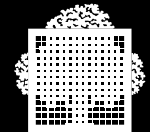

Le Projet Y

**Worldwide
Information
Systems**

*Quatrième colloque "Histoire de l'informatique"
Rennes 14-16 Novembre 1995*

Bull



**RJ Chevance
Bull Open Systems&Software**



Plan

- ❑ **Contexte de l'étude**
- ❑ **Genèse de l'architecture**
 - **Principes de l'architecture**
 - **Adressage par capacités**
 - **Gestion de l'espace d'adressage**
 - **Répertoire d'instructions**
 - **Architecture du matériel**
- ❑ **Acteurs**
- ❑ **Epilogue**



Contexte de l'étude

- ❑ En parallèle avec les accords UNIDATA (développement de la Gamme X), création à la CII fin 1972, d'un groupe de réflexion sur une future ligne de produits: la Gamme Y dont la commercialisation était prévue pour le début des années 1980.
- ❑ Convergence de lignes de produits incompatibles et perspectives concernant une future ligne de produits IBM "en rupture": la FS (Future Series)
- ❑ **Besoins**
 - **Protection et sécurité**
 - **Séparation des mécanismes et de la stratégie**
 - **Minimisation de la complexité de la programmation des systèmes**
 - **Longévité de l'architecture**
 - **Portabilité du logiciel**
 - **Multiprocesseur symétrique**
 - **Gestion de grands volumes de données**
- ❑ Création d'un groupe commun d'étude au sein d'UNIDATA en 1974



Genèse de l'architecture

- ❑ Relaxation de la contrainte de compatibilité stricte (niveau binaire), choix entre deux approches:
 - Machine virtuelle (i.e. CP/CMS)
 - Machine abstraite
- ❑ Abandon de l'approche machine virtuelle (perpétuation des limitations de l'architecture de base)
- ❑ Orientation "machine abstraite" - MULTICS, premier modèle de système:
 - Espace d'adressage unique à un seul niveau (one level store): fichiers "couplés" dans l'espace d'adressage
 - Edition dynamique des liens
- ❑ Difficultés rencontrées dans cette première approche:
 - Structuration de l'espace d'adressage
 - Protection
- ❑ Choix d'une nouvelle approche: architecture fondée sur les capacités



Principes de l'architecture

- ❑ Espace unique d'adressage virtuel à un seul niveau avec 64 bits d'adresse
- ❑ Espace d'adressage structuré en 2^{32} "data sets" pouvant contenir chacun 2^{32} octets
- ❑ Notion de segment (window): unité d'adressage et de protection interprétée par le matériel mais gérée par le logiciel
- ❑ Désignation des objets au moyen de noms symboliques, l'organisation de l'espace de n'étant pas fixée *a priori*
- ❑ Adressage et protection fondés sur les capacités (capability-based addressing)
- ❑ Principe de partition (i.e. rejet de l'approche "tag", les capacités sont contenues dans des segments spécifiques)
- ❑ Architecture à deux niveaux
 - Architecture de base (adressage fondé sur les capacités)
 - Architecture virtuelle (répertoire d'instructions utilisant l'architecture de base)
- ❑ Approche "objet" pour le logiciel de base



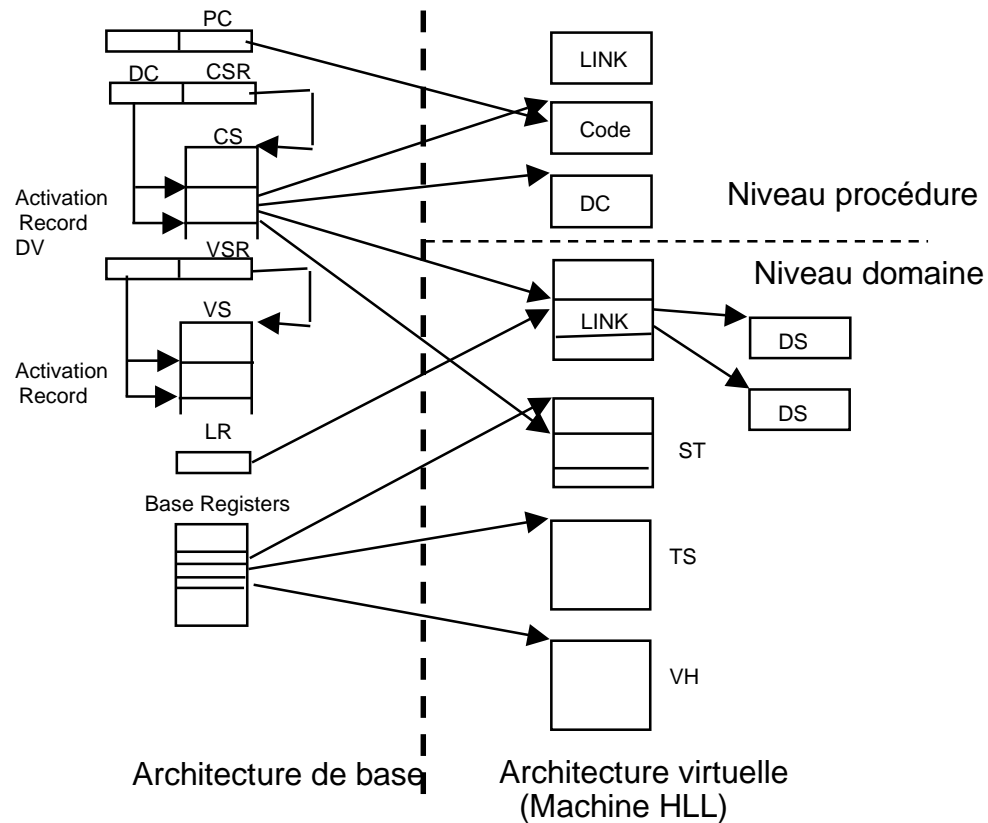
Gestion de l'espace d'adressage

- ❑ Transformation des noms d'objets en capacités gérée par logiciel. En application du principe de séparation des mécanismes et de la stratégie, cette transformation pouvait revêtir des formes multiples (e.g. l'organisation hiérarchique classique de type MULTICS ou UNIX n'était qu'un cas particulier)
- ❑ Espace d'adressage d'un processus matérialisé par les capacités auxquelles il a accès
- ❑ Stratégies de création (édition) et suppression de liens
- ❑ Transformation des adresses virtuelles
 - Inefficacité du schéma "classique" des architectures à capacités: accès à la description de la réalisation par indirection dans une table globale (Master Object Table)
 - Choix d'une spécialisation des data sets: le data set 0 du volume logique 0 décrit la réalisation des différents volumes logiques et le data set 0 de chaque volume logique décrit la réalisation des différents data sets sur ce volume logique
 - Notion de segment et de data set connue seulement au niveau des processeurs (protection) et hiérarchie de mémoire gérée en termes d'adresses sur les volumes logiques (i.e. les niveaux de mémoires intermédiaires n'étant que des caches du dernier niveau)
- ❑ Communications avec l'environnement fondées sur le principe des "ports"



Répertoire d'instructions

- ❑ Concept d'architecture virtuelles supportées par l'architecture commune de base
- ❑ Approche "machine langage" (machine HLL) orientée PL/1



Architecture du matériel

- ❑ Etudes préliminaires centrées sur la hiérarchie de mémoire (hypothèse de base de l'architecture)
- ❑ Analyses concernant le choix du dernier niveau de la hiérarchie de mémoire (lieu de résidence des objets) e.g. librairie de cartouches type IBM 3850
- ❑ Etude des protocoles de cohérence des caches en environnement multiprocesseur. Invention d'un mécanisme fondé sur le concept de répertoire (directory): brevet L. CENSIER/P. FEAUTRIER
- ❑ Simulations de l'architecture non encore entreprise
- ❑ Simplification des états des processus:
 - virtuellement actifs (i.e. en exécution ou bien en attente d'une ressource matérielle telle que processeur ou hiérarchie de mémoire)
 - en attente de ressource logique



Acteurs

- ❑ Orientation résolument "logiciel" des études Y. Equipe Y sous la responsabilité de Denis DERVILLE au sein de l'entité "logiciel de base" dirigée par Claude BOULLE
- ❑ Participation de Georges LEPICARD adjoint de François SALLE Directeur Technique
- ❑ Responsabilité de l'architecture: RJ CHEVANCE et Jean Louis MANSION
- ❑ Equipe logicielle sous la direction de Jean Louis MANSION: Jean Pierre ARMISEN, Jean Louis DUCHENE, Gérard MION, Michel PONTACQ, Jean Paul RISSEN et Richard WATREMEZ. Claude KAISER: conseil sur des problèmes d'adressage
- ❑ Etude de la machine virtuelle (machine HLL) sous la direction de RJ CHEVANCE: Gérard BATTAREL et Thierry HEIDET
- ❑ Etude du matériel: Lucien CENSIER conseillé par Paul FEAUTRIER et avec la participation d' Alice RECOQUE
- ❑ Dans la seconde moitié de 1974, association des partenaires d'UNIDATA aux travaux



Epilogue

- ❑ rapprochement de CII et d'HONEYWELL BULL à partir de 1975 et fin d'UNIDATA
- ❑ Les travaux de convergence entre les produits déjà commercialisés par CII et HONEYWELL-BULL d'une part, et la date de première commercialisation de Y très éloignée de première commercialisation de Y d'autre part, ont conduit à l'abandon du projet Y
- ❑ Similitudes avec l'architecture du System/38 (introduit en 1978 et connu actuellement sous le nom d'AS/400) bien que les études aient été conduites en complète isolation
- ❑ Expérience sur les architectures fondées sur les capacités et leurs implications au niveau système (cf expérience malheureuse d'Intel avec le 432) ainsi que sur la gestion des grands espaces d'adressage

