Licence informatique & vidéoludisme
Semestre 4

# Histoire de l'informatique

Chapitre 3

## Histoire des systèmes

Pablo Rauzy <pr@up8.edu>
pablo.rauzy.name/teaching/hi

# Histoire des systèmes

# Introduction

- Pendant longtemps, le système est couplé à la machine.
- Par la suite, sont apparus les premiers systèmes portables.
- L'histoire des systèmes d'exploitation est particulièrement tumultueuse.
  - `https://www.levenez.com/unix/`
  - `https://www.levenez.com/windows/`

# Grandes familles

- On peut tous de même distinguer quelques grandes familles :
  - les systèmes DOS puis Windows,
  - les systèmes POSIX/UNIX,
  - les systèmes Apple,
  - les systèmes pour l'embarqué,
  - plus récemment, les systèmes mobiles.
- Il y a des recoupements entre ces familles.
- D'autres systèmes, bien qu'oubliés aujourd'hui, ont eu une importance historique.

## Aperçu des systèmes historiquement importants

- Avant de voir l'histoire des principales familles de systèmes encore utilisés de nos jours, regardons un peu certains systèmes oubliés qui ont pourtant une importance historique.

- CTSS signifie *Compatible Time-Sharing System*.
- Il est développé au MIT au sein du projet MAC dirigé par John McCarthy.
- Sa première version sort en 1961.

- CTSS signifie *Compatible Time-Sharing System*.
- Il est développé au MIT au sein du projet MAC dirigé par John McCarthy.
- Sa première version sort en 1961.
- C'est le premier système d'exploitation à *temps partagé*.
  - Le concept de temps partagé a d'abord été décrit par Bob Bemer en 1957.
  - La première implémentation est cependant CTSS.

# CTSS

- CTSS signifie *Compatible Time-Sharing System*.
- Il est développé au MIT au sein du projet MAC dirigé par John McCarthy.
- Sa première version sort en 1961.
- C'est le premier système d'exploitation à *temps partagé*.
  - Le concept de temps partagé a d'abord été décrit par Bob Bemer en 1957.
  - La première implémentation est cependant CTSS.
- CTSS a aussi innové sur d'autres aspects :
  - le système d'invite de commande (à l'origine du shell),
  - le principe du traitement de texte,
  - le courrier électronique.

# Multics

- Multics signifie *MULTiplexed Information and Computing Service*.
- Ce projet a été lancé en 1964 par le MIT, les labos de Bell, et de General Eletric.
  - Le dernier système Multics connu a été arrêté le 30 octobre 2000 au Ministère de la Défense nationale du Canada

# Multics

- Multics signifie *MULTiplexed Information and Computing Service*.
- Ce projet a été lancé en 1964 par le MIT, les labos de Bell, et de General Eletric.
  - Le dernier système Multics connu a été arrêté le 30 octobre 2000 au Ministère de la Défense nationale du Canada
- Il reprend le temps partagé de CTSS mais a innové sur bien des aspects :
  - système de fichiers hiérarchique,
  - liens symboliques,
  - mémoire virtuelle,
  - support de nombreux langages de programmation,
  - périphériques amovibles,
  - multi-utilisateurs,
  - accès à distance,
  - multi-tâche préemptif,
  - sécurité (système d'anneaux).

# Multics

- Multics signifie *MULTiplexed Information and Computing Service*.
- Ce projet a été lancé en 1964 par le MIT, les labos de Bell, et de General Eletric.
  - Le dernier système Multics connu a été arrêté le 30 octobre 2000 au Ministère de la Défense nationale du Canada
- Il reprend le temps partagé de CTSS mais a innové sur bien des aspects :
  - système de fichiers hiérarchique,
  - liens symboliques,
  - mémoire virtuelle,
  - support de nombreux langages de programmation,
  - périphériques amovibles,
  - multi-utilisateurs,
  - accès à distance,
  - multi-tâche préemptif,
  - sécurité (système d'anneaux).
- Les premières conversations *chat* entre deux terminaux (l'un à Boston et l'autre à Paris) ont été réalisées sous Multics en mai 1974.

# ITS

- ITS signifie *Incompatible Timesharing System*.
- C'est un troisième système issu du projet MAC au MIT.
- Cette fois-ci vers la fin des années 1960, par des chercheurs du labo n'étant pas d'accord avec la direction que prenait Multics, notamment en terme de sécurité.

## ITS

- ITS signifie *Incompatible Timesharing System*.
- C'est un troisième système issu du projet MAC au MIT.
- Cette fois-ci vers la fin des années 1960, par des chercheurs du labo n'étant pas d'accord avec la direction que prenait Multics, notamment en terme de sécurité.
- Ses innovations sont nombreuses :
  - terminal graphique indépendant du matériel,
  - gestion hiérarchique des processus,
  - interruptions logicielles,
  - manipulation transparente de fichiers distants.

# ITS

- ITS signifie *Incompatible Timesharing System*.
- C'est un troisième système issu du projet MAC au MIT.
- Cette fois-ci vers la fin des années 1960, par des chercheurs du labo n'étant pas d'accord avec la direction que prenait Multics, notamment en terme de sécurité.
- Ses innovations sont nombreuses :
  - terminal graphique indépendant du matériel,
  - gestion hiérarchique des processus,
  - interruptions logicielles,
  - manipulation transparente de fichiers distants.
- Il a de nombreuses particularités :
  - pas de mot de passe (login par politesse),
  - tous les fichiers et codes sources éditables par tou·te·s,
  - messagerie instantanée entre utilisateurs et commande de broadcast "shout",
  - utilisateurs invités / touristes depuis tout ARPAnet.

# ITS

- ITS signifie *Incompatible Timesharing System*.
- C'est un troisième système issu du projet MAC au MIT.
- Cette fois-ci vers la fin des années 1960, par des chercheurs du labo n'étant pas d'accord avec la direction que prenait Multics, notamment en terme de sécurité.
- Ses innovations sont nombreuses :
  - terminal graphique indépendant du matériel,
  - gestion hiérarchique des processus,
  - interruptions logicielles,
  - manipulation transparente de fichiers distants.
- Il a de nombreuses particularités :
  - pas de mot de passe (login par politesse),
  - tous les fichiers et codes sources éditables par tou·te·s,
  - messagerie instantanée entre utilisateurs et commande de broadcast "shout",
  - utilisateurs invités / touristes depuis tout ARPAnet.
- Sa philosophie et ses pratiques très ouvertes font parties des origines du mouvement du logiciel libre.

# ITS

- ITS signifie *Incompatible Timesharing System*.
- C'est un troisième système issu du projet MAC au MIT.
- Cette fois-ci vers la fin des années 1960, par des chercheurs du labo n'étant pas d'accord avec la direction que prenait Multics, notamment en terme de sécurité.
- Ses innovations sont nombreuses :
  - terminal graphique indépendant du matériel,
  - gestion hiérarchique des processus,
  - interruptions logicielles,
  - manipulation transparente de fichiers distants.
- Il a de nombreuses particularités :
  - pas de mot de passe (login par politesse),
  - tous les fichiers et codes sources éditables par tou·te·s,
  - messagerie instantanée entre utilisateurs et commande de broadcast "shout",
  - utilisateurs invités / touristes depuis tout ARPAnet.
- Sa philosophie et ses pratiques très ouvertes font parties des origines du mouvement du logiciel libre.
- Emacs a été inventé sur ITS (comme une collection de macros pour l'éditeur TECO).

- CP/M signifie *Control Program/Monitor*.
- Il a été créé en 1974 par Gary Kildall, fondateur de Digital Research.
- C'est le premier système d'exploitation pour les PC et PC-compatible.
- Il a été utilisé sur de nombreuses machines, et a fortement inspiré DOS.
- Anecdote :
  - le logiciel de traitement de texte WordStar qui a d'abord été développé pour CP/M puis porté sous DOS a toujours au moins un utilisateur : G. R. R. Martin.

# Plan 9

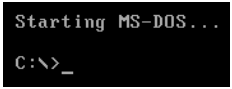
- Le développement de *Plan 9 from Bell Labs* commence en 1987.
- C'est un système distribué expérimental, fondé sur certains principes d'UNIX, mais
  - il va plus loin dans le "tout est fichiers",
  - il apporte de nouveaux concepts comme "tout est réseaux" (protocole 9P).
- Il n'a jamais été commercialisé massivement.
- Le format de codage UTF-8 a été inventé pour Plan 9 par Ken Thompson en 1992.
- C'est au niveau conceptuel un système très avancé, plus même sur certains aspect que ce qu'on utilise aujourd'hui.
  - L'ennemi du mieux est le "déjà là et pas trop mal".

## Aperçu historique des systèmes DOS puis Windows

- L'histoire des systèmes de la firme Microsoft commence avec QDOS, et se poursuit jusqu'à Windows 11 que vous connaissez aujourd'hui.
- Il y a eu au moins 3 étapes majeures dans cette histoire que nous allons explorer :
  - DOS,
  - Windows comme surcouche de DOS,
  - Windows basé sur NT.

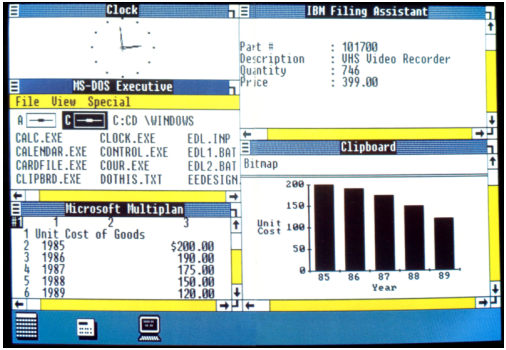
- QDOS signifie *Quick-and-Dirty Operating System*.
- C'est un système d'exploitation propriétaire développé et vendu par la société Seattle Computer Products.
- Sa structure de commandes et son interface de programmation sont compatibles avec ceux de CP/M.
- En 1980, Microsoft a pu conclure un accord avec IBM pour la fourniture du système d'exploitation du futur IBM PC, le PC-DOS.
- Microsoft a alors racheté QDOS à Seattle Computer Products et l'a renommé MS-DOS.

- MS-DOS signifie *Microsoft Disk Operating System*.
- Il s'agit d'un système fonctionnant en mode réel, monotâche et mono-utilisateur.
- Des années 1980 à la fin des années 1990, il a été le système le plus utilisé sur les machines compatibles PC.
- Aujourd'hui, il existe un clone libre nommé FreeDOS et des émulateurs comme DOSBox qui permettent encore de faire tourner certaines logiciels écrit pour DOS.



# Les premiers Windows

- La première version de Windows, 1.01, sort en novembre 1985.
- Il s'agit d'une interface graphique par dessus MS-DOS, qui ne se lance pas automatiquement.
- On l'appelle avec la commande **`win`** dans l'invite de commande de DOS.



# Windows 3.x

- Le succès de Windows arrive vraiment avec la version 3.x.
- Sorti en 1990, c'est alors le système DOS le plus vendu.
- Il intègre entre autre les premières version de Paint, du Solitaire, de Bloc-notes.

# Windows 9x

- Windows 95 est sorti en août 1995.
- Il intègre de nombreuses nouveautés :
  - démarrage directement en mode graphique,
  - programmation 32 bits,
  - multitâche préemptif,
  - nom de fichier de 255 caractères maximum (contre 8 avant),
  - nouvel environnement graphique (apparition du bouton “Démarrer”).
- Le succès est immense et deux ans après sa sortie, en 1997, il était le système d’exploitation le plus vendu mondialement (100 millions de copies vendues, soit 69,4% de parts de marché).

# Windows 9x

- Windows 95 est sorti en août 1995.
- Il intègre de nombreuses nouveautés :
  - démarrage directement en mode graphique,
  - programmation 32 bits,
  - multitâche préemptif,
  - nom de fichier de 255 caractères maximum (contre 8 avant),
  - nouvel environnement graphique (apparition du bouton “Démarrer”).
- Le succès est immense et deux ans après sa sortie, en 1997, il était le système d’exploitation le plus vendu mondialement (100 millions de copies vendues, soit 69,4% de parts de marché).
- Lors de sa sortie, Apple a fait paraître une publicité avec simplement “C:\ONGRTLNS.W95”.

# Windows 98 et Me

- Les nouveautés de 98 sont :
  - la prise en charge de USB,
  - le FAT32,
  - Internet Explorer,
  - de nombreuses améliorations réseaux.

# Windows 98 et Me

- Les nouveautés de 98 sont :
  - la prise en charge de USB,
  - le FAT32,
  - Internet Explorer,
  - de nombreuses améliorations réseaux.
- Windows Me sort en parallèle de Windows 2000, destiné aux entreprises.
  - Il entièrement basé sur 98 techniquement mais reprend le thème de Windows 2000.
  - On y retrouve le fameux Pinball, et Windows Messenger.

- En parallèle des Windows basés sur MS-DOS, Microsoft développe Windows NT, pour le marché des serveurs.
- NT signifie *New Technology* (en fait ça vient de WNT qui succède à VMS).
- Windows 2000 est en fait le nom commercial de NT 5.0.

# Windows XP

- Devant l'échec et l'instabilité de Windows Me, Microsoft accélère la sortie de son successeur grand public basé sur Windows NT : Windows XP.
- Windows XP sort en 2001 et succède à la fois à Windows Me et à Windows 2000.
- Il correspond à Windows NT 5.1.
- C'est un gros succès et il devient rapidement le système d'exploitation le plus utilisé au monde.
- Il le reste jusqu'en septembre 2011, quand il se fait doublé par Windows 7.

## Windows récents

- Vista, le successeur de XP, correspondant à NT 6.0, sort en 2007, après un développement tumultueux (il devait à la base sortir en 2003).
- 7 succède à Vista en 2009 (noyau NT 6.1).
- 8 succède à 7 en 2012 (noyau NT 6.2).
- 10 succède à 8.1 en 2015 (noyau NT 10.0).
- 11 succède à 10 en 2021 (noyau NT 10.0).

## Aperçu historique des systèmes POSIX/UNIX

- La famille des systèmes de type Unix est très grande.
- On appelle “type Unix” un système d’exploitation qui se comporte d’une façon semblable à un système Unix, bien que n’étant pas nécessairement conforme ou certifié par une quelconque version de la *Single UNIX specification*, ou de *POSIX*, qui sont aujourd’hui confondus.

# UNIX

- UNIX est un système d'exploitation multitâche et multi-utilisateur créé en 1969 par Ken Thompson dans les labos de Bell.
- À la base le nom était "Unics", jeu de mot sur "Multics".
- Au début écrit en assembleur sur un PDP-7 de DEC, Unix a été réécrit pour être portable.
- Après l'évaluation de différents choix de langage (TMG, Fortran), ses concepteurs ont décider de créer leur propre langage.
- Dennis Ritchie et Ken Thompson ont ainsi créé B en s'inspirant de BCPL, mais finalement ont abandonné le projet.
- Puis Dennis Ritchie a écrit C et c'est avec ce langage que Unix a été réécrit.

## Distribution

- La firme AT&T dont dépend Bell Labs n'a pas le droit de commercialiser autre chose que des produits liés aux équipements téléphoniques.
- AT&T UNIX est donc distribué à des fins éducatives dans les universités, avec son code source.
- Cependant le code est régit par une licence qui n'est pas ce qu'on appellerait aujourd'hui "libre" ou "open source".

- La *Berkeley Software Distribution* commença en 1977 comme un ensemble de logiciels pour UNIX version 6.
- En 1983, la version 4.2BSD est sortie, incluant une des premières implémentations de TCP/IP.
- En 1991, le code restant de AT&T est finalement complètement remplacé par du code libre.
- Cela fait de BSD un des premiers systèmes d'exploitation entièrement libre, parallèlement à GNU/Linux, autre système type Unix.

# *BSD

- BSD a eu de nombreux descendants.
- Les plus connus sont NetBSD, OpenBSD, et FreeBSD.
- Mais de nombreux autres systèmes, privateurs ou libres, en sont dérivés :
  - on peut notamment cité NeXTSTEP, l'ancêtre de Mac OS X / macOS,
  - et Solaris, développé par Sun.

# Minix

- Au pays-bas, Andrew Tanenbaum enseigne les systèmes d'exploitation en suivant un livre basé sur UNIX version 6.
- À cause de la licence il ne peut pas distribuer le code à ses étudiants et décide donc d'écrire un clone, qu'il appelle Minix.
- La première version sort en 1987, et son code est entièrement imprimé dans le livre de cours de Tanenbaum.

# GNU

- GNU est un projet de système d'exploitation libre lancé en 1983 par Richard Stallman.
- Son nom est un acronyme récursif qui signifie en anglais « GNU's Not UNIX ».
- Le but est de développer un système compatible avec UNIX mais entièrement libre.
- Rapidement, GNU possède une version utilisable de tous les éléments nécessaires à la construction d'un système d'exploitation, à l'exception d'un noyau.
- Le projet GNU initie alors en 1990 le projet de production d'un noyau nommé Hurd.
- À l'époque, le noyau BSD n'était pas libre, le projet GNU choisi de se baser sur le micro-noyau Mach, mais il est très pénible à faire progresser.

- POSIX est une famille de normes techniques définie depuis 1988 par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Ces normes ont émergés d'un projet de standardisation des interfaces de programmation des logiciels destinés à fonctionner sur les différents systèmes type Unix.

## Linux

- En 1991, Linus Torvalds, un étudiant de Tanenbaum, veut à la fois comprendre le fonctionnement de sa machine et disposer d'un Unix de qualité.
- Comme Tanenbaum refuse les contributions à Minix (qu'il veut garder simple pour l'enseignement), Torvalds décide d'écrire un remplaçant.
- Petit à petit, il s'oriente vers le projet ambitieux de créer un noyau compatible avec la norme POSIX.
- Il utilise les logiciels déjà développés par le projet GNU pour compléter son système d'exploitation.

## Linux

- En 1991, Linus Torvalds, un étudiant de Tanenbaum, veut à la fois comprendre le fonctionnement de sa machine et disposer d'un Unix de qualité.
- Comme Tanenbaum refuse les contributions à Minix (qu'il veut garder simple pour l'enseignement), Torvalds décide d'écrire un remplaçant.
- Petit à petit, il s'oriente vers le projet ambitieux de créer un noyau compatible avec la norme POSIX.
- Il utilise les logiciels déjà développés par le projet GNU pour compléter son système d'exploitation.
- Le 25 août 1991, il annonce sur le forum Usenet comp.os.minix qu'il écrit un système d'exploitation, mais en tant que « hobby, qui ne sera pas grand et professionnel comme GNU ».
- Enfin en février 1992, la version 0.12 est diffusée sous la Licence publique générale GNU (GNU GPL) à la place de la licence ad hoc qui interdisait jusque là la redistribution commerciale.
- Le projet GNU adopte officiellement Linux comme un de ses noyaux et devient utilisable en indépendance de code privateur.
- On parle alors du système GNU/Linux.

# Distributions GNU/Linux

- Une distribution GNU/Linux est un système d'exploitation assemblé autour de Linux et de paquets GNU.
- Il en existe beaucoup de différentes.
- La plus connue aujourd'hui est sans doute Ubuntu, qui est basée sur Debian.

# Unix partout

- Aujourd'hui les systèmes type Unix libres sont partout.
- GNU/Linux il fait tourner la plupart des serveurs sur les Internets.
- Linux est le noyau autour duquel est construit Android et beaucoup d'autres systèmes embarqués (IoT, voitures...).
- Même les produits Apple actuels dérivent de BSD comme on va le voir...

## Aperçu historique des systèmes Apple

- On s'intéresse aux systèmes d'exploitation Apple à partir de la sortie du Macintosh, en 1984.
- Il y a principalement deux grandes phases :
  - Mac OS Classic,
  - Mac OS X puis macOS.

## Mac OS “Classic”

- Les premiers systèmes s’appellent simplement “Système” et sont numérotés de 1 à 6.
- À partir de la version 7.6 sortie en 1987, ils sont renommés en Mac OS 7.
- À cette époque les Macintosh utilisent un processeur de la famille 680x0

# Mac OS “Classic”

- Les premiers systèmes s’appellent simplement “Système” et sont numérotés de 1 à 6.
- À partir de la version 7.6 sortie en 1987, ils sont renommés en Mac OS 7.
- À cette époque les Macintosh utilisent un processeur de la famille 680x0
- En 1993, un projet de portage de Système 7 sur architecture x86 mais échoue pour des raisons de management.
- Finalement, c’est l’architecture PowerPC qui est adoptée par Apple.
- Dans un premier temps, le système permet d’émuler un 680x0 pour la compatibilité avec les logiciels existants.

# Mac OS “Classic”

- Les premiers systèmes s’appellent simplement “Système” et sont numérotés de 1 à 6.
- À partir de la version 7.6 sortie en 1987, ils sont renommés en Mac OS 7.
- À cette époque les Macintosh utilisent un processeur de la famille 680x0
- En 1993, un projet de portage de Système 7 sur architecture x86 mais échoue pour des raisons de management.
- Finalement, c’est l’architecture PowerPC qui est adoptée par Apple.
- Dans un premier temps, le système permet d’émuler un 680x0 pour la compatibilité avec les logiciels existants.
- Apple se lance dans un nouveau projet de refonte totale du système pour Mac OS 8, mais cela échoue à nouveau.

- Finalement en 1997, Apple rachète NeXT (aussi fondée par Steve Jobs, en 1985) et adapte NeXTSTEP pour en faire Mac OS X.
- Mac OS 9 sert de transition et existe aussi à l'intérieur de Mac OS X pour la rétrocompatibilité (mode "Classic").
- Contrairement à ses prédécesseurs, Mac OS X offre le multitâche préemptif, la gestion multiprocesseurs et multiutilisateurs, la mémoire protégée...
- L'adaptation en Mac OS X est présentée le 24 mars 2001.
- Les retards pris dans le développement ont induit en cours de route des changements assez importants, dont notamment l'adoption d'une partie du code issu des systèmes BSD.
- Les couches basses de Mac OS X sont dérivées de FreeBSD.

- iOS est basé sur Mac OS X / macOS et est donc aussi un UNIX.
- de même que iPadOS / watchOS.