

Sistemas Operativos

2020/2021

Instalação de sistema Linux básico Debian

Instruções para instalar uma máquina Unix básica que poderá mais tarde acrescentada com ambiente gráficos e IDE

Este documento descreve os passos necessários para a instalação de um sistema Debian de 64 bits. Trata-se de um guia genérico e não substitui o conhecimento prévio e pressuposto de sistemas.

Nota. Pretende-se com o mesmo documento dar instruções compatíveis quer para um sistema nativo, quer para um sistema em máquina virtual. Assim, em diversos pontos será feita uma chamada de atenção aos pontos que divergem num caso ou no outro.

As características gerais da máquina a obter nesta fase são:

- Sistema Debian 64 bits sem interface gráfica
- Ferramentas e utilitários de manutenção
- Compilador gcc, make, e gdb
- Servidor openSSH

Os **pressupostos** são: **VirtualBox já instalado** (passos descritos noutro documento).

Estas instruções são compostas pelos seguintes passos:

1.	Enquadramento	2
2.	Considerações acerca do sistema a instalar	2
3.	Obtenção do ficheiro ISO da distribuição Linux Debian	3
4.	Instalação do sistema	5
5.	Manutenção da máquina	12
6.	Afinação inicial da máquina	13
7.	Instalação das guest additions	24
8.	Directória partilhada	28
9.	Software para desenvolvimento em C para Unix em linha de comandos.....	29
10.	Considerações.....	30

1. Enquadramento

Estas instruções dizem respeito apenas à instalação do sistema operativo para um sistema Linux a usar nas aulas. É compatível com diversos cenários e poderá haver mais documentos envolvidos no cenário em particular para o qual este guia está a ser usado.

Existem diversas alternativas. Se acontecer alguma destas indicações não encaixar exatamente no seu hardware, deverá procurar adaptar.

2. Considerações acerca do sistema a instalar

O sistema a instalar é o **Linux Debian**, de 64 bits, versão estável mais recente à data, apesar de não ser necessário ter a última versão (de facto, as versões anteriores têm a vantagem de já ter alguns bugs corrigidos).

Para maior compatibilidade com diversos usos futuros, e por neste contexto ser suficiente, esta instalação é apenas consola. Poderá ser acrescentada com interface gráfica conforme descrito noutro documento.

Vai ser usada a versão 10.6, de 64 bits. Trata-se de um sistema relativamente *leve*, ou seja, exige muito poucos recursos, bastante configurável. Trata-se do sistema no qual se baseiam outras distribuições conhecidas, tais como Ubuntu e seus derivados. Tem, portanto, uma grande base de suporte.

Esta distribuição não está associada a nenhum tipo de interface em particular, podendo ser escolhida mais tarde umas (ou várias) das que muitas suportadas por esta distribuição.

O facto de o sistema ser *open-source*, de utilização gratuita, é um factor importante na escolha deste sistema. Todo o *software* a ser usado aqui e nas aulas será de utilização gratuita.

Em teoria, qualquer distribuição Linux poderia ser usada: o *software* necessário pode ser adicionado se não existir à partida na distribuição escolhida, e o software desnecessário pode ser removido. Esta distribuição oferece logo à partida características muito próximas das pretendidas, sendo bastante estável, pouco exigente em *hardware* e com uma boa base de suporte.

Relativamente à alternativa 32 bits vs. 64 bits, há a referir que em teoria, desde que não se pretenda usar mais do que 4 Gb de memória, 32 bits poderia ser suficiente. No entanto, é cada vez maior o conjunto de software que não funciona bem em 32 bits e o suporte para esta arquitectura está a diminuir rapidamente. Assim, a máquina será de 64 bits, o que obriga a que a máquina hospedeira também seja de 64 bits. Caso não possua um computador de 64 bits, então adapte estas instruções para 32 bits nos pontos onde esse aspecto é referido.

3. Obtenção do ficheiro ISO da distribuição Linux Debian

O site oficial da distribuição Debian indica as várias alternativas para obter a instalação do sistema. Vamos utilizar a alternativa de *download* do ficheiro ISO (um CD) para Intel 64 bits com a instalação completa (Figura 1)

Link

<https://www.debian.org/distrib/>

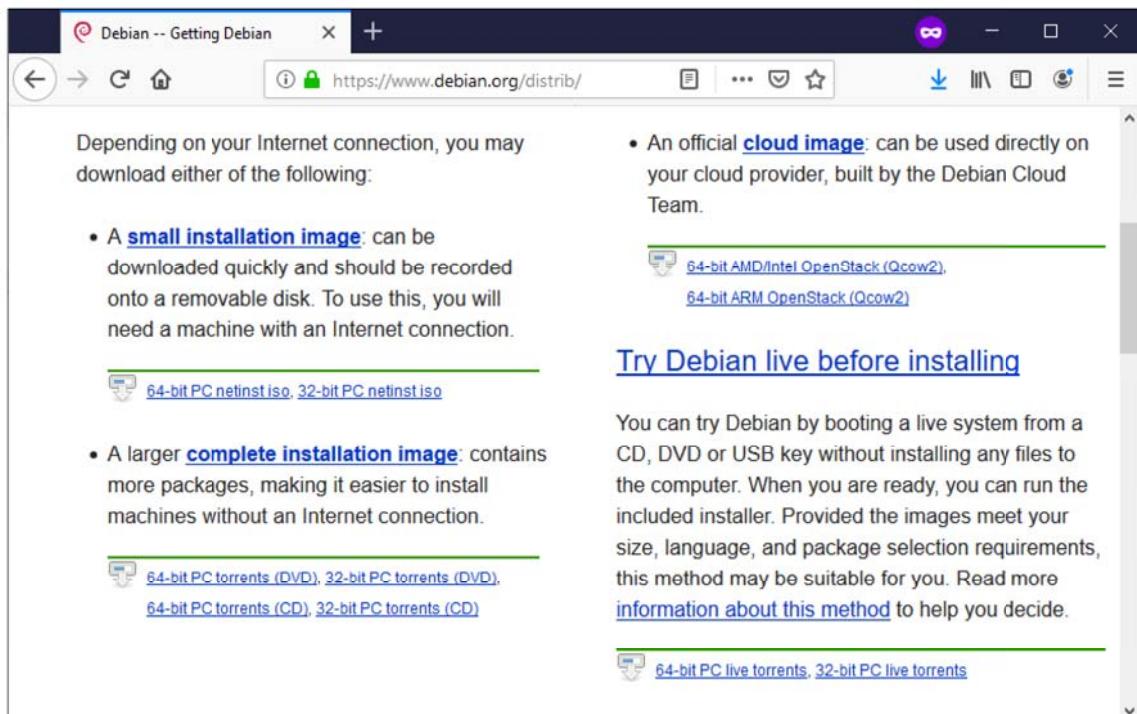


Figura 1 – Local oficial de downloads do ISO da distribuição Debian

Interessa a opção “*complete installation image*”, que leva ao endereço:

<https://www.debian.org/CD>

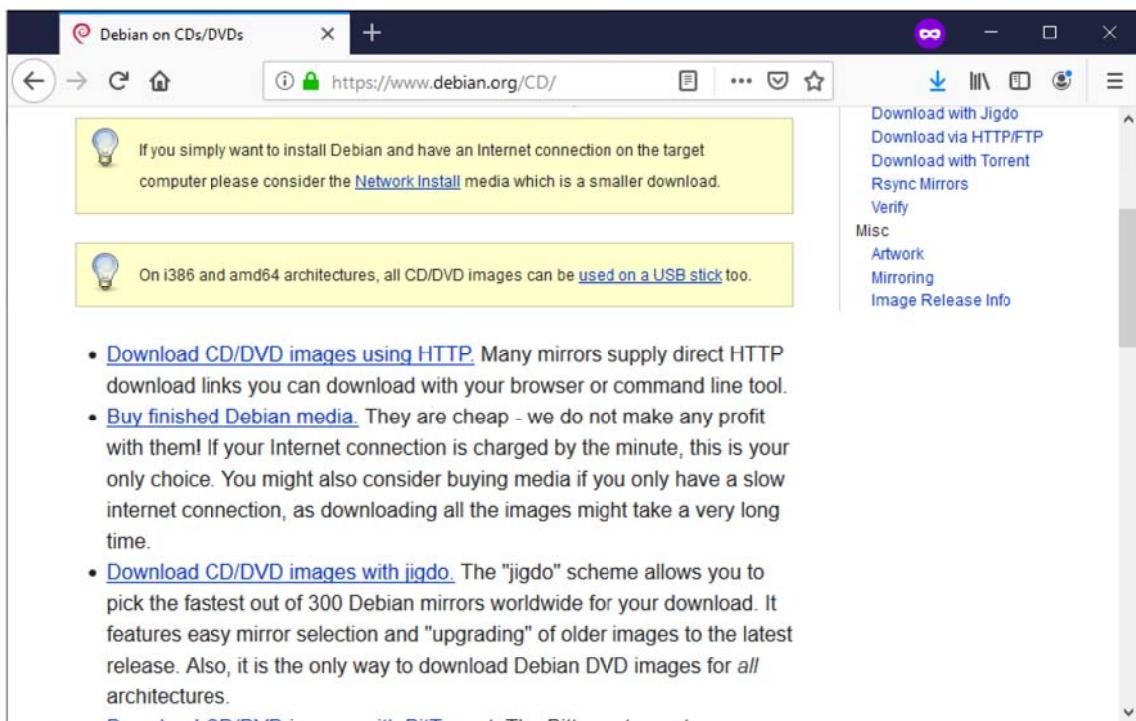


Figura 2 – Opções para download

Interessa a opção “*Download CD/DVD images using http*” que conduz ao local

<https://www.debian.org/CD/http-ftp/>

Aqui (scroll down) encontra-se a opção para CD e amd64 (lado esquerdo) – Figura 3.

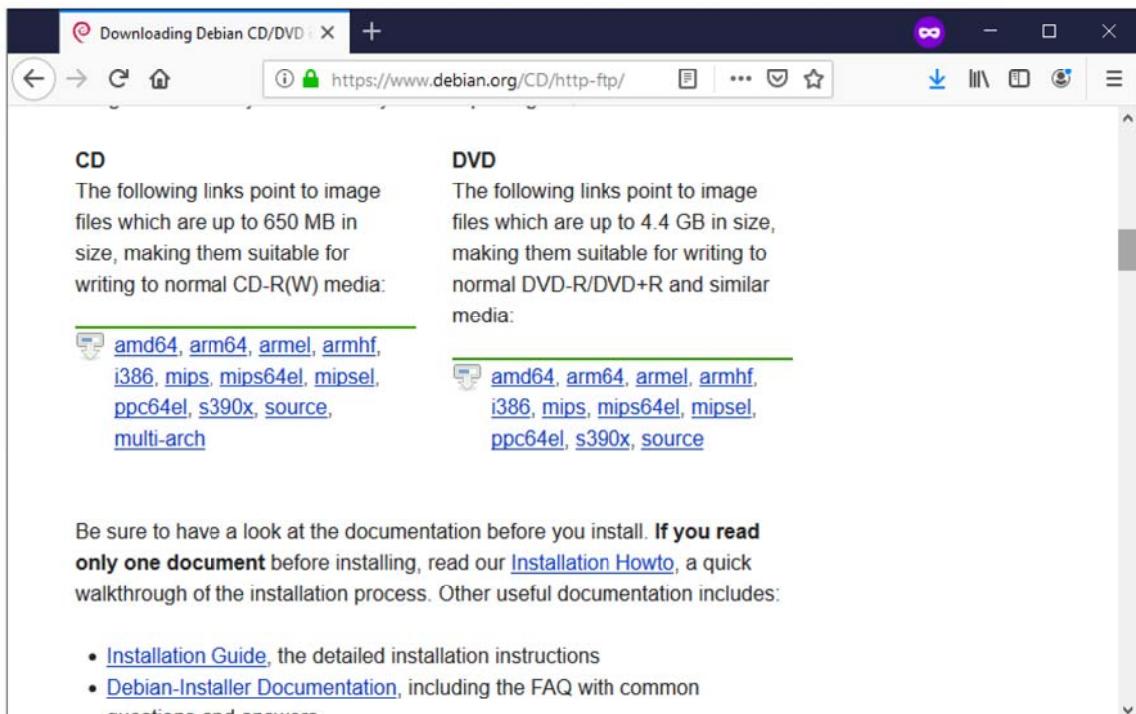


Figura 3 – Opções quanto ao tipo de hardware

O link [amd64 \(não confundir com arm64\)](#) conduz directamente ao local de download (Figura 4) em <https://cdimage.debian.org/debian-cd/current/amd64/iso-cd/>

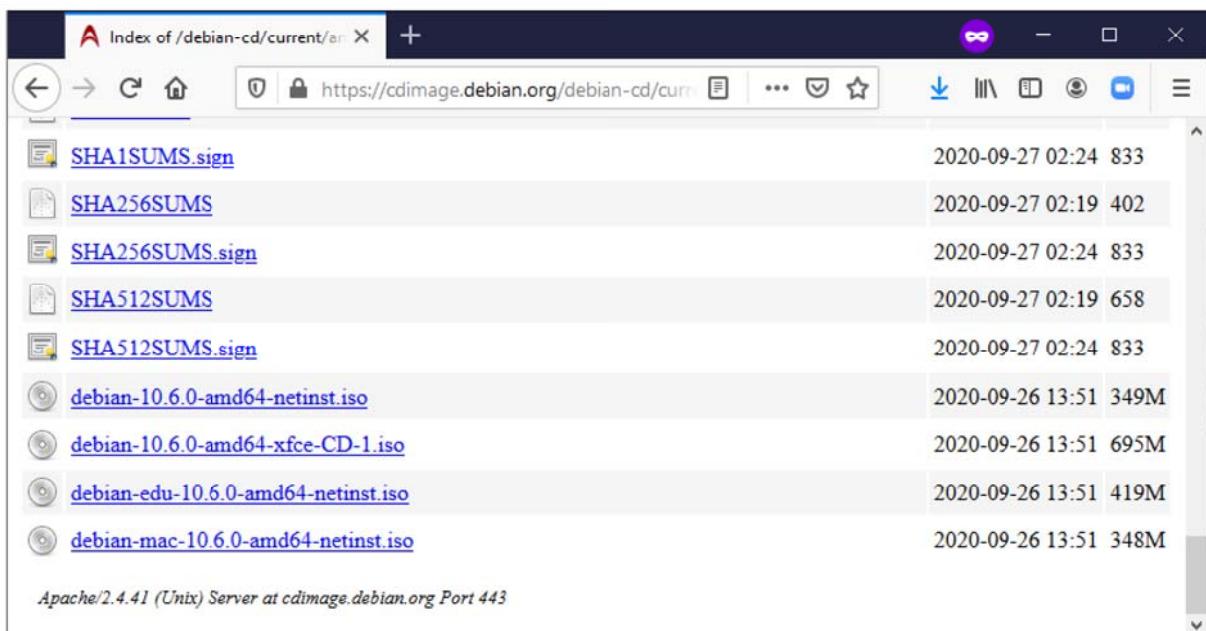


Figura 4 – Local para download da imagem de instalação para i386 32 bits

Bastará seleccionar o *link* relativo ao ficheiro **debian-10.6.0-amd64-xfce-CD-1.iso** para iniciar a transferência.

O ficheiro tem 695 Mb. Em condições normais (vulgar ligação doméstica à rede) a transferência demora um minuto e meio ou menos. Este ficheiro será usado para a instalação do sistema e depois pode ser descartado, mas recomenda-se que o mantenha para o caso de precisar de voltar a instalar o sistema.

Link directo para o ficheiro (caso pretenda usar um *download manager*)

<https://cdimage.debian.org/debian-cd/current/amd64/iso-cd/debian-10.6.0-amd64-xfce-CD-1.iso>

O ficheiro poderá estar também disponível em *mirrors*. O Google poderá ajudar neste ponto.

Nota: o professor poderá ter disponibilizado este ficheiro através de outros meios (directória partilhada, *pen USB*, etc.). Se estiver na aula averigue esta questão antes de transferir o ficheiro.

4. Instalação do sistema

Neste passo vai-se instalar o sistema. Vai fazer-se aqui uma tentativa de cobrir ambos os cenários

- Instalação em Máquina Virtual
- Instalação de forma nativa

O procedimento é o mesmo em ambos os casos, variando apenas em alguns pormenores tais como identificação de hardware: na máquina virtual o hardware é conhecido à partida (resultante de instruções de outro documento como este). Uma instalação nativa será feita sobre hardware que não é possível prever à partida. Um aspecto que não vai ser abordado aqui é a questão de *dual booting* (esse tipo de configuração ultrapassa largamente o contexto deste documento e há ferramentas para tratar desse assunto).

Importante: este documento é um mero guia. Pode fazer variar a instalação conforme entender desde que cumpra os requisitos necessários às aulas: comandos Unix e desenvolvimento em C para Unix. A experimentação de alternativas de sistema é, na verdade, algo que faz todo o sentido nesta unidade curricular.

3.1 Início do processo de instalação

A instalação do sistema é feita arrancando a máquina com o CD de instalação inserido

- Em Máquina Virtual: Associar a imagem ISO transferida ao leitor virtual da máquina (Settings da máquina -> Storage -> Seleccionar o disco “empty” subordinado ao controlador IDE -> depois associar à imagem ISO com botão azul redondo (extremo direito) -> Choose disk file e escolher o ficheiro ISO a partir do local para onde o transferiu.
- Instalação nativa: inserir o CD: Gravar a imagem ISO para um CD ou uma pen USB, inserir o CD/Pen e reiniciar a máquina. O programa Rufus tem sido referido como sendo bom para gravar ISOs (<https://rufus.ie/>)

A instalação do sistema operativo é feita segundo o procedimento habitual para esse sistema: iniciar a máquina com o CD/Pen (virtual ou real) inserido e, através dos menus e opções apresentados, especificar as características pretendidas. É recomendado, mas não necessário, que o computador tenha acesso à internet durante a instalação.

A instalação deste sistema pode ser feita tanto por interface gráfica como modo texto. Neste documento vai ser seguida a instalação **modo texto**.

Em máquina virtual: Para interagir com a instalação é necessário colocar o *focus* do Windows na janela da máquina virtual (por exemplo, *clickando* nela com o rato). Ao fazer isso o VirtualBox avisa que capturou o rato e teclado (é normal) e que **para o soltar será necessário carregar em CTRL-DIREITO** (configurável). Este efeito passa quando o sistema estiver a funcionar (e pode ser configurada outra tecla para “soltar” o rato e teclado)

No ecrã inicial (Figura 5), seleccionar a segunda opção “Install” (modo texto).

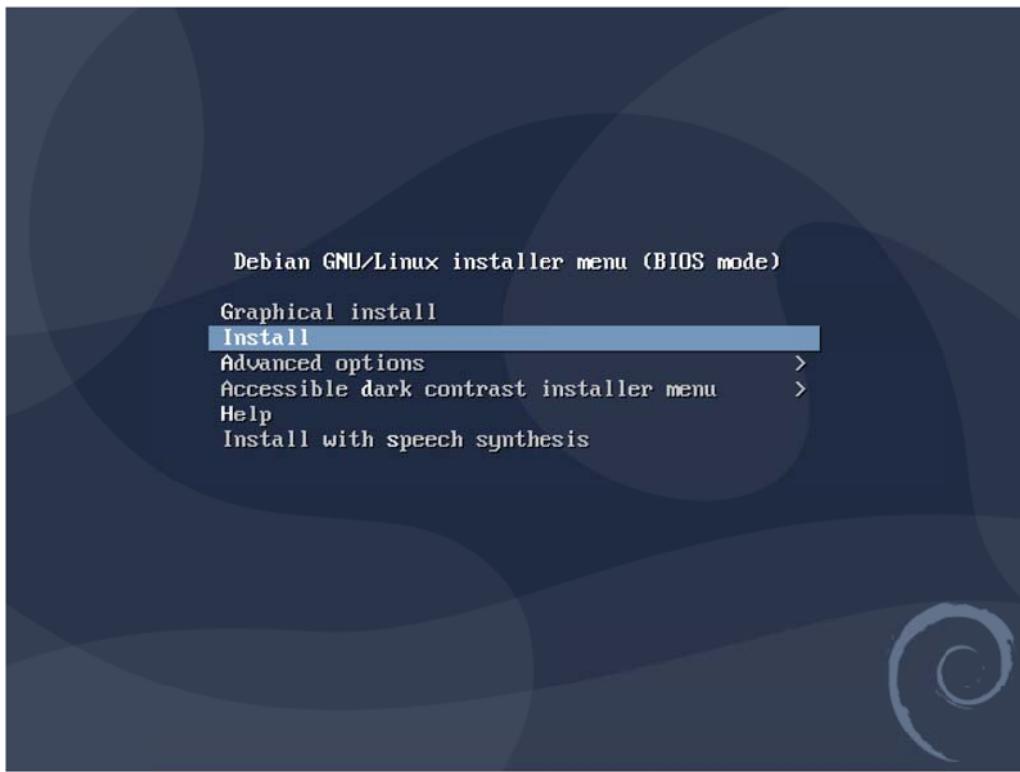


Figura 5 – Ecrã inicial de instalação do sistema Debian.

A interface é bastante simples de usar. A tecla **Tab** permite mudar entre opções, a tecla **Enter** seleciona/acciona e faz avançar para o passo seguinte.

3.2 Configuração inicial

As características gerais do sistema relevantes neste ponto são:

- Teclado português.
- Disco:
 - Em máquina virtual: uma única partição, sem partição swap, com *boot loader* no MBR.
 - Em máquina nativa: particionamento clássico, com uma partição para swap, outra para sistema, e eventualmente outras partições para outros sistemas. Bootloader depende da existência de outros sistemas em simultâneo
- Fuso horário: de Lisboa e teclado Português.
- Especificar os dados do utilizador inicial e de *hostname*. Aponte o *username* e a *password* para não se esquecer.

Cada um dos passos seguintes pode corresponder a um ecrã, ou a vários relacionados entre si. O tempo necessário entre dois passos consecutivos varia bastante.

1 - Língua

Manter a língua de instalação em Inglês e avançar.

2 – Localização e *Locales*

Localização: Other -> Europe -> Portugal

Locales: Aceitar United_States en_US.UTF-8

3 - Teclado

Procurar e seleccionar *Portuguese*.

4 - Rede durante a instalação

Seleccionar a interface de rede principal:

- Máquina virtual: a primeira opção enp0s3 (interface configurada com NAT e acesso a internet).
- Instalação nativa: terá que ver o nome da interface (depende do hardware)

5 - Nome da máquina e domínio

Especificar um nome qualquer que faça sentido e avançar. Trata-se do *hostname* e não tem que ser igual ao dado no virtualbox.

Deixar o domínio vazio e avançar.

6 - Password de root

O root é o administrador da máquina. A conta de *root* irá ser usada tão pouco quanto possível, mas vai ser necessário usar esta conta no início da configuração. Deve escolher uma *password* que consiga recordar.

É necessário confirmar a *password* (voltar a escrever).

6 - Utilizador

-> *Este é o utilizador que normalmente irá ser usado*

Nome de utilizador: Indicar o primeiro e último nome e avançar.

Username: o que quiser, ou aceitar a sugestão (é o primeiro nome, em minúsculas).

Password do utilizador: escolher uma *password*, avançar, confirmar, e avançar. Escolha uma *password* que consiga recordar

7 - Timezone (fuso horário)

Seleccionar Lisboa e avançar.

8 - Particionamento do disco virtual

A fase seguinte é a do particionamento do disco. **Esta parte é importante e depende do tipo de instalação (máquina virtual ou nativo)**

-> Instalação nativa

- Defina as partições segundo o esquema clássico (uma partição para swap, uma para o sistema, outra para dados, etc.). Tenha atenção quanto à possível existência de outros sistemas (dual-boot) e deixe-as inalteradas. Em dual-boot terá também que ter atenção onde guarda o bootloader, sendo o mais seguro coloca-lo na partição boot do novo sistema (não mexa no MBR). Se o seu sistema for UEFI, nem existirá MBR.
- O particionamento em sistema nativo é, de facto, bastante dependente do cenário específico da máquina pessoal de quem instala o sistema e este documento não pode fazer pressupostos quanto a isso.

-> O restante das instruções do particionamento diz respeito apenas ao cenário de **sistema em máquina virtual**. Pode ler para tirar ideias para instalação nativa, mas tem que adaptar, pois algumas opções tomadas em máquina virtual não fazem sentido em sistema nativo.

-> Instalação em máquina virtual

No contexto de máquina virtual vai-se optar por um particionamento simplificado que numa máquina real não se usaria: uma só partição e sem partição swap. Para isso é importante escolher a opção de particionamento manual.

As características são:

- Sem partição swap para evitar trocas entre RAM e um disco que é ele próprio um disco simulado. Se for preciso, pode-se aumentar a quantidade de RAM no VirtualBox (desde que disponível na máquina real).
- Uma única partição, sem reserva de espaços para zonas específicas do sistema (exemplo, contas de utilizadores, ficheiros de arranque), uma vez que o sistema vai ser de utilização pessoal em contexto restrito e específico das aulas.

Usando a interface apresentada pela instalação, deve escolher a opção **manual**.

De seguida, os passos a efectuar para o particionamento são:

1. Seleccionar o disco: **SCSI (0,0,0) (sda)**. Este é o disco virtual
2. Confirmar a utilização de todo o disco com “Yes”
3. Seleccionar a linha com “**FREE SPACE**” e depois “Create a new Partition”
4. Confirmar o tamanho (default) que deverá ser o tamanho total do disco virtual e avançar
5. Tipo de partição: **Primária**

6. De seguida, a configuração da partição será (os itens não indicados ficam como já estão):
 - **Ext4 jurnaling file system**
 - Mount point **/**
 - Mount options: **noatime e nodiratime** (usar o espaço para marcar a opção na lista que aparece)
 - Bootable flag: **on** (usar ENTER para alternar on/off)
7. Seleccionar “Done setting up the partition”
8. Seleccionar **Finish partitioning and write changes to disk**
9. Confirmar a não existência de partição *swap* escolhendo o botão “**No**”
10. Confirmar tudo com o botão “**Yes**”

Após este ponto o disco é particionado, formatado e o instalador transfere os ficheiros conforme a configuração especificada até este ponto.

9. Mirror

Aceitar a sugestão de usar um *mirror* para o *software*. Poderá fazer a instalação demorar mais tempo (dependendo da velocidade de ligação), mas ajudará a ter e manter o *software* mais actualizado.

- a) Aceitar a sugestão de Portugal. Isto pode ser modificado mais tarde (e muitas vezes, mirrors de países distantes são mais rápidos a aceder que os nacionais)
- b) Aceitar o *mirror* sugerido. Isto também pode ser modificado mais tarde.
- c) Deixar o *proxy* em branco

Após este ponto, o *mirror* irá ser consultado para ver se existe *software* mais recente.

Pode ser apresentada a sugestão de participar numa estatística anónima sobre o uso deste sistema. É uma questão pessoal. Decida e responda como entender.

10. Selecção de software principal a instalar

Usar teclas de direcção, espaço para acrescentar ou remover o necessário de forma a ficarem selecionados apenas os seguintes:

- SSH server
- standard system utilities

A lógica de se remover Debian desktop Environment e Xfce (e restantes ambientes gráficos) prende-se com a possibilidade de usar este guia para instalar um sistema funcional mas económico em recursos (por exemplo, para servidor ou desenvolvimento de software em linha de comandos (que não precisa de ambiente gráfico). Se tiver a certeza que pretende um ambiente gráfico nesta instalação deixe ficar ambos selecionados. De qualquer forma, todo o software, incluindo o ambiente gráfico, pode ser instalado mais tarde e existem instruções para isso noutro documento, sendo esse o percurso recomendado neste contexto.

Usar *Tab* e *Enter* para seleccionar “Continue” e avançar, tal como nos ecrãs anteriores.

A configuração definida consiste numa máquina genérica, leve, de carácter “servidor”. Caso se pretenda uma interface gráfica e software específico, essa instalação faz-se no contexto de outras instruções, posteriores e independentes deste documento.

Após este passo o *mirror* irá ser usado e poderá ocorrer momentaneamente uma utilização intensiva da rede para transferir ficheiros. Os ficheiros transferidos ficam, naturalmente, dentro do disco virtual, não interferindo com o disco “real”.

11. Configuração de *boot*

Este aspecto depende novamente do cenário: máquina virtual vs. instalação nativa

-> **Máquina Virtual:**

Confirmar a instalação do GRUB no ***master boot*** record com “yes” e avançar

Seleccionar **/dev/sda** e avançar

-> **Instalação nativa**

Depende do cenário que tem no computador, nomeadamente se se trata de uma situação de *dual-boot* ou não, e se está a usar um esquema BIOS/MBR ou UEFI/GPT. EM caso de *dual boot* Terá que agir com cuidado pois uma má configuração pode impedir (temporariamente enquanto não corrige) o acesso ao sistema previamente existente. Este documento não pretende prever todas as situações possíveis.

Neste ponto a instalação do sistema está completa. O sistema está funcional mas falta ainda configurar e adicionar algum software (parte restante do documento).

Seleccionar **continue**

Máquina Virtual: Em alguns casos o *reboot* pode falhar. Trata-se de um “desacerto” entre o configurador e o CD (virtual) e neste caso é seguro fechar a máquina (virtual) à força e recomeçá-la: menu no VirtualBox: *Machine* → *Reset* (confirmar a operação).

Após o reinício da máquina, deverá aparecer momentaneamente um menu de selecção do sistema (apenas este ou outros se os tiver em dual-boot) e depois é ser apresentado um ecrã com uma consola em “modo texto” (Figura 10). No exemplo da figura 6, “so2021min” é o nome indicado atrás para este sistema (poderia ter sido outro qualquer e o nome da máquina/sistema não tem nada a ver com o nome da distribuição “Debian”).

Deve fornecer o seu *username* e *password*. Deverá sempre entrar com o *username* do utilizador habitual e não como *root*. As raras situações em que é necessário entrar como *root* serão assinaladas.

Neste ponto tem-se um sistema completo e funcional com funcionalidade básica. Os passos seguintes referem-se à afinação e configuração inicial do sistema.

```
Debian GNU/Linux 10 so2021min tty1
so2021min login:
```

Figura 6 – Ecrã da consola para *login*.

5. Manutenção da máquina

É necessário instalar algumas ferramentas, alguns comandos, actualizar o sistema e configurar ou corrigir situações que surjam (por exemplo, rede). Para a maioria destas operações de manutenção será necessário ter privilégios de *root*. Como não é boa ideia usar a máquina como *root* de forma continuada (por razões óbvias de segurança), vai-se recorrer ao comando *sudo* que terá que ser instalado (a distribuição *Debian* não o tem por omissão).

Esta secção tem algumas chamadas de atenção importantes e deve ser lida com atenção.

Notas:

- **Importante:** Em todas as acções referidas deste ponto em diante, até indicações em contrário, assumir-se-á que **o utilizador voltou a entrar no sistema com a conta de utilizador** configurada durante a instalação.
- As tarefas de administração exigem normalmente acesso *root*, pelo que muitos dos comandos serão feitos através do comando *sudo*. Este sistema não tem o comando *sudo* instalado, pelo que inicialmente se irá proceder à sua instalação.
- A instalação inicial do comando *sudo* terá que ser feita através da conta de *root* e em princípio será essa a única vez que se usará essa conta.

Os comandos de configuração serão sempre efectuados em linha de comandos num terminal. Neste momento esta é a única interface que o sistema possui.

--> Poder-se-á instalar uma interface gráfica mais tarde dependendo da utilização dada a este sistema. A configuração específica à utilização dada a este sistema é abordada no documento seguinte na sequência de documentos indicados para as aulas em que este guia for utilizado.

O sistema permite a utilização de várias consolas em simultâneo. Neste momento existem apenas consolas e modo texto e podem ser usadas as seguintes:

- Consolas 1 a 6: Pode-se mudar para qualquer destas consolas com as teclas CTRL-ALT-F1 a CTR-ALT-F6
 - Caso existisse um ambiente gráfico instalado, a consola gráfica seria a 7: CTRL-ALT-F7
 - Estas consolas fazem parte do sistema em si e estão disponíveis quer em instalação nativa, quer em instalação em máquina virtual.
- Consola remota, na lógica da ligação “Telnet”, a partir de outra máquina (ou a partir da máquina real, se for o caso de um sistema virtualizado). Neste momento o sistema já tem um servidor SSH instalado e é possível usar um cliente tal como o **putty**, que é um dos melhores para esta funcionalidade e é de utilização gratuita.
 - O programa **putty** deverá já ter sido instalado, segundo as instruções que estão no documento de instalação do VirtualBox.

5. Afinação inicial da máquina

Neste ponto vai-se proceder às seguintes operações, pela ordem em que estão listadas.

Parte 1 (resumo)

Esta parte é feita com a conta de *root*.

1. Remover o CDROM como fonte de software. Caso não se faça isto, sempre que se actualizar o *software*, o sistema tentará ir ler o CDROM virtual, o qual já não estará presente, e nem sequer faz falta pois o software actualizado está na rede e não no CDROM.
2. Configurar a rede. Este passo tem diversos pormenores e deve ser visto com atenção.
3. Instalar o comando *sudo*.

O comando *sudo* permite efectuar algumas operações privilegiadas sem necessidade da *password* de *root*. Basicamente o comando *sudo* permite executar determinados comandos privilegiados (previamente configurados pelo *root*) bastando a autenticação do próprio utilizador. Esta forma de administração é mais segura do que entrar como *root*. O sistema *Debian* não tem este comando disponível por omissão, pelo que vai ter que ser instalado.

Parte 2 (resumo)

Esta parte é feita com a conta de utilizador normal, usando o comando *sudo*.

4. Actualizar o sistema e *software* já instalado.
5. Teste e manutenção da rede.

Parte 1 - Instruções

Todas as operações nesta secção serão feitas através da conta de *root* pois alguns dos comandos usados ou os ficheiros editados exigem privilégios de *root* e o comando *sudo* ainda não foi instalado. Após estes passos, usar-se-á sempre o comando *sudo* para as acções que exijam privilégios de *root*.

Passos a executar

Entrar como *root* (fornecendo a password de *root*)

-> Se já tiver entrado como utilizador normal (não *root*), saia com o comando **exit** para então entrar como *root*

5.1 Remoção do CDROM como fonte de software

pico /etc/apt/sources.list

(**pico** é um editor de texto – pode ser usado outro desde que corra em consola. Uma alternativa comum é o **nano**)

Colocar um # (= comentar) no início das linhas que começam como “deb cdrom:.....”

-> É possível que já estivesse assim. Neste caso não faça nada e saia (CTRL-X)

Gravar e sair: CTRL-O CTRL-X

Este ficheiro controla a identificação dos *mirrors* onde o sistema vai buscar o *software*. A resolução de alguns problemas na actualização de *software* envolve este ficheiro. Uma das formas de modificar os *mirrors* (caso um *mirror* deixe de funcionar) e passar a usar outros é simplesmente editar este ficheiro (também há comandos que fazem isto sem ser necessário manipular o ficheiro directamente). Por vezes é mesmo necessário mudar os *mirrors*.

5.2 Configuração da rede

Importante: Esta parte recorre a conhecimentos de redes. Estes conhecimentos são inevitáveis e necessários para colocar um computador em condições de aceder à rede, seja Unix ou outro, e são aprofundados em detalhe nas unidades curriculares apropriadas.

Esta configuração depende novamente do cenário: máquina virtual vs. instalação nativa.

Em instalação nativa

As interfaces são as que tiver instaladas fisicamente no seu hardware. Este documento não pode fazer pressupostos sobre o seu hardware.

Os endereços das interfaces serão, em princípio, obtidos por DHCP e esse é o cenário mais adequado a um uso típico de uma máquina que é usada em vários locais.

Não existe propriamente instruções adicionais quando a configuração de rede neste cenário e o resto desta secção é inteiramente focada no cenário de máquina virtual.

No entanto, beja as instruções abaixo (contexto de máquina virtual), veja os comandos que são usados na configuração caso precise de rever os seus conhecimentos sobre o assunto, e adapte o que vir tendo em atenção que algumas das coisas não são adaptáveis de todo.

Em instalação em máquina virtual

Esta máquina virtual deverá ter três interfaces configurados: **enp0s3**, **enp0s8**, **lo**. Os interfaces mais importantes são enp0s3 e enp0s8. Os nomes enp0s3 e enp0s8, em determinadas condições invulgares, podem mudar de nome e isso pode ser confirmado (mais pormenores adiante).

- A interface **lo** (*loopback*). Encaminha os dados para a própria máquina (tal como o nome indica). Não serve para comunicar com outras máquinas.
- A interface **enp0s3** (NAT) permite o acesso da máquina virtual à internet (se houver conectividade de rede na máquina real).
- A interface **enp0s8** (*Host Only Adapter*). Trata-se de uma rede virtual simulada pelo virtualbox e serve para ligação entre a máquina real e a(s) máquina(s) virtual(ais). Não depende da existência de uma rede externa. Importante:
 - A gama de endereços nesta rede é **192.168.56.xxx**. É a gama *default* do virtualbox. Este aspecto é configurável no virtualbox (File -> Preferences -> Network) e na ausência de razões explícitas noutro sentido, há toda a vantagem manter este cenário conhecido: mantenha 192.168.56.xxx.
 - A máquina real deverá ter nesta rede o endereço 192.168.56.1 (igualmente configurável, mas também não deve alterar sem uma razão específica)

Para confirmar a informação descrita acima e verificar se está tudo conforme, inclusive, confirmar os nomes enp0s3 e enp0s8:

- Ver os interfaces existentes na máquina com comando **ls**
ls /sys/class/net/

Devem aparecer: **enp0s3**, **enp0s8**, **lo**

(em instalação nativa aparecerá outra coisa qualquer)

- Ver os interfaces na máquina com comando **ip**
ip link show
 - Devem aparecer as interfaces descritas acima, mas com mais informação, não sendo a identificação tão imediata.
 - O comando *ip* permite muita funcionalidade e voltará a ser referido.

Caso as interfaces de rede tenham outros nomes que não enp0s3 e enp0s8, então os nomes desde documento deverão ser adaptados para os que realmente a máquina existe (não é suposto mudar esses nomes no sistema). Tal situação é invulgar em máquina virtual (o hardware é controlado pelo virtualizador), mas provável no caso de instalação nativa. Em máquina virtual é necessário perceber que a primeira interface é a que foi configurada no virtualbox como NAT e a segunda é que que está como *host only adapter*, e a questão dos nomes é secundária.

Lógica da configuração a usar

É útil ter a máquina (virtual) sempre acessível por rede a partir da máquina real, mesmo na situação em que não existe ligação à rede (sem DHCP). Isto pode ser conseguido através da rede (virtual) local e de endereços IP estáticos. Por outro lado, é conveniente ter acesso à internet para obtenção de ficheiros, actualizações etc. Uma forma de conseguir todos os objectivos será configurar um endereço na rede *local virtual* e um endereço na rede *local real* da máquina real. Por essa razão é que se configuraram dois interfaces:

- **enp0s3** – Com um endereço na rede real onde a máquina real se insere (via NAT) e que deverá obter um endereço dinâmico por DHCP (e portanto, depende da existência de rede real). Esta interface permite o acesso à internet mas a comunicação deve ser iniciada sempre a partir da máquina virtual (é assim que o NAT funciona).
- **enp0s8** – Comum endereço na rede virtual *host only adapter* e não tem (nem precisa) acesso à internet. Esta interface não depende da rede real e deverá estar sempre disponível possibilitando sempre uma ligação máquina real – máquina virtual. De forma a possibilitar o início da ligação tanto a partir da máquina virtual como da máquina real, o endereço nesta interface deverá ser fixo. Dado que nesta rede virtual só existirão as máquinas virtuais virtualbox e a máquina real, a definição dos endereços fixos não é problemática.
 - O endereço nesta gama deverá ser fixo e **192.168.56.175**. (se não gostar de 175 use outro valor que seja válido)
 - **IMPORTANTE:** A máquina descrita neste documento é serve os propósitos de mais do que uma unidade curricular. Este endereço poderá ser importante e deve seguir instruções adicionais que venham a ser dadas noutras documentos ou nas aulas.
 - Dependendo do uso a dar a esta máquina, este endereço poderá mesmo ter que ser outro. Se isso acontecer os documentos seguintes neste processo de instalação irão dar essa indicação e é muito importante que siga essa indicação criteriosamente.
 - **Importante:** se tiver outras máquinas virtuais a correr em simultâneo também com interfaces na rede *host only adapter*, terá que ter em atenção que duas máquinas na mesma rede não podem ter o mesmo endereço.

A configuração da rede envolve vários passos e é feita no contexto da sessão como root.

5.2.1 Configuração de *hosts* conhecidos

É importante verificar o ficheiro de configuração *hosts* conhecidos e corrigir a configuração *default* que não serve dado que a máquina tem um endereço IP fixo.

Passos

- Editar o ficheiro de configuração de hosts /etc/hosts
pico /etc/hosts

- Corrigir o endereço que está associado ao nome da máquina (em princípio, é a segunda linha). Está actualmente como 127.0.1.1 e deve ficar o endereço fixo (o que foi atribuído ao interface enp0s8) e que é **192.168.56.175**. Se os documentos posteriores solicitarem a alteração deste endereço, então deve actualizar também este ficheiro.
- > **Mudar 127.0.1.1 para 192.168.56.175**

- Gravar e sair
- **CTRL-O CTRL-X**

5.2.2 Configuração das interfaces de rede

Passos para configuração (ou verificação) das interfaces de rede:

- Editar o ficheiro de configuração da rede /etc/network/interfaces
pico /etc/network/interfaces

Se se enganar num algarismo que seja, ficará sem conectividade de rede.

- Das linhas abaixo, acrescentar as que não existem ou modifique se já existirem estiverem diferentes (já deverá estar assim):

```
auto enp0s3
# allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
```

- Das linhas abaixo, acrescentar as que não existem (pode ser a seguir às anteriores)

```
auto enp0s8
# allow-hotplug enp0s8
iface enp0s8 inet static
address 192.168.56.175
netmask 255.255.255.0
network 192.168.56.0
broadcast 192.168.56.255
```

- Separe os dois blocos de linhas anteriores com uma linha em branco para melhor leitura

Importante: *auto* vs. *allow-hotplug*. *auto* faz o *bootstrap* aguardar que as interfaces estejam prontas e pode impedir que a máquina virtual arranque se o interface deixar de existir. *allow-hotplug* não tem esse problema mas obriga muitas vezes a ligar as interfaces manualmente com *ifup*. Nesta máquina as interfaces só deixam de existir se forem retirados através do virtualbox e portanto usa-se *auto* (*allow-hotplug* fica em comentário para referência da sintaxe).

A gama de endereços da interface enp0s8 é feito de forma a bater certo com a rede virtual configurada no virtualbox. Se esta for modificada, a configuração da interface tem que ser adaptada aqui em conformidade.

- Gravar o ficheiro e sair
CTRL-O e depois CTRL-X
- Reiniciar o serviço de rede
/etc/init.d/networking stop
/etc/init.d/networking start

Também se poderia usar apenas **/etc/init.d/networking restart** mas o comando *restart* vai ser *deprecated* e não vale a pena criar o hábito de o usar.

Testar rapidamente se a rede está a funcionar

- **ping google.com** Testa a conectividade para internet via enp0s3)
- **ping 192.168.56.1** Testa conectividade para máquina real host-only via enp0s8, assumindo que foi este o endereço configurado no virtualbox para a máquina hospedeira (confirmar no virtualbox com: file -> virtual network manager)
-> Depende da configuração do sistema hospedeiro (Windows?). Ver secção 5.5.3

Caso haja problemas na mudança da configuração que o *restart* do serviço *networking* não tenha resolvido, pode, em último caso, experimentar um *reboot* da máquina virtual com o comando

reboot

Se o fizer, volte a entrar como *root* para o restante desta parte de configuração

Mais adiante são indicadas algumas acções para teste e manutenção de rede que podem vir a ser importantes. Caso não haja ligação à rede agora, deve-se ver já essa parte (5.5) e depois voltar a este ponto do documento.

5.3 Instalação do comando sudo

Agora que existe ligação à rede, pode actualizar-se o software. Vai-se instalar primeiro o **sudo** para deixar de ter que se recorrer à conta *root*

Esta configuração envolve várias acções

- Instalar o comando *sudo*
apt install sudo
- Adicionar o utilizador habitual ao grupo de utilizadores que podem usar o comando *sudo* (grupo *sudo*)
usermod -aG sudo o-seu-username
(Alternativamente também se poderia adicionar o utilizador manualmente acrescentando o seu *username* à linha do ficheiro /etc/group relativa ao grupo *sudo* (e teria que averiguar qual o GID desse grupo). Mas o comando *usermod* é mais fácil e menos propenso a erros.).
Também poderia usar o comando *useradd*.

A partir deste momento a sua conta de utilizador normal terá acesso a comandos privilegiados através do comando ***sudo***. Não é necessário continuar a usar a conta de root. Saia e volte a entrar com a conta que definiu de utilizador normal

- Sair
exit

E depois entrar com a sua conta (o-seu-username)

A autorização dada ao utilizador normal para usar o comando *sudo* só fará efeito depois de este utilizar sair e voltar a entrar: ***logout*** e depois voltar a entrar. Este aviso faz sentido no cenário em que por algum motivo teria duas consolas/terminais abertos, um como root onde fez esta configuração e outro onde já estava logado com a sua conta de utilizador normal (e desse, teria que sair e voltar a entrar).

Neste ponto em diante, sempre que for preciso executar um comando privilegiado bastará preceder esse comando de ***sudo*** (e espaço entre o sudo e o comando) e fornecer a *password* do utilizador habitual. Isto é mais seguro do que entrar como *root*.

Parte 2

5.4 Actualização do sistema e software já instalado.

Deste ponto em diante usa-se sempre a conta de utilizador normal. Para as operações que requeiram privilégios de *root* usa-se o comando *sudo*. Se ainda não tiver entrado, faça-o agora com a sua conta normal.

- Actualizar as listas de software disponível
sudo apt update
- Actualizar o software
sudo apt upgrade
Se houver actualizações: confirmar com Y
- Caso tenha sido instalado um novo *kernel* no passo relativo à actualização de software valerá a pena reiniciar a máquina
sudo reboot

Normalmente, a actualização do *software* pode ser feita periodicamente. **No entanto, é recomendado que não mexa na configuração durante todo o semestre para não introduzir elementos desconhecidos e incompatibilidades de última hora.**

5.5 Teste e manutenção de configuração da rede

A rede muitas vezes fica desconfigurada como resposta a alterações do exterior da máquina (exemplo, rede da máquina real mudou). É importante testar a configuração de rede antes de prosseguir e saber como fazer a sua manutenção.

Se a rede não estiver a funcionar existirão diversas acções que não funcionarão, tais como actualização do sistema e instalação de novo software (obviamente). Nessas situações as mensagens de erro produzidas pelos comandos apontam para essa situação, pelo que é **mesmo necessário e importante ler essas mensagens**. Também é importante **verificar o estado da rede**.

Importante. Mais essencial que meras actualizações do sistema, **existem diversas situações nas aulas que dependem do bom funcionamento da rede** e é importante ter esta questão a funcionar. Esta parte do documento fornece informações pertinentes.

Acções que é necessário saber executar:

- Averiguar o estado da rede
- Corrigir falhas de ligação / manipular a configuração de rede
- Configurar a máquina hospedeira (“máquina real”)

5.5.1 Para averiguar o estado da rede:

- Comando **ping**. Permite testar a conectividade. Exemplos:
 - **ping google.com** – testa conectividade incluindo o serviço DNS.
 - **ping 8.8.8.8** – testa a conectividade sem passar pelo serviço DSN (pode haver conectividade mas não o serviço DNS, o que significa que a tradução de nomes de endereços para endereço IP não funcionará).
 - **ping 192.168.56.1** – testa conectividade com a máquina real via *host-only adapter* (atenção que o “1” depende do endereço atribuído pelo virtualbox à máquina real).
- Comando **ip**. Este comando é bastante poderoso (consultar documentação com **man ip**) e vem substituir o comando *ifconfig* (o qual já nem está instalado por omissão). Tem diversas opções. Interessa, entre outras, a opção *address* que permite ver os **interfaces** existentes e o **endereço IP**.
- Ver endereço da máquina: comando **ip address**. No contexto desta máquina serão apresentados dois endereços, um para cada interface:
 - A interface **enp0s3** (NAT) terá um endereço da rede local onde a máquina real se insere. Só terá endereço se o serviço DHCP estiver a funcionar nessa rede.
 - A interface **enp0s8 (local host)** terá um endereço na gama **192.168.56.xxx**. A gama de endereços 192.168.56 depende da configuração no virtualbox. Se não for 56 deve-se corrigir a situação na configuração do virtualbox, tal como explicado no documento sobre a instalação do virtualizador.
 - (Menu no VirtualBox) File -> Host Network Manager

5.5.2 Para corrigir falha de ligação / manipular o estado da rede

- Desligar/ligar as interfaces de rede
Comandos ***ifdown*** e ***ifup***. Estes comandos permitem (com *sudo* ou através da conta de *root*) desligar / ligar um interface de rede (ver mais detalhes com o comando *man*). Exemplos:
 - ***sudo ifdown enp0s3*** e depois ***sudo ifup enp0s3*** – desliga e depois liga o interface enp0s3. Esta sequência de acções, por esta ordem, poderão resolver alguns problemas de conectividades apesar de existirem formas melhores para lidar com essas questões.
- Desligar/ligar/recomeçar o serviço de rede
 - Parar o serviço
sudo /etc/init.d/networking stop
 - Começar o serviço
sudo /etc/init.d/networking start
 - Recomeçar o serviço
sudo /etc/init.d/networking restart
O comando *restart* está em vias de ser *deprecated*. Deve-se usar ambos o comando *stop* e depois o comando *start*
- Ficheiros de configuração de rede mais usados neste contexto
 - Configuração das interfaces
/etc/network/interfaces
Neste ficheiro descreve-se a configuração desejada para cada interface (endereço IP, DHCP, fixo, etc.), conforme descrito acima.
 - Identificação de *hosts* conhecidos
/etc/hosts
Neste ficheiro devem constar o *localhost* (com ip 127.0.0.1) e o nome dado à máquina (com IP 192.168.56.175 – ou outro), conforme indicações já dadas atrás.

5.5.3 Configurações na máquina hospedeira (“máquina real”)

-> Aplica-se apenas ao caso de sistema em máquina virtual

Nesta secção assume-se que o sistema hospedeiro é um sistema Windows e que seguiu as instruções do documento sobre a instalação do VirtualBox.

A máquina real (hospedeira) e a máquina virtual deverão estar ambas na rede *host-only* da gama 192.168.56.xxx. Este aspecto deve ser verificado também na máquina real.

É importante que tenha o VirtualBox configurado de forma a que:

- O Host-Only Manager do VirtualBox tenha uma rede 192.168.56.xxx e que a máquina real (hospedeira) está no endereço 192.168.56.101
 - Estes valores de rede que aqui aparecem não são importantes em si mesmo: o 101 poderia ser 110 ou outro valor qualquer, desde que depois **todo o resto da configuração neste e outros documentos bata certo** (foi preciso escolher valores para a configuração, e a escolha foi feita).
- Que a *firewall* do Windows aceita ligações de rede (por exemplo, para ping).
 - **Relativamente a esta configuração, caso não a tenha ainda feito, deve ver o documento sobre instalação do VirtualBox e fazer o que falta.**

Esta configuração vai ser testada agora.

Os passos para o teste de conectividade máquina real – máquina virtual são:

- Abrir a consola de linha de comandos do Windows, vulgo “caixa DOS” (ou seja, executar o programa cmd.exe: teclas Windows+R → “cmd.exe” → Enter)
- Na consola que apareceu, executar o comando **ipconfig** e confirmar que existe uma interface VirtualBox Host-Only no endereço 192.168.56.101:

```
Ethernet adapter VirtualBox Host-Only Network:  
Connection-specific DNS Suffix . :  
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::b49e:646f:8dd:5eb6%24  
IPv4 Address. . . . . : 192.168.56.1  
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0  
Default Gateway . . . . . :
```

- Na consola, usar o comando *ping* direcionado ao IP da máquina virtual que, por enquanto, tem o endereço 192.168.56.175
 - **ping 192.168.56.175**
- Este é o endereço IP da interface com endereço fixo. Recordar que este endereço pode ser outro se tiver mudado as instruções, ou até **pode ser mudado para outro** se as instruções dos **documentos seguintes** assim o disserem.
- O endereço deve ser reconhecido e deve haver resposta de volta:

```
Pinging 192.168.56.175 with 32 bytes of data:  
Reply from 192.168.56.175: bytes=32 time<1ms TTL=64  
Ping statistics for 192.168.56.175:  
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Esta informação confirma que existe conectividade e caminho da máquina real para a máquina virtual servidor.

- Na linha de comandos da máquina virtual, usar o comando *ping* direcionado à máquina real **ping 192.168.56.1**

Sair com CTRL-C.

A informação apresentada deverá semelhante à apresentada no sistema Windows e indica que houve uma resposta, portanto, há conectividade e caminho do servidor para a máquina real. *Se não houver resposta pode ser porque o sistema hospedeiro não permite ligações iniciadas remotamente e tem que ser configurado – ver as indicações no documento de instalação do VirtualBox*

Se a máquina real (hospedeira) for um sistema Unix (Linux, Mac, etc.), então em vez de cmd.exe deve invocar-se um terminal (consola) e usar *ifconfig* em vez de *ipconfig*. Toda a restante configuração deverá ser adaptada (inclusive a questão da firewall)

Na máquina virtual convém averiguar o conteúdo do ficheiro /etc/hosts. Nesse ficheiro deverá constar o endereço 127.0.0.1 associado a *localhost* (corrigir se assim não for). É provável que o nome da máquina apareça associado ao endereço 127.0.1.1. Uma vez que a máquina está em duas redes e interessa mais usar a rede 192.168.56.xxx, e sendo que nesta tem um IP fixo, é necessário mudar o endereço 127.0.1.1 para o IP fixo desta gama: 192.168.56.175.

Para efectuar esta alteração edita-se o ficheiro /etc/hosts com sudo da forma habitual.

```
sudo pico /etc/hosts
```

5.5.4 Acesso via cliente SSH

O acesso consola remota “telnet” pode ser importante em diversas situações. Uma vez que o servidor OpenSSH foi instalado e já se encontra a correr, a partir deste momento deve ser possível aceder a esta máquina através de um cliente SSH, tal como o *putty* (www.putty.org).

O *putty* já foi instalado na máquina real, de acordo com as instruções no ficheiro acerca da instalação do VirtualBox. Se não o tiver feito, reveja esse documento e instale o *putty* antes de prosseguir.

Neste ponto vai-se apenas testar a conectividade entrando na máquina virtual através do *putty* via SSH e usando o servidor SSH que já estará a correr no sistema da máquina virtual.

Na máquina hospedeira, executar o *putty*. Deve aparecer uma janela em que se configuram diversos pormenores da ligação. Neste ponto interessa o endereço destino, que continua a ser 192.168.56.175. (Figura 7).

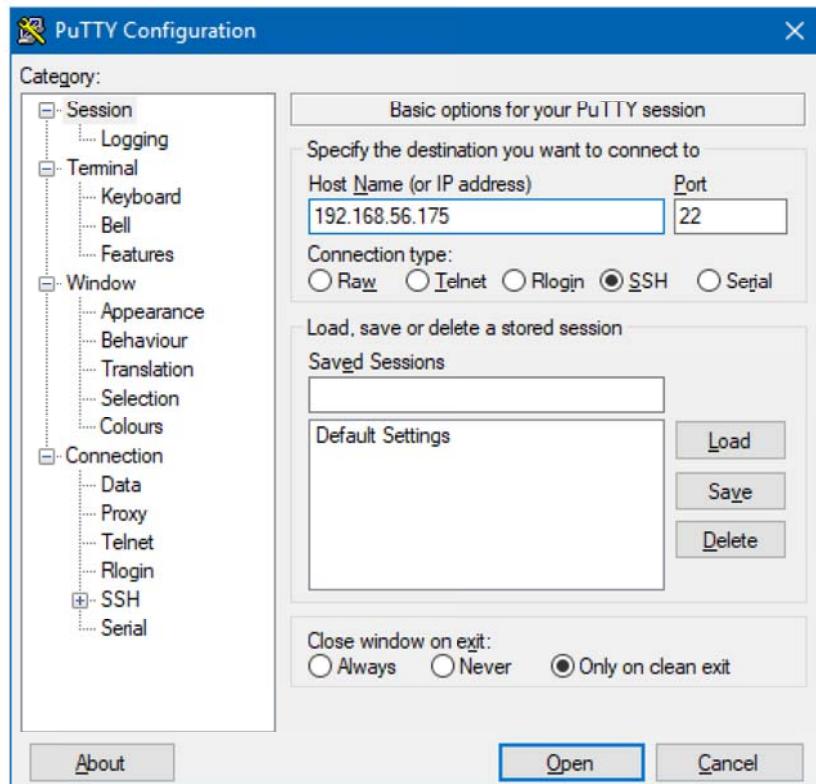


Figura 7 – Ecrã de ligação *putty*.

O cliente *putty* avisa que o endereço destino não é ainda conhecido e pergunta se confiamos nele. Dizer que sim e avançar com o botão “Yes”. Se estiver tudo bem configurado aparecerá uma consola que pode ser redimensionada (para ter mais texto visível) e, tratando-se de um programa nativo no sistema hospedeiro, já permite coisas como copy & paste mesmo sem qualquer interface gráfica no sistema, o que pode ser interessante em algumas situações.

As vantagens de usar um cliente *putty* são: acesso seguro por ligação encriptada (pouco importante no contexto das aulas), a possibilidade de efectuar transferências de ficheiros por esta via, e a utilização de um cliente com um terminal que pode ser redimensionado e aceita *copy&paste*.

O uso de um cliente SSH é opcional. A configuração *default* do servidor OpenSSH funciona, mas é conveniente pesquisar o assunto e garantir que não se tem nenhuma opção que diminua a segurança (servidores SSH estão fora dos objectivos deste documento e unidade curricular).

6. Instalação das guest additions

Estes passos são feitos no contexto do utilizador normal da máquina virtual (não é o *root*).

As *guest additions* consistem em alguns *device drivers* específicos para máquinas a correr dentro do VirtualBox que melhoram bastante a máquina virtual nos seguintes aspectos:

- Performance em I/O.
- Integração do rato (se houver consola gráfica – neste ponto ainda não há).
- Redimensionamento dinâmico do ecrã da máquina virtual (idem).
- Possibilidade de *copy & paste* entre a máquina real e a máquina virtual.
- Possibilidade de *drag & drop* de ficheiros entre a máquina real e a máquinas virtual, no caso de haver interface gráfica (permite transferir ficheiros muito facilmente. Depende da interface gráfica e nem sempre funciona).
- Possibilidade de partilhar uma directória entre a máquina real e a máquinas virtual, facilitando bastante a transferência de ficheiros.
 - Apesar de extraordinariamente simples, a questão da directória partilhada costuma levantar confusão. Trata-se de um aspecto opcional e de conveniência. **Se lhe der problemas não a instale.**

Os *device drivers* e outro software que compõe as *guest additions* consistem são compilados e inseridos dinamicamente no *kernel*. Para tal é necessária a presença de algumas ferramentas de compilação (gcc, make) e outros utilitários para gestão de desenvolvimento para *kernel* (module-assist, dkms). **É necessário instalar e configurar essas ferramentas de desenvolvimento primeiro.**

Passos

- Instalar as ferramentas de desenvolvimento
`sudo apt-get install build-essential module-assistant dkms`
 Nota: o software *build-essential* inclui o **compilador gcc** e **make**, poupano o trabalho de os instalar à parte (o debugger gdb não faz parte destas ferramentas e é instalado à parte).
- Preparar para a compilação de *kernel* neste sistema. Basicamente corresponde a instalar os *header files* usados pelo *kernel* (podia ser feito manualmente com *apt install*, mas assim dá menos trabalho e é garantido que estão de acordo com a versão do kernel em uso no sistema).
`sudo m-a prepare`

Em seguida insere-se o “CD” (virtual) com as *guest additions*

Na janela da máquina virtual (não é a janela do VirtualBox em si) e, portanto, com a máquina virtual a correr, menu:

Devices → Insert Guest Additions CD Image.

Este passo simula a inserção de um CD com o software necessário no leitor de CD/DVD da máquina virtual. Neste ponto não deverá existir nenhum problema. Se este passo for executado mais tarde, pode acontecer o VirtualBox emitir um erro em que diz que não consegue forçar a inserção do CD.

Normalmente isto deve-se ao facto do CD já estar inserido (nota: CD virtual num leitor de CD/DVD virtual na máquina virtual – não tem nada a ver com o leitor real da máquina real). Se for o caso de aparecer esse erro, deverá ser seguro passar simplesmente ao passo seguinte.

Na sequência do passo anterior, o CD estará inserido como dispositivo, mas o seu conteúdo não está encaixado (“mounted”) no resto do sistema de ficheiros. Para isso irá ser usado o comando `mount`.

Nota: em algumas situações pode acontecer que o sistema faça o mount do CD no sistema de ficheiros automaticamente. Essa operação automática não interessa pois é feita com opções `default` que impedem a execução dos programas que estão no CD.

Para averiguar se o CD foi montado automaticamente:

`mount`

Se aparecer listado no output o dispositivo `/dev/sr0`, então é necessário fazer o *un-mount* do CD:

`sudo umount /dev/sr0`

Montar (manualmente) o CD no resto do sistema de ficheiros

`sudo mount /dev/sr0 /media/cdrom` (ou outra directória)

O CD é montado (como *read-only*, naturalmente)

O passo seguinte é correr a instalação das *guest additions*

Instalar as *guest additions* corresponde a executar como `root` o ficheiro `VBoxLinuxAdditions.run` existente no CD virtual. Bastará então efectuar:

Mudar para a directória que corresponde ao conteúdo do cdrom
`cd /media/cdrom` (ou outra directória que tenha usado)

Executar a instalação

`sudo ./VBoxLinuxAdditions.run`

A execução demora três ou quatro minutos. Isso é o cenário normal.

Pode acontecer que este ficheiro esteja dentro de uma directória e não na raiz do CD. Isto depende da versão do VirtualBox. Deve analisar e adaptar ao caso concreto que tiver à frente. Não é difícil.

Nota: Este passo exige a presença das ferramentas de desenvolvimento instaladas atrás. Se esse passo tiver falhado, então a instalação agora também falhará.

Opcionalmente (e passo final na instalação das *guest additions*): Remover o CD do leitor virtual

Sair da directória do cd e ir para a sua *homedir*

cd

Des-associar o cd do resto do sistema de ficheiros (“fazer umount” – é mesmo sem o “n”)

sudo umount /dev/sr0

Se se queixar que está em uso: verificar se saiu mesmo da directória /media/cdrom

Retirar o CD

Menu na janela da máquina virtual; Devices -> Optical Drive -> Remove Disk from virtual drive

Se se queixar que está em uso: neste caso não está e pode forçar com o botão “force eject”

No final vai ser necessário **reiniciar a máquina** virtual (ou pelo menos reiniciar o ambiente gráfico, se houvesse um instalado, para usar os novos drivers):

sudo reboot

Após o reinício deverá ser possível ver as características das *guest additions* a funcionar:

- Virtualização do *hardware* melhorada.
- Partilha de rato e teclado facilitada.
- Partilhar directórias.
- Redimensionar o ecrã se houvesse um ambiente gráfico instalado (neste ponto ainda não há).
- Arrastar um ficheiro do desktop do Windows para o desktop da máquina virtual, no contexto de um ambiente gráfico (se tiver selecionado drag&drop na criação do hardware virtual e tem que usar ficheiros sem espaços no nome – há distribuições em que não funciona).

No caso de não ter ainda um sistema gráfico instalado (em princípio será o caso neste ponto), e mais tarde o instalar, convém voltar a instalar as *guest additions* para optimizar os drivers gráficos. As ferramentas necessárias já estão instaladas e bastará repetir apenas a parte relativa à execução da instalação no CD virtual (inserir - “mount”, executar, remover o CD).

7. Directoria partilhada

Vai configurar-se a directoria de forma a que seja activada automaticamente. No entanto, se houver um erro de configuração o processo de arranque do sistema para a meio. A questão da directoria partilhada costuma levantar confusão. Trata-se de um aspecto opcional e de conveniência. Se lhe der problemas não a instale.

Uma directoria partilhada é um mecanismo muito útil para transferir ficheiros entre a máquina real e a máquina virtual. Os passos seguintes exemplificam o processo. Deve recordar que no VirtualBox foi especificada uma directoria “d:\vbox\share” a partilhar com o nome de “pcshare”. Foram estes os nomes dados, mas são a título de exemplo: pode nem sequer ter um dispositivo “d:”. Adapte que não é difícil.

Neste ponto vai-se agora “ligar” a directoria na máquina real (d:\vbox\share) através do nome pela qual ela é conhecida no sistema virtual (“pcshare”) a uma directoria no sistema virtual, por exemplo, “dirpart” na directoria /mnt.

1. Usa-se a directoria na máquina real já criada atrás e publicada ao sistema virtual com o nome de partilha pcshare
2. No sistema virtual o nome “pcshare” age como um dispositivo. É preciso associar esse dispositivo a uma directoria. O processo é semelhante à forma como se associou o CD a uma directoria,
3. De forma a ficar permanente, vai-se configurar o ficheiro **/etc/fstab**, o qual configura a estrutura do sistema de ficheiros, de forma a associar o pseudo-dispositivo “pcshare” (neste exemplo) a uma directoria durante o arranque para não ter que estar sempre a usar o comando *mount*

Passos

- Ver qual o GID (Group ID) do grupo vboxsf. Use, por exemplo, o comando
`grep ^vboxsf /etc/group | cut -f3 -d:`
O comando deve apresentar um número na ordem dos novecentos e noventa e tal.
Anote esse número algures. Trata-se do *GUI do grupo vboxsf*.
- Editar o ficheiro /etc/fstab. Para tal, executar num terminal
`sudo pico /etc/fstab`
- Acrescentar ao ficheiro a linha seguinte, trocando **XXX** pelo GID descoberto com o primeiro comando. Importante: trata-se de uma única linha. O “117” está separado do “0” seguinte. Não há espaços à volta das vírgulas.
`pcshare /mnt/dirpart vboxsf
nosuid,noexec,rw,auto,uid=0,gid=XXX,dmask=007,fmask=117
0 0`

Alguns aspectos muito importantes:

- Trata-se de **uma só linha e os espaços e as mudanças de linha são tabs.**
- O nome “**pcshare**” deve ser **exactamente igual** ao nome que ficou configurado no VirtualBox (não tem a ver com o nome da directória no sistema de ficheiros da máquina real).
- A directória **dirpart** é independente do nome “pcshare” e pode ser outra. Convém ficar dentro da directória **/mnt** pois essa é a lógica Unix
- **IMPORTANTE:** Se ocorrer algum erro nesta parte (exemplos: gralhas na linha no ficheiro *fstab*, descoordenação com o nome dado no VirtualBox), a máquina **não concluirá o processo de arranque** e fica em **modo de emergência**. Nesta situação deve editar o ficheiro e corrigir o problema. Também pode ver o *log* das mensagens para ver o que aconteceu (tal como indicado na mensagem quando se entra em modo de emergência).
- Gravar (o ficheiro */etc/fstab*) e sair
CTRL-O **CTRL-X**
- Adicionar o utilizador corrente ao grupo *vboxsf* para ter permissões para usar a directória partilhada
sudo usermod -aG vboxsf \$USER
- Não é estritamente necessário, mas é mais simples fazer reiniciar o sistema para testar a configuração
sudo reboot

Os comandos usados aqui (grep, cut), os conceitos tais como group, e os ficheiros de configuração (exemplo, fstab) fazem parte da matéria de Sistemas Operativos. Seguir estas instruções com cuidado é uma boa preparação para essa parte da matéria.

9. Software para desenvolvimento em C para Unix em linha de comandos

O software estritamente necessário para desenvolvimento em C para unix é

- Um editor de texto → já tem vários: **pico, nano**
- A *toolchain* de compilação **gcc** → já foi instalada para poder instalar as guest additions
- O utilitário **make** → já foi instalada para poder instalar as guest additions
- O debugger **GDB** → vai ser instalado **agora**

Para instalar o *debugger GDB*

```
sudo apt install gdb
```

Para confirmar que quaisquer destes programas estão instalados basta executá-los. Se estiverem instalados, deverão responder com uma mensagem qualquer – provavelmente uma mensagem de erro a dizer que falta input (o programa para compilar).

Caso o gcc ou o make afinal não estejam instalados: repetir o procedimento de instalação das build-essentials descrito atrás na etapa das guest additions.

10. Considerações

Os passos e etapas foram todos testados e ao seguir estes passos sem omissões deverá obter uma máquina Linux funcional. No entanto, o documento é muito extenso e pode apresentar algumas gralhas. Por exemplo, letras maiúsculas em vez de minúsculas devido ao corrector do Word. No entanto é de referir que: a) Todos os comandos e etapas são explicados detalhadamente e b) dependendo do contexto e disciplina em que este documento é usado, o conhecimento prévio e pressuposto dispensaria a maior parte destas instruções, pelo que a correcção (em caso de gralha) deverá ser relativamente directa. Se descobrir uma gralha indique-a ao professor.

Em caso de dificuldades, veja o documento de resolução de problemas e experimente também refazer o processo.