

Travaux pratiques

1. GRUB, GRUB2 et le processus de boot

But : démarrer Linux dans un mode minimal en cas de perte de mot de passe.

1. Démarrez votre PC et arrêtez-vous au menu de GRUB. Si vous êtes en mode graphique appuyez sur [Echap]. Sur l'entrée par défaut, appuyez sur la touche e pour éditer les informations de boot de ce menu.
2. Avec les touches fléchées, rendez-vous sur la ligne commençant par « kernel » et appuyez sur la touche e pour l'éditer. Avec GRUB2, placez-vous à la fin de la ligne commençant par « linux ».
3. Au bout de cette ligne rajoutez init=/bin/sh et appuyez sur [Entrée]. Appuyez enfin sur b pour booter. Avec GRUB2, n'appuyez pas sur [Entrée] mais sur [Ctrl] x.
4. Au bout de quelques secondes, un prompt apparaît. Passez en clavier français (qwerty par défaut) :

```
# loadkeys fr
```

5. Remontez le système de fichiers racine en lecture seule :

```
# mount -o remount,rw /
```

6. Tapez maintenant « passwd » et validez : vous pouvez changer le mot de passe de root.

```
# passwd
```

2. init et runlevel

But : manipuler la configuration de init et des niveaux d'exécution sur systèmes compatibles init System V (c'est-à-dire tous, sauf pour le premier point).

1. Si vous démarrez en mode graphique, modifiez /etc/inittab pour démarrer au niveau 3. Changez la valeur de 5 à 3 sur la ligne initdefault et rebootez.

```
id:3:initdefault:
```

2. Listez les services qui démarrent au niveau 3 :

```
# ls-l /etc/init.d/rc3.d/S*
```

3. Si le service sshd ne démarre pas, activez-le aux niveaux 3 et 5 :

```
# chkconfig --list sshd
# chkconfig sshd --level 35
```

4. chkconfig ne démarre pas le service mais l'active pour le prochain boot ou changement de niveau. Lancez sshd :

```
# service sshd start
```

5. Passez à la console virtuelle 6 avec [Alt][F6] (ou [Ctrl][Alt][F6] sous X). Connectez-vous puis déconnectez-vous. Pourquoi le terminal revient-il au point de départ ? Parce que `/etc/inittab` contient la commande `respawn` qui permet au processus de se relancer s'il est terminé.
6. Avec la commande `shutdown`, éteignez l'ordinateur maintenant. Quel est le niveau d'exécution activé ?

```
# shutdown -r now
```

C'est le niveau 0, d'arrêt, qui est activé.

3. Noyau et modules

But : gérer les paramètres dynamiques du noyau et les modules.

1. Vérifiez votre version du noyau Linux, et déplacez-vous dans le répertoire de ses modules :

```
# uname -r
2.6.25.5-1.1-default
# cd /lib/modules/2.6.25.5-1.1-default
```

2. Vérifiez la date du fichier `modules.dep`. Si elle semble ancienne, lancez une commande pour le régénérer.

```
# ls -l modules.dep
-rw-r--r-- 1 root root 385503 juin 18 20:41 modules.dep
# depmod -a
# ls -l modules.dep
-rw-r--r-- 1 root root 385601 juin 29 20:12 modules.dep
```

3. Listez les modules actuellement chargés. S'il n'y est pas, chargez le module `vfat` et ses dépendances.

```
# lsmod
# lsmod | grep vfat
# modprobe vfat
```

4. De la même manière déchargez le module `vfat` et ses dépendances.

```
# modprobe -r vfat
```

5. Le paramètre dynamique `arp_announce` du noyau permet de modifier les en-têtes ARP en fonction de l'adresse de destination du paquet. Sur une machine disposant de plusieurs cartes réseau, la valeur par défaut peut poser des problèmes car Linux peut répondre avec l'adresse d'une carte quelconque. Il faut que la carte réponde avec une adresse du même sous-réseau que la destination. Vérifiez quels paramètres du noyau sont impactés :

```
# sysctl -a | grep arp_announce
net.ipv4.conf.all.arp_announce = 0
net.ipv4.conf.default.arp_announce = 0
net.ipv4.conf.lo.arp_announce = 0
net.ipv4.conf.eth0.arp_announce = 0
net.ipv4.conf.eth1.arp_announce = 0
net.ipv4.conf.eth2.arp_announce = 0
```

6. Modifiez dynamiquement pour l'ensemble des adaptateurs la valeur `arp_announce` à 1. Le manuel de `sysctl` indique qu'il faut spécifier le paramètre `-w` pour modifier une valeur à la volée :

```
# sysctl -w net.ipv4.conf.all.arp_announce=1
```

7. Cette modification doit être définitive. Modifiez le fichier `/etc/sysctl.conf` et rechargez-le :

```
# vi /etc/sysctl.conf
```

Rajoutez :

```
net.ipv4.conf.all.arp_announce = 1
```

Et sauvez. Rechargez les nouvelles valeurs :

```
# sysctl -p
```

4. Recompilement du noyau

But : recompiler le noyau fourni avec sa distribution.

1. Installez, avec le gestionnaire de packages de votre distribution, les sources de votre noyau. Ceci dépend de votre distribution. Dans la plupart le package se nomme `kernel-source`. Utilisez APT, Yum, zypper ou un outil graphique qui gère les dépendances.
2. Rendez-vous dans `/usr/src/linux` et tapez `make oldconfig`. Ceci va avoir pour effet de paramétrer le fichier `.config` à l'identique de la configuration actuelle.

```
# cd /usr/src/linux
# make oldconfig
```

3. Lancez la configuration texte ou graphique, selon votre environnement de travail, avec :

```
# make menuconfig
```

Ou :

```
# make xconfig
```

Modifiez si vous le souhaitez une option, par exemple pour faire correspondre les optimisations du noyau à votre processeur.

4. Lancez la compilation avec la commande **make**. Voici une astuce si vous disposez d'une machine puissante : `make` peut paralléliser, quand c'est possible, la compilation en traitant plusieurs fichiers en même temps. C'est idéal avec une machine multi-processeur (SMP, multicore, Hyper Threading, etc.). Utilisez l'option `-j` suivie du nombre de compilation simultanées :

```
# make -j 2
```

5. La compilation terminée, installez les divers composants, les modules en premier, puis le noyau :

```
# make modules_install# make install
```

Cette dernière étape devrait créer l'`initrd` et modifier la configuration de GRUB.

6. Vérifiez dans `/boot/grub/menu.lst` (GRUB) ou dans `/boot/grub/grub.cfg` (GRUB2) la présence du nouveau noyau, et redémarrez votre machine pour booter sur votre noyau.

5. Les périphériques et le matériel

But : manipuler les périphériques de tout type, et obtenir des informations sur votre matériel.

1. Déplacez-vous dans `/dev` et listez tous les périphériques de type `sd*` ou `hd*`, selon le contrôleur de vos

disques. Listez les numéros majeur et mineur. Le numéro majeur est le même pour un type donné. Mais que remarquez vous pour le numéro mineur ?

Comme il ne peut, dans le cas d'un disque SCSI, n'y avoir que 15 partitions, celles-ci sont numérotées pour chaque disque de sda1 à sda15, sdb1 à sdb15, et ainsi de suite. Le numéro mineur du disque est un multiple de 16 : 0, 16, 32, 48, etc. Le numéro mineur de la partition va de 1 à 15, puis de 17 à 31, et ainsi de suite.

2. Isolez l'adresse matérielle de votre carte graphique sur le bus PCI. Les cartes AGP et PCI Express sont vues comme un bus PCI.

```
# lspci | grep -i vga
01:00.0 VGA compatible controller: nVidia Corporation GeForce
8600 GT (rev a1)
```

3. Obtenez plus de détails sur cette carte. Notamment, quel module la gère ? Ces informations peuvent être obtenues avec le -v et en spécifiant uniquement la carte avec le -s de lspci :

```
# lspci -s 01 :00.0 -v
01:00.0 VGA compatible controller: nVidia Corporation GeForce
8600 GT (rev a1) (prog-if 00 [VGA controller])
    Subsystem: ASUSTeK Computer Inc. Device 8243
    Flags: bus master, fast devsel, latency 0, IRQ 16
    Memory at fd000000 (32-bit, non-prefetchable) [size=16M]
    ...
    Kernel driver in use: nvidia
    Kernel modules: nvidiafb, nvidia
```

4. Listez les informations de votre processeur. Sauriez-vous voir si vous disposez de plusieurs processeurs, ou de plusieurs cœurs, ou de l'hyper-threading ?

```
# cat /proc/cpuinfo
```

Pour savoir si vous avez plusieurs CPU, regardez les valeurs de « processor », « cpu cores » et « core id ». Processor indique le numéro de processeur. S'il y en a plusieurs, vous disposez de plusieurs processeurs, SMP classique, multicœur ou HyperThreading.

Si « cpu cores » est présent et supérieur à 1, votre processeur dispose de plusieurs cœurs, comme les Athlons X2 ou les Intel Core2 Duo ou Quad. Dans ce cas le « core id » identifie le cœur actuel.

Pour savoir si votre machine gère l'HyperThreading, regardez dans les « flags » si « ht » est présent. S'il l'est, l'HyperThreading est en principe présent.

5. Branchez une clé USB sur votre PC. Si vous êtes en environnement graphique, il se peut que le gestionnaire de fichiers s'ouvre. Quels sont les mécanismes mis en œuvre ?

Dans un premier temps, le noyau détecte la connexion et charge le module USB correspondant.

Le périphérique de base est créé. Un événement est généré.

Le service udev détecte l'événement et exécute les règles associées : modification, par exemple, des droits sur le périphérique.

Pour l'interface graphique, un autre service, hal (hardware abstraction layer) est un bus de communication entre les divers éléments. Il intercepte aussi l'événement et exécute d'autres règles, cette fois dans l'espace utilisateur : il ouvre le gestionnaire de fichiers.