



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STROJNÍ



CAD I

PRÁCE S IMPORTOVANÝMI OBJEMY

doc. Ing. Zdeněk Konečný, Ph.D. Ing. Jiří Marek

Ostrava 2013

© doc. Ing. Zdeněk Konečný, Ph.D., Ing. Jiří Marek © Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava ISBN 978-80-248-3029-2



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

12.	PRÁCE S IMPORTOVANÝMI OBJEMY	3
1.	Práce s importovanými objemy	4
2.	Posouvání geometrie	4
3.	Další možnosti úprav importované geometrie	8
4.	Závěr	11
5.	Použitá literatura	12
6.	Internet	12



12.PRÁCE S IMPORTOVANÝMI OBJEMY

OBSAH KAPITOLY:

- Úprava importovaných objemů
 - Posouvání a natáčení geometrie pomocí kot
 - o Zvětšení tloušťky součástky
 - Posunutí geometrie pomocí referencí
 - o Kopírování geometrie pomocí referencí
- Prodloužení modelu o hodnotu definovanou kótou
- Modifikace válcových ploch a zaoblení
- Odstraňování částí modelu
 - o Odstranění zaoblení
 - o Odebrání části modelu
 - o Odstraňování sražení nebo zaoblení přidáním objemu



MOTIVACE:

Nezřídka se stává, že se při mezifiremní komunikaci dostaneme modely z jiného CAD systému nebo dostaneme tzv. mrtvý model, tedy model bez historie změn. V této přednášce se představí možnosti Crea, jak s takovými importovanými modely pracovat – měnit rozměry ploch, kopírovat geometrie a další modifikace.



CÍL:

Naučit se pracovat a modifikovat imporované geometrie z různých CAD systémů



1. PRÁCE S IMPORTOVANÝMI OBJEMY

V současné době se konstruktéři velmi často setkávají s problémem přenosu dat mezi různými CAD systémy. Formáty souborů, ve kterých jsou ukládány 3D data z CAD systémů se od sebe liší. Soubory vytvořené v jednom CAD systému, jsou ve většině případů nečitelné v jiném. Proto se pro přenos dat používají univerzální formáty souborů. Jako jeden s prvních, který vyvinula firma Autodesk je soubor DXF (Drawing Exchange Format), který přesně reprezentuje nativní data AutoCADu. Tento formát byl vyvinut pro přenos 2D dat. Vývojem 3D CAD systémů vyvstala rovněž potřeba přenosu dat. Proto byly vyvinuty formáty "IGES", "STEP" "STL" apod. Tyto formáty umožňují přenos 3D dat, tedy objemových modelů součástí nebo celých sestav. Tyto formáty se rovněž používají v různých databázích součástí, které lze nalézt na internetu. Hlavní nevýhodou využívání přenosu dat z jiných CAD systémů vývoje poskytnout konstruktérům takové nástroje, které umožní modifikaci importované geometrie.

V systému Creo je tento nástroj umístěn na liště *<Flexible Modeling>*. Filozofie tohoto nástroje spočívá v tom, že konstruktér, který se rozhodne použít model z jiného CAD systému, nepředpokládá zásadní tvarové změny importovaného modelu. Systém se nesnaží vytvořit strom historie modelování včetně parametrů, které určují jeho tvar a rozměry. U velmi složitých modelů by to bylo stejně nepřehledné. Proto jsou zde nástroje, které umožňují importovaný model měnit podle požadavků konstruktéra, nezávisle na tom jak byl model vytvořen v původním CAD systému. Do stromu modelu se pak ukládají nově vytvořené konstrukční prvky, které mění tvar a rozměry původního modelu.

2. POSOUVÁNÍ GEOMETRIE



Obr. 12.1 Posouvání geometrie 3D navigátorem

Na těchto obrázcích je znázorněno posouvání části geometrie pomocí funkce *«Move»*. Creo nabízí několik možností jak posouvat částí objemu. Nejjednodušší způsob je posun pomocí 3D navigátoru, který je totožný jako v sestavách, při orientaci komponent. Pomocí funkce *«Move»*, se tedy posouvá nebo natáčí část vybrané geometrie, (plochy, zaoblení, sražení,



díry, apod.), jak je to patrné z obrázku 12.1. Posouvání pomocí 3D navigátoru je sice efektní, protože je k dispozici okamžitý náhled změny, ale pro přesné konstruování je vhodné používat posunutí geometrie na základě koty. Kota je vytvořena až po definovaní referenčních prvků například ploch. Po vytvoření koty je rovněž k dispozici okamžitý náhled změny.



Obr. 12.2 Posouvání geometrie pomocí koty



Obr. 12.3 Zvětšení tloušťky součástky



MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD CZ.1.07/2.2.00/15.0463 Při úpravách importovaných geometrií je nutno měnit tloušťku součástky, například z důvodů malé pevnosti apod. Tento problém lze řešit pomocí funkce *<Offset>*. Jestliže je vybrána některá z ploch je automaticky nabízená možnost normálového posunutí, zmenšení nebo zvětšení tloušťky. Tato funkce tedy posouvá vybranou plochu v normále. Jestliže je ploch ukončena například sražením, jak je to v tomto případě dochází k změně sražení. Pokud nechceme měnit sražení je vhodné jej, ještě před posunutím plochy odstranit. Toto umožňuje funkce *<Substitute>*. Celková úprava je pak provedena ve třech krocích.

Krok. 1 Odstranění sražení pomocí funkce *<Substitute>*. Nejdříve se vybere plocha, která má být odstraněna a potom plocha, do které má být doplněn objem. Vybrané sražení je odstraněno.

Krok 2 Posunutí plochy v normálovém směru pomocí funkce *<Offset>* o potřebnou vzdálenost, která je definována kótou.

Krok 3. je klasické vytvoření sražení hrany funkcí < Chamfer> v záložce < Model>.



Obr. 12.4 Posunutí geometrie pomocí referencí



MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD CZ.1.07/2.2.00/15.0463



Obr. 12.5 Posunutí geometrie - výsledný model

Další možností posunutí části importované geometrie, je její umístění pomocí referenčních prvků, obdobně jak se to provádí v sestavách. Na obrázku 12.4 je zobrazen importovaný model, obdélníková deska s rotačním výstupkem. Posunutí rotačního výstupku se provádí opět funkcí *«Move»*, pro umístění se zvolí ikona která v podstatě je shodná s ikonou pro vkládání komponent do sestavy. Pro jednoduché objasnění tohoto postupu je jedna hrana modelu zaoblená, čímž se získá první reference, válcová plocha. Pro posunutí rotačního výstupku je nutno vybrat postupně všechny plochy, které jej tvoří. Po jejich vybrání se volí první reference, v tomto případě válcová plocha výstupku a válcová plocha zaoblení. Jako druhé reference se vyberou rovinné plochy desky a válcového výstupku. Po definování vzdálenosti mezi těmito plochami *«Distance»*, se zobrazí náhled přesunutí geometrie. Po potvrzení umístění je část objemu přesunuta. Z řezu na obrázku 12.5 je patrné, že i když pro posuv byly vybrány pouze plochy ohraničující objem, je přesunut celý objem.





Obr. 12.6 Kopírování a posunutí geometrie

Funkce *«Move»*, pomocí referencí, umožňuje kromě posouvání částí geometrie, i její kopírování do potřebné polohy. Pro kopírování je potřeba zatrhnout položku *«Keep original»*, pak vybraná geometrie zůstane v původní poloze a je rovněž kopírována do další polohy. Na obrázku jsou nejdříve provedeny úpravy modelu, aby bylo možno požadovanou geometrii přenést. Je zvětšena tloušťka desky a v boku je vytvořen válcový otvor. Poněvadž se bude přenášet geometrie, která už byla jednou posouvána, lze při výběru použít volbu *«Intent Surface»*, které se nacházení v pravém spodním rohu kreslící plochy. Touto volbou je vybraná jedním klikem celá část, aniž bychom museli vybírat jednotlivé ohraničující plochy. Další postup je stejný jako na předchozích obrázcích. S tím rozdílem že doje ke zkopírování geometrie.

3. DALŠÍ MOŽNOSTI ÚPRAV IMPORTOVANÉ GEOMETRIE

V této kapitole jsou prezentovány možnosti úpravy modelu, které v mnoha případech, zjednodušují importovanou geometrii anebo umožňují odstranit některé nežádoucí tvary, popřípadě změnit rozměr.





Obr. 12.7 Protažení tvarově složitého modelu.

V předchozí kapitole bylo prezentováno zvětšení tloušťky modelu pomocí funkce *<Offset>*. Tuto funkce lze s výhodou použít pro zvětšení tloušťky tvarově složité geometrie jak je to patrné z obrázku 12.7. Stačí pouze vybrat rovinnou plochu geometrie a posunout ji do potřebné vzdálenosti.



Obr. 12.8 Modifikace poloměrů a průměrů

Záložka *<Flexible Modeling>* umožňuje modifikaci rozměrů válcových ploch. Funkce *<Modify Analytic>* umožňuje změnu poloměru válcové plochy. Tato funkce změří její



MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD cz.1.07/2.2.00/15.0463 poloměr a umožní aktuální poloměr přepsat. Bohužel tato funkce mění poloměr nikoliv průměr, jak by se dalo předpokládat. Další funkce, která mění poloměr válcové plochy, která mohla být vytvořena funkcí zaoblení. Jedná se o funkci *<Edit Round>*. Funkce odečte aktuální zaoblení a nabídne změnu hodnoty.



Obr. 12.9 Odstranění tvarů



Obr. 12.10 Další příklady odstranění geometrie



Funkce *<Edit Round>* umožňuje rovněž odstranit zaoblení, jak je patrné z obrázku 12.9. Aby bylo zaoblení odstaraněno, je třeba zaškrtnout položku *<Remove Round>*. Funkce, která umožňuje odstranit nežádoucí tvary je funkce *<Substitute>*. Umožňuje nejenom odebírat objemy ale i přidávat objemy, například při zrušení sražení hran. Postup je následující vyberou se plochy ohraničující geometrii, kterou chceme zrušit a dále vybereme hraniční plochu, od které chceme objem odečítat, popřípadě, ke které chceme objem doplnit.



Animce 12.1 Práce s importovaným objektem

4. ZÁVĚR

Komunikace mezi CAD systémy není jednoduchá, vytvořené modely se přenášejí pomocí různých formátů přenosových souborů. I tak je práce s importovanou geometrií problematická, poněvadž přenosem geometrie mezi CAD systémy se ztrácí historie tvorby modelu a všechny ostatní parametry. Pro práci s exportovanou geometrií Creo vychází z předpokladu, že se bude používat model, na kterém nebude třeba provádět radikální změny, a tudíž historii modelování nebude konstruktér potřebovat. Nabízí ale nástroje, které umožní některé části modelu celkem libovolně měnit, přičemž tyto z

měny se zaznamenají ve stromu modelu a lze je dále modifikovat. Na připravených příkladech jste měli možnost si možné úpravy prakticky vyzkoušet.





5. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Hanzlík, D. *Tvorba výkresové dokumentace v systému Pro/Engineer a Creo*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN -. Dostupné z: <u>http://robot.vsb.cz/podklady-pro-vyuku/</u>
- [2] Krys, V. Konečný, Z. Marek J, Případová studie k využitelnosti PLM systémů v univerzitním prostředí. VŠB-TU Ostrava, fakulta strojní, Ostrava 2012 HÁLA, T. Pascal Učebnice pro střední školy. 1.vyd. Brno: CP Books a.s. 2002. 304 s. ISBN 80-722-6733-7.
- [3] LIPINA, J. STUDÉNKA, M. CAD I Návody do cvičení. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN 978-80-248-2752-0. Dostupné z: http://robot.vsb.cz/podklady-pro-vyuku/
- [4] VALTOVÁ, B. Modelování a základy tvorby výkresové dokumentace v Pro/ENGINEER WILDFIRE* 4.0 [online]. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2010 [cit. 2012-12-13]. 1 CD-ROM. ISBN 978-80-248-2282-2.

6. INTERNET

https://www.youtube.com/watch?v=JgrsEVtjAYM&playnext=1&list=PL70500108063D8A7

<u>9</u>

http://www.youtube.com/watch?v=xNCwqo608lg

http://www.youtube.com/watch?v=aTuztykueFI

http://www.youtube.com/watch?v=YiGbwtwtLHU

http://www.youtube.com/watch?v=d_Snm_p1Mww

http://www.youtube.com/watch?v=1vxYWEOQvGM

http://www.youtube.com/watch?v=Q_QhR53FjNE

http://www.youtube.com/watch?v=wTEvIP6L7DE

https://www.youtube.com/watch?v=z7WxPHESwOo

https://www.youtube.com/watch?v=6O9Otqx7Fzs

http://www.youtube.com/watch?v=xZJCuEjrpp4

http://www.youtube.com/watch?v=AFinxf88LQM

http://www.youtube.com/watch?v=wMkD-1L24pw

http://www.youtube.com/watch?v=a9bHJvMzLyo

http://www.youtube.com/watch?v=nWRtQ2Eq0u8

http://www.youtube.com/watch?v=t0yBTAs6Z2E

