

Metody komputerowe w modelowaniu geometrycznym

Zadanie 11

Temat: Wyznaczanie przecięcia dwóch powierzchni

Termin: 06.06.2024 - 27.06.2024 (3 tygodnie)

Celem zadania jest dodanie możliwości wyznaczania numerycznie przecięcia dwóch powierzchni. Przecięcie może składać się z więcej niż jednej składowej. Przecięcia mogą być zamknięte lub otwarte.

Wymagane cechy aplikacji:

- rozbudowa aplikacji z poprzednich projektów - nadal mają poprawnie działać wszystkie dodane do tej pory funkcje a także mają one prawidłowo współdziałać z nowo dodanymi funkcjonalnościami,
- dodanie nowego typu krzywej będącej składową przecięcia dwóch powierzchni,
- w celu utworzenia nowej krzywej przecięcia należy wskazać na scenie dwie dowolne powierzchnie i wybrać opcję wyznaczenia przecięcia,
- przecinanie działające dla:
 - płatów Beziera: pojedynczych i wielopłatów,
 - płatów Beziera: z łąčeniem C^0 oraz C^2 ,
 - płatów Beziera: zawiniętych oraz płaskich,
 - dla torusów,
 - każdej kombinacji przecięć powyższych powierzchni

Uwaga: dwie powierzchnie mogą być w szczególności tą samą powierzchnią co powoduje wyznaczanie samoprzecięć

- znalezienie w przestrzeni parametrów wszystkich składowych przecięcia polega na:
 - znalezienia wartości początkowej dla algorytmu Newtona poprzez minimalizację odległości dwóch punktów na obu powierzchniach - zalecana metoda sprzężonych gradientów lub podobna,

- użycie algorytmu Newtona do znalezienia położenia kolejnych punktów krzywej przecięcia
- należy wyświetlić graficznie krzywą przecięcia w przestrzeni parametrów na każdej z powierzchni,
- należy dać możliwość wybrania w aplikacji precyzji z jaką przybliżana jest krzywa przecięcia,
- należy dodać możliwość wykonania konwersji krzywej przecięcia do interpolacyjnej krzywej sklepanej,
- gdy przecięciem jest co najmniej jedna krzywa należy dać możliwość wskazania kursorem 3D początkowego przybliżenia w pobliżu wybranego przecięcia,
- każda krzywa przecięcia powstała w wyniku przecinania się powierzchni dodawana jest do sceny jako nowy obiekt (typu krzywa przecięcia),
- należy dodać możliwość ograniczenia wyświetlania przyciętych powierzchni do wybranej przez użytkownika jednej ze stron przecięcia - informacja o wybranej stronie przecięcia jest powiązana z powierzchnią na scenie (tzw. trzymowanie).