

平成24年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

石川 研究室	氏 名	杉 浦 健 人
卒業研究題目	移動ロボットデータベースにおける モニタリング問合せ処理に関する研究	

センサデータベースの研究分野では、統計モデルを使用して効率的に環境のモニタリングを行う手法が提案されている。一方、近年では移動ロボットの実用化が進んでおり、いづれ環境のモニタリングでもロボットが使用されるようになって考えられる。そこで本研究では、既存のセンサデータベースの手法を基にした、移動ロボットによるモニタリング処理を行うシステムについて提案する。

本システムではモニタリング対象となる実世界を、あらかじめ定めた観測点をノードとするグラフで表現する。グラフで表現することにより、実世界の空間情報を簡潔に表すことができると共に、ユーザの関心に基づいた処理が可能になる。例えばユーザは、関心を持つ地点の周辺には多くの観測点を設置し、それ以外には最低限の観測点のみを設置するといったことができる。

また、本システムでは、統計モデルによる推定を利用して問合せへの回答を行う。統計モデルのみから行う推定の精度はあまり高くないが、すでに得た測定値を利用することで精度を高めることができる。そこで本システムでは、移動にかかる時間の少ない観測点の測定値を利用して推定の精度を高め、問合せに答えることを目指す。

グラフによる表現と統計モデルによる推定とを利用することで、図1のようにグラフに基づいた動作計画を立て、ロボットに与えることができる。本研究ではこの動作計画を観測プランと呼び、その最適化を行う。観測プランの最適化問題はNP困難であるため、準最適解を求めるアルゴリズムとして、貪欲法を用いたアルゴリズムとスカイライン問合せを用いたアルゴリズムの二つを提案する。また、準最適解の生成には推定値を使用するが、実際の測定値を用いることでより信頼性の高い準最適解を得ることができる。そこで本システムでは、ロボットが測定値を得る度に観測プランの更新を行い、さらなる問合せ処理の効率化を行う。

実際に本研究で構築したシステムを図2に示す。本システムは問合せ処理モジュール、センサデータベース、移動ロボットの三つの要素から成る。問合せ処理モジュールではユーザからの問合せを受け取り、前述した推定や観測プランの最適化を行う。センサデータベースは観測点の測定値を保持し、問合せ処理モジュールと連携して統計モデルの作成や更新を行う。移動ロボットは問合せ処理モジュールから渡される観測プランに従って実世界を探索し、要求された観測点の測定値を問合せ処理モジュールに返す。

実験では、移動ロボットによる探索と測定値の取得部分をシミュレーション上で行い、提案手法で問合せ処理の最適化が可能であることを確認した。

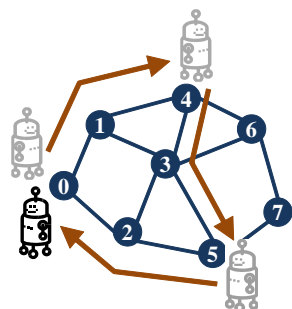


図1 グラフ上での動作計画の表現

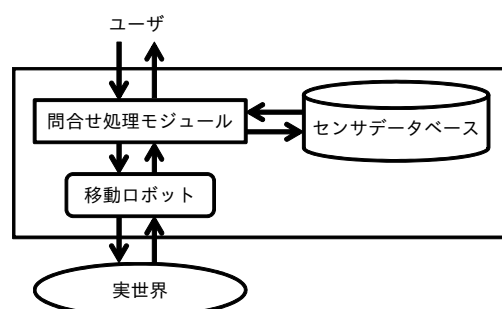


図2 システム構成図