

平成19年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

石川 研究室	氏 名	飯 島 裕 一
卒業研究題目	曖昧な位置に基づく空間問合せ処理手法に関する研究	
<p>近年、移動ロボットやセンサ環境の分野において、曖昧な位置情報に基づくデータベース問合せ処理技術の必要性が高まってきている。現実環境中を動き回る移動ロボットにとって、自身の位置の推定は円滑なサービス提供を行う上で欠かせないものであるが、センサの分解能やモータの制御ノイズなどのために、正確な位置の推定は難しく、誤差を伴った推定となる。また、多くのセンサが各々の周辺の環境情報を収集するセンサ環境では、各センサの位置を把握する手段としてGPSを利用する方法が考えられるが、電波状況によっては期待通りの測位精度を得られないという問題がある。加えて、GPSによる位置取得は多くの電力を消費するため、各センサが電池で駆動されているような場合には極力避けたいという要求もある。以上のように、移動ロボットの位置やセンサ環境における各センサの位置は曖昧であるため、そのことを踏まえた問合せ処理手法が必要とされている。このような背景から、本研究では、オブジェクトの位置が曖昧な位置情報で表現されているような場合における空間データベース問合せの処理手法を実装し、評価を行った。</p> <p>提案手法では、曖昧な位置情報で表現されているオブジェクトが、その周辺に位置するオブジェクトを検索するために空間問合せを行うという状況について考えており、特に、問合せを行うオブジェクトの位置が正規分布で表現され、問合せ対象オブジェクトが確定的な位置で表される点データである場合を想定している。また、提案手法では、対象とする問合せとしてユークリッド距離に基づく通常の空間問合せを拡張した確率的範囲問合せの概念を定義しており、この確率的範囲問合せの効率的な処理を実現するための具体的な問合せ戦略として、問合せ戦略1、問合せ戦略2、及び問合せ戦略1と問合せ戦略2のハイブリッド方式による問合せ戦略の3つの戦略を導入している。本研究では、提案手法の問合せ処理アルゴリズムを3つの戦略のそれぞれについて実装し、評価実験を行った。</p> <p>提案手法の問合せ処理アルゴリズムでは、3つの問合せ戦略のうちどの戦略を用いて実装を行う場合でも、問合せ対象オブジェクトに対する範囲検索と検索結果の各オブジェクトに対する数値積分を行う必要があり、それらの処理をどのように実装するかがアルゴリズムの実装において最も重要な点である。今回の実装では、範囲検索処理については、範囲検索を効率的に処理するための索引構造であるR*木を用いて実装を行った。数値積分処理については、モンテカルロ積分と呼ばれる、乱数を用いて積分値を計算する方法を用いて実装を行った。</p> <p>実装したプログラムを用いて3つの問合せ戦略のそれぞれについて同じ確率的範囲問合せを実行し、その処理時間を比較するという実験を、問合せのパラメータや正規分布のパラメータをさまざまに変えて行った結果、パラメータ設定によって各戦略間の優劣関係が変化することがわかった。各戦略にはそれぞれ、得意とする状況、不得意とする状況が存在し、どの戦略が最も優秀であるかを一概に結論付けることはできない。</p> <p>本研究では、提案手法を用いることによって曖昧な位置に基づく空間問合せの効率的な処理を実現できることを示した。今後、小型の移動ロボットなどを用いて現実環境中で空間問合せを行うようなシステムの開発に取り組んでいきたい。</p>		