

Softwarové aplikace, podporující BIM

Nataliya Anisimova

Abstrakt

Většina komplexních projektů v architektuře, inženýrství a stavebnictví vyžaduje víceoborovou spolupráci a výměnu velkého obsahu dat. Tradičně, bylo úsilí o spolupráci napříč různými disciplínami založeno na výměně 2D výkresů a dokumentů. Nicméně, během posledních desetiletí, rozšířené použití objektově orientovaných nástrojů Computer-aided design (CAD) vyvolalo vyšší zájem o platformu Building Information Modelling (BIM). Počet BIM-kompatibilních aplikací, například analytických nástrojů, modelových kontrol a aplikací facility managementu stále roste. Článek popisuje nejvíce používané softwarové aplikace, podporující nástroj BIM.

Abstract

Most complex projects in the architecture, engineering, and construction industries involve multidisciplinary collaboration and an exchange of large data set. Traditionally, the collaboration between the disciplines has been based on the exchange of 2D drawings and documents. During the past decades, however, the widespread adoption of object-oriented Computer-aided Design tools has generated a growing interest in Building Information Modelling (BIM). A number of BIM-compliant applications such as analysis tools, model checkers and facility management applications are being developed. The paper deals with the description of wide-spread BIM-oriented software and applications.

1 Úvod

I když samostatné stavební disciplíny využívaly 3D modelů a aplikací pro vizualizaci a projektové návrhy, praxe spolupráce zůstala více nebo méně založená na 2D až do nedávné doby. Rozšířené používání a šíření CAD-balíčků a zvýšení úrovně automatizace stavebních procesů zajišťují motivaci pro výměnu 3D dat v procesu mezioborové spolupráce. Předpokládá se, že Building Information Modelling (BIM) bude hrát významnou roli v této transformaci. BIM je pokročilý přístup k objektově orientovanému CAD nástroji, který rozšiřuje schopnost tradičního přístupu definováním a použitím inteligentních vztahů mezi prvky v modelu budovy.

BIM modely zahrnují jak geometrické tak i negeometrické údaje, jako jsou například atributy a specifikace objektu. Specializované softwary umožňují automatické vytažení 2D výkresů, dokumentace a dalších podstatných informací přímo z modelu BIM. Mohou omezit chyby v modelování a zabránit technickým chybám v návrhu na základě pravidel kódovaných v softwaru. Nejnovější CAD balíky, například ArchiCAD a Revit přijaly objektově-orientovaný přístup s podporou BIM. Řada podpůrných aplikací mohou využívat informace vložené do BIM modelu pro modelovou integraci, analýzu designu, kontrolu chyb, facility management a tak dále.

Vznik stále více aplikací s možností přímého použití a výměny projektových informací mezi nimi dává příležitosti pro rozšířenou spolupráci mezi všemi účastníky stavebního

procesu a rovnoměrný rozvoj projektu. BIM je stále více považován za informačně technologický přístup ke stavbě, který umožňuje integritu návrhu, virtuální prototypování, simulace, rychlý přístup, a získávání a udržování projektových údajů. Rozsah BIM se vyvíjí ze současné mezioborové spolupráce prostřednictvím specifických BIM aplikací na multidisciplinární spolupráci prostřednictvím BIM serveru, který poskytuje platformu pro přímou integraci, skladování a výměnu údajů z více oborů [1].

2 Základní softwarové aplikace pro BIM

BIM je poměrně nový nástroj, který přesto velice rychle proniká do stavebního průmyslu. Na základě životního cyklu stavebního projektu se dá nástroje podporující BIM rozdělit do několika kategorií. Některé z níže uvedených nástrojů jsou samostatnými softwary a některé specializovanými aplikacemi.

BIM aplikace pro navrhování:

- Autodesk Revit Architecture
- Graphisoft ArchiCAD
- Nemetschek Allplan Architecture
- Gehry Technologies - Digital Project Designer
- Nemetschek Vectorworks Architect
- Bentley Architecture
- 4MSA IDEA Architectural Design (IntelliCAD)
- CADSoft Envisioneer

BIM aplikace pro udržitelný rozvoj:

- Autodesk Ecotect Analysis
- Autodesk Green Building Studio
- Graphisoft EcoDesigner
- IES Solutions Virtual Environment VE-Pro
- Bentley Tas Simulator
- Bentley Hevacomp
- DesignBuilder

BIM aplikace ve staticce:

- Autodesk Revit Structure
- Bentley Structural Modeler
- Bentley RAM, STAAD a ProSteel
- Tekla Structures
- CypeCAD
- Graytec Advance Design
- StructureSoft Metal Wood Framing
- Nemetschek Scia
- 4MSA Strad a Steel
- Autodesk Robot Structural Analysis

BIM aplikace pro TZB:

- Autodesk Revit MEP
- Bentley Hevacomp Mechanical Designer
- 4MSA FineHVAC + FineLIFT + FineELEC + FineSANI
- Gehry Technologies - Digital Project MEP Systems Routing
- CADMEP (CADduct/ CADmech)

BIM pro simulace, odhady, analýzy:

- Autodesk Navisworks
- Solibri Model Checker
- Vico Office Suite
- Vela Field BIM
- Bentley ConstrucSim
- Tekla BIMSight
- Glue
- Synchro Professional
- Innovaya

BIM aplikace pro Facility Managment:

- Bentley Facilities
- FM:Systems FM:Interact
- Vintocon ArchiFM (pro ArchiCAD)
- Onuma Systém
- EcoDomus

3 Platformy BIM

BIM platforma – aplikace, která generuje data pro vícenásobné použití. Poskytuje základní datový model, který zahrnuje informace o projektu [2]. Většina BIM platform také zahrnuje funkce různých nástrojů, například výrobu výkresů a detekci kolizí. Platformy obvykle obsahují rozhraní pro více jiných nástrojů s různou úrovní integrace. Některé platformy sdílejí uživatelské rozhraní a styl interakce.

Revit

Revit je skoro nejvíce známou aplikací a má vedoucí postavení na trhu v architektonickém navrhování v rámci BIM. Revit je zcela oddělená od AutoCADu platformou s jinou kódovou základnou a souborovou strukturou. Revit je rodina integrovaných produktů, která v současné době zahrnuje Revit Architecture, Revit Structure a Revit MEP. Používá se s operačními systémy Windows a Mac, jak s 32 tak i 64-bitovými procesory a verzí operačního systému.

Jako nástroj Revit poskytuje snadno použitelné rozhraní s inteligentním kurzorem. Nabízí obousměrnou editaci výkresů a modelu. Revit podporuje rozvoj nových vlastních parametrických objektů a úpravy předdefinovaných objektů. Objekt může být definován

pomocí skupiny podobjektů s parametrickými vztahy. Revit má velký počet knihoven, zejména vlastní knihovnu Autodesk Seek pro specifikace a objekty navrhování [3].

Bentley Systems

Bentley Systems nabízí širokou škálu souvisejících produktů pro navrhování, inženýrství, plánování infrastruktury a výstavby. Architektonický BIM nástroj Bentley Architecture, který byl představen v roce 2004, je nová verze dřívějšího produktu Triforma. V současné době Bentley Architecture je ve verzi V8i-08.11.07.80. Bentley má významné postavení na trhu v oblasti stavebnictví a plánování infrastruktury.

Jako nástroj navrhování a kreslení Bentley má standardní sadu předdefinovaných parametrických objektů, které mají určité vztahy mezi sebou. Předdefinované parametrické objekty mohou být změněny pouze prostřednictvím programovacího rozhraní Application Programming Interface (API). Bentley také podporuje vlastní parametrické objekty, pomocí modulu Parametric Cell Studio.

ArchiCAD

ArchiCAD je nejstarší na trhu BIM aplikace pro architektonický návrh. Mateřská společnost Graphisoft začala prodávat ArchiCAD na začátku osmdesátých let. V roce 2007 Graphisoft koupila firma Nemetschek, německá CAD společnost vyvíjecí populární v Evropě inženýrské aplikace. Aktuální verze ArchiCADu je 14.0. ArchiCAD podporuje platformy Mac v doplnění k Windows. ArchiCAD je 32-bitová aplikace, která funguje s 32 - a 64-bitovou verzí operačního systému Windows a Mac Snow Leopard.

Uživatelské rozhraní ArchiCADu je dobře propracované a umožňuje jednoduché ovládání aplikací. Generování výkresu je v ArchiCADu automaticky řízeno systémem, každá změna modelu je automaticky uložena v projektu; detaily, řezy a 3D pohledy mohou být snadno vloženy do projektu. Editace výkresů není obousměrná. Jako parametrický nástroj modelování ArchiCAD obsahuje velmi širokou škálu předdefinovaných objektů. Zahrnuje možnosti modelování pro plánování stavenišť, návrh interiérů a prostorové plánování.

Digital Project

Digital Project byl vytvořen společností Gehry Technologies a je v podstatě architektonickou a stavební verzí softwaru CATIA Dassault, špičkové platformy pro parametrické modelování velkých systémů v leteckém a automobilovém průmyslu. Digital Project zahrnuje 32- a 64-bitovou verzi pro operační systémy Windows XP, Vista a Windows 7.

Digital Project je komplexní nástroj, který se dá naučit po malých částech. Inteligentní kurzor nabízí možnosti výběru, online dokumentace je k dispozici a menu se nastavuje uživatelem. Jako nástroj parametrického modelování Digital Project podporuje globální parametry definování objektů a sestav stejně jako místní pravidla a vztahy, které musí být udržovány mezi objekty. Pravidla definování objektů jsou úplná a obecná. Možnosti modelování zakřivených ploch jsou vynikající, což je logický pro nástroj, jehož hlavní uživatele patří mezi automobilové designéry. Třetí vydání Digital Project zahrnuje vestavěné základní objekty budov.

Digital Project obsahuje dobré rozhraní pro import a export dat objektu do tabulek a formátu XML, stále se zlepšují kompatibilní možnosti přes formát IFC. Jako ve většině aplikací, anotace v Digital Project jsou asociované s výkresy a nejsou obousměrně podporovány v modelu. Digital Project podporuje detekci kolizí.

Vectorworks

Vectorworks byl vyvinut jako nástroj MiniCad společností Diehl Graphsoft v roce 1985. Graphsoft vždy kladla důraz na kvalitní zákaznickou podporu a celosvětovou uživatelskou základnu pro malé a střední firmy. Na začátku Vectorworks nabízel možnosti modelování podobné Architectural Desktopu. V současné době zahrnuje parametrické modelování podobné ostatním nástrojům, je jednoduchý v ovládní a uživatelsky příjemný.

Vectorworks poskytuje širokou škálu nástrojů, organizovaných jako samostatné produkty, ale dodávaných společně v jednom balení.

Tekla Structures

Tekla Structures je vyvinut Tekla *Corporation*, finskou společností založenou v roce 1966. Software podporuje práci více uživatelů na stejném projektu přes server. V roce 2004 softwarový produkt Tekla byl přejmenován v Tekla Structures aby se zdůraznily jeho rozšířené funkce ve stavební mechanice, v projektování konstrukcí z oceli, prefabrikovaného betonu, dřeva, železobetonu a tak dále. V poslední době se do softwaru přidaly funkce řízení výstavby. Je to platforma podporující stále větší rozsah produktu.

Tekla Structures zahrnuje kvalitní funkce modifikování stávajících nebo vytváření nových parametrických objektů. Je to komplexní systém s bohatou funkcionalitou, který není příliš snadno ovladatelný.

Jako BIM platforma Tekla nabízí podporu uživatelského rozhraní pro širokou škálu dalších aplikací. Kromě toho, Tekla podporuje velmi širokou škálu výměnných formátů. Jako BIM prostředí Tekla podporuje souběžný přístup uživatelů ke stejnému projektu, který umožňuje rezervace objektu, a řízení na úrovni objektu.

AutoCAD

Nejnámější stavební softwarovou aplikací na platformě AutoCADu je Autodesk Architecture, dříve nazývaný Architectural Desktop. Autodesk je založen na objemovém a povrchovém modelování a nabízí přechod od 2D navrhování do BIMu. Software zahrnuje předdefinovanou sadu objektů a poskytuje některé z funkcí parametrických nástrojů, včetně možnosti vytvářet vlastní objekty s požadovanými vlastnostmi. Externí referenční soubory (XREF) se v aplikaci používají pro řízení velkých projektů. Nástroje kreslení jsou propojené s prostorem 3D modelu a v současné interpretaci nabízí jednosměrné odkazy z modelu do výkresů. Pohledy na model jsou jednoduché ortografické projekce s omezenými možnostmi řízení pohledu.

AutoCAD nabízí různé verze pro různé typy uživatelů. Patří mezi ně verze pro architektury (Architecture), projektování TZB (MEP), navrhování elektrotechnických systémů (Electrical), navrhování inženýrských staveb (Civil 3D), projektování potrubních systémů (Plant 3D) a tak dále [4]. Tyto verze zahrnují různé objekty pro každý typ uživatelů.

Závěr

Objemové modelování je velkou změnou pro stavební průmysl, která do značné míry usnadňuje přechod od založené na výkresech technologie k projektování, založenému na digitálních modelech, které mohou generovat výkresy, plány, a data. Parametrické modelování usnadňuje navrhování velkých a složitých modelů ve 3D, ale nabízí styl modelování a plánování, který není pro většinu uživatelů známý. Přesto stále větší počet firem přímo využívá platformy BIM pro navrhování a projektování a dosahuje přitom výborných výsledků.

Publikace vznikla jako součást studentského grantového projektu SGS SGS12/013/OHK5/1T/11 „Implementace platformy Building Information Modeling z ekonomického pohledu na českém trhu“ řešeného na Katedře ekonomiky a řízení ve stavebnictví Fakulty stavební Českého vysokého učení technického v Praze.

Literatura:

- [1] Vishal Singh, Ning Gu, Xiangyu Wang (2011): *A theoretical framework of a BIM-based multi-disciplinary collaboration platform*. Automation in Construction, 20 (2011), pp. 134–144.
- [2] Forest Peterson, Timo Hartmann, Renate Fruchter, Martin Fischer (2011): *Teaching construction project management with BIM support: Experience and lessons learned*. Automation in Construction 20 (2011), pp. 115–125.
- [3] Nenad Cus Babic, Peter Podbreznik, Danijel Rebolj (2010): *Integrating resource production and construction using BIM*. Automation in Construction, 19 (2010), pp. 539–543.
- [4] Chuck Eastman et al. (2011): *BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2011.