

Dr inż. Janusz Pobożniak, [pobozniak@mech.pk.edu.pl](mailto:pobozniak@mech.pk.edu.pl)  
Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji produkcji  
Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny

## **Integracja systemu CAD/CAM Catia z bazą danych uchwytów obróbkowych MS Access za pomocą interfejsu API**

W pracy przedstawiono sposób integracji bazy danych uchwytów obróbkowych, zaimplementowanej w systemie MS Access z systemem CAD/CAM Catia za pomocą interfejsu API. Opracowana baza efektywnie wspomaga użytkownika w procesie doboru, a jednocześnie obrazuje zastosowanie interfejsu API do automatyzacji prac projektowych.

### **Integration of CAD/CAM CATIA and MS Access database of manufacturing fixtures using API interface**

The paper presents the method for the integration of database of manufacturing fixtures implemented in MS Access and CAD/CAM Catia system using API interface. The developed database efficiently assist in the fixture selection process, while also illustrating the use of API interface for the automation of design works.

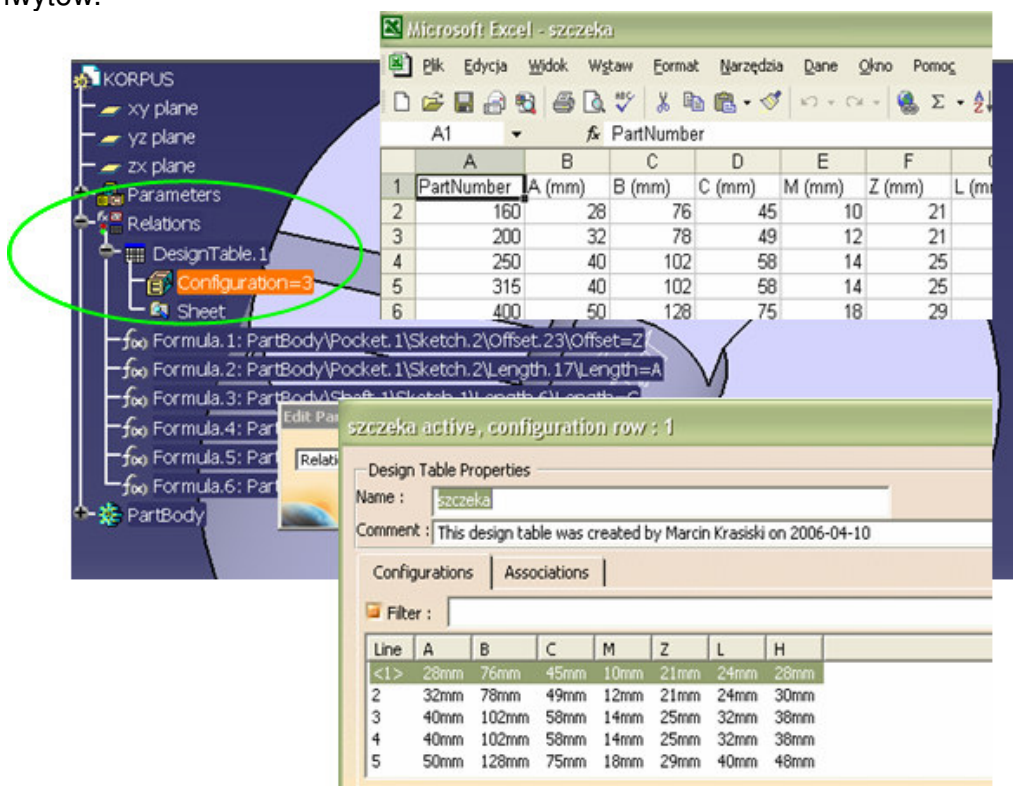
#### **1 Wstęp**

W praktyce zawodowej inżyniera technologa zajmującego się programowaniem obrabiarek sterowanych numerycznie bardzo przydatna jest baza danych zawierająca modele geometryczne używanych uchwytów obróbkowych. Posiadanie takiej bazy pozwala szybko wczytać żądany uchwyt i następnie wykorzystać go w trakcie symulacji obróbki w celu sprawdzenia poprawności programu, przykładowo upewnienia się o braku kolizji narzędzia z uchwytem. Z uwagi na fakt, że dobór odpowiednich uchwytów obróbkowych może sprawiać trudność, pożądane jest, aby baza taka wspomagała dodatkowo użytkownika w procesie doboru [1, 3].

#### **2 Rozwiązania dostępne w systemie CAD/CAM Catia**

System CAD/CAM CATIA nie posiada bazy danych uchwytów obróbkowych. Nie mniej jednak, z uwagi na wysoki stopień zaawansowania, udostępnia szereg funkcji [4] pozwalających taką bazę danych zaimplementować. Najprostszym rozwiązaniem jest utworzenie sparametryzowanych modeli najczęściej wykorzystywanych uchwytów obróbkowych i następnie ich modyfikowanie w celu otrzymania uchwytu o żądanej wielkości. Rozwiązanie takie jest jednak uciążliwe z uwagi na konieczność modyfikowania wielu parametrów opisujących uchwyt. Dane dotyczące uchwytów można także zapisać w arkuszu kalkulacyjnym i następnie wykorzystać do jednoczesnej modyfikacji wielu parametrów, co znacznie zwiększa funkcjonalność, aczkolwiek wymaga od użytkownika pewnego zaawansowania w korzystaniu z zaawansowanych mechanizmów systemów CAD (Rys. 1). Kolejne rozwiązanie to zmiana parametrów za pomocą reguł [2] zaimplementowanych przy użyciu modułów Knowledge Expert i Knowledge Advisor (Rys. 2). Ostatnie z rozpatrywanych, najbardziej funkcjonalne rozwiązanie to zastosowanie katalogu typowych elementów

(Rys. 3). W katalogu można zaimplementować strukturę folderów, odpowiadającą klasyfikacji uchwytów obróbkowych. Na najniższym poziomie klasyfikacji można efektywnie wstawiać całe rodziny uchwytów, pobierając wymiary poszczególnych elementów z pliku Excel. Rozwiązanie takie jest bardzo efektywne, zarówno od strony implementacji, jak również od strony użytkownika, który z pewnością doceni łatwość szukaniażądanego uchwytu, zapewnianą przez strukturę folderów z klasyfikacją oraz przydatną wizualizację graficzną. Wszystkie przedstawione rozwiązania posiadają jednak też wspólną wadę. Nie wspomagają użytkownika w procesie doboru. Najbardziej dogodne rozwiązanie, katalogi typowych elementów, również nie zapewniają pełnej funkcjonalności w zakresie wizualizacji wybieranych uchwytów.

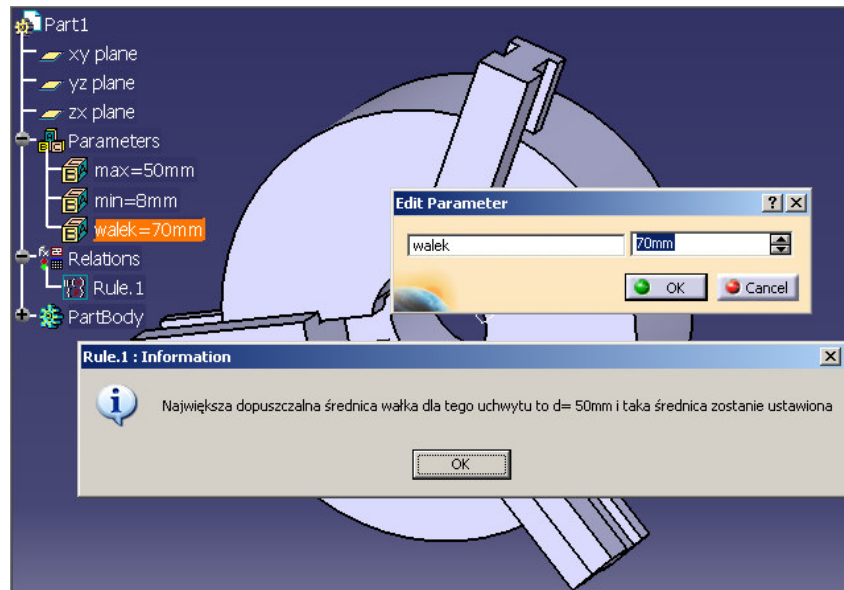


Rys. 1 Parametryzacja, tabele projektowe i zestawienie danych w MS Excel

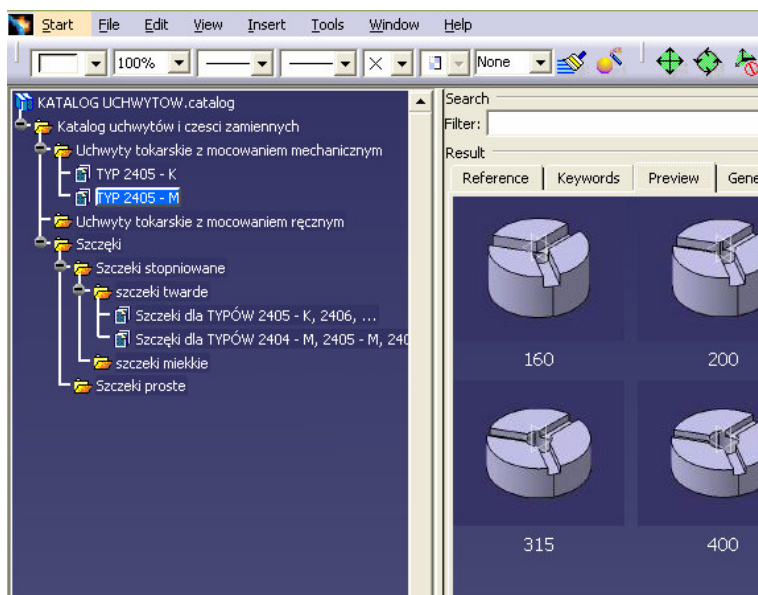
### 3 Implementacja bazy danych w systemie MS Access i integracja z systemem CAD/CAM Catia za pomocą interfejsu API

W celu zwiększenia funkcjonalności bazy danych, zaimplementowano ją w systemie MS Access i zintegrowano z systemem CAD/CAM Catia za pomocą interfejsu API (Application Programming Interface) (Rys. 4). Interfejs ten pozwala korzystać z funkcji i danych systemu Catia z poziomu dowolnego języku programowania. Umożliwia on więc tworzenie własnych aplikacji, korzystających z danych systemu Catia i/lub wykonujących pewne operacje w tym systemie. W przypadku rozpatrywanej implementacji, za pomocą tego interfejsu, z poziomu języka Basic systemu MS Access wczytywany jest do systemu Catia model uchwytu obróbkowego, stosownie do wyboru dokonanego przez użytkownika. Następnie za pomocą programu w języku Basic modyfikowane są odpowiednie parametry tego modelu. Jeżeli użytkownik zaznaczy odpowiednią opcję, baza nie tylko dobierze

odpowiednie uchwyty obróbkowe, ale może również wygenerować jeden z typowych półfabrykatów i przygotować odpowiednie złożenie zawierające zarówno wybrane uchwyty obróbkowe jak i półfabrykat.



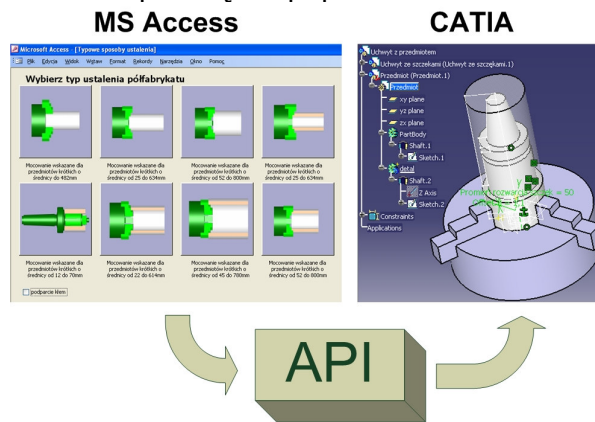
Rys. 2 Parametryzacja i zastosowanie narzędzi opartych na wiedzy



Rys. 3 Katalog typowych elementów

Baza danych może pracować w jednym z trzech trybów. W trybie przeglądania, użytkownik samodzielnie przegląda zawartość bazy danych, korzystając z rozbudowanych formularzy, co znacznie zwiększa wygodę pracy. W trybie wyboru typowego wariantu ustalenia, użytkownik udziela odpowiedzi na kilka typowych pytań, obejmujących między innymi wymiary gabarytowe przedmiotu czy położenie obrabianych powierzchni, a baza danych proponuje kilka typowych wariantów ustalenia. Po wybraniu konkretnego wariantu ustalenia, wyświetlana jest lista

proponowanych uchwytów obróbkowych (Rys. 5). Trzeci tryb pracy odznacza się największym stopniem automatyzacji. Użytkownik udziela odpowiedzi na szereg szczegółowych pytań, a baza danych proponuje odpowiednie oprzyrządowanie przedmiotowe na podstawie algorytmu zaimplementowanego w systemie MS Access. Należy zwrócić uwagę, że dane wprowadzane przez użytkownika są zawsze kontrolowane pod względem poprawności. Przykładowo, po wybraniu mocowania z użyciem powierzchni wewnętrznej, użytkownik musi podać średnicę powierzchni wewnętrznej oraz zewnętrznej. Wprowadzona średnica zewnętrzna musi być większa od średnicy wewnętrznej. Dodatkowo, obydwie średnice muszą mieścić się w zakresie dozwolonym przez zgromadzone w bazie danych oprzyrządowanie przedmiotowe. Nie jest także możliwe kontynuowanie pracy w przypadku nie wprowadzenia wszystkich, wymaganych danych. Także wprowadzane wymiary półfabrykatu są kontrolowane pod kątem poprawności.



Rys. 4 Integracja bazy danych MS Access z systemem PLM Catia za pomocą interfejsu API

Wielkość	Słotek 1,4	B	C	Dmin	Dmax	E	F	Ilość śrub	masa
80	44	3	56	56	16	67	3	1,5	
100	50	3	70	70	20	83	3	2,8	
110	50	4	80	80	27	95	3	3,4	
125	56	4	95	95	32	108	3	5	
140	60	4	105	105	40	120	3	6	
160	64,5	4	125	125	42	140	6	10	
200	75	4	160	160	55	178	6	17,5	
250	85	5	200	200	75	224	6	29	
315	94	5	260	260	103	286	6	50	
400	105	5	330	330	136	362	6	85	
500	120	5	420	420	190	458	6	145	
630	135	7	545	545	252	588	6	250	

Rys. 5 Tryb przeglądania bazy danych i tryb wyboru typowego wariantu ustalenia

#### **4 Wnioski**

Utworzona baza danych odznacza się dużą funkcjonalnością i efektywnie wspomaga technologa w czasie doboru uchwytów obróbkowych. Rozwiązanie takie pozwala nie tylko wyeliminować korzystanie z tradycyjnych folderów papierowych, ale dodatkowo umożliwia wczytanie do systemu CAD żądanego modelu uchwytu. Dzięki wbudowanemu algorytmowi korzystania z typowych wariantów ustalenia oraz doboru oprzyrządowania przedmiotowego, baza może być obsługiwana również przez inżyniera posiadającego ograniczoną wiedzę z zakresu uchwytów obróbkowych.

Opisana implementacja jest jednocześnie przykładem użycia bardzo wydajnego narzędzia, jakim jest interfejs API. W rozpatrywanym przypadku został on użyty do integracji dwóch systemów. Nie mniej jednak, może być z powodzeniem zastosowany do automatyzacji innych prac projektowych.

#### **5 Literatura**

1. Iain Boylea, Yiming Rong, David C. Brown, A review and analysis of current computer-aided fixture design approaches, 2010, Robotics and Computer-Integrated Manufacturing
2. Jerzy Pokojski, Systemy doradcze w projektowaniu maszyn, Warszawa, 2005, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
3. Marian Kwatara, Janusz Pobożniak, Recognition Of Manufacturing Features For The Purposes Of Computer Aided Fixture Selection, Sofia 2005, III International Conference Management and Engineering
4. Wojciech Skarka, CATIA V5. Podstawy budowy modeli autogenerujących, Gliwice, 2009, Helion