo, copiar um arquivo da máquina local e colocar na máquina remota ou vice-versa (*<cp /home/user/localfile.txt sel@192.168.1.100:/home/pi/>* ou *<cp pi@192.168.1.100:/home/pi/remotefile.txt /home/user/>*). Confirme a operação com comando *ls* e salve o histórico da máquina local (para a entrega, atualizar o arquivo txt com histórico salvo anteriormente com esses novos comandos). Lembrando que para a conexão remota acontecer e os passos anteriores funcionarem, o computador host (PC ou smartphone) e o computador remoto (Rasp) devem estar conectados à mesma rede. No caso do laboratório, pode se conectar a Raspberry Pi em um cabo de rede Ethernet e acessá-la por meio de um outro PC conectado à mesma rede.
- O acesso remoto à Rasp. via SSH também pode ser feito por meio do PC Windows do laboratório a partir do terminal Windows PowerShell ou por meio do aplicativo PuTTY. Você pode tentar por meio do seu smartphone (conectar ambos à rede Wi-Fi Lab. Micros), buscando na loja de aplicativos e instalando algum app de SSH Client e Terminal Linux.
- Por fim, retorne à Rasp. e execute um comando para limpar o histórico terminal. O histórico de comandos não precisa conter a parte referente ao acesso remoto via VNC.
- Após finalizar a prática, desligar a Raspberry Pi por meio do comando *sudo poweroff* ou *sudo shutdown -h now*.
- Desconectar os periféricos (mouse, teclado e cabo HDMI) e conectar o mouse e teclado novamente ao PC.
- Desconectar a fonte de alimentação da Raspberry Pi. Guardar a placa e a fonte nas respectivas embalagens, deixando-as da forma que as recebeu no início da prática. Conectar novamente os periféricos, mouse e teclado, ao PCs e desligar os computadores.
- Anotar o número da embalagem que você usou para sempre usar a mesma placa nas próximas atividades práticas.
- Importa lembrar que os mesmos kits são usados por 4 turmas distintas ao longo do semestre. Portanto, além do cuidado e zelo que deve-se tomar pelas placas, as outras turmas

irão repetir esses mesmos procedimentos, instalando novamente a imagem Linux no cartão SD que você usou.

### **Formato de entrega**

Enviar na tarefa um arquivo “.txt” contendo o histórico de comandos usados no terminal Linux da Raspberry Pi acrescido das configurações de hardware e software retornadas com os comandos pinout, neofetch, lscpu e lspci (editar manualmente o arquivo e listar apenas as características chaves mais importantes do hardware, como arquitetura, kernel, versão ARM, SoC, CPUs, capacidade etc.). Em caso de duplas, somente um dos(as) integrantes pode fazer a entrega. Entretanto, lembrar de identificar no arquivo de entrega o nome e N° USP dos integrantes.

### **Bibliografia**

**Material de aula:** Cap. 3- Linux Embarcado e SBCs

[Tutoriais de configuração da Raspberry Pi](#)

[Conectando a Raspberry Pi](#)

[Tutorial de instalação do VNC Viewer no Linux](#)

[Acesso remoto entre terminais Linux via SSH](#)