

# ユーザモデルとマルチモーダルを用いた ユーザインターフェースの試み

## 一次世代ナビゲートシステムのモデル化

日大生産工(院) ○小川 格 日大生産工 松田 聖

### 1 まえがき

近年、人間とコンピュータとの仲介に、対話エージェントを用いることが多くなってきた。本研究では、人間の判断する能力をコンピュータに取り組み、まるで人間どうしでやり取りを行っているかのようなインターフェースを実現することを目指した。一例として、コンピュータ自身がユーザにとっての一番適切なルートを自ら考え、そのルートをユーザに対して提供することを目指した、擬人化ナビゲーションシステムの試作型を構築する。

特にここでは、ユーザにとっての一番適切なルートを判断する手法と、その判断技術を用いた擬人化ナビゲーションシステムのマルチモーダルインターフェースの開発手法について報告する。また、従来のナビゲーションシステムの違いについても述べる。

### 2 判断方法の構築手法

判断基準の項目として、「最短距離」「コスト」「環境の快適度」の3つを考える。判断基準は色々あり、数多く考えられるが、今回はシステムの構築を目標としているので、判断基準を3つとした。「距離」(distance)は、StartからGoalまでの距離を表す。「コスト」(money)は、StartからGoalまでにかかるコストを表す。「快適度」(comfort)は、コースの快適さを表す。

ここで3つの項目から、ユーザにとって一番適切なルートを、どのようにして求めるかを考える。3つの項目の全てが独立しており、ユーザによって何をどれくらい優先するのかによってルートが変わってくる。また、時間や外乱要素によって優先度が変化する可能性もあり、優先する項目が時間によって

異なり、変化することも考慮しなければならない。

ここで重要なことは、計算上の最適解すなわち、3つの項目すべての最小値が、必ずしもユーザにとっての一番適切な解になるわけではないということである。もう一つは、ユーザにとっての最適解は、時刻(step)ごとに変化する可能性があるということである。

しかし、この2つを実現することは複雑であり、リアルタイムで返信を行うことは不可能である。よって、今回は学習を用いてユーザの行動パターンを予測して適切なルートを導き出せるよう試みる。

判断手法の構築図を図.1に示す。

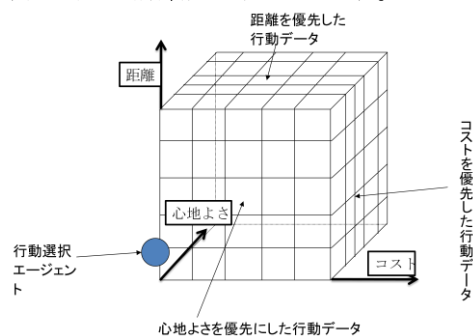


図.1 判断手法

図.1のような判断プログラムを考えてみる。総合的な判断というもの、3つの要素をあわせて考える必要がある。よってpreferenceの式は、

$$preference(a,t) = A^{(a)}distance(t) + B^{(a)}cost(t) + C^{(a)}comfortable(t)$$

上の式は、ある一場面の時のユーザにとっての最適解を表している。Aは、ユーザモデルを表し、tはステップ数を表している。次に各stepから得られた結果から、ユーザにとっての適切なルートを算出する。

ルートを導き出すのは各場面の総和で求めることが可能なので、  

$$preference(T) = \sum_{t=1,2,3 \cdots n} course(t)$$
となる。

### 3 システムの概要

システムの概要的なブロックダイアグラムと全体のフローチャートを図. 2、図. 3に示す。

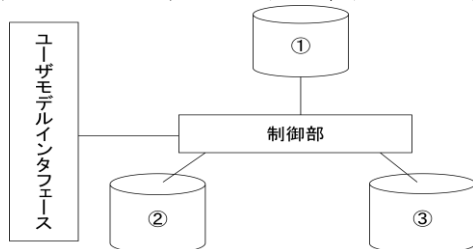


図.2 ブロックダイアグラム

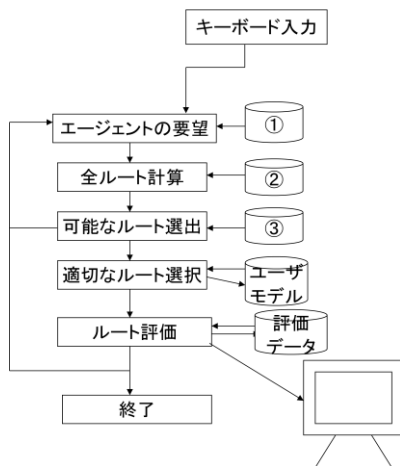


図.3 フローチャート

はじめにキーボードを利用して、startとgoalと時間、コスト、環境の悪さの程度を決める。次にエージェントの要望を決定する。ここで、エージェントのデータベース①を参照する。エージェントが決まったら、次はstartからgoalまでの全てのルートのデータベース②を参照して、計算をする。全ルートの計算が終わったら、今度はその中から行動のデータベース③を参照してgoalまで行くことが可能なルートを算出する。可能なルートを算出したら、適切なルートを、ユーザモデルを参照しながら算出する。ルートの算出をしたら、次はそのルートの評価を行う。評価方法は、算出によって出た適正なルートを、stepごとにユーザに確認をとり、そのルートで問題なければ、そのまま進み、問題があればユーザに別案を提示してもらい、もう一度計算しなおす。Goalまでいったときのデータをユーザデータとして保存し、そのデータを参考に学習する。

学習手法は、ある場面とった各行動に重みを付け、ユーザのとりうる行動を何回も行

ったうえで学習する。

学習し終えたら、はじめに戻る。

一連の動作を何回も行うことによりユーザの行動パターンを学習し、最終的には、ユーザにとっての一番適切なコースを早く提供できるようなシステムになるようにする。

### 4 ユーザモデル

ユーザモデルで扱うデータを図. 4に示す。

| S数 | 行動 | A値     | 行動パターン                  |
|----|----|--------|-------------------------|
| 1  | 2  | 40, .. | 4, .. 5, ..             |
| 2  | 0  | 40, .. | 3, .. 2, .. 1, .. 0, .. |
| 3  | 1  | 37, .. | 2, ..                   |
| .  | .  | .      | .                       |
| .  | .  | .      | .                       |
| .  | .  | .      | .                       |

図.4 ユーザモデル

ユーザデータには「S数」、「行動」、「A値」、「周りの値」が格納されている。

「S数」とは、ステップ数を表し、そのデータがどのステップでのデータかを表している。「行動」とは、その場面で何を優先して行動したかを表している。例えば、0は距離を優先してユーザが行動したことを表し、1はコストを優先して行動、心地よさ優先して行動したのであれば2を表示させる。

「A値」とは、エージェントの行動値の残りの数値を表し、この数値が0になった場合は、数値に関連のある動作はその先行動できない。「A値」に書かれている数字は、はじめにユーザが設定した3つの要素を数値化したもので、左から「距離」「コスト」「心地よさ」のMAX値を表してある。「行動パターン」に関しては、同様の3つのならびになっている。「状況」に書かれている内容は、その場面で取ることができる行動に必要な行動値を表しており、その行動を行うにはその数値分の行動力がないと行えないようになっている。

### 5 実験方法

マップを5種類ほど作成し、マップごとに500回ずつ行い、どの程度適正なコースか出るかを実験する。

### 「参考文献」

- 1) 高田 光男,西野 順二,小倉 久和,小高知宏：UNIX高機能シェルの高編集機能に対する適応型ヒューマンインタフェースの構築とその評価,情報処理,vol.38 No.10 (1997)
- 2)小倉 久和,小高 知宏(著),人工知能システムの構成,近代科学者(2001)