

# AdaptPack Studio: Automatic Offline Robot Programming Framework for Factory Environments

## 備考

## 著者

André Castro, João Pedro Souza, Luís Rocha, Manuel F. Silva

## 掲載

“AdaptPack studio: automatic offline robot programming framework for factory environments,” 2019 IEEE International Conference on Autonomous Robot Systems and Competitions (ICARSC), pp. 1--6, 2019.

## メモ

CLデータを使用した研究じゃなかった。

## Abstract

工場が直面している活発でダイナミックな環境は、内部的にも外部的にも、インダストリー4.0の状況下で新たな問題を解決するための便利なツールを必要としています。現れる共通の課題の一部は、組織の生産ラインにおける高い適応性への要求の高まりに関連しています。機械的なプロセスが高速化し、FMCG（Fast Moving Consumer Goods）における生産の多様性に対応できるようになっています。前述の特徴に関連して、将来の工場は、変化しない市場の要求に応じてすべての生産資源を迅速に適応させる能力がある場合にのみ、競争力と収益性を維持することができます。そこで本稿では、パレタイジング作業に焦点を当て、自動化されたセルのモデリング、シミュレーション、オフラインでのロボットプログラミングのための高速で適応性の高いフレームワークを紹介する。3D製造シミ

ュレーションソフトウェアVisual Components (VC) のアドオンとして開発されたこのアプリケーションは、高速なレイアウトモデリングとオフラインでのロボットプログラムの自動生成を可能にします。さらに、A\*ベースのアルゴリズムを用いて、ロボットの関節空間と直交空間の両方で離散化された衝突のない軌道を生成します。このソフトウェアの評価は、VCシミュレーションの世界と実世界のシナリオでテストされました。その結果、仮想モデルと実世界の違いによるわずかな変位の不正確さはあるものの、簡潔で正確な結果が得られました。

## 提案手法

新しいパレタイジングソリューションを開発する際の最初のステップの1つは、セルのデザインとモデリングです。コンピュータグラフィックスを使ってゼロからこのソリューションをモデリングするには、必要なコンポーネントを特定し、選択し、モデリングするための努力が必要です。モデル化を迅速に行うために、プロジェクトに沿ってパレタイジング作業で使用される一般的な部品のモデルを開発しました。これらのコンポーネントはVC内のライブラリ ("AdaptPack Building Blocks") に追加され、"Design and Modeling Module "を形成しました。このモジュールにより、ユーザーはセルモデルのレイアウト内にコンポーネントをドラッグ&ドロップし、それらをブロックとして接続することができます。

セルをモデリングした後、ユーザーはグラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI) を使ってロボットのオフラインプログラミングを行うことができます。このGUIは、VCが提供するC#アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を用いて開発されており、ティーチペンダントを使用したり、1行のコードも書かずにロボットをプログラミングすることが可能である。ピック&プレースポイントの設定、パレタイジングモザイクレイアウトの設定、グリッパーとロボットの設定を行うために、このGUIの中に、これらの設定を保存するボタンとテキスト入力フィールドが作成されました。ロボットのコードは、すべての設定の後に自動的に生成されます。これらのプロセスを経て「パレタイジング・ルーチン生成モジュール」が構成され、図1に示すように、「ロボット軌道生成システム」と情報交換を行うこととなります。軌道生成システムは、モデル化されたセル内の操作を考慮しながら、ピック&プレースポイント間のロボットの動きを、衝突のない軌道になるようにプログラムすることを目的としています。