Linux d'après Napoléon

C'est quoi un système d'exploitation ?

Un système d'exploitation constitue l'ensemble des logiciels nécessaire au fonctionnement basique d'un ordinateur. L'abbréviation pour désigner le système d'exploition est "OS", qui vient de l'anglais **Operating System**. L'OS qui a conquis le plus de territoire est Windows, de Microsoft, grâce à son ancienneté et à l'appel d'IBM pour faire un système pour leurs premiers ordinateurs, qui a conduit Microsoft à devenir une réfécence dans le développement d'OS. L'OS que Microsoft a fait pour IBM est MS-DOS, ou Microsoft Dirty Operating System.

C'est quoi "Linux" ?

Linux est un noyau ou **kernel** d'OS, soit la **brique** logicielle la plus proche du matériel, gérant les ressources disponibles et donnant une interface aux applications pour interagir avec ledit matériel. La première **release** (sortie) du noyau Linux date de 1991, son auteur est Linus Torvalds

Linux ne suffit donc pas,

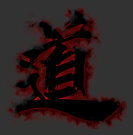
c'est pourquoi beaucoup d'OS sont de forme GNU/Linux, où GNU (se prononce "gnou") désigne des applications qui implémentent des fonctionnalités basiques dont a besoin tout utilisateur: créer un fichier, l'éditer, lister les fichiers dans un dossier, créer un dossier… Les applications GNU sont très nombreuses. Dire "un système Linux" est donc à la base un abus de langage et le vrai terme est "un système GNU/Linux".

Distributions Linux

Bien que GNU/Linux soit au centre de presque tous les systèmes d'exploitation qu'on dénomine par abus de langage "Linux", certaines "distribution", adhérant à des philosophies d'organisation du système et d'expérience utilisateur, existent. Des exemples de distributions Linux et de leurs philosophies sont:

- Debian, distribution impérative (la configuration se fait avec des commandes)

- Ubuntu, qui est Debian avec l'environnement de bureau **GNOME préinstallé** (offrant une expérience de bureau relativement proche de celle de MacOS). C'est la distribution Linux la plus renommée, le développement est dirigé par l'entreprise anglaise Canonical.



- Kubuntu, qui est Debian avec l'environnement de bureau **KDE Plasma** préinstallé (offrant une expérience de bureau relativement proche de celle de Windows)
- Archlinux, cherche à être le plus **bare bones** possible
- NixOS, qui cherche à avoir une configuration complètement **déclarative** (donc qui se configure en modifiant des fichiers qui définissent la configuration globale du système)
- SteamOS, qui cherche à être optimisé pour le jeu vidéo avec des outils comme Proton pour permettre la compatibilité avec certains jeux vidéos et applications faites pour l'OS Windows

Pour résumer, la plupart des systèmes sous la dénomination "Linux" sont en fait des noyaux Linux packagés en distributions, qui peuvent elles-mêmes être basées sur d'autres distributions, et utilisant le plus souvent les applications de la suite GNU.

Toutes ces distributions sont FOSS (Fully Open Source Software) à cause de la license de Linux, la GPL. Pour résumer, la GPL force les forks d'un programme développé avec cette license à utiliser aussi la GPL et à être open source, dans l'intérêt de l'utilisateur final ("all right reversed").

NixOS

Nous allons ici nous intéresser à NixOS car une configuration déclarative a de nombreux avantages sur une configuration impérative. Pour rappel, une configuration impérative se fait en entrant des commandes tandis qu'une configuration déclarative se fait en modifiant des fichiers de configuration. Avec NixOS, qui est un système qui est construit au tour du **gestionnaire de paquets** Nix, il est possible de configurer toutes les applications, avec une syntaxe unifiée pour ne pas avoir besoin d'apprendre à configurer chaque application.

Mais qu'est qu'un gestionnaire de paquets, ou package manager ?

Un gestionnaire de paquets est un programme qui permet d'installer et mettre à jour tous les programmes. Les gestionnaires de paquets sont omniprésents dans les systèmes GNU/Linux: **apt** dans les systèmes basés sur Debian, **pacman** sous Archlinux, **nix** sous NixOS… En revanche, sous Windows, le seul programme qui s'apparente à un gestionnaire de paquets est le Microsoft Store. La plupart des applications se mettent à jour de manière autonome sous Windows, ce qui conduit à un travail redondant supplémentaire et souvent bâclé pour les développeurs d'applications.

Installation

Des instructions d'installation détaillées sont disponibles sur le manuel. Il est fortement recommandé d'utiliser un flake (et donc de suivre la partie sur la configuration basée sur un flake), qui est une fonctionnalité de Nix qui permet de simplifier fortement une configuration. Il est recommandé de lire les commentaires et d'éditer le fichier de configuration du système `/etc/nixos/configuration.nix` avant d'installer le système. Certaines lignes seront commentées, ce qui se voit par un dièse # au début de la ligne. Une ligne commentée ne sera pas prise en compte dans l'évaluation de la configuration. Il est recommandé de décommenter la ligne qui active NetworkManager. L'outil recommandé dans le manuel, `nano` , est un bon exemple de programme GNU. En revanche, il pue la mort et l'utiliser revient à pactiser avec le Diable. Les commandes doivent être entrées dans une **shell**.

Une shell ? Késako ?

Une shell est un interpréteur de ligne de commande. Elle permet à un utilisateur de contrôler son système en écrivant des commandes dans la shell.

On peut écrire des mots dedans. Si ces mots ne veulent rien dire pour la shell, dès qu'on exécute la commande en appuyant sur Entrée, la shell ne peut pourra pas interpréter ces mots et protestera que la commande n'existe pas. En revanche, si la commande existe, par exemple si on tape "ls + Entrée" (ls, abbréviation de "list", est une commande qui existe et qui montre tous les fichiers dans un dossier, par défaut le dossier courant (ou dossier sélectionné par la shell).

Le dossier courant ?

Oui, il s'agit de la base du fonctionnement d'une shell. Elle permet d'intéragir avec les fichiers d'un système. Mais, il y a beaucoup de fichiers. Si l'on s'imagine un "arbre de fichiers et dossiers", où la racine contient toutes les branches, et chaque branche contient ses feuilles, et chaque feuille contient ses fibres, il faut pouvoir dire: `racine⇒branche 3⇒feuille 8000⇒40 000e fibre .`
Pour simplifier le processus, chaque sous-branche porte le nom du dossier correspondant, ainsi que chaque feuille et ainsi de suite. Tous les fichiers peuvent être sélectionnés sur linux avec la syntaxe:
`/home/[user]/Documents/pigeon.mp4`
par exemple, soit pour revenir sur la syntaxe précédente:
`/racine/branche30/feuille400/fibre5000.txt`

Si on `cd` (pour Change Directory) dans un fichier que l'on voit avec `ls` , on devrait voir à gauche de la ligne d'insertion le "path" qui correspond.

Une dernière note: Cette explication a peut-être été difficile à suivre si elle a été suivie depuis la shell d'un utilisateur: Dans ce cas, le path (ou chemin pour descendre les branches) ressemble plutôt à `~` , ou à `~/Documents/taoPics` ou à `~/.config/nixos` encore C'est parce que chaque utilisateur a un dossier "maison" qui se situe dans "/home/utilisateur/" et qui est dénoté `~` (le caractère incompréhensible justement). Donc, à chaque fois qu'on lit `~` , il faut remplacer par `/home/utilisateur` . C'est pour ne pas écrire du texte redondant, puisque tous les fichiers modifiés seront probablement dans `/home/utilisateur` , et sinon on peut y accéder en faisant

```sh
ls /
```

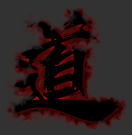
ou

```sh
cd /
ls home/
```

D'autres commandes utiles:

À part ls et cd, il y a aussi: (ce qui est entre crochets est à compléter, parfois optionellement)

- man:



```sh
man [options] [[section] page]
```

exemple: `man 1 ls` qui explique comment utiliser `ls`

- `mkdir`

```sh
mkdir [options] [path]
```

qui crée un dossier

- `cat` :

```sh
cat [options] [path to folder]
```

qui lit un fichier texte et l'affiche

- `grep` :

```sh
some-command | grep "string-to-search"
```

qui permet de rechercher du texte dans ce qu'une commande imprime à l'écran.

Pipe: | il s'agit de syntaxe de shell que l'on voit souvent. C'est utilisé pour donner le résultat d'une commande, ce qu'elle affiche à l'écran, à une autre commande, par exemple si on veut rechercher un mot particulier dans un résultat trop long comme ls avec grep.

VI, VIM, NVIM

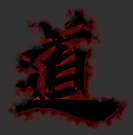
Un éditeur qui est hyper bien, en revanche, est **NVIM** (NeoVIM), une **fork** (= une implémentation qui se base sur un programme existant) de VIM (VI Improved), qui lui-même est une fork de l'historique VI.

Je recommande l'usage de NVIM, qui est fortement customisable par des plugins qu'on peut écrire en langage de programmation **Lua**.

Pour installer NVIM, il suffit d'ajouter le **package** nvim à la liste des packages du système. Pour ce faire, il suffit d'ajouter nvim à la liste des packages du système, dénominés par

```nix
environment.systemPackages
```

dans `/etc/nixos/configuration.nix` .



```nix
{
  environment.systemPackages = with pkgs; [
    nvim
  ];
}
```

Un extrait de `/etc/nixos/configuration.nix`

La vraie puissance de NVIM ne se révèle cependant seulement une fois customisé. Un bon départ est d'utiliser une configuration existante. Je recommande NvChad, accessible sous NixOS en suivant ces instructions.

NVIM est un éditeur qui fonctionne en ligne de commande, qu'on appelle donc depuis une shell. Tente d'écrire nvim puis d'appuyer sur `Entrée` dans la ligne de commande affichée (celle ci s'appelle une TTY (teletypewriter)).

GUI !

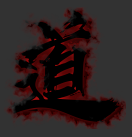
Une **GUI**, ou Graphical User Interface, est une interface non textuelle comme communes sous Windows. Pour utiliser des applications qui utilisent des GUI, comme par exemple la plupart des navigateurs Web, il faut d'abord avoir installé un compositeur. Je recommande ici Niri, un compositeur qui a pour philosophie de mettre en valeur le pavé tactile et le défilement en général. La section getting started de sa documentation est très utile pour débuter. Une fois que niri est ajouté à vos environment.systemPackages (de la même manière que NVIM), il est trivial de le lancer en écrivant "niri" en ligne de commande.

Cependant, sans applications, un compositeur est inutile. C'est pourquoi il est recommandé d'installer un terminal, qui donne accès à une GUI pour interagir avec la shell dans un compositeur, je recommande "kitty", mais aussi un navigateur web comme "firefox" et un lanceur d'applications comme "fuzzel". En lisant l'aide de Niri, qui aide à connaître les raccourcis clavier par défaut, il est possible de lancer fuzzel, pour ensuite lancer kitty, puis enfin NVIM depuis kitty (comme NVIM est une application qui s'utilise dans une shell). Tu peux aussi lancer firefox depuis fuzzel.

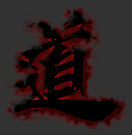
Configurer des applications de manière déclarative

Quasiment toutes les applications sont déjà supportées pour être configurées avec la syntaxe unifiée. Voici un exemple de configuration pour `kitty` , un terminal:

```nix
{ pkgs, ... }:
{
  programs.kitty = {
    enable = true;
    font = {
      package = pkgs.nerd-fonts.jetbrains-mono;
      name = "JetBrainsMono Nerd Font";
      size = 9;
    };
    shellIntegration.enableFishIntegration = true;
```



```
keybindings = {
  "f1" = "launch --cwd=current --type=tab nvim";
  "f2" = "launch --cwd=current --type=tab";
  "kitty_mod+f1" = "show_kitty_doc overview";
};
settings = {
  allow_remote_control = "socket-only";
  listen_on = "unix:/tmp/kitty";
  window_padding_width = 25;
  hide_window_decorations = true;

  foreground = "#CDD6F4";
  background = "#1C2433";
  selection_foreground = "#1C2433";
  selection_background = "#F5E0DC";
  cursor = "#F5E0DC";
  cursor_text_color = "#1E1E2E";
  url_color = "#B4BEFE";
  active_border_color = "#CBA6F7";
  inactive_border_color = "#8E95B3";
  bell_border_color = "#EBA0AC";

  active_tab_foreground = "#11111B";
  active_tab_background = "#CBA6F7";
  inactive_tab_foreground = "#CDD6F4";
  inactive_tab_background = "#181825";
  tab_bar_background = "#11111B";

  mark1_foreground = "#1E1E2E";
  mark1_background = "#87B0F9";
  mark2_foreground = "#1E1E2E";
  mark2_background = "#CBA6F7";
  mark3_foreground = "#1E1E2E";
  mark3_background = "#74C7EC";

  color0 = "#43465A";
  color8 = "#43465A";

  color1 = "#F38BA8";
  color9 = "#F38BA8";

  color2 = "#A6E3A1";
  color10 = "#A6E3A1";

  color3 = "#F9E2AF";
  color11 = "#F9E2AF";

  color4 = "#87B0F9";
  color12 = "#87B0F9";

  color5 = "#F5C2E7";
  color13 = "#F5C2E7";

  color6 = "#94E2D5";
```



```
      color14 = "#94E2D5";

      color7 = "#CDD6F4";
      color15 = "#A1A8C9";
    };
  };
}
```

Cependant, pour avoir accès à la plupart des applications que l'on voudrait pour un utilisateur et non pour le système, par exemple un navigateur, il faut utiliser le module Nix `home-manager` . Il permet donc de pouvoir avoir des configurations par-utilisateur et de pouvoir configurer bien plus d'applications. La configuration `kitty` ci-dessus, par exemple, n'est utilisable qu'avec `home-manager` .

L'installation de `home-manager` , comme tout le reste, est déclarative !

To be continued

Comment se démarre un système d'exploitation?
Pour comprendre ce qu'on fait et pourquoi lorsqu'on installe linux, il faut comprendre comment un OS se "boot".

Explicaton poyur android: https://community.nxp.com/t5/i-MX-Processors-Knowledge-Base/The-Android-Booting-process/ta-p/1129182

Le bootloader est donc nécessaire pour pouvoir charger le reste de linux, parce qu'un bios ne peut pas charger un kernel monolithique directement.