

1N-5

健康状態を考慮した運動アドバイス提供システム - 運動アドバイスの提示 -

四倉 涼 和泉 諭 高橋 薫 加藤 靖
仙台電波工業高等専門学校

1 はじめに

我々は「健康福祉のための先進的エージェント・ネットワークに関する研究」[1]の一環として、ユーザに適切な運動アドバイスを提供するためのシステムの構築を行っている。このシステムではよりの確なアドバイスの提供を目指すため、推論ルールを利用し推論を行い、ユーザの健康状態を考慮した運動アドバイスを導出する。

本稿では、ユーザの健康状態に応じた具体的な運動アドバイスを提示する方法について述べる。

2 システム概要

我々が構築したシステムの構成を図1に示す。ユーザはセンサデバイスを装着し、それにより血圧や脈拍といった生体データを取得する。取得したデータはDBへ送られ管理される。ユーザはDBで管理された情報をWebブラウザを通じて自由に閲覧できる。また、ユーザはネットワークを通じてシステム側へ運動アドバイスを要求したり、運動に関して何らかの質問をすることができる。その場合、推論エージェントがDBから必要なデータを取得し、推論エンジンで処理可能な形式に変換する。そして我々が構築したオントロジや推論ルールをもとに推論エンジンが推論を行う。この結果として、ユーザの健康状態に適した運動アドバイスや、質問に対する適切な回答が導出される。

3 運動アドバイスの提示

本節では、文献[2]で述べた健康と運動に関するオントロジと推論ルールに基づいて推論システムの実装を行い、運動アドバイスを提示する方法について述べる。

推論エンジンにはJess[3]を使用している。そのため、図2に示す健康と運動に関するオントロジ及び推論ルールをJessで処理可能な形式で記述する必要がある。

このオントロジ中のクラスの一部のJess形式による記述を以下に示す。

```
(deftemplate owl:Thing (slot name))
(deftemplate 目標 extends owl:Thing)
(deftemplate 運動 extends owl:Thing)
(deftemplate 有酸素運動 extends 運動)
(deftemplate 運動の影響 extends owl:Thing)
```

deftemplate はクラス作成, extends はクラス継承を表す。

オントロジ中のプロパティに関しては、個体についてそれぞれ設定する。以下にその一部を示す。

```
(assert (目標 (name 肥満を改善したい)))
(assert (運動の影響 (name 肥満改善)))
(assert (sameAs 肥満を改善したい 肥満改善))
```

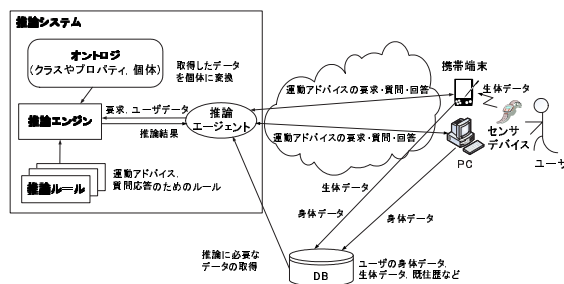


図1: システムの概要

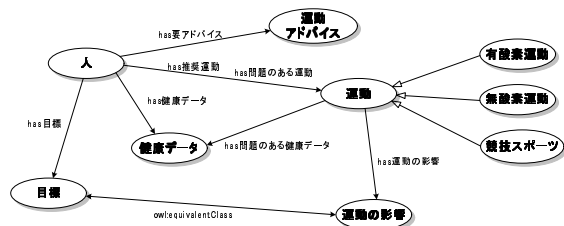


図2: 健康と運動に関するオントロジ(一部)

ここでは、目標クラスと運動の影響クラスの個体を作成し、それぞれ sameAs という関係で結び付けている。

また、各推論ルールも同様にして Jess 形式で記述する。以下に例として、有酸素運動に関する個体を設定するルールを示す。図2のオントロジにはないが、推論の根拠を導出するため、「has 推論の根拠 1」というプロパティを与えて運動を行うことによる影響の説明文を関連付けている。

```
(defrule 有酸素運動個体設定
  (有酸素運動 (name ?x))
=>
  (assert (has 運動の影響 ?x 体脂肪燃焼))
  (assert (has 運動の影響 ?x 血圧の降下))
  (assert (has 推論の根拠 1 ?x この運動は有酸素運動です。有酸素運動は体脂肪を燃焼させ、血圧を下げる効果があります。/息を切らさずに長時間行うことで効果が得られます。/))
)
```

上のルールと関連して、肥満改善運動に関する個体を設定するルールを Jess 形式で記述すると以下ようになる。推論の根拠を導出するため、「has 推論の根拠 2」というプロパティを与えて、この推論の根拠を運動と関連付けている。

```
(defrule 肥満改善運動個体設定
  (and
    (運動 (name ?x))(has 運動の影響 ?x
      体脂肪燃焼))
=>
  (assert (has 運動の影響 ?x 肥満改善))
  (assert (has 推論の根拠 2 ?x 肥満改善 この運動を行うことで体脂肪が燃焼され、肥満が改善されます。/))
)
```

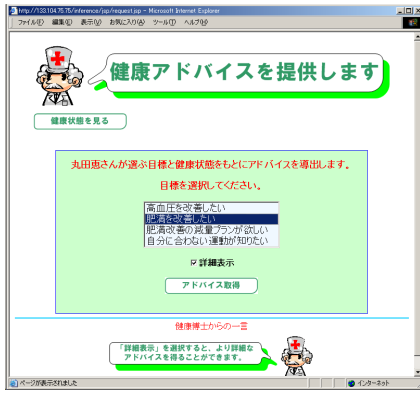


図 3: 目標の選択

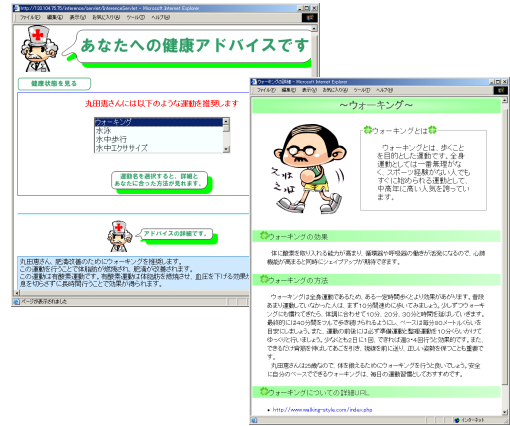


図 4: 推奨運動の提示

問題のある運動と推奨運動をそれぞれ導出するルール NX とルール PX の Jess 形式による記述を以下に示す。

```
(defrule ルール NX
  (and
    (人 (name ?p))(健康データ (name ?d))
    (has 健康データ ?p ?d)
    (病気 (name ?i))(has 病歴 ?d ?i)
    (運動 (name ?x))
    (has 問題のある健康データ ?x ?i))
  =>
  (assert (has 問題のある運動 ?p ?x))
)

(defrule ルール PX
  (and
    (人 (name ?p))(目標 (name ?g))
    (has 目標 ?p ?g)
    (運動 (name ?x))(運動の影響 (name ?e))
    (has 運動の影響 ?x ?e)(sameAs ?g ?e)
    (not(has 問題のある運動 ?p ?x))
    (has 推論の根拠 1 ?x ?s)
    (has 推論の根拠 2 ?x ?e ?k))
  =>
  (assert (has 推奨運動 ?p ?x))
  (bind $?*result* (str-cat ?*result* $ ?p"
    さん,"?e"のために"?x"を推奨します。/" ?k ?s))
)
```

ルール NX で、行うことに問題のある運動を導出し、ルール PX では推奨運動を導出する。このとき、ルール NX で導出された運動は推奨運動として導出されない。また、“?*result*”は Jess の変数であり、これに推論の根拠を格納し、アドバイスの理由としてユーザに提示する。

前述したオントロジや推論エンジンの記述を予め推論エンジンに入力しておく。推論エージェントはユーザから運動アドバイスの要求があると、DB から推論に必要なユーザデータを取得し、推論エンジンの個体に設定する。そして推論エンジンに推論の実行を促し、推論エンジンから得られた推論結果を運動アドバイスとして Web ページ上に提示する。

図 3 に示すページでユーザは目標を選択し、運動アドバイスを要求することができる。アドバイスを要求すると、推論エージェントでは DB から必要なユーザデータを取得し、推論エンジンにそのデータを事実関係として設定する。そして推論エンジンではオントロジやルール等に基づいて推論を行い、アドバイスを導出する。図 4 には、推論結果として推奨運動が提示された様子を示す。画面下部には推論の根拠として、アドバイスの理由が述べられている。この時、得られた運動を選択すると、推論エージェントがその運動に関する情報を DB から取得

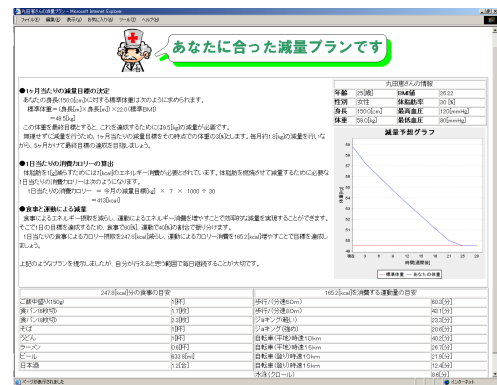


図 5: 減量プランの提示

し、選択した運動についての詳細な説明や各ユーザの健康状態に応じた頻度など、各ユーザに特化したアドバイスを提示する。

また、図 5 には減量プランを要求した時に提示される内容を示す。ユーザの現在の健康状態や標準体重、1日の消費カロリーやその目安、さらには減量予想グラフなどが表示されている。これらによりユーザは自分に合った減量プランを取得することができる。

このようにして、ユーザはネットワークを通じて目標や健康状態に応じた運動アドバイスを容易に取得することができる。

4 まとめ

本稿では、運動アドバイス提供のための推論システムの実装を行い、その実行例について述べた。

今後は、本システムの実証実験・検証を行っていく予定である。

謝辞 本研究は、総務省の戦略的情報通信研究開発推進制度で採択された「健康福祉のための先進的エージェント・ネットワークに関する研究」から支援を受けている。

参考文献

- [1] 宮城大学富樫研究室, “健康福祉のための先進的エージェント・ネットワークに関する研究”, <http://www.myu.ac.jp/togashi/scope/>, 2004.
- [2] 安田尚史, 三浦祐太郎, 和泉諭, 加藤靖, 高橋薫, “健康状態を考慮した運動アドバイス提供システム-推論メカニズム-”, 情報処理学会第 69 回全国大会, 1N-4, 2007.
- [3] J.B. Kopena and W.C. Regli, “DAMLJessKB: A Tool for Reasoning with the Semantic Web”, LNCS 2870, pp.628-643, 2003.