

Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій

Полшенцев Богдан Володимирович

**Дослідження моделей та інформаційних технологій для оптимізації
параметрів ріжучої частини інструменту з використанням штучного
інтелекту
(автореферат)**

спеціальність 122 – «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

Група КН 18-2м.

Науковий керівник

к.т.н., доцент кафедри КІТ Богданова Л.М

Краматорськ - 2019

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність

У конкурентному середовищі досягти потрібної економічної ефективності виробництва можна лише за рахунок впровадження всебічної автоматизації проектування, у тому числі і засобів виробництва до яких відноситься металорізальний інструмент. На виробництві часто стає завдання не тільки побудови моделі конструкції, але й вибору оптимального її варіанту з декількох можливих альтернатив з урахуванням певних обмежень, властивостей та технічних характеристик. Ефективний шлях рішення даної задачі полягає в розробці системи підтримки прийняття рішень, що визначає оптимальну конструкцію ріжучого інструменту – фрези на основі генетичного методу який являє собою скоріше популяційно-генетичний підхід до вирішення завдання пошуку, ніж єдиний алгоритм рішення дискретних оптимізаційних задач.

Мета і завдання

Метою дослідження є створення системи для оптимізації параметрів ріжучої частини інструменту, яка буде забезпечувати зменшення часу і підвищення якості аналізу параметрів ріжучої частини інструменту за рахунок застосування генетичного алгоритму, який самоналаштовується.

Завданнями дипломної роботи є:

- провести аналіз методів, моделей та інформаційних технологій оптимізації з використанням штучного інтелекту;
- виявити актуальність і призначення процесів оптимізації з використанням штучного інтелекту;
- виконати аналіз аналогів реалізацій процесу оптимізації з використанням штучного інтелекту;
- розробити технічне завдання на розробку програмного забезпечення для проведення процесу оптимізації з використанням штучного інтелекту;

- розробити логічну модель програмного продукту для проведення процесу оптимізації з використанням генетичного алгоритму за допомогою UML діаграм;

- розробити програмний продукт для параметричної оптимізації ріжучої частини фрези генетичним алгоритмом;

- провести дослідження ефективності використання різних методів селекції в генетичному алгоритмі за допомогою розробленого програмно-методичного комплексу.

Об'єктом дослідження є процес оптимізації параметрів ріжучої частини фрези.

Предметом дослідження є використання генетичного алгоритму, що само налаштовується для оптимізації параметрів ріжучої частини інструменту..

Наукова новизна роботи

- проаналізовано методи штучного інтелекту, що дозволяють провести параметричну оптимізацію ріжучої частини фрези;

- проведена формалізація задачі оптимізації ріжучої частини фрези і визначені параметри генетичного алгоритму, що впливають на процес оптимізації;

- розроблена логічна модель і програмно методичний комплекс для оптимізації параметрів фрези генетичним алгоритмом, що самоналаштовується.

Практична цінність

Полягає в розробці об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення, яке дозволяє автоматизувати пошук оптимальних параметрів ріжучої частини фрези.

Розроблено дієздатний програмно-методичний комплекс, який можна застосовувати для виконання лабораторних робіт з штучного інтелекту.

Структура і обсяг роботи

Дипломний проект складається з вступу, п'яти розділів, висновків, переліку використаних джерел з 30 найменувань 20 малюнків, 27 таблиць і 5 додатків.

Загальні висновки

Проведено огляд літературних джерел, який дозволив отримати класифікацію систем оптимізації з використанням штучного інтелекту за функціональними ознаками, рівнем обробки даних, способами введення початкових даних.

Отримана інформація дозволила виявити основні поняття предметної області і зв'язки між ними, визначитися з функціональною характеристикою розроблюваного ПМК, виявити основні бізнес-процеси оптимізації з використанням штучного інтелекту.

У роботі представлено математичну модель, яка дозволяє розрахувати стійкість фрези, що дає можливість перейти до оптимізації параметрів фрези.

Проведено аналіз бізнес-процесу «Оптимізація параметрів ріжучої частини інструменту з використанням генетичного алгоритму», що дозволило розробити структурно-функціональну модель ПМК для оптимізації ріжучої частини інструменту. Яка складається з діаграм діяльності, класів, послідовності, прецедентів.

Наведені приклади виду елементів інтерфейсу та код класів і методів системи оптимізації з використанням генетичного алгоритму.

У ході дослідження було створено програмний продукт який дав змогу провести оптимізацію ріжучої частини інструменту за допомогою ГА з різними методами відбору батьків в популяції

Аналіз, отриманих у ході проведення дослідження інформації та статистичних даних, показав що кожен з методів відбору батьків в популяції має свої сильні та слабкі сторони. Для того щоб вибрати найбільш відповідний під ваші завдання метод, необхідно визначитися з характеристикою оброблюваного матеріалу, режимами різання при механічній обробці,

характеристикою оброблюваної поверхні, характеристикою ріжучого інструменту. Між розглянутими методами відбору батьків в популяції є значні відмінності, які можуть зменшити точність оптимізації та збільшити час роботи програмного комплексу.

Отримані залежності значень функції T від ймовірностей кросовера і мутації при виборі елітарної стратегії та рангової селекції які показали, що при використанні рангової селекції необхідно використовувати малі або середні значення ймовірності мутації і великі значення ймовірності схрещування. Для елітарної стратегії навпаки, чим вище ймовірність мутації тим менш помітна залежність від ймовірності схрещування.

У розділі економічне обґрунтування реалізації ПМК виконана оцінка факторів якості надійності, супровідності, зручності вживання, коректності, універсальності розроблюваного ПП і двох аналогів.

Оцінка показала, що ПП: «ГА» має перевагу в ряді оціночних факторів. ПП: «ГА» має найвищу надійність, супровідність, коректність.

У розділі «Охорона праці та безпека при надзвичайних ситуаціях» проведено аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, розроблені заходи щодо забезпечення безпечних умов праці, розраховані захисні пристрої, розроблені заходи щодо підвищення стійкості роботи об'єкта в умовах надзвичайної ситуації. Запропоновані заходи дозволили підвищити продуктивність праці на 8,9%.