

## الخلاصة

يهدف البحث إلى بناء نظام لمعالجة بيانات الدوال الجاهزة (Canned Cycles) في مكائن السيطرة العددية CNC وصولاً إلى فك سر التقانة لتطوير برمجيات منظومة السيطرة لمكائن التفريز المبرمجة من خلال بناء مجموعة من الخوارزميات الالزامية لمعالجة بيانات تلك الدوال للسيطرة على حركة العدة.

تم بناء هذا النظام باستخدام لغة البرمجة (Visual Basic) ليكون قاعده أساسية لبناء الدوال الجاهزة المتاحة في مكائن التفريز المبرمجة وبناء دوال أخرى غير متوفرة في هذه المكائن ،حيث إن هذه المكائن تحتوي بصورة عامة على عدد محدد من الدوال الجاهزة . أما النظام الحالي الذي تم إعداده فيقوم ببناء دوال جديدة ، بما يؤمن تنفيذها المباشر باستخدام حركات خطية فقط.

يتتألف النظام من ثلاثة مراحل متعاقبة ، تتناول المرحلة الأولى بناء مجموعة من الخوارزميات لمعالجة بيانات الدوال الجاهزة المتاحة في مكان التفريز المبرمج نوع MAHO CNC 432 . والخوارزميات التي تم إعدادها وخاصة بالدوال المتاحة تتضمن دوال التصنيب الاعتيادي والعميق والتوسيع والتسينين وكذلك دوال التفريز التي تختص بدوال تكوين التجاويف المستطيلة والدائرة و كذلك الأخدودية .

أما في المرحلة الثانية فقد تم بناء مجموعه من الخوارزميات لمعالجة دوال جاهزة جديدة تم اقتراحها وتنفيذها ، وتشمل دوال تكوين التجاويف المضلعة والتجاويف التي تكون بأشكال نصف كروية وبروزات ذات هيئات مختلفة مثل البروزات المستطيلة وكذلك الدائرية والنصف كروية ، ويكون عمل هذه الدوال بشكل مماثل للدواال الجاهزة في المكان العددية من خلال تعريف الدالة ضمن أمر منفرد ويتم ذلك بتحديد أسم الدالة الذي يمثل الشكل المطلوب ومتغيرات الشكل وأبعاده . تم الترميز لهذه الدوال برموز معينة مقترحة كما تم بناء دوال استدعاء جديدة لتسهل على المستخدم إنجاز الأشكال المتكررة بأمر واحد والتي تفتقر لها المكان العددية التقليدية . ولهذا فقد تم بناء هذه الدوال لتضاف إلى دوال الاستدعاء المتاحة ضمن النظام المقترح تقوم بتنفيذ عدد متكرر من الدوال الجاهزة على خط مستقيم وعلى مساحة ومحيط مستطيل .

أما في المرحلة الأخيرة فقد تم اختبار النظام باستخدام البرامجيات التي تم إعدادها وبناءها لتمثيل المسار الهندسي لحركة عدة القطع لغرض التحقق من صحة النظام والذي يعطي أيضاً للمستخدم صورة عن هيئة الشكل الناتج ، كما تم تصميم نماذج حقيقة على مكائن التفريز المترجمة لغرض اختبار النظام الشاكلد من إمكانياته في عمليات التصميم والتصنيع وأثبتت النتائج نجاح النظام. كما أظهرت النتائج

# Abstract

The aim of this research is to develop the procedures that are required to process CNC canned cycle input parameters. Hence the task goal includes the generation of proper codes for the CNC machine controller to achieve the execution of the required job.

The proposed system, which is programmed using Visual Basic programming language, presents a base to develop more sophisticated canned cycle to the CNC machine. The system enables the processing of canned cycle parameters and generates the required G-code programs that are based on linear movements only.

The system consists of three parts. The first part is dedicated to process data of canned cycle that already exist in the milling machine type (MAHO CNC 432), where the system is capable of processing the canned cycle parameters of drilling, boring, tapping and milling of rectangular, circular and slotted shapes.

In the second part of the system, algorithms are introduced to enable novel canned cycle implementation. These novel canned cycles include polygonal slot cutting, hemispherical slot cutting, rectangular, circular and hemispherical shapes cutting. The output of this part of the system could be obtained using one single order by selecting the required function call, hence presents similar task as using the already available canned cycle. In addition novel repeating and looping functions are introduced to ease programming of the machine, the introduced repeating function enables the execution of the canned cycle for any specified times on straight line, rectangular area or rectangular circumference.

In the third part of the system a simulation procedure is developed to allow tool path motion to be verified and to enable the visualization of the part before machining. Physical models were manufactured on CNC milling machine, to enable the evaluation of the system. Results show that the developed system improves the machine capability and eases the programming task, hence, opens the