ملخص

الهدف من هذه الأطروحة هو تحسين الاداء الذي توفره الطرق التقليدية المستخدمة في تحديد وحدات التحكم ووضع النماذج لها وتوليفها من أجل مراقبة الأنظمة الصناعية ذات تأخيرات صرفه. لتحقيق هذا الغرض، تم توضيح المساهمات الرئيسية حول تطوير نموذج كسري جديد مع تأخير خالص، أي FMLODT (Fractional Multi-Low-Order plus Dead-Time) (ترتيب متعدد كسور بالإضافة إلى الوقت الميت) مزود بأُسٍّ كسري (عدد غير صحيح). يتم تحديد اعدادات النموذج الكسري المقترح بواسطة أداة تحسين مناسبة تستند إلى خوارزمية جينية، مما يضمن التقليل الجيد لدالة الهدف تمت صياغتها عبر جذر متوسط الخطأ التربيعي الناتج عن المسافة بين نموذج التنبؤ والنظام الحقيقي. تم تصنيف هذا النموذج الناتج في نموذجين فرعيين هما: النموذج الكسري بدون تأخير، والذي تم استخدامه لتوليف وحدة التحكم لتثبيت حلقة التحكم ونموذج كسور التأخير مزود بأُسٍّ كسري (عدد غير صحيح). تم ربط النظام مع النموذج المقترح باستخدام مبدأ تنبؤ سميث. ومع ذلك، تمت مقارنة ناتج النموذج مع الناتج الذي يوفره النظام الحقيقي الذي يولد انحرافًا في النمذجة يتم إدخاله في سلسلة إرجاع النظام الحلقي. وهذا يتطلب توليف وحدة تحكم قوية تكون موضوع مساهمة ثانية. لهذا الغرض، تم اقتراح مساهمة ثانية في توليف وحدة تحكم الترتيب القوية غير الصحيحة بناءً على مبدأ تنبؤ سميث. تم توفير اعدادات هذا الأخير بشكل تحليلي باستخدام النموذج المرجعي **TTFOR** (Three Terms Fractional-Order Reference)(ثلاث مصطلحات مرجعية كسرية) بناءً على مبدأ التحكم التكيفي.

تم اقتراح مساهمة أخرى لتوليف وحدة تحكم الترتيب الكسري $\mathbf{FOPI^{\lambda}D^{\mu}}$ حيث تم تحسين اعدادتها بواسطة خوارزميات **GA** الجينية. التحسين يستند إلى تقليل دالة التكلفة، المحددة بيانياً بواسطة واجهة محاكاة الرسومية. المعيار المستخدم يمثل معيار **ITAE** (تكامل الوقت والخطأ المطلق) حيث تم تحقيق التحسين من خلال الحصول على خمس اعدادات مثالية لبناء نموذج التحكم الكسري المطلوب. أخيرًا، للتأكد من صحة فعالية استراتيجية التحكم الجديدة هذه. تم تطبيق هذا الأخير على نظامين هما: مركبة كهربائية نظام هيدروليكي. تؤكد نتائج المحاكاة كفاءة الشكل

الجديد لمتنبئ سميث المقترح مقارنة بالأداء المقدم من خلال النمذجة باستخدام عمليات نقل أو توليف على أساس وحدات التحكم التقليدية ذات الترتيب الصحيح.

كلمات مفتاحية

تنبؤ سميث، النظام ترتيب كسري، التحكم الكسري، الخوارزمية الجينية، تحكم كسري $PI^{\lambda}D^{\mu}$ ، إعداد المعلمات، التحسين، تحديد النظام الكسري.