



OMEGA RAISON

知識体系の自律的構築と応用

2016年6月6日

株式会社 オメガ・レゾン
宮崎 洋彰

目次

1. **コンセプト**
2. **実現方法**
3. **プロトタイプの動作例**
 - ・ **構築した知識による入力情報の評価**
 - ・ **問題処理システム**
4. **まとめ**

1. コンセプト

人間は単語、数値、記号等を用いて思考するので、概念(思考、情報)を単語、数値、記号等を組み合わせた構造体(記録ユニット)に記録し、記録ユニット間の遷移を自律的に行うことにより、人間の思考に相当する知的活動を人工的に模擬するシステムを実現する。

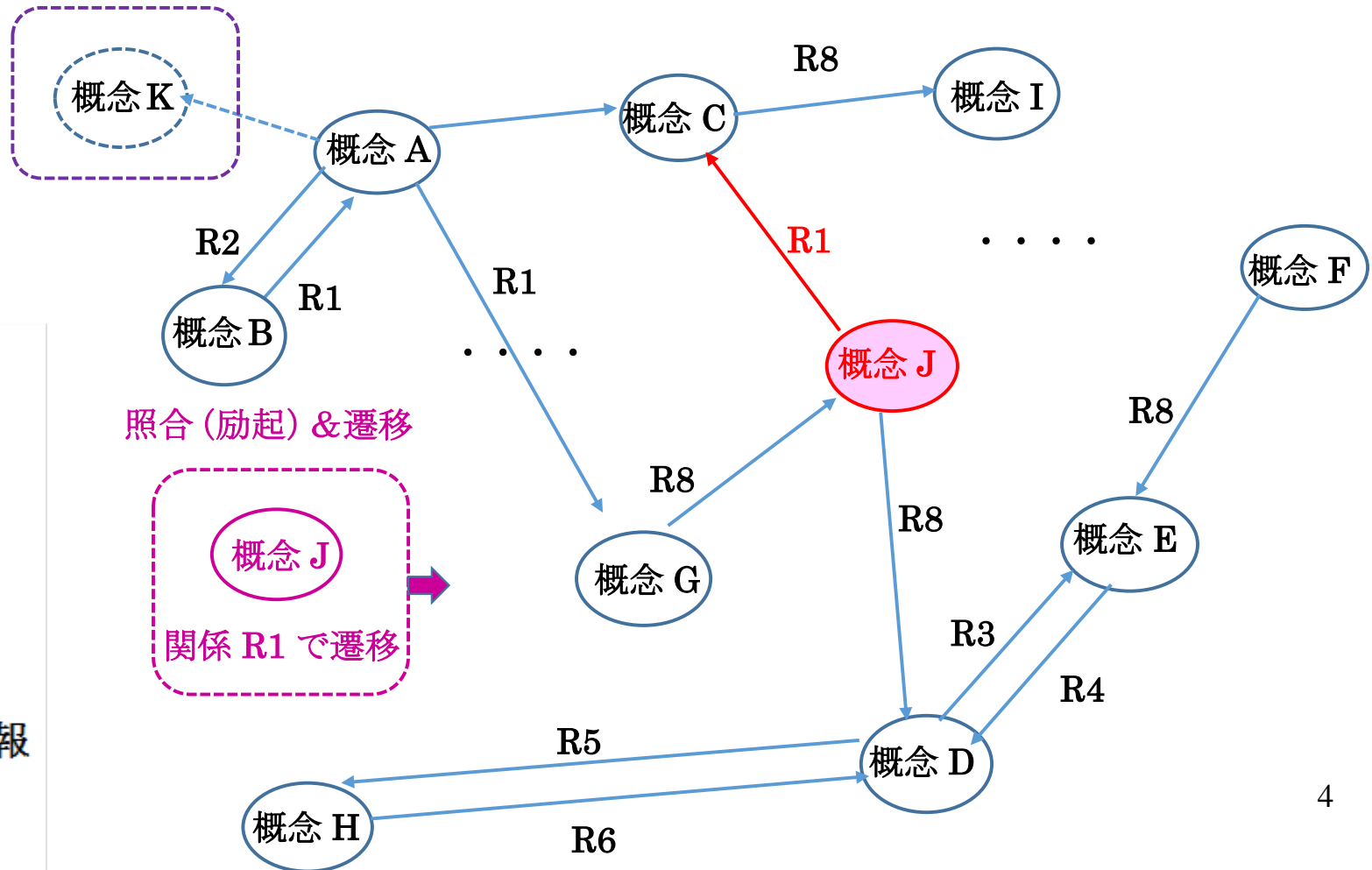
テキスト入力する情報(文、文章)の新規性および記録している情報との整合性を評価し知識体系を自律的に構築していく。

入力する情報(文、文章)の特徴的な単語および文要素から問題の型を識別し、問題を解決する手順およびキーパラメータを知識体系から検索し、解決に向け自律的に処理を進めていく。

概念の生成と遷移

記録した概念を概念間の関係性を使って逐次、遷移させていく
 (人間の思考パターンの遷移を人工的に模擬する)

概念の追加



関係性の例

- 関係 R1 : 原因
- 関係 R2 : 結果
- 関係 R3 : 概要
- 関係 R4 : 詳細
- 関係 R5 : 質問
- 関係 R6 : 回答
- 関係 R7 : 理由
- 関係 R8 : 次の情報

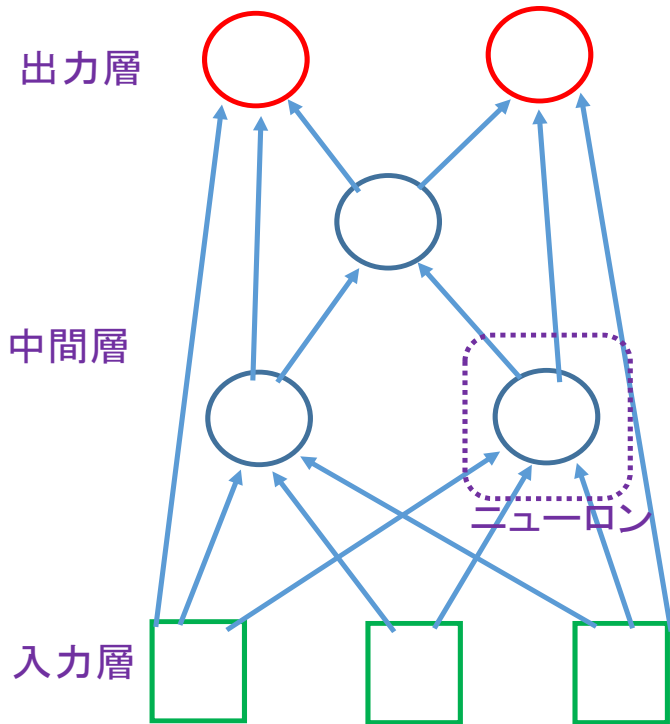
ニューロン(NN)と記録ユニットの比較

記録ユニットに概念、処理機能(プログラム)、遷移情報を格納
 概念間の遷移方法および処理能力を大幅に拡大した

[主語の修飾][主語][目的語][when][where][why][how][述語][数値列][記号列]

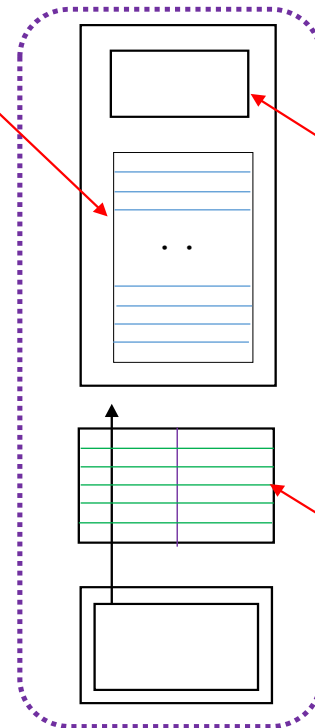
入力情報を構文解析し文要素に識別して記録

$P_i = [m_i][s_i][o_i][h_{1i}][h_{2i}][h_{3i}][h_{4i}][v_i][\text{数値列 } i][\text{記号列 } i]$



ニューロン

比較
 ⇔



MU

記録ユニット (MU)

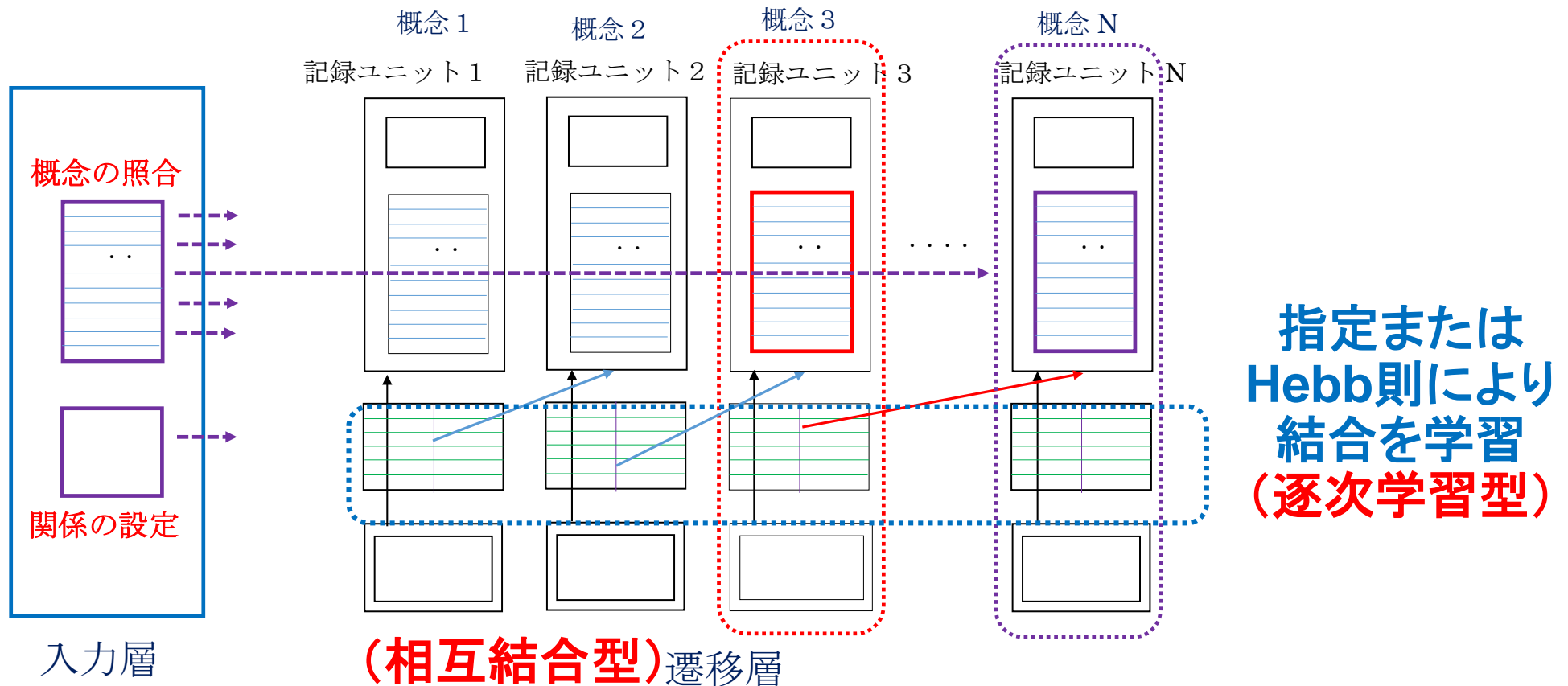
処理プログラムを記録

```
if (Pi==A) {
    Xpi : キーパラメータ検索
    Yi=Fpi(Xpi) : 処理の実施
    Ri=Yi : 結果の記録
}
```

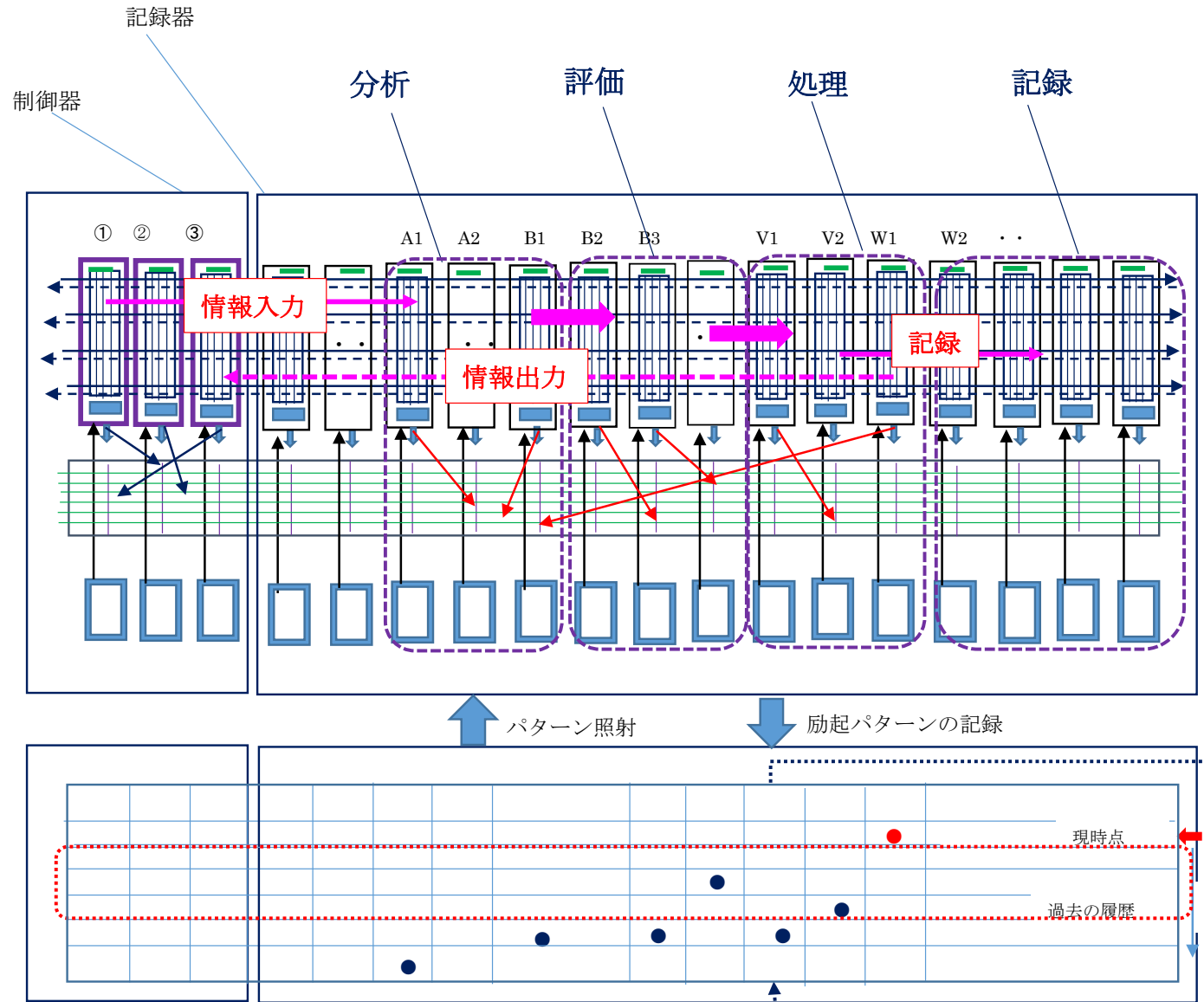
他の記録ユニットとの
 接続情報を記録
 (接続先、接続関係、
 出現頻度)

2. 実現方法 概念の記録と遷移

概念をテキスト入力(概念1 → 概念2 → 概念3 → 概念N)
⇒ 概念を逐次登録し、関係性有する記録ユニット間を接続していく



処理機能を有した記録ユニットを遷移させ処理を実行 情報を処理する記録ユニット間を接続し、思考パターン(処理)の遷移を行う 情報入力⇒分析(新規性、文の種類)⇒評価⇒処理(回答、記録)



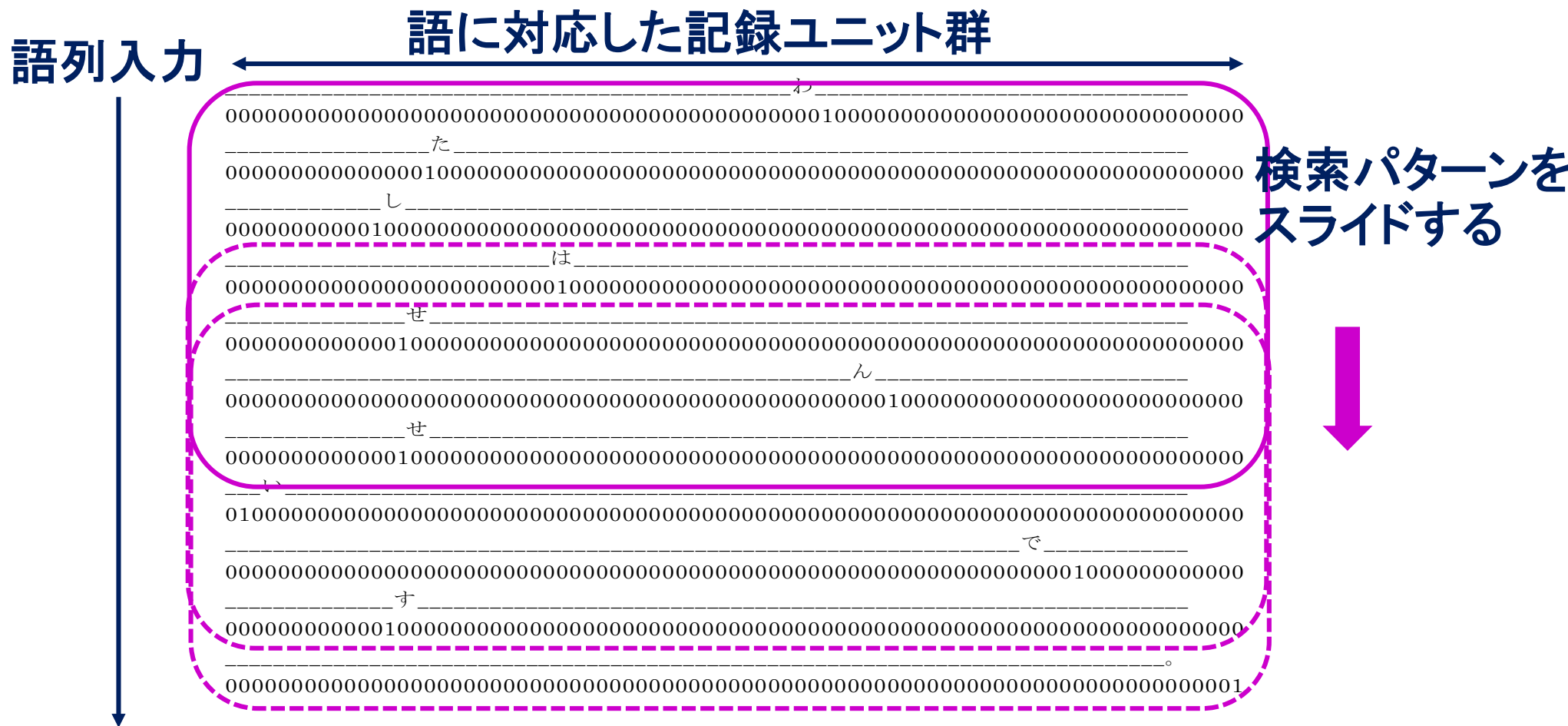
思考パターン (処理) の遷移

(情報入力⇒ 分析⇒ 評価⇒
 処理⇒ 情報出力)

パターン間の遷移により分析、
 評価、処理を実施していく。
 (パターン間を遷移させるための
 接続関係は事前に学習・設定)

分析：新規性、文の種類、型
 評価：入力情報により励起される
 関連情報
 処理：分析・評価に応じた処理の
 実施 (回答、記録)

単語の識別 (単語の区切り毎に次の単語の成立性確認)



単語を検出すると検出した単語の語数分だけ検索パターンをスライドし、次の単語の有無を評価する。次の単語が検出できればさらに、該当の語数分だけ検索パターンをスライドさせていく。

本操作が語の最後まで完了すれば語列から単語への識別が完了と判断 ⁸

単語パターンの登録例

(1) わたし

0000000000000000000000000000000000000000000000000000000100000000000000000000000000000
000000000000000000100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000001000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

単語の字数 = 3
単語の意味 = 代名詞 　　私

(2) は

000000000000000000000000000100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

単語の字数 = 1
単語の意味 = 助詞 　　は

(3) せんせい

000000000000010000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000000000000000000000100000000000000000000000000000
000000000000010000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
010000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

単語の字数 = 4
単語の意味 = 名詞 　　先生

(4) です

00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000100000000000000
000000000000100000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

単語の字数 = 2
単語の意味 = 助動詞 　　です

★各単語用記録ユニットに語の照合パターンを格納している
★検索パターンと照合し該当の語数を検出すると該当の単語用
記録ユニットが励起する

単語識別、構文分析を実施しパターンとして情報を記録

-----1 回目の処理です。-----

NO	単語番号	単語	品詞番号	文要素番号	文要素	英単語
0	0	私	1	1	主語	I
1	1	は	11	1	主語	
2	2	先生	2	8	述語 (です)	a teacher
3	12	です	5	8	述語 (です)	am
4	5	。	21	12	文最後	

-----2 回目の処理です。-----

NO	単語番号	単語	品詞番号	文要素番号	文要素	英単語
0	0	私	1	1	主語	I
1	1	は	11	1	主語	
2	13	放課後	25	3	H1(when)	after school
3	10	部活	2	4	H2(when)	the club
4	3	で	19	4	H2(when)	at
5	7	テニス	2	2	目的語	tennis
6	8	を	13	2	目的語	
7	9	教えています	7	7	述語 (他動詞)	teach
8	5	。	21	12	文最後	.

-----3 回目の処理です。-----

NO	単語番号	単語	品詞番号	文要素番号	文要素	英単語
0	0	私	1	1	主語	I
1	1	は	11	1	主語	
2	15	強くする	7	5	H3(why)	get strong
3	16	ため	24	5	H3(why)	in order to
4	7	テニス	2	2	目的語	tennis
5	8	を	13	2	目的語	
6	14	厳しく	26	6	H4(how)	hard
7	9	教えています	7	7	述語 (他動詞)	teach
8	5	。	21	12	文最後	.

単語識別
(単語番号で表示)

文要素識別

構文分析結果を下記の構造に整理して記録する
[mi][si][oi][h1i][h2i][h3i][h4i][vi][数値列i][記号列i]

情報を構造化(パターン化)して記録

要素の構成 (番号は単語番号、-1はN/A)

情報を文要素、数値、記号に整理して記録している。
(検索パターンにより必要な情報を容易に抽出することができる。)

- m:主語の修飾
- S:主語
- O:目的語
- h1:when
- h2:where
- h3:why
- H4:how
- v:述語
- n:数値
- sym:記号
- Ana:分析結果

文番号	0	1	2	3	4	5	6	7
stype	0	1	1	1	1	0	0	0
m1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
m2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
m3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
m4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
s1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1
s2	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1
o1	-1	-1	7	7	7	-1	-1	-1
o2	-1	-1	8	8	8	-1	-1	-1
h11	-1	-1	13	-1	13	-1	-1	-1
h12	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
h21	-1	-1	10	-1	10	-1	-1	-1
h22	-1	-1	3	-1	3	-1	-1	-1
h31	-1	-1	-1	15	-1	-1	-1	-1
h32	-1	-1	-1	16	-1	-1	-1	-1
h41	-1	2	-1	14	-1	-1	-1	-1
h42	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
v1	-1	12	9	9	9	-1	-1	-1
v2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
数 in1		0	0	0	0	0	0	0
数 in2		0	0	0	0	0	0	0
数 out		0	0	0	0	0	0	0
数 out2		0	0	0	0	0	0	0
修飾型		0	0	0	0	0	0	0

記録するパターンの例:
[mi][si][oi][h1i][h2i][h3i][h4i][vi][数値列i][記号列i]



情報の抽出例1 (相関的に情報を検索・抽出する)

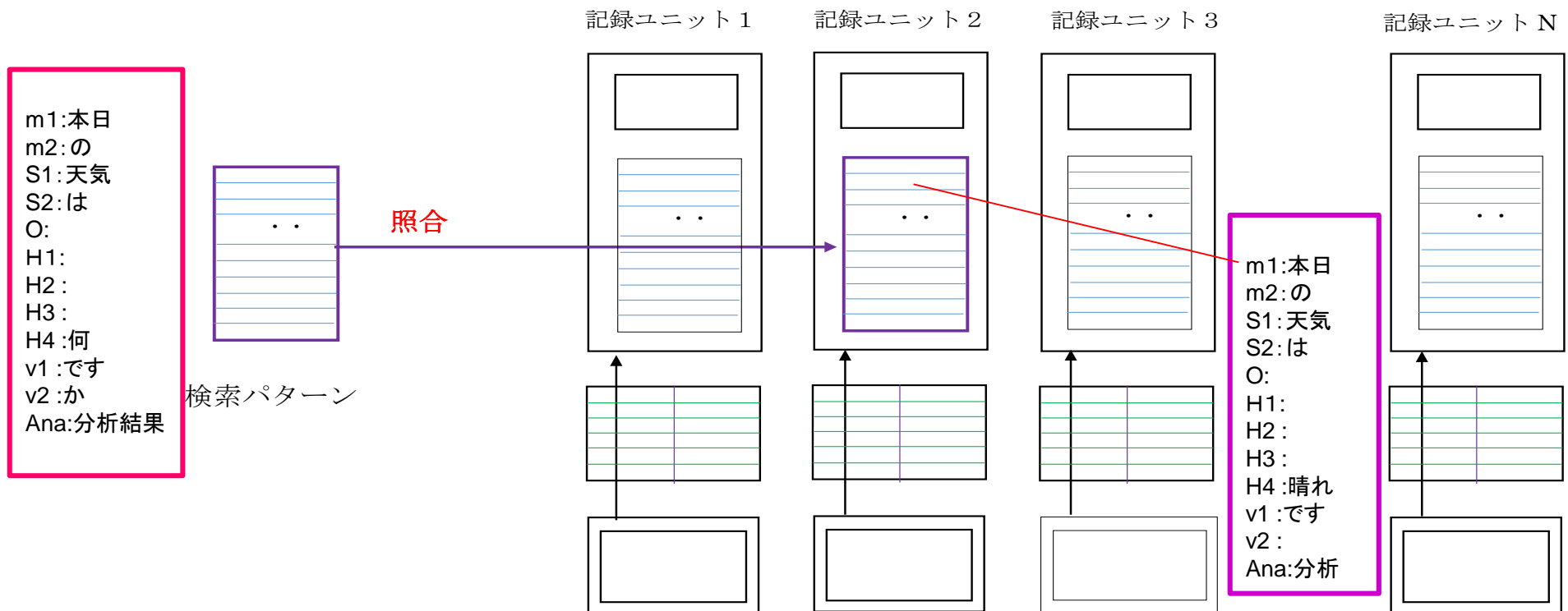
通常のプログラムでは情報(データ)の検索にアドレス、変数名等を使用するが、本システムでは情報(データ)自身を使って関連情報を連想記憶的に検索することが可能である。

(i=1~N)

記録データ: $P_i = [m_i][s_i][o_i][h_{1i}][h_{2i}][h_{3i}][h_{4i}][v_i][\text{数値列}_i][\text{記号列}_i]$

回答候補 : $A = [m_0][s_0][*h_4][v_0]$ ($[*h_4]$ の箇所に情報があること)

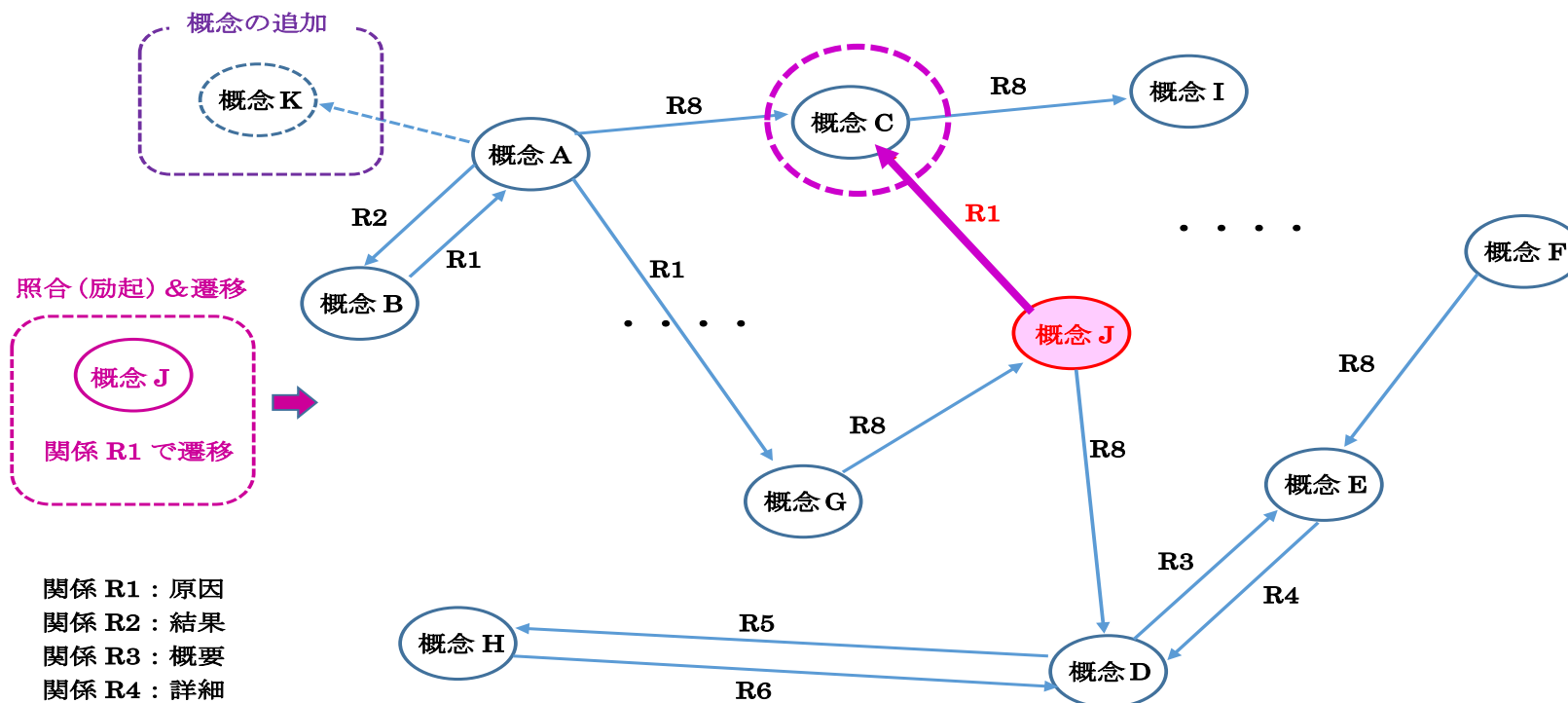
$[*h_4]$ の箇所の情報を抽出 : $\text{if } (P_i == A) \{ [*h_4] = [h_{4i}] \}$



情報の抽出例2 (例: 概念Jの理由は何か?)

質問(何故(概念J)ですか?)

⇒ (概念J+関係性R1)設定により原因(概念C)を抽出する

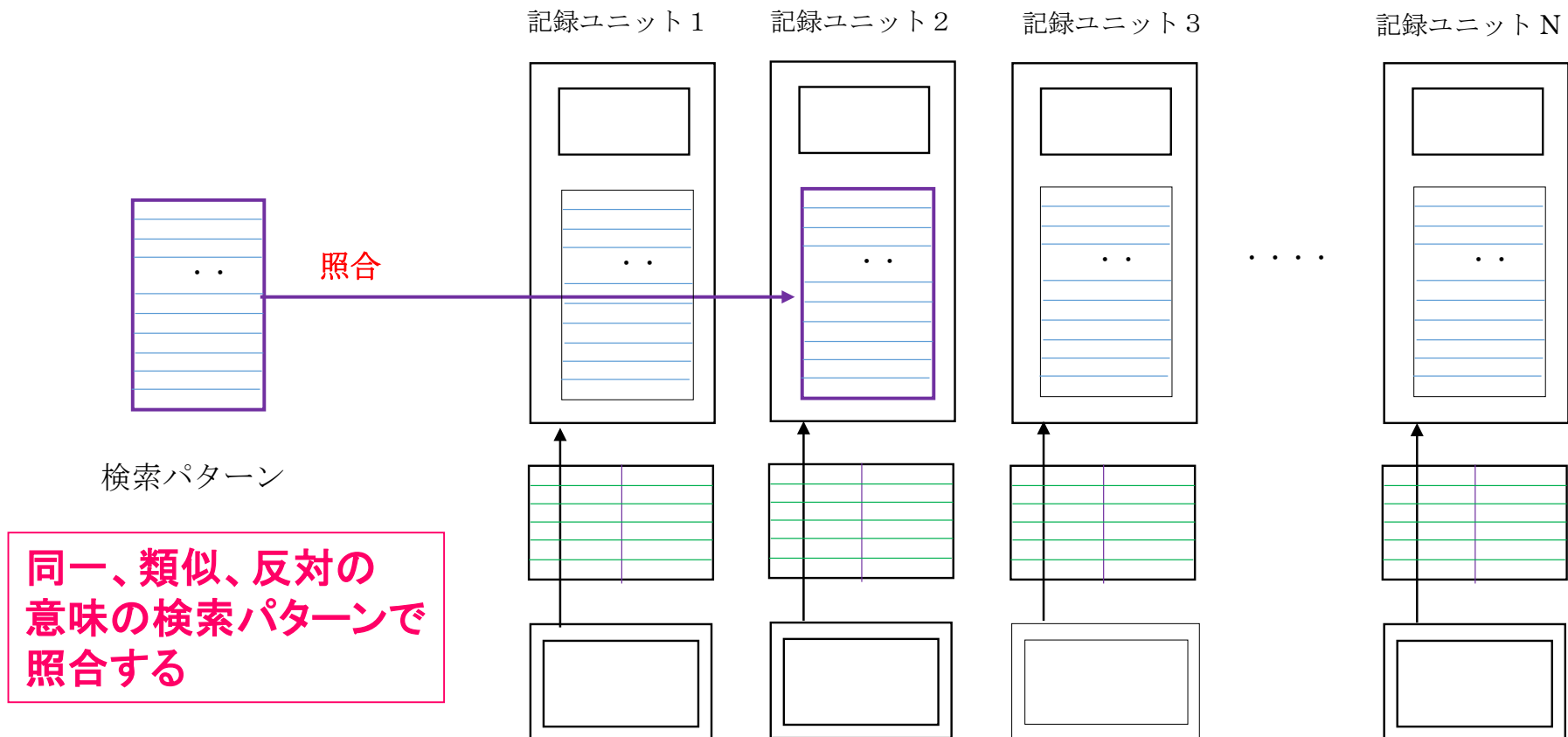


基準とする概念から関係性を使って別の
 関連する概念に遷移させることが可能である

入力情報の評価

(入力した情報から数々の検索パターン(同一、類似、反対の意味等)を使って記録した情報との関係进行分析)

記録している情報との整合性(一致、不一致、一部一致等)を検出できるので情報の価値(新規性の有無、記録した知識との整合性等)を評価できる



入力情報の評価

(検索パターン(同一、類似、反対の意味等)を使って記録した情報との関係を分析し入力情報を評価する)

入力文の文要素と記録文の文要素との照合結果

m:主語の修飾
S:主語
O:目的語
h1:when
h2:where
h3:why
H4:how
v:述語

1:同じ意味
2:類似の意味
-1:反対の意味

文番号	0	1	2	3	4	文番号	0	1	2	3	4
cmpstm1	0	0	0	0	0	cmpstm1	0	0	0	0	0
cmpsts1	0	1	1	1	0	cmpsts1	0	1	1	1	0
cmpsto1	0	0	1	1	0	cmpsto1	0	0	0	0	0
cmpsth1	0	0	1	0	0	cmpsth1	0	0	0	0	0
cmpsth2	0	0	1	0	0	cmpsth2	0	0	0	0	0
cmpsth3	0	0	0	0	0	cmpsth3	0	0	0	0	0
cmpsth4	0	0	0	0	0	cmpsth4	0	-1	0	0	0
cmpstvt	0	0	1	1	0	cmpstvt	0	0	0	0	0
cmpstvv	0	0	0	0	0	cmpstvv	0	1	0	0	0
cmpstvq	0	0	0	0	0	cmpstvq	0	0	0	0	0
total	0	0	1	0	0	total	0	-1	0	0	0

(a) 同じ文を入力した場合

(b) 反対の意味の単語を含んだ文を入力した場合

3. プロトタイプの動作例

構築した知識体系による入力情報の評価例(1)

★★★ 入力した知識（規則・常識）の表示 ★★★

横断歩道で信号が赤の時渡ってはいけない。

横断歩道で信号が青の時渡って良い。

盗んではいけない。

人の物を盗んではいけない。

虐めてはいけない。

物を大切にする。

親を大切にする。

知識として規則・道徳を記録しておく、情報を入力する毎に規則・道徳との整合性を評価することができる

構築した知識体系による入力情報の評価例(1)

評価対象の文を入力

★★★★ 次の文を逐次、入力した時の応答を確認する ★★★★★

横断歩道で信号が赤の時渡る。

横断歩道で信号が青の時渡る。

盗んではいけない。

物を盗む。

人の物を盗んではいけない。

虐めてはいけない。

虐める。

子供を虐める。

物を大切にする。

物を粗末にする。

信号が赤の時渡る。

親を大切にする。

人の物を盗む。

親を粗末にする。

粗末にする。

知識として規則・道徳を記録しておく
と、情報を入力する毎に規則・
道徳との整合性を評価することが
できる

構築した知識体系による入力情報の評価例(1)

評価結果

★★★ 基準とする知識による入力情報の評価例 ★★★
 入力文の評価 ----- 入力文 -----

- 7: 規則と不整合 「信号が赤の時横断歩道で渡る」
- 8: 規則と整合 「信号が青の時横断歩道で渡る」
- 9: 規則と整合 「盗んではいけない」
- 10: 規則と不整合 「物を盗む」
- 11: 規則と整合 「人の物を盗んではいけない」
- 12: 規則と整合 「虐めてはいけない」
- 13: 規則と不整合 「虐める」
- 14: 規則と不整合 「子供を虐める」
- 15: 道徳と整合 「物を大切にする」
- 16: 道徳と不整合 「物を粗末にする」
- 17: 規則と不整合 「信号が赤の時渡る」
- 18: 道徳と整合 「親を大切にする」
- 19: 規則と不整合 「人の物を盗む」
- 20: 道徳と不整合 「親を粗末にする」
- 21: 道徳と不整合 「粗末にする」

整合性の
評価結果

入力文

入力した情報は記録している知識と文要素毎に比較 整合性を評価する

cmpm1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmpm2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmpm3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmpm4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmpm5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmpm6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmps1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmps2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmps3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmph11	5	5	2	2	2	2	2	-1
cmph12	-1	-1	2	2	2	2	2	-1
cmph13	5	-4	2	2	2	2	2	-1
cmph14	-1	-1	2	2	2	2	2	-1
cmph15	5	5	2	2	2	2	2	-1

-----途中省略-----

emph45	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
emph46	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
cmpv1	4	4	0	0	0	0	0	-1
cmpv2	-5	-1	-5	-5	5	2	2	-1
cmpv3	2	2	2	2	2	2	2	-1
cmpv4	2	2	2	2	2	2	2	-1
ms	0	0	0	0	0	0	0	0
h4v	0	0	0	0	0	0	0	0
oh	1	1	0	0	0	0	0	0
newness	7	7	8	8	8	8	8	-1
okng	-4	0	0	0	0	0	0	0
sentid	5	5	5	5	5	8	8	-1
sekata	1	1	1	1	1	1	1	1

文要素毎に
整合性を分析

規則に不整合で
あることを検出

入力情報の評価例(2)(処世訓(菜根譚)の入力)

★★★ 入力した知識(菜根譚)の表示 ★★★

道徳を守り抜く人は一時的には不遇で悲しい境地となる。
 権勢に阿る人は一時的には栄えるとしても、
 結局は痛ましく寂しい境遇となる。
 達人は世俗の外の物を見る。
 死後にも続く永遠の命を思う。
 一時的には不遇であるとしても、
 永遠に痛ましさが続くような道を選んではいけない。
 世間を渡っていく時に関わりが適度に浅ければ、
 悪習に染まることも浅い。
 逆に世事に深く立ち入れば、
 謀の心も深くなっていく。
 だから君子は世事に熟達しているよりも、
 むしろ素朴でぼんやりしているくらいが良い。
 あまりに慎み深いよりも、
 むしろ世事に疎いくらいが良い。
 君子の心の持ちようは全てを他人に曝け出すようにする。
 また君子の才能は他人に容易に知られないようにする。
 権勢については近づかない人を潔白とする。
 しかし近づきながらも染まらない人は更に潔白な人である。
 権謀術数については知らない人を高尚な人とする。
 しかし知りながらも用いない人は更に高尚な人である。
 聞きづらい諫言をいつも耳に聞く。
 受け入れがたいことがいつも心にある。
 それで道徳に進み、
 行動を正しくする。

入力文
 (菜根譚の抜粋)



記録した文要素の構成 (番号は単語番号、-1はN/A)

モニター箇所の開始番号=28

文番号	0	1	2	3	4	5	6	7
stype	0	0	0	0	0	0	0	0
m1	298-1	-1-1	307-1	-1-1	269-1	-1-1	-1-1	-1-1
m2	299-1	-1-1	299-1	-1-1	8-1	-1-1	-1-1	-1-1
m3	300-1	-1-1	308-1	-1-1	199-1	-1-1	-1-1	-1-1
m4	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
m5	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
m6	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
s1	200-1	303-1	200-1	-1-1	200-1	-1-1	270-1	270-1
s2	1-1	319-1	1-1	-1-1	1-1	-1-1	22-1	22-1
s3	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
o1	-1-1	-1-1	-1-1	309-1	-1-1	-1-1	215-1	-1-1
o2	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	97-1	-1-1
o3	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	216-1	-1-1
o4	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	97-1	-1-1
o5	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
o6	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
o7	-1-1	-1-1	-1-1	310-1	-1-1	6-1	240-1	-1-1
o8	-1-1	-1-1	-1-1	8-1	-1-1	8-1	8-1	-1-1
h11	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	201-1	-1-1	-1-1	-1-1
h12	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	202-1	-1-1	-1-1	-1-1
h13	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
...
h34	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
h41	6-1	17-1	6-1	17-1	17-1	-1-1	-1-1	203-1
h42	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	204-1
h43	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	205-1
h44	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	134-1
h45	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
h46	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1
v1	4-1	267-1	4-1	267-1	206-1	268-1	218-1	206-1
v2	-1-1	4-1	-1-1	4-1	4-1	230-1	4-1	4-1
v3	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	4-1	-1-1	-1-1
v4	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1	-1-1

パターンに変換された
 知識体系

回答を出力 ★★★ 質問に対する回答の生成例 ★★★

----- 質問文および回答文 -----

- 27 : 質問文「権勢についてはどの様にするか」
回答文「権勢については近づかない人を潔白とする」
- 28 : 質問文「近づきながらも染まらない人は何か」
回答文「近づきながらも染まらない人は更に潔白な人である」
- 29 : 質問文「権謀術数についてはどの様にするか」
回答文「権謀術数については知らない人を高尚な人とする」
- 30 : 質問文「知りながらも用いない人は何か」
回答文「知りながらも用いない人は更に高尚な人である」
- 31 : 質問文「聞きづらい諫言をどの様にするか」
回答文「聞きづらい諫言をいつも耳に聞く」
- 32 : 質問文「道徳を守り抜く人は一時的にはどの様になるか」
回答文「道徳を守り抜く人は一時的には不遇で悲しい境地となる」
- 33 : 質問文「何をしてはいけないか」
回答文「一時的には不遇であるとしても」「永遠に痛ましさが続くような道を選んではいけない」
- 34 : 質問文「誰が世俗の外の物を見るか」
回答文「達人は世俗の外の物を見る」
- 35 : 質問文「誰が不遇で悲しい境地となるか」
回答文「道徳を守り抜く人は一時的には不遇で悲しい境地となる」
- 36 : 質問文「誰が栄えるか」
回答文「権勢に阿る人は一時的には栄えるとしても」「結局は痛ましく寂しい境遇となる」

各質問文に対して正しく
回答文を生成している

整合性を出力

整合性に関し正しく
評価結果を生成している

★★★ 基準とする知識による入力情報の評価例 ★★★

入力文の評価 ----- 入力文 -----

入力文

- | | |
|--------------|-------------------------------|
| 47 : 人生訓と整合 | 「君子の心の持ちようは全てを他人に曝け出すようにする」 |
| 48 : 人生訓と整合 | 「道徳を守り抜く人は一時的には不遇で悲しい境地となる」 |
| 49 : 人生訓と整合 | 「良心を守り抜く人は一時的には不遇で悲しい境地となる」 |
| 50 : 人生訓と整合 | 「永遠に痛ましさが続くような道を選んではいけない」 |
| 51 : 人生訓と不整合 | 「永遠に痛ましさが続くような道を選ぶ」 |
| 52 : 人生訓と整合 | 「死後にも続く永遠の命を思う」 |
| 53 : 人生訓と不整合 | 「君子の才能は他人に容易に知られるようにする」 |
| 54 : 人生訓と不整合 | 「君子の心の持ちようは全てを他人に曝け出さないようにする」 |
| 55 : 人生訓と整合 | 「近づきながらも染まらない人は更に潔白な人である」 |
| 56 : 人生訓と不整合 | 「近づきながらも染まらない人は更に潔白な人でない」 |
| 57 : 人生訓と整合 | 「知りながらも用いない人は更に高尚な人である」 |
| 58 : 人生訓と不整合 | 「知りながらも用いない人は更に高尚な人でない」 |
| 59 : 人生訓と整合 | 「知りながらも権謀術数を用いない人は更に高尚な人である」 |
| 60 : 人生訓と整合 | 「権勢に近づきながらも染まらない人は更に潔白な人である」 |
| 61 : 人生訓と不整合 | 「権勢に近づきながらも染まらない人は更に潔白な人でない」 |

3. プロトタイプの動作例

質問・応答システム

----- 知識として入力した情報を表示 -----

知識1: 私は先生です

知識2: 私はテニスを放課後部活で教えています

知識3: 私はテニスを強くするため厳しく教えています

入力した知識を使って
正しく回答文を生成



----- 質問と回答を表示 -----

質問1: 私は先生ですか

質問2: 私は何ですか

質問3: 私は何を教えていますか

質問4: 私はどの様に教えていますか

質問5: 私は何故教えていますか

質問6: 私は何時教えていますか

質問7: 私は何処で教えていますか

質問8: 私は生徒ですか

質問9: 私は教師ですか

質問10: 私はテニスを優しく教えていますか

質問11: 私はテニスを厳しく教えていますか

回答1: はい

回答2: 先生です

回答3: テニスを教えています

回答4: 厳しく教えています

回答5: 強くするため教えています

回答6: 放課後教えています

回答7: 部活で教えています

回答8: いいえ

回答9: はい (同じ意味検出)

回答10: いいえ

回答11: はい

文は5W1Hの構造に整理されているので質問の型に応じて答えに該当する文要素を抽出して回答を生成する。

入力した情報の文要素を置換した検索パターンを使用することにより

同一の意味

類似の意味

反対の意味 等

を有する情報の有無および詳細を知識から検索することができる。

3. プロトタイプの動作例

質問・応答システム

質問の意味を分析し、質問の型に応じて知識体系から関連情報を抽出して処理を実施し、回答を生成する。

1. 連想記憶システムの的に検索パターンにより関連情報を検索する
2. 検索した関連情報から欲しい箇所の情報 (m,s,o,h1,h2,h3,h4,v, 数値、記号、解析結果等) を抽出する。
3. 抽出した情報を使って処理を実施する。
4. 処理結果を記録する。
(m,s,o,h1,h2,h3,h4,v, 数値、記号、解析結果等の組合せで記録することにより、他のプログラムからの情報検出および抽出が容易になる。)

----- 知識として入力した情報を表示 -----

知識11: 店Aの予算は4000円です
知識12: 店Bの予算は6000円です
知識13: 店Cの予算は8000円です
知識14: 店Dの予算は10000円です
知識15: 店Eの予算は5000円です
知識16: 店Aの距離は0.5kmです
知識17: 店Aの距離は1.2kmです
知識18: 店Aの距離は0.8kmです
知識19: 店Aの距離は1.5kmです
知識20: 店Aの距離は0.3kmです

入力した知識を使って
正しく回答文を生成

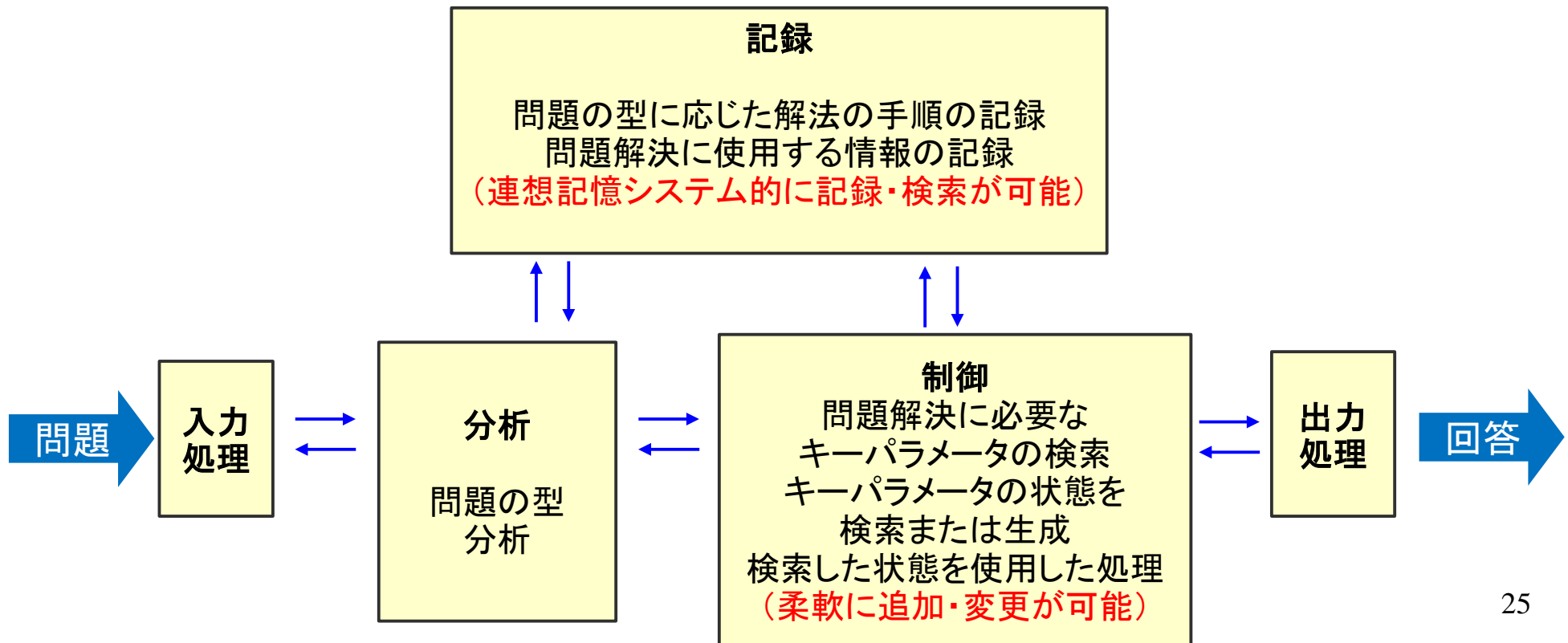


----- 質問と回答を表示 -----

質問14: どの店の予算が8000円以下ですか
回答14: 店Aの予算店Bの予算店Cの予算店の予算店Eの予算が8000円以下です
質問15: 更にどの店の距離が1km以下ですか
回答15: 店Aの距離店Cの距離店Eの距離が1km以下です

3. プロトタイプ動作例 (問題処理システム) (特徴的な単語、文を検出すると該当する処理プログラムを起動し処理を実行する)

数学、物理の問題解答・・・文章で書かれた問題を解釈し、問題を解く上で必要な手順、キーパラメータを自律的に検索して処理を進めていく





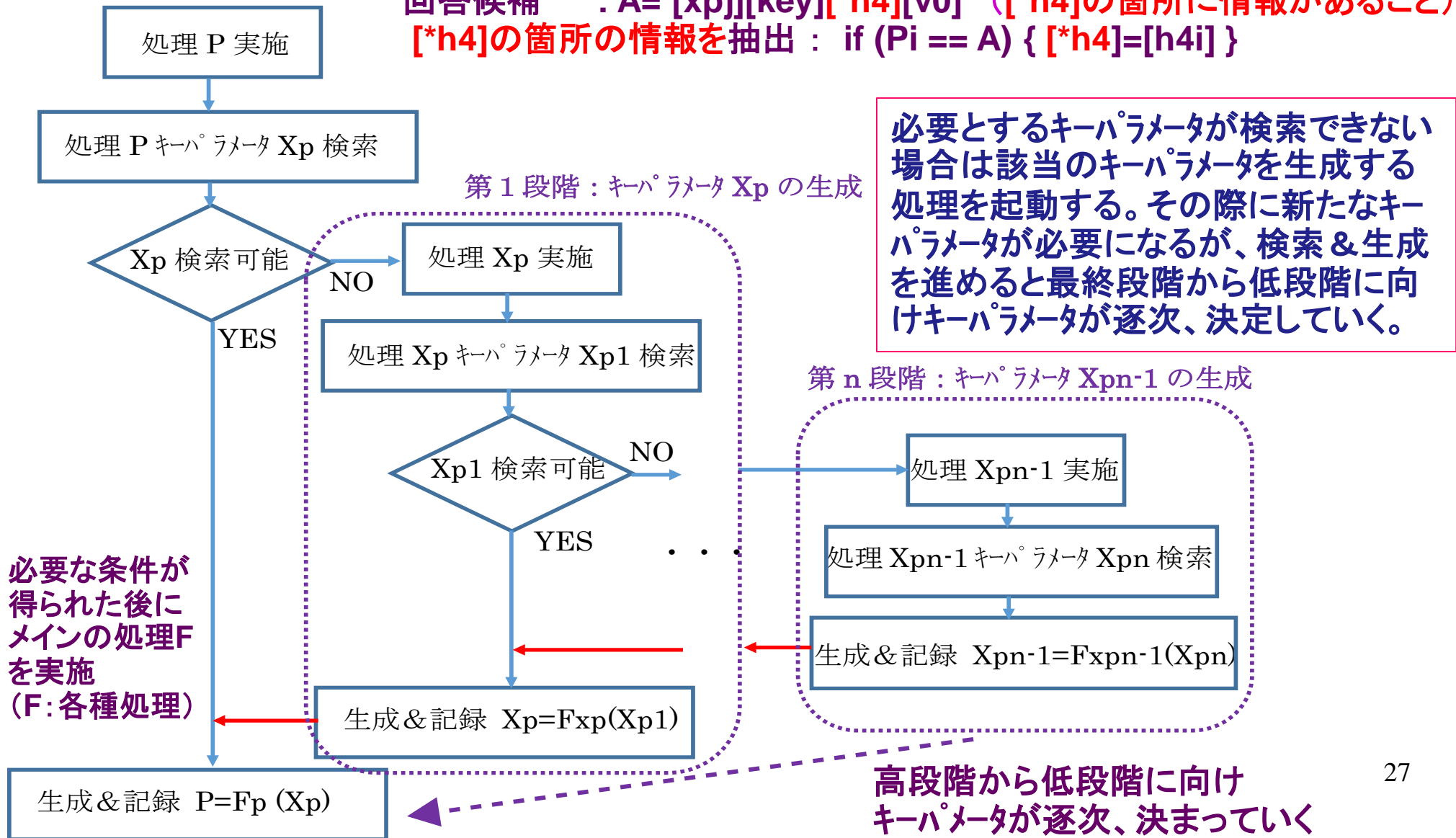
問題を解く上で必要なキーパラメータを自律的に検索 & 生成し問題を処理する。(例: 比重を求める問題)

- 比重は何か⇒「比重」が知識として存在するか検索 (キーパラメータは「比重」)
- ⇒「比重」が知識に無い場合は「比重」を求めるプログラムを起動
- ⇒「比重」を求めるためには「重さ」と「体積」が必要 (キーパラメータは「重さ」と「体積」)
- ⇒「重さ」と「体積」が知識として存在するか検索
- ⇒「重さ」は知識として存在 & 検出。「体積」は知識として無いことを検出
- ⇒「体積」を求めるプログラム起動
- ⇒「体積」を求めるためには「形状」と「長さ」が必要 (キーパラメータは「形状」と「長さ」)
- ⇒「形状」と「長さ」が知識として存在するか検索
- ⇒「形状」と「長さ」を検出 (これでキーパラメータが全て揃ったので)
- ⇒「比重」を求める処理 (「重さ」 / 「体積」) を実行
- ⇒「比重」の導出

処理に必要なキーパラメータが検索できなかった場合は、該当のキーパラメータを生成する処理プログラムを起動し生成する。

問題を解く上で必要なキーパラメータを自律的に検索 & 生成し問題を処理する。

記録データ: $P_i = [m_i][s_i][o_i][h_{1i}][h_{2i}][h_{3i}][h_{4i}][v_i][\text{数値列}][\text{記号列}]$
 回答候補 : $A = [x_{pj}][\text{key}][*h_4][v_0]$ ($[*h_4]$ の箇所情報があること)
 $[*h_4]$ の箇所の情報を抽出 : $\text{if } (P_i == A) \{ [*h_4] = [h_{4i}] \}$



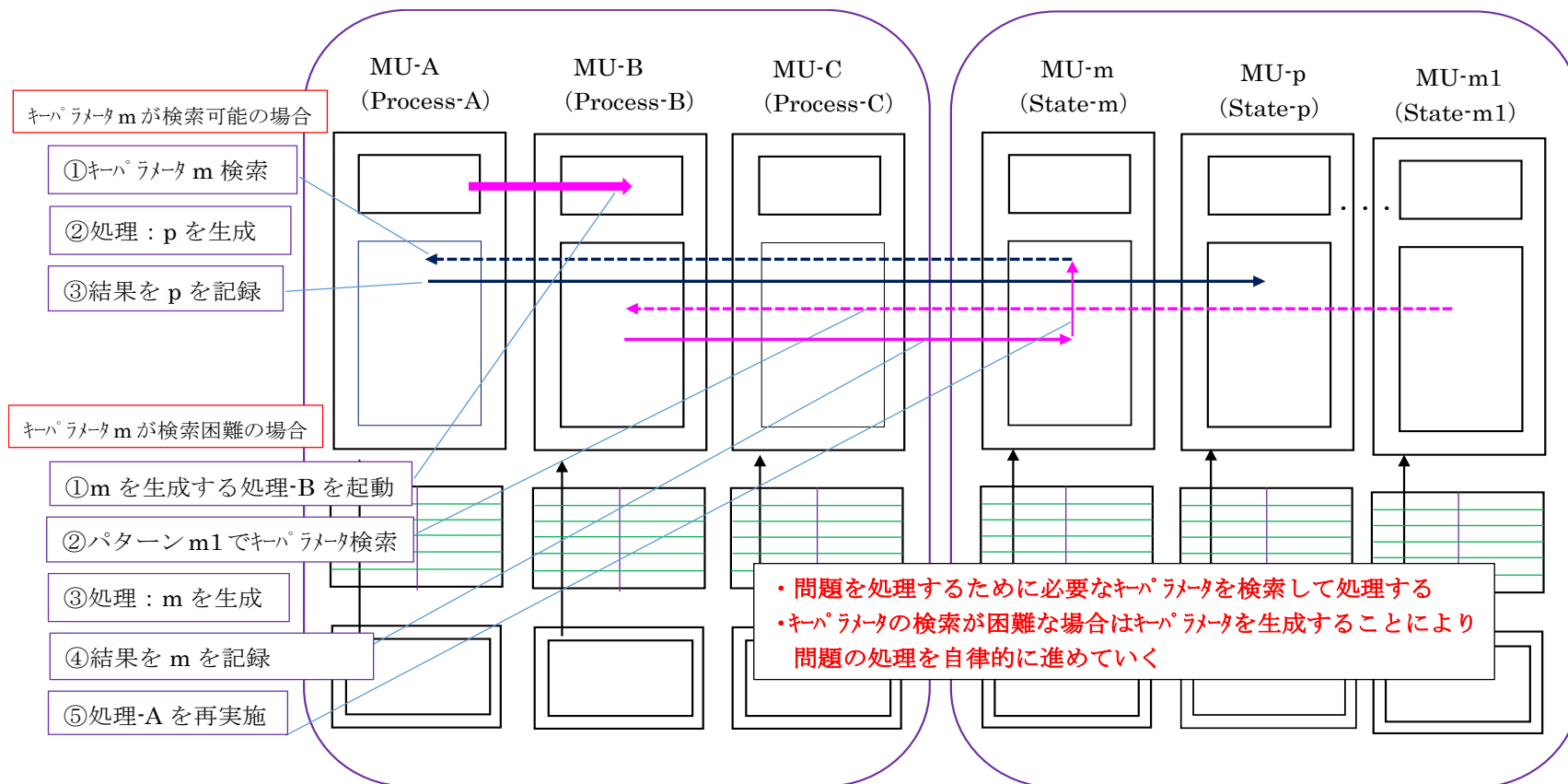
連想記憶的な情報の記録および利用

従来プログラム間I/Fでは困難であった「新規に生成した情報を別の処理で柔軟に利用すること」が可能となった。

従来の処理プログラム間の情報 I/Fは個別に引数を定義する必要がある。

本システムでは情報を連想記憶的に記録することにより引数の形式を一般化した。

引数の例: [mi][si][oi][h1i][h2i][h3i][h4i][vi][数値列i][記号列i]



問題処理システム 比重を求める問題

----- 知識として入力した情報を表示 -----

質問20: 物理の問題です

物体の形状は立方体です

物体D の辺はd です

d は2です

----- 質問と回答を表示 -----

物体Dの体積は何ですか

回答20: 物体Dの体積は8です

物体D の重さは4です

質問21: 物体D の比重は何ですか

回答21: 物体D の比重は0.5です

検索したキーパラメータを使って
処理を実施し回答を生成

問題を解く上で必要な情報を
検索して回答を生成している

NO	単語番号	単語	品詞番号	文要素番号	文要素	英単語
0	105	物体 D	2	22	主語の修飾	the body D
1	97	の	12	22	主語の修飾	of
2	110	比重	2	1	主語	the specific gravity
3	1	は	11	1	主語	
4	6	何	23	10	述語 (質問 何)	What
5	12	です	5	10	述語 (質問 何)	is
6	4	か	22	10	述語 (質問 何)	?
7	5	。	21	12	文最後	.

構文分析および関連情報の抽出

問題の回答に対応する検索データ無し

処理状況の表示

処理状況: 比重を求める問題検出

処理状況: 比重を求めるプログラム起動

処理状況: 重さ情報の検出 4

処理状況: 体積情報の検出 8

処理状況: 比重 (数値) = 0.5

問題を解くために必要な
キーパラメータを検索

4. まとめ

- ・記録ユニットに入力情報(概念)をテキスト入力することにより知識体系を構築していくことが可能である。
- ・構築した知識体系を活用して入力情報の評価(入力した規則、道德等との整合性確認)を実施することが可能である。
- ・記録ユニットに格納した処理プログラム機能を活用すると、入力した情報から特徴的な単語、文要素を検出して問題の型を識別し、識別した問題を処理するために必要な手順およびキーパラメータを自律的に検索して処理を実行することが可能である。
- ・今後、本方式をベースに処理プログラムのライブラリ化を行い、様々な問題・課題に対応できるシステムに更新していく予定である。