Katedra Automatyzacji Procesów Technologicznych
i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania

Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska

ROZPRAWA DOKTORSKA

Harmonogramowanie procesów produkcyjnych z zastosowaniem współdzielonego rejestru zasobów zorganizowanego w oparciu o założenia Technologii Blockchain

Mgr inż. Barbara Balon

Promotor: dr hab. inż. Krzysztof Kalinowski, prof. PŚ

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Iwona Paprocka, prof. PŚ

Gliwice 2023

Temat rozprawy: Harmonogramowanie procesów produkcyjnych z zastosowaniem współdzielonego rejestru zasobów zorganizowanego w oparciu o założenia Technologii Blockchain

Streszczenie

Celem naukowym rozprawy jest opracowanie metody doboru zasobów do zadań i oceny zasobów produkcyjnych w oparciu o współdzielony rejestr, umożliwiającej automatyzację harmonogramowania. Celem utylitarnym jest utworzenie prototypowej, internetowej platformy współdzielonego rejestru zasobów produkcyjnych działającej na zasadach blockchain.

W ramach prac przygotowawczych dokonano przeglądu literatury w przedmiocie zagadnień harmonogramowania, blockchain oraz aktualnego stanu wiedzy na temat zastosowania łańcucha bloków w sektorze produkcyjnym. Przeanalizowano zalety, wady oraz zagrożenia spowodowane implementacją Technologii Blockchain i na tej podstawie sformułowano cele badawcze.

Przeprowadzono weryfikację zagadnienia związanego z zastosowaniem Technologii Blockchain w zarządzaniu zasobami na potrzeby harmonogramowania produkcji. Analizom poddano model postępowania oparty na doborze zasobów ludzkich i maszynowych oraz harmonogramowaniu produkcji wielozasobowej na zasadach obowiązujących w technologii łańcucha bloków.

W opracowanych przykładach badawczych blockchain wspomaga w rzetelnym doborze, ocenie i zapisie w rejestrze zasobów i jest przydatny na etapie związanym z rejestracją zasobów, przygotowawczym harmonogramowanie i analizy tych zasobów.

Opracowano modele współdzielonego rejestru i wymiany zasobów produkcyjnych (ludzkich i maszynowych) z użyciem węzłów komunikujących się w zdecentralizowanym systemie, który jednocześnie pełni funkcję integratora środowiska wirtualnego i rzeczywistego. Szczególną uwagę skupiono na opracowaniu algorytmów efektywnej dystrybucji zasobów pomiędzy wszystkich zainteresowanych użytkowników zorganizowanych w konsorcjum przedsiębiorstw. Przedstawiono również metodę oceny pracownika opartą na historii pracy zasobu i ustaleniu jego aktualnej wartości w ramach poszczególnych kompetencji.

W ramach prac nad rozprawą wykonano również autorską platformę internetową opartą na blockchain, która swoją funkcjonalnością wspiera zarządzanie produkcją poprzez współdzielenie danych o zasobach. Opracowano model przeszukiwania udostępnionych zasobów, ukazywania wyników zgodnych ze wskazanymi parametrami oraz zwrotów zasobów wzbogaconych o ocenę za wykonane zadanie. System oparto o mechanizm konsensusu (tj. dowód uczestnictwa) i sieć inteligentnych kontraktów.

Zaproponowana koncepcja jest rozwiązaniem umożliwiającym nowoczesne podejście do interdyscyplinarnego zarządzania zasobami produkcyjnymi przy zachowaniu najwyższych standardów cyberbezpieczeństwa i jest zbieżna z tendencjami rozwojowymi w dyscyplinie inżynieria mechaniczna w obszarze inżynierii produkcji.