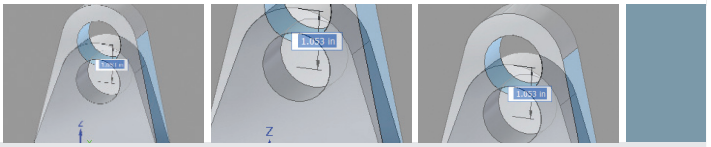
Velocity Series

Solid Edge umożliwia pracę w dwóch trybach tradycyjnym i synchronicznym.

www.siemens.com/solidedge

white paper



Technologia Synchroniczna opracowana przez Siemens PLM Software pozwala projektantom CAD wykorzystać precyzję projektowania w oparciu o drzewo historii operacji z prostotą użytkowania technologii modelowania bezpośredniego. Opracowanie to zawiera opis metod wykorzystania oraz łączenia przez inżynierów projektantów części, które zostały stworzone zarówno przy użyciu tradycyjnej jak i synchronicznej techniki modelowania.

PLM Software

Answers for industry.

SIEMENS

▶ Solid Edge umożliwia pracę w dwóch trybach tradycyjnym i synchronicznym.

Spis treści

Streszczenie 1

Możliwość wyboru metody projektowania dla inżynierów projektantów 2

Alternatywa Solid Edge i jej przewagi 4

Wdrożenie systemu Solid Edge with Synchronous Technology 2 8

Lektura dodatkowa 12

Podsumowanie 12

Słownik terminów 13

Streszczenie

Branża producentów systemów CAD nieustannie udoskonala swoją ofertę i proponuje rozwiązania, które usprawniają proces tworzenia nowych produktów. Wiele aplikacji oferuje wzrost efektywności i jednocześnie zmusza użytkownika do podjęcia samodzielnej decyzji odnośnie sposobu wdrożenia nowych propozycji i rozwiązań. Generalnie dostawcy systemów CAD oferują oprogramowanie, które bazuje na jednej z dwóch technologii: modelowanie oparte na historii operacji oraz modelowanie bez historii operacji tzw. explicit modeling. Kilku dostawców oferuje rozwiązania, które umożliwiają zastosowanie obu tych technologii ale w postaci oddzielnych systemów. Istnieje jednak sposób na wykorzystanie najlepszych elementów z dwóch wyżej wymienionych metodologii. Technologia synchroniczna opracowana przez Siemens PLM Software łączy precyzję modelowania opartego na drzewie operacji z prostotą użytkowania edycji bezpośredniej. Dodatkowo, Solid Edge w dalszym ciągu umożliwia projektowanie w oparciu o historię tworzenia modelu (nazywane w tym opracowaniu „tradycyjnym"). Zasadniczą różnicą jest fakt, że te dwie technologie są dostępne w ramach pojedynczego systemu CAD - Solid Edge with Synchronous Technology. Połączenie to pozwala istniejącym użytkownikom pracować bez przeszkód w znanym dla nich trybie modelowania i wykorzystywać nowe funkcjonalności trybu synchronicznego w najbardziej dogodnym dla nich momencie. Nowi użytkownicy mogą rozpocząć pracę z wykorzystaniem dowolnej technologii a wyboru powinni dokonać w oparciu o ich poziom przygotowania zawodowego i typ realizowanego procesu projektowego. Niniejsze opracowanie prezentuje współczesne technologie CAD oraz udostępnia ogólny przegląd systemu ***Solid Edge with Synchronous Technology 2****, wyjaśniając w jaki sposób zarówno nowi jak i dotychczasowi użytkownicy mogą wykorzystać to oprogramowanie do łączenia części stworzonych za pomocą technologii tradycyjnej oraz synchronicznej w ramach jednego złożenia CAD 3D. Szczegóły zawarte w tym opracowaniu mogą zostać wykorzystane przez firmy, które już używają Solid Edge lub przez nowych użytkowników posiadających doświadczenie w projektowaniu za pomocą systemów CAD 2D i 3D.*

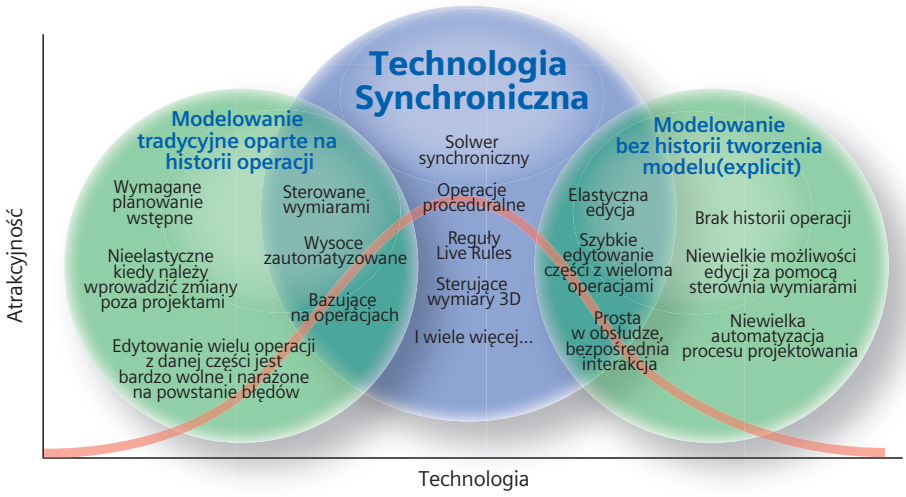
Dwie możliwości wyboru metody projektowania

Dotychczas, inżynierowie konstruktorzy musieli wybierać pomiędzy modelowaniem opartym na historii operacji a modelowaniem bez historii. Najbardziej popularne systemy umożliwiające modelowanie w oparciu o historię operacji pozwalały wykonywać kolejne kroki projektowe w odpowiednim, chronologicznym porządku zgodnie z wprowadzanymi operacjami tzn. otworami, spoinami, wyciągnięciami i podcięciami. Kiedy zachodzi potrzeba wprowadzenia zmiany, użytkownik zaznacza odpowiednią operację i ją edytuje. W następnej kolejności wszystkie następujące po niej operacje myszą zostać przeliczone i zaktualizowane. Aby uzyskać pożądany rezultat, wszystkie operacje muszą być bardzo starannie zbudowane i w odpowiedni sposób powiązane. Chodzi o to, aby podczas procesu przeliczania modelu, który następuje po wprowadzeniu danej zmiany, nie spowodowały one wystąpienia błędów.

Wspomniany proces nadawania relacji (powiązań) poszczególnym operacjom ogranicza liczbę typów edycji i prowadzi często do całkowitego przemodelowania projektu. Ta metodyka procesu projektowania zapewnia wysoki stopień jego automatyzacji w tradycyjnych systemach CAD, które wykorzystują drzewo historii operacji. Z drugiej strony, uzyskanie przewidywalnych rezultatów podczas procesu edytowania wymaga ogromnego nakładu pracy i wczesnego planowania metodyki opracowywania projektu tzw. pre-planning, który stanowi istotę pracy w systemach tradycyjnych.

Odmienne podejście zapewniają systemy modelowania bez wykorzystania drzewa historii operacji, czyli tzw. modelowanie „explicit". W aplikacjach tego typu liczy się jedynie efekt końcowy danego działania natomiast poszczególne kroki nie mają znaczenia. W rezultacie edycja odbywa się poprzez manipulowanie modelem 3D, nie istnieje bowiem drzewo operacji, które można zaznaczać i edytować. Z drugiej strony brak drzewa operacji może stanowić pewien problem. Przykładowo, zmiana wielu kształtów w obrębie jednego modelu wymaga generalnie usuwania i odtwarzania operacji- chcąc zmienić liczbę wystąpień w operacji szyk, należy usunąć istniejącą operację i wprowadzić ją ponownie z nowym parametrem. Brak uporządkowanej listy tych operacji może być olbrzymią przeszkodą w realizacji takiego zadania, ale jednocześnie proste zmiany mogą być wprowadzone elastycznie i szybko.

Niektórzy dostawcy systemów CAD starają się oferować pierwszy lub drugi typ technologii. Są również dostawcy posiadający w swojej ofercie oba typy. Wyzwaniem dla klienta jest decyzja, które rozwiązanie wybrać i w jaki sposób je wdrożyć, by osiągnąć planowane korzyści. Rysunek 1 prezentuje współczesne konkurencyjne technologie wraz z ich cechami pozytywnymi i negatywnymi. Krzywa atrakcyjności pokazuje najlepsze atrybuty każdej z technologii. Stanowi to podstawę i fundament, w oparciu o który powstała technologia synchroniczna zaimplementowana później w system Solid Edge. Ta nowa technologia opracowana przez Siemens PLM Software w unikalny sposób łączy i udostępnia użytkownikom najlepsze elementy obu metodologii projektowania CAD. Technologia synchroniczna nie jest ani systemem tradycyjnym, ani aplikacją bez drzewa historii operacji. Jest technologią CAD 3D, która bazuje na operacjach, ale nie na historii ich tworzenia i relacjach. Jest technologią, która łączy szybkość i elastyczność edycji bezpośredniej z precyzyjną kontrolą jaką zapewnia projektowanie parametryczne. Przykłady tej różnicy zostaną zaprezentowane w kolejnych rozdziałach tego opracowania.



Rysunek 1: Technologia synchroniczna

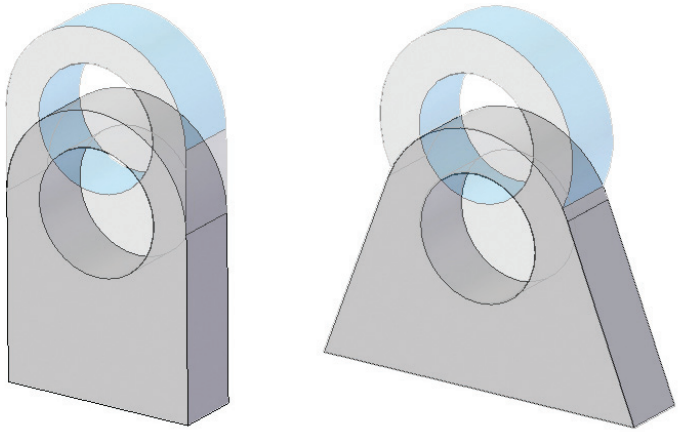
Możliwość wykorzystania elementów z obu technologii modelowania

Większość dostawców systemów CAD zdaje sobie sprawę z zalet poszczególnych metodologii projektowania i próbuje zaoferować porównywalne funkcjonalności w ramach swojej wiodącej technologii.

Najważniejszym zestawem operacji, który udostępniają systemy tradycyjne jest modelowanie bezpośrednie, czyli direct editing (lecz funkcjonalność ta nie jest dostępna we wszystkich tradycyjnych systemach CAD oferowanych współcześnie na rynku). Taka metoda edytowania pozwala użytkownikom wprowadzać bezpośrednie zmiany modelu lub reprezentacji brzegowej (B-REP) poprzez dodanie kolejnej operacji (edycji bezpośredniej) do drzewa historii. Podczas gdy podejście takie zapewnia pewien stopień elastyczności, proces edycji może być czasami spowolniony i bardziej skomplikowany z uwagi na to, że zmiany mogą zostać wprowadzone z wielu miejsc: z poziomu głównej operacji oraz z poziomu operacji edycji bezpośredniej.

Ponadto, edytowanie bezpośrednie nie rozwiązuje wszystkich problemów. Proszę spojrzeć na Rys. 2 i zwrócić uwagę w jaki sposób przesuwają się zaznaczone lica. Podczas gdy na ilustracji po lewej stronie edycja przebiega bez problemów na rysunku po prawej stronie model jest zniszczony. Stało się tak dlatego, że operacja edycji bezpośredniej nie zachowuje niepowiązanej geometrii i burzy zamierzony kształt modelu. Pozwala przesuwać jedynie zaznaczone elementy i może wydłużać styczne lica. Z drugiej strony systemy modelowania bez historii operacji wymagają sparametryzowanych modeli, a najlepsze z nich oferują możliwość kontroli edycji za pomocą wymiarów. Jednakże brak stałych wymiarów oraz listy operacji sprawia, że edycja wyciągnięć, powierzchni, otworów i innych uprzednio zdefiniowanych geometrii staje się niemożliwa. W wielu przypadkach, usuwanie a następnie odtwarzanie operacji jest stałą praktyką.

Najpopularniejsi dostawcy systemów CAD oferują obie technologie ale w postaci oddzielnych aplikacji. Podczas gdy systemy CAD są zbudowane w oparciu o jedną z bazowych technologii (tradycyjną lub bez drzewa historii operacji), kilku dostawców próbuje dostarczyć coś jeszcze innego. W rezultacie użytkownik w dalszym ciągu musi podjąć decyzję, którą technologię wdrożyć ponieważ nie ma sposobu na to, aby pracować z wykorzystaniem ich obu.



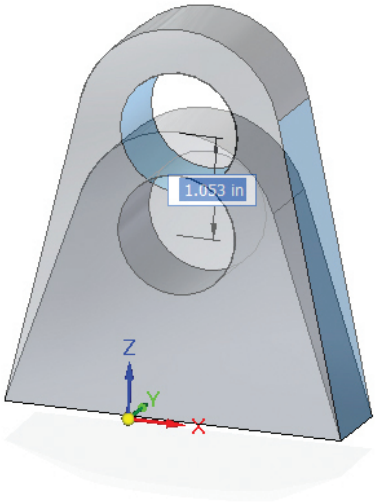
Rysunek 2: Ograniczenia modelowania bezpośredniego[1]

[1] Pewne tradycyjne systemy CAD oferują możliwość edycji bezpośredniej na zasadzie konceptu, który dołącza operacje do drzewa historii co umożliwia bezpośrednią edycję geometrii. Podczas wykonywania operacji edycji bezpośredniej przesuwa się tylko zaznaczone elementy w sposób pokazany na lewym rysunku, o otrzymuje się pożądany efekt. Takie podejście nie zdaje egzaminu w odniesieniu do projektów innego typu. Rysunek po prawej stronie pokazuje, że aby zachować zamiary projektowe, niezaznaczone lica styczne muszą zostać przemodelowane.

Offering something from each modeling choice

System Solid Edge with Synchronous Technology 2 znalazł unikalny sposób aby zaoferować najlepsze elementy obu technologii projektowania poprzez kombinację technologii synchronicznej i modelowania tradycyjnego. Rysunek 3 pokazuje w jaki sposób Solid Edge radzi sobie z wprowadzaniem zmiany pokazanej na rysunku 2. Inżynier konstruktor po prostu wybiera element modelu (otwór montażowy) oraz jego lico koncentryczne, a lica styczne zostają odpowiednio dostosowane bez względu na to, czy posiadają relacje, czy nie. Dodatkową zaletą systemu Solid Edge jest to, że umożliwia on projektowanie z wykorzystaniem drzewa historii tworzenia modelu.

Technologia synchroniczna pomaga użytkownikowi realizować proces projektowania redukując potrzebę wcześniejszego planowania metodologii tworzenia modelu. Zapewnia to nieograniczoną elastyczność edycji i szybkość wykonywania działań podczas dostosowywania starych projektów do nowych wymagań. Dodatkowo wspiera proces ponownego wykorzystywania danych dzięki unikalnym funkcjonalnościom bezproblemowej edycji zaimportowanych części czy modeli elementów blaszanych. Użytkownicy dysponują swoistą wartością dodaną, która wynika z możliwości pracy w trybie tradycyjnym. Projekty, które zostały zrealizowane uprzednio mogą zostać zachowane i wykorzystane w momencie zmiany technologii. Zapewniając możliwość jednoczesnego wykorzystania obu technologii, Solid Edge rozszerza możliwości ogólnodostępnych funkcjonalności i zwiększa efektywność realizacji zadań projektowych. Poniższe podrozdziały opisują, w jaki sposób się to odbywa.



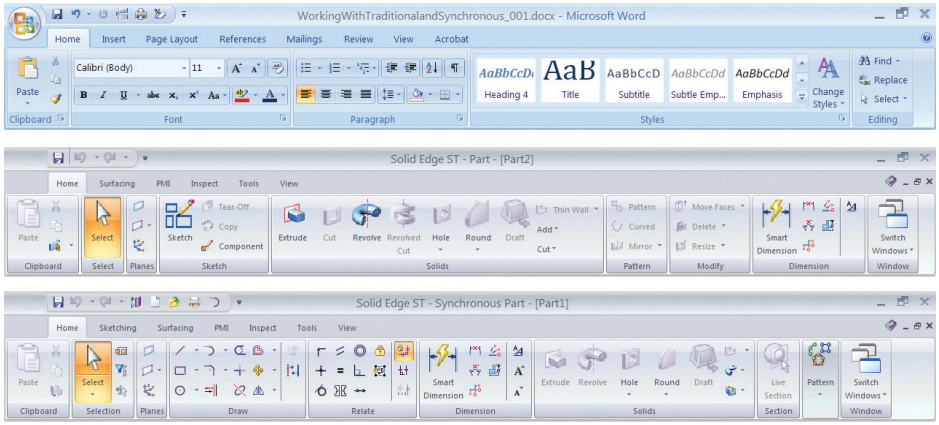
Rysunek 3: Przezwyciężanie ograniczeń edycji bezpośredniej

Pojedyncza aplikacja, dwie technologie modelowania

Zacznijmy od podstaw. Solid Edge, w ramach jednego systemu CAD zapewnia możliwość pracy z obiema technologiami: synchroniczną i tradycyjną. Interfejs użytkownika jest taki sam w obu trybach, różni się jedynie sposobem implementacji pewnych poleceń. Interfejs bazuje na standardzie Microsoft Office 2007. Złożenia, części, modele części blaszanych stworzone w obu technologiach maja takie same rozszerzenia plików a system sam rozpoznaje w jakim środowisku ma otworzyć dany plik do dalszej pracy.

[2] Rozpatrując przykład z rysunku 2, system Solid Edge with Synchronous Technology 2 pozwala użytkownikowi chwycić tylko jeden kluczowy dla niego element modelu przy automatycznym zachowaniu pierwotnej koncepcji projektu. Proszę zauważyć, że przyległe lica zachowują styczność. Nie były one zaznaczone do edycji ale zostają automatycznie zmodyfikowane. Istnieje dostępna opcja aby zrezygnować z zachowania styczności tych lic jeśli zajdzie taka potrzeba.

Rysunek 4 prezentuje interfejsy: Microsoft Word (Office 2007) i Solid Edge (tryb synchroniczny i tradycyjny). Podczas gdy aplikacje te są z natury różne, menu nawigacyjne i ogólna struktura interfejsów są identyczne.



Rysunek 4: Porównanie Solid Edge with Synchronous Technology 2 i Microsoft Word

Podobieństwa te pomagają doświadczonym użytkownikom Solid Edge bardzo szybko rozpocząć pracę w trybie synchronicznym. Muszą jedynie zrozumieć i przyzwyczaić się do nowego interfejsu. Nowi użytkownicy również nie powinni mieć większych problemów z wykorzystywaniem nowej wersji Solid Edge z uwagi na to, że interfejs użytkownika jest bardzo podobny do interfejsu aplikacji z pakietu Microsoft Office 2007, który jest im już dobrze znany.

Swoboda w wykorzystywaniu obu technologii

Z uwagi na podobieństwa interfejsu użytkownika w obu technologiach, inżynierowie powinni czuć się równie swobodnie podczas projektowania zarówno w trybie synchronicznym jak i tradycyjnym. Prawdę mówiąc, wiele scenariuszy projektowania może wspierać różne typy modeli, procesów projektowych lub planów wdrożenia typu roll-out (wdrożenie w kolejnych nowych placówkach bądź stopniowe wdrażanie jakiejś technologii w kolejnych lokalizacjach) Istniejący użytkownicy mogą z łatwością pracować w trybie tradycyjnym i stopniowo przechodzić na technologię synchroniczną w dogodnym dla nich momencie.

Takie podejście zapewnia skrócenie czasu wdrożenia i przyspiesza proces adaptacji do zmian. Użytkownicy, którzy dotychczas wykorzystywali system Solid Edge nie muszą zmieniać sposobów tworzenia i edycji części czy zespołów z wykorzystaniem technologii tradycyjnej, a zatem nie powinni się spodziewać trudności, opóźnień czy przestojów w pracy, które zwykle powstają po zainstalowaniu i rozpoczęciu użytkowania nowej wersji oprogramowania. Dodatkowo, użytkownicy mogą bez przeszkód kontynuować pracę w wersji tradycyjnej i jednocześnie budować nowe części czy złożenia wykorzystując oba tryby technologii modelowania. Użytkownicy Solid Edge mogą również opcjonalnie konwertować dokumenty do trybu synchronicznego, aby skorzystać z szybszych i bardziej elastycznych narzędzi edycji. Kolejnym scenariuszem jest możliwość rozpoczęcia pracy bezpośrednio w trybie synchronicznym i poszerzanie swoich umiejętności wraz z rozwojem aplikacji, która zawiera tą nowatorską technologię modelowania.

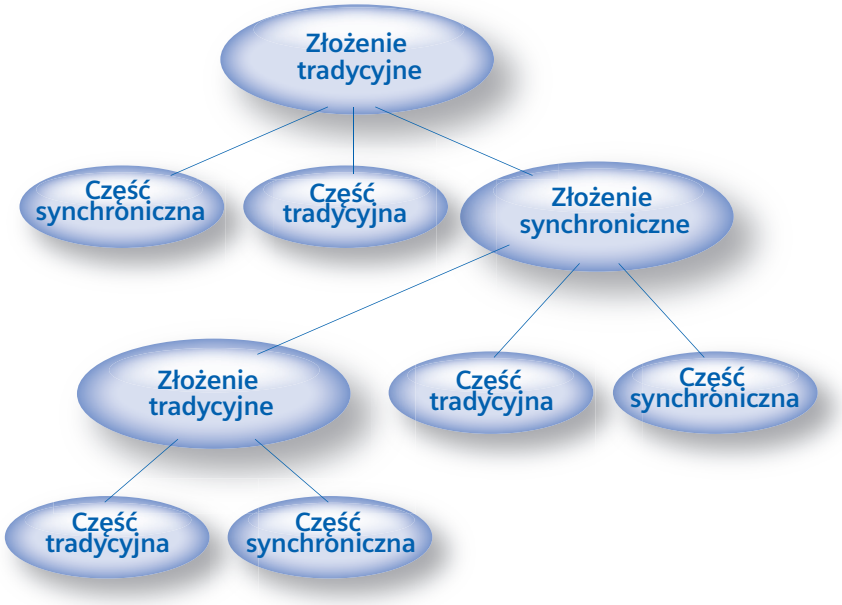
[3] Ilustracja na górze prezentuje interfejs użytkownika Microsoft Word, grafika w środku przedstawia interfejs użytkownika systemu Solid Edge with Synchronous Technology 2. Zdjęcie na dole prezentuje interfejs Solid Edge w trybie tradycyjnym. Wszystkie bazują na stylu Microsoft Office 2007. Proszę zwrócić uwagę na podobieństwa.

Finalnie, części stworzone w technologii tradycyjnej oraz synchronicznej mogą zostać wymieszane i połączone w obrębie spójnych złożeń w celu optymalizacji całościowego procesu projektowego.

Mieszanie i dopasowywanie obu technologii

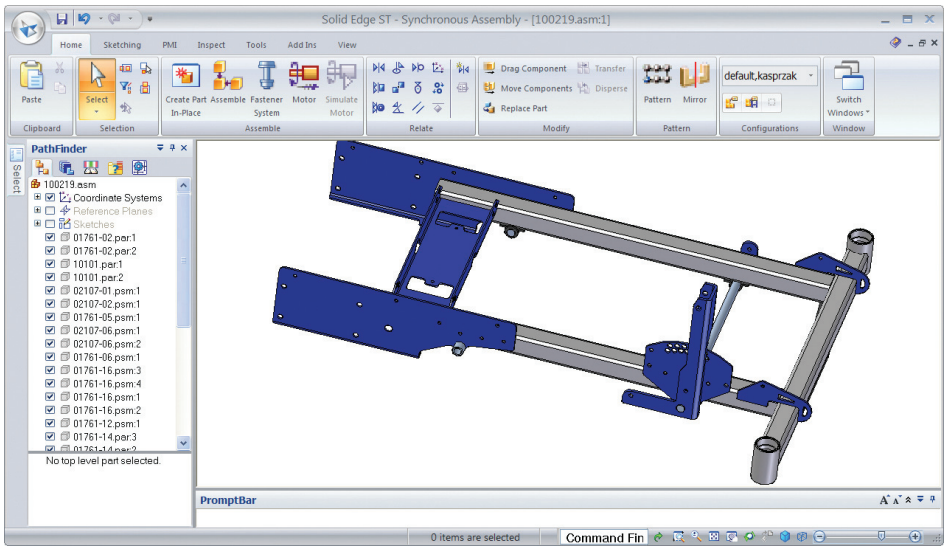
Zarówno nowi jak i dotychczasowi użytkownicy Solid Edge mogą tworzyć części używając do tego celu technologii synchronicznej lub tradycyjnej. Tak utworzone części mogą stać się elementami złożenia, które również może być tworzone z wykorzystaniem jednej lub drugiej technologii. W solid Edge with Synchronous Technology 2 nie ma ograniczeń w odniesieniu do sposobu łączenia części i złożeń pochodzących z różnych technologii. Istnieją dwa podejścia do kompletowania zespołów: „top down", gdzie części są projektowane z wykorzystaniem geometrii już istniejących części lub „bottom up", gdzie części są najpierw projektowane poza kontekstem złożenia a następnie dodane do konkretnego zespołu.

Bez względu na to, czy dokument jest tworzony ze szkicu przy użyciu technologii synchronicznej, czy jest przeniesiony z technologii tradycyjnej, części stworzone w obu tych technologiach mogą zostać wymieszane i połączone ze sobą na tym samym poziomie złożenia. Rysunek 5 pokazuje diagram złożenia z mieszanką tradycyjnych i synchronicznych typów dokumentów. Bieżący wygląd tego złożenia widziany przez użytkownika systemu Solid Edge pokazany jest na rysunku 6. Proszę zwrócić uwagę, w jaki sposób części z pochodzące z obu technologii są wyświetlone w liście części.

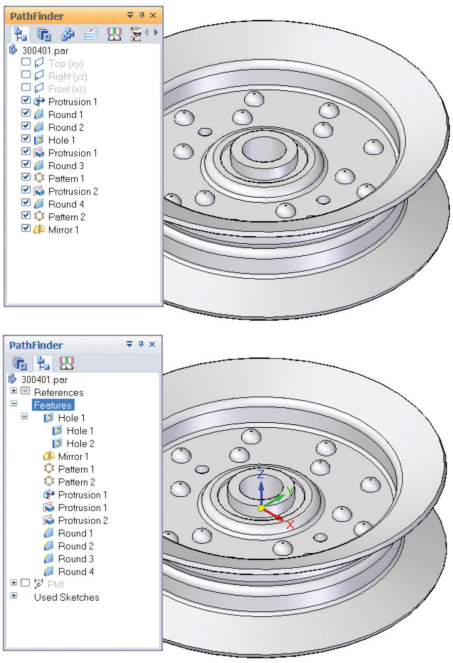


Rysunek 5: Złożenie składające się z kombinacji tradycyjnych i synchronicznych typów dokumentów

[4] Schemat blokowy pokazuje w jaki sposób złożenie w systemie Solid Edge może zostać stworzone poprzez wykorzystanie części lub podzespołów pochodzących z technologii tradycyjnej i synchronicznej. Podczas gdy złożenie główne bazuje na technologii tradycyjnej, można również zastosować złożenia stworzone przy użyciu technologii synchronicznej.



Rysunek 6: Złożenie w Solid Edge



Rysunek 7:
Porównanie przed ipo konwersji operacji

Kiedy podczas rutynowego modelowania złożeń dokonuje się zmian części lub podzespołów, użytkownik po prostu otwiera dany element, a oprogramowanie automatycznie uruchamia odpowiednie środowisko modelowania. Jest to bardzo wygodne dla użytkowników, którzy pracują z tradycyjnymi złożeniami ponieważ nie dostrzegają zmian w porównaniu do metodologii pracy stosowanej przez nich dotychczas. Większość użytkowników jest przyzwyczajona do następującego procesu: podwójne kliknięcie komponentu powoduje jego otwarcie w odpowiednim środowisku modelowania. Możliwość mieszania i dopasowywania podzespołów utworzonych za pomocą obu technologii pozwala użytkownikom kontynuować pracę nad istniejącymi projektami z wykorzystaniem znajomych metod oraz przenosić komponenty do technologii synchronicznej w dogodnym momencie. W wielu przypadkach, użytkownicy decydują się na pozostawienie części i złożeń stworzonych w technologii tradycyjnej w stanie obecnym i jeśli zachodzi taka potrzeba projektują nowe komponenty przy użyciu technologii synchronicznej.

Zamiana części z tradycyjnych na synchroniczne

W pewnych przypadkach uzasadnione jest przeniesienie istniejących części tradycyjnych do technologii synchronicznej. Solid Edge posiada przydatną funkcjonalność, która umożliwia przeniesienie części tradycyjnych wraz z przypisanymi operacjami do ich synchronicznych odpowiedników. Na przykład drzewo operacji zostaje przekształcone na zestaw operacji (z możliwością ich ciągłego sortowania), a pewne polecenia zostają przekształcone na ich odpowiedniki. Otwory pozostaną otworami, ale wymiary 2D umieszczone na szkicach, stają się edytowalnymi wymiarami sterującymi 3D, które są bezpośrednio połączone z modelem.

W sytuacjach gdy komponenty są przenoszone do technologii synchronicznej, wszystkie asocjatywne powiązania zostają zachowane i obsługiwane. Schemat nazewnictwa wykorzystywany w celu wspomagania procesu nadawania i utrzymywania relacji pomiędzy częściami zostaje zachowany, a więc powiązania w złożeniach typu mate i align, również są zachowane. Ta samo dotyczy również najważniejszych wymiarów określonych na rysunkach 2D. Podczas procesu migracji zachowane zostają rozszerzenia plików dokumentów, a zatem również wszystkie linki, którymi zarządza system PDM. Po zakończeniu procesu konwersji, użytkownik, który będzie otwierał rysunek nie zauważy żadnych zmian, ale edycje widoków (w znaczeniu obiektów 3D) będą się odbywały o wiele szybciej. Rysunek 7 pokazuje sytuacje przed i po konwersji. Proszę zauważyć, że zestaw operacji w technologii synchronicznej może być sortowany według nazwy (np. umieszczając operacje otworów na pierwszej pozycji), co pomaga użytkownikowi organizować dane według własnego schematu.

[5] Ilustracja ta prezentuje złożenie synchroniczne, które zawiera listę wymieszanych komponentów tradycyjnych i synchronicznych w zakładce PathFinder. Jeśli zachodzi potrzeba edycji części, proste podwójne kliknięcie otwiera plik komponentu do edycji w odpowiednim środowisku. System sam wybiera właściwy tryb dla użytkownika.

[6] Proszę zwrócić uwagę na drzewo operacji części tradycyjnej (górny rysunek) i jego odpowiednik po zakończeniu procesu migracji do części synchronicznej. Sortowanie zestawu operacji umieszcza otwory na szczycie listy. Usuwanie zaznaczonych operacji również odbywa się natychmiastowo.

Aby wspomóc proces wdrażania technologii synchronicznej w poszczególnych przedsiębiorstwach istnieje mozliwość ukrywania zarówno tradycyjnych jak i synchronicznych szablonów. W sytuacji gdy system Solid Edge jest zainstalowany w siedzibie istniejącego klienta, ustawienie domyślne zawiera zarówno tradycyjne jak i synchroniczne szablony modelowania natomiast nowi klienci widzą jedynie szablony synchroniczne. Zrobiono to specjalnie w celu promocji nowej filozofii projektowania. Aby możliwy był podgląd obu metod, należy zmodyfikować ustawienia w sposób następujący: kliknąć przycisk Start w Solid Edge, a następnie przejść do zakładki Opcje Solid Edge.

Po dostosowaniu ustawień systemu, użytkownicy dysponują całkowitą elastycznością w odniesieniu do technologii, w której rozwijają koncepcje projektowe. Jest to możliwe dzięki wyjątkowej funkcjonalności trybu mieszanego, który pozwala na umieszczanie części stworzonych w oparciu o obie technologie w ramach tego samego złożenia. Następne pytanie brzmi: jaki jest najlepszy sposób wdrożenia technologii synchronicznej.

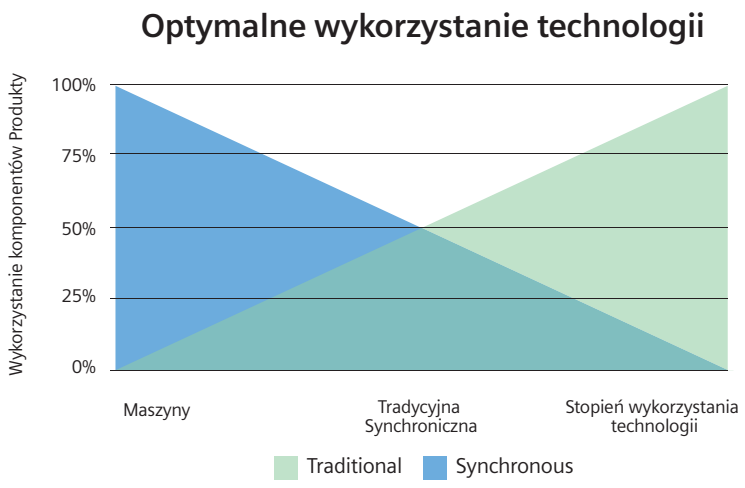
Tak jak w przypadku każdej nowej wersji lub konfiguracji produktu większość przedsiębiorstw definiuje i zatwierdza plan wdrożenia, aby usprawnić ten proces. Plany mogą się różnić w zależności od firmy. Ta część niniejszego opracowania omawia po pierwsze: jakie rodzaje projektów sprzyjają zastosowaniu technologii tradycyjnej, jakie synchronicznej, a jakie kombinacji obu tych trybów, po drugie: identyfikuje najlepsze praktyki w odniesieniu do realizacji procesu implementacji. Informacje te mogą być bardzo przydatne i zostać wykorzystane do sformułowania właściwej strategii wdrożenia.

Wybór właściwej technologii modelowania

Podejmując decyzję którą technologię wykorzystać, przedsiębiorstwa mogą sobie ułatwić zadanie odpowiadając na pytanie, gdzie będą wykorzystywane zaprojektowane komponenty. Maszyny mają tendencję do posiadania bardziej pryzmatycznych części, produkty powszechnego użytku posiadają za to bardziej stylizowane powierzchnie. Niektóre produkty, powszechnego użytku o bardzo wystylizowanym wyglądzie zewnętrznym mogą być bardzo proste i pryzmatyczne wewnątrz. Technologia tradycyjna Solid Edge sprzyja tworzeniu części wykorzystywanych w branży dóbr powszechnego użytku głównie ze względu na to, że poświęcono wiele lat na rozwój i wykorzystywanie ich powierzchni.

Zestaw narzędzi do modelowania w technologii synchronicznej oferuje znaczące korzyści w przypadku projektowania maszyn; obecnie, w mniejszym stopniu nadaje się do projektowania stylizowanych produktów. Rysunek 8 prezentuje wykres wykorzystania technologii w odniesieniu do różnych typów produktów. W większości przypadków główne złożenie może być stworzone zarówno w technologii synchronicznej, jak i tradycyjnej natomiast części lub podzespoły, wchodzące w skład danego zespołu, mogą zostać wymieszane. Niebieski obszar przedstawia ilość części synchronicznych a zielony tradycyjnych. Jeśli zmienia się typ części zmienia się również wiodący typ technologii, w której tworzony jest projekt.

Im produkt jest bardziej stylizowany tym częściej należy zastosować tradycyjną technologię projektowania. Przy projektowaniu maszyn należy raczej zastosować technologię synchroniczną z uwagi na jej znakomite funkcjonalności tworzenia i edycji części. Bardzo trudno ustalić jasne zasady, które definiowałyby w jakim momencie należy zastosować dany rodzaj technologii modelowania. Możliwość wykorzystania trybu mieszanego zapewnia dużą elastyczność w podejmowaniu decyzji tego typu i pozwala użytkownikom zaadoptować technologię synchroniczną w stopniu zgodnym z ich potrzebami inżynierskimi.



Rysunek 8. Kiedy użyć tradycyjnej, a kiedy synchronicznej technologii projektowania[7]

Najlepsze praktyki wykorzystywane w procesie wdrożenia

Opanuj szybko interfejs dzięki wykorzystywaniu aplikacji z pakietu Microsoft Office 2007. Dla nowych użytkowników interfejs wykorzystywany w systemie Solid Edge na ogół nie jest trudny w opanowaniu. Dla doświadczonych użytkowników systemu jest to zmiana w porównaniu z poprzednimi wersjami i jak to zwykle bywa w takich przypadkach może stanowić pewną barierę. Biorąc pod uwagę fakt, że wydatnie wpływa na wydajność realizacji procesu projektowania należy spojrzeć na nią łaskawym okiem. Jak wspomniano wcześniej interfejs użytkownika bazuje na znajomym interfejsie aplikacji z pakietu Microsoft Office 2007. Warto zatem zainstalować wcześniej aplikacje, które z niego korzystają, aby usprawnić proces jego opanowywania podczas pracy w systemie Solid Edge with Synchronous Technology 2. Zdecydowanie łatwiej jest napisać raport z wykorzystaniem aplikacji Word niż stworzyć projekt inżynierski.

Uaktualnij system Solid Edge do najnowszej wersji. Niezależnie od tego czy planuje się wdrożenie technologii synchronicznej niezwłocznie po zakupie systemu czy odkłada się ten proces na późniejszy okres, dobrze jest przynajmniej uaktualnić posiadaną wersję Solid Edge do najnowszej dostępnej na rynku. Technologia modelowania tradycyjnego jest ciągle udoskonalana poprzez dodawanie nowych funkcjonalności, a zmieniony interfejs użytkownika zdecydowanie zwiększa efektywność pracy. Ponieważ ten sam interfejs użytkownika jest wykorzystywany zarówno przez tradycyjną jak i synchroniczną metodologię projektowania, przejście do nowego trybu nie stanowi problemu w sytuacji, gdy użytkownik opanował podstawy obsługi oprogramowania w trybie tradycyjnym.

Użytkownicy wykorzystujący dotychczas oprogramowanie Solid Edge powinni kontynuować rozpoczęte projekty przy użyciu technologii tradycyjnej i rozważyć, czy warto dodawać nowe części opracowane technologii synchronicznej, a następnie tworzyć złożenia mieszane. Nowi użytkownicy mogą rozpocząć swoje projekty z wykorzystaniem zarówno trybu tradycyjnego jak i synchronicznego w zależności od typu części, które zamierzają stworzyć czy ich doświadczenia w pracy z systemami CAD. Użytkownicy aplikacji 2D powinni rozpocząć wykorzystywanie tylko technologii synchronicznej, a tradycyjne metody stosować bardzo sporadycznie.

[7] Firmy powinny przyjąć ogólne wytyczne podczas podejmowania decyzji, którą technologię wykorzystać. Wytyczne te powinny zostać zbudowane w oparciu o decyzję, czy dane złożenie będzie wykorzystane w maszynach, czy w produktach powszechnego użytku.

Przekonaj się sam. Aby pomóc użytkownikom w przyswajaniu wiedzy i zrozumieniu filozofii modelowania synchronicznego, w systemie dostępne są wbudowane samouczki. Pokazują jak tworzyć części, części blaszane oraz złożenia i nie są plikami pomocy. W zamian za to samouczki Solid Edge prowadzą użytkownika krok po kroku przez cały proces tworzenia danego elementu umożliwiając lepsze poznanie oprogramowania. Technologia synchroniczna bardzo różni się od tradycyjnych metod i pozwala użytkownikowi na bezpośrednią interakcję z modelem. Aby sprawnie posługiwać się technologią synchroniczną należy najpierw bardzo dokładnie poznać zasady i reguły, które leża u jej podstaw.

- **Koło sterowe (steering wheel):** Narzędzie to udostępnia użytkownikowi mechanizm do szybkiej modyfikacji geometrii, np. przeniesienia lica do dowolnego punktu czy obrót wokół zadanej osi o dowolny kąt. Po wyborze lica lub regionu na ekranie pojawia się narzędzie steering wheel, które umożliwia elastyczne i precyzyjne określenie sposobu ruchu i kierunku przenoszonej geometrii. Należy poświęcić trochę czasu na dogłębne zapoznanie się ze specyfiką działania tego narzędzia ponieważ za jego pomocą w pierwszym rzędzie można manipulować danymi 2D oraz geometrią 3D
- **Reguły:** Prawdopodobnie największą zmianą z jaką muszą zmierzyć się dotychczasowi użytkownicy Solid Edge jest innowacyjna koncepcja obliczania geometrii w czasie rzeczywistym zwana Live Rules. Ta specjalna opcja automatycznie znajduje i zachowuje zdefiniowane warunki geometryczne podczas modyfikacji danego projektu części czy złożenia nawet w przypadku braku określenia zależności w modelu 3D. Aby lepiej zrozumieć działanie tej opcji, użytkownik powinien rozpocząć pracę z kilkoma prostymi przykładami i przeprowadzić szereg ćwiczeń z wykorzystaniem różnych opcji.
- **Sterujące wymiary 3D:** Kolejną unikalną koncepcją jest możliwość pełnej edycji kompletnych modeli 3D za pomocą wymiarów sterujących w przeciwieństwie do funkcji wymiarowania, która może być zastosowana tylko w określonym momencie wykonywania danej operacji.

Warto zastanowić się, czy w pierwszej kolejności nie przenieść do technologii synchronicznej danych, które pochodzą od dostawców (kooperantów).
Po opanowaniu wyżej wymienionych narzędzi i funkcjonalności użytkownicy będą gotowi do rozpoczęcia pracy. Inżynierowie niezwłocznie rozpoczną pracę w trybie synchronicznym, który można bardzo łatwo zastosować dla danych 2D. Na początek można wykorzystać części pochodzące od zewnętrznych kooperantów lub pliki archiwalne. Większość inżynierów wykorzystujących w swojej pracy system CAD 3D nie jest w stanie edytować danych nadesłanych od zewnętrznych partnerów chociaż bardzo tej funkcjonalności potrzebuje. Ze względu na to zastosowanie technologii synchronicznej stanowi doskonałą okazję, aby zapewnić firmie osiągnięcie natychmiastowej korzyści.

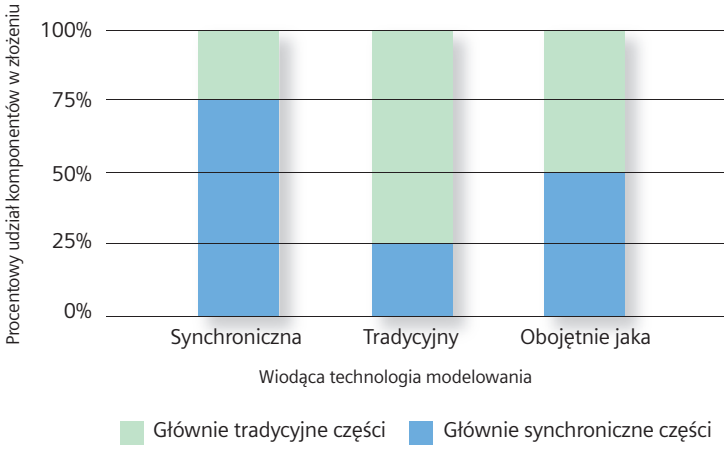
Ponieważ Solid Edge with Synchronous Technology 2 sprawdza się znakomicie w roli narzędzia edytowania danych pochodzących z różnych źródeł i utworzonych w różnych systemach CAD, rozpoczęcie pracy na takich właśnie plikach jest naturalną koleją rzeczy, a ponadto ma najmniejszy negatywny wpływ na jakikolwiek aktualnie realizowany proces projektowania. Części utworzone za pomocą technologii synchronicznej mogą zostać dodane do tradycyjnego złożenia przy wykorzystaniu standardowych relacji w złożeniu, a dokumentacja rysunkowa może zostać przygotowana w sposób automatyczny. Jeśli zajdzie potrzeba wprowadzenia zmian w częściach pochodzących od zewnętrznych dostawców wystarczy chwycić model za pomocą „steering wheel" lub zastosować sterujące wymiary 3D aby zmodyfikować jego geometrię. W tym samym czasie opcje Live Rules czuwają nad zachowaniem zachowują pierwotnego wyglądu modelu.

Nowi użytkownicy mogą rozpocząć pracę w dowolnym trybie, a w razie potrzeby mieszać i dopasowywać części stworzone za pomocą tych różnych typów technologii modelowania. Użytkownicy posiadający doświadczenie w pracy z systemami opartymi na historii tworzenia modelu mogą, co zrozumiałe, chcieć pracować w oparciu o drzewo historii operacji. Użytkownicy korzystający wcześniej z systemów 2D mogą chcieć rozpocząć swoją pracę bezpośrednio w technologii synchronicznej z pominięciem procesu uczenia się metodologii projektowania w systemie tradycyjnym.

Wykorzystanie technologii synchronicznej do tworzenia i edycji części. Poniższe ogólne wskazówki mogą być przydatne w momencie tworzenia i edytowania części.

- **Reguła 75/25.** Kiedy rozpoczyna się proces projektowania produktów i należy dokonać wyboru jakiej technologii modelowania użyć do tego celu, pomocnym może okazać się rysunek 8, który wskazuje właściwy tryb modelowania w zależności od typu projektowanego elementu. Jeśli większość komponentów (75% lub więcej) może być stworzona lub edytowana za pomocą trybu synchronicznego, należy go wykorzystać. Metodę tradycyjną można natomiast zastosować do pozostałych części. Inżynierowie projektujący części maszyn są najlepszą grupą docelową w takim przypadku. Do tej kategorii można zaliczyć również kilka rodzajów dóbr powszechnego użytku. Jeśli procent stylizowanych części całego złożenia nie przekracza 25%, a wszystkie komponenty wnętrza produktu są częściami mechanicznymi, złożenie główne i większość części mogą być stworzone w oparciu o technologię synchroniczną. Dane otrzymywane od dostawców powinny być zawsze otwierane w trybie synchronicznym . Nawet jeśli nie spodziewamy się , że edycja tych modeli będzie konieczna powinniśmy uwzględnić sytuację w której inżynierowie będą chcieli sprawdzić alternatywne scenariusze i przeprowadzić analizy typu „co jeśli?" Główną funkcjonalnością wykorzystywaną w regule 75/25 jest możliwość pracy w trybie mieszanym (mix mode).
- **Reguła 25/75.** W odwrotnym przypadku, jeśli większość części jest stylizowana, powinno się wykorzystać tradycyjny tryb modelowania a pozostałe elementy należy zaprojektować w technologii synchronicznej. W tym przypadku złożenie główne może być synchroniczne albo tradycyjne a reszta części będzie tradycyjna. Użytkownicy mogą otwierać dowolne dane otrzymane od dostawców w trybie synchronicznym z uwagi na prostotę i elastyczność wprowadzania zmian konstrukcyjnych. Reguła 25/75 również pozwala na wykorzystywanie trybu mieszanego (mix mode).
- **Wersja neutralna.** Jeśli 50% części w danym złożeniu nadaje się do zastosowania technologii synchronicznej, nie ma również przeciw wskazań aby zastosować technologię tradycyjną. Dany tryb projektowania zostanie wybrany w zależności od wcześniejszych doświadczeń poszczególnych użytkowników. Użytkownicy przechodzący z aplikacji 2D mogą być bardziej skłonni do zastosowania trybu synchronicznego z niewielkim dodatkiem tradycyjnego w razie potrzeby. Rysunek 9 pokazuje generalną konstrukcję złożenia w oparciu o wiodącą technologię modelowania, gdzie typ części jest punktem wyjścia podczas wyboru rodzaju technologii. Tryb mieszany pozwala połączyć te dwie techniki w obrębie jednego złożenia.

Rodzaj technologii modelowania z uwagi na typ wykorzystania części



Rysunek 9: Rodzaj technologii modelowania z uwagi na typ wykorzystania części[8]

[8] Ocena technologii modelowania na podstawie jej możliwości w zakresie obsługi większości typów części wchodzących w skład złożenia pozwala użytkownikowi określić wiodącą technologię modelowania, którą powinni zastosować. W każdym przypadku główne złożenie może bazować na technologii tradycyjnej lub synchronicznej.

Lektura dodatkowa

- Aberdeen Group: Best practices in moving from 2D to 3D white paper:
  http://global.siemensplmevents.com/forms/Aberdeen-2Dto3DMadeSimple
- Solid Edge with Synchronous Technology:
  http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/Images/Technicom_SolidEdge_ST_WhitePaper_tcm53-61387.pdf
- Solid Edge with Synchronous Technology 2:
  http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/Images/16707_tcm53-81527.pdf
- Get started by watching some tips and tricks from the experts:
  www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/velocity/solidedge/demos.shtml

Podsumowanie

Jest to z pewnością początek nowej ery we wdrażaniu ekscytującej technologii modelowania CAD. W przeszłości użytkownicy musieli decydować się na wybór danego rodzaju technologii i byli skazani na jej wykorzystywanie w każdym przypadku. System Solid Edge with Synchronous Technology zapewnia firmom szeroki wachlarz opcji, które pozwalają wykorzystać najlepsze funkcjonalności współczesnych systemów do projektowania. Dzięki możliwości zastosowania trybu mieszanego podczas okresu przyswajania wiedzy o filozofii modelowania synchronicznego, Solid Edge pozwala dotychczasowym użytkownikom korzystać z trybu tradycyjnego i przechodzić do nowej technologii w dogodnym dla nich momencie. Praca w trybie mieszanym, gdzie dokumenty z dwóch technologii mogą być połączone w sposób niewidoczny w ramach jednego złożenia pozwala użytkownikom wykorzystywać technologię synchroniczną w odpowiednim dla nich stopniu.

Aplikacja CAD
Oprogramowanie wykorzystywane do projektowania części i złożeń 2D lub 3D. Systemy CAD są zróżnicowane pod względem typów technologii (bazują na drzewie historii operacji lub umożliwiają tworzenie modeli bez historii operacji)

Model
Obiekt do którego przypisane są dane operacje. W większości przypadków modele są bryłami, ale mogą być również arkuszami (tylko powierzchnie) lub przewodami (krzywe). Modele nie przejmują żadnych historii operacji lub definicji powiązań, aby zachować zamierzony kształt. System CAD jest odpowiedzialny za śledzenie definicji operacji.

Metoda projektowania złożeń "Bottom up"
Metoda modelowania 2D/3D, w której części są tworzone bezpośrednio poza kontekstem głównego złożenia, a ich geometria nie powstaje poprzez wykorzystanie innych komponentów złożenia na zasadzie przewodnika, który ułatwia definiowanie operacji takich jak otwory czy lica.

B-REP
Akronim reprezentacji brzegowej, która reprezentuje obszar bryły 3D. Nie przejmuje ani nie śledzi żadnych operacji i jest pierwszym obiektem przeniesionym podczas wymiany danych pomiędzy różnymi systemami CAD.

Edycja bezpośrednia
Operacja wykorzystywana w systemach tradycyjnych, która odnosi się bezpośrednio do modelu reprezentacji brzegowej. Polecenia edycji bezpośredniej odnoszą się typowo do zadań przesuwania i obracania i działają tylko w ramach zaznaczonego lica. Ogólnie rzecz ujmując edycja bezpośrednia jest przechowywana jako operacja, która dodaje kolejne cykle regenerujące do całościowego procesu wprowadzania zmiany.

Dokument
Pakiet danych w formie pliku. Części, rysunki i złożenia są przechowywane w dokumentach z różnymi nazwami rozszerzeń. Dokumenty zawierają również dane dotyczące praw własności takie jak numery części, materiały i nazwiska inżynierów projektantów.

Modelowanie bez historii operacji
Koncepcja modelowania w której operacje i towarzysząca im historia ich tworzenia nie istnieje. Edycja jest wykonywana bezpośrednio na modelach. Ze względu na brak operacji, edycja takich elementów jak przykładowo zmiana wzoru wyciągnięcia może być dokonana jedynie poprzez usuniecie i odtworzenie elementów.

Fluent interface
Nazwa jaką firma Microsoft nadała stylowi interfejsów aplikacji z pakietu MS Office 2007. Taki sam styl interfejsu zastosowano w najnowszej wersji systemu Solid Edge

Operacje Określenie branżowe określające sposób przechowywania działań wykonanych w odniesieniu do poszczególnych modeli CAD 3D. Przechowywane definicje operacji zawierają szkice 2D i parametry. W większości przypadków, operacje są pierwotnym mechanizmem umożliwiającym edycję. Zmiana jednej operacji pociąga za sobą całą sekwencję przeliczania, która polega na usuwaniu i odtwarzaniu wszystkich następujących operacji.

System tradycyjny Technologia wynaleziona w 1980 roku, w której poszczególne działania są przechowywane w formie operacji ułożonych w chronologicznym porządku tzn. każda następna operacja jest zbudowana w oparciu o wcześniejszą. Edycja dokonywana jest poprzez dostosowanie parametrów operacji i usunięcie oraz odtworzenie następujących operacji

Tryb mieszany Opracowany przez Siemens PLM Software w celu usprawnienia realizacji procesów tworzenia i edytowania części zamodelowanych przy użyciu rożnych technologii w ramach jednego złożenia. Metoda ta dostępna jest wyłącznie w Solid Edge.

Parametryczność
Metoda wynaleziona przez PTC w celu kontrolowania procesu aktualizacji modelu za pomocą powiązań pomiędzy operacjami. Kiedy dana operacja zostaje poddana edycji, wszystkie następujące operacje są usuwane lub odtwarzane w trybie kaskadowym.

Technologia synchroniczna
Innowacyjny paradygmat projektowania, który łączy w sobie szybkość i elastyczność modelowania bezpośredniego z pełna kontrolą oraz przejrzystością parametrycznego projektowania. Operacje mogą kontrolować siebie nawzajem bez względu na kolejność ich tworzenia.

Metoda projektowania złożeń "Top down"
Metoda modelowania 2D/3D, w której części są tworzone w kontekście złożenia głównego i gdzie geometria jest tworzona w oparciu o inne, wcześniej zaprojektowane części po to by zapewnić wysoki stopień dopasowania podzespołów.

Modelowanie tradycyjne
Termin zdefiniowany przez Siemens PLM Software w odniesieniu do systemów CAD 3D z historią operacji oraz metodologii projektowania wykorzystywanej do budowy lub programowania części przy użyciu systemu powiązań. Jest to niezbędne, aby części odtworzyły się we właściwy sposób po wprowadzeniu zmiany w odniesieniu do dowolnej definicji operacji

O firmie Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, oddział Siemens Industry Automation Division, jest wiodącym na skalę światową dostawcą oprogramowania do zarządzania cyklem życia produktu (PLM) oraz związanych z nim usług, obsługującym prawie 6 mln licencjonowanych stanowisk i 56000 klientów na całym świecie. Główne biuro firmy znajduje się w Plano w stanie Teksas. Otwarte rozwiązania dla przedsiębiorstw oferowane przez Siemens PLM Software umożliwiają firmom i ich partnerom swobodną współpracę w globalnych sieciach innowacyjnych, której skutkiem są światowej klasy produkty i usługi. Więcej informacji dotyczących produktów i usług firmy Siemens PLM Software można znaleźć pod adresem www.siemens.com/plm.

Siemens PLM Software

Polska
Siemens Product Lifecycle Management Software (PL) Sp. z o.o.
ul. Marynarska 19A
02-674 Warszawa
Polska
4822 339 36 80
Fax 4822 339 36 99

USA
Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
USA
800 498 5351
Fax 972 987 3398

Europa
Norwich House
Knoll Road
Camberley
Surrey GU15 3SY
United Kingdom
44 (0) 1276 702000
Fax 44 (0) 1276 705150

www.siemens.com/plm

© 2008. Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Wszystkie prawa zastrzeżone. Siemens i logo Siemens są zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Siemens AG.

Teamcenter, NX, Solid Edge, Tecnomatix, Parasolid, Femap, I-deas, Velocity Series, Geolus są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. lub jej firm zależnych w Stanach Zjednoczonych i innych krajach. Wszystkie pozostałe znaki graficzne, znaki towarowe, zastrzeżone znaki towarowe lub marki usług stanowiąwłasność odpowiednich podmiotów.