



METÓDY 3D MODELOVANIA POUŽÍVANÉ VO VÝROBNEJ PRAXI

3D MODELLING METHODS USED IN MANUFACTURING PRACTICE

Monika FEDORČÁKOVÁ

Abstract

Timeliness problems associated with the removal of bottlenecks and the need to address them in relation to long-term successful business force companies to use to improve their processes, modern tools simulations and presentations for practical purposes, with different kinds of mutually corresponding calculations, and layout. The present contribution explores the general overview of this area. In summary, the benefits paid to the implementation of 3D modeling.

Key words

Optimalization, Analysis, Engineering Modeling, 3D model.

Úvod

Trend rastúcej náročnosti zákazníka núti podniky zvyšovať efektivitu všetkých svojich procesov a využívať moderné nástroje simulácií a prezentácií pre praktické účely s cieľom neustáleho zlepšovania, zefektívňovania všetkých činností podniku a odhaľovania rezerv pri zohľadňovaní vývoja na trhu, tiež vývoja v oblasti technológií. Výsledkom implementácie zistení je lepšie plnenie funkcií jednotlivých procesov podniku a spokojný stále náročnejší zákazník.

Proces 3D modelovania

3D modelovanie podľa [2] je proces rozvoja matematického vyjadrenia trojdimenzionálnej plochy objektu s využitím špecializovaného softvéru a jeho výsledkom je tzv. 3D model. Ten môže byť zobrazený prostredníctvom procesu nazvaného 3D rendering, tzv. rendrovania. Tvorba 3D modelu je predpokladom jeho ďalšieho mnohostranného využitia.

3D modely môžu byť vytvárané fyzicky, algoritmizáciou tzv. procesné modelovanie, alebo ich „naskenovaním“ za pomoci technických prostriedkov.

Modelovanie obecné sa skladá z vytvárania jednotlivých objektov, ktoré sú neskôr použité v prostredí. Existuje mnoho techník modelovania, vrátane: konštruktívnej geometrie „constructive solid geometry“, implicitných plôch „implicit surfaces“, či členenia plôch „subdivision surfaces“.

Modelovanie je možné vykonávať pomocou špecializovaných programov pr. SolidThinking, alebo ako súčasť aplikácie pr. Loftier v 3ds Max, alebo niektoré platformy programovacích jazykov ako v POV-Ray, pričom v niektorých prípadoch nie je možné presne špecifikovať rozhranie týchto stavov.



V súčasnosti existuje a stále sa vyvíja kvantum softvérov tj. programového vybavenia pre tvorbu 3D modelov. Obecne je programy možné rozdeliť do dvoch kategórií: grafické modelovanie a technické modelovanie.

2D a 3D software na tvorbu grafických a technických modelov

Medzi najpoužívanejšie programy na tvorbu grafických modelov (nemajú presne definovanú geometriu tvarov) patria: 3Ds Max, Maya, Rhino, Lightwave, Cinema 4D, XSI, ZBrush, Blender.

Medzi najpoužívanejšie programy na tvorbu technických modelov (tie majú presne definované geometrie tvarov) patria: CATIA, Pro/ENGINEER, I-DEAS, Solid Edge, Solid Works, Inventor, AutoCAD.

Software používaný pri tvorbe 3D technických modelov

Autodesk Factory Design Suite je nový CAD nástroj pre návrh továrenských hál a výrobných liniek. Je ponúkaný v dvoch variantoch: Autodesk Factory Design Premium a Autodesk Factory Design Advanced.

Tieto zvýhodnené "suite" produkty obsahujú funkcie pre dizajn výrobných liniek, skladov, alebo kancelárií (tzv. "factory layout") od 2D a 3D schém, až po 3D vizualizácie a animácie. Okrem priestorového rozmiestnenia strojov a zariadení rieši aj prepojenie jednotlivých prvkov medzi sebou, aj ich napojenie na rozvody energií, dát, stlačeného vzduchu, atď. Dodávaná knižnica prvkov obsahuje dopravníkové pásy, mostíky, potrubné prvky, steny, atď. [6]

Autodesk Factory Design Suite Premium 2011 je inštalačný balík a obsahuje aplikácie: AutoCAD Architecture, Autodesk Inventor, Autodesk NavisWorks Simulate, Autodesk Vault a Autodesk Factory Design Utilities (na Inventor a NavisWorks). [6]

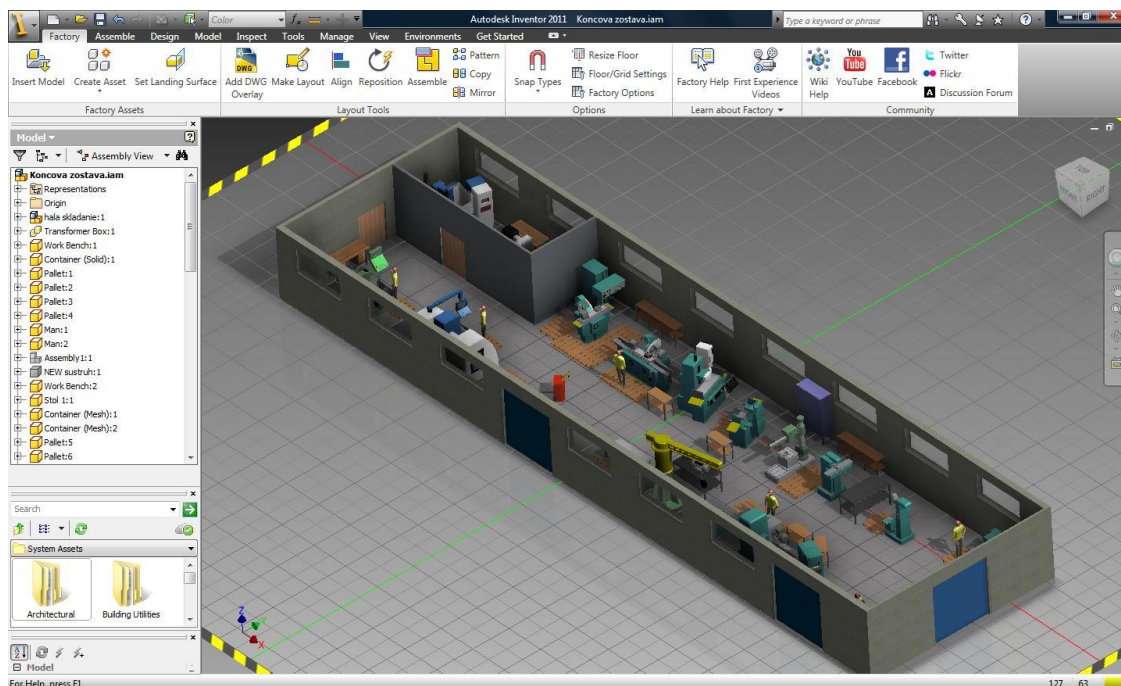
Pri modelovaní haly Obr. 1 bol využitá časť tohto balíka a to Autodesk Inventor 2011.

Autodesk Inventor 2011 [7]

Autodesk ideálne rozumie projekčným procesom a umožňuje jednoduché projektovanie v 3D. Vďaka aplikácii Inventor Autodesk pomáha konštruktérom rýchlejšie a s nižšími nákladmi navrhovať a vyrábať lepšie výrobky.

Inventor umožňuje konštruktérom integrovať už existujúce 2D návrhy do svojho 3D navrhovacieho prostredia. Vďaka tomu majú opätovne možnosť využívať súbory DWG vytvorené v Auto CAD i 3D dáta a zdieľať ich s ďalšími výrobnými aplikáciami od Autodesku.

Produktový rad Autodesk Inventor poskytuje komplexné riešenie a integrovanú sadu nástrojov pre 3D navrhovanie a dokumentáciu.



Obr. 1 Model haly vytvorený programovým balíkom Autodesk Factory Design Suite Premium 2011 konkrétne Autodesk Inventor 2011

Autodesk Inventor Profesional obsahuje nástroje pre vytváranie kompletných výrobkov aj zložitých trasových systémov, taktiež automatické generovanie presných rozpisiek materiálov a úplnej výrobnnej dokumentácie.

V Autodesk Inventore je možné situovať dynamické správanie navrhovanej zostavy v priebehu celého spracovávaného cyklu. Zároveň môžu presne predvídať prevádzkové zaťaženie a zrýchlenie. Integrovaný nástroj pre analýzu metódou konečných prvkov najviac umožňuje inžinierom analyzovať návrhy a predísť tak poruchám spôsobených vysokou záťažou.

Pracovný postup určený funkčným návrhom v aplikácii Autodesk Inventor premieňa návrhový proces na konkurenčnú výhodu. Jeho výsledkom sú vyspelé 3D digitálne prototypy, ktoré umožňujú návrhárom interaktívne testovať, situovať a zdieľať návrhy v súčasnom širšom vývojovom prostredí skôr, ako sa dostanú do výroby. Autodesk Inventor umožňuje inžinierom sústrediť sa na funkčné požiadavky návrhu a na ich základe vytvárať 3D modely. Inovovaná funkčnosť Autodesk Inventoru umožňuje konštruktérom venovať čas navrhovaniu, namiesto toho aby riešili problémy s modelovaním geometrie.

Prínosy implementácie 3D modelovania

Pomocou 3D modelu je možné vytvárať rôzne typy simulácií a prezentácií pre praktické účely s rôznymi druhmi vzájomne korešpondujúcich výpočtov, či dispozičných riešení.

Umožňuje:

- situovať dynamické správanie navrhovanej zostavy v priebehu celého spracovávaného cyklu,
- vytvoriť prvé približenie modelu výroby a ďalších projektových riešení výrobných priestorov, či iných kapacít,



- prepojiť jednotlivé modelované prvky medzi sebou,
- napojenie prvkov na rozvody energií, dát, stlačeného vzduchu, atď.,
- predvídať prevádzkové zaťaženie a zrýchlenie a to s vysokou presnosťou,
- umožňuje analyzovať návrhy a predísť tak poruchám spôsobených napr. vysokou záťažou, prevenciu nežiaducich javov vôbec.

Po implementácii zistení vyplývajúcich z realizovaných simulácií a prezentácií je možné vykonávať modelované činnosti lepšie. Je možné napr. zvýšiť rýchlosť výrobných operácií, zlepšiť manipuláciu s materiálom, lepšie využiť kapacity, alebo zvýšiť bezpečnosť práce.

Súhrn

Aktuálnosť problémov spojených s odstraňovaním kritických miest a nutnosti ich riešenia v podnikoch po celom Slovensku núti podniky využívať pri zlepšovaní svojich procesov moderné nástroje simulácií a prezentácií pre praktické účely s rôznymi druhmi vzájomne korešpondujúcich výpočtov, či dispozičných riešení. Príspevok je sondou do všeobecného prehľadu informácií z predmetnej oblasti.

Záver

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu VEGA č. 1/0102/11 "Metódy a techniky experimentálneho modelovania vnútropodnikových výrobných a nevýrobných procesov".

Kľúčové slová

Optimalizácia, analýza, technické modelovanie, 3D model.

Použitá literatúra

- [1] Y.MA et al.: An Invitation to 3-D Vision: From Images to Models, Interdisciplinary Applied Mathematics, 2nd Edition, Springer, 2010, ISBN 978-144191846,
- [2] CHEN, J. X.: Guide to Graphics Software Tools. Springer-Verlag, NewYork, 2003, ISBN 0-387-95049-4,
- [3] NAQIB, D., SVETLÍK, J., ROVNÁKOVÁ, S.: CAx Technology in Design, In.: Manufacturing Engineering, Výrobné inžinierstvo, Issue 1, year IX, 2010, pp.77-79, Prešov, Slovakia, ISSN: 1335-7972,
- [4] PÓOR, P.: Aplikácia dátovej rukavice CyberGlove II, 2010, In: Pokrokové priemyselné inžinierstvo, InvEnt 2010, Žilina: GEORG, 2010 s. 326-331. ISBN 978-80-89401-12-3,
- [5] Autodesk Factory Design Suite, [online]. [2011-05-03]. Dostupné na internete: <<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/pc/index?id=15084831&siteID=123112>>,
- [6] Autodesk Factory Design pro výrobní haly, [online]. [2011-05-03]. Dostupné na internete:<<http://www.cadstudio.cz/autodesk-factory-design-pro-vyrobní-haly-art1337>>,
- [7] Autodesk software: Autodesk Inventor 2011, [online]. [2011-05-03]. Dostupné na internete: <<http://www.cadsoftware.sk/news/autodesk-software-autodesk-inventor-2011/>>,
- [8] Výuka a školení CAD aplikací Autodesk, [online]. [2011-05-03]. Dostupné na internete: <<http://www.cadforum.cz/cadforum/vyuka.asp>>,
- [9] Real solution real results, [online]. [2011-05-03]. Dostupné na internete: <<http://www.goldratt.com/>>.