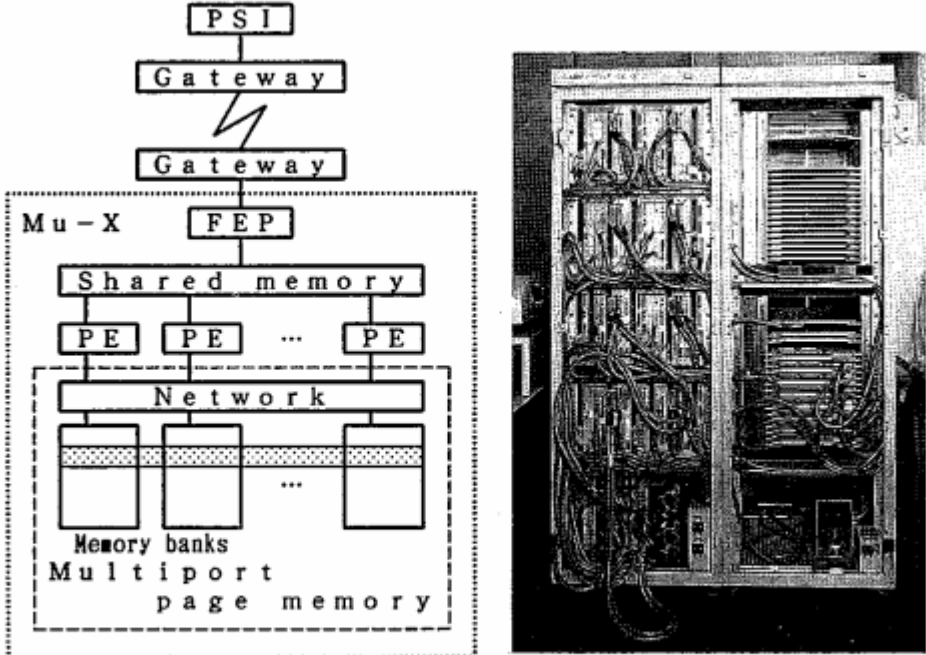


<p>題 名</p>	<p>並列知識ベース実験システム「Mu-X」</p>
<p>目 的</p>	<p>変数を含む構造体で表現される「事実」や「規則」からなる知識ベースを、並列アーキテクチャをもつハードウェア上で効率的に扱う実験システムの開発</p>
<p>概要 及び 特徴</p>	<p>【機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI 応用に適した、構造を持った知識の扱いが可能 (例えば、事実 <code>father(jim, john)</code> や 規則 <code>parent(X, Y) :- father(X, Y)</code> の格納、検索が可能) • 知識ベース内の規則を用いて、全解探索型の検索が可能 • 逐次型推論マシン (PSI) との論理型言語インタフェース <p>【構成】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 並列検索処理のためのマルチプロセッサ構成 • アクセス競合のないマルチポートページメモリ • PSI と LAN で接続 (デモ時には DDX により接続) <p>【方式】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 検索演算等の複数プロセッサによる並列処理 • 制御プロセッサの動的な割当て • 単一化を用いた検索処理
<p>構 成</p>	 <p style="text-align: center;">Mu-X 本体</p>

[1] 文献検索 (構造体で表現される事実からなる知識ベースの検索)

(1) Mu-Xに格納されている知識

① ICOTが収集している各国研究機関発行の論文に関するデータ

属性名	report	約 1,500件														
データ型	<table border="1"> <tr> <th>文献番号</th> <th>著者</th> <th>題目</th> <th>研究機関</th> <th>発行日</th> <th>参考文献</th> <th>キーワード</th> </tr> <tr> <td>文字列</td> <td>文字列のリスト</td> <td>文字列</td> <td>文字列</td> <td>項</td> <td>文字列のリスト</td> <td>文字列のリスト</td> </tr> </table>	文献番号	著者	題目	研究機関	発行日	参考文献	キーワード	文字列	文字列のリスト	文字列	文字列	項	文字列のリスト	文字列のリスト	0.8Mバイト
文献番号	著者	題目	研究機関	発行日	参考文献	キーワード										
文字列	文字列のリスト	文字列	文字列	項	文字列のリスト	文字列のリスト										

② ①の論文のアブストラクト

属性名	abstract	約 1,500件				
データ型	<table border="1"> <tr> <th>文献番号</th> <th>内容</th> </tr> <tr> <td>文字列</td> <td>文字列のリスト</td> </tr> </table>	文献番号	内容	文字列	文字列のリスト	1.2Mバイト
文献番号	内容					
文字列	文字列のリスト					

③ ①の論文が参照している参考文献に関するデータ

属性名	reference	約20,000件														
データ型	<table border="1"> <tr> <th>文献種別</th> <th>文献番号</th> <th>著者</th> <th>題目</th> <th>研究機関</th> <th>発行日</th> <th>その他の情報</th> </tr> <tr> <td>アトム</td> <td>文字列</td> <td>文字列のリスト</td> <td>文字列</td> <td>文字列</td> <td>項</td> <td>項</td> </tr> </table>	文献種別	文献番号	著者	題目	研究機関	発行日	その他の情報	アトム	文字列	文字列のリスト	文字列	文字列	項	項	5Mバイト
文献種別	文献番号	著者	題目	研究機関	発行日	その他の情報										
アトム	文字列	文字列のリスト	文字列	文字列	項	項										

(2) PSI上での検索条件の設定

『Alan Bundy氏の書いた文献を参照している論文で、題目に"Prolog"という語を含んでいるものを求めよ。』

Knowledge Base System *Mu-X*

report						
ReportNo	Author	Title	Inst.	DateIssue	Reference	Keyword
Z1_101	Z1_102	Title	Z1_104	Z1_105	List	Z1_107

reference						
Type	RefNo	Author	Title	Inst.	DateIssue	SpecInfo
Z2_101	No	Author	Z2_104	Z2_105	Z2_106	Z2_107

Condition Window

subtr("Prolog",Title)
member("Bundy A.",Author,==)

ADD

result							
ReportNo	Author	Title	Inst.	DateIssue	Reference	Keyword	Type
Z1_101	Z1_102	Title	Z1_104	Z1_105	List	Z1_107	Z2_101

Relation

Output

Reset

Window

Execution

Parallel

Exit

Get

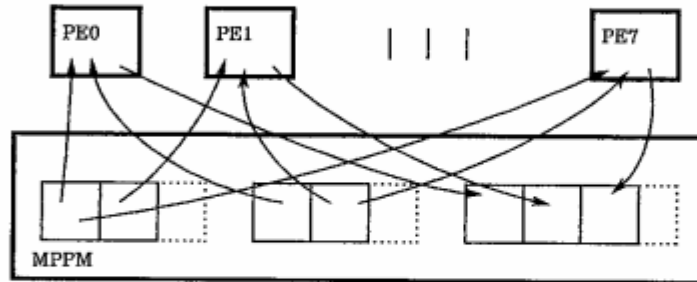
Other

(3) 問合わせの変換とMu-Xへの発行

```

Execution Window
retrieve(result(Z1_101,Z1_102>Title,Z1_104,Z1_105>List,Z1_107,Z2_101>No,Author,Z2_104,Z2_105>Z2_106>Z2_107),(report(Z1_101>Z1_102>Title,Z1_104>Z1_105>List,Z1_107),subtr("Prolog",Title),reference(Z2_101>No,Author,Z2_104>Z2_105>Z2_106>Z2_107),member("Bundy A.",Author,==),member(No>List,==)))
    
```

(4) Mu - X 内での検索の実行



(5) 検索結果の表示

Execution Window
"A Proposed Prolog Story"

Number of Tuple	2
Processing Time on Mu-X	901 msec.
Processing Time on PSI	32 msec.
Communication Time	6 sec. 485 msec.
Response Time	7 sec. 418 msec.

result << >> 1/1

ReportNo	Author	Title	Inst.	Date	Issue	Reference	Keyword	Type
Z1_101	Z1_102	Title	Z1_104	Z1_105	List	Z1_107	Z2_101	
"AIAT-TR-1"	"Wilk P."	"Prolog B"	Universai	86	528	"Bundy-8"	{}	report
"DAI-TR-2"	"Bundy A"	"A Propos"	Universai	86	4	"Bundy-8"	"Prolog"	report

Relation

Unlink

Reset

Window

Execution

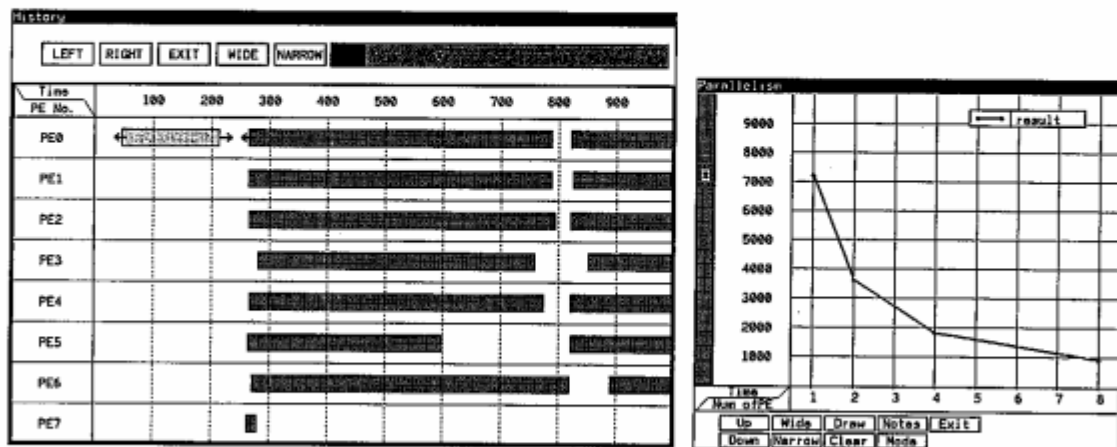
Parallel

Exit

Get

Other

(6) 評価グラフの表示



PE の動作状況

並列効果

[2] N-queen (知識ベース内の規則を用いた検索)

(1) 格納規則

```

queen( q([A|B],
        b(A,C,D,E,F,G,H,I),
        b(A,L,M,N,O,P,Q,R),
        b(A,S,T,U,V,W,X,Y)),
       q(B, b(A,C,D,E,F,G,H,I),
           b(K,A,L,M,N,O,P,Q),
           b(S,T,U,V,W,X,Y,Z)))
    
```

(2) 検索ステップの表示

① 8 Queen

Step	Exit	Retrieval	Tuple
Get		1	8

Result

Abort

1 : [1,A,B,C,D,E,F,G]
 2 : [A,1,B,C,D,E,F,G]
 3 : [A,B,1,C,D,E,F,G]
 4 : [A,B,C,1,D,E,F,G]
 5 : [A,B,C,D,1,E,F,G]
 6 : [A,B,C,D,E,1,F,G]
 7 : [A,B,C,D,E,F,1,G]
 8 : [A,B,C,D,E,F,G,1]

③ 8 Queen

Step	Exit	Retrieval	Tuple
Get		3	148

Result

125 : [A,2,B,C,3,D,E,1]
 126 : [A,2,B,C,D,E,3,1]
 127 : [3,A,2,B,C,D,E,1]
 128 : [A,B,2,C,3,D,E,1]

⑧ 8 Queen

Step	Exit	Retrieval	Tuple
Get		8	92

Result

77 : [7,3,8,2,5,1,6,4]
 78 : [4,7,5,2,6,1,3,8]
 79 : [4,6,8,2,7,1,3,5]
 80 : [5,3,8,4,7,1,6,2]
 81 : [2,7,3,6,8,5,1,4]
 82 : [4,2,7,3,6,8,1,5]
 83 : [5,2,4,6,8,3,1,7]
 84 : [3,7,2,8,6,4,1,5]
 85 : [6,4,2,8,5,7,1,3]
 86 : [6,3,7,2,4,8,1,5]
 87 : [6,3,7,2,8,5,1,4]
 88 : [4,7,3,8,2,5,1,6]
 89 : [4,2,7,3,6,8,5,1]
 90 : [5,2,4,7,3,8,6,1]
 91 : [3,5,2,8,6,4,7,1]
 92 : [3,6,4,2,8,5,7,1]

④ 8 Queen

Step	Exit	Retrieval	Tuple
Get		4	344

Result

329 : [3,A,B,C,2,4,D,1]
 330 : [A,3,B,4,2,C,D,1]
 331 : [A,3,B,C,2,4,D,1]
 332 : [4,A,3,B,2,C,D,1]

② 8 Queen

Step	Exit	Retrieval	Tuple
Get		2	42

Result

27 : [2,A,B,C,D,1,E,F]
 28 : [A,2,B,C,D,1,E,F]
 29 : [A,B,2,C,D,1,E,F]
 30 : [A,B,C,2,D,1,E,F]
 31 : [A,B,C,D,E,1,F,2]
 32 : [2,A,B,C,D,E,1,F]
 33 : [A,2,B,C,D,E,1,F]
 34 : [A,B,2,C,D,E,1,F]
 35 : [A,B,C,2,D,E,1,F]
 36 : [A,B,C,D,2,E,1,F]
 37 : [2,A,B,C,D,E,F,1]
 38 : [A,2,B,C,D,E,F,1]
 39 : [A,B,2,C,D,E,F,1]
 40 : [A,B,C,2,D,E,F,1]
 41 : [A,B,C,D,2,E,F,1]
 42 : [A,B,C,D,E,2,F,1]

⑤ 8 Queen

Step	Exit	Retrieval	Tuple
Get		5	568

Result

553 : [5,A,B,4,2,C,3,1]
 554 : [A,B,C,4,2,5,3,1]
 555 : [3,A,4,B,5,2,C,1]
 556 : [3,A,4,B,C,2,5,1]

⑥ 8 Queen

Step	Exit	Retrieval	Tuple
Get		6	550

Result

535 : [5,3,A,B,2,4,6,1]
 536 : [A,3,5,B,2,4,6,1]
 537 : [4,6,3,A,2,5,8,1]
 538 : [4,A,3,6,2,5,8,1]

⑦ 8 Queen

Step	Exit	Retrieval	Tuple
Get		7	312

Result

297 : [3,5,2,A,6,4,7,1]
 298 : [3,6,2,A,5,7,4,1]
 299 : [5,A,2,6,3,7,4,1]
 300 : [A,5,2,6,3,7,4,1]

