

4J-5

気象に関する  
知識ベースシステムの構成

田島幸夫† , 吉田雄二† , 福村晃夫‡  
(†名古屋大学) (‡中京大学)

1. 前書き

我々は、天気図の特徴からその意味を理解して天気図を検索するシステムとして、天気図理解システムを構成した。このシステムは、天気図の内容を理解し、自然言語、図形を用いてユーザーと会話する機能を持っている。本稿では、このシステムに気象に関する一般的な知識を追加し、気象に関する知識ベースシステムとして実現する方法について述べる。

2. 天気図理解システムの概要

天気図理解システムは、自然言語に近い文で記述された天気図に関する質問に対して、天気図の内容を理解し、推論して文や図形の形で応答する。以下にこのシステムで用いた推論方法、動作例、および推論能力の評価について簡単に述べる。

**推論方法** プロダクションシステムを基本とする。ルールは図1に示す構造を持ち、推論対象ごとにまとめられルールカテゴリーを構成する。推論部は1つのルールカテゴリー単位で推論を行い、ルールを選択する。天気図の知識は曖昧さを持つので確信値を導入した。

(カテゴリー名 ルール名)

(IF (P<sub>1</sub> W<sub>1</sub>)... (P<sub>k</sub> W<sub>k</sub>)...)

(THEN (P<sub>1</sub> V<sub>1</sub>)... (P<sub>n</sub> V<sub>n</sub>)))

確信値  $CF_i = \sum P'_k * W_k / \sum W_k$

P<sub>k</sub>:パターン W<sub>k</sub>:ウェイト V<sub>i</sub>, P'<sub>k</sub>:パターン値

図1 ルール構造

実行例

図2に質問とそれに対するシステムの応答例を示す。プロンプトの数字は、システムが推論の対象としている天気図の日付で

ある。例では、天気の種類、4時間後の天気図などが推論されている。

推論の評価

1年間の天気図に対して天気の種類を推論した結果を確信値の大きい順にルールを上から三つ取り出し、その中に正解があるか否かを調べ、その正答率を調べた。結果は次のようであった。

1位 : 52.6%

2位まで : 69.6%

3位まで : 77.8%

3. 気象に関する知識

気象に関する知識としては、極めて専門的な知識と、日常の天気に関連する用語の定義、現象の説明、推論規則などがある。ここでは、後者を対象としてとりあげ、それらを知識ベースシステムとして一般化することを考える。気象に関する書物<sup>(1)・(2)・(3)</sup>にあげられているこれらの知識は例えば次のように分類される。

(1) 高気圧に関する知識

[高気圧に関する天気の推論規則]

移動性高気圧が南方を通ると全般に天気はよいが、北方を通るとその南側では天気はよくない。

628>> TENKI NO KATA HA NANDESUKA.

TENKI NO KATA HA TUYU TO OMOWAREMASU.

628>> TOKYO NO TENKI HA NANDESUKA.

TOKYO NO TENKI HA KIRI DESU.

628>> 4JIKANGO NO TENKIZU WO HYOUJI SEYO.

4JIKANGO NO TENKIZU DESU.

628>> BYE.

図2 質問とそれに対する応答例

(2) 低気圧に関する知識

[低気圧に関する天気推論規則]

低気圧の通過後は、一般に天気は回復するが、低気圧が真東に進むような場合には天気の回復は遅れる。

(3) 前線に関する知識

[前線に関する天気推論規則]

温暖前線では、降雨域は前線から寒気団側に300km、雨はしとしと一様に降る。

[前線に関する用語の知識]

接触するふたつの気団のうち、暖気団の方が寒気団より優勢な場合にできる。

(4) 天気の型に関する知識

[天気の型に関する用語の知識]

西の大陸に高気圧、東方海上には低気圧が発達。等圧線がほぼ南北に走りそのあいだが狭くなっている。気圧は西から東に低く冬に最も多い気圧配置となる。

(5) 等圧線に関する知識

[等圧線に関する風の推論規則]

4mbの等圧線の間隔が緯度にして1度であれば風速はおよそ15m/s。

4. 知識ベースシステムの構成方法

知識ベースシステムは、気象に関する質問を理解し、知識ベースから知識を取り出す。また従来の天気図理解機能と組み合わせることにより、プロダクションシステムの推論結果についての説明を行なうことができる。図3にシステム構成を示し各部の機能について簡単に述べる。

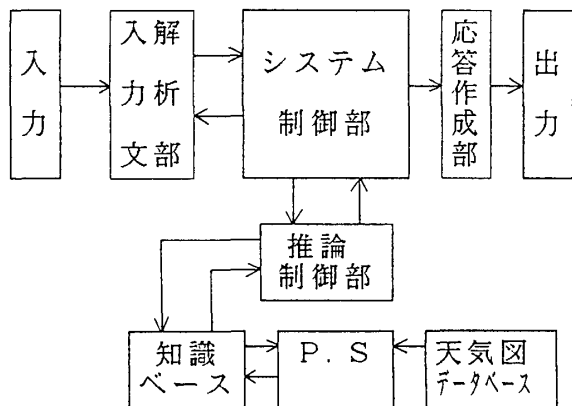


図3 システム構成図

システム制御部：システム全体を制御する部分である。システム制御部の動作は、最初に入力文を受け取り、それを入力文解析部に渡してその意味を知る。続いてその意味に応じた関数を起動させ、その関数の中で、図形や応答文作成部を呼び出し、表示する。また必要に応じて、その関数は、推論部を呼び出し知識ベースから知識を取り出す。

推論部：システム制御部からの指示により、対応する知識を知識ベースから取り出す。

知識ベース：図4に示す構造を持っており、用語の知識、現象の説明、推論規則といった知識で構成される。必要に応じてプロダクションシステムを呼び出す。

プロダクションシステム：知識ベースから推論規則を受け取り、推論を行い、その結果を知識ベースに渡す。

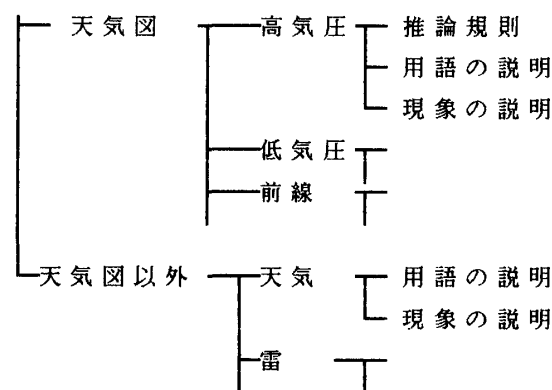


図4 知識ベースの構造

5. あとがき

本研究は、名古屋大学大型計算機センターのFACOM M-780のUTILISPを使用している。

参考文献

- (1) 日本気象協会：新・天気予報の手引
- (2) 日本気象協会：わかりやすい天気図の話
- (3) 日本気象協会：天気図の見方手引
- (4) 田島他：天気図理解システムにおける推論規則の評価と改良、情処研究会資料、知識工学と人工知能 53-3(87-7)