# Linux et Hurd

## Travail d'Étude

ABERKANE Magid BIANCHERI Olivier TONIN Pascal

Université de Nice-Sophia Antipolis

mai 2006

# Plan

1 Introduction à Hurd
- Avènement de Hurd
- Linux

2 Noyau
- Noyau monolithique
- Micro-noyau
- Micro-noyaux associés à GNU/Hurd

3 Les Serveurs
- Architecture multi-serveur
- Les principaux serveurs
- Les traducteurs

4 Hurd en pratique
- Distributions Hurd
- L'évolution de Hurd

5 Conclusion

# Le Projet GNU

## 1983 : Création du Projet GNU

- **Contexte :** Changement de contexte depuis 1970, surabondance de logiciels protégés.
- **But :** Manifeste GNU par Richard Stallman : Philosophie GNU, logiciel libre ...
- **Contraintes :** Compatibilité avec Unix, nouvelle architecture ...

# Naissance de Hurd

## 1986-1991 : élaboration du système GNU

- **Choix du Noyau :** Nombreuses hésitations jusqu'en 1991 entre Mach et TRIX (MIT) ...
- **Hurd** Le Hurd, GNU/HURD, GNU/Mach

# Linux VS Hurd

## 1992 : Arrivée de Linux

- **Noyau LINUX** Compatible UNIX, Licence GPL ...
- **LINUX OU HURD ?** Linux devient le noyau Officiel du Projet GNU
- **Abandon du Projet Hurd ?** Repoussé par Richard Stallman, Hurd est plus libre que Linux ...

# Noyau monolithique

## Non modulaire

Définition :

- Un seul bloc qui regroupe le noyau et les fonctionnalités.
- Le noyau s'occupe de
  - l'ordonnancement
  - la gestion des processus
  - entrées-sorties des périphériques
  - la mémoire
  - la pagination
  - le système de fichiers
  - couche réseau

# Noyau monolithique

## Non modulaire

- Avantages :
  - **Conception**
  - **Vitesse d'exécution**
- Inconvénients :
  - **Maintenance**
  - **Portabilité**
  - **Sécurité**

# Noyau monolithique

## Modulaire

Définition :

- Evolution du noyau monolithique non modulaire.
- Seules les fonctionnalités principales au système sont incluses dans le noyau.
- Les autres sont redéployées sous forme de modules chargeables et déchargeables à volonté.

# Noyau monolithique

## Modulaire

- Avantages :
  - **Vitesse d'exécution**
  - **Simplicité de conception et développement**
  - **Maintenance**
  - **Chargement des fonctionnalités en mémoire**
- Inconvénient :
  - **Portabilité**

# Micro-noyau

## Définition

- Noyau nouvelle génération, modularisé qui a accès juste au matériel, à la mémoire, à la gestion des processus et de la communication entre eux.
- Crée pour minimiser les fonctionnalités.
- Les fonctionnalités restantes sont représentées par des services dans l'espace utilisateur.

# Micro-noyau

## Définition

- Les parties restantes en espace noyau sont :
  - IPC
  - Ordonnanceur basique
  - Gestion de la mémoire basique
- Les parties déplacées dans l'espace utilisateur sont :
  - l'ordonnanceur
  - la gestion de la mémoire
  - le système de fichier
  - la couche réseau

# Micro-noyau

## Avantages

- **Conception et Evolution**
- **Maintenance**
- **Robustesse**
- **Sécurité**
- **Portabilité**

# Micro-noyau

## Inconvénients

- **Performance**
- **Complexité**

# Micro-noyaux associés à GNU/Hurd

## Micro-noyau Mach

- Micro-noyau libre écrit en C orienté objet.
- Il a un niveau de sécurité avancé (sécurité de niveau B3).
- Développé à l'université de Carnegie-Mellon (1985-1994) à Pittsburg.
- Une des premières implémentations réussies des micro-noyaux.
- Considéré obsolète par le projet GNU.

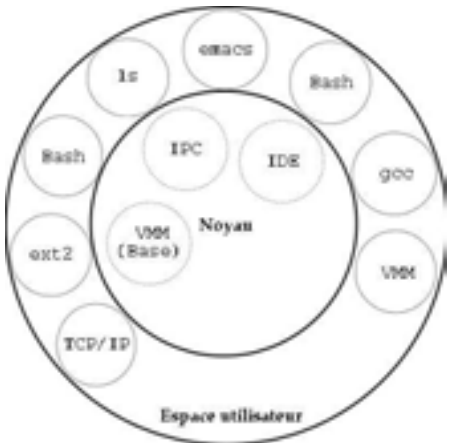
# Micro-noyaux associés à GNU/Hurd

## L4Ka :Pistachio

- Renouveau du micro-noyau de Hurd.
- Ecrit en C++, en cours de développement à l'université de Karlsruhe qui collabore avec l'université de New South Wales.
- Plus de services sont déplacés dans l'espace utilisateur.
- Communications simplifiées au maximum pour un meilleur traitement des IPC.
- Vérifications des permissions déléguées aux serveurs externes.
- Mémoire virtuelle et pilotes des périphériques relégués à l'espace utilisateur.
- Plus petit et plus rapide que le micro-noyau Mach.

# Définition

- Les systèmes multi-serveurs sont constitués du micro-noyau et de multiples serveurs tournant en mode utilisateur.
- Le Hurd est un ensemble de serveurs qui s'exécutent dans l'espace utilisateur, au-dessus du micro-noyau, pour fournir les services aux applications.
- Chaque serveur fournit un certain nombre de services sous forme d'appels RPC.



# Avantages

- Modularité
- Meilleure résistance aux failles
- Code réentrant

# Inconvénients

- Définition d'interfaces
- Coût élevé des IPC

# Apports de Hurd

- Développement par les utilisateurs de leurs propres serveurs
- Tests

# Serveurs de base

## Serveur exec

- Création de la tâche Mach
- Gestion de l'héritage des privilèges
- Enregistrement auprès de proc
- Analyse du fichier pour lancer l'interpréteur au besoin
- Chargement de l'exécutable en utilisant la bibliothèque BFD (Binary File Descriptor)

# Serveurs de base

## Serveur init

- Lancé après exec.
- S'occupe de l'arrêt de Hurd et de Mach.
- Amorce les serveurs importants.
- Redémarre en cas de crash des serveurs importants comme proc.

# Serveurs de base

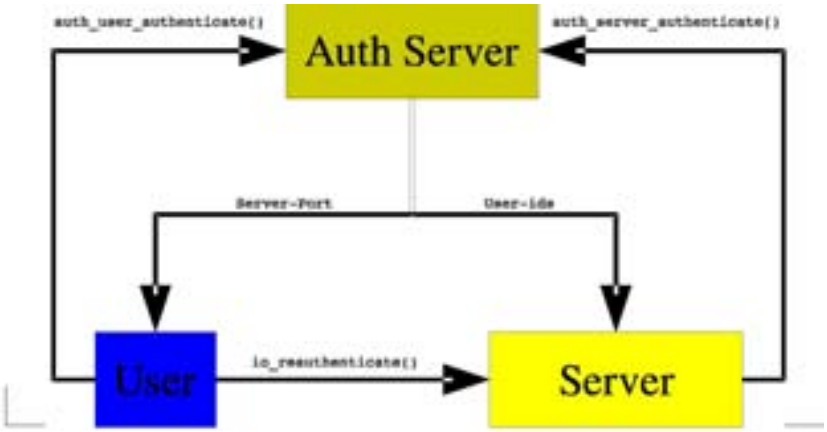
## Serveur proc

- Serveur de gestion des processus
- Utilisation de la norme POSIX
- Privilèges des serveurs de processus

# Serveurs de base

## Serveur auth

- Serveur d'authentification de Hurd
- Possibilité de créer ses propres serveurs auth
- Gestion des UIDs POSIX et des tokens



# Serveurs de base

## Serveur password

- Serveur de mots de passe
- Fonctionne sous root
- Vérification du mot de passe avec /etc/shadow
- Renvoye un port sur auth avec les droits correspondants (UID, GUID) si mot de passe correct

# Serveurs de base

## Serveur pfinet

- Serveur pour TCP/IP

# Serveurs de fichier

- Serveur ext2fs
- Serveur fatfs
- Serveur nfs
- Serveur isofs
- Serveur ftpfs

# Présentation des traducteurs

- Un traducteur est un serveur de Hurd qui permet de créer un point d'accès vers une ressource sous forme arborescente.
- Gestion de la lecture et de l'écriture du fichier auquel il est associé.
- Traducteurs pour les systèmes de fichiers ext2, iso9660, les archives (tgz, zip, ...), les serveurs ftp, nfs ou http, les bases de données.
- Plus qu'un simulateur d'un système de fichiers.
- Un traducteur est donc capable d'associer n'importe quel répertoire de l'arborescence à n'importe quel programme.
- Privilèges pour les traducteurs.

# Commandes

## settrans

- Permet d'activer ou désactiver un traducteur

# Commandes

## showtrans

- Permet de savoir si un noeud est lié à un traducteur passif
- toto@tata : showtrans /home —-> /hurd/ext2fs /dev/hd0s7

# Commandes

## fysopts

- Permet de connaître et de modifier les options du translator actuellement attaché à un noeud.
- toto@tata : fysopts /home –> /hurd/ext2fs –writable /dev/hd0s7

# Traducteurs actifs et passifs

## Traducteur actif

- Le mode actif connecte un traducteur au noeud jusqu'à ce qu'il meurt.
- Montage d'une partition ext2fs : settrans -a -c /mnt/hurd/ext2fs /dev/hd0s4
- Privilèges utilisateur

# Traducteurs actifs et passifs

## Traducteur passif

- Le mode passif écrit dans le système de fichier le fait qu'à tel noeud est attaché un traducteur.

# Traducteurs actifs et passifs

## Différences

- Ephémérité des traducteurs actifs

# Exemples d'utilisation

- Editer un site Web : emacs /mnt/ftp/www.monsite.org/index.html

# faire fonctionner GNU/Hurd

## 1997 - 2002 : apparitions des premieres "Distributions basées sur Hurd"

- **Distributions GNU/Hurd :** Une seule distribution Debian Hurd, d'autres instalations "From Scratch" ou compilées croisées.
- **Opérationnel :** Portage vers Hurd de nombreux logiciels (GNU, X,...).
- **Difficultés :** Configuration, source éparpillées ...

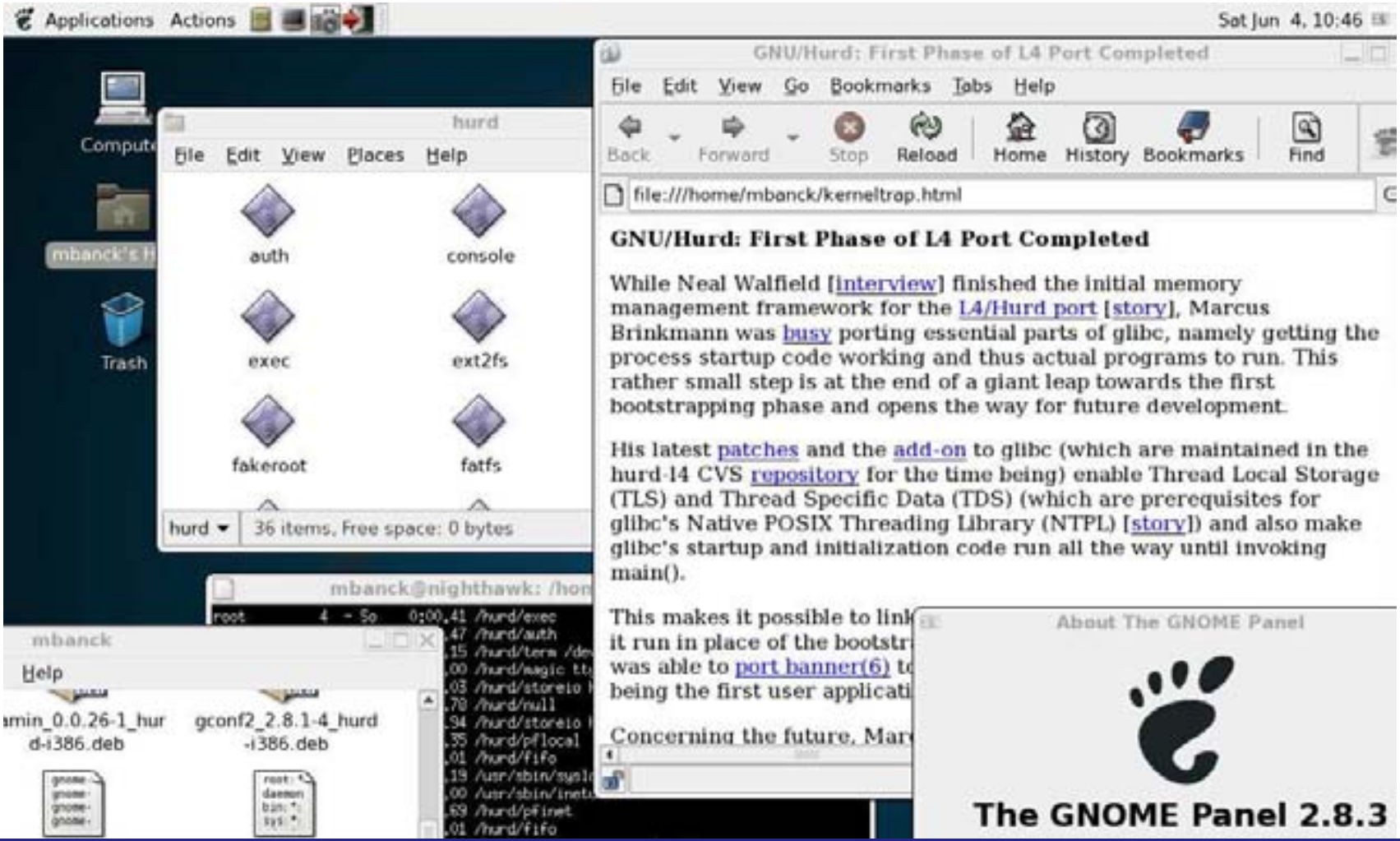
# Debian Hurd

## Installation d'un système Hurd à base Debian

- **Partitions :** Références à Linux, partitions gérées (ext2, swap) et norme Hurd.
- **Installation du système de base :** Archive GNU/Hurd à décompresser depuis Linux ou CD amorçable.
- **Grub et demarrage sous GNU/Hurd :** Chargement du kernel et des modules pour lancer les serveurs (ext2.static et exec)
- **Configurations :** Script Native-install, traducteurs associés ...
- **Mise en place d'un système Debian :** Installation de paquets depuis le cdrom
- **Systême Debian/Hurd Fonctionnel :** Problemes , debian Hurd face une distribution debian Linux.

# Debian Hurd qui marche

## reve ou réalité ?



# Les Projets sur GNU/Hurd

## les futurs ressources de Hurd

- **Noyau L4** : Passage de GNU/Mach vers L4, portage des serveurs sous L4
- **Gnuppix** : Live CD sous Hurd/L4, disparition !
- **Gentoo Hurd** : Essai de migration du système de portage, ...
- **Mach** : Projets en cours pour "Nettoyer le noyau mach"
- **Indépendants** : Developpeurs essayant de portant des logiciels libres sous Hurd (exemples : X11R7)

# Hurd et l'avenir

## L'architecture Hurd contre les restes du monde

- **Avenir des micronoyaux** Vision Pessimiste et traditionnelle des noyaux, Divergences, Micro-Noyaux Hybrides (MacOS X, Windows NT)
- **Situation Actuelle de Hurd** Stagnation, attente de L4 pour relever les perfomances, manque de testeurs et développeurs.
- **Le Destin de Hurd** Remplacer Linux ? lancer d'autres systèmes futurs ? GNU/OS existera-t-il ?