

八嶋 栄美子[†] 齋藤 豪[‡] 高橋 裕樹[†] 中嶋 正之[†][†] 東京工業大学 情報理工学研究科[‡] 東京工業大学 精密工学研究所

1 はじめに

近年のエージェントに関する研究では様々なものが行われている。例えば WWW 上に氾濫する情報のうち有用なものを探してくれるモバイルエージェント、ユーザの好みや一般常識を学習するエージェント、CG による表情を持ち、人間と会話することのできるインタフェースエージェントなどである。

これら様々なエージェントのうち、人間の命令に従って自律的に行動するエージェントを作る研究が行われている。このような研究の多くははじめ現実世界に存在するロボット型エージェントで行われていた [1] が、近年は仮想空間内に存在するエージェントを用いた研究 [2] が多く行われるようになった。仮想空間に存在するエージェントはロボット型エージェントに比べ、動き回るための機械制御が必要なく、センサからの入力にノイズが入ることがないといった利点があるためである。

仮想空間内に存在するエージェントが、たとえ人間の命令があいまいで不完全でも目的を達成するためにはさまざまな知識が必要となる。必要な知識とは、自分が存在している仮想空間の状態や、目の前にある物体の名前などである。さらにエージェントが動きまわり、物体に対して何らかの行動を取る場合、目に見える物体の位置関係を知ることが必要となる。物体の位置関係を蓄えていくことで、エージェントは仮想空間内の普遍的な状態を知ることが可能になる。このような知識の獲得が進めば見えない所に物体が隠れているかも知れないという予測ができるようになり、部屋の片付けをする、また物を探す、ということもできるようになる。

本稿では、エージェントが知識を獲得するプロセスの第一歩である、仮想空間内に配置された物体の位置関係を知ることに着目し、仮想空間内に存在する物体の三次元幾何データを用いて物体の位置関係を表す手法を提案する。

2 物体の位置関係

仮想空間の記述には VRML を用いる。VRML には物体の基本部品、頂点などの三次元幾何データが記述されている。これらの幾何データからは直接位置関係を知ることはいできない。そこで、これらの幾何データからわかる物体の普遍的な物理量を決定する基礎関数を用意する。次にこれらの基礎関数を用いて様々な位置関係のうち今回は「中に入っている」という位置関係を定義する。

2.1 基礎関数

物体の幾何データを入力とする基礎関数を定義する。基礎関数はお互い階層的なつながりをもっており、下層の基礎関数の組合せにより上層の基礎関数が定義される。この階層構造の最も最下層に位置する基礎関数を以下に挙げる。

1. 物体の頂点
2. 物体の大きさ
3. 物体の位置
4. 物体の凹型領域

物体の大きさは、物体を囲む最小の直方体で定義する。この直方体をバウンディングボックスとする。物体の位置はバウンディングボックスの中心によって定義する。凹型領域はある物体が他の物体を入れることのできる形状であるときのみ持つ物

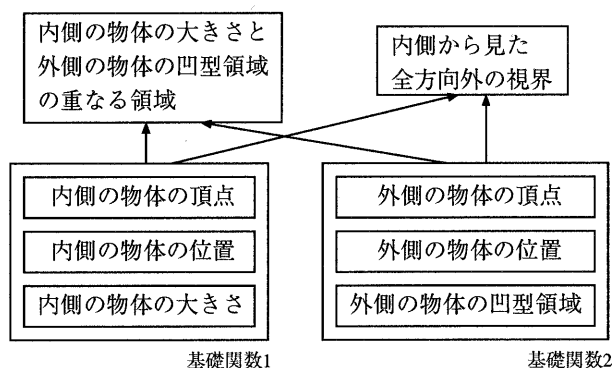


図 1: 基礎関数の階層構造

理量とする。しかし、他の物体を入れることのできる凹型領域の定義は、物体の形状によって変わるため物体の幾何データから定義するのは難しい。そこで今回はすべての凹型領域の幾何データをあらかじめ VRML で記述しておく。

2.2 位置関係の定義

基礎関数の組合せにより物体の位置関係を定義する。図 1 に「中に入っている」という位置関係を定義するときの基礎関数の階層構造を示す。

「中に入っている」という位置関係の一つの定義として、基礎関数 1 を用い、この重なる領域内に内側の物体の大きさがすべて含まれていれば成り立つとする。さらに基礎関数 2 を用い、内側の物体の位置から全方向を見た時の視界が外側の物体によってさえぎられている比率により中に入っているかどうかを決定する。

3 実験結果

VRML により二つの物体を記述し、図 2 のように配置した。これらの 4 つの場合に対して今回定義した基礎関数 1 により位置関係がどう表されるかを調べた。その結果、(b)、(c) では「中に入っている」という位置関係が成り立ち、(a) では成り立たず、正しく位置関係を表すことができた。しかし、(d) では「中に入っている」とした。これは中に入っていると言わない場合が多い。よってこのようなあいまいな場合の位置関係を表す方法も必要となる。

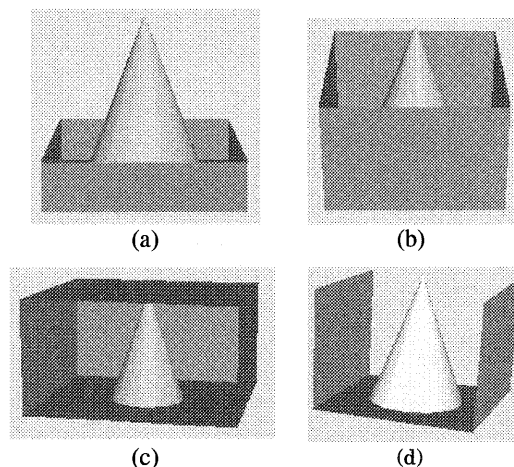


図 2: 実験対象例

4 おわりに

今回は仮想空間を記述した物体の三次元幾何データから定義した基礎関数を用いて位置関係を定義し、様々な状態で「中に入っている」という位置関係を表すことができた。しかし、基礎関数の定義が不完全なため、正しく位置関係を表すことができない場合もあった。今後の課題は、より多くの基礎関数を用意し、複雑な状態でも位置関係を正しく表せるようにし、また「中に入っている」以外の様々な位置関係を表せるようにすることである。

さらに、図 2(d) のように位置関係があいまいな場合、「中に入っていると言わない場合が多い」といったファジーな判断も必要になる。そのため、次の段階としてパラメータを導入し様々な事例を知識としてたくわえることによって学習を行う予定である。

参考文献

- [1] 辻 三郎 “ロボットから見た AI”, 人工知能学会誌, Vol.8, No.5, 1993 年 7 月
- [2] R. Bindiganavale, W. Schuler, J. Allbeck, N. Badler, A. Joshi, and M. Palmer “Dynamically Altering Agent Behaviors Using NaturalLanguage Instructions.” Autonomous Agents 2000, June, 2000, pp. 293-300.