

AIの対話形受講計画生成システムへの一応用

(感性情報処理に向けて)

A Q-A System Applying AI-Techniques to Make Lecture-Plans

(Toward a Processing of the Sensitivity)

羽賀隆洋[†], 山田真也[†]

Takahiro HAGA, Shinya YAMADA

Abstract In this paper, a lecture-planning system using the various AI-techniques totally is discussed. And the system is trialy constructed by OPS83, which is one of the rule-based AI languages. The system is realized in dialogue-type (i. e., Q-A type), because of the convenience to consider the demands of students, i. e., sensitivities, which are strongly expected in many AI-fields and will be largely developed soon.

1. まえがき

大学生は、各学年の前・後期に、講義要項から各種の必要性を満たし、かつ、各自の要望に沿った、週間受講計画を作成しなければならない。これまでも、そのような受講計画作成システムは数々実現されている。しかるに我々は、今回、人工知能の手法を取り入れたシステムを構成しようとするものである。その特長は以下の点にある：(1) 講義要項、進学・卒業のために必要な規定、等の変更に対して対応し易い、(2) 教員が学習効果を考慮して、種々の指示を行い易い、(3) 学生が自身の要望を明確にしなが、その要望に沿った計画を作成するのに大いに役立てられる、等。

特に、(3)については感性の扱いとして、その人工知能への取り入れの必要性が最近言われ始め、今後、急速に発展させられるものと考えられる。し

かし、感性の扱いはまだ確立にはほど遠く、どの程度まで扱い得るかの目処さえついていない。従って、当面は、従来の種々の手法を総合的に取り入れ、その後に、効果の大きいもの、新しく開発されるべき手法等を、順次明らかにして行くことになる。この点については、後の4.でも検討したい。なお、この感性(学生の要望)の扱い易さのため、システムは対話形(Q-A形)とされ、AI用言語OPS83により試作される。

2. システムの構想

システムは、以下の手順(1)、・・・、手順(5)の順に処理を行うものとする。

(手順1) 初期設定1:

講義要項(科目名、必須・選択の区別、開講曜日・時間、等)のWM(ワーキング・メモリ)への読み込み。

(手順2) 初期設定2 :

教員からの種々の指示, 及び, 学生の既知の要望の, WMへの読み込み.

例: 後々に受講する科目のために, あらかじめ受講しておくべき科目の指示とその必要度の指定, 等.

例: 時間の許す限り, 多くの科目を受講したい, 逆に, 進学, 卒業できる必要最低限の受講のみにしたい, 等.

(手順3) Q-A :

学生が質問に対話的に応答しながら, 自身の要望をシステムに伝える.

(手順4) (部分) 計画の生成 :

システムは, (手順3) の学生の答を考慮して, その要望にできるだけ沿った(部分)計画をtree状に生成, 発展させ, それらの(部分)計画の単位数などと共に, WMに格納する. 但し, ルート(初期節点)は, 必須科目が全て割り当てられた(部分)計画とする. なお, 必須科目で同一時間に重複が生ずれば, 講義要項の不備として終了する. 又, 生成においては, treeの枝刈りを行う.

例: できるだけ多く受講したいとき, あるコマで開講されているならば, そのコマを非受講にする枝はそれ以後生成し無い, 等.

(手順5) 完成した計画の提示と判定 :

完成した週間受講計画が生ずれば, 要望等に対する上位いくつかを学生に示す. その内, 満足できるものがあれば終了. 全て満足できなければ, 未提示計画の範囲に限定して, (手順3) - (手順5)を繰り返す. 但し, その限定のため, 可能な計画が存在し無くなれば, 学生に要望の変更の必要性, その原因項目等を指示して, (手順2)の後半から再度実行する.

3. システムの実現

上記2. の考えによるシステムの実現に当っては, 特に, 以下の事項の検討, 実現法が重要であろう:

- (1) 要望の表現法.
- (2) (部分)計画の表現法, 生成法, 及び, WM量の制約への配慮.
- (3) 手順5の, 既に提示されたかどうかの記憶法, 及び, 限定された範囲内での手順3-5の実行法.

3.1 システムの試作

今回の試作においては, 当面, 次のようにするものとする.

- (1) 基本的な要望は, そのほとんどを7段階で記

述し, それら, 及び, それらを単位数等と組み合わせたより複雑な要望に対して, 関係DB(データ・ベース)において用いられている関係表を構成し, WM内に記憶する.

(2) (部分)計画をtreeの節点に対応させ, 枝: (部分)計画1 → (部分)計画2で, 計画2は計画1から未定部分を一カ所のみ確定させて直接得られることを表す. 又, 記憶量, 及び, 処理の簡単化のため, (部分)計画は各曜日ごとに分離して扱い, 最後の完成された計画生成段階でのみ結合させる. このようにしても, それほどの不都合は生じ無いであろう.

(3) (部分)計画の静的評価による枝刈り.

例: (部分)取得単位数が, 目標値に例えば8割方達している節点からのみ優先的に生成させ, 逆に, 例えば3割以下しか達してい無い節点からは枝刈して生成させ無い, 等. 節点のレベル数の考慮も可能であり, 又, 必要であろう.

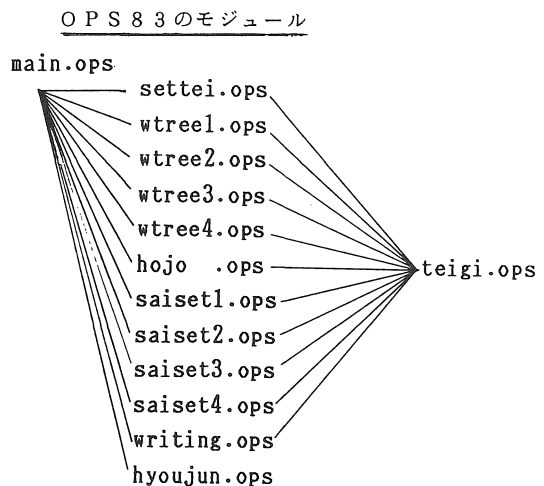
(4) 既提示かどうかは, 当面, 単純な方法(全て記憶して置く)とする. 将来の本格化に当たっては, 例えば, ハッシング法などによる推論等の効率化が必要であろう.

(5) 相矛盾した回答, 要望が生ずれば, システムからその原因項目, 関連性などを示すが, 当面, 明らかに判定されるものに限る.

例: 卒業できる最低限の受講をずとしておいて, 各選択科目の要望度を最高の7としている, 等.

3.2 使用例

以下に, WM内の若干の情報例, 及び, 使用例等を示す.



講義要項例

	1	2	3	4
月	電子計算機 I 全(専門4.0)	電子計算機 I 演習 全(専門2.0)	哲学 全(人文4.0)	倫理学 全(人文4.0)
火	数学 I (A) 前(専門1.5)	数学 I (A) 前(専門1.5)	物理学 全(自然4.0)	数学 全(自然4.0)
	数学 I (B) 後(専門1.5)	数学 I (B) 後(専門1.5)		
水	函学 前(専門1.0)	生物工学 前(自然2.0)	電気磁気学 I 全(専門4.0)	英語 I 全(外国2.0)
	法学 全(社会4.0) 工業数学 I 後(専門2.0)	電気磁気学 I 演習 後(専門1.0)		
木	経済学 全(社会4.0)	化学 全(自然4.0)	製図 I 全(専門2.0)	社会学 全(社会4.0) 文学 全(人文4.0)
金	英語 II 全(外国2.0)	回路理論 I 演習 全(専門2.0)	回路理論 I 全(専門4.0)	体育実技 全(保体1.0)
土	歴史学 全(社会4.0) 心理学 全(人文4.0)	ドイツ語 I 全(外2.0)		
		フランス語 I 全(外2.0)		
		中国語 I 全(外2.0)		

- ・ 同じコマに2つ以上の必修科目はないものとする。
あつた場合は、データミスとして終了する。
- ・ 同じコマに必修科目と選択科目はないものとする。
あつた場合には、データミスとして終了する。
- ・ 月～金曜日までは4時限、土曜日は2時限目までとする。
- ・ 教職課程の科目はないものとする。

単位数例

・ 必修科目

専門	前	3.0	自然	前	0.0	外国	前	0.0
	後	4.0		後	0.0		後	0.0
	全	10.0		全	12.0		全	4.0
計		17.0	計		12.0	計		4.0

保体	前	0.0	外2	前	0.0
	後	0.0		後	0.0
	全	1.0		全	2.0
計		1.0	計		2.0

・ 選択科目

専門	前	1.0	自然	前	2.0	人文	前	0.0	社会	前	0.0
	後	2.0		後	0.0		後	0.0		後	0.0
	全	8.0		全	0.0		全	16.0		全	16.0
計		11.0	計		2.0	計		16.0	計		16.0

・ 進級単位数

専門	20.0	(max.= 28.0)
自然	12.0	(max.= 14.0)
外国	4.0	(max.= 4.0)
保体	1.0	(max.= 1.0)
外2	2.0	(max.= 2.0)
人文	4.0	(max.= 16.0)
社会	4.0	(max.= 16.0)

進級ぎりぎりの 最低値 47.0
 総単位のコマの関係上可能な最高値 70.0

得点 (静的評価値)

- ・ 全ての学科の単位数が、進級単位数を満たしている時 + 30点
- ・ 全体の単位数によって - 30 ~ + 30点
- ・ 専門学科の単位数によって - 15 ~ + 15点
- ・ 人文学科の単位数によって - 10 ~ + 10点
- ・ 社会学科の単位数によって - 10 ~ + 10点
- ・ 自然学科の単位数によって - 5 ~ + 5点

関係表例

番号	曜日	時限	学期	必選	単位数	学科	科目名	優先度
1	月	1	全期	選択	4.0	専門	電子計算機 I	5
2	月	2	全期	選択	2.0	専門	電子計算機 I 演習	5
3	月	3	全期	選択	4.0	人文	哲学	5
4	月	4	全期	選択	4.0	人文	倫理学	5
5	火	1	前期	必修	1.5	専門	数学 I (A)	10
6	火	2	前期	必修	1.5	専門	数学 I (A)	10
7	火	3	全期	必修	4.0	自然	物理学	10
8	火	4	全期	必修	4.0	自然	数学	10

9	火	1	後期	必修	1.5	専門	数学 I (B)	10
10	火	2	後期	必修	1.5	専門	数学 I (B)	10
11	水	1	前期	選択	1.0	専門	図学	5
12	水	2	前期	選択	2.0	自然	生物工学	5
13	水	3	全期	必修	4.0	専門	電気磁気学 I	10
14	水	4	全期	必修	2.0	外国	英語 I	10
15	水	1	全期	選択	4.0	社会	法学	5
16	水	1	後期	選択	2.0	専門	工業数学 I	5
17	水	2	後期	必修	1.0	専門	電気磁気学 I 演習	10
18	木	1	全期	選択	4.0	社会	経済学	5
19	木	2	全期	必修	4.0	自然	化学	10
20	木	3	全期	選択	4.0	専門	製図 I	5
21	木	4	全期	選択	4.0	社会	社会学	5
22	木	4	全期	選択	4.0	人文	文学	5
23	金	1	全期	必修	2.0	外国	英語 II	10
24	金	2	全期	必修	2.0	専門	回路理論 I 演習	10
25	金	3	全期	必修	4.0	専門	回路理論 I	10
26	金	4	全期	必修	1.0	保体	体育実技	10
27	土	1	全期	選択	4.0	社会	歴史学	5
28	土	1	全期	選択	4.0	人文	心理学	5
29	土	2	全期	必修	2.0	外2	ドイツ語 I	0
30	土	2	全期	必修	2.0	外2	フランス語 I	0
31	土	2	全期	必修	2.0	外2	中国語 I	10

但し、ここでは、第2外国語は中国語 I を選んだものとしてあるので、中国語 I 以外の第2外国語の科目の優先度は、0となっている。

実行例

第2外国語はどれを取りますか？ (1-3)

(1) ドイツ語 I (2) フランス語 I (3) 中国語 I

anser ---> 3

・ここでは、中国語 I を選んだ

これよりデータのチェックを開始します。

・ここで次のようなものがないかをチェックしています。

・同じコマに2つ以上の必修科目はないか。

・同じコマに必修と選択科目はないか。

・もしあった場合は、データミスとして終了する。

初期設定開始

・ここで、いくつかの関係表が、WM内にできる。

講義の取り方について、次の1-7のいずれにあたるか
番号入力してください。

進級できる 1 2 3 4 5 6 7

単位数だけ 「————」 取れるだけ取る

取れればいい

anser ---> 5

1日に何時間講義があっても構わないと思いますか? (1-7)

1 2 3 4 5 6 7
 ┌──┬──┬──┬──┬──┬──┬──┐
 1 2 3 4

answer --- > 5

・現在の所この値は得点に関係無いので今後ルールの増設が必要です。

専門選択科目について幾つか質問します。

講義の取り方は次のいずれに当たりますか? (1-7)

進級できる 1 2 3 4 5 6 7
 単位数だけ ┌──┬──┬──┬──┬──┬──┬──┐ 取れるだけ取る
 取ればばいい

answer --- > 6

この学科の中の科目で、是非取りたい、取ってみたい、
 取りたくない、絶対取らない、と思う科目はありますか? (Y/N)

answer --- > Y

それはどの科目ですか? (番号を入力してください。)

1. 電子計算機 I (月. 1時限. 全期. 4.0単位)
2. 電子計算機 I 演習 (月. 2時限. 全期. 2.0単位)
11. 国学 (水. 1時限. 前期. 1.0単位)
16. 工業数学 I (水. 1時限. 後期. 2.0単位)
20. 製図 I (木. 3時限. 全期. 2.0単位)

上の5個から選んでください。

.....

月曜日は2個のパターンがあります。

火曜日は1個のパターンがあります。

水曜日は6個のパターンがあります。

木曜日は4個のパターンがあります。

金曜日は1個のパターンがあります。

土曜日は3個のパターンがあります。

・もしここで、1つでもパターン数が、0個のものがあれば終了してしまう。

これより総合得点NO. 1の結果を出力します。

総合得点 = 73.95 単位数 = 62

月曜日は、

前期 1. 電子計算機 I 2. 電子計算機 I 演習 3. 哲学 4. 無

後期 1. 電子計算機 I 2. 電子計算機 I 演習 3. 哲学 4. 無

火曜日は、

前期 1. 数学 I (A) 2. 数学 I (A) 3. 物理学 4. 数学

後期 1. 数学 I (B) 2. 数学 I (B) 3. 物理学 4. 数学

水曜日は、

前期 1. 法学 2. 生物工学 3. 電気磁気学 I 4. 英語 I

後期 1. 法学 2. 電気磁気学 I 演習 3. 電気磁気学 I 4. 英語 I

木曜日は、

前期 1. 経済学 2. 化学 3. 製図 I 4. 無

後期 1. 経済学 2. 化学 3. 製図 I 4. 無

金曜日は、

- 前期 1. 英語Ⅱ 2. 回路理論Ⅰ演習 3. 回路理論Ⅰ 4. 体育実技
後期 1. 英語Ⅱ 2. 回路理論Ⅰ演習 3. 回路理論Ⅰ 4. 体育実技

土曜日は、

- 前期 1. 心理学 2. 中国語Ⅰ 3. 無 4. 無
後期 1. 心理学 2. 中国語Ⅰ 3. 無 4. 無

これでいいですか? (Y/N)

a n s e r --- > N

これより総合得点NO. 2の結果を出力します。

総合得点 = 72.01 単位数 = 58

月曜日は、

- 前期 1. 電子計算機Ⅰ 2. 電子計算機Ⅰ演習 3. 哲学 4. 無
後期 1. 電子計算機Ⅰ 2. 電子計算機Ⅰ演習 3. 哲学 4. 無

火曜日は、

- 前期 1. 数学Ⅰ(A) 2. 数学Ⅰ(A) 3. 物理学 4. 数学
後期 1. 数学Ⅰ(B) 2. 数学Ⅰ(B) 3. 物理学 4. 数学

水曜日は、

- 前期 1. 法学 2. 生物工学 3. 電気磁気学Ⅰ 4. 英語Ⅰ
後期 1. 法学 2. 電気磁気学Ⅰ演習 3. 電気磁気学Ⅰ 4. 英語Ⅰ

木曜日は、

- 前期 1. 経済学 2. 化学 3. 製図Ⅰ 4. 無
後期 1. 経済学 2. 化学 3. 製図Ⅰ 4. 無

金曜日は、

- 前期 1. 英語Ⅱ 2. 回路理論Ⅰ演習 3. 回路理論Ⅰ 4. 体育実技
後期 1. 英語Ⅱ 2. 回路理論Ⅰ演習 3. 回路理論Ⅰ 4. 体育実技

土曜日は、

- 前期 1. 無 2. 中国語Ⅰ 3. 無 4. 無
後期 1. 無 2. 中国語Ⅰ 3. 無 4. 無

これでいいですか? (Y/N)

a n s e r --- > Y

終了します

- ・いまのところは、得点NO. 5まで見られるようにしてある。

5. むすび

本システムは、一学年一学科(前・後期)のみに対しての試作にすぎない。従って、学年にまたがる教員からの指示は、今回は考慮されてい無い。今後、以下の考慮等が必要である。

- (1) 各学年、各学科への拡張とそれらの関連性。
- (2) 質問に対する応答法の柔軟性。例えば、絶対値のみでなく、相対値、若干の科目内での比較・順位等でも回答できること。
- (3) 講義要項自体の不備の指摘、改訂、生成、等も可能にすること。

e t c .

受理 平成3年3月20日

(参考文献)

- (1) 福田、神尾：
"OPS83プログラミングテクニック"：(パーソナルメディア)
- (2) 大須賀：
"データベースと知識ベース"：(オーム社)
- (3) Nilsson：
"人工知能の原理"：(日本コンピュータ協会)
- (4) 長町：
"感性工学"：(オーム社)
- (5) 上野：
"エキスパートシステム"：(オーム社)
- (6) 志村：
"人工知能"：(オーム社)
- (7) 田中、下井：
"エキスパートシステム構築の方法"：(パーソナルメディア)
- (8) 小谷、吉川、柿木、森田：
"コンピュータ将棋"：(サイエンス社)

その他

- (1) 有馬、石村：
"多変量解析のはなし"：(東京図書刊)
- (2) 上林：
"データベース"：(昭晃堂)
- (3) 平尾：
"関係データベースシステム"：(近代科学)

(付録) treeによる生成と枝刈りの例

