

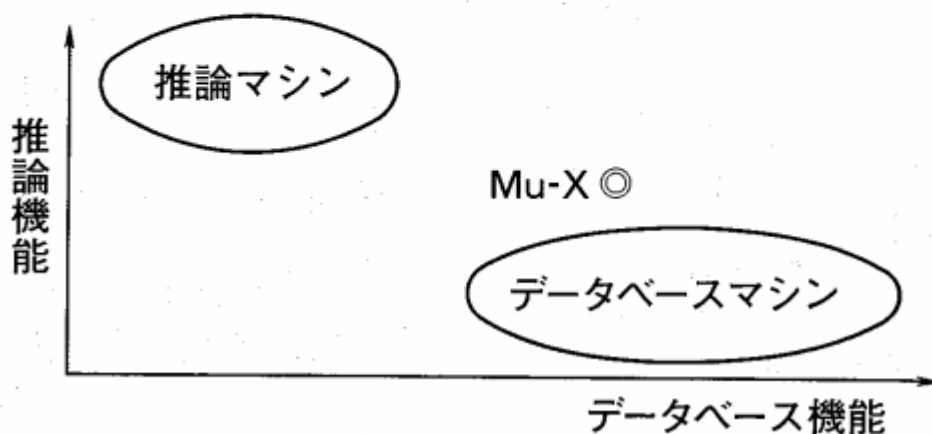
並列知識ベース処理実験システム Mu-Xの開発

ICOT
第3研究室
(株) 東 芝

酒 井 浩

開発目的と位置づけ

推論マシンどうしが知識(データ)を共有するための機能を並列処理により高速に実現する。



Mu-Xの設計思想

内部DB機能 + 管理機能 + 問合せの同時実行制御

非第一正規型関係モデル

属性値：項，リスト(要素の繰返し)

演算：関係代数演算，集合演算

アンネスト/ネスト演算

=, is, +, append, member

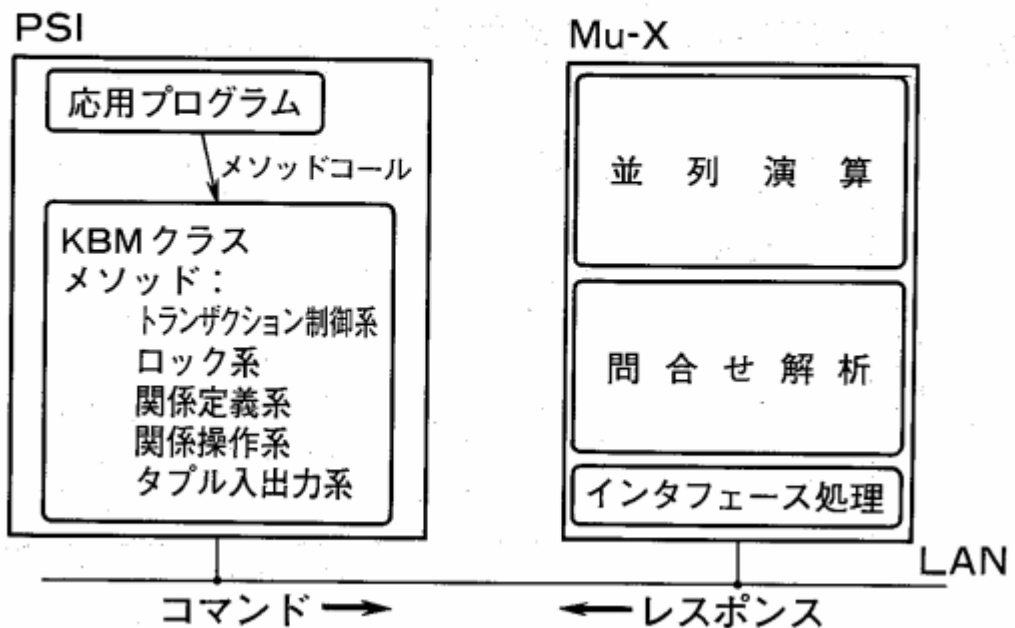
インデクス操作，SSCW，FEW

並列処理による高速化

複数のプロセッサ，複数のディスク

高速大容量の共有メモリ

推論マシンとの接続



コマンドの種類

トランザクション制御系, ロック系
関係定義系, 関係操作系, タプル入出力系

- retrieve(result, query) setof(result, query, Ans)

例 retrieve(r(H, B), (rules(H, B), H \Leftarrow f(a, X)))

- find(salary(taro, X))

↑ キー属性

項データの処理方式

データベースマシンとして

- 主記憶と2次記憶に格納
- 固定長のページ形式で格納
- ページ長を越えるタプルの処理

推論マシンとして

- タグ, トレールス tack
- タプル格納位置等のデータ
- 2種類のポインタ (相対 / 絶対)
- アトム/関数子の表現

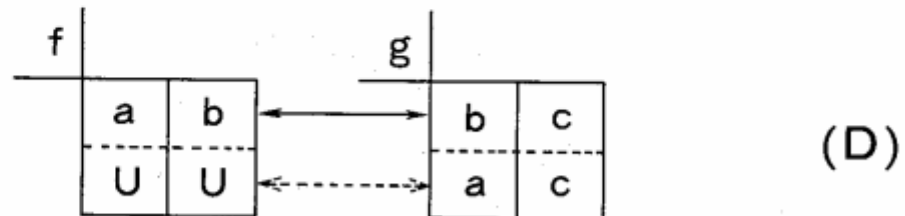
問合せ処理の最適化

セレクションファースト

$f(X, Y), g(Y, Z), X == a$ (A)

$f(X, Y), X == a, g(Y, Z)$ (B)

$f(X, Y), X <=> a, g(Y, Z), X == a$ (C)



並列処理の効果的適用

演算時間の短縮

関係代数演算を複数PEで並列処理

I/Oボトルネックの軽減

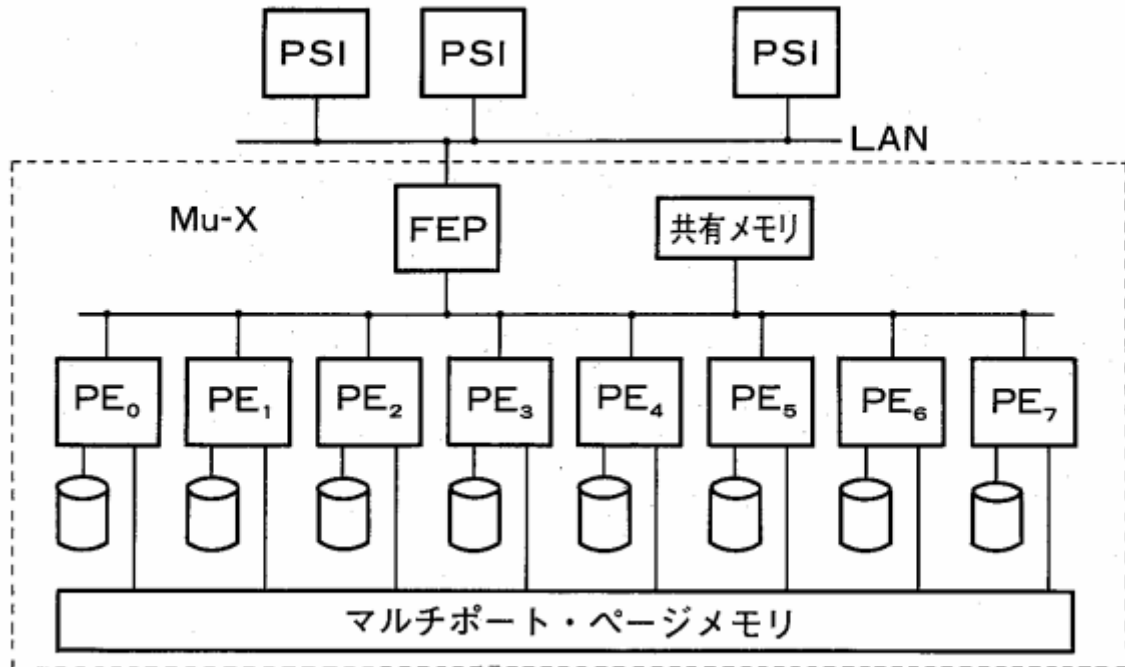
関係を複数のディスクへ分散格納

中間結果を格納する高速大容量の共有メモリ

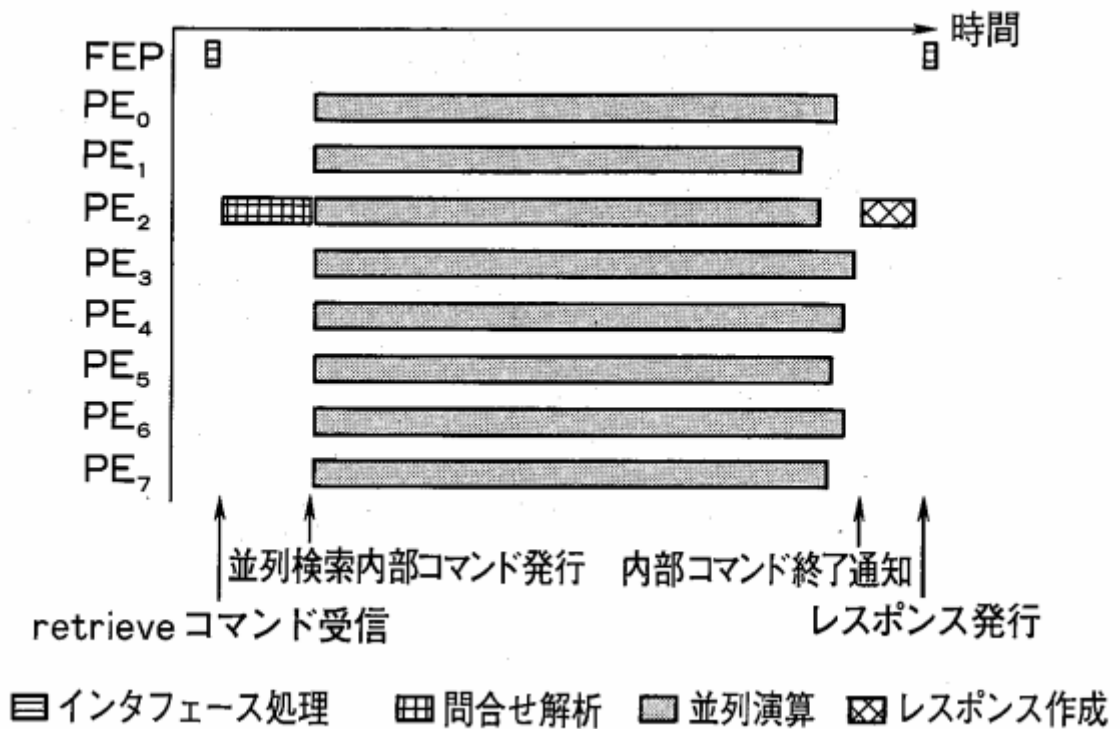
並列処理のオーバヘッドの削減

単純な制御方式

ハードウェア構成



並列動作の一例



並列処理方式の特徴

1. 関係を複数のディスクへ格納
2. 関係代数演算をページ単位で並列処理
3. 共有メモリとマルチポートページメモリの使い分け
4. ロックの対象は関係とタプルの2階層
5. 空きPEが公開された仕事を探す負荷分散方式
6. シングルタスク化と並列処理の時分割化

まとめ

非第一正規型関係モデルの採用

内部データベース機能

関係の管理機能

問合せの同時実行制御

複数のプロセッサによる効果的な並列処理

演算時間の短縮

I/Oボトルネックの軽減

オーバヘッドの少ない制御方式