

KOMPUTEROWA INTEGRACJA WYTWARZANIA Z ZASTOSOWANIEM OPROGRAMOWANIA I-DEAS

S. Płaska, P. Kozak, P. Wolszczak, M. Kapuśniak

Katedra Automatykacji, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska
ul. Nadbystrzycka 36a p 616, 20-618 Lublin, automat@lctt.pol.lublin.pl

Streszczenie

W pracy przedstawiono zbudowany w Katedrze Automatykacji Politechniki Lubelskiej modelowy, zintegrowany komputerowy system wytwarzania. Wspomaganie prac projektowych, przebiegu prac projektowych i sterowania maszyn realizowane jest za pomocą oprogramowania I-DEAS. Wyroby wykonywane są w gnieździe wytwórczym złożonym z komputerowo sterowanych obrabiarek i robota. Zastosowanie tego systemu w procesie kształcenia wpłynęło pozytywnie na jakość kształcenia i zainteresowanie studentów nowoczesnymi metodami projektowania wyrobów i technologii.

Słowa kluczowe

CIM, kształcenie inżynierów, nowoczesne technologie

1. Wstęp

Komputerowo zintegrowane systemy wytwarzania, ze względu na znaczne skrócenie czasu związanego z przygotowaniem i organizacją produkcji, stają się coraz bardziej popularne [2, 4]. W aspekcie tych zmian istotne jest i pilne staje się dostosowywanie procesu kształcenia inżynierów do tego rodzaju zadań [1, 5].

Mając na uwadze te potrzeby w Katedrze Automatykacji zbudowany został komputerowo zintegrowany, modelowy system wytwarzania, przeznaczony do prac badawczych i dla potrzeb dydaktycznych. System umożliwi studentom zapoznanie się ze wszystkimi etapami przygotowania produkcji, poczynając od koncepcji wyrobu aż do jego wykonania.

2. Budowa komputerowo zintegrowanego systemu wytwarzania

Modelowy system wytwórczy obejmuje głównie dwie pracownie: projektowania CAD/CAM i sterowania maszynami CNC oraz wspomagany jest dodatkowo przez pracownię nadzorowania jakości CAQ. Do projektowania elementów maszyn używane jest oprogramowanie I-DEAS [3, 4]. Modelowe gniazdo wytwórcze składa się z następujących maszyn CNC:

- frezarki FLA 16 NC,
- frezarko-grawerki FGP,
- tokarki TLA oraz
- robota SCORBOT ER-V plus.

3. Organizacja kształcenia

W ramach zajęć dydaktycznych tworzone są studenckie zespoły, którym przydzielane są ściśle określone zadania, typowe dla procesu przygotowania produkcji i jej realizacji. W zespołach studenci nabywają umiejętności w pracy zespołowej oraz zapoznają się z wybranymi elementami systemu. Poszczególne zadania składają się na całościowe rozwiązania stawianych problemów. Przykładowym zadaniem zrealizowanym przez studentów jest przedstawiony poniżej projekt obejmujący wykonanie listwy zębatej.

4. Realizacja procesu przygotowania produkcji i uruchomienia produkcji

Do typowych zadań prowadzących do uruchomienia produkcji określonej części należą:

- opracowanie dokumentacji wyrobu,
- wybór maszyn technologicznych,
- plan technologii,

- opracowanie postprocesora dla wybranej maszyny CNC,
- programowanie maszyn, montaż i wykonanie wyrobu.

Realizacja zintegrowanego wytwarzania zaprezentowana została na przykładzie listwy zębatej (rys. 1) o nachylonej i zaokrąglonej linii zębów oraz pochylonej płaszczyźnie podstawy.

4.1 Projektowanie wyrobu

Pierwszym etapem jest wykonanie dokumentacji projektu. Wykonywana jest ona tylko w formie elektronicznej. Model wyrobu przedstawiony jest na rys.1. Na bazie modelu wykonywane są:

- siatki elementów skończonych dla obliczeń wytrzymałościowych [3] – rys. 2,
- ścieżki urządzeń CNC – rys. 3.

4.2 Planowanie technologii

W tym etapie wybierany jest rodzaj obróbki, maszyny, narzędzia oraz opracowywane są programy dla obrabiarek numerycznych. Założono, że rozpatrywana część wykonana zostanie na jednej frezarce CNC za pomocą freza o średnicy 1,5mm.

Podczas planowania poszczególnych przejść narzędzi (tzw. ścieżek) automatycznie wprowadzane są korekty przemieszczania narzędzia względem powierzchni obrabianej. Widok ścieżki narzędzia i krawędzi powierzchni obrabianej przedstawia rys. 4. Projektowane dane opisujące parametry obróbki i przebieg trajektorii narzędzia zapisywane są w formacie neutralnym CLData (Cutter Location Data).

4.3 Generowanie programów dla maszyn CNC

Każdorazowo, dla konkretnego typu maszyny generowany jest stosowny program sterujący. Występujące zróżnicowanie urządzeń produkcyjnych w wielu przypadkach uniemożliwia bezpośrednią komunikację między maszyną CNC a komputerem. Z tego powodu zachodzi konieczność opracowania postprocesora

umożliwiającego wspomnianą komunikację.

4.4 Przygotowanie produkcji i wytwarzanie

Programy w postaci elektronicznej dostarczane są maszynom CNC przez sieć komputerową. Przygotowana do obróbki przygotówka mocowana jest na stole frezarki i ustalany jest punkt zerowy układu współrzędnych programu obrabiarki względem obrabianego przedmiotu. Po tych czynnościach uruchomiony zostaje program obróbki.

Wykonanie obrabianej części realizowane jest automatycznie. W trakcie zdejmowania kolejnych warstw materiału na ekranie komputera obserwować można stopień zaawansowania programu. Rys. 4 przedstawia końcową fazę obróbki.

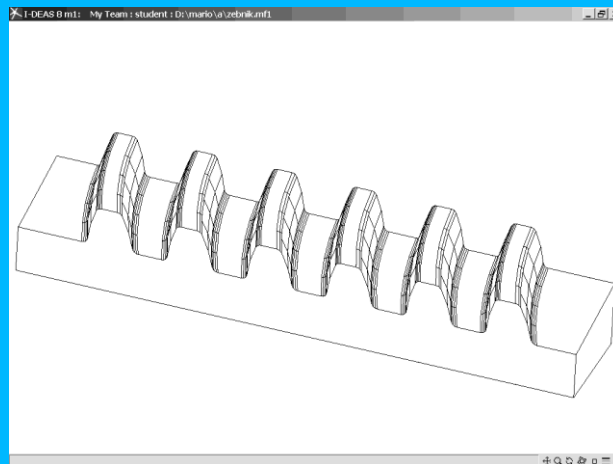
4.5 Podsumowanie

Zbudowany modelowy system wytwórczy w sposób całościowy umożliwia realizację wszystkich etapów nowoczesnej produkcji i analizę ich wzajemnych zależności, typowych dla Komputerowej Integracji Wytwarzania [2, 4]. Realizowana w przedstawionym środowisku treningowym dydaktyka umożliwia znaczące zindywidualizowanie kształcenia, ze znaczącym udziałem kształcenia samodzielnego [1, 5]. W konsekwencji wpłynęło to korzystnie na liczbę studentów zainteresowanych tą formą kształcenia oraz znacząco wpłynęło na poziom kształcenia i jednocześnie skrócenie czasu kształcenia.

5. Literatura

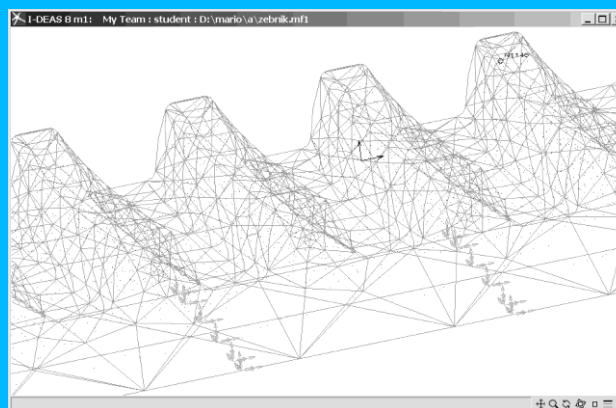
1. **Bis J.**: "Szkolenia w zakresie CAX (przegląd)", Seminarium nt. "Kształcenie Ustawiczne w Zakresie Komputerowych Systemów Inżynierskich", materiały seminaryjne, Jurata 2000
2. **Chlebus E.**: "Techniki Komputerowe CAx w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000
3. **Dzielendziak S., Jabłoński G.**: "Analiza wariantowa SDRC", konferencja "Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich", Polanica 2000

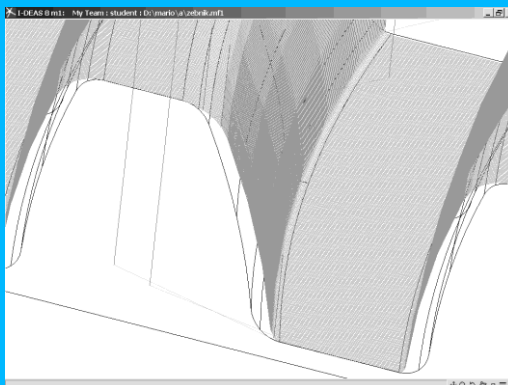
4. **Jabłoński G.:** “System I-DEAS Master Series™, jego struktura i zastosowanie”, "Polimery" 1996, 41 (7-8)
5. **Zajac A.:**”Cyklofrenia kultury w postindustrializmie — aplikacje dla pedagogiki i edukacji”, VI Tatrzańskie Seminarium Naukowe “Edukacja jutra”, materiały konferencyjne Częstochowa 2001, s338-345



Rys. 1 Model FEM zębarki (Pic.1 The FEM model of rack)

Rys. 2 Model zębarki (Pic. 2 Rack model)





Rys. 3 Widok ścieżki narzędzia i krawędzi powierzchni obrabianej
(**Pic. 3** View of tool path and worked surface edges)



Rys. 4 Obróbka części (**Pic. 4** Part tooling)

Summary

Computer Integrated Manufacturing with using software I-DEAS

Stanisław Płaska, Przemysław Kozak, Piotr Wolszczak, Mariusz Kapuśniak

Department of Automation, Technical University of Lublin, automat@lctt.pol.lublin.pl

In this paper computer integrated manufacturing system for education process is given. The parts design is realized with in software I-DEAS. Parts are made in manufacturing cluster composed by control numerical tools and robot. Using of the system in education process has a positive influence on education quality and students interest in modern techniques of the products and technology design.

Keywords: CIM education, modern technology