



POLISH ACADEMY OF SCIENCES - COMMITTEE OF MATERIALS SCIENCE
SILESIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY OF GLIWICE
INSTITUTE OF ENGINEERING MATERIALS AND BIOMATERIALS
ASSOCIATION OF ALUMNI OF SILESIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Conference
Proceedings

12th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
ACHIEVEMENTS IN MECHANICAL & MATERIALS ENGINEERING

Wspomaganie projektowania, wirtualnego tworzenia i badania współczesnych układów sterowania opartych o elementy automatyki firmy FESTO

A. Baier, J. Świder

Katedra Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania,
Wydział Mechaniczny Technologiczny Politechnika Śląska,
ul. Konarskiego 18a, 44-100 Gliwice, Poland

W artykule opisano sposób tworzenia wirtualnych modeli robotów i manipulatorów w programach OneSpace Designer i CATIA z zastosowaniem elementów automatyki produkowanych przez firmę FESTO.

1. WSTĘP

Ostatnie stulecie jest czasem postępu technicznego, nowych rozwiązań i technologii, wskutek czego cykl życia produktu znacznie uległ skróceniu. Czynnikiem decydującym o utrzymaniu się firm na rynku jest szybka zdolność do wdrażania nowych, konkurencyjnych koncepcji w postaci nowych tańszych produktów. Szybkość i często zachodzące zmiany produkcji pociągają za sobą konieczność stosowania coraz silniejszych narzędzi do projektowania i analizy powstających produktów. Badania prowadzone na modelach dostarczają wielu cennych informacji, o rzeczywistych układach bez konieczności fizycznego ich wytwarzania. Symulacja staje się jedną z najważniejszych technik wspomagających proces projektowania i wytwarzania, co umożliwia znaczne skrócenie czasu pojawienia się nowych rozwiązań i koncepcji. Symulacja w znaczny sposób zmniejsza koszty wprowadzenia nowych pomysłów, co związane jest z możliwością uzyskania pewnych wyników już na wstępie projektowania, przez co często odchodzi się od drogich i czasochłonnych badań laboratoryjnych. Dzięki prowadzeniu badań na prototypie i użyciu wirtualnej analizy istnieje możliwość testowania, optymalizacji i modernizacji analizowanej struktury mechanizmu na długo zanim zostanie fizycznie wyprodukowany jakikolwiek egzemplarz próbny. Coraz częściej sięga się po oprogramowanie symulacyjne, które daje możliwość prowadzenia w czasie rzeczywistym wirtualnych symulacji oraz złożonych analiz kinematycznych i dynamicznych poruszających się obiektów.

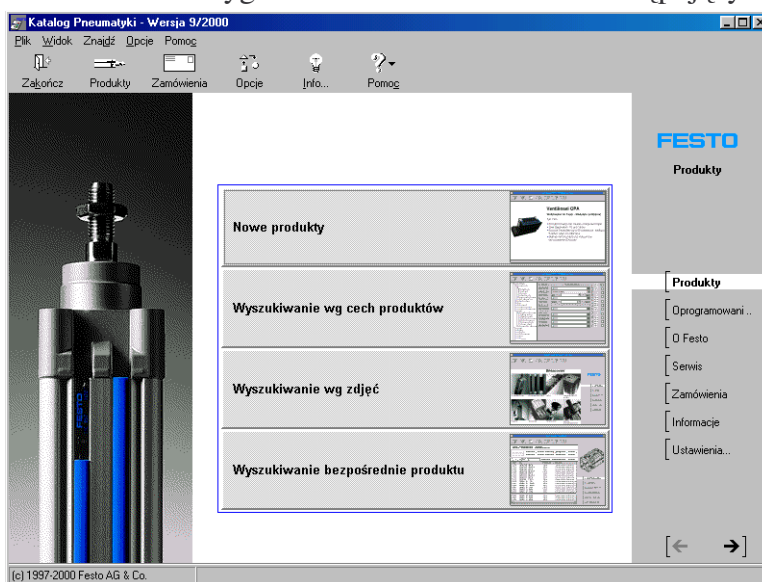
2. MULTIMEDIALNY KATALOG ELEMENTÓW AUTOMATYKI FIRMY FESTO

Firma FESTO AG jest producentem elementów automatyki. FESTO Polska zapewnia profesjonalne rozwiązywanie problemów automatykacji: od projektu poprzez dobór i kompletację produktów do instalacji, wdrożenia konstrukcji i systemów - w połączeniu ze specjalistycznymi szkoleniami z zakresu automatykacji. W skład szczegółowej oferty FESTO wchodzi: handling i technika podciśnieniowa, napędy pneumatyczne, zawory, wyspy zaworowe, technika proporcjonalna, wyłączniki ciśnieniowe i czujniki, pneumatyczna i

elektroniczna technika sterowania, przygotowanie sprężonego powietrza, przewody pneumatyczne, złącza i osprzęt. Produkty oferowane przez Firmę są prezentowane w katalogu multimedialnym. Katalog multimedialny jest dostępny na płytach CD lub bezpośrednio ze strony WWW producenta. Na rys. 1 pokazano główne okno katalogu. Po wybraniu elementu można z katalogu wygenerować dokumentację 2D w formatach programów ME10 i AutoCAD lub w formacie neutralnym DXF. Na szczególną uwagę zasługuje opcja generowania modelu 3D. Model 3D można wygenerować w formatach następujących programów:

- CATIA,
 - Onespace Designer,
 - ProE,
- oraz w formatach neutralnych:
- IGES Surface,
 - IGES Wireframe,
 - STEP.

W multimedialnym katalogu jest również możliwość podglądu modeli 3D, przed ich wygenerowaniem. Podgląd, obroty modelu i zbliżenia są możliwe w specjalnie dołączonej do katalogu przeglądarce.



Rys. 1. Główne menu multimedialnego katalogu FESTO

3. PROGRAMY ONESPACE DESIGNER I CATIA JAKO NARZĘDZIA KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA PROJEKTOWANIA I BADANIA PNEUMATYCZNYCH ELEKTROPNEUMATYCZNYCH ELEKTROPNEUMATYCZNYCH UKŁADÓW STEROWANIA

Główną funkcją systemów CAD jest możliwość geometrycznego modelowania elementów i zespołów. W Pracowni CIM i VR Laboratorium Automatyki, Mechatroniki i CIM znajduje się oprogramowanie CAD między innymi OneSpace Designer i CATIA [1]. Prezentowane oprogramowanie służy do wirtualnego badania zachowania się zsyntezowanych układów przed ich praktycznym utworzeniem i uruchomieniem na stanowiskach badawczych w sąsiadującej Pracowni Automatykacji Procesów Technologicznych.

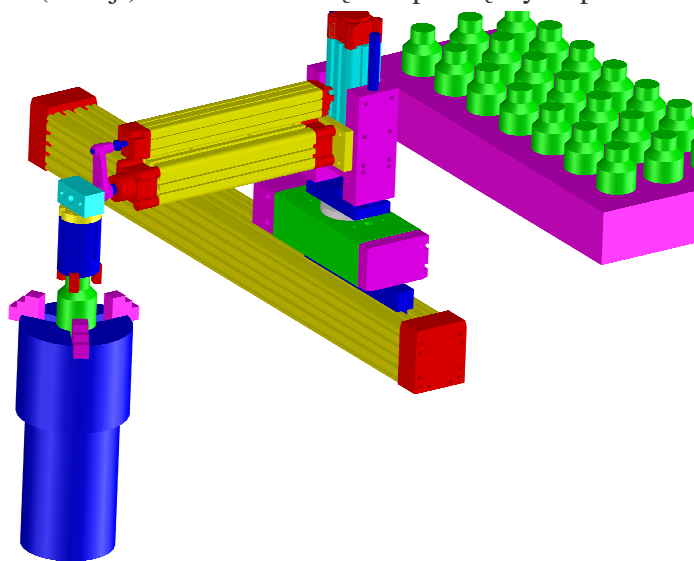
OneSpace Designer firmy CoCreate jest wszechstronnym i interaktywnym systemem, który w znacznym stopniu przyspiesza każdy proces projektowania produktu. Program zapewnia szybkie i dokładne metody projektowania, a przypisywanie określonych tworzyw do poszczególnych elementów oraz operacje cieniowania umożliwiają fotorealistyczną wizualizację elementów. Możliwości programu OneSpace Designer uwidaczniają się zwłaszcza wtedy, kiedy nowe zadania zależą od poprzedniej pracy. Z uwagi na to, iż projektant nie potrzebuje zajmować się rozważaniem wcześniej przyjętych założeń lub kolejności kroków (operacji) tworzenia elementów, cały wysiłek intelektualny partnerów może kształtować podstawę dla rozwoju nowych produktów (modeler nie bazuje na historii tworzenia elementów). OneSpace Designer pozwala wszystkim członkom zespołu

konstrukcyjnego na korzystanie ze wspólnej bazy istniejącej dokumentacji CAD. Dokumentacja pozyskana przy pomocy standardowych formatów wymiany danych - pochodząca od klientów (katalogowe podzespoły) lub kooperantów - może być używana w taki sam sposób jak oryginalne rysunki zapisane w programie OneSpace Designer.

CATIA jest zintegrowanym systemem CAD/CAM/CAE wspomagającym proces tworzenia wyrobu praktycznie na każdym etapie. W odróżnieniu od OneSpace Designer jest modelerem bazującym na historii tworzenia elementu. Program jest wyposażony w zestaw narzędzi umożliwiających projektowanie współbieżne, symulacje, obliczenia inżynierskie itp. Program, w zależności od konfiguracji, jest dostępny w trzech różnych platformach.

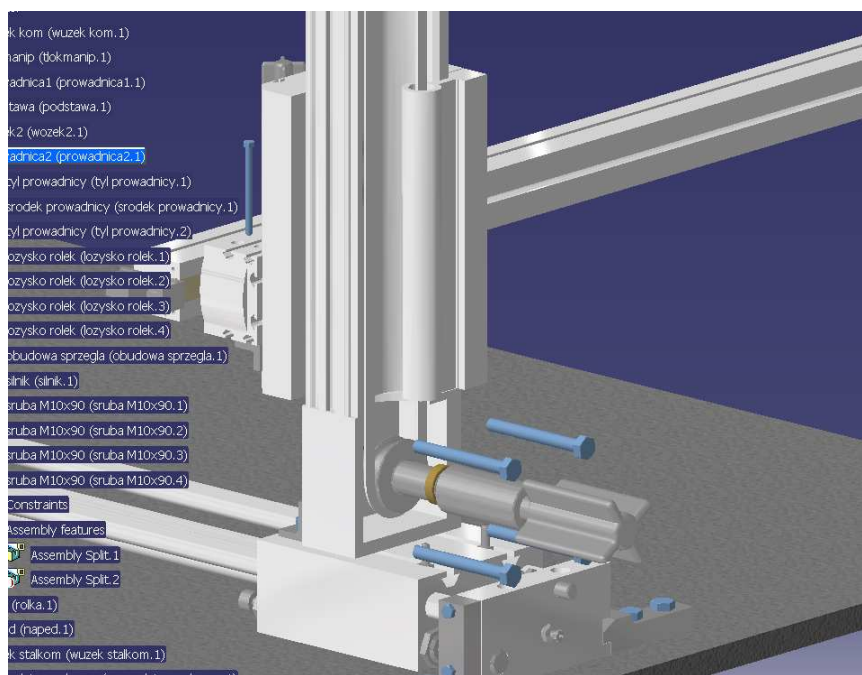
4. TWORZENIE WIRTUALNYCH UKŁADÓW Z WYKORZYSTANIEM ELEMENTÓW AUTOMATYKI FIRMY FESTO

Wybrane elementy z katalogu należy zapisać w odpowiednim dla wykorzystywanego programu CAD formacie. Po zaimportowaniu elementu z katalogu należy go odpowiednio przystosować do celów symulacji. Przystosowanie to polega na rozdzieleniu od siebie elementów ruchomych, które to w katalogu są monolitem. Rozdzielenia tego dokonuje się w programach CAD tj. OneSpace Designer i CATIA. Tworzenie zespołów importowanych elementów przygotowanie do symulacji ruchu odbywa się z wykorzystaniem techniki więzów (relacji). Tworzenie więzów pomiędzy odpowiednimi elementami robota umożliwia

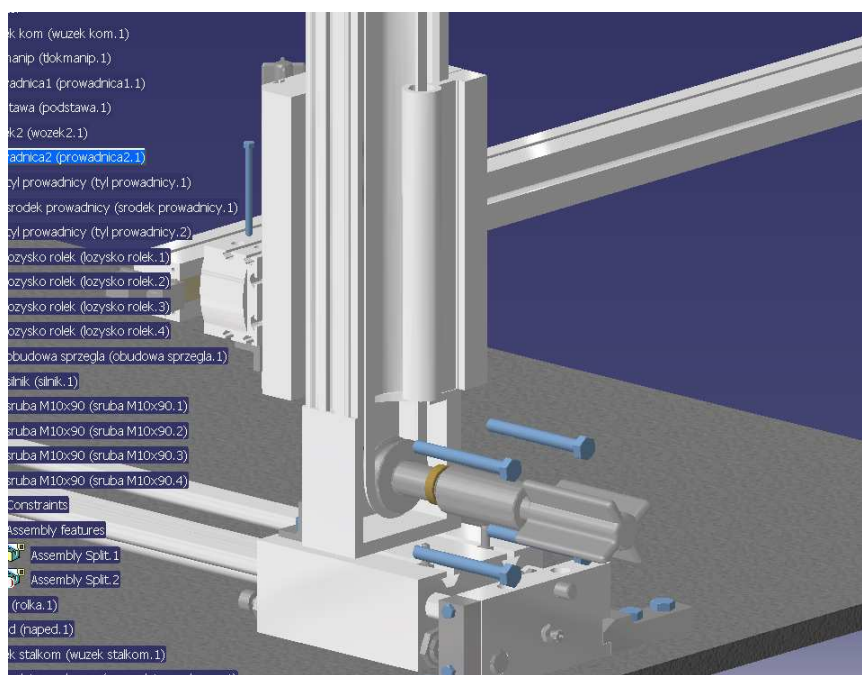


Rys. 2. Przykład wirtualnego układu utworzonego w programie OneSpace Designer

precyzyjną kontrolę pozycji i ustawienia łączonych elementów. Więzy mogą być tworzone poprzez nadanie współosiowości, równoległości, zadanej odległości oraz kąta obrotu pomiędzy odpowiednimi płaszczyznami. Zastosowanie techniki więzów umożliwia parametryczną kontrolę utworzonych układów w zakresie ich kształtu i pozycji. Relacje są zdefiniowane pomiędzy elementami referencyjnymi. Elementami referencyjnymi w 3D są: płaszczyzna, powierzchnia i krawędź, natomiast elementami referencyjnymi dla 2D są: linie, okręgi oraz punkty. Relacje są utrzymywane nawet wtedy, gdy zawartość zespołu (elementu) jest modyfikowana, co pozwala na indywidualne zmiany nie mające wpływu na cały modyfikowany element. Badanie układów polega na wyznaczaniu pozycji ich elementów, badaniu możliwości ruchowych, wyznaczaniu przestrzeni roboczej i trajektorii ruchu oraz ewentualnych kolizji własnych lub z otoczeniem.



Rys. 3. Przykład wirtualnego układu utworzonego w programie CATIA



Rys. 4. Przykład badania wirtualnego układu utworzonego w programie CATIA

LITERATURA

1. J. Świder, A. Baier, G. Kost, R. Zdanowicz: Sterowanie i Automaty-zacja Procesów Techno-logicznych i Układów Mechatronicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
2. Katalog Pneumatyki. FESTO AG. <http://www.festo.pl>.