



Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Politechnika Warszawska

Wprowadzenie do PTC Creo

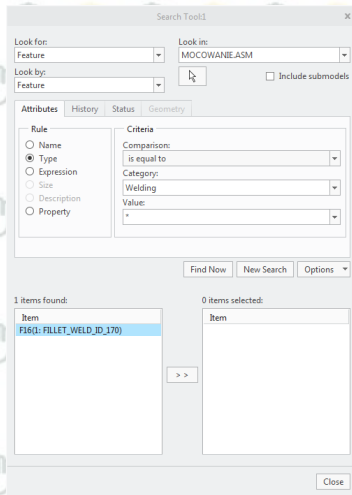
mgr inż. Grzegorz Kamiński

30 września 2024

Wprowadzenie do Mechanizmów

Mechanism Design Extension (MDX) umożliwia:

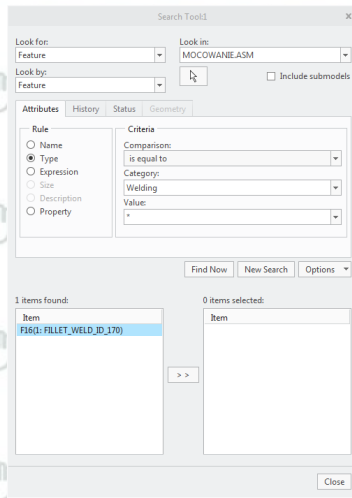
- * tworzenie par kinematycznych między komponentami,
- * analizę ruchu po wprowadzeniu napędów,
- * pomiar położenia, prędkości, przyspieszenia wybranych punktów,
- * wykrywanie kolizji podczas ruchu,
- * generowanie trajektorii ruchu i przestrzeni roboczej.



Proces tworzenia mechanizmu

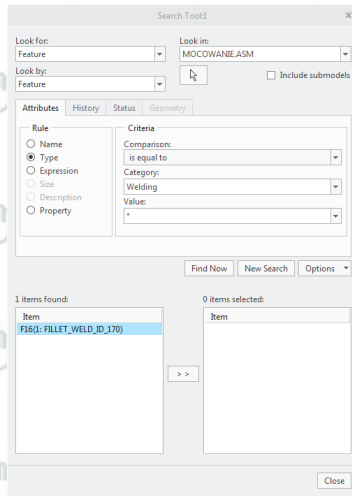
Kolejne kroki projektowania:

- * stworzenie modelu złożenia,
- * weryfikacja mechanizmu,
- * dodanie napędu,
- * definicja analizy,
- * ocena wyników,
- * wdrożenie wyników.



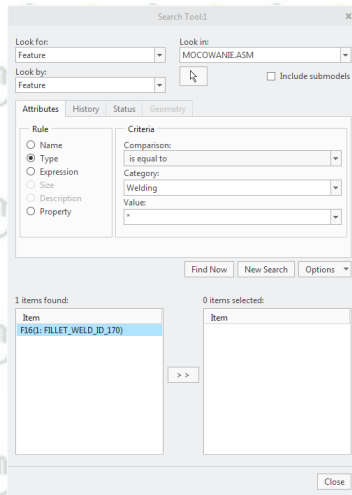
Stworzenie modelu złożenia

- * stworzenie połączeń między komponentami,
- * definicja ograniczeń ruchowych.



Weryfikacja mechanizmu

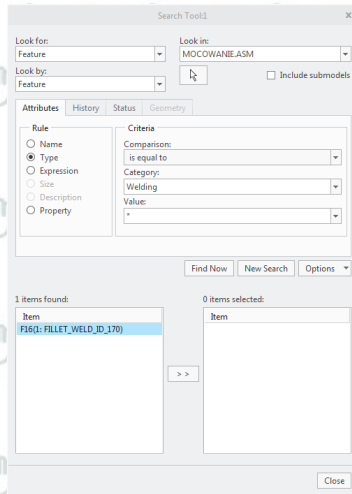
- * polecenie Reconnect,
- * polecenie Drag Component and Bodies.



Dodanie napędu

Definicja napędu poprzez wybranie:

- * osi ruchu (ang. Motion axes),
- * geometrii komponentu.

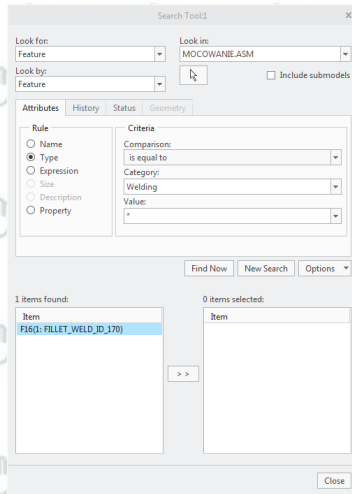


Przygotowanie analizy

- * definicja położenia początkowego,
- * definicja punktów pomiarowych.

Pomiar:

- * położenia,
- * prędkości,
- * przyspieszenia.

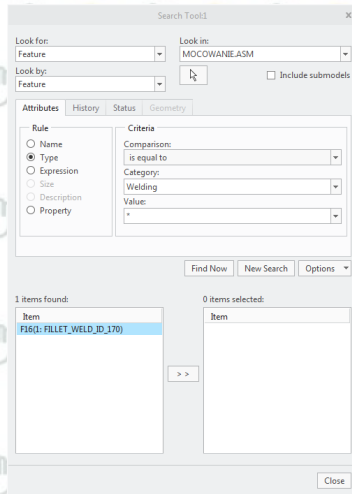


Definicja analizy

- * analiza położeń (ang. Position analysis),
- * analiza kinematyczna (ang. Kinematics analysis).

Definicja danych:

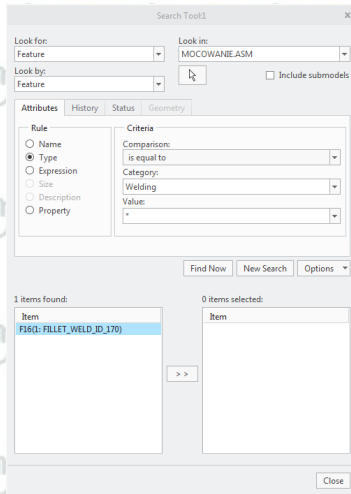
- * parametrów analizy (np. czasu),
- * blokada ruchu komponentów,
- * wybór napędów.



Ocena wyników analizy

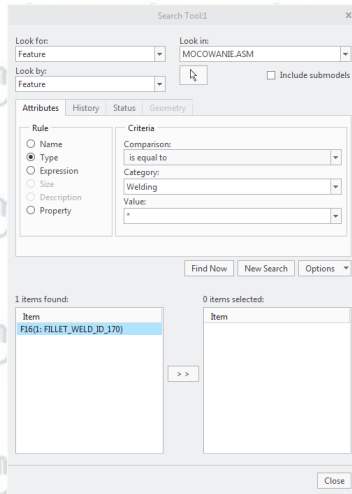
Definicja napędu poprzez wybranie:

- * playback,
- * szukanie kolizji,
- * analiza punktów pomiarowych,
- * tworzenie trajektorii,
- * tworzenie przestrzeni ruchu komponentu.



Definicja połączeń

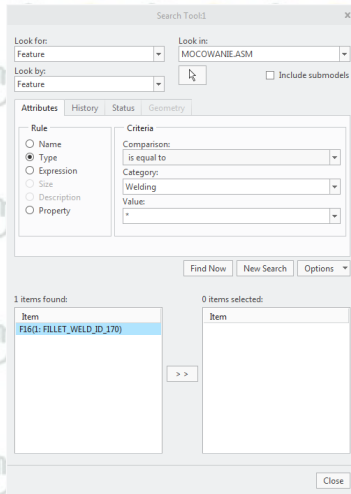
- * elementy połączone na sztywno tworzą człon sztywny,
- * pary kinematyczne (Pin, Slider, ect.) rozdzielają człony,
- * podgląd istniejących połączeń (Zakładka mechanizm - Mechanism tree).



Definicja osi obrotu

Można wprowadzić:

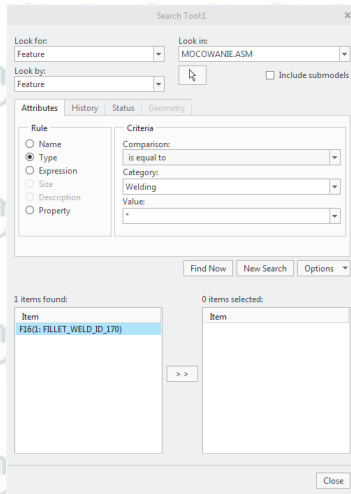
- * Regen Value — wartość położenia członu w chwili regeneracji złożenia, którą można stosować np. w family table, relacjach,
- * Zero position — ustawienie aktualnego położenia jako zerowego,
- * Minimum and Maximum Limits,
- * Dynamic Properties — ustawienie współczynnika tarcia i odbicia (analizy dynamiczne).



Połączenie Rigid

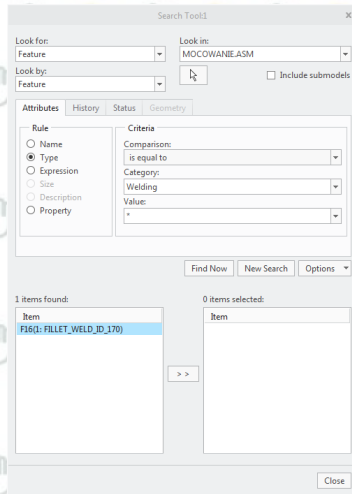
Można wprowadzić:

- * brak możliwości ruchu komponentu względem wcześniejszych komponentów,
- * nie należy stosować więzu do łączenia wielu członów podzłożenia (utrata ruchomości),
- * ruchome podzłożenie traci możliwość ruchu przy wstawieniu do złozenia głównego za pomocą tego więzu.



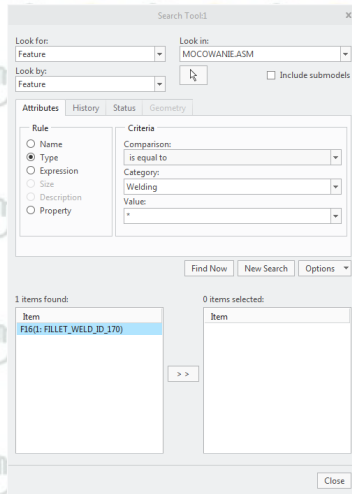
Połączenie Pin

- * axis alignment — definicja osi obrotu,
- * coincident — definicja blokady przesuwu,
- * rotation axis — opcje osi obrotu.



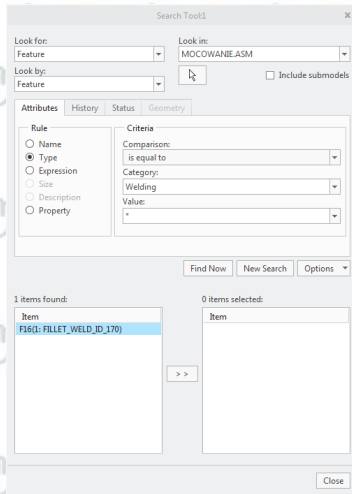
Połączenie Slider

- * axis alignment — definicja osi przesuwu,
- * coincident — definicja blokady obrotu,
- * translation axis — opcje osi przesuwu.



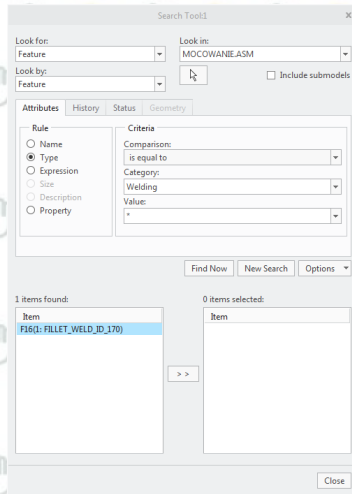
Połączenie Cylinder

- * axis alignment — definicja osi obrotu i przesuwu,
- * rotation axis — opcje osi obrotu,
- * translation axis — opcje osi przesuwu.



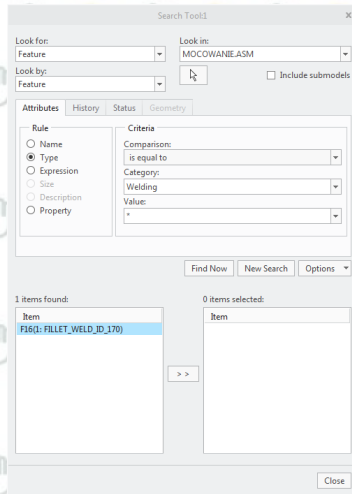
Połączenie Planar

- * planar — definicja płaszczyzny ruchu,
- * translation axis 1 — opcje osi przesuwu 1,
- * translation axis 2 — opcje osi przesuwu 2,
- * rotation axis — opcje osi obrotu.



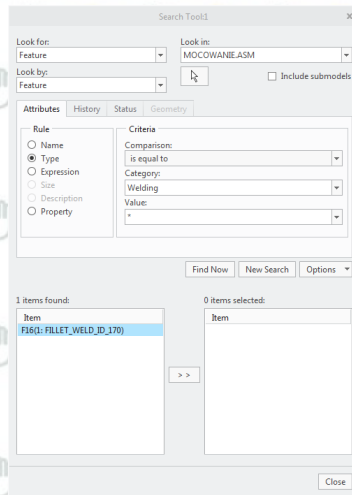
Połączenie Ball

- * point coincident -- Zgodność punktów,
- * brak opcji wprowadzenia ograniczeń osi obrotu.



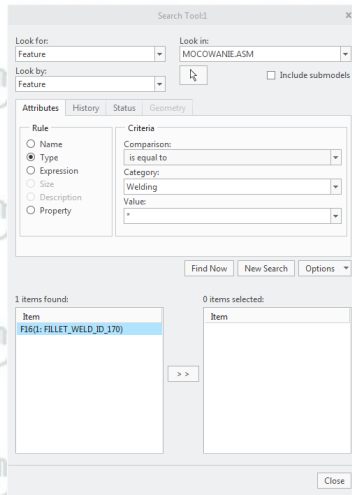
Połączenie Weld

- * związek między układami współrzędnych elementu wstawianego i złożenia docelowego,
- * odebranie wszystkich stopni swobody,
- * zachowanie ruchomości podzłożenia w złożeniu głównym.



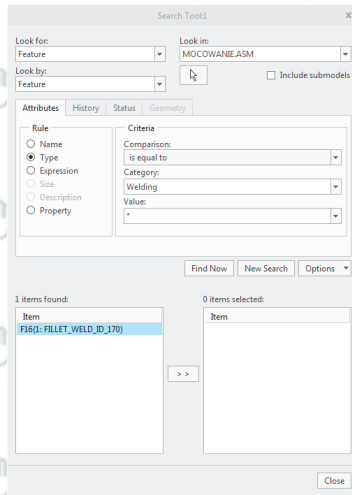
Połączenie Bearing

- * point alignment -- punkt na linii,
- * translation axis -- definicja położenia względem bazy.



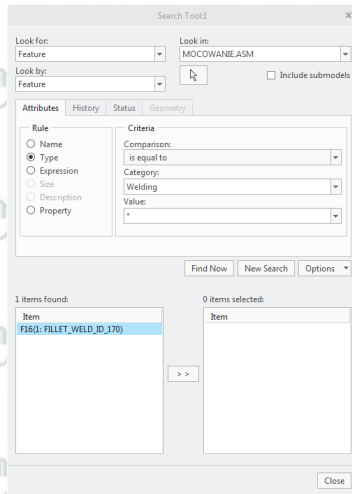
Połączenie General

- * najbardziej ogólny typ połączenia,
- * jedno albo dwa ograniczenia na ruch,
- * liczba opcji definiujących osie ruchu zależy od wprowadzonych ograniczeń,
- * nie można stosować styczności, związku punkt na krzywej, związku punkt na powierzchnia krzywoliniowa.



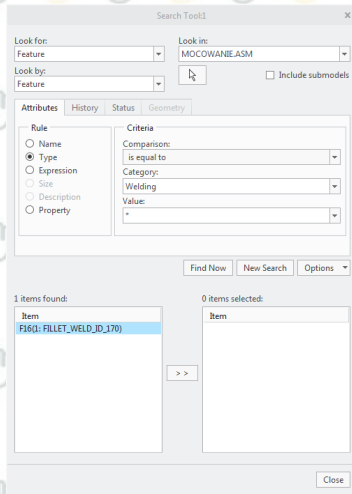
Połączenie Slot

- * point alignment — punkt na linii,
- * slot axis — opcje krzywej ruchu (definicja punktu startowego i końcowego).



Połączenie krzywkowe

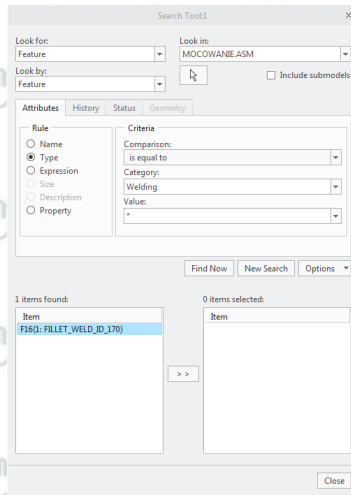
- * dostępne z zakładki Mechanizmy,
- * tworzone pomiędzy elementami, które mają już zdefiniowane połączenia (dodatkowy więź),
- * definicja Cam1 and Cam2 (pracujące profile),
- * depth display settings (przy wyborze powierzchni płaskiej),
- * properties — (enable liftoff — możliwość odblokowania połączenia w czasie ruchu; współczynnik tarcia).



Połączenie krzywkowe

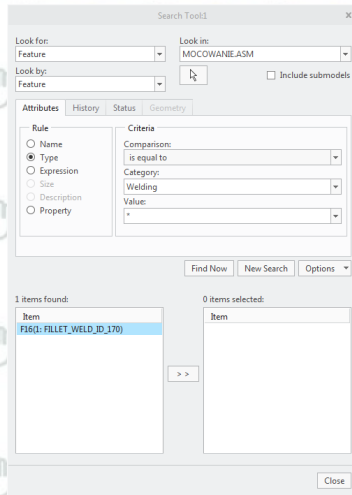
Uwagi:

- * ruch może być nierzeczywisty (np. tipping),
- * można połączyć z tylko jedną krzywą (duplikacja połączenia przy wielokrotnym, różnym zastosowaniu),
- * unikać połączenia podążania płaszczyzny po linii.



Połączenie 3D Contact

- * bazuje na właściwościach materiałowych elementów kontaktujących się ze sobą,
- * definicja tarcia statycznego i kinematycznego.



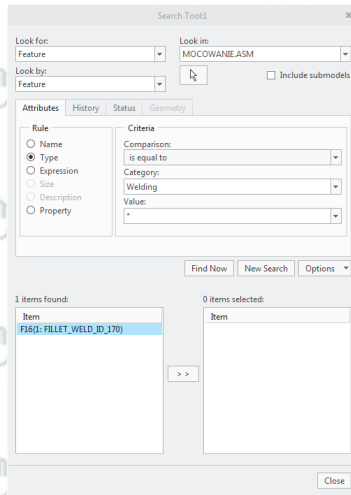
Połączenie Gear

Definicja przętożenia:

- * średnice podziałowe,
- * niezależna definicja.

Parametry koła zębatego:

- * pitch diameter,
- * pressure angle (kąt przyporu),
- * helix angle („skręcenie” koła),
- * bevel angle,
- * screw angle.

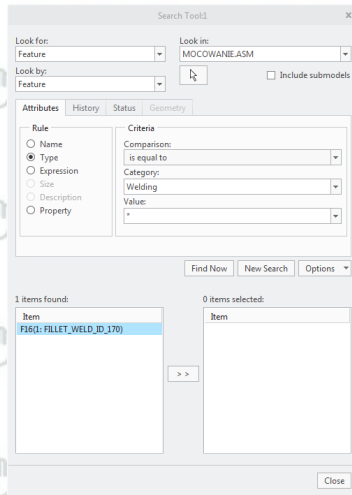


Połączenie Belt

Połączenie dla obracających się kół

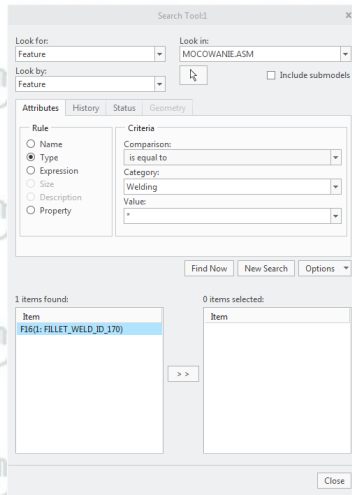
- * definicja ścieżki obiegania,
- * definicja długości paska,
- * elastyczność paska,

Korzystając z polecenia „Create a part” można stworzyć fizyczną reprezentację (detal).



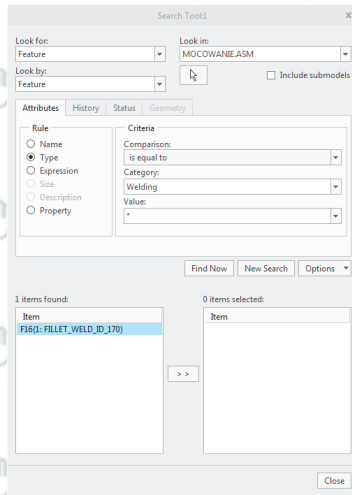
Połączenie Belt

- * belt direction — kierunek ruchu,
- * pulley diameter,
- * number of Wraps — liczba opłotów,
- * belt length,
- * belt plane — wybór płaszczyzny definiującej symetrię,
- * flexibility - iloczyn Modułu Younga i pola przekroju,
- * body definition - definicja członu zawierającego koło napędowe.



Drag and Snapshot

- * point drag,
- * body drag,
- * snapshots,
- * constraints — dodawanie i odejmowanie więzów,
- * advanced drag options — zaawansowane opcje (definicja wartości przesunięcia obrotu) dostępna z trybu Mechanism.





Dziękuję
za uwagę

grzegorz.kaminski@pw.edu.pl