


Synchronous Technology dla... technologia

 NX to system klasy CAD/CAM/CAE/PLM, szeroko stosowany w światowym i krajowym przemyśle narzędziowym, lotniczym, motoryzacyjnym i dóbr konsumpcyjnych. Do ostatniej wersji – oznaczonej numerem NX 6 – wprowadzona została nowa technika modelowania o nazwie Synchronous Technology. W tym artykule postaram się przybliżyć najważniejsze funkcjonalności pod kątem wykorzystania Synchronous Technology przez technologa-programistę obrabiarek CNC.

AUTORZY: Krzysztof Augustyn (CAMdivision), Robert Ostrowski (Politechnika Rzeszowska)

Zacznę jednak od kilku słów wprowadzających na temat firmy Siemens PLM Software (właściciela NX) i jej portfolio. Siemens PLM Software jest światowym dostawcą oprogramowania do zarządzania cyklem życia produktu (PLM) i usług. Rodzina rozwiązań PLM firmy Siemens jest oparta o Unigraphics NX, Velocity Series (m.in. Solid Edge, CAM Express) oraz Teamcenter. Firma posiada ponad 56 000 klientów na całym świecie, używających łącznie około 5,9 miliona licencjonowanych stanowisk oprogramowania.

Tutaj zajmiemy się jedynie małym wycinkiem tej oferty – rozwiązaniem dla Machining, a konkretnie modułem CAM systemu Unigraphics NX.

Dwa słowa na temat nazewnictwa. NX znany był wcześniej pod nazwą Unigraphics lub pod skrótem UG. Ostatnią wersją „nastoletnią” był UG 18.0. Począwszy od wersji 19

weszła nowa numeracja NX 1.0 itd. W tej chwili najnowszą wersją jest NX 6.0 (czyli 24 wersja „starego” UG). NX jest skrótem przyjętym dla określenia wizji rozwoju oprogramowania MDA (Mechanical Design Automation) w technologii „NeXt generation”.

NX CAM (CAM Express)

Moduł obróbki NX (NX CAM), wg raportu niezależnej firmy CIMdata za rok 2008, posiada ugruntowaną pozycję w przemyśle narzędziowym, samochodowym i lotniczym. CAM Express jest wydzielonym modułem NX służącym do generowania ścieżek na obrabiarki numeryczne. Umożliwia programowanie obrabiarek CNC w zakresie frezowania 2.5-5 osi (w tym HSM), wieloosiowych centrów tokarsko-frezarskich oraz wycinarek drutowych. To, że jest on wydzielonym modułem CAM nie



Rys. 1. Rozwiązania Siemens PLM Software

oznacza jednak, że nie ma w nim narzędzi niezbędnych dla technologa w procesie przygotowanie modelu części do obróbki. Technolog ma do dyspozycji m.in. Synchronous Modeling i Patching.

Synchronous Modeling

Operacje Synchronous Modeling umożliwiają prace zarówno na własnych plikach NX (oraz natywnych Solid Edge i SolidWorks, I-deas), jak i plikach nieparametrycznych, zaimportowanych przez formaty pośrednie (na przykład Parasolid, Step, Iges).

Przy dokonywaniu zmian kształtu części operacja synchroniczna analizuje, wychwytuje i zachowuje relacje/powiązania (istniejące lub narzucone), jakie występują między elementami lub poszczególnymi powierzchniami w całym modelu części. Umożliwia to szybką edycję kształtu w czasie rzeczywistym bez długotrwałych obliczeń. Operacje są zapisywane w drzewku historii, co umożliwia ich edycję i zmianę parametrów – jeśli zachodzi taka potrzeba.

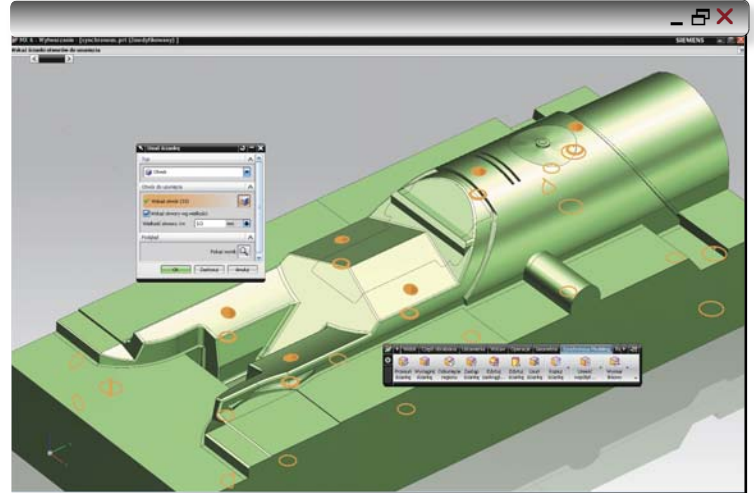
Przyjmijmy założenie, że technolog nie ma dostępu do modułu CAD (lub konstruktor nie ułatwia mu życia) i musi przygotować sobie sam model „technologiczny”.

Synchronous Modeling w akcji

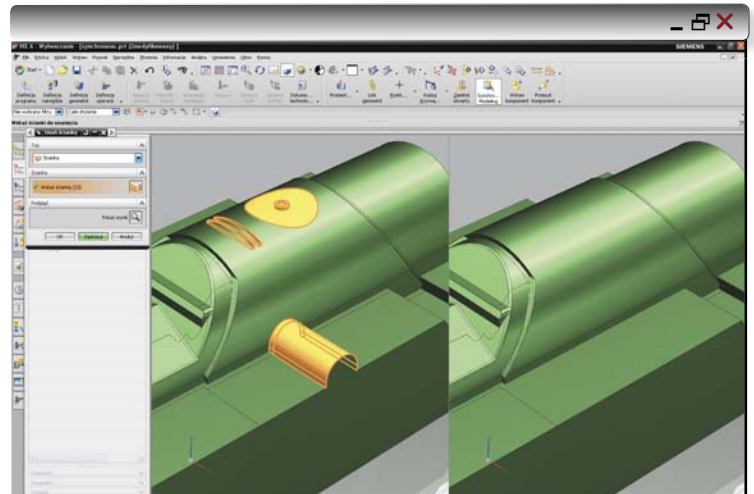
Na kilku przykładach poznamy podstawowe możliwości edycji modeli brylowych wczytanych z innych systemów CAD – w tym przypadku są to bryły wczytane przez format Parasolid i Step.

Zacznijmy przegląd operacji od polecenia... *Usuń*. Pozwala na usunięcie z modelu wybranych ścianek, kieszeni, występów itp., które mają być wykonane później inną techniką wytwarzania niż frezowanie (na przykład wycinaniem drutowym, drążeniem czy wierceniem). Przy tej operacji mamy do dyspozycji możliwość wyszukania na modelu elementów typu otwór, z określeniem ich maksymalnej średnicy (rysunek 2). Bez względu na to, czy ścianka na której leży otwór jest płaska, czy też jest to powierzchnia swobodna, usunięcie otworu powoduje wypełnienie styknie do sąsiadujących powierzchni (rysunek 3).

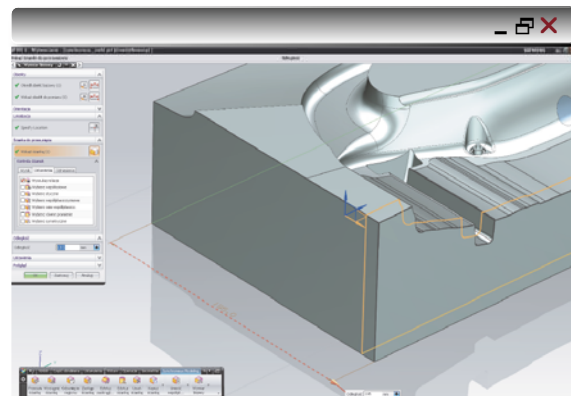
Inną metodą usunięcia niepotrzebnych/niepożądanych elementów jest metoda bezpośredniego ich wskazania z modelu. Oczywiście należy pamiętać wówczas o wskazaniu wszystkich sąsiadujących ścianek – może to podpowiedzieć i wybrać sam NX – lub jeśli zdecydujemy



Rys. 2. Automatyczne wykrycie i zaślepienie otworów



Rys. 3. Usunięcie wybranych regionów z modelu

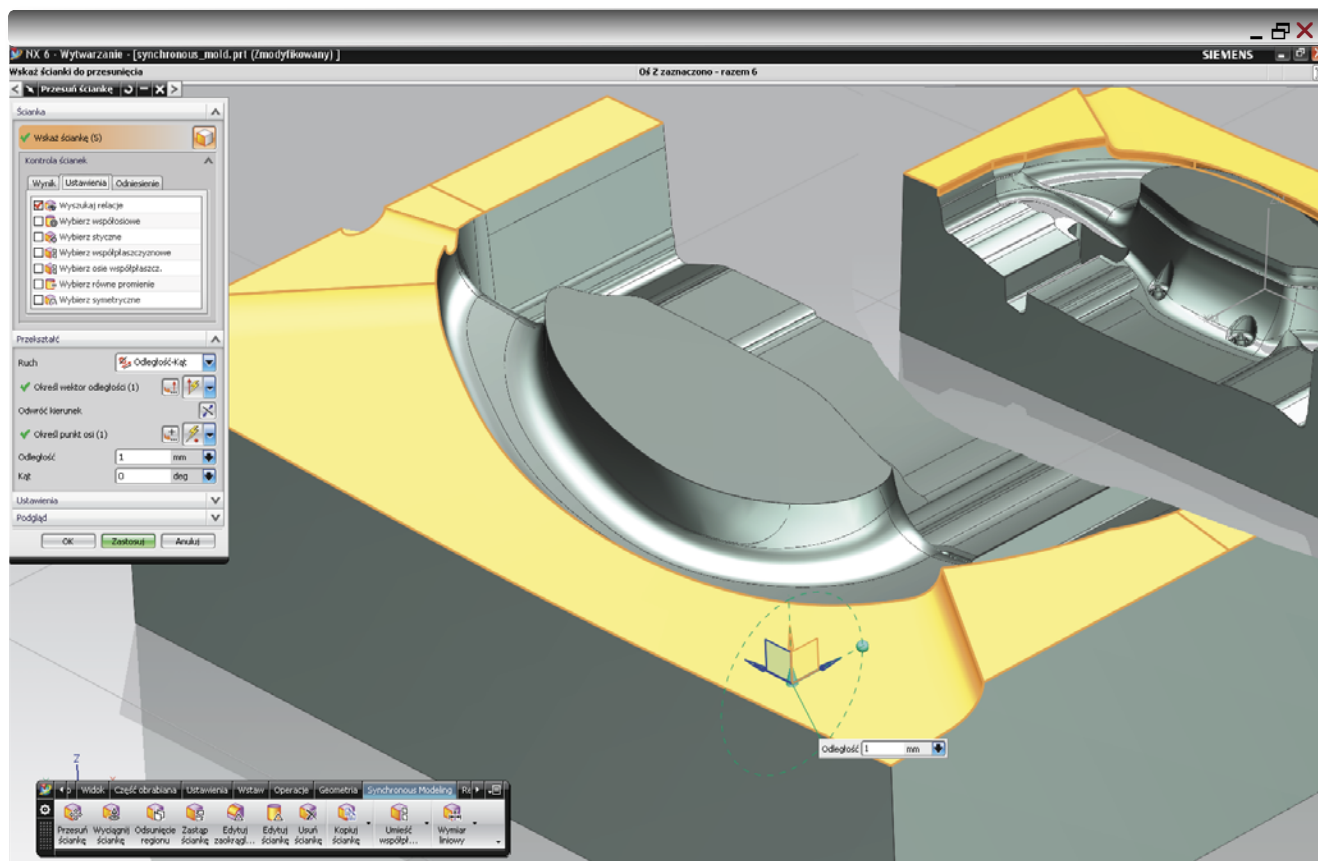


Rys. 4. Przesunięcie przedniej ścianki modelu

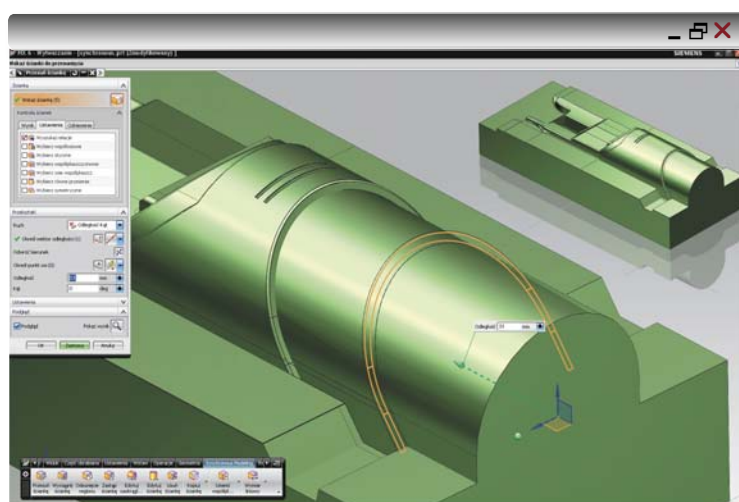
się na inne samodzielne rozwiązanie, należy je wskazać manualnie.

Kolejną opcją, którą można wykorzystać, to opcja *Umieszczenia Wymiaru* w środowisku 3D. Poprzez odpo-





Rys. 5. Podniesienie powierzchni podziału w osi Z



Rys. 6. Przesunięcie grupy ścianek wzdłuż wektora

wiednie wskazanie krawędzi i bazowanie wymiaru można uzyskać wymiar liniowy, kątowy lub promieniowy. Edycję wartości wymiaru można uzyskać wpisując go wprost na oknie dialogowym lub przeciągać linią wymiarową na ekranie i obserwować dynamicznie zmieniający się kształt bryły (rysunek 4).

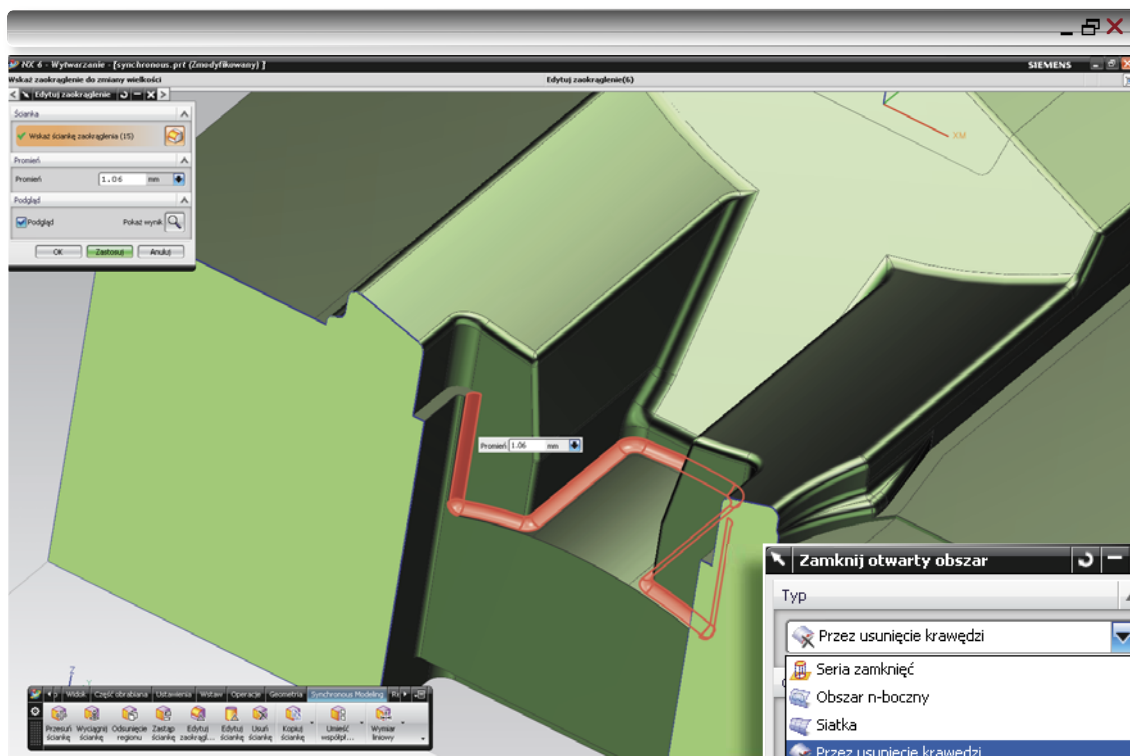
Inną opcją często wykorzystywaną do modyfikacji to *Przesuń* (rysunek 6) i *Wyciągnij*. Można w niej dodatkowo narzucać ściankom pochylenie i obrót wokół wskazanego obiektu odniesienia. Opcje wyciągnięcia ścianek modelu można wykorzystać na przykład do podniesienia powierzchni podziału formy (rysunek 5).

Na rysunku 7. pokazano edycję promienia zaokrąglenia. Po kliknięciu jednej powierzchni można automatycznie wyszukać ciąg zaokrąglenia z rozpoznaniem promienia, który można zmienić przy zachowaniu istniejących styczności. Ścianki, powierzchnie promieni można też usunąć z elementu – jeśli tego wymagają warunki obróbki.

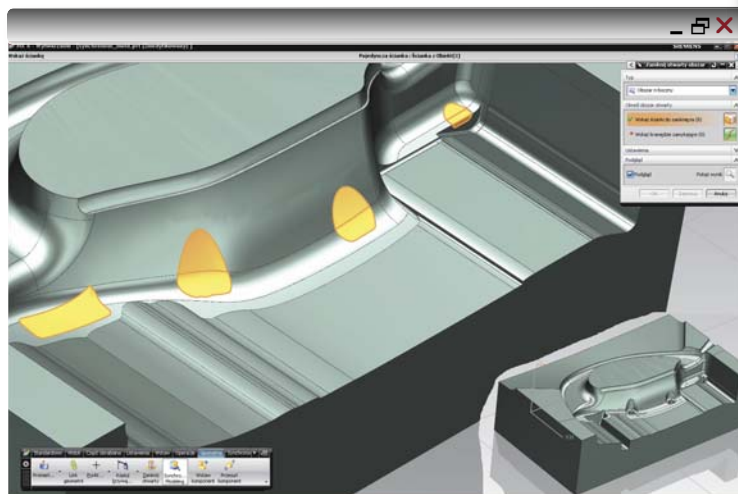
Programista ma jeszcze do dyspozycji dodatkowe funkcje np. *Kopiuj*, *Wytnij*, *Wklej*, *Odbicie* itp., które działają na ściankach modelu części. Służą one na przykład do kopiowania powierzchni w ramach jednej lub wielu części, również pomiędzy częściami pochodzącymi z różnych systemów CAD.

Relacje i powiązania (np. styczność, współosiowość, symetryczność, równoległość...), jakie są zachowane w czasie wykonywania poleceń przebudowy modelu, mogą być wychwycone automatycznie lub możemy je dodatkowo narzucić, czy też z nich zrezygnować.

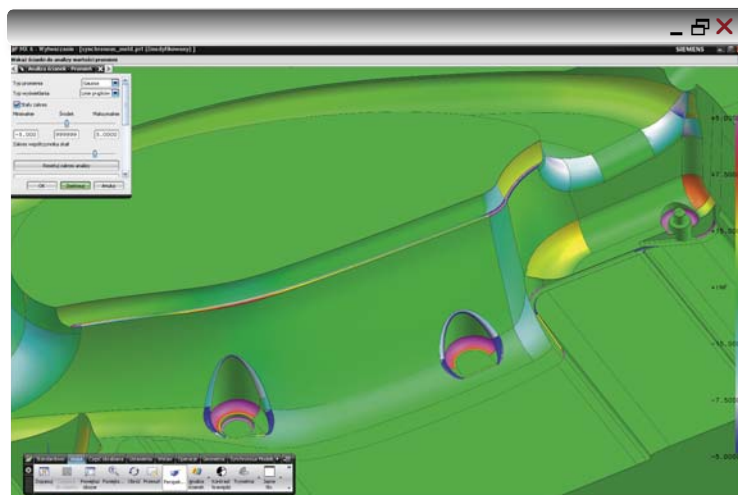




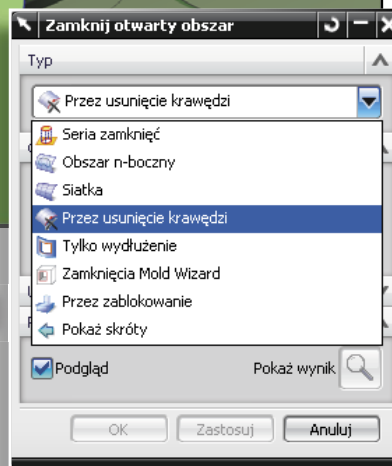
Rys. 7. Edycja promienia zaokrąglenia



Rys. 9. Zaślepienie wskazanych obszarów powierzchniami



Rys. 10. Analiza promieni modelu części



Rys. 8. Dostępne opcje zamknięć powierzchni

Patching

Funkcje *Patching* służą do rozpinaniu powierzchni na modelu bryłowych. Celem tej operacji podobnie jak poprzednio jest zaślepienie obszarów modelu, który nie powinien być poddany obróbce frezowaniem.

Na rysunku 8. przedstawiłem wybór sposobu zamknięcia obszarów otwartych, który zależy od kształtu i występujących warunków do zamknięcia określonego obszaru. Generalnie wskazujemy powierzchnie sąsiadujące oraz krzywe zamykające, które system wyszukuje również automatycznie.

Technolog ma również inne dodatkowe narzędzia, na przykład do *Analizy Pochyleń i Promieni* (rysunek 10), do wyszukiwania promieni minimalnych na modelu części itp.

Przedstawione krótko wybrane możliwości modułu NX CAM w zakresie edycji modeli bryłowych, dadzą Państwu obraz tego, co potrafi Synchronous Modeling w odniesieniu do edycji nieparametrycznych modeli bryłowych i jak może to wykorzystać programista-technolog. Natomiast już teraz mogę zapowiedzieć, iż na łamach kolejnych e-wydań CADblog.pl pojawi się cykl dotyczący pracy w środowisku NX CAM, wzbogacony nie tylko o statyczne obrazy, ale także... animacje.

augustyn@camdivision.pl