

Kinect によるスケルトンの認識と二つのシリアルリンクの制御

永田研究室 F113001 安部 湧貴

1. 目的

機械工学実験Ⅱで取り組んだ「産業用ロボットの軌道制御」の実験を通して産業用ロボットと同じシリアルリンク機構に興味を持った。また、最近利用技術の研究が進んでいる RGB デプスセンサ Kinect Camera からの出力であるスケルトンデータ(両腕の動き)の応用にも興味を持った。本研究では Kinect Camera で測定した操作者の両腕の動きに応じて 2 つのマニピュレータを動作させる簡易制御システムを設計・製作し、評価する。代表的なマニピュレータである産業用ロボットは 6 自由度以上の関節を有することが多いが、Kinect から安定的に取得できるスケルトンデータ(人体各部位の座標値)を考慮し、3 リンクのマニピュレータで構成する。

2. 研究内容

最初に 3 自由度を有するマニピュレータを 2 つ製作した。関節には小型の位置指令型サーボモータ「S03T 2BB」を使用し、それらをリンクパーツで接続した。設計した実験システムと制御系のフロー図をそれぞれ図 1 と図 2 に示す。Kinect Camera のデバイスドライバ SDK2.0 で得られたスケルトンデータが持つリンクの位置情報のうち、操作者の脊椎、肩、肘、手首、中指先の位置ベクトルをもとに内積の計算式から「隣り合うリンクのなす角」を計算し、制御系の操作量として生成出来るようにした。なお、スケルトンとは Kinect によって読み取られる人物姿勢のことで、今回は両腕の部分の情報のみを用いた。これによりリアルタイムに腕の動きを計測することが可能となった。さて、腕の動きに基づき、左右 6 つのサーボモータを滑らかに動作させる為に、サーボコントローラ AGB65-RSC2 の「180°モード」という機能を使用した。このため、計測した関節角度を 0~180° の範囲で出力できるようにし、Kinect Camera で得られた操作者の動きを試作したマニピュレータでリアルタイムに再現できるようにソフトウェアを作成した。

3. 結果

Kinect Camera で計測した人体の両腕部位の位置情報から関節角度を計算し、試作したシリアルリンクの隣り合うリンク間角度に変換できるようにした。今回製作したシステムは開発効率に優れた Visual Studio C#上で行ったため、Kinect SDK のハンドリングなど環境設定に時間を要したものの、比較的容易に操作者の身体を使った制御システムへの応用が可能であった。今回の研究で検討した自動制御技術は操作者の下肢あるいは身体全体の動きを入力(操作量)としたシステムへの応用が可能である。今後は医療やスポーツなどの現場で人間の複雑な動きを操作量として必要とする新しいシステムの開発への応用も大いに期待できる。



図 1 試作した実験システム

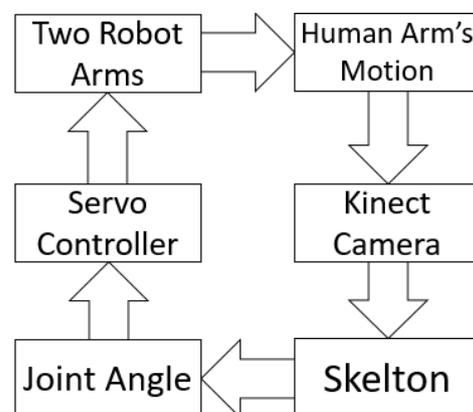


図 2 制御系のフロー図