

Skripta

Informační model budovy v aplikaci Revit Architecture

Simon Greenwold, březen 2004; verzi z let 2005–2007 redigoval David Driver

Obsah

Předmluva	4
Organizace	5
Úvod	5
Lekce 1	6
Teorie: CAD versus informační modelování budov	6
Modelování není CAD	6
Proč kreslit dvakrát?	6
Revit Architecture: Úvod, rozhraní a skicování	10
Lekce 2	12
Teorie: Objekty	12
Revit Architecture: Stěny, podlahy a stropy	15
Lekce 3	17
Teorie: Rodiny a vnořené rodiny	17
Revit Architecture: Úpravy typů	19
Lekce 4	21
Teorie: Parametry	21
Revit Architecture: Kóty, dveře a okna	23
Lekce 5	26
Teorie: Reprezentace	26
Revit Architecture: Pohledy, viditelnost a výkresy	29
Lekce 6	31
Teorie: Vazby v návrhu	31
Revit Architecture: Podlaží, referenční roviny a osnovy	33
Lekce 7	35
Teorie: Organizace návrhových informací	35
Revit Architecture: Komponenty, kategorie a podkategorie	38
Lekce 8	40
Teorie: Znalosti práce se specifickými prvky	40
Revit Architecture: Střechy	42
Lekce 9	44
Teorie: Oddálení specifikace	44
Revit Architecture: Objemy	46
Lekce 10	48
Teorie: Navrhování komponent	48
Revit Architecture: Editor rodin	51
Lekce 11	53
Teorie: Přenos vazeb	53
Revit Architecture: Zarovnávání, zamykání a vazby	56
Lekce 12	58
Teorie: Provázanosti	58
Revit Architecture: Pozemek	60
Lekce 13	61
Teorie: Jedinečný tvar	61
Revit Architecture: Rodiny na místě	62
Lekce 14	64
Teorie: Detail	64
Revit Architecture: Kreslení a čárová kresba	66
Lekce 15	67
Teorie: Sekvence	67
Revit Architecture: Navrhujte, jako byste stavěli	69
Lekce 16	70
Teorie: Je architektura inženýrství?	70
Revit Architecture: Vzorce	72
Lekce 17	73

Informační modelování budov v aplikaci Revit

Teorie: Databáze	73
Revit Architecture: Pracovní sady	76
Lekce 18	80
Teorie: Jiná než grafická data—výkazy, popisky a legendy.....	80
Revit Architecture: Popisky, výkazy a legendy.....	82
Lekce 19	84
Teorie: Čas	84
Revit Architecture: Fázování	85
Lekce 20	86
Teorie: Variace	86
Revit Architecture: Varianty	87

Předmluva

Tento dokument tvoří několik lekcí, zahrnujících skripta a cvičení na informační modelování budov v aplikaci Revit® Architecture, které učí základy toho, jak vytvořit návrh informačního modelu budovy (BIM). Tento dokument je spíše koncepční, nikoliv technický. Vlastní školení zaměřená na tématické oblasti Revit Architecture musí používat jiné materiály (pracovní sešit).

Dokument obsahuje dvacet lekcí, které lze rozvrhnout na jeden dvousemestrální nebo na intenzivní jednosemestrální kurs. Jednotlivé lekce se liší svou délkou i důležitostí. Předpokládanou časovou náročnost každé lekce naleznete v následující tabulce. Časově nejnáročnější je pochopitelně odborné školení, s čímž je třeba počítat. V každé lekci se nicméně nejprve prezentuje koncepční materiál, který školení propůjčuje určitou strukturu.

týden	Teorie	Revit Architecture
1	CAD versus BIM (dlouhá)	Úvod, rozhraní a skicování
2	Objekty (dlouhá)	Stěny, podlahy a stropy
3	Rodiny a vnořené rodiny (krátká)	Úpravy typů
4	Parametry (dlouhá)	Kóty, dveře a okna
5	Reprezentace (střední)	Pohledy, viditelnost a výkresy
6	Vazby v návrhu (krátká)	Podlaží, referenční roviny a osnovy
7	Organizace návrhových informací (střední)	Komponenty, kategorie a podkategorie
8	Znalosti pro určité domény (střední)	Střechy
9	Oddálená specifikace (krátká)	Objemy
10	Návrh komponent (střední)	Editor rodin
11	Přenos vazeb (střední)	Zarovnávání, zamykání a vazby
12	Provázanosti (krátká)	Pozemek
13	Jedinečný tvar (krátká)	Rodiny na místě
14	Detail (krátká)	Kreslení a čárová kresba
15	Sekvence (krátká)	Navrhujte, jako byste stavěli
16	Je architektura inženýrství? (krátká)	Vzorce
17	Databáze (krátká)	Databáze
18	Co ve škole nemusíte dělat (krátká)	Popisky, výkazy a legendy
19	Čas (krátká)	Procházky a fázování
20	Variace (krátká)	Možnosti

Organizace

Každá lekce je rozdělena do následujících částí:

- Teorie
- Revit Architecture
- Souvislosti
- Studium vlastností
- Poznámky
- Náměty k procvičení
- Otázky

V závěru každé lekce naleznete seznam témat pro praktické procvičení, přičemž v některých případech je zde odkazováno na doprovodný pracovní sešit. V ostatních případech jsou pouze uvedeny oblasti funkcionalit, které lektor může využít pro názornou ilustraci teorie probírané ve skriptech.

Tyto lekce samy o sobě netvoří osnovy kurzu, ale mohou se stát jejich základem. Můžete jimi doplnit již existující studijní plán, nebo je využít jako výchozí pro plán nový. Je vhodné chápat je jako skriptu. Jaká bude náplň a průběh výuky, už záleží na vás.

Úvod

Informační modelování budov je proces, který zásadně mění úlohu výpočetní techniky v architektonickém navrhování. Znamená to, že pomocí počítače nevytváříte jen série výkresů a výkazů, které dohromady zobrazují budovu. Nyní vytváříte jediné, sjednocené zobrazení budovy, z něž lze generovat všechnu potřebnou dokumentaci. Grafické prvky, z nichž tento model skládáte, nejsou totožné s prvky, které se používají v CADu (body, čáry, křivky). Modelujete pomocí stavebních komponent, jako jsou stěny, okna, stropy a střechy. Software, který k tomu používáte, dokáže rozpoznat tvar a chování těchto komponent, a může tak výrazně usnadnit zdlouhavou a únavnou manipulaci s nimi. Stěny se například spojují automaticky, čímž se navzájem propojují jednotlivé konstrukční vrstvy stejně jako dokončovací vrstvy.

To má řadu zřejmých výhod — změna bočního pohledu se například automaticky přenáší na každý půdorys, řez a detail i do renderování projektu. Další výhody jsou již rafinovanější a jejich odhalení si žádá jistý čas. Manipulace s parametrickými vztahy, při níž se modeluje nahrubo a teprve pak zdokonaluje, je technikou, která má význam nejen pro architekty.

Konstruování pomocí informačního modelování budov je zásadním pokrokem v CAD. Nástroje se zdokonalují, myšlenky se šíří a studenti se v informačním modelování budov stále lépe orientují, a proto si tento způsob vytváření návrhů stejně jako tradiční CAD již právem zajistil pevné místo v každé projekční kanceláři.

Lekce 1

Tato lekce probírá rozdíly mezi CADem a informačním modelováním budov (BIM) a představuje rozhraní aplikace Revit Architecture a vytváření náčrtů v této aplikaci.

Teorie: CAD versus informační modelování budov

Modelování není CAD

BIM (informační modelování budov) se v ničem nepodobá nástrojům CAD (počítačově podporované navrhování), které se objevovaly v průběhu posledních padesáti let a jsou mezi architekty nejvíce rozšířené. Metodika, motivace a principy BIM představují radikální posun směrem od systémů asistovaného kreslení, jaké skýtá CAD.

Chceme-li nalézt funkční definici informačního modelování budov, je nejprve třeba prozkoumat základní principy a předpoklady, které se za tímto typem nástroje skrývají.

Proč kreslit dvakrát?

To, že kreslíme něco vícekrát, může mít mnoho důvodů. V průběhu zdokonalování návrhu se možná rozhodnete použít starý návrh jako šablonu pro návrh nový. Vícenásobné kreslení bývá nutné také proto, abychom viděli různá znázornění objektu. Zakreslení dveří do půdorysu automaticky dveře nezanese do vašeho řezu. Tradiční program CAD tedy vyžaduje, abychom tytéž dveře kreslili několikrát.

Proč nekreslit dvakrát?

Za myšlenkou nekreslit nic však nestojí pouze úspora času v počáteční fázi práce, tedy při znázorňování návrhu. Předpokládejme, že jste například do půdorysu zakreslili dveře a tytéž dveře doplnili do dvou řezů a bočního pohledu. Když se teď rozhodnete zmíněné dveře posunout, náhle zjistíte, že musíte dohledat všechna zobrazení těchto dveří a změnit jejich polohu. Ve složitém souboru výkresů máte pramalou šanci, že všechny výskyty dveří najdete hned napoprvé, pokud ovšem nepoužíváte dobrý vyhledávací systém.

Reference a zobrazení

Také se vám zdá, že vyhledání referencí je něco, k čemu přece máme počítač? Ve skutečnosti je to jedna ze tří základních věcí, které dovede. A je v tom zatraceně dobrý. Základním principem navrhování v systému BIM je to, že nemusíte popisovat tvar objektů v konkrétním zobrazení, ale že umístíte referenci objektu do holistického modelu. Když do půdorysu umístíte dveře, tyto dveře se automaticky zobrazí v každém řezu, bočním pohledu nebo půdorysu, v nichž mají být patrné. Při případném přesunu dveří se všechny tyto pohledy aktualizují, protože v modelu je pouze jeden prvek těchto dveří. Může však mít mnoho reprezentací.

Žádné výkresy

To znamená, že při vytváření modelu pomocí modelového softwaru nevytváříte výkres.

Musíte specifikovat jen tolik geometrie, kolik je jí nutné pro lokalizaci a popis komponenty v rámci budovy. Pro umístění dveří do již existující stěny je například třeba specifikovat jen typ dveří (čímž se automaticky určí veškerá jejich vnitřní geometrie) a také vzdálenost od kraje stěny. Stejná informace umístí dveře i do všech ostatních výkresů. Nic dalšího není třeba.

Akt umístění dveří je tak zcela odlišný od zanášení dveří do půdorysu nebo bočního pohledu nebo dokonce jejich modelace v 3D u standardní CAD aplikace. Nevytváříte žádná tělesa, nekreslíte žádné čáry.

Jednoduše si vyberete ze seznamu typ dveří a zvolíte jeho umístění ve stěně. Nekreslíte je. Výkres je artefakt, který lze automaticky generovat z vytvářeného nadřazeného popisu.

Více než model 3D

Vytváříte informační model budovy—její úplný popis. To bychom neměli zaměřovat s modelováním budovy v 3D. 3D model je prostě jen jinou reprezentací modelu budovy a je stejně neúplný jako půdorys nebo řez. Úplný 3D model je možné řezat a vytvářet tak základní obrysy pro řezy a půdorysy. S těmito reprezentacemi však souvisí řada výkresových konvencí, které tímto způsobem zachytit nelze. Má-li systém inteligentně zanást křídlo dveří do výkresu, nikoliv však do modelu v 3D, potřebujete velmi podrobný popis prvků stavebního modelu dveří, který je oddělený od popisu jejich tvaru ve 3D. Právě takový je model pro navrhování prostřednictvím BIM.

Jak zakódovat záměr návrhu

Tento model kóduje více než jen tvar; dokáže zakódovat vyšší záměr návrhu. V modelu jsou stěny a střechy modelovány ne jako skupiny 3D těles, ale jako stěny a střechy. Díky tomu se při změně výšky oba objekty automaticky přizpůsobí novým kritériím. Při posunutí stěny se zároveň automaticky přizpůsobí všechny relevantní střechy.

Specifikace vazeb a chování

S tím, jak se návrh pozměňuje, snaží se modelovací software zachovat záměr návrhu. Model skrytě zakóduje chování, aby byly v průběhu vývoje zachovány související vztahy. Proto musíte specifikovat dostatek informací tak, aby systém mohl aplikovat všechny změny pro zachování záměru návrhu. Pokud přesunete objekt, je tento umístěn do pozice relativní ke konkrétním prvkům (zpravidla na úroveň podlahy). Se změnou zadání polohy prvku se posune také objekt. U modelů CAD, které na takové změny nereagují, není třeba tento druh relativních informací dodávat.

Objekty a parametry

Možná vás znepokojuje představa, že můžete do stěny umísťovat pouze ty dveře, které se vyskytnou na předem definovaném seznamu. Neomezuje to snad výběrovou škálu dveří? Pro zachování variability jsou objekty vytvářeny prostřednictvím skupiny parametrů, které mohou nabývat libovolných hodnot. Pokud chcete vytvořit dveře tři metry vysoké, stačí jen upravit parametr již existujících dveří. Každý objekt má své parametry — dveře, okna, zdi, stropy, střechy, podlahy, dokonce i výkresy jako takové. U některých jsou hodnoty pevně dané, jinde je lze upravit. V rámci pokročilého modelování se zároveň učíte, jak vytvářet vlastní typy objektů prostřednictvím zvolených parametrů.

Jak se nástroje BIM liší od nástrojů CAD?

To je vcelku jasné, modelování se od CADu liší, a proto je třeba naučit se ovládat a používat jiné nástroje.

Modelovací nástroje neposkytují takové nízkourovňové geometrické možnosti. Je obecným pravidlem, že modelování se zabývá operacemi vyšší úrovně než CAD. Umísťujete a upravujete celé objekty, spíše než byste kreslili a upravovali skupiny bodů a čar. To sice občas musíte dělat i v rámci informačního modelování budov, ale ne často. Geometrie je generována z modelu, a není jí tudíž třeba přímo upravovat.

Modelovací nástroje znepokojují ty, kdo opravdu potřebují nástroje CAD. Uživatelé, kteří nejsou zkušení v modelování, mohou pociťovat jistou ztrátu kontroly. To vskutku není nepodobné argumentaci řidičů, kteří se nechtějí vzdát ručního řazení, protože mají rádi pocit vlády nad vozem a chtějí vnímat jeho pohyb po silnici. Automatická převodovka vám ale umožní sníst si navíc za jízdy sendvič, volba je tedy na vás. Existují také způsoby, jak přidat nízkourovňové ovládání geometrie jako postmodelační operaci, díky čemuž znovu získáte kontrolu, aniž byste mařili všechny výhody modelování budovy.

Modelování vyžaduje velké množství znalostí specifických pro určité domény. Velká část operací při vytváření informačního modelu budovy má sémantický význam, který vychází přímo z architektonické domény. Seznam výchozích typů dveří se získá z průzkumu praxe. Zatímco CAD získává svou moc z toho, že je vůči konstrukčnímu záměru zcela syntaktický a agnostický, u informačního modelování budov je tomu přesně naopak. Při umísťování komponenty do modelu, musíte modelu sdělit, co to je, ne jak to vypadá.

Nebo může být také nutné, abyste ho vestavěli sami. Dodání vlastních komponent a vlastností návrhu v BIM je možné, ale vyžaduje oproti CADu podrobnější specifikaci. Je třeba specifikovat nejen geometrii, ale i významy a vazby v ní obsažené.

Je modelování vždy lepší než CAD?

Provedme malé srovnání.

Model vyžaduje mnohem více informací: Model obsáhne podstatně více informací než kreslení v CADu. Tyto informace musí odněkud pocházet. Modelační nástroj v průběhu práce řadu aspektů sám předpokládá, aby mohl modelování dodat všechny nutné informace. Při navrhování zdí jsou například všechny zdí na počátku stejně vysoké. Výchozí hodnoty můžete změnit před vytvořením objektu nebo po něm, avšak vzhledem k téměř nekonečnu možným parametrům a hodnotám program průběžně řadu věcí sám předpokládá. To vy v podstatě děláte také, kdykoliv čtete náčrt. Ten neobsahuje dostatek informací, aby bylo možné zcela určit budovu. Sami doplňte vše zbyvajících podle toho, co skrytě předpokládáte.

Opovrhování konvencemi modelování ztěžuje. Tato metoda dobře funguje, pakliže je modelovaná budova v souladu s předpoklady toho, kdo ji modeluje. Modelář má například za to, že stěny se nenaklánějí ani dovnitř ani ven, ale směřují rovně vzhůru, což znamená, že vertikální úhel není třeba při modelování specifikovat. Pokud ale návrhář chce nakloněné stěny, bude to vyžadovat více práce — prakticky vzato to znamená více práce, než by si vyžádalo vytvoření těchto tvarů v programu CAD. Je také docela možné, že vnitřní model, který software udržuje, nebude disponovat dostatečnou flexibilitou, aby vytvořil návrhářem zamýšlenou reprezentaci. Sklopené stěny možná nebude možné zobrazit ani v daném konkrétním software. Pak je třeba vše probrat a dospět nejlépe k nějakému kompromisu. Proto je obtížné modelovat jedinečné návrhy.

...kdežto v CADu na tom nesejde. V CADu je geometrie geometrií. CADu nezáleží na tom, co je a není stěna. Stále jste vázáni geometrickým omezením softwaru (některý software CAD podporuje nerovnoměrné racionální křivky typu B [NURBS] a povrchy, a jiné softwary zase ne), většinou ale vždy existuje nějaký způsob, jak libovolné tvary konstruovat, pokud se tak rozhodnete.

Modelování může napomoci při koordinaci projektu. Skutečnost, že máte k dispozici jednotný popis budovy, vám může pomoci projekt koordinovat. Jelikož se zde nemůže stát, že by se výkresy přestaly shodovat, není třeba mít obavy z toho, že aktualizace u některé ze zúčastněných stran neproběhla.

Jeden model může obsáhnout celý životní cyklus budovy. V komunitě architektů se vzrůstající intenzitou roste poptávka po navrhování, které by obsáhlo celý životní cyklus budovy. Ten časově podstatně přesahuje fáze navrhování a konstrukce. Úplný popis budovy je pro takový návrh neocenitelný. Z modelu budovy lze například spočítat spotřebu energií nebo vytvořit vzorové bezpečnostní postupy. Jednotlivé systémy budovy mohou být informovány o svém kontextu v rámci celé struktury.

BIM potenciálně rozšiřuje roli návrháře. Toto vše má nepochybně vliv na roli architektů. Nyní mají možnost navrhovat něco, co přesahuje pouhý tvar budovy, a zároveň mohou specifikovat i způsoby jejího využití a její technické systémy.

V průběhu zaučování nemusí modelování přinášet časovou úsporu. V době, kdy se návrháři teprve učí spíše modelovat než kreslit, nebude pravděpodobně tato technika představovat velkou časovou úsporu. S tím lze počítat. To samé lze nicméně říct i o CADu. Řada oddělení přešla z ručního kreslení na CAD až ve chvíli, kdy začali přicházet studenti, kteří byli v CADu vyškolení a nebylo je tedy v práci nutné do těchto technik zaučovat. To samé bude velmi pravděpodobně platit i pro informační modelování budov. S tím, jak na pracovní trh vstupuje stále více studentů dobře obeznámených s informačním modelováním budov, jsou firmy stále přístupnější přechodu na tento nový způsob práce, neboť zde se nalézají větší zdroje, z nichž mohou čerpat.

V rámci BIM existují potenciální nebezpečí, která se v CADu nevyskytují. V modelu je zabudována inteligence návrhu, proto je stejně dobře možné do něho zabudovat i hloupost návrháře.

Nevhodně strukturované modely, které se zdají být v pořádku, mohou být nepoužitelné. Lze vytvořit model, na kterém zdánlivě není nic závadného, který však byl postaven tak, že je v zásadě nepoužitelný. Je

Informační modelování budov v aplikaci Revit

například možné vytvořit cosi, co vypadá jako okno, tvoří ho však skupina extrémně malých stěn. Pak by se ale pravidla programu pro chování oken míjela svým účinkem. Navíc by došlo k tomu, že pravidla pro chování oken by při změně návrhu produkovala nesprávné výsledky.

Co dělá technika inženýrství v architektuře?

Navrhování v BIM vychází z technik inženýrství zdokonalovaných po mnoho let. Mnoho sil spolupůsobí ve vzájemné snaze přenést metodiku podobnou BIM do architektury. Především je tu skutečnost, že se výpočetní výkon a základní schopnost používat počítač staly obecně dostupné. Do popředí zájmu architektů se také stále více dostává časová a finanční efektivita. Právě z hlediska efektivity navrhování a konstrukce nabízí BIM možnou konkurenční výhodu.

Revit Architecture: Úvod, rozhraní a skicování

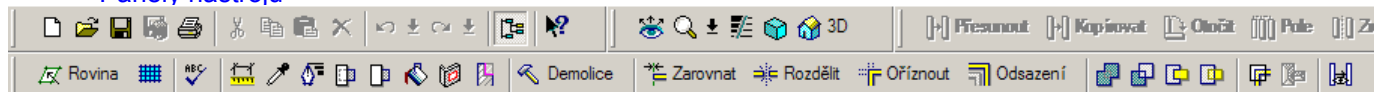
Souvislosti

Toto téma stručně představuje základy navrhování BIM implementovaného v aplikaci Revit Architecture. Vaším úkolem bude umístit několik komponent a upravit jejich vlastnosti. To mj. pomáhá vyjasnit, proč toto prostředí může uživateli CADu připadat cizí.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Základní rozhraní

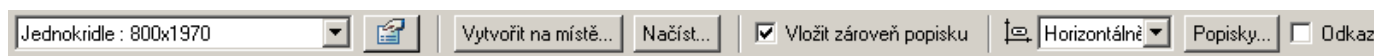
Panely nástrojů



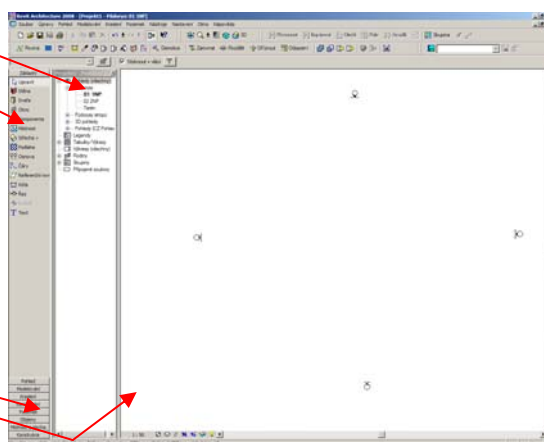
Nástroje pro úpravy



Paleta možností



- Prohlížeč projektu
- Konstrukční paleta
 - Základní
 - Pohled
 - Modelování
 - Kreslení
 - Renderování
 - Pozemek
 - Objemy
 - Místnost a plocha
 - Strukturální konstrukce
- Stavová lišta
- Nastavení pohledu
- Definice
 - Prvky
 - Model (hostitel versus host)
 - Pohled
 - Anotace (anotace versus data)
 - Projekt
 - Šablona
 - Komponenta
 - Kategorie
 - Výkres
 - Náčrt
- Práce v prostředí
 - Přepínání pohledů a navigace ve 3D pohledu
 - Umístění stěn, oken a dveří
 - Změna modelu v různých pohledech
 - Numerické úpravy kót
 - Připojení stěn
 - Kontextově citlivé nabídky
 - Klávesové zkratky

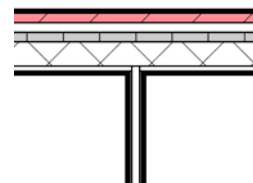


Poznámky

- V aplikaci Revit Architecture lze obecně editovat vše, co se v náhledu zobrazuje modře. Po zvolení objektu se objeví řada modrých ovládacích prvků. Ty použijte k roztahování či stahování konců stěn, rychlému vkládání, manipulaci s textovými poznámkami atp.
- Pro umístění stěn je obvykle užitečná možnost řetězce.
- V aplikaci Revit Architecture nezačínáte nikdy „kreslením“. Začínáte projektem — obvykle z šablony. Projekt obsahuje prázdný model s několika předdefinovanými pohledy, spolu s několika výchozími rodinami a typy objektů, s nimiž lze začít pracovat.
- Pro přidání různých typů objektů je třeba načíst do projektu soubory jiných rodin.

Náměty k procvičení

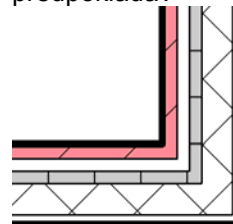
- Vytvořte nový projekt a pak s ním experimentujte. Zobrazte vedle ostatních oken i náhled půdorysu spolu s bočním pohledem a 3D pohledy. Vymodelujte stěny. Umístěte okna a dveře. Doplňte podlahu a strop. Nyní vytvořte několik různých modifikovaných verzí svého návrhu. Jak dlouho vám to celé trvalo? Kolik času by vám to zabralo v programu CAD?
- Pomocí nabídky Soubor můžete získat různé šablony pro zahájení různých projektů. Jaké jsou hlavní rozdíly mezi šablonami?
- Pracovní sešit - Lekce 1, Cvičení 1A: Rozhraní a terminologie
- Pracovní sešit - Lekce 1, Cvičení 1B: Vývoj návrhu.



Otázky

- Kde jsou umístěny nástroje pro kreslení?
- Do jakých pozic/poloh nemůžete umístit stěnu? Proč to podle vás nejde?
- Jaká jsou pravidla pro napojování stěn v Revit Architecture?
- Jak vysoké jsou vámi umístěné zdi? Dokážete změnit jejich výšku?
- Jaký je rozdíl mezi paletou možností a panelem nástrojů?
Proč jsou některé parametry z palety možností k dispozici a jiné ne?
- Jaké parametry jsou dostupné v průběhu kreslení objektů a jak se tyto parametry liší od parametrů v paletě možností po výběru objektu, který již v projektu je?
- Jak lze zpřístupnit více nástrojových palet (konstrukční paletu – není běžně zobrazena)?
- Jaké funkce nabízí prohlížeč projektu?
- Dokážete najít způsob, jak vytvořit nakloněnou stěnu?

Tyto obrázky znázorňují automatické připojení stěn zobrazené při vysoké úrovni detailů. Co aplikace Revit Architecture předpokládá?



Lekce 2

Tato lekce představuje koncepty jednotlivých objektů a poskytuje náměty pro procvičení vytváření stěn, podlah a stropů v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Objekty

Navrhování BIM je založeno na „umísťování“ objektů do modelu a úprava jejich parametrů. Tyto objekty tvoří plnohodnotné stavební komponenty, jako jsou stěny, dveře a okna. I když se jejich parametry mohou lišit, umístěné objekty si zachovávají svou základní identitu. Dveře, které rozšíříte, budou stále dveřmi, a to bez ohledu na provedené úpravy.

Čárový objekt, srovnání

Objekty, které tvoří výkres v CAD slouží jen účelu zobrazení kresleného prvku na výkresu. Čára je čára a bod je bod. To, že máte možnost vybrat čáru a změnit její vlastnosti, jako je tloušťka nebo vrstva, indikuje, že tato čára je objektem s parametry. Je prvkem třídy čar, které mají parametry pro tloušťku a hladinu. Program však s objekty manipuluje pouze na úrovni výkresu. Objekty vyšších úrovní, které znázorňujete s čárovými objekty, nemají v CADu explicitní podporu. CAD se zaměřuje výhradně na znázornění, zatímco cílem navrhování BIM je vytvořit natolik ucelený model budovy, aby z něho bylo možné automaticky generovat reprezentaci v podobě půdorysů, řezů a pohledů. Objekty použité při navrhování BIM představují mnohem více než pouhou geometrii.

Objekty, rodiny, typy a prvky

Každý objekt v aplikaci Revit Architecture náleží do hierarchie, která pomáhá organizovat objekty v modelu budovy. K popisu této hierarchické klasifikace se používají tyto termíny (od nejobecnějšího po nejkonkrétnější): objekty, rodiny, typy a prvky. To je základní uspořádání databáze modelu budovy. Většina aspektů modelu budovy, včetně pohledů, má tuto organizační strukturu.

Prvky nebo kategorie: Všechny objekty v modelu budovy mají přiřazenou kategorii: Všechny dveře náležejí do kategorie Dveře. Tato obecná kategorie je dále rozdělena do rodin.

Rodiny: Rodiny jsou skupiny s podobnou geometrií. V případě dveří náleží plné hladké dveřní křídlo do jiné rodiny než dvoukřídlé prosklené dveře, protože geometrie těchto dvou typů dveří se liší.

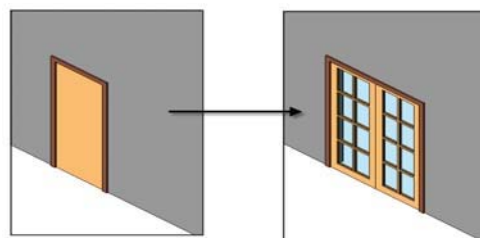
Typy: Všechny objekty mají typ. Typ definuje, jaké má objekt vlastnosti, jak reaguje na jiné objekty a oni na něj a jak se vykreslí v různých typech reprezentace.

Prvek: Prvek je jeden objekt určitého typu v modelu budovy.

Prvky jsou vytvářeny na základě typu

Když do modelu umístíte objekt, vytvoříte tak prvek rodiny. Většina rodin má více typů. Typ určuje výchozí hodnoty pro parametry rodiny.

Typ dveří má určitou výšku a šířku. Některé typy lze po vytvoření objektu vzájemně zaměnit. Dveřím lze například přiřadit jiný typ s odlišnou výškou a šířkou. Jednokřídlé dveře lze dokonce průběžně zaměnit za dveře jiné rodiny, například dveře lze snadno zaměnit za dveře jiné barvy či později vrátit zpět.



dveře dvoukřídlé. Software zajišťuje všechny geometrické změny.

Stejně snadno lze vytvořit stěnu a změnit její strukturu později. V důsledku toho se může změnit její tloušťka. Takové změně se systém přizpůsobí. Nemůžete však zaměnit objekt jednoho typu za objekt zcela nesouvisejícího typu (např. zaměnit dveře za stěnu). Nelze promítnout vlastnosti a funkce tak, aby program mohl pokračovat. Nemůžete například vytvořit stěnu a následně ji změnit na okno.

Prvek

Prvky rodin tvoří základ modelu. Zatímco rodina je abstraktním popisem toho, jaké parametry musí typ objektů mít a jak spolu tyto parametry souvisejí, prvek je konkrétním vzorkem tohoto typu. Jedná se o spojení parametrů a geometrie, které typ představuje. Typy jsou jedinečné, ale může existovat mnoho identických prvků určitého typu. Tyto prvky lze umístit na různá místa návrhu. Některé mohou mít parametry nastavené na různé hodnoty, ale v zásadě sdílejí typ a třídu.

Nic nového

Architekti vždy používali typy a prvky, i když to vždy nebylo zcela zřejmé. Výkaz dveří musí například uvádět všechny prvky dveří seskupené podle typu. Okna ve výkazu mohou být uvedena podle typu. CAD nenabízí rozlišení typu a prvku, takže nám v tomto případě nemůže pomoci. CAD také nerozlišuje čáry, které znázorňují dveře, a čáry znázorňující okno. V rámci plně objektově orientovaného modelu budovy však každý objekt používá a uchovává informace o kategorii, rodině, typu a prvku. Software tyto informace používá pro generování výkazů dveří a oken založených na prvku nebo typu.

Kódování cíle návrhu

Pokud víte, že je něco stěna, můžete říci něco o tom, jak funguje. Víte, že se dotýká dalších stěn v rozích nebo v T-spojích (jádro-jádro, povrch-povrch). Když přesunete jeden konec stěny, chcete, aby se posunuly obě strany stěny. Jistě také chcete, aby se se zdí při úpravě přesunuly všechny předměty, které jsou v ní zabudované, například okna a dveře. A to přesně návrhový software BIM dělá.

Aby to software mohl provést, musí vědět, co nakreslené objekty znázorňují. V CADu můžete stěnu nakreslit jako dlouhý tenký obdélník. Tímto způsobem můžete nakreslit i dlouhou přímou chodbu. Jak může software poznat, že se v jednom případě jedná o stěnu a ve druhém o chodbu? Potřeboval by sofistikovanou umělou inteligenci. V současné době však neexistuje počítač, který by mohl být jen zčásti vyloučit záměr návrhu z tradičního výkresu CAD. To stojí za široce rozšířenou chybou slibů z poloviny dvacátého století ohledně umělé inteligence. Problémy jsou mnohem obtížnější, než si výzkumníci představovali. Ve skutečnosti i lidé často potřebují dlouhou dobu na posouzení výkresů druhých a musejí se ptát na vysvětlení. Stručně řečeno, počítače nemohou číst vaše myšlenky. Vezměme-li v úvahu tuto mezeru v chápání, jak je možné, že navrhování BIM není předem odsouzený projekt?

Specifikace: nejprve co, pak kde

Pracovní postupu při navrhování BIM probíhá takto:

1. Nejprve určíte, jaký typ objektů se chystáte do modelu umístit.
2. Určíte všechny potřebné informace o objektu, aby jej bylo možné správně umístit.

Povaha těchto informací z velké části záleží na tom, jaký druh objektu umísťujete. V případě stěny musíte určit alespoň počátek a konec. Musíte také předem určit, o jaký druh stěny se jedná (příčka, obvodová stěna atd.) a její výšku, ale tyto parametry můžete později změnit. Při tomto postupu nevznikají žádné nejasnosti. Při každém vytváření modelu budovy určujete parametry objektů, které do modelu umísťujete. Chodník bude od počátku chodníkem a stěna bude stěnou. Všimněte si, že tato metodologie odstraňuje nadbytečnou práci. Chcete-li dokončit stěnu, nemusíte kreslit čtyři čáry, nyní stačí umístit dva body pro přímou stěnu nebo tři body pro stěnu oblou. Pokud chcete, můžete nakreslit oblou stěnu, ale nejprve musíte určit, co chcete udělat. Parametry, jako je střed nebo průměr oblouku, můžete později změnit.

V aplikaci Revit Architecture je vše objektem

Modely jsou tvořeny objekty návrhu – stěnami, dveřmi, okny atd. V aplikaci Revit Architecture ale nejsou „objektem“ pouze fyzické stavební objekty. V této aplikaci představuje objekt vše, co má nějaké vlastnosti, například pohledy. Pohled má vlastnosti, které určují, co se zobrazí. Můžete například zvolit, zda se má v pohledu zobrazit nábytek. Řez určuje umístění řezu a úhel pohledu.

Souhrn

Objektová orientace je silná metodika, která si prošlapala cestičku od softwarového inženýrství až po architektonické navrhování v podobě navrhování BIM. Navrhování BIM umožňuje architektům specifikovat své návrhářské záměry na vyšší úrovni. Architekti nyní mohou volně sestavovat modely z připravených stavebních součástí a typů a následně upravovat parametry.

Revit Architecture: Stěny, podlahy a stropy

Souvislosti

Stěny přidané do projektu jsou objekty modelu. Pokud se s nimi manipuluje v jednom pohledu, aktualizují se i ve všech ostatních pohledech, což ukazuje, že jsou přítomny v základním informačním modelu budovy. Nyní, když rozumíme pojetí objektů, můžeme začít do modelu vkládat nový druh objektů se vzájemnými závislostmi.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Podlahy:

Podlaha hrubým náčrtem

Podlaha podle stěn

Přesun zdí s připojenými podlahami versus okraje podle hrubého náčrtu

Změna okraje stěny, na kterou náčrt odkazuje

Podlaha s výřezem

Stropy

Stropy podle stěn a místností

Kombinované stropy

Stěny

Změna parametrů stěny

Typ

Orientace

Čára tažení

Výška

Podmínky připojení spodní a horní části, včetně odsazení

Obvodové pláště, složené stěny

Přidavky a vybrání stěny

Přidavky a vybrání, které interagují s dveřmi a okny

Vytváření stěn, podlah a stropů na různých úrovních

Pracovní roviny

Změna parametrů pohledu

Režim zobrazení (styl grafiky modelu)

Drátový pohled

Skryté čáry

Stínování

Stínování s hranami

Úroveň znázornění detailů

Rozsah pohledu (rovina řezu)

Podklad

Externí knihovny rodnin

Procházení dostupných nainstalovaných typů, procházení webové stránky Autodesk a dalších webových stránek

Načtení a uvolnění

Výběr všech typů (prohlížeč projektu) nebo klepnutí pravým tlačítkem s objektem vybraným v okně výkresu.

Poznámky

Náčrt v aplikaci Revit Architecture představuje nástroj, který komplikované prvky jako například podlahy používají k definování svého tvaru. Náčrt lze později upravit, přičemž se odpovídajícím způsobem změní i součást (stěna, podlaha), která je k němu připojená. Neexistuje náčrt bez přiřazené součásti. Nejdříve je možné vytvořit náčrt, aby bylo možné definovat tvar součásti, ale náčrt netvoří samotnou součást, nýbrž pouze její vlastnost.

V režimu náčrtu můžete provádět úpravy, které nelze dělat mimo něj, a naopak. Existuje celá řada různých režimů návrhu, každý z nich je šitý na míru komponentě, jejíž náčrt představuje. Některé návrhy jsou trojrozměrné, jiné se týkají dvourozměrných tvarů, další se týkají tvarů uzavřených či otevřených. Ale ve všech případech můžete náčrt ukončit buď tak, že jej přijmete vybráním příkazu Dokončit náčrt, nebo odmítnete příkazem Opustit náčrt. O režimu náčrtu lze také uvažovat jako o sadě geometrických parametrů objektu. Plochu rovinných kolmých stěn stačí určit

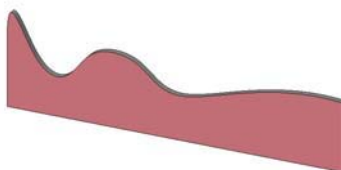
pomocí dvou výběrových bodů a výšky. Pro desku podlahy však musíte stanovit hranice. Můžete tak učinit přípravou náčrtu a předáním geometrie objektu jako jeho parametry okraje.

Náměty k procvičení

- Experimentujte s náčrtem. Zjistěte, co každý nástroj umí. Vytvořte několikpatrovou budovu s různými otvory v každé podlaže.
- V nabídce Soubor vyberte příkaz Načíst z knihovny > Načíst rodinu. Najděte zajímavé komponenty. Načtěte je do modelu. Nelíbí se vám vybrané komponenty? Zaměňte několik z nich za jiné ze stejné kategorie.
- Upravte svůj návrh tak, aby všechny stěny nebyly stejně vysoké. Některé mohou obsahovat více výšek a některé pouze jednu. Provažte podmínky horní a spodní hrany přímo s danými úrovněmi. Nyní úrovně změňte. Přizpůsobily se stěny odpovídajícím způsobem?
- Pracovní sešit – Lekce 2. Stěny, podlahy a stropy

Otázky

- Proč je rozhraní náčrtu účelové, proč se nabídky náčrtu liší v závislosti na typu modelované geometrie?
- Jsou dvě vzájemně se neprotínající uzavřené smyčky pro náčrt platné?
- Uzavřená smyčka uvnitř uzavřené smyčky je interpretována jako otvor. Jak je interpretována uzavřená smyčka uvnitř otvoru?
- Jak se v režimu náčrtu liší vlastnosti na liště možností a vlastnosti na konstrukční paletě?
- Mají všechny objekty upravitelné vlastnosti?
- Kterým vlastnostem v dialogovém okně „Vlastnosti“ stěny nerozumíte?
- Proč jsou v horní části nabídky Vlastnosti prvku tlumeně zobrazené některé parametry, které nemůžete použít?



- Jak jsem udělal tuto stěnu?
- Můžete v lekci 2 pracovního sešitu po zavedení položky Curtain Wall Dbl Glass.rfa tuto položku použít jako stěnu? Svou odpověď zdůvodněte.

Lekce 3

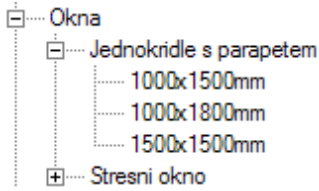
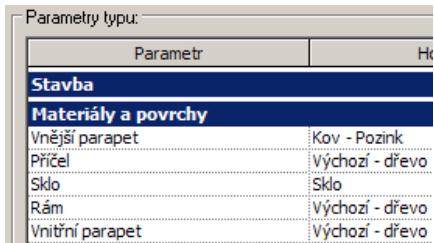
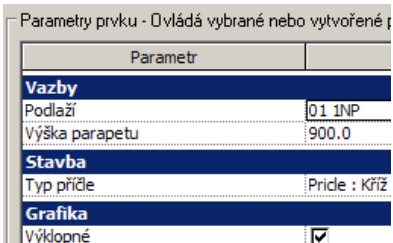
Tato lekce popisuje pojem rodin a vnořených rodin a poskytuje náměty pro praktické procvičení úprav typů v aplikaci Revit Architecture.

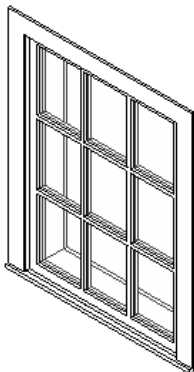
Teorie: Rodiny a vnořené rodiny

Rodiny: Skupina typů

V předchozí lekci jsme typy popsali jako nositele parametrů objektů a prvky jako jejich jednotlivé reprezentace, které nabývají určitých hodnot parametrů. Typům je v hierarchii aplikace Revit Architecture bezprostředně nadřazena rodina. Rodiny jsou příslušné kolekce typů.

Je běžné považovat určitou sadu hodnot parametrů za skupinu. Určitý druh okna může být například dostupný pouze v některých velikostech. Tyto sady hodnot parametrů lze pojmenovat a seskupit do rodiny. Stručně řečeno, rodiny jsou sady typů, které se liší pouze svými hodnotami parametrů „typu“. Rodina kromě toho určuje, jak objekt funguje. Existují dva základní typy rodin. Systémové rodiny a hostované neboli externí rodiny. Externí rodiny jsou rodiny, které jsou uloženy v knihovnách, jako jsou okna a dveře. Systémové rodiny jsou rodiny objektů, jako jsou stěny, střechy a podlahy. Systémové rodiny nemohou existovat mimo soubor projektu aplikace Revit Architecture jako samostatné soubory.

		
<p>Rodina oken obsahuje typy, které jsou zde zobrazené.</p>	<p>Všechny okna typu Jednokřídle s parapetem: Okna s rozměry 1000 x 1500 mm mají stejný materiál, výšku a šířku.</p>	<p>Každá konkretizace však může mít vlastní výšku parapetu nebo nadpraží.</p>



Software podporuje schopnost tvořit komplexní rodiny, která umožňují ovládat také geometrii, ale toto téma přesahuje zaměření tohoto dokumentu. Je obecným pravidlem, že geometrie nebo konstrukce jsou obsaženy v rodině.

Tento obrázek ukazuje jinou rodinu oken. Okenní křídlo 3 x 3. Rodina obsahuje geometrii pro okenní příčle a všechny typy z této rodiny mají stejné rozdělení 3 x 3.

Úpravy typů

V rámci většiny rodin můžete vytvářet vlastní typy. Typy lze vytvořit buď v projektu, nebo v externím souboru rodina.rfa. Tyto typy představují parametrické variace motivu rodiny. Můžete vytvořit nový typ v rodině pevných oken a nazvat jej zcela libovolně. Vytvořená jména již indikují výběr reprezentovaných parametrů (například 90 x 120 cm), ale jedná se o pouhou konvenci. Můžete zvolit libovolné vlastní názvy.

Parametry typu

Při úpravě parametrů u objektu, jako je např. stěna, nelze řadu vlastností upravit. Zobrazí se v šedém poli a nazývají se parametry typů. Parametry typů jsou hodnoty, které musí být stejné pro všechny prvky tohoto typu. Rodina poskytuje šablonu pro to, o jaké parametry se jedná, a samotné typy představují jakousi šablonu. Nakonec parametry prvku doplní zbylé hodnoty uvedené v menu Parametry prvku.

V důsledku toho všechny objekty stejného typu sdílejí stejné parametry typu. Jakákoli změna jejich hodnot ovlivní všechny tyto objekty. Tyto hodnoty byste měli měnit s opatrností. To je důvodem, proč je nelze upravit přímo na stránce, která umožňuje upravit parametry prvků.

Duplikování a úpravy

Chcete-li upravit parametry typu, musíte buď zvolit, že tyto parametry chcete upravit, nebo musíte typ duplikovat a upravit parametry jeho duplikátu. Duplikace a změna představují nejlepší způsob, jak pracovat s typy, aniž by se při úpravách změnila hodnoty parametrů původních. Pokud chcete rodiny s asociovanými typy exportovat a použít v jiném projektu, musíte je pojmenovat jedinečnými názvy.

Výběr typu versus prvku

Proč jsou některé parametry typu a jiné parametry prvku? Parametry typu definují identitu třídy objektů a parametry prvku odlišují jednotlivé konkrétní případy. Parametry prvku se starají o kontext (vnější vztahy, např. umístění v hostiteli), zatímco parametry typu bývají vnitřní (např. vlastní rozměry).

Úloha rodiny

Pokud jsou hodnoty typu uloženy v typu a hodnoty prvku uloženy v objektu, jaká je vlastně úloha rodiny? Rodina definuje, jaké parametry existují a zda se jedná o parametry typu nebo prvku. Rodina definuje, jak se objekt vykreslí v různých pohledech v závislosti na svých parametrech. Přesný výklad tohoto tématu je uveden dále v tomto dokumentu, v části věnované vlastním typům.

Vnořené rodiny

Rodina může z definice obsahovat jednu nebo více dalších rodin. Tyto rodiny se nazývají vnořené rodiny a představují silnou koncepci. Vnořené rodiny umožňují zacházet se skupinami součástí jako s jedinou součástí. Např. kování dveří může být vytvořeno jako vlastní rodina a ta pak může být následně využita v mnoha dalších rodinách dveří. Změnu v rodině kování dveří lze pak snadno promítnout do všech příslušných rodin dveří znovunačením této rodiny.

Revit Architecture: Úpravy typů

Souvislosti

Úprava typů je základním úkonem při procvičování změn parametrů. Schopnost upravit a uložit sady názvů parametrů umožňuje vytvářet vlastní knihovny součástí, které splňují specifické potřeby návrhu.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Přidávky a vybrání

Vytváření, úprava a používání profilů

Přidávky a vybrání stěny

Svislá stěna

Použití na horizontální konstrukci

Hrany střechy a desek

Zábradlí

Typy

Úpravy typů

Vytváření nových typů načtených rodin

Ze stránky vlastností

Z prohlížeče projektu

Vytváření nových typů ze systémových rodin

Různé způsoby přístupu k parametrům

Rodiny

Nové rodiny z knihovny rodin

Úvod do editoru rodin

Uložení rodiny z projektu (Uložení do knihovny)

Úpravy v projektu

Poznámky

- Z funkčního hlediska se rodiny vzájemně odlišují. Některé rodiny mohou existovat mimo model budovy jako samostatné soubory, některé rodiny (systémové) mohou existovat pouze v projektovém souboru modelu budovy.

Rodiny lze upravit dvěma způsoby: externí rodinu můžete otevřít s cílem upravit ji nebo danou rodinu můžete vybrat a upravit ji v projektu. Po dokončení úprav lze zvolit, zda se má rodina načíst do některého z otevřených projektů (uložit zpět do původního projektu a přepsat stávající definici), uložit jako soubor rfa a přepsat originál, nebo uložit jako rodinu novou.

Náměty k procvičení

- Načtěte několik rodin z disku. Vyberte několik typů a radikálně je pozměňte. Jaký je rozdíl mezi úpravou parametrů typu a mezi úpravou parametrů prvku? Existuje vodítko, podle kterého lze rozlišit zda se jedná o parametr prvku nebo typu?
- Vytvořte dva různé typy stěn: sádrokartonovou desku na kovové nosné konstrukci a sádrokartonovou desku na dřevěné nosné konstrukci. Přidejte několik stěn každého typu do projektu tak, aby tvořily písmena L a T. Zobraďte je v půdorysném pohledu nastaveném na střední detaily. Jak mají stěny své jednotlivé části začistit? Svou odpověď zdůvodněte.
- Na stěny vytvořené v předchozím tématu použijte nástroj Upravit připojení stěn pro úpravu začistění stěn.
- Pracovní sešit – Lekce 3.

Otázky

- Vidíte v seznamu systémových rodin nějaký vzor? Proč jsou pevně dané?
- Jaké následky by mělo povolit obecnější přepínání, řekněme dveří za okno? Jakým druhem informací by software musel disponovat?
- Lze do obvodového pláště přidat okno? Svou odpověď zdůvodněte.

Lekce 4

Tato lekce představuje pojem parametru a poskytuje náměty pro praktické vytváření kót, dveří a oken v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Parametry

Objekty se liší ve dvou ohledech:

Chováním: Jak se objekty chovají – jak je lze přidat, upravit, zobrazit – a také jejich vztah k ostatním objektům. Vše je pevně zakódováno v softwaru. I zdánlivě odlišné objekty stejné kategorie, například obvodový plášť a zděná stěna, sdílejí určitou část běžného chování. Oba se přidávají podobným způsobem. Lze je vzájemně zaměnit a oba mohou tvořit hranice místnosti. Některé chování je ovlivněno také nastavením rodiny. Když vytvoříte rodinu komponenty, můžete zvolit šablonu, která umožňuje objektu umístění komponenty na stěnu, na strop nebo podlahu.

Vlastnostmi a parametry: Každý objekt v informačním modelu budovy má vlastnosti, které ovlivňují jeho chování i popis. Tyto vlastnosti představují parametry uložené jako parametry prvku nebo parametry typu. Objekt lze změnit úpravou těchto parametrů, které nastavují délku, materiál, barvu nebo textový popis objektu. Každý objekt je také vytvořen se specifickými pravidly, které povolují nebo zakazují určité úpravy. Okno je například možné umístit pouze do stěny.

Typy vlastností

Při experimentování s vlastnostmi objektů jste možná zaznamenali, že hodnoty parametrů mají také volby, které určují, jaký druh hodnot mohou nabývat. Některé hodnoty parametrů jsou čísla, některé polohy v prostoru, některé zase řetězce znaků a některé dokonce jiné objekty. Například „nepřipojená výška“ stěny je délkový parametr, zatímco její „dolní vazba“ odkazuje na objekt s již konkretizovanou úrovní. Takže parametr „dolní vazby“ je ve skutečnosti parametrem typu „úroveň“. Schopnost parametrů odkazovat na jiné objekty modelu představuje základní rozdíl mezi dvěma typy parametrů objektu.

Základní vs. komplexní typy

Základní typy parametrů zahrnují čísla, délky a hrubá umístění. Tyto typy nejsou objektové, nemohou být vloženy přímo do modelu. Neexistuje způsob, jak umístit „2“ do druhého podlaží domu. Je samozřejmě možné popsat půdorys textem, ale vytváříte pak objekt popisky, jejíž text je prostě jednou z jejích vlastností. Základní typy lze určit snadno. Můžete je zadat nebo načíst z modelu prostřednictvím kót. Parametry s komplexními typy získávají hodnoty z objektových typů. Tyto parametry obvykle odkazují na určitý objekt v modelu, například pohled nebo podlaží. Před nastavením daného parametru proto musejí existovat odkazované objekty. Dolní vazbu stěny nelze připojit k podlaží 4, dokud podlaží 4 nebude vytvořeno. Pokud se změní výška podlaží 4, výška stěny se změní spolu s ní. Pokud je podlaží 4 odstraněno, vlastnost, která je k němu vázaná, se stane neplatnou. Neexistuje standard správného chování pro případ, že se vlastnost stane neplatnou. Výsledkem je obvykle zpráva s varováním nebo chyba.

Výchozí hodnoty

Některé z parametrů vytvářeného objektu jsou určeny činností, kterou je třeba provést, aby bylo možné objekt přidat do modelu. U stěny se tímto způsobem například určí počáteční a koncový bod. Ostatní parametry nejsou v okamžiku umístění objektu explicitně určeny a jsou jim přiřazeny výchozí hodnoty. Výchozí hodnota vlastnosti je součástí popisu rodiny nebo typu objektu. Dobrý návrh se vyznačuje tím, že tyto hodnoty jsou rozumné. Nemá smysl zvolit jako výchozí výšku stěny 30 cm. Uživatelé pak budou mít více práce, protože budou muset měnit výšku u každé vytvářené stěny. Místo toho stěna jako výchozí výšku přebírá výšku podlaží, ke kterému je přidána. Tímto způsobem se její výška každému podlaží přizpůsobuje. Pokud budete chtít, můžete výšku změnit později.

Parametry prvku versus parametry typu

Rozdíl mezi parametry prvku a parametry typu sice není výrazný, ale je dosti důležitý. Každý objekt v modelu má typ a je prvkem tohoto typu. Parametry typu umožňují změnit celou řadu jednotlivých prvků najednou. Pokud máte například umístit řadu dveří stejného typu a daný typ specifikuje šířku dveří jako parametr typu, změna hodnoty tohoto parametru ovlivní všechny dveře tohoto typu. To je ovšem výchozí charakteristika většiny dveří poskytnutých tímto softwarem.

Pokud by šířka dveří byla parametrem prvku, každý objekt dveří by obsahoval vlastní kopii tohoto parametru a bylo by možné změnit jej zvlášť. I když aplikace Revit Architecture poskytuje pro tento případ dostatečnou funkčnost, obecně není taková úroveň autonomie požadována a v budově lze použít standardní velikosti dveří, oken a dalších objektů.

Důraz je proto kladen na parametry typů a pro větší flexibilitu je typů předdefinována celá řada. Některé parametry ovšem mají smysl pouze jako parametry prvků. Výšku parapetu okna lze stále definovat jako parametr typu. Tímto způsobem lze všechna okna určitého typu posunout současně nahoru nebo dolů, ale flexibilita je značně omezena: daný typ okna není možné umístit do různých výšek a dokonce ani do různých stěn. Jedná se přesně o ten druh parametru, který dává smysl jako parametr prvku. Obecně vzato lze o rozdílu uvažovat takto: Parametry typu definují vše, co mají jednotlivé prvky daného typu společného, a parametry prvku definují vše, čím se mohou prvky lišit (například umístění).

Implicitní, explicitní a smíšené parametry

Existuje celá řada způsobů, jimiž lze parametry upravit. Odlišné typy parametrů vyžadují různé zacházení. Například nové hodnoty můžete zadat v dialogovém okně, bod můžete umístit přetažením myši. Dokonce i jeden parametr lze upravit více způsoby.

Změna explicitního parametru: Jako příklad parametru zvolme výšku stěny. Tato vlastnost se zobrazuje v seznamu vlastností stěny. Jedná se o výšku nepřipojené stěny. Do pole můžete zadat novou hodnotu a výška stěny se změní. To je změna explicitního parametru.

Změna implicitního parametru: Horní vazbu stěny můžete také navázat na jinou hodnotu – výšku podlaží – a dané podlaží měnit v bočním pohledu tažením myši nahoru nebo dolů. Horní vazba stěny může být navázána například k podlaží 2. To znamená, že bez ohledu na výšku podlaží 2 bude stěna končit přesně na jeho úrovni. A i když „nepřipojená výška“ již nadále nereprezentuje výšku dané stěny (protože stěna je již připojená), její hodnota se při změně výšky podlaží 2 také změní. Výška stěny se v tomto případě stala implicitním parametrem. Mění se tak, aby odrážela hodnotu, kterou musí mít, aby odpovídala změnám prováděným v systému. Implicitní parametry často zůstávají bez povšimnutí. Jediným klepnutím myši jich můžete ovlivnit stovky.

S výškou zdi můžete zacházet explicitně nebo implicitně, v závislosti na tom, který způsob zvolíte. Ale některé parametry náleží pouze do jedné či druhé kategorie. Jako příklad vezmeme parametry materiálů. Materiál představuje definici, které obsahuje vlastní sadu parametrů. Tyto parametry ovlivňují zobrazení šrafování, stínování a režimu vykreslení. Vzhledem k tomu, že materiál je kolekcí parametrů, neexistuje vhodnější způsob, jak určit materiálu objektu, než vybrat materiál ze seznamu. Tento parametr je vázaný a zobrazuje se výhradně v seznamech vlastností. Naproti tomu existují ryze implicitní parametry, které se v seznamech vlastností nikdy nezobrazí, protože nemohou.

Dobrým příkladem takového ryze implicitního parametru je náčrt. Aplikace Revit Architecture zavádí pojetí náčrtu, který reprezentuje tvar, jež objekt může nabýt. Podlaha je definována několika parametry, které určují její složení, tloušťku a určení podlaží. Musí však mít také nějaký tvar. Aplikace Revit Architecture poskytuje rozhraní náčrtu pro určení takových tvarů. Nástroje dostupné v tomto rozhraní (zejména nástroj Čáry) uživatelé CAD dobře znají. Jedná se o nástroje pro kreslení tvarů, které pro vytvoření podlahy potřebujete. Rozdíl spočívá pouze v tom, že v CAD představuje režim kreslení jediný nástroj tvorby. Zde čáry určují pouze geometrii. V aplikaci Revit Architecture je náčrt režimem, který se používá k určení jednoho, geometrického parametru objektu. Toto je malý, nicméně důležitý bod. Náčrt není podlaha. Podlaha má parametr „náčrt“, který definuje její obrys. Jak si lze představit, neexistuje vhodný způsob, jak náčrt popsat v seznamu vlastností, takže se zde nikdy nezobrazuje. Ale je to parametr, podobně jako např. výška stěny. Posiluje to ještě přístup k vlastnostem podlahy z konstrukční palety náčrtu. Při práci na náčrtu máte také přístup ke konstrukci a typu podlahy.

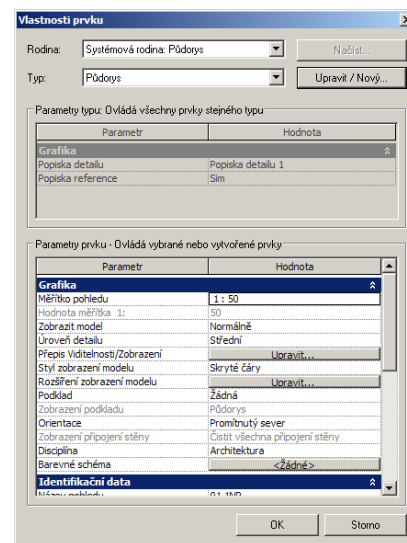
Interakce parametrů týkající se více objektů: Jednou z nejnáročnějších prací při parametrickém navrhování je určit vztahy mezi parametry, které návrh musí zachovat. Jednoduchý příklad jsme již viděli při napojení stěny k podlaží 2. Ke stejnému údaji lze navázat celou řadu dalších parametrů objektu. Při změně daného údaje zůstanou všechny parametry platné. Očekáváme, že podlaha a vrchní část schodiště budou s podlažím propojeny podobně. Taková nastavení představují jednoduchý vztah ekvivalence, lze však stanovit mnohem složitější vztahy. Můžete přikázat, že jeden otvor ve stěně má mít dvojnásobnou šířku než druhý. Sklon střechy lze určit jako násobek úhlu dopadu slunečních paprsků, který ještě není známý. Po vložení pracovního úhlu dopadu slunečních paprsků se návrh přizpůsobí.

Je pravděpodobné, že závislé parametry jsou geometrické a nemusejí se proto zobrazit v seznamu parametrů. Pokud dojde k úpravě některého z nich, ostatní se mu automaticky přizpůsobí.

Objekty většinou mají parametry

Celá řada softwarových prvků aplikace Revit Architecture jsou objekty, i když se nejedná o stavební komponenty. Tyto objekty mají určité vlastnosti. Například pohledy mají řadu parametrů (viz obrázek vpravo). Kromě jiného můžete určit, zda je v konkrétním pohledu viditelný nábytek. Vzhledem k tomu, že existuje jediný sjednocený model budovy, nevytváříte jeden model s nábytkem a jeden bez něj. Nábytek umístíte tam, kde ho chcete mít, a zvolíte, zda se má v jednotlivých pohledech zobrazovat.

Obvykle je rozhraní pro vzájemné propojení parametrů zpřístupněno ve stejných pohledech, které zobrazují komponenty budovy prostřednictvím grafických reprezentací. Proto často nelze vytvořit parametrické vztahy s vlastnostmi abstraktních objektů, jako jsou pohledy. Teoreticky si můžeme představit propojení měřítka pohledu s rozměry v něm obsažených objektů, program však dosud takový druh parametrické kontroly nepodporuje.



Revit Architecture: Kóty, dveře a okna

Souvislosti

Aplikace Revit Architecture zpřístupňuje parametry objektů několika způsoby. Viděli jsme dialogové okno Vlastnosti, které podporuje každý objekt. Toto okno zobrazuje všechny upravitelné vlastnosti objektu. Aplikace Revit Architecture by však mohla být výlučně textovým systémem, pokud by poskytovala pouze tento přístup k parametrům. Nabízí však bohaté grafické rozhraní pro vytváření a úpravu tvaru komponent. Jedná se o parametrické operace, jak lze ověřit v dialogovém okně Vlastnosti před a po změně délky stěny.

Aplikace Revit Architecture však používá i jiný mechanismus pro přístup k parametrům - kóty. Kóta v aplikaci Revit Architecture představuje aktivní parametr, kterým lze ovládat vlastnosti modelu. V podstatě každou graficky zobrazenou vlastnost lze zobrazit a upravit textově nebo graficky prostřednictvím kóty. Kóty slouží také k zanesení parametrů modelu, které nenáleží výlučně jednomu objektu. Vzdálenost mezi dvěma stěnami lze určit kótou a následně ovládat jako parametr. Vzdálenost nenáleží jedné či druhé stěně, a proto se nezobrazuje ve výpisu vlastností. Tato vzdálenost však existuje jako vazba v modelu a aplikace Revit Architecture se stará o její platnost.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Kóty

Dočasné versus trvalé
Lineární, úhlové, poloměr

- Syntaxe délky
- Přesun vynášecích čar
- Multireferenční kóty
- Práce s kótami
- Kóty a středy, plochy a nosné části stěn
- Vlastnosti kót
- Zamykání kót
- Dveře
 - Změna orientace a směr otevírání
 - Změna typu
 - Další vlastnosti
- Okna
 - Umístění
 - Změna typu
 - Další vlastnosti
- Změna stěn, které obsahují dveře a okna
- Parametry prvků versus parametry typů
- Rodiny a typy
 - Načtení rodin
 - Úprava parametrů typu
 - Prostřednictvím seznamu rodin a prohlížeči projektů
 - Prostřednictvím možností Upravit / Nový...
 - Vytvoření nových typů
 - Duplikování typů
 - Prostřednictvím úprav palety možností
- Zadání konvencí pro pojmenování

Poznámky

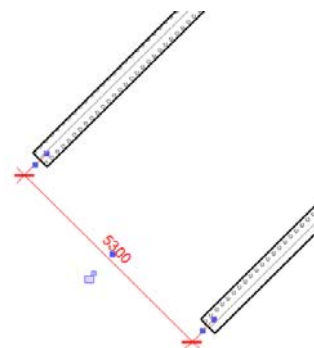
- Kóty mají v aplikaci Revit Architecture mnohem významnější úlohu než v nástroji CAD. V nástroji CAD mají pouze informativní hodnotu. Poskytují uživateli informaci o modelu. V aplikaci Revit Architecture jsou také informativní a současně slouží jako prostředek manipulace s modelem. Poskytují modelu informace od uživatele. Jejich používáním získáte mnohem více než v nástroji CAD.
- Všechny parametry délky a vzdálenosti lze vyjádřit prostřednictvím kót. Některé však lze vyjádřit i jinými prostředky (např. v dialogovém okně Vlastnosti), ale vždy je můžete získat okótováním a manipulací s kótami.
- Vše disponuje parametry, které lze upravit stejnými způsoby: pohledy, židle, stěny, úrovně. Pojmenování můžete zvolit.

Náměty k procvičení

- Uveďte seznam všech vlastností, které by podle vás měla mít stěna. Umístěte stěnu a otevřete její dialogové okno Vlastnosti. Odpovídá váš seznam aplikaci Revit Architecture? Rozdíly vysvětlete.
- Načtěte několik rodin a umístěte několik prvků těchto rodin do modelu. Vyberte některé z nich a vytvořte nové duplikované typy s novými názvy. Upravujte jejich vlastnosti, až budou zcela nepoznatelné. Manipulujte s parametry prvku a typu, dokud neporozumíte, čím se tyto parametry liší.
- Pracovní sešit – Lekce 4.

Otázky

- Jakou rozdílnou roli hrají kóty v aplikaci Revit Architecture?
- Pokuste se vytvořit dvě rovnoběžné stěny a trvalou kótu, která odráží jejich odstup. Nyní tuto kótu a pokuste se změnit její hodnotu. Proč to nejde? Co byste museli udělat, aby to fungovalo?
- Hrajte si chvíli se symbolem zámku. Co se přitom děje? Podrobněji se k tomu vrátíme v lekci 17.
- Když stěny, které obsahují dveře a okna, změni tvar, co přesně se s příslušnými okny a dveřmi stane?
- Co se stane, když snížíte stěnu pod vršek okna, které obsahuje?
- Proč nelze parametry typu upravit přímo v dialogovém okně Vlastnosti daného prvku? Co by se stalo?
- Proč máte před úpravou typu duplikovat? Kdy byste duplikovat neměli?



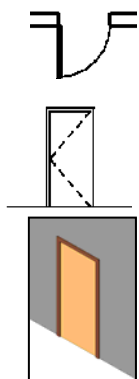
Lekce 5

Tato lekce představuje pojem reprezentace a poskytuje náměty pro praktické vytváření pohledů a výkresů v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Reprezentace

Chcete-li model používat, musíte specifikovat podmínky zobrazení, za nichž má být reprezentován. Bez výběru pohledu, ať už jde o půdorys, boční pohled, řez, třírozměrný pohled nebo výkaz, nemůže existovat smysluplná interakce v návrhovém modelu. Pokud má být model k užítku, každý objekt musí být schopen reprezentovat sám sebe ve všech možných režimech zobrazení. Jinak řečeno, objekty musejí být schopné odeslat grafické kartě při půdorysném pohledu odlišnou sadu instrukcí s příkazem „ukaz mě takto“ a jinou sadu instrukcí v případě bočního pohledu nebo izometrického zobrazení.

Vezměme následující příklad: Která reprezentace nejlépe popisuje dveře?



„jednokřídlé dveře typ 1“

Odpověď: samozřejmě je, že žádná z nich a současně každá.

Všechny představují platné reprezentace stejného objektu v databázi modelu, ale každá z nich je použitelná za jiných okolností.

Proč nekreslíte geometrii objektů

Pokud byste měli v půdorysu nakreslit dveře, počítač by musel disponovat silnou umělou inteligencí, aby mohl rozhodnout, že několik nakreslených čar a oblouk mají reprezentovat dveře. Někdy by to bylo správně, někdy chybně. Takové nejednoznačnosti se chceme vyhnout, a proto dveře definujeme předem, což nám nezabere více času, než by trvalo nakreslení samotných dveří v každém pohledu. Následně umístíme prvek tohoto objektu do svého modelu.

Tento druh zabudované „inteligence“ je největším přínosem objektově orientovaného navrhování. Algoritmus pro vykreslení jednotlivých pohledů je podobný i v případě, že každému objektu povolíte vlastní sadu instrukcí pro zobrazovací systém počítače. Stačí prostě přikázat „nakresli se“ a algoritmus na základě aktivního pohledu pozná, co se tím myslí.

Pohled je více než reprezentace

Pohled v aplikaci Revit Architecture znamená více než pouhou reprezentaci, určuje totiž režim interakce s daty modelu. Výšku objektů lze změnit myší v bočním pohledu nebo v řezu, ale nikoli v půdorysu. Ohledně

třírozměrného pohledu panuje značná nejednotnost v tom, jaké druhy transformací by měl zahrnovat dvourozměrný pohyb myši. Aplikace Revit Architecture zavádí pojem pracovních rovin, které v takových případech umožňují spojit myš se dvěma rozměry. Pointou tohoto pojetí je to, že pohled je ve skutečnosti více než pouhým pohledem. Jedná se o celé rozhraní. Pro práci, kterou děláte, si musíte zvolit ten nejvhodnější pohled. Nemá příliš smysl pracovat na fasádě v půdorysném pohledu. Složitě geometrie nemusí být možné vystihnout jinde než ve 3D pohledu. Je vcelku běžné přepínat rychle mezi pohledy s cílem upravit objekty, jejich umístění a vlastnosti.

Některé objekty se zobrazí pouze v určitých pohledech

Vše, co se zobrazí v jednom pohledu, se nemusí nutně zobrazit v ostatních. Do 3D výkresu můžete například přidat dav lidí, který nechcete zahrnout do půdorysu (aby nebyl přidán do prováděcího výkresu). Opět se jedná o rozhodnutí ohledně zobrazení objektu. Každý pohled má právo ignorovat určité kategorie nebo podkategorie, a ty se pak nezobrazí. Objekt, který se v pohledu nezobrazuje, nesmí být mylně považován za objekt, který v modelu chybí. Je zde stále přítomen, ale není vidět a v aktuálním modelu jej nelze měnit. Mohlo by vás zajímat, zda existuje definitivní způsob katalogizace všeho, co model obsahuje, když existují věci, které se v daném pohledu nemusejí zobrazit. To je dobrá otázka, kterou lze vyřešit vypnutím viditelnosti pro určitý pohled v maximální možné míře nebo pomocí exportu ODBC (Open Database Connectivity) softwaru Revit Architecture, při kterém jsou exportovány informace o všech prvcích v modelu do tabulky nebo databáze.

Popisky a úpravy

Příklad: vytvoříte kótu která sama představuje grafický prvek. Vy ale nebudete chtít zobrazit tento prvek v třírozměrném pohledu. Také můžete chtít umístit do detailu vysvětlující text. Text náleží k tomuto konkrétnímu detailu a neměl by se zobrazit jinde. Aplikace Revit Architecture podporuje vytvoření textu a geometrie přímo v pohledu. Jedná se o anotace a „kresby objektů“, které nemají vliv na samotný model budovy. Popisky a kresby objektů se uloží s pohledem. Lze je ale zkopírovat do dalších pohledů. Jedná se o režim, který uživatelé CAD důvěrně znají, neboť odpovídá používání čar, oblouků, textu atd. v tradičním podání CAD.

Jak může aplikace Revit Architecture zavádět prvky pouze pro určitý pohled, aniž by současně nenarušila výhody jednotného modelu, který je na pohledech nezávislý? Odpovědí je opatrnost. Uživatelé nástrojů CAD jistě uvítají možnost vrátit se ke starým zvykům a jednoduše otevřít režim kreslení v pohledu a začít kreslit. Toto pojetí je riskantní, neboť vytvořená geometrie nezahrnuje inteligenci návrhu, kterou obsahuje zbytek modelu. Pokud se jedná o kreslení v půdorysu, nezobrazí se v bočním pohledu. Pokud je do bočního pohledu přidán odpovídající detail, při změně půdorysu nedojde k jeho úpravě. Prvky specifické pro určitý pohled je proto důležité používat pouze tehdy, jsou-li skutečně potřeba. Tyto prvky mají smysl ve třech případech.

Za prvé, každá informace, která koncepčně náleží pouze do jednoho pohledu, by měla být vytvořena jako prvek specifický pro příslušný pohled. Taková informace často obsahuje popisky, úpravy a kóty, které nejsou součástí budovy a netvoří regulérní součást modelu. Model není tímto druhem anotací nijak deformován ani narušen. Jsou specifické pouze pro určitý pohled.

Za druhé, každá informace, která vstupuje na úroveň detailu, by měla být závislá na pohledu. Neměli byste například modelovat vnitřní strukturu rámu obvodového pláště, protože by mohlo dojít k zahlcení systému a program by se při takovém množství informací mohl stát nestabilním. Takové detaily byste měli znázornit spíše v pohledu detailu. V zásadě stačí „zakreslit“ detail do pohledu detailu. Existuje pouze v tomto pohledu jako vysvětlení daného detailu a když se změní geometrie okolí, je potřeba jej překreslit. Volba úrovně detailů modelu má velký vliv na pracovní postup a ještě se k ní vrátíme v lekcí 14.

Za třetí, když program zobrazí něco neočekávaného, provedete začištění nebo zakreslíte opravy. Bez ohledu na to, jak chytrý program je, se občas stane, že grafická reprezentace modelu v konkrétním pohledu neodpovídá tomu, jak by podle všeho měla vypadat. Tyto případy vznikají v důsledku chyb zobrazení, výkresových konvencí, které program nezná, neobvyklých požadavků (například „tyto dveře musejí být nakresleny pootevřené“) nebo vizuálních preferencí, které nejsou založeny na pravidlech (např. „tato čára by měla být v tomto místě tenčí“). Aplikace Revit Architecture poskytuje pro takové úpravy ovládací prvky, ale tyto nástroje jsou úmyslně skryté. V podstatě každá revize softwaru si klade za cíl snížit množství takovéto práce.

Více podobných pohledů s různými vlastnostmi

Pohledy lze kopírovat a mírně měnit jejich parametry. Tento způsob práce s pohledy si pravděpodobně osvojíte. Vlastnosti půdorysu nábytku se mohou podobat vlastnostem půdorysu prvního podlaží. Stačí jednoduše zkopírovat půdorysný pohled prvního podlaží, přejmenovat nový pohled na „půdorys nábytku“ a změnit nastavení tak, aby se jednotlivé objekty nábytku zobrazily. Model budovy tím nijak nezměníte. Pouze jste definovali nový pohled na něj. Ani výkaz se neliší. Jedná se o pohled na model, který nesouvisí s geometrií. Je to přehled (ve smyslu seznamu) názvů a typů objektů, které model obsahuje.

Řezy a boční pohledy

Řezy a boční pohledy jsou historicky jednou z metod vyjádření určitého obsahu 3D navrhování. Běžně je používají návrháři při vytváření skic od ruky, aby mohli v řezu současně pracovat se skicovanými půdorysnými pohledy. V aplikaci Revit Architecture můžete tuto metodu také používat. Když je do půdorysného pohledu umístěna značka řezu nebo bočního pohledu, nevloží se pouze anotační reference, ale současně se vytvoří řez modelu budovy, který se zobrazí v seznamech pohledů v prohlížeči objektů. Často je snadnější pracovat nebo vybrat objekty v pohledu řezu nebo v bočním pohledu než v pohledu půdorysném. Protože je pohled řezu pohledem modelu budovy a nikoli pouhou extrakcí, každá změna provedená v pohledu řezu ovlivní také půdorys.

Revit Architecture: Pohledy, viditelnost a výkresy

Souvislosti

Aplikace Revit Architecture přísně odděluje model a pohled. V terminologii rozhraní je to zcela zřejmé. Pohledy náležejí do kategorie nazvané pohledy, a nikoli výkresy. Nejedná se o výkresy, nýbrž o různé reprezentace stejného modelu. „Pohled“ je ovšem poměrně nevhodné pojmenování, protože model lze změnit pouze prostřednictvím výkazu nebo grafického pohledu. Pohled je více než okno do modelu, podobá se oknu vybavenému na vnější straně robotickými pažemi, které umožňují změnit jeho prostředí. Nyní se podrobně podíváme, jak pracovat s pohledy, které jsou ústředním pojmem informačního navrhování budov.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Pohledy, obecné

- Vytváření nových pohledů
- Kopírování s detailem a bez něj
- Závislé pohledy
- Navigace a přibližování

Propojování pohledů

- Zobrazení podkladů

Viditelnost

- Zobrazení nebo skrytí položek
- Omezení rušivých prvků

Řezy

- Vytváření
- Navigace
- Ořezání oblasti a vzdálené oříznutí

Detaily

- Vytváření
- Měřítko
- Úroveň znázornění detailů

3D pohledy

- Vytváření kamer
- Úpravy pohledů
- Navigace
- Stínování
- Rychlé vizualizace
- Studie slunce a stínu

Výkresy

- Skládání pohledů
- Pohled se může zobrazit pouze v jednom výkresu
- Hledisko měřítko
- Rohová razítka
- Šablony
- Popisky výkresu

Materiály

- Kreslení výplní versus povrchové vzory

Poznámky

Měřítko pohledu jako jediné rozhoduje o tom, v jakém měřítku bude provedeno umístění do výkresu. Je to účelné a neomezuující. Pokud chcete, aby se jinde zobrazil v jiném měřítku, musíte v daném měřítku vytvořit další pohled.

Rozdíl mezi anotacemi a prvky modelu je v aplikaci Revit Architecture zásadní. Anotace je specifická pro určitý pohled, prvky modelu se zobrazují ve všech pohledech. Je třeba porozumět tomu, jak aplikace Revit Architecture posuzuje anotaci versus data versus pohled.

- Když vložíte popisku dveří, jedná se o pouhou anotaci. Zobrazí se pouze v pohledu, ve kterém je umístěna.
- Pokud přidáte označení podlaží nebo osnovy, zobrazí se ve všech pohledech, protože se jedná o označení dat.
- Pokud přidáte označení řezu nebo bočního pohledu, přidáte pohled. To je dáno faktem, že vlastnosti samotného označení mají stejné ovládací prvky a parametry jako vlastnosti pohledu řezu.
- Připojené soubory aplikace Revit mají podobné ovládání viditelnosti založené na pohledu, viz lekce 12.

Náměty k procvičení

- Vytvořte několik nových 3D perspektivních pohledů svého návrhu z předchozího cvičení. Složte je do výkresu s příslušným rohovým razítkem.
- Vytvořte dva nové půdorysy prvního podlaží, jeden s nábytkem a druhý s velkým měřítkem tak, aby se znázornily vnitřní stěny.
- Vytvořte půdorysný pohled s popisky dveří, označeními řezů a nějakým textem. Duplikujte tento pohled dvakrát. Poprvé použijte duplikaci s detaily. Pro druhé kopírování použijte jednoduchou duplikaci (bez detailů). Srovnajte rozdíly bez kopiemi. Co se zobrazuje a co nikoli?
- Existují dva různé nástroje pro kreslení čar. Jeden najdete na kartě Základní konstrukční palety, druhý na kartě Detaily konstrukční palety. Čím se tyto dva nástroje bytostně liší?
- Pracovní sešit – Lekce 5.

Otázky

- Jakou funkčnost nahrazují výkresy v rámci CAD?
- Proč nemůžete vložit půdorysný pohled do více než jednoho výkresu?
- Kdo určuje měřítko pohledu na výkresu? Proč?
- V jakém měřítku se prvky vykreslí, když jsou umístěny přímo do výkresu (ne z externího pohledu)?
- Jaké prvky náležejí spíše do výkresu než do pohledu?
- Proč anotace a symboly mění velikosti, když se změní měřítko pohledu? Mění vůbec velikost?
- Jaký účel má závislý pohled? Zaměřte se na výhody nadřazeného pohledu s dvěma závislými pohledy oproti dvěma pohledům, které jsou pouze duplikovány s detaily.

Lekce 6

Tato lekce představuje pojem „vazeb v návrhu“ a poskytuje náměty pro praktické procvičení vytváření podlaží, referenčních rovin a osnov v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Vazby v návrhu

Vazby

Návrh z velké části sestává z tvoření a objevování vazeb. Pro konkrétní zakázku můžete mít k dispozici stručné zadání, pozemek a rozpočet. To očividně pro zformování tvaru nestačí. Vaše práce jako architekta spočívá v tom, vytvořit konkrétní návrh řešení problému se značně nevymezenými vazbami. Ať už jste si toho vědomi nebo ne, spočívá počáteční fáze vytváření návrhu především ve vymýšlení systému vazeb dostatečně konzistentních a plodných na to, aby byly vedoucí silou vašeho posuzování představ.

Odkud pocházejí?

V této ranné fázi je užitečné stanovit si pro svá zkoumání hlavní kritéria. Některá vycházejí přímo ze zadání: záměr, plošné rozměry a rozpočet. Jiná jsou dána historickými nebo teoretickými vlivy. A další mají původ ve zjištěných podmínkách: pozemek, dostupné materiály a technologie, preference zákazníka. Některá kritéria vycházejí z odborné pragmatické intuice nebo z analýzy: dominantní osy, strukturní systém, výška podlaží. A většina má původ v návrhářově osobnosti.

Definování vazeb

Lze-li některou z těchto výchozích vazeb vyjádřit formálně, můžeme ji zabudovat do parametrických vztahů, které jsou s to se stát hnací silou modelu. Stanovení pevných podmínek je paradoxně nejtěžší součástí tvorby dynamického modelu. Parametrické vazby umožňují navrhovat v rámci určitých motivujících podmínek, které lze v pozdější fázi upravovat a ponechat si pouze platný návrh.

Řekněme, že jste se rozhodli vytvořit návrh s podlažími o konzistentní výšce tři metry. Později se rozhodnete, že by první podlaží mělo být o půl metru zvýšeno. Pokud budete obezřetní a stanovíte výšku podlaží jako základní podmínku a navrhujete relativně k ní, pak jedině, co musíte udělat, je upravit jeden parametr. Zbývající část návrhu se automaticky přizpůsobí novým okolnostem. Každá stěna v interiéru i exteriéru, každý schod i strop náležitě propojený s výškou podlaží se sám aktualizuje.

Údaje

Aplikace Revit Architecture podporuje tento druh vazeb, a proto usnadňuje ustavení určitých dat. Dobrým příkladem je výška podlaží. Rámec pro stanovení, aplikaci a následné úpravy vazeb je zahrnut přímo v programu. Totéž platí pro osnovy, které můžete projektovat s velkou mírou svobody. Pak lze vytvořit jakýkoliv návrh tak, aby odpovídal osnově. Pokud je osnova později upravena, změní se v souladu s tím i návrh. Jak osnova, tak podlaží jsou v aplikaci Revit Architecture datovými prvky. Jsou mezi nimi nicméně menší rozdíly v chování. Podlaží může svou podstatou souviset s pohledem. Když modelové prvky umístíte do pohledového okna, budou neodmyslitelně vázány na podlaží spojené s tímto pohledem. Osnovy, na druhou stranu mohou fungovat jako referenční rovina pro umístování objektů a jejich zarovnávání.

Zarovnání

Nyní již máte jistou zkušenost s vazbami podlaží a vazbami kót. Jinou běžnou vazbou je zarovnání. Zarovnávat lze mnoho různých prvků. Součástí funkce Zarovnání je okno zámku v okně výkresu. Tento se zámek se objeví ihned po zarovnání dvou objektů a ustaví vazbu mezi těmito dvěma zarovnanými objekty. Tato vazba může vzniknout mezi téměř jakýmkoliv dvěma plochami objektů:

- Hranou okna a osnovou v bočním pohledu

- Plochou stěny a jinou stěnou
- Hranou nábytku a plochou stěny
- Hranou nosné části stěny, její osou atp. a osnovou nebo referenční rovinou

Pro ustavení takovýchto podmínek zavádí aplikace Revit Architecture pojem „referenční rovina“. Po vložení referenční roviny do modelu lze objekty umísťovat relativně k ní. Přesuneme-li referenční rovinu, posunou se také všechny závislé objekty.

Revit Architecture: Podlaží, referenční roviny a osnovy

Souvislosti

Klíčem k parametrickému návrhu je specifikace neměnných podmínek. Na vysvětlenou: Pokud jsou dvě zdi spojeny rohem a jednou z nich pohneme, změní aplikace Revit Architecture délku druhé stěny tak, aby roh zůstal zachován. Roh je neměnnou podmínkou, kterou posunutí první zdi zpochybnilo. Aplikace Revit Architecture zachovala neměnnost podmínky tím, že druhou stěnu prodloužila či zkrátila. To je poměrně jednoduchý příklad, princip však zůstává všude stejný. Pokud je stěna vymezena tak, že má začínat metr nad podlažím 1, a toto podlaží změní svou výšku, aplikace Revit Architecture stanovenou neměnnou podmínku mezi podlažím 1 a stěnou zachová. Nezabrání provedení změny v podlaží 1, ale změní výšku stěny tak, aby vazby byly dodrženy. Parametry spojené s výškou stěny se nyní samozřejmě změní také. To nazýváme přenosem vazeb, ke kterému se vrátíme později.

Základem pro opravdu velké množství invariantních vztahů jsou v aplikaci Revit Architecture tři druhy objektů: podlaží, referenční roviny a osnovy. Žádný z nich nepředstavuje fyzický objekt modelu, ale abstraktní data umožňující provádět relativní operace.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Podlaží: Základní data horizontální roviny v aplikaci Revit Architecture (vertikální ovládání)

- Výchozí podlaží
- Vytvoření podlaží
- Asociované pohledy
- Připojení stěny/stropu k podlaží

Referenční roviny

- Přidat vertikální rovinu do půdorysu nebo řezu je snadné
- To samé platí pro přidání horizontální roviny do bočního pohledu nebo řezu Referenční roviny lze umístit kamkoliv
- Podlaží jako referenční roviny
 - Nutné pro kreslení ve 2D
- Implicitní referenční roviny pro pohledy
- Výběr pracovní roviny
- Kótování do a z referenčních rovin
- Přidání referenčních rovin v režimu náčrtu

Zarovnání

- Nástroj pro zarovnání
- Uzamčení zarovnání

Osnova

- Pojmenovaná sada referenčních rovin
- Ve výchozím nastavení se zobrazuje ref. rovina v mnoha pohledech
- Vytváření
- Kótování
- Označení popiskou
- Přidání osnovy k podkladu

Ekvivalence rozměrů

- Funkce EKV

Uzamčení stěn ve vyrovnané posunující se osnově

Poznámky

- Osnovy, podlaží a referenční roviny stanovte hned zpočátku.
- Podlaží by měla být v projektu určena jako jedna z prvních.
- Každé kreslení pomocí 2D sady nástrojů, jako je např. sada nástrojů pro konstrukční čáry, se odehrává na určité rovině. Tou je nejčastěji rovina podlaží.

Náměty k procvičení

- Tvorbou vazby vymezujete návrhu v rámci modelu. Vytvořte návrh, který je založený na pravidelné osnově, s níž ho pojí nějaké vazby. Zásadně osnovu změňte. Jak se návrh zachoval?
- V půdorysném pohledu vytvořte referenční rovinu směrem od východu k západu. Přejděte na jižní boční pohled.
Kam se rovina ztratila? Je možné odtud na rovině pracovat? Přejděte na východní boční pohled. Je možné odtud na rovině pracovat?
- Změňte délku čáry podlaží v jižním projektovém pohledu. Prozkoumejte severní pohled. Změnila se i zde délka čáry podlaží? Najdete způsob, jak zajistit, aby se změna neprojevila v rovnoběžných pohledech?
- Nakreslete stěnu, jejíž čára tažení je nastavena „Osa stěny“ a je kreslena na čáře osnovy. Má zobrazený zámek stejnou funkci jako zámek nástroje pro zarovnání nebo se jeho funkce liší?
- Pracovní sešit – Lekce 6

Otázky

- Proč jsou potřebné referenční roviny?
- Jaký význam má při výběru podlaží nebo osnovy ikona 3D?
- Je nějaký rozdíl mezi tím, když použijete zámek nástroje pro zarovnání a umístíte kótu, a tím, když kótu nastavíte na 0 mm a pak ji uzamknete?

Lekce 7

Tato lekce představuje pojem „organizace návrhových informací“ a poskytuje náměty pro praktické procvičení práce s komponentami, kategoriemi/podkategoriemi a rodinami/typy v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Organizace návrhových informací

Uživatelé CADu jsou zvyklí organizovat své projekty prostřednictvím hladin. Hladiny jsou standardním prostředkem organizace grafických informací v návrhářských nástrojích, úpravou fotografií a ilustrováním počínaje a CADem a inženýrstvím konče. Jejich absence v aplikaci Revit Architecture snad někoho překvapí. Můžete si však být jisti, že jejich nepřítomnost nevznikla přehlédnutím, ale že jde o záměrné rozhodnutí nahradit hladiny výkonnějšími organizačními systémy.

Pro představu o systému komponent, skupin a kategorií aplikace Revit Architecture nejprve stručně nastíníme, k čemu hladiny slouží. Ukážeme, jak aplikace Revit Architecture hladiny překonala prostřednictvím vlastního systému komponent, dílčích komponent nastavení, objektových stylů a prostřednictvím ovládnutí zajištěného pracovními sadami a možnostmi návrhu.

Hladiny umožňují seskupovat objekty, které spolu koncepčně souvisí. Manipulací vlastnostmi dané hladiny lze určit výchozí charakteristiku všeho, co se na této hladině nachází, jako např. barvy a tloušťku čar. Zároveň je možné je vůbec nezobrazovat, což je velmi vhodné pro zjednodušení složitého výkresu v době, kdy je teprve zpracováván, přičemž všechny detaily lze zobrazit až v závěru. Zároveň tak mohou hladiny fungovat jako jakési „lešení“, pomocí něhož lze strukturovat komponenty a které lze následně odstranit.

Metafora „hladin“, na níž je systém hladin založen, tak dává největší smysl v prostředí 2D, v němž jsou hladiny skládány jedna na druhé v předepsaném, ale proměnlivém pořadí. Tento druh skládání zavádí do 2D navrhování, v němž jsou hladiny kladeny na sebe a které není přímou obdobou 3D navrhování, implicitní třetí rozměr. V 3D navrhování mají hladiny čistě organizační účel. Některé implementace hladin jsou hierarchické, nebo přinejmenším vznik pojmenovaných skupin hladin umožňují.

Hladiny jsou neobyčejně flexibilní a samy nepředepisují téměř žádnou strukturu. Jsou to v zásadě syntaktické nástroje. Způsob využití hladin záleží čistě na vás. Série hladin mají tolik významů, kolik je jejich uživatelů. Někteří z nich rozdělují svou práci do hladin podle materiálu, s nímž pracují. Toto dělení je poměrně šikovné, protože často umožňuje ovládat vlastnosti renderovaného materiálu podle jednotlivých hladin. Pak ovšem ztrácejí uživatel možnost organizovat vrstvy podle dalších kritérií. Kdyby se snad později rozhodl, že jiný organizační princip by hladiny generoval lépe, má před sebou opravdu velký kus práce. To je zvláště nežádoucí, pokud projekt postupuje z jedné úrovně na druhou. V průzkumné fázi je zpravidla nejvhodnější koncepčně abstraktní sada hladin. Později, když se výkresy připravují pro výstup, může být užitečnější sada hladin založená pro tvorbu detailů. Uživatelé běžně dělají to, že začínají zcela nové dokumenty, přičemž ty staré obkreslí, jen aby vytvořili instanci organizace s jiným průběhem hladin. Hladiny prostě nestačí na organizaci té spousty stejně platných a současně operujících hierarchií informací modelu budovy — prostorových, funkčních, časových, materiálových, finančních atp.

I když snad budete zpočátku hladiny postrádat, časem zjistíte, že tento pocit je opravdu jen symptomem toho, že mylně přistupujete k modelování, jako by to byl CAD.

Konzistence

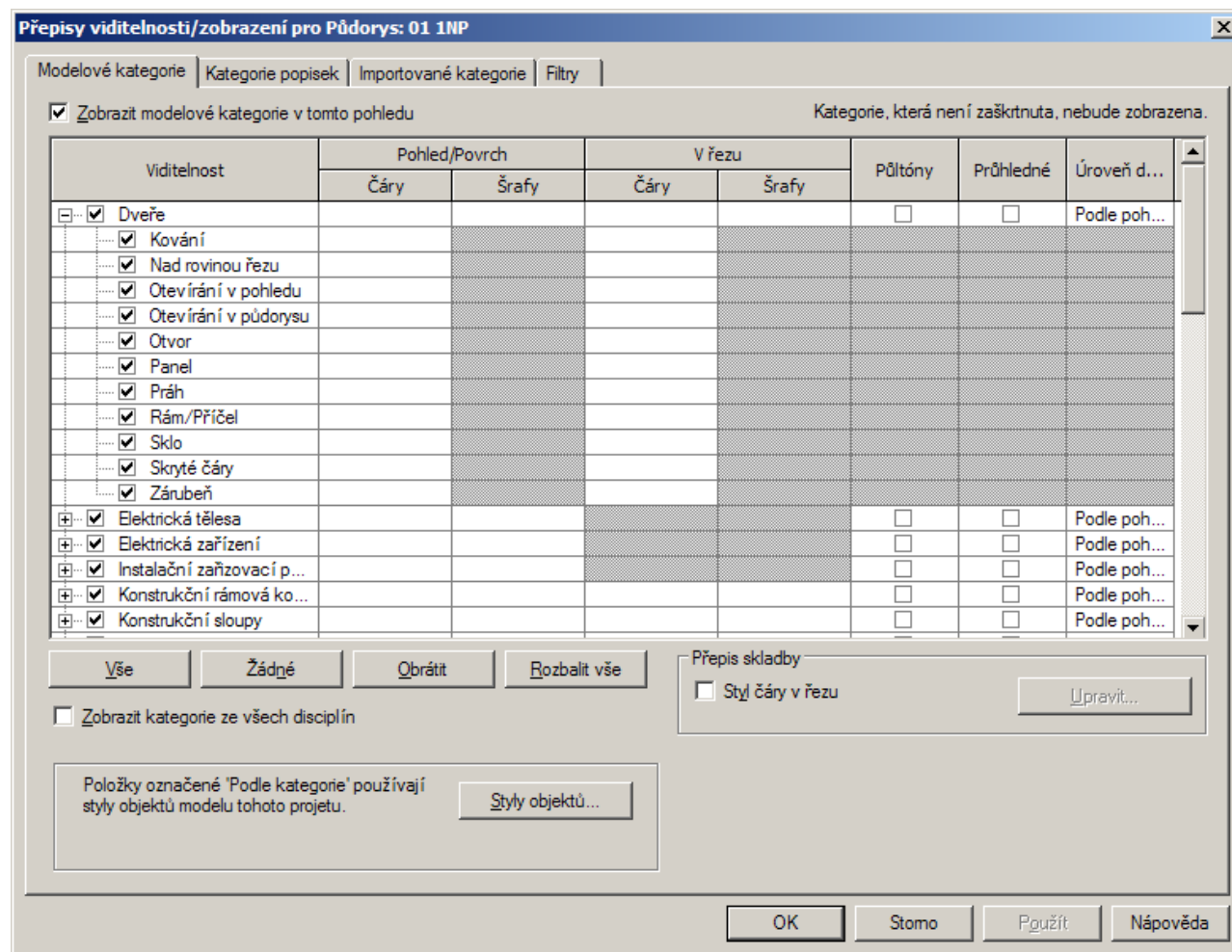
Jedním z cílů informačního uspořádání BIM je konzistence. Jak jsme se zmínili dříve, nepředepisují hladiny žádnou konkrétní organizační metodologii. Svoboda využití hladin přináší nicméně jiný problém: nekompatibilitu dokumentů. Neexistují dva uživatelé, jejichž hladiny by se přesně shodovaly. To obnáší velké množství práce vynaložené na překlad informací z jedné sady konvencí do druhé, a to často i v rámci téhož postupu. Lidé, kteří pracují s výkresy druhých, se musejí učit strategii vytváření hladin původního autora nebo strávit velmi mnoho času jejím konvertováním na vlastní preferovanou strategii. V horším případě mohl dokument také připravovat uživatel, který o používání hladin nevěděl zhora nic (což není nijak

výjimečné). Takové dokumenty obvykle téměř postrádají organizaci. Podobný chaos však nemusí vzniknout jen v důsledku neznalosti. Sestavení hladin bývá časově náročné a vyžaduje prozíravost v samých počátcích projektu. Často se však příliš spěchá nebo projekt není dostatečně specifikován a hladiny nemohou být náležitě vytvořeny. A jelikož je při navrhování bezpochyby třeba věnovat vytváření hladin jisté úsilí, dochází nutně k chybám.

Alternativa

CAD nabízí jen malou možnost automatického uspořádání. CAD software neví nic dalšího o geometrii, kterou vytváříte, aby vám ji pomohl zorganizovat. Při modelování nicméně rozpozná velkou část toho, co jako návrhář děláte, a to na poměrně vysoké úrovni, což mu umožňuje prvky automaticky organizovat. V aplikaci Revit Architecture můžete objekty organizovat dvěma základními způsoby. Prvních několik lekcí bylo věnováno hierarchické organizaci objektů typu Objekt > Rodina > Typ > Prvek v modelu budovy vytvořeném v aplikaci Revit Architecture. Tato aplikace však poskytuje i jinou organizační metodu, která objekty zobrazuje konkrétněji. Tento způsob organizace je realizován prostřednictvím stylů objektů a umožňuje ovládat to, jak jsou objekty zobrazovány.

Automatická organizace vyžaduje hierarchii kategorií a podkategorií objektů, má-li být vše vytvářeno do již existující abstraktní struktury. Vytvoření takovéto struktury představuje značné množství práce, a pokud ta zůstane pouze na uživateli, může se vyskytnout problém nepřenositelnosti. Uspořádání, které lze doplňovat, ne však upravovat, definuje právě aplikace Revit Architecture.



Kategorie a podkategorie aplikace Revit Architecture umožňují manipulovat zobrazováním objektů v modelu.

V tomto uspořádání používá aplikace Revit Architecture pro popis strukturních vrstev pojmy jako kategorie a podkategorie. Příkladem kategorie jsou dveře a podkategorií např. otevírání v půdorysu. Je to právě systém kategorií a podkategorií, který prostřednictvím ovládnutí viditelnosti umožňuje vytvářet různé reprezentace modelu budovy.

Sdílení a předávání informací o projektu

Každý příslušný návrh má aspekty, jež je třeba různým stranám zúčastněným při konstruování budovy nějak zprostředkovat. Prezentace pro klienta nemůže obsahovat totéž, co prezentace pro návrháře interiérů, stavebního inženýra nebo dodavatele. Funkce kategorií a podkategorií aplikace Revit Architecture umožňuje v témže pohledu na model budovy prezentovat různé obsahy. Ve cvičení pracovního sešitu budete pracovat s půdorysem, kde jsou kóty a popisky, ale není zobrazen nábytek. Vaším úkolem bude vytvořit půdorysný pohled, který zobrazí celkové vybavení, avšak nikoli popisky a kóty.

Klady

Tato pevně daná organizace má mnoho pozitiv. Je jasné, že konzistence pomáhá při výměně informací. Zároveň však ušetříme velmi mnoho času a energie, kterou bychom jinak museli vyložit na to, abychom obdobnou hierarchii vytvořili od samého počátku. Uživatelé nemusejí plýtvat časem nastavováním příslušných hladin při modelování prvků. Skrytou výhodou také může být, že pohled na hierarchii může působit didakticky. Co možná nevíte je, že běžně dostupné jsou rohové příčle typu L. Chcete-li se podívat, jak taková příčle vypadá, jednoduše umístěte jednu na osnovu obvodového pláště a prohlédněte si ji. Tím se seznam kategorií stane jakýmsi katalogem stavebních komponent, jímž se můžete probírat a vybírat jednotlivé položky.

Zápory

Tato „nepružnost“ má samozřejmě svou přirozenou negativní stránku—nepřizpůsobivost. Je stůl s vestavěnými sedačkami stůl nebo skupina židlí? V aplikaci Revit Architecture platí, že pokud vytvoříte podkategorie s takovou úrovní členění, nemůžete uvedené prvky přiřadit oběma podkategoriím. Ačkoliv nelze seznam kategorií upravovat, lze ho rozšiřovat. Můžete přidávat vlastní podkategorie k již existujícím kategoriím, ale ne vytvářet kategorie nové.

Vzhledem k možnosti seznam rozšiřovat se zároveň vystavujete riziku, že se podkategorie vymknou z ruky stejně jako se to stává u hladin, kdy každý uživatel vytvoří svůj seznam jedinečných podkategorií, které dávají smysl výhradně jemu.

Tato mělce hierarchická organizace podle typů objektů je zároveň jedinou organizací, kterou aplikace Revit Architecture umožňuje. Naštěstí je pro mnoho operací efektivní, např. pro vytvoření výkazu. Neumožní vám však snadno seskupovat objekty založené na arbitrárních vlastnostech. K tomu aplikace Revit Architecture poskytuje skupiny, vnořené rodiny, nebo obojí, o čemž budeme hovořit v následující lekci.

Jiný typ organizace

Aplikace Revit Architecture nabízí pro organizaci prvků modelu ještě několik dalších možností. První z nich je běžná u všech návrhářských nástrojů a je jím seskupování. Můžete si vybrat sadu prvků a pak je seskupit do jediné skupiny. Tuto skupinu lze následně zkopírovat a přesunout jako jednu entitu. V aplikaci Revit Architecture je možné skupiny pojmenovávat.

Síla uspořádání podle typu objektů spočívá v tom, že umožňuje tyto typy úzce definovat. Někdy je výhodné vytvořit dva typy, které jsou graficky identické, ale obsahující různé popisné parametry. Aplikace Revit Architecture totiž nabízí možnost vybrat všechny prvky stejného typu.

Revit Architecture: Komponenty, kategorie a podkategorie

Souvislosti

Nyní prozkoumáme automatickou organizaci návrhu, která v aplikaci Revit Architecture nahrazuje hladiny. Pro produktivní používání aplikace Revit Architecture je třeba se s tímto způsobem uspořádání a jeho terminologií dobře seznámit: Kategorie/Podkategorie, Rodina/Typ.

Na rozdíl od hierarchického a vizuálního rozčlenění využívá aplikace Revit Architecture jiné metody uspořádání. Ty zahrnují výběrové sady a spojování objektů do skupin, s nimiž jde manipulovat jako s jedním celkem. Skupinu lze vytvořit v Revit projektu a pak exportovat jako samostatný soubor Revit. A naopak, připojený soubor projektu Revit můžeme zapojit do projektu, na němž pracujeme, a vytvořit z něj tak skupinu.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Dialogové okno pro styly objektů Kategorie

Podkategorie

Editor rodiny

Rodina

Typ

Přepis úrovní zobrazení

Kategorie

Podkategorie

Grafický přepis úrovně objektu

Skupiny Revit

Vytvoření skupiny

Úprava

Uložit jako samostatný soubor Revit

Poznámky

- Kategorie jsou pevně dané.
- Do kategorie lze přidávat vlastní podkategorie.
- Řada podkategorií je vymezena jako součást definice určité rodiny. Při přidávání rodiny do projektu, zároveň s ní vkládáte i podkategorie, které jsou v jejím rámci definovány. Při přidávání více rodin se na seznamu stylů objektů zobrazuje více podkategorií. Další informace o podkategoriích v rodinách naleznete v lekcí 11.
- Kategorie jsou do rodin pevně zapsané. V editoru rodin je také dialogové okno pro styly objektů, kde můžete vytvářet své vlastní podkategorie. Kategorii lze však zvolit pouze jednu, což je určeno výchozím bodem rodiny - šablonou rodiny nebo souborem RTF.

Náměty k procvičení

- Pokuste se pomocí pojmů kategorie, podkategorie a typ popsat stavební objekty, které nejsou v programu zahrnuty. Do jaké kategorie jste je zahrnuli? Je tato kategorie součástí členění kategorií v Revit Architecture? Pokud ne, proč? Jaké jsou podkategorie? Jaké jsou typy?
- V rámci svého projektu vložte několik prvků jedné rodiny, které mají různé typy (např. dveře šířky 600, 800 a 900 mm). Vyberte skupinu všech prvků jednoho typu, otevřete nabídku pro změnu typu a typ duplikujte. Změňte parametry duplikovaného typu a sledujte změny.

- Vytvořte skupinu a vnořte ji do jiné skupiny. Jaké jsou výhody vnoření skupin?
- Vytvořte skupinu prvků tak, aby jejich hostitelské prvky nebyly součástí skupiny (například dveře a okna s hostitelským prvkem stěna). Jaké problémy tato situace nutně představuje, když kopírujete a zrcadlíte skupinu, a jak lze tyto problémy vyřešit?
- Pracovní sešit – Lekce 7.

Otázky

- Mohou být kategorie uspořádány i jinak, než jak je tomu u aplikace Revit Architecture? Jak? Jaké jsou výhody a nevýhody jiných způsobů uspořádání?
- Nastavení materiálu je dostupné také z dialogového okna pro styly objektů, ale ne z nabídky Vlastnost pohledu. Má toto omezení nějaký důvod?
- Proč mají dveře podkategorii způsobu otevírání křídel? Ve kterých případech je žádoucí křídlo zobrazit? Kdy jej raději necháte nezobrazené?
- Jak se dialogové okno pro styly objektů liší od dialogového okna pro viditelnost/zobrazení vlastností pohledu? Co každé z oken ovládá?
- Co se stane, když otevřete rodinu, přidáte komponentu a zařadíte ji do nové podkategorie? Odkud jsou vlastnosti této komponenty ovládány, jakmile je rodina umístěna do projektu?
- Jaký je účel Závislých pohledů?

Lekce 8

Tato lekce popisuje pojetí znalostí pro určité specifické prvky a poskytuje náměty pro praktické procvičení práce se střechami v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Znalosti práce se specifickými prvky

Chování založené na pravidlech

Informační modelování budov implementuje komplexní chování založené na pravidlech, například inteligentní připojení stěny ke střeše. Slovník a pojmy zabudované do informačního modelování budov jsou vázány na architekturu a stavební inženýrství. Uživatel bez praktické znalosti o spojení stěny a střechy nemusí porozumět tomu, jak a proč program toto spojení provedl.

Student architektury nebo stavebního inženýrství se tak musí naučit současně dvě věci – modelování a praktické postupy. V současné době není zcela běžné, aby studenti na počátku navrhování budovy uvažovali o základech, nebo typech použitých stěn. Dnes jsou tyto prvky běžně simulovány dvojicí rovnoběžných čar. Ačkoliv lze návrh později změnit, je student nucen dopředu uvažovat o konstrukci, čímž se učí postupům běžným ve stavební praxi. Stává se z něj návrhář konstrukcí, nikoliv drafter (tahač čar).

Výhody

Čas, energie a vhodný postup výuky: Kromě zřejmé úspory času a práce je tvorba specificky zaměřených prvků (zdí, střech, stropních desek) výhodné i proto, že studenta naučí správný návrhový postup. Některé věci aplikace Revit Architecture prostě neumožňuje. Dveře nemůžete umístit, aniž by existovala příslušná stěna. I když inteligence zaměřená na specifické prvky přináší úspory času i práce a snižuje chybovost, nese s sebou i některé problémy.

Problémy

Ztráta obecnosti: Nejvýraznějším nedostatkem tohoto chování Revitu je ztráta obecnosti. Revit Architecture je pevně svázána s architekturou. Nemá smysl vytvářet design počítačového příslušenství v této aplikaci. Všechny předpoklady zavedené do logiky aplikace Revit Architecture, které jsou založené na praktických znalostech a potřebách, by byly v tomto případě chybné. Počítačová myš nemá „střechu“. Všichni nepovažují toto omezení za nevýhodu. Ostatní obory mají software šitý na míru, proč by jej neměli mít i architekti? Architekti si možná zaslouží software navržený na úkor obecnosti pro zpracování otázek, které denně řeší. Ale problém nastává tehdy, když návrhový projekt obsahuje prvky, které nejsou striktně architektonické. Pokud je v rámci projektu třeba navrhnout nosnou konstrukci budovy, v aplikaci Revit Architecture to nebude právě snadné.

Výjimky: Menší problém může nastat při pokusu o zavedení výjimky pro pravidlo aplikace Revit Architecture. Pokud chcete, aby se dvě stěny sbíhaly v rohu, ale nespojovaly se, musíte toto pro stěnu explicitně stanovit. Pak ale dochází tak ke ztrátě ovládní a poskytovaných výhod programu. Nejčastěji probíhají tyto úlohy na pozadí a jsou automatizované samotným softwarem. Tyto procesy jsou velmi podobné automatickému řazení u automobilu. Ne každý ale takový způsob ovládní preferuje. Stejná automatizace se objevuje v celé řadě komerčních aplikací, z nichž nejznámější jsou produkty Microsoft® Office se svou tančící papírovou svorkou, která se pokouší uhádnout formátovací záměry uživatele. Reakce, kterou tato vtíravá forma automatizované inteligence vyvolala, slouží jako výstraha pro návrháře softwarové inteligence. Bez ohledu na to, jaké kroky software dovoluje přeskočit, musí je umožnit zpětně po jednom vysledovat a změnit podrobně parametry. Není snadné dosáhnout rovnováhy mezi maximálně snadným používáním a základním ovládním.

Další informace: Další problém softwaru pro určitou doménu se projevuje stálým rozšiřováním sad nástrojů s omezeným použitím. Aplikace Revit Architecture má například zvláštní nástroje pro navrhování střech, stropů, schodišť a obvodových plášťů. Všechny tyto nástroje mají něco společného, ale je třeba naučit se je zvlášt', neboť se jinak chovají a mají odlišná pravidla. Není možné vyjmenovat zde všechna pravidla, která jsou obsažena byť jen v jediném nástroji, natož v pěti. To může vést k pocitu, že software nelze poznat ani ovládat. Přesné důsledky provedených kroků nemusejí být zřejmé. V nástroji pro parametrické navrhování, jako je Revit Architecture, nejsou všechny důsledky viditelné. Rovina, který se zdá být správně umístěna, může být nechtěně spojena s jinými prvky.

Zvláštní případy: Tyto speciální nástroje také zavádějí celou řadu zvláštních případů, které vyžadují komplikovanou inteligenci. Co by se stalo, kdyby se setkaly dvě nakloněné střechy, které začínají na různých úrovních? Existuje více možností. V aplikaci Revit Architecture musíte vyzkoušet, kterou z nich program podporuje. Pravdou je, že existuje nekonečný počet zvláštních případů, jako je tento. Některé jsou bez jasného řešení, které nemůže najít sebesilnější softwarová inteligence.

Prosazování zvolených řešení: Posledním a možná nejzrádnějším aspektem návrhové inteligence je to, že tato „inteligence“ prosazuje tvůrci zvolená řešení a odrazuje od experimentování. Vše, co naráží na hranice v praxi uplatnitelného a možného, má návrhový software potíže podporovat. Prosazování zvolených řešení nepředstavuje pro kreativitu omezení podobně stejně jako rytmus a rým nepotlačuje poezii. Existuje totiž přirozená tendence kráčet dobře prošlapanými cestičkami. Z praktického a finančního hlediska je toto „vedení programem“ jistě pozitivní, ale pro studenty to může být značně omezující. Ačkoli je aplikace Revit Architecture obecně založena na zvolených řešeních, poskytuje mechanismy, které umožňují překračovat standardní postupy. Nástroj Hmota/Vybrání v Building Makeru poskytuje široké tvarové možnosti. Stavební prvky, jako jsou stěny, podlahy a střechy, jsou následně použity na plochy objemů vytvořených pomocí tohoto nástroje. Dalším nástrojem, který umožňuje vytvoření nestandardních stavebních prvků je tzv. rodina na místě. Díky těmto dvěma možnostem Revit umožňuje vytvořit téměř jakýkoliv tvar a posunuje tak limity omezení programem hodně daleko.

Revit Architecture: Střechy

Souvislosti

Přednosti úzce zaměřených nástrojů softwaru Revit Architecture vynikne při vytváření střech. Nikde jinde (možná kromě schodišť) se nevyskytuje tak složitá geometrie řízená malým počtem parametrů. Jak každý uživatel softwaru CAD ví, je velmi náročné vytvořit geometrii střechy. Problémem jsou střechy, které vyžadují úhlové výpočty.

Aplikace Revit Architecture se pokouší usnadnit vytváření a úpravy standardních střešních typů. Pro každý typ pak nabízí vcelku podrobné ovládání, aby bylo možné řídit geometrii střechy takovým způsobem, který ji umožňuje integrovat se zbytkem modelu budovy. Například stěny lze specifikovat tak, aby končily u střechy bez ohledu na její podobu. Průřežky různých střešních typů se zpracují automaticky.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Střechy

Vytažené střechy (Lekce 6)

Střecha v půdorysu

Oříznutí profilem v půdorysu

Otvory

Hrany definující sklon

Spojení stěn a střechy

Spojení střešních

Pokročilé střechy

Valbová střecha

Válcová střecha

Šipky sklonu

Podbití, štíty a okapy

Použití střešních překračujících tradiční střešní koncepty

Nástroj pro střechy s nízkým sklonem

Poznámky

- Šipky sklonu lze použít také pro sklon podlah, například ramp.

Náměty k procvičení

- Popište rozdíly mezi střechami podle Vytažení a V půdorysu. V jakých případech upřednostníte jednu před ostatními?
- Vytvořte neobvyklou střechu. Návrh může obsahovat střechu v půdorysu nebo vytažením. Do jaké míry lze změnit původní tvar, aby střecha stále mohla existovat? Jaké opravy lze provést?
- Vytvořte jednoduchou střechu. Na některé z jejích hran použijte nástroj přidavek hostitele – okap střechy. Prozkoumejte další profily okapů které program nabízí. Vytvořte nové profily pomocí rodiny profil a otestujte je na různých střechách.
- Pracovní sešit - Lekce 6 a 8.

Otázky

- Jaké střechy umožňuje aplikace Revit Architecture vytvořit se stávajícími nástroji? Jaké střechy nikoli? (Pro jejich modelování je nutné použít rodinu na místě)
- Podívejte se na vlastnosti střechy. Vyskytuje se zde názvy parametrů, kterým nerozumíte?
- Pokud změníte geometrii střechy, jejímž hranám jsou přiřazeny přídavky hostitele. Upraví se tyto přídavky správně? Zaměřte se na průvodní jevy pracovního postupu v obecné i konkrétní rovině.
- Jaký je rozdíl mezi použitím nástroje Otvor na ploše a nakreslením uzavřeného profilu při tvorbě nebo modifikaci náčrtu Střechy v půdorysu ? Kdy byste jednotlivé způsoby upřednostnili?

Lekce 9

Tato lekce popisuje pojem „oddálení specifikace“ a poskytuje náměty pro praktické procvičení práce s objemy v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Oddálení specifikace

„Příliš mnoho příliš brzy“

Obvyklá kritika CAD nástrojů je, že při jejich používání okamžitě vyžadují přesnou specifikaci. Parametrické techniky a informační modelování budov umožňují začít obecně a postupovat postupně k vyšším úrovním detailů.

Přespřílišná preciznost

Argumenty uživatelů tvořících své návrhy v ruce jsou, že na počítači musí být na určité úrovni vše zadáno naprosto přesně. Kresba na papíře může být nakreslena slabě, roztřeseně nebo se může ztráct. Měřítko většinou není naprosto přesné a ani není třeba. Náčrt v ruce prostě jednoduše poznáte. Tyto efekty nejsou na počítači snadno dostupné. Čára vypadá precizně a dokonale bez ohledu na záměr návrhu.

Modelování vyžaduje specifikovat mnohem více informací než kreslení. Navíc, všechny informace specifikované v raném stádiu navrhování mohou být pro další vývoj projektu omezující.

Tato počáteční specifikace informací může navíc navozovat chybnou představu o dokončenosti návrhu. Žádný vizuální prvek, který by ukazoval na koncepční náčrt, se v projektech tvořených na počítači nevyskytuje a tak prezentace může v pozdějším koncepčním stádiu působit dojmem dokončenosti. To může mít být pozitivem i negativem: pozitivem to může být v případě, že chcete předvést kompletní projekt; negativem, pokud stále ještě řešíte například otázky materiálů a povrchů. Když prezentujete celý model, hmotové řešení a koncepci dispozic, sveze se většinou jednání z těchto témat na řešení barevnosti povrchů.

Návrháři mohou v rámci informačního modelování používat různé metody pro sdělení pouze těch informací, které chtějí prezentovat. Aplikace Revit Architecture poskytuje k prezentaci potřebných informací ovládací prvky na úrovni pohledu, objemové prvky, barevné výplně a další nástroje.

Nejprve nahrubo, poté doladit

Parametrické navrhování umožňuje oddálení konkrétní specifikace až do fáze dokončování dokumentace. Nejprve je třeba umístit obecně definované součásti a později je nahradit podrobně specifikovanými variantami. Když aplikaci Revit Architecture spustíte a nakreslíte stěnu bez specifikování dalších informací, jejím výchozím typem je Základní stěna. Nejedná se o konečný druh stěny. Jedná se o zástupce typu stěny, která bude určena později. Když aplikaci Revit Architecture spustíte a rozhodnete se začít koncepční návrh v půdorysu, můžete jednoduše umístit stěny, aniž byste se museli starat o to, jaké typy ve skutečnosti reprezentují. Později můžete stěny vybrat, zvolit jiné z načtených typů, a model se přizpůsobí. Většinu typů lze obvykle snadno nahradit jiným typem ze stejné kategorie. Do stěny můžete libovolně umístit dveře, aniž byste se museli od počátku starat o to, o jaké dveře se jedná a jak se budou otvírat. Vše se dá změnit později. To platí i o výšce podlaží: zvolte číslo a začněte navrhovat. Výšku podlaží můžete upravit později.

V okamžiku umístění tak nemusíte znát všechny příslušné typy objektů. Dodatečnou specifikaci umožňuje zejména objektově orientovaná parametrická povaha informačního modelování budov. V tradičních nástrojích CAD musíte před zahájením kresby stanovit tloušťku stěny, jinak strávíte mnoho času překreslováním, když se tato specifikace změní.

Revit Architecture: Objemy

Souvislosti

Aplikace Revit Architecture nabízí skupinu nástrojů pro dodatečnou specifikaci. Tato skupina nástrojů se souhrnně označuje anglickým spojením „Building Maker“. Building Maker umožňuje zahájit projekt objemovým modelem. Objemový model sestává z Objemů a Vybrání. Objemovému modelu poté přiřadíte stěny, podlahy, obvodový plášť a střechy.

Building Maker je navržen pro spojení objemových studií se stěnami, obvodovými plášti, podlahami a střechami, které tvoří budovu. Nabízí vlastní nástroje, které rozšiřují pracovní postupy koncepčního navrhování.

Building Maker nabízí následující funkce:

- Obvodový plášť na ploše
- Podlahu na ploše
- Střechy na ploše
- Stěnu na ploše
- Editor objemů
- Opakované použití rodin objemů včetně vnořených rodin objemů
- Více objemových prvků, které lze přiřadit libovolné pracovní sadě, fázi nebo variantě návrhu
- Vlastnosti objemů, včetně hrubého objemu a plochy podlaží, které lze vykázat v tabulkách
- Pružnou tvorbu a asociativitu stavebních a objemových prvků

Nástroje Building Maker umožňují zahájit práci „náčrtem“ a přidat stavební prvky až později. To dovoluje začít pracovat na projektu na základě předběžných informací. Informace o objemu lze v návrhu zužitkovat několika způsoby. V nejkompexnější podobě se objemový model stává základem pro konstrukci budovy. To je snem každého uživatele nástrojů CAD, který si klade otázku: „Proč nemohu pouze nakreslit krychli a vygenerovat v jejím rámci stěny a podlahy?“ Nástroje Building Maker toto umožňují.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Objemy

Asociativnost prvků

Vysunutí

Rotace

Tažení

Přechod

Objemy a Vybrání

Pracovní postup tvorby objemů

Podlaží

Referenční roviny

Nástroj Zobrazit objem

Objem jako lešení

Objem jako „skořápka“

Logika tvorby pomocí skořepin

Zobrazení objemu/konstrukce

Práce se stavebními prvky

Stěny, podlahy, střechy, obvodový plášť na základě plochy

Funkce přetvoření

Import souborů aplikace SketchUp

Poznámky

- Objem je v podstatě „vysokourovňový“ náčrt, který se chová jako geometrický kontrolní parametr pro danou konstrukci.
- Po vytvoření objemu a součástí na základě povrchů nelze změnit asociativitu mezi objemem a vytvořenými součástmi. V dialogovém panelu s vlastnostmi součástí je přepínač, který vás upozorní, že dané součásti se vztahují k objemu. Zaškrtnutí tohoto políčka však nelze zrušit. Součásti vytvořené na površích zůstávají ve vztahu k příslušným povrchům, dokud není daný objemový prvek odstraněn z projektu.
- Funkce „Zobrazit objem“ se automaticky zapne po vytvoření objemu, ale nemusí být nutně zapnutá, když uložíte, zavřete a znovu otevřete projekt.

Náměty k procvičení

- Načtěte nějakou situaci např. z předchozích projektů. Na půdorysu pozemku vytvořte pomocí nástrojů Building Maker hrubý objem budovy. Přiřaďte modelu stěny, stropy a střechy. Nyní lehce pozměňte tvar objemů. Co se stane se stavebními prvky?
- Pracovní sešit – Lekce 9
- Načtěte několik rodin objemu (Načíst z knihovny > Načíst rodinu > adresář Metric Library\Mass) a použijte je při tvorbě.

Otázky

- Jaká pravidla aplikace Revit Architecture používá k vytvoření součástí založený na plochách? Jak se zachová v případě, že je v objemu díra?
- Jak se liší objemy rodin načtených z knihovny od objemů na místě použitých ve cvičení pracovního sešitu? Jaké jsou výhody a nevýhody těchto dvou typů objemových objektů?
- Popište, proč na objem můžete použít nástroje Building Maker s vnořeným modelem aplikace SketchUp, ale proč tak nelze učinit v případě modelu aplikace SketchUp propojeného přímo s projektem.

Lekce 10

Tato lekce popisuje pojetí stavebních komponent a poskytuje náměty pro praktické procvičení práce s Editorem rodin v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Navrhování komponent

Navrhování vlastních komponent s osobitým parametrickým chováním je jedním z nejsložitějších témat informačního modelování budov. Všechny komponenty z něčeho pocházejí. K úspěšnému parametrickému modelování je nutné porozumět principu fungování rodin a také tomu, jakým způsobem parametry ovládají jejich vlastní obsah. Komponenty jsou obvykle vytvořeny mimo projekt a poté do projektů načteny. Musí proto existovat oddělené a konzistentní pracovní prostředí pro tvorbu objektů, které budou případně použity v projektu. V aplikaci Revit Architecture se toto prostředí nazývá Editor rodin.

Předpřipravenost

Aplikace Revit Architecture obsahuje širokou nabídku předem připravených rodin v řadě kategorií, ale občas možná budete potřebovat vytvořit rodiny vlastní. Může se jednat o nové rodiny nábytku, rostlin, osvětlovacích těles či čehokoliv jiného. Definovat vlastní rodiny má smysl v případě, pokud se domníváte, že budete chtít něco použít při své práci vícekrát, zejména pokud se jednotlivé prvky liší předem definovatelným způsobem. Odchytky jednotlivých prvků umístěných v projektu se stanou parametry typu nebo prvku. Rodina nemůže existovat bez typu a naopak. V aplikaci Revit Architecture každá rodina definuje alespoň jeden typ. O definování a úpravě typů se proto hovoří také jako o úpravě rodin.

Modelování variability

Vytvořit novou rodinu je značně náročnější než jen vytvořit geometrii. Všechny parametrické variace, které rodina umožňuje, musí být explicitně definovány. Nástroje potřebné pro tvorbu rodin se vcelku podobají nástrojům, které se současně používají pro modelování v prostředí Revitu. Chcete-li porozumět nástrojům použitým k vytvoření rodiny, měli byste si nejprve rozmyslet, co musíte definovat, abyste zcela specifikovali typ rodiny. Abychom byli konkrétní, můžeme definovat například novou rodinu stolů.

Výzva

Modelování parametrických komponent se od modelování 3D tvarů liší natolik, že je náročné i pro zkušené 3D modeláře. Když se o to pokoušejí, často musí postup několikrát opakovat, než se jim podaří návrh komponenty správně parametrizovat. Strukturální chyby v raných fázích mají tendenci se nabalovat. I když to na první pohled vypadá jako spousta práce, měli byste vzít v úvahu práci potřebnou k vytvoření každé potenciální variace tvořené rodinou, která by musela být vytvořena ručně.

Předběžný návrh

Složitost těchto komponent spočívá v tom, že před samotným začátkem tvorby vlastní komponenty je nutné se zamyslet nad konceptem. Prvotní je pravděpodobně 3D tvar komponenty. Pokud není jasný, je třeba provést průzkum a spolehlivě geometrickou formu stanovit. V dalším kroku je třeba rozhodnout, jaké vlastnosti komponenty by měly být otevřeny změnám. Teto krok může být poměrně náročný, protože každá reálná komponenta nabízí v podstatě nekonečnou variabilitu. Musíte vybrat pouze nejčastěji měněné parametry. Můžete použít kritéria, podle kterých byste tuto komponentu vybrali z tištěného katalogu (tloušťka, délka, materiály atd.)

Specifičnost versus široká použitelnost

Cílem je vytvořit komponentu, který je široce využitelná a zároveň natolik specifická, že nemění identitu. Například stavební prvek by pravděpodobně neměl poskytovat takovou variabilitu, aby jej bylo možné použít jako plech i jako nosník. Výhodou specifických komponent je to, že uchovávají odkaz na svůj typ a mohou být proto změněny a zpracovány hromadně. Je nepravděpodobné, že budete provádět stejnou operaci zároveň pro dvě formy, které se vzájemně liší natolik, že již nevykazují žádnou podobnost. Ve skutečnosti je použití výrazu rodina pro typ disponující skupinou příbuzných hodnot parametrů poměrně vhodné. Měly by být rodinou a při jakkoli zásadní úpravě parametrů by neměla vzniknout komponenta, která svým vzhledem do dané rodiny nenáležela.

Vnitřní versus vnější vlastnosti

Předchozí text byl věnován stanovení vnitřních vlastností komponent. Nyní stojí za to zvážit, jaké vnější vlastnosti je nezbytné definovat. Tyto vlastnosti specifikují, kde a jak daná komponenta interaguje s ostatními. Například prvek okna je určen nejen vlastními rozměry, ale také výškou parapetu ve vztahu k počátku podlaží. Proč by okno mělo uchovávat svou relativní výšku? Nemá to žádný vliv na rozměry nebo tvar okna. Může se to hodit tehdy, když budete chtít, aby prvky okna měly numericky ovladatelnou výšku, kterou vyjádříte jako parametr. Později můžete automaticky nastavit výšky všech oken stejného typu na stejnou hodnotu, což má vliv na jejich vyrovnaní na každém podlaží. Stojí za zvážení, zda by nebylo vhodné vytvořit pro stávající typ různé typy oken stejného tvaru, pokud víte, že některá okna budou umístěna v jiné výšce. Výšku každého typu lze poté kontrolovat centrálně. V některých případech může být takové omezení přínosem.

Vnější vlastnosti jsou definovány především jako parametry prvku.

Stanovení neměnných prvků

V posledním přípravném kroku před samotným návrhem je třeba určit pevné vztahy mezi parametry, které jste specifikovali. Které z nich souvisí s ostatními nějakým specifickým způsobem? Některé případy vám mohou připadat příliš zřejmé na to, aby je bylo nutné specifikovat, ale stroj nedisponuje ani špetkou lidské intuice a netuší, jaká podmínka je přijatelná. Vezměme skříňku s krátkýma nohama. Co by se mohlo stát, kdyby uživatel upravil celkovou výšku skříňky? Měl by se celý tvar přepočítat a nohy i tělo se mají zvětšit, nebo by výška nohou měla zůstat stejná a zvětšit se má pouze tělo? Takové otázky by se měly v tomto stádiu vyřešit. Nelze je ignorovat, protože je-li komponenta upravena, musí z definice projevoval nějaké chování. Pokud jste na toto chování předem nevyřešili, bude náhodné a pravděpodobně i nechtěné.

Složitost

Posledním hlediskem, které je třeba při návrhu parametrických rodin zohlednit, je úroveň složitosti a detailnosti. Je naprosto běžné vytvářet rodinu pomocí rodin dalších, vnořených. Můžete dokonce vytvořit rodinu, která sestává pouze ze sítě dalších rodin. Takový hierarchický vztah umožňuje vytvořit vysoce složité komponenty. V běžné komponentě lze snadno specifikovat takovou složitost, že ji software nemusí zvládnout. Někdy je složitost poměrně lákavá, ale takové situaci se musíte vyhnout. Protože je navrhování BIM založeno na myšlence uceleného modelu budovy, úroveň zobrazení detailů se musí někde zastavit. Jinak vznikne model, který bude tak složitý, že s ním nebudete moci pracovat. Jak Martin Fowler poznamenal ve své knize o modelování pro inženýrství, „komplexnost je nepřitelem srozumitelnosti“ (UML Distilled, 3. vydání, 2004).

Pokud navrhnete vlastní kliku dveří a umístíte ji do svého modelu jako výchozí pro určitý typ dveří musí software vytvořit a spravovat pro geometrii kliky ve všech umístěních. V takové situaci je nejlepším řešením modelovat kliku odděleně a vytvořit textovou poznámku nebo jednoduchý diagram s informací, že ji dané dveře obsahují, ale nezahrnovat ji k modelu dveří. Lze ji také nahradit jednoduchým geometrickým zástupcem v návrhu komponenty dveří, například kvádrem. Každý geometrický prvek v aplikaci Revit Architecture disponuje parametry viditelnosti, které určují, kde se geometrie zobrazuje. To umožňuje realizovat kontrolu založenou na typu pohledu (3D, půdorys, boční pohled) a úrovni zobrazení detailů (hrubé, střední, podrobné). Vaši kliku lze zahrnout do rodiny dveří a specifikovat, že se má zobrazovat například pouze v podrobných pohledech.

Druhy parametrů

Je důležité pochopit rozsah a rozmanitost parametrů, které můžete ke komponentě připojit. Každý parametr má druh, který omezuje hodnoty, jež může nabývat. Nejčastějšími parametry jsou parametry rozměrové. Ty představují prosté lineární hodnoty. Plochy a objemy vznikají jako výsledek několika jednorozměrných délek. Dalším druhem parametru, který můžete používat, je materiál. Nemusí se jednat o parametr, na který lze aplikovat matematické operace, a přesto to parametr může být. Dalším užitečným parametrem je boolovská hodnota. Boolovská hodnota může být buď „pravda“, nebo „nepravda“, ale nic jiného. Používá se k modelování nesouvislých variací založených na podmínce. Pokud je určitá podmínka splněna, udělej jednu věc; jinak udělej druhou. Jako příklad vezměme komponentu modelovanou jako rampu. Pokud její náklon je příliš vysoký, pak se stává schodištěm.

Všechny předchozí úvahy jsou poměrně obecné. Používají se při konstrukci parametrických komponent, od architektonických stavebních komponent po softwarové systémy. Skutečný proces parametrického modelování je však poněkud konkrétnější a specifický pro určitou oblast a jeho detaily závisí nemálo na softwaru, ve kterém je implementován. Aplikace Revit Architecture používá zajímavý model, který zpřístupňuje parametry prostřednictvím kót.

Chyby

Komplikovanost parametrického modelování má samozřejmě za následek, že některé chyby jsou tak jemné a složité, že je lze jen snadno najít či napravit. Neopatrné experimentování s parametrickými nástroji nepochybně povede k chybovým zprávám, že vazby nelze realizovat. Důvodem je snadné zavedení konfliktních vazeb prostřednictvím vztahů, které jsou za určitých podmínek v pořádku, ale za jiných nikoli. Můžete například vytvořit trojúhelník a navázat jeden úhel a délku protilehlé strany. Pokud se nyní pokusíte změnit délku této strany, vazbu k úhlu již nebude možné splnit. Program vám to oznámí.

Konflikt vazeb

Dokud není splněna neuskutečnitelná podmínka, chybové hlášení založené na konfliktu vazeb se nezobrazí. Ale při oznámení již může příčina spočívat hluboko v závislostech mezi jednotlivými parametry. Problém je také v tom, že nemůžete vědět, kdy dojde k další chybě. Ale můžete být jistí, že se to stane tehdy, když to budete nejméně potřebovat. Návrhář proto musí vytvářet vztahy opatrně a rozvážně, aby nedošlo ke konfliktu vazeb.

Existuje také pravděpodobnost, že některé hodnoty parametrů mohou vést k nerealizovatelným geometriím. Pokud byste ve dříve uvedeném příkladu se stolem zadali vyšší nohu než celkovou výšku stolu, co by se stalo? Pravděpodobně byste byli informováni, že je požadována nesmyslná podmínka a dostali byste možnost změnit chybné hodnoty.

Revit Architecture: Editor rodin

Souvislosti

Editor rodin je jako soukromé pracoviště oddělené od zbytku modelu pro práci na vlastních komponentách. Editoru rodin umožňuje vytvořit a otestovat kousky návrhu, které budou umístěny do modelu. Nástroj se běžně používá pro opakování prvků s určitými parametrickými obměnami. Nábytek, který neodpovídá výchozím typům dodaným s aplikací Revit Architecture je dobrý příkladem projektu pro Editor rodin.

Editor rodin nabízí uživatelům významnější nástroj, než pouze klienta pro modifikaci předem vytvořených parametrů. Naučit se pracovat s Editorem rodin je prvním krokem k porozumění plnému potenciálu parametrického navrhování. Uživatelé, kteří považují aplikaci Revit Architecture za omezující vzhledem k nabízeným knihovním prvkům, často Editor rodin neznají.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Sestavování rodin:

3D geometrické nástroje

Hmoty: Vysunutí, rotace, přechod tažením

Vybrání: Vysunutí, rotace, přechod tažením

Symbolické čáry

Kontrola viditelnosti

Podle vlastnosti viditelnosti

Podle viditelné vlastnosti

Podle podkategorie

Referenční roviny a referenční čáry

Zarovnání podle vazeb, bez vazeb

Kóty

Popisky (parametry)

Pevné uzamknutí (explicitní vazba)

Text a text modelu

Parametry

Typy

Vzorce s logikou „jestliže, pak“

Implicitní parametry

Pojmenování

Procesy a postupy vytváření rodin

Editor rodin

Stand - alone

Z projektu

Šablony komponent rodin

Návrhový proces

Sekvence: referenční čáry, kóty>parametry, flexibilita, hmoty/vybrání, symbolické čáry

Nejprve kresba, později parametrizace

Úprava náčrtu a kóty

Přizpůsobení modelu

Práce s rodinami

Načtení a znovunačtení rodin

Úprava rodin umístěných do projektu

Odstranění rodin umístěných do projektu

Vytvoření typů v rodině

Vytvoření typů v projektu

Poznámky

- Nejprve vždy stanovte rámec nebo referenční roviny.
- Zamkněte geometrii k referenčním rovinám.
- Přiřaďte kóty referenčním rovinám a nikoli geometrii.
- Přizpůsobení modelu. Po vytvoření komponenty je třeba modifikovat její parametry posouvat referenčními rovinami, abyste viděli její reakci. Komponenta se často nechová očekávaným způsobem. Pokud se nechová podle předpokladu, musíte přidat nebo změnit dané parametrické vztahy. Tento postup se nazývá „přizpůsobení modelu“ a jedná se o základní krok. Přizpůsobujte v raných fázích a přizpůsobujte často. Je to ta nejlepší cesta, jak uchránit rodinu před konfliktem vazeb.

Náměty k procvičení

- Vytvořte vlastní přídavek stěny založený na nově definovaném typu profilu.
- Vytvořte sadu parametrizovaného nábytku, včetně židlí s područkami i bez nich, stolů a lavice. Obměňujte parametry, abyste viděli, jaké druhy variací můžete vytvářet. Uložte nejuspěšnější variace jako typy.
- Vytvořte rodinu z šablony komponent. Vytvořte podobný objekt pomocí rodin na místě. Čím se liší?
- Pracovní sešit - Lekce 10 a 11.

Otázky

- Co šablony rodiny komponent nabízejí? Jak se liší?
- Vysvětlete, proč neexistují šablony stěn nebo střech.
- Vyskytují se v šablonách položky, kterým nerozumíte? O jaké se jedná?
- Porovnejte rodiny komponent založených na šablonách a rodiny na místě a zjistěte, čím se liší. Kdy byste jednotlivé způsoby upřednostnili?

Lekce 11

Tato lekce popisuje pojem přenosu vazeb a poskytuje náměty pro praktické procvičení práce se zarovnáním, zamykáním a vazbami v aplikaci Revit Architecture.

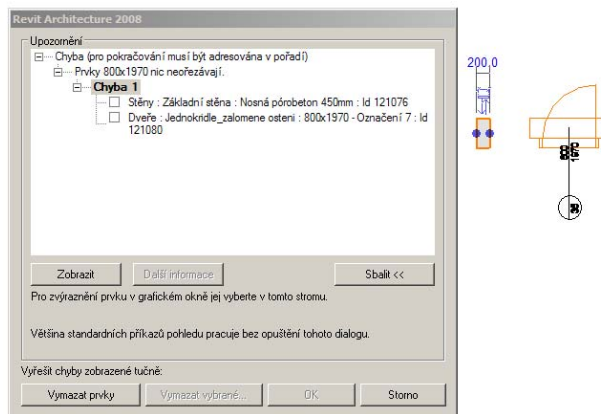
Teorie: Přenos vazeb

Viděli jsme, že parametrické navrhování umožňuje udělit parametrům objektů vazby. Nyní se podíváme více do hloubky a budeme se věnovat vazbám, které je možné vytvořit, a přenosu těchto vazeb v modelu.

Platnost vazeb

Dobře definované objekty musejí splňovat určité podmínky. Například délka musí být větší nebo rovna nule. Tyto vazby jsou implicitními limity hodnot parametrů a nelze je explicitně specifikovat. Pokud jsou porušeny, zobrazí se oznámení, že poslední transakce selhala (definici transakcí najdete v části věnované databázím), a úprava, která byla příčinou chybné podmínky, je odmítnuta. Nemusí být právě snadné odhalit hlavní příčinu selhání na základě platnosti, protože úpravy, které ovlivňují změnu návrhu, mohou být od následného selhání značně vzdáleny. Projít celý strom závislostí a nalézt viníka může chvíli trvat.

V příkladu vpravo například dochází ke generování chyby, protože dveře byly umístěny do stěny, která je užší než šířka dveří. Chybová zpráva obsahuje tuto informaci: „Prvky 800x1970 nic neořezávají“. Systém nemůže vyříznout dveře ve stěně, která je užší než dveře samotné. Jedná se o očividné porušení vazby, která se týká platnosti. V tomto případě je příčina zřejmá, ale lze si snadno představit komplikovanější případy, ve kterých je vcelku obtížné návrh vyladit. Klepnutím na příkaz Storno vrátíte zpět pokus o zkrácení zdi.



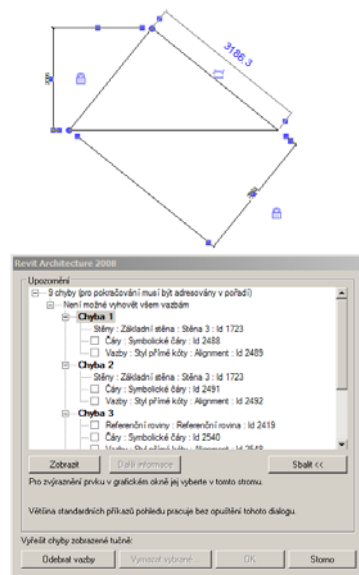
Konstantní vazby

Konstantní vazba je parametr s přiřazenou hodnotou, která se nemůže změnit. Aplikace Revit Architecture umožňuje snadno vytvořit takové vazby u kót, ať už lineárních nebo poloměřů, a přiřadit jim konstantní hodnotu.

V Editoru rovin je problémem konflikt vazeb, který mohou konstantní vazby mohou vyvolat.

Pokud program nedisponuje explicitními pravidly pro změnu hodnot parametrů objektu, všechny volné vlastnosti jsou konstantami.

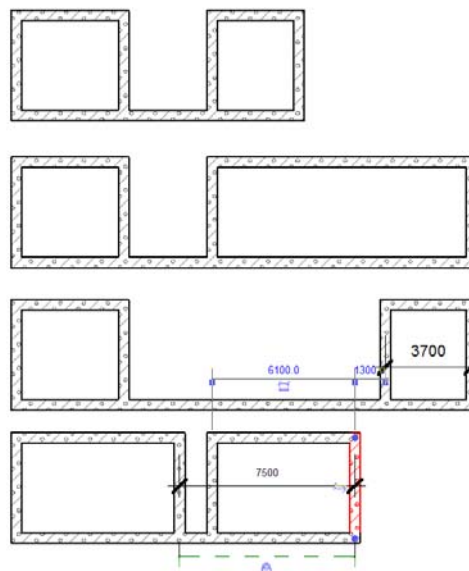
V příkladu vpravo dochází ke konfliktu vazeb následkem nuceného kótování na dvou ze třech stran trojúhelníku (všimněte si modrých ikon zámečku) a pokusem přizpůsobit třetí stranu. Je zřejmé, že taková úprava nemůže fungovat. Jedna z konstantních vazeb by musela být narušena. V tomto případě lze problém opět snadno vyřešit, ale



nastavením více vazeb, než je absolutně nezbytné, je cestou k dalším potížím.

Nedostatečné vazby

Záludným protějškem konfliktu vazeb jsou nedostatečné vazby. Software nikdy neohlásí chybu pocházející z nedostatečných vazeb, jak se tedy můžete o takové chybě dozvědět? Nedostatečné vazby se projeví v případě, když změníte návrh a současně další část návrhu se změní nežádoucím způsobem nebo se nezmění vůbec. Vazby představují jeden z nejsilnějších nástrojů parametrického navrhování, který umožňuje kontrolovat chování návrhu při změně. Pokud se něco změní v rozporu s vaším očekáváním, je potřeba vytvořit odpovídající vazbu, který takovou změnu znemožní. Všechny tři spodní návrhy vpravo jsou například upravenými verzemi vrchního návrhu, ve kterém byla pravá stěna přesunuta dále doprava. Rozdíly jsou tvořeny vazbami. Na třetím obrázku je šířka pravé místnosti určena vazbou. Dole je vazbou limitována vzdálenost mezi pravými stěnami obou místností. Ale pokud druhý návrh odshora není tím, co zamýšlíte, váš návrh má nedostatečné vazby ve vztahu k zamýšlené změně.



Přenos vazeb

V těchto případech je evidentní, že vazby vyvolávají změny, které se dále šíří. Platnost jedné vazby si může vynutit změnu ve zcela jiné části návrhu. Posloupnost změn, kterou může jediná změna vyvolat, nemusí být snadno předvídatelná, a to zejména v případě, že vazby jsou v místě jiných částí návrhu.

Vazby s vázanými vlastnostmi

Vázané vlastnosti jsou navzájem spojené. Pokud jedna získá novou hodnotu, druhá také. Můžeme to vyjádřit matematicky jako $A = B + (\text{konstanta})$. Jedná se o běžný a užitečný vztah. Lze jej snadno převrátit, tzn. když se změní jeden parametr, změní se i druhý, bez ohledu na to, v jakém směru je tento vztah realizován. Parametr může záviset i na dvou či více dalších parametrech. Například $A = B + C$. Pokud však toto platí, ztrácíte reverzibilitu celého vztahu. Je zřejmé, jaké důsledky by měla změna B nebo C (pře počítání A). Ale jaký výsledek by měla změna A? Můžete měnit pouze B, pouze C, nebo B a C současně? Na to neexistuje správná odpověď.

Směrovost

Znamená to, že vztah jako $A = B + C$ obsahuje směrovost. B a C řídí A. A se může změnit a v závislosti na tom, co B a C graficky reprezentují, může existovat konvence, která pomůže popsat, co pro jednotlivé z nich bude znamenat změna jejich součtu. Pokud B a C představují dvě délky desky, které dohromady tvoří délku A, možná má smysl změnit B a C při změně A a zachovat přitom poměr mezi B a C. To je dobře řešitelný problém pomocí vazeb.

Příkazy parametrických vazeb jsou výsledkem velkého úsilí v počítačové vědě, který spadá pod několik názvů, včetně řešení omezení (vazeb) a deklarativního programování.

Deklarativní programování

Umístění vazeb do parametrického návrhu je způsob deklarativního programování. Deklarativní programování získalo své jméno tím, že všechny příkazy v deklarativních jazycích jsou příkazy neměnných skutečností (například $A = B + C$). Jazyk je zodpovědný za nalezení množiny řešení, které vyhovuje všem specifikovaným vazbám. Pokud například A přiřadíte hodnotu 6 a zeptáte se na hodnotu C, můžete jen doufat, že deklarativní systém je natolik dobrý, aby našel řešení $C = 6 - B$, které vám sice neposkytuje hodnotu pro C, ale alespoň dává představu, jaký vzájemný vztah určitá hodnota A implicitně určuje. Bylo

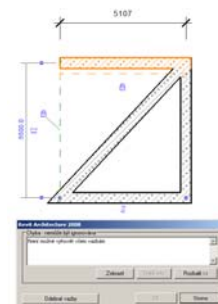
dokázáno, že v rámci deklarativní programování lze vytvořit jakýkoli algoritmus, který je možné naprogramovat na počítači, ale celou řadu algoritmů by bylo obtížné tímto způsobem napsat. Důkaz, že je něco možné, zase tak moc neznamená.

Řešení vazeb

Akce, kterou program činí, aby splnil všechny uživatelem specifikované vazby, se nazývá řešení vazeb (či řešení omezení) a jedná se o složitou záležitost. Ve skutečnosti je téměř nemožné udělat to zcela perfektně. Máme-li dostatečně složitou sadu vazeb, lze pravděpodobně provádět úpravy, které jsou technicky realizovatelné, ale software je nemůže najít. Vpravo je uveden malý příklad. Pro požadovanou úpravu existuje jednoduché řešení, ale software jej nenajde. To není pro aplikaci Revit Architecture žádná ostuda. Obecné řešení geometrických vazeb představuje obrovský problém a aplikace Revit Architecture tuto roli často skvěle plní.

Implicitní vazby

Aplikace Revit Architecture umožňuje nastavit celou řadu implicitních vazeb založených na odhadu záměru návrhu, čímž návrhářům zjednodušuje život. Když nakreslíte stěnu, která se na konci stýká s další stěnou, aplikace Revit Architecture nastaví rohovou vazbu. Na obrázku vpravo se na spodním obrázku změnila pouze jediná věc, spodní stěna se přesunula. Další stěna se automaticky roztáhla, aby zachovala rohovou vazbu. Jedná se o implicitní vazbu, protože nebyla nikdy zadána ručně. Implicitní vazby se kontrolují hůře než explicitní, neboť nejsou zobrazeny pro úpravy.



Cyklické závislosti

Je možné snadno vytvořit vazby, které nelze splnit, protože jsou cyklické. Předpokládejme například, že vazbu „x“ položíme rovnou „y + 1“. Nyní vazbu „y“ položíme rovnou „x + 1“. Tuto vazbu nelze uznat, protože definice je cyklická. Hodnota y závisí na x a hodnoty x závisí na y. Takový systém nemá žádné řešení. Pokud jsou konstanty aplikovány neopatrně, může taková situace při parametrickém modelování snadno vzniknout.

Revit Architecture: Zarovnávání, zamykání a vazby

Souvislosti

Viděli jsme, že teoretickým základem parametrických vztahů je stanovení neměnných podmínek. Aplikace Revit Architecture nabízí prostředky pro definování neměnných vazeb pro kóty a zarovnání komponent pomocí viditelného systému zámků. Všechny kóty, ať už lineární či radiální, zobrazují otevřený visací zámek, který lze klepnutím zamknout. Po zamknutí aplikace Revit Architecture dělá maximum proto, aby danou kótu zachovala. Pokud se pokusíte provést úpravu, která narušuje dříve vynucenou vazbu, aplikace Revit Architecture zobrazí varování a odmítne ji umožnit, dokud není daná vazba odstraněna.

Nedostatečnost vazeb vede k modelům, které umožňují příliš rozsáhlé variace a nereagují na změny inteligentně. Modely s konfliktními vazbami jsou nestabilní a generují chybová hlášení při každé úpravě. V praxi najdete rozumný střed, který vám umožní vytvářet dostatečné modely budov, které lze přizpůsobit a budou na změny reagovat rozumně.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Kóty

Zamykání kót

Ekvivalentnost kót

Odstranění vazeb

Zarovnání

Uzamčení zarovnávání

Úhlové vazby

Řetězce přenosu

Editor rodnin

Slabá reference

Silná reference

Poznámky

- Editor rodnin někdy nemůže nalézt řešení parametrické variace. V takovém případě musíte parametry změnit nebo zkusit jinou variaci.
- Zámek se zobrazí ihned po použití nástroje pro zarovnání. Zámek zmizí hned poté, co je provedena další akce.
- Vnitřní zámky:
 - o Vnitřní vazby mají mnoho prvků (instancí). Pokud načrtnete čáru vedle referenční čáry, zobrazí se automaticky zámek, který umožňuje zamknout náčrt k referenční rovině.
 - o Pokud použijete nástroj výběr (na rozdíl od nástroje pro kreslení), když vytváříte symbolické čáry, zobrazí se zámek.

Náměty k procvičení

- Vytvořte automat pro přenos vazeb v návrhu. Proveďte změnu na vstupní straně a sledujte, jak se změny šíří. Co se stane, kdy změníte „výstupní“ stranu? Může aplikace Revit Architecture vyřešit inverzní problém? Můžete přepracovat automat pro přenos tak, aby umožňoval změnit výstupní stranu?
- Navrhněte malou budovu, která mění úhel prosklené střechy podle úhlu dopadajících slunečních paprsků. Nevadí, že v této fázi neexistuje model pohybu slunce po obloze?

Informační modelování budov v aplikaci Revit

- Vytvořte novou rodinu „Objem“ a přidejte další dvě referenční roviny. Vytvořte objem pomocí tažení. Když provádíte náčrt čar, umístěte je na referenční roviny, ale nezamykejte je. Přidejte parametry kót a dokončete náčrt. Přizpůsobte rodinu. Jsou potřeba zámkové? Svou odpověď zdůvodněte.
- Pracovní sešit - Lekce 10 a 11.

Otázky

- Jaký druh vztahů je možné vyjádřit pomocí vazeb, které aplikace Revit Architecture nabízí? Jaké nelze?
- Uvedené poznámky zmiňují dva různé druhy vazeb, které se zobrazují automaticky, když přidáváte čáry v režimu náčrtu. Aplikace Revit Architecture předpokládá, že akce bude pravděpodobně vyžadovat vazby, ale neočekává, že jsou tyto podmínky zamčené. Jaké další akce se projeví podobně?
- Když nakreslíte čtyři stěny a přidáte střechu v půdorysu, střecha se ve výchozím nastavení na stěny naváže. V takovém případě aplikace Revit Architecture předpokládá, že se jedná o vztah založený na vazbě. Můžete tento vztah zrušit? Jak? Vyjmenujte několik dalších vztahů, o kterých aplikace Revit Architecture předpokládá, že jsou založeny na vazbě (jinak řečeno: u kterých se nezobrazuje zámeček, ale vazba je u nich automatická)?

Lekce 12

Tato lekce představuje pojem provázanosti a poskytne náměty pro praktické procvičení práce s pozemkem v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Provázanosti

Provázanosti souvisejí jak s ustavením pevných referencí, tak i s oddálenou specifikací. Návrh postupně získává konkrétnější podobu díky prvkům jako je terén, rozpočet a úpravou návrhu s ohledem na proveditelnost. Všechny současně směřují k finálnímu návrhu, je však užitečné je do procesu návrhu zapojovat postupně, ve vámi zvoleném pořadí.

Například pozemek...

Vezměme pro příklad stavební pozemek s určitým terénem. Ten může být někdy okolností, která musí být přítomná od samého počátku, jindy můžete s prostorem experimentovat zcela mimo konkrétní kontext. Návrhářské nástroje musí být dostatečně flexibilní, aby vám umožňovaly přidávat a měnit terén nezávisle na ostatních záležitostech. Modelování terénu by nemělo využívat přesně tutéž sadu nástrojů jako modelování budovy, ale oba typy modelování by měly být provázané parametrickými vztahy.

Budova reaguje na pozemek

Existuje bezpočet způsobů, jak může návrh budovy reagovat na pozemek a jeho terén. Úrovně podlaží lze např. umísťovat podle topografie nebo okolních budov. S parametry pozemku (základové poměry, tvar terénu atd...) úzce souvisí výběr konstrukčního systému. Vzhledem k tomuto může být model budovy parametrizován pozemkem.

Pozemek reaguje na budovu

Také je pravda že budova pozemek vždy nějak pozmění. Hrubé terénní úpravy a výkopové práce tvar terénu značně pozmění, a proto je ve většině případů potřeba dokončovacích úprav v podobě formování zelených ploch, vytvoření přístupových cest nebo parkovacích míst. Tvar terénu a objektů v něm zakomponovaném ve většině případů ovlivňují světelné podmínky přilehlých budov. Vliv pozemku a terénu na budovu tedy není jednostranný.

Posloupnost a směr návrhu; parametrický návrh

Parametrické navrhování je vynikajícím nástrojem pro zachycení všech provázaností jednotlivých částí návrhu a také pro konkretizaci jejich posloupnosti. To znamená, jestliže je pozemek hybnou silou tvaru budovy, je smysluplné nejprve vymodelovat pozemek a pak jeho parametrické vztahy zanést do návrhu budovy.

V tomto případě pozemek určuje tvar budovy, ale návrh budovy nedává pozemku žádnou zpětnou vazbu. Taková zpětná vazba ale není v zásadě na škodu. Do jisté míry existuje v každém vztahu skutečného světa, ale modelovat ji v softwaru je poněkud složité. Většina parametrických návrhů je vytvářena tak, že je vedena jedním směrem. Vzájemný vliv se modeluje mnohem obtížněji a vyžaduje simultánní obousměrný přenos vazeb.

Konflikt zájmů

Kromě neurčitosti vzájemného ovlivňování se setkáváme ještě s jinou výzvou, kterou je konflikt zájmů. Problémy navrhování v reálném světě jsou natolik složité, že se simultánním konfliktem vazeb musíme také zabývat. Úlohou architekta samozřejmě je stanovit priority těchto vazeb a každou co nejlépe vyřešit odpovídajícím způsobem.

Měkké vazby

Tento kompromis umožňuje fakt, že většina vazeb v reálném světě jsou tzv. měkké vazby. Mohou mít jasnou podobu („Přijď ve 12.00“), existuje však škála sankcí v případě jejich nedodržení. (Je rozdíl, jestliže přijdete ve 12.05 nebo v 13.30.) Dokonce projektový rozpočet je třeba považovat za poněkud „měkký“. Kdyby vždy byly podmínky přísně dodrženy, řada budov by byla bez střechy.

Vyjádření

Aplikace pro parametrické navrhování obvykle tento druh měkkých vazeb nepodporují. Jejich vyjádření tak, aby byly srozumitelné počítači, je velmi náročným úkolem („úhel by se měl blížit 90 stupňům“). Navíc i když se zadaří tyto vazby zdefinovat tak, aby byly počítači srozumitelné, je jejich řešení velice složité, zvláště v reálném čase.

Pozor na optimalizaci

Pro takovýto systém měkkých vazeb již byla navržena určitá řešení, jako např. tzv. „fuzzy logika“ (neurčitá logika). Problém jejich použitelnosti v architektuře však spočívá v tom, že prostor pro návrh je příliš veliký a amorfní, aby algoritmickou optimalizaci podporoval. Na tomto kolbišti není dosud člověku počítačová inteligence rovným konkurentem. A každý, kdo se bude snažit vám prodat automatickou „optimalizaci“ návrhu, by vám měl být podezřelý.

Návrat člověka

Tím není míněno, že měkké vazby nemají v počítačovém navrhování své místo, nýbrž, že jejich úloha v praxi je nutně spíše analytická než generativní. Máte-li dánu skupinu měkkých vazeb, můžete posoudit každou projektovou studii v s ohledem např. na energetickou náročnost budovy nebo náklady na výstavbu. Zůstává zde nicméně řada faktorů—například „pocitová“ kvalita prostoru—které žádná výpočetní kritéria nefungují. Tento druh posouzení zůstává na člověku.

Revit Architecture: Pozemek

Souvislosti

Místem, kde začneme řešit vzájemně závislé vztahy, je samozřejmě pozemek, který je daný jako všechny ostatní vazby v projektu. Aplikace Revit Architecture poskytuje úplnou sadu nástrojů pro pozemky, které se zásadně liší od nástrojů pro návrh budovy. Vytvořený pozemek je objekt modelu a lze ho využít jako impuls pro návrh budovy.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Povrch terénu

Importovaný

Nakreslený

Body s Z souřadnicí

Vlastnosti

Vrstevnice a popisky

Rozdělit/spojit povrch

Srovnat povrch

Hranice pozemku

Deska

Komponenty pozemku

Parkování

Srovnat povrch

Stromy a rostliny

Import a Export výkresových souborů formátu AutoCAD®

Odkazování jednoho souboru aplikace Revit Architecture na jiný

Náměty k procvičení

- Navrhněte menší budovu, jejíž podlaží jsou provázána s podmínkami pozemku. Pak změňte pozemek.
- Vybráním čtyř bodů vytvořte povrch. Nastavte výšku bodu a přidejte je do výkresu. Nastavte výšku na hodnoty mimo vrstevnicový interval a přidejte více bodů. Jaký vztah je mezi body a čarami vrstevnic?
- Vyberte si několik bodů a vymažte je. Jak zareagoval povrch terénu?
- V půdorysném pohledu pozemku umístěte na povrch terénu strom. Strom v pohledu přesuňte. Vedte pozemkem řez s pohledem na strom. Zobrazte vedle sebe pohled řezu a půdorysný pohled. Strom přesuňte. Zůstává strom spojený s povrchem terénu ve všech pohledech? Dokážete strom z povrchu terénu odstranit?

Otázky

- Jak se nástroje pro pozemek liší od 3D nástrojů CADu?
- Proč je hranice pozemku objektem a ne jen čárovou kresbou?
- Kdy byste volili spíše rozdělení povrchu terénu a ne vytvoření podoblasti?

Lekce 13

Tato lekce popisuje pojetí jedinečných a přizpůsobených tvarů a poskytuje náměty pro praktické procvičení práce s rodinami na místě v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Jedinečný tvar

Použití vazeb

Informační modelování budov se může stát nechtěným postupem. Věci totiž musí probíhat v jistém pořadí a musí odpovídat tomu, co software podporuje. Co se stane, když budete chtít přidat geometrii (například jednoduchou stěnu s průřezem ve tvaru klínu), kterou program nativně nepodporuje? Software musí disponovat mechanismem pro práci mimo zabudované definice, jinak se stane příliš restriktivním. Základní idea je zhruba taková, že když návrh přesáhne odbornou způsobilost programu, užitečnost programu by se měla snižovat postupně a nemělo by to být tak, že se program nebude schopen vůbec zabývat podmínkami, které jeho autoři neočekávají.

Typy bez kontextu

Jak již bylo dříve řečeno, nejvhodnějším nástrojem jak rozšiřovat možnosti BIM je možnost vytvářet vlastní parametrické komponenty, rodiny. Tento postup by měl být rezervován pouze pro případy, ve kterých má být jedna komponenta nebo její parametrické variace vícekrát v návrhu či návrzích použity. Jejich umístění v rámci projektu není dopředu známo, což omezuje množství kontextových informací, na které typ může reagovat. Předpokládejme, že se v projektu vyskytuje například jedna geometricky složitá stěna, která se automaticky přizpůsobí jakémukoliv tvaru horizontální konstrukce nad ní. Nástroje pro vytváření stěn v aplikaci Revit Architecture takovou stěnu nenabízejí. Zobecnění tohoto případu představuje mnohem více práce než jednoduché vymodelování konkrétního prvku přímo na místě.

Vlastní typy v kontextu

Aplikace Revit Architecture naštěstí umožňuje použít nástroje pro tvorbu komponent přímo v návrhu, přičemž používá stávající objekty jako reference. Tato metoda se nazývá rodina na místě. Tuto metodu je třeba používat opatrně, podobně jako kreslení v pohledech. Jednak potlačuje veškerou návrhovou inteligenci systému, a také s takovými objekty pracuje nesmírně pomalu. Příliš rozsáhlé použití této metody může vést k těžkopádným modelům, které ve srovnání s modely CAD nenabízejí žádnou výhodu.

Kdy používat rodiny na místě

Někdy je obtížné rozpoznat, kdy je rodina na místě nezbytná. Obecně je lepší se jim co nejvíce vyhýbat, neboť mají negativní vliv na celou řadu cenných aspektů informačního navrhování budov (BIM). Jedná se o parametrické objekty, které však nemají žádnou identitu kromě vlastní ad-hoc parametrizace, s níž ovlivňují návrh. Používejte je pouze tehdy, je-li vlastní práce natolik specifická, že žádnou ze standardních součástí Revitu nelze použít. Zvažte různé parametrizace jednotlivých aspektů rodiny, abyste získali jistotu, že žádná z nich opravdu nemůže být obecnou parametrizovanou komponentou. Pokud se přesvědčíte o tom, že vaše potřeby jsou opravdu zcela jedinečné, je čas využít rodinu na místě.

Hledisko návrhu

Při vytváření vlastní rodiny na místě musíte definovat, jak se rodina bude v jednotlivých pohledech zobrazovat. Nebo můžete vytvořit 3D geometrii rodiny na místě a nechat aplikaci Revit Architecture rozhodnout, jak se bude zobrazovat ve všech pohledech. Obnáší to neméně práce než konstrukce obecného vlastního typu. Rodina na místě by se měla alespoň trochu lišit od každé představitelné změny kontextu. Postup přizpůsobení modelu, který jste se naučili při vytváření vlastních komponent, je třeba

provést i zde, pokud jste vytvořili vazby mezi rodinou na místě a geometrií, kterou rodina na místě neobsahuje. Budete přitom muset experimentovat se změnami kontextu, abyste zjistili odezvu komponent na místě.

Rodiny na místě versus kreslení a detaily

Rodiny na místě poskytují východisko pro případ, že program nepodporuje požadovaný tvar. V případě, že se tvar v určitém pohledu jednoduše nezobrazuje požadovaným způsobem, jsou k dispozici snadnější možnosti. Tyto možnosti jsou popsány v lekci 14.

Rodiny na místě versus rodiny obecných komponent modelu

Aplikace Revit Architecture nabízí rodinu komponentu s obecnými šablonami modelu. Tyto šablony umožňují vytvářet jednorázové návrhy a současně zachovávají schopnost pracovat s typy v rámci rodiny. Rodina na místě se liší v tom, že k těmto typům nemá přístup. Při vytváření geometrie však máte stále přístup k celému modelu budovy, který tak při tvorbě geometrie můžete využívat jako referenci.

Revit Architecture: Rodiny na místě

Souvislosti

Editor rodin vytváří pracovní prostor, který je oddělený od kontextu modelu a v němž lze pracovat na vlastních parametrizovaných komponentách. Rodiny na místě jsou podobné, liší se v tom, že pracovním prostorem je samotný model. Všechny nástroje Editoru rodin jsou k dispozici, ale lze je používat v přímé referenci k základním prvkům modelu, což přináší značnou geometrickou flexibilitu. Tento postup se zcela liší od vytváření nového obecného typu komponenty.

Rodiny na místě lze v jednom modelu použít vícekrát. V případě potřeby je můžete zkopírovat a vložit do jiného projektu. Měly by být považovány za jednorázové a postrádají jednu ze dvou hlavních výhod parametrického navrhování. Zachovávají si schopnost přizpůsobit se a parametricky reagovat se zbytkem modelu, ale ztrácejí obecnou schopnost opakovaného použití. (Pro rodiny na místě nelze definovat typy.) To však může být docela příhodné. V určité situaci můžete potřebovat zvláštní geometrii. Pokud taková situace nastane, rodiny na místě jsou vhodným řešením.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Vytváření rodin na místě
Parametrizace
Kontrolní pohled
Úprava geometrie
Rodiny na místě a jejich interakce s modelem
Vkládání

Poznámky

- Rodina na místě je rodina vytvořená v kontextu aktuálního projektu. Rodina existuje pouze v tomto projektu a nelze ji načíst do jiných projektů, ale je možné ji zkopírovat a do jiných projektů vložit. Vytváříte-li rodinu na místě, vytváříte komponenty, které jsou pro projekt jedinečné, nebo komponenty, které odkazují na geometrii v projektu. Pokud například potřebujete vytvořit recepční přepážku, která se musí vejít mezi stěny v místnosti, mohli byste ji vytvořit jako rodinu nábytku na místě. Pokud se původní návrh změní, rodinu na místě můžete odpovídajícím způsobem upravit. Jinak můžete vytvořit vazbu mezi geometrií rodiny na místě, když ji vytvoříte, a příslušnými dvěma stěnami.
- Když upravujete rodinu na místě v projektu, zvolte nejprve celou rodinu a poté klepněte na příkaz pro úpravu rodiny. Dostanete se tak do Editoru rodin. Pro následnou úpravu jednotlivých prvků rodiny na

místě vyberte prvek a klepněte na příkaz pro úpravu náčrtu. Nyní se nacházíte v režimu náčrtu a můžete prvek upravit.

Náměty k procvičení

- Vytvořte stěnu s profilem ve tvaru klínu.
- Vytvořte válcovou střechu s půdorysem ve tvaru L.
- Integrujte obě tyto rodiny do návrhu tak, aby se rodina na místě změnila pokaždé, kdy se změní návrh.
- Vytvořte rodinu na místě, které zasahuje do geometrie návrhu. Jaké nástroje aplikace Revit Architecture používá pro řešení takového geometrického konfliktu?
- Vytvořte rodinu na místě, která má vazbu s prvky modelu budovy. Existují podmínky, které lze simulovat pouze rodinou na místě, ale které nemůžete vytvořit prostřednictvím rodiny „Obecný model“?

Otázky

- Parametrizace rodin na místě má jiný účel než parametrizace externích rodin. Proč? Čím se liší? Jaké parametry jsou pro jednotlivé parametrizace vhodné? (To lze vyjádřit také otázkou: „Komu tato komponenta slouží?“)
- Vytvořte různé kategorie rodin na místě (stěnu, střechu atd.). Jak se jejich chování liší od nativních prvků těchto objektů?

Lekce 14

Tato lekce se věnuje pojmu detail a dá vám k dispozici náměty pro praktické procvičení kreslení a čárové kresby v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Detail.

Hranice modelování

Představa plně specifikovaného modelu budovy je sice nadmíru lákavá, detaily komponent modelu budovy však musí mít určité hranice. Řekněme, že umístíte dveře a ty pravděpodobně budou mít panty. Zobrazení těchto pantů i jinde než v detailu sestavy nejenže není informativní, ale navíc negativně ovlivňuje výkon programu. Specifikace příliš mnoha detailů u opakujících se komponent je zaručený způsob, jak velký model zpomalit tak, že bude nepoužitelný. Některé špičkové softwarové systémy nicméně tuto úroveň podrobnosti již zvládají pomocí nebývale složitých algoritmů, které z obrovských datových sad v reálném čase automaticky filtrují informace relevantní pro aktuální pohled.

Aplikace Revit Architecture má částečně tuto schopnost, neboť dokáže specifikovat míru podrobnosti pohledu a zároveň filtrovat, co se zobrazí. Nedokáže si ale poradit s takovými druhy datových sad, jaké se používají k úplné specifikaci objektů jako je např. letadlo, které snadno dosáhnou až desítek gigabytů.

Úroveň zobrazení detailů

Aplikace Revit Architecture tedy není vhodná pro konstruování letadel, což není překvapivé ani v podstatě nijak limitující. Nutí to však uživatele rozhodovat o míře podrobnosti vhodné pro daný model. Hrubý, ale dobře uspořádaný model lze snadno podrobněji rozpracovat dalším upřesněním komponent. Je zpravidla dobré začínat „nahrubo“ tak, je popsáno v lekci Oddálení specifikace.

Náhrada grafickými 2D prvky

Alternativou velmi podrobné specifikace komponent úplného modelu je dodat podrobnosti jako čistě grafické prvky přímo do pohledu. Můžete se zeptat: „A neprotiřečí to všem principům, díky nimž je navrhování pomocí BIM tak efektivní? Jak toto překreslení zůstane ve shodě se změnami modelu?“ Jednoduše nezůstane. Právě proto bychom toto rozlišení detailů měli provádět jen středně; jen jednou v reprezentativním detailním pohledu a pak v pozdní fázi vývoje návrhu. Je dobré držet se jednoho rozdílu, a sice, že v průběhu pozměňování modelu se takovéto kreslení provádí na pohled spíše než do pohledu. Změny v základním modelu se přes pohled dostávají zpět do databáze. I když se kreslení v databázi skutečně ukládá, je uloženo jen jako hrubý popis geometrie. Kreslení se nezobrazuje ve výkazech a nelze ho vidět v žádném pohledu kromě toho, na kterém bylo vytvořeno. Představme si podrobné rozpracování jako graffiti s určitým sdělením, které někdo sprejem nastříkal na okno s výhledem na model budovy. Z pohledu detailu lze zároveň odkazovat na jednotlivé „statické“ pohledy. Standardní detail může existovat v pohledu, kde nikdy nebude přítomna žádná část „modelu“.

Zpět ke CADu?

Nástroje dostupné pro kreslení přímo na pohled jsou ze všech nástrojů aplikace Revit Architecture CADu nejméně podobné. Je to z toho důvodu, že když se rozhodnete kreslit na pohled opouštíte všechny výhody BIM a pro stejné operace můžete potom použít i klasický CAD software. Tyto nástroje se svou sofistikovaností nejvíce blíží obdobným nástrojům CADu, což je záměrné a velmi smysluplné. Často je lepší určitý i přes obtíže vymodelovat, než se vzdát a uchýlit se ke kreslení, i když v případě, kdy výsledky mají být zobrazeny jen v jednom pohledu, může být efektivnější kreslení.

Úprava automatického vykreslování v zobrazení

Jinou situací, kdy je nutné kreslit, je, když výchozí programové zobrazení komponent ve vybraném pohledu neodpovídá tomu, co byste rádi viděli. Příčinou může někdy být jednoduše jen tloušťka čar a v tom případě poskytne aplikace speciální nástroje, které vám pomohou. Může to také být důsledek nezvyklého stavu, kdy grafický engine aplikace Revit Architecture nedokáže požadovanou grafiku automaticky vykreslit. Možná se také, např. z důvodů evidence, rozhodnete zobrazit obrys komponenty i z jiného pohledu, než který se v tomto pohledu bude běžně zobrazovat.

Pokud aplikace Revit Architecture neustále kreslí komponenty jinak, než chcete, měli byste věnovat nějaký čas úpravě definice komponenty jako takové (styl objektu). Provedení takové změny je systematictější. Tím se přenesou do všech pohledů.

Revit Architecture: Kreslení a čárová kresba

Souvislosti

Jestliže rodiny na místě představují částečné uvolnění z nastavených „mantinelů“ navrhování BIM, pak kreslení a čárová kresba (s výjimkou komponent detailů) tyto „mantinely“ opouštějí docela. To je opět míněno jako výstraha. Tyto nástroje je někdy velmi vhodné použít. Připravte se ale na to, že s tím, jak se vazba pohledů na model bude stále více rozvolňovat, znovu se vrátíte k neustálému prověřování správnosti jednotlivých pohledů.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Vytvoření pohledu detailu
Nástroje pro práci s detaily
Trasování detailů z pohledů detailů
Komponenty detailu
Čárová kresba
Přeprocování detailů

Poznámky

- Používejte kreslicích pohledů střídavě. Geometrie v nich vytvořená není součástí modelu budovy.
- Nástroje pro kreslení se podobají nástrojům CADu, ale jsou založené na parametrickém základě. V některých případech nemusí být tak efektivní jako nástroje aplikace AutoCAD. Nicméně vzhledem ke svému parametrickému charakteru standardní nástroje CADu v mnohém předčí.
- Mezi zobrazeními detailů existují dva hlavní rozdíly. Nástroje pro řez nebo pohled detailu vytvoří nový pohled, který zobrazí model budovy. Pohled schéma/kresba model budovy nezobrazuje. Jde čistě o prostor pro 2D čárovou kresbu a komponenty detailu.

Náměty k procvičení

- Vytvořte co nejkvalitnější řez jednoho ze svých návrhů, a pokud je třeba, použijte čárovou kresbu k dotvoření detailů.
- V projektu vytvořte pohled schéma/kresba. Z knihovny rodiny načtěte několik komponent detailu. Z těchto komponent vytvořte detail.
- Pracovní sešit – Lekce 14.

Otázky

- Kdy jste podle vlastních zkušeností tyto nástroje nejvíce potřebovali?
- Řada nástrojů pro komponenty detailu používá parametry. Podobně jako u police postavené v předchozím cvičení, jak tyto parametry řídí délku, šířku a hloubku komponent detailního objektu?
- Jak se tyto parametry v rodině komponenty detailu liší od parametrů rodiny komponent modelu budovy?

Lekce 15

Tato lekce představí pojem sekvence a umožní vám procvičit si, jak v aplikaci Revit Architecture navrhovat, jako byste stavěli.

Teorie: Sekvence

Posloupnost stavebních prací neboli sekvence je pevně daná. Nic nesmí probíhat mimo stanovený pořádek. Nemůžete stavět podlaží 3, dokud jste nepostavili podlaží 2. V CADu na posloupnosti příliš nezáleží. Můžete začít modelovat od střechy a stavět směrem dolů. Součástí úžasné svobody počítačového navrhování je, že zde prostě neexistují fyzická omezení. Správnost konstrukčního návrhu je třeba zcela nechat na stavebních inženýrech.

V návrhu informačního modelu budovy, na rozdíl od CADu, na posloupnosti záleží. Navrací zpět posloupnost jako primární sílu konstrukce modelu. Sekvence nemusí přísně dodržovat budoucí posloupnost stavebních prací (na stavbě by vám například rozhodně nedoporučili nejdřív vylít betonový kvádr a pak do něj vrtat dělat otvory pro okna a dveře), aplikace Revit Architecture nicméně na makroúrovni podporuje postup, který je jako by „zkouškou“ postavení budovy.

Sekvenční závislost není svévolným nařízením vývojářů softwaru Revit Architecture. Parametrický design byl a je vždy na sekvenci založen. Možnost přizpůsobit parametrickou sekvenci posloupnosti stavebních prací je nicméně přínosem vývojářů aplikace Revit Architecture. Uspořádání stavebního modelu do posloupnosti zároveň napomáhá rozvrhnout etapy záměru návrhu již v průběhu tvorby stavebních prvků.

Konstrukční historie

Řada návrhových nástrojů umožňuje, aby objekty byly parametricky vyjádřeny pomocí konstrukční historie. V modelačních nástrojích založených na konstrukční historii (z mnoha zmiňme například software Autodesk® Maya®) si program podrží v paměti informace o objektech, z nichž byl tvar vytvořen. Pokud například táhnete kruh podél křivky (spline) tak, aby vznikla trubka, zachovává si trubka ke kruhu implicitní parametrický vztah. Pokud je tentýž kruh později upraven, řekněme zploštěn v elipsu, aktualizuje se trubka na eliptickou trubku. V zásadě lze říct, že konstrukční historie se zabudovává prostřednictvím parametrické závislosti.

Nepružnost

Tento systém je účinný, ale ve své podstatě nepružný. Můžete pečlivě sestavit celou hierarchii závislostí, třeba i tak, že výška jednotlivce může být řídicím prvkem návrhu domu. Pokud však dojde k chybě v parametrizaci některé „rané“ komponenty, jediné řešení je vymazat vše zpět až ke konstrukci této komponenty a pak vše znovu náležitě přestavět. Je to opravdu skvělý způsob, jak mrhat časem i vlastním elánem.

Úplné parametrické údaje

Aplikace Revit Architecture přináší komplexnější verzi parametrického návrhu, v němž vztahy v době tvorby objektu nejsou pevně zafixovány. Můžete je upravovat nebo je kdykoliv spojovat s ostatními parametry. Pokud stanovíte, že délka stěny musí odpovídat délce jiné komponenty, bylo by pro tuto komponentu vhodné, byť ne nezbytně nutné, aby existovala jako první. Můžete nejprve vytvořit stěnu a její parametrickou závislost stanovit později. Schopnost ustavit parametrickou závislost v druhém kroku, tedy po prvotním vytvoření komponenty, vyžaduje systém, který zpřístupňuje parametry jako objekty první třídy a také systém pro vytvoření neměnných vztahů mezi nimi.

Zástupci

Aplikace Revit Architecture nicméně uplatňuje při tvorbě komponent určité zásady. Některé komponenty jako např. dveře či okna mohou mít své „hostitele“ v jiných komponentách jako jsou např. stěny. Nelze konkretizovat hostovanou komponentu, aniž byste specifikovali hostitele. Jednoduše to nejde. Stejně tak nemůžete změnit hostitele hostované komponenty poté, co již byla umístěna. Nemůžeme vytvořit jen tak hromadu oken. Nelze prostě říct: „Ať už tam je ve finálním návrhu co chce, přesně tady se udělá vchod.“ Takovou sekvenci aplikace Revit Architecture nepodporuje. Tento problém se řeší stejným způsobem jako v CADu. Na místo, kde má být otvor, je umístěn plný zástupný objekt. Později, když nastane čas otvor vyříznout, lze využít inverzi zástupce.

Seznamte se s konstrukční posloupností prostřednictvím modelování

Jak bylo zmíněno dříve, hraje sekvence neboli posloupnost důležitou roli jak při výstavbě tak při parametrickém modelování. Tradičně se posloupnost stavebních prací vyučuje jako samostatná disciplína, oddělená od projektování. Zároveň však může být užitečné přenést do vytváření návrhu své konstrukční zkušenosti. Při stavbě musí vše spočívat na nějakém základě. Stěny prvního podlaží musí na něčem stát. Lze konstatovat, že stav základů určuje v mnohém to, jaké budou stěny v prvním podlaží—kde mohou a kde nemohou být. Kdybyste chtěli navrhovat stěny prvního podlaží ještě před vytvořením základů, implicitně byste definovali pozici podpory, jaká může, ale také nemusí být přípustná. Ačkoliv k tomu dochází vlastně neustále, znamená to, že buď vzrostou náklady na projekt, neboť je třeba ustavit extrémní řešení základů, nebo je třeba vrátit se v navrhování zpět, abychom začlenili okolnosti návrhu, které jsme vzali v potaz už předtím.

Omezující neurčenost

Tento druh neurčenosti je výsledkem navrhování mimo konstrukční řád. Aplikace Revit Architecture je koncipována tak, aby uživatelé mohli začít odspodu a postupovali směrem vzhůru. Stavební deska pomáhá definovat základy, a ty poté vymezí stěny. Střechy lze definovat i bez reference k již existujícím stěnám, ale jejich vymezení je snazší, když jsou stěny umístěné. Celý systém je nastaven tak, že modelování se maximálně řídí konstrukcí. U budov, které jsou od počátku takto navrhované, probíhá proces racionalizace při vývoji návrhu s mnohem menšími obtížemi.

Revit Architecture: Navrhujte, jako byste stavěli

Souvislosti

Aplikace Revit Architecture podporuje proces navrhování, který je téměř předpovědí stavebního procesu. Je to cílené a v praxi velmi užitečné. Jeho dodržování maximalizuje efektivitu sad nástrojů aplikace Revit Architecture a snižuje možnost vnést do návrhu předpoklady, které by vedly k nerealizovatelnosti návrhu. Navrhováním v sekvencích se návrh v podstatě postupně automaticky racionalizuje.

To je dobře patrné na kontrastu práce Franka Gehryho: ten vyrobí extravagantní papírový model a předá ho svému týmu, jehož úkolem je návrh racionalizovat, aniž by musely být obětovány jeho sopečné kvality. Gehry nepoužívá aplikaci Revit Architecture, protože není patřičným nástrojem pro racionalizaci návrhu s extrémně volnými tvary. Spíše je to nástroj pro vytváření předem racionalizovaného návrhu, který se v průběhu vývojového procesu stává poměrně tvarově složitým.

Pokud jsou nástroje dostatečně efektivní, pak může předběžná racionalizace simulovat požadavky stavební realizovatelnosti. Lze namodelovat gravitaci a použít ji pro otestování pevnosti a stability. Je to vlastně totéž jako virtuálně stavět. Stavební posloupnost se stane součástí formálního návrhu. Tato míra integrace je věcí budoucnosti, aplikace Revit Architecture již nicméně vykročila tím směrem.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Pozemek
Půdorys
Stavební deska
Základy
Osnovy
Podlaží
Stavět od základů
Střechu až na konec
Připojení střech
Vrstvy a pravidla stěn
Úprava skladby stěny
Úprava skladby desky/střechy

Náměty k procvičení

- Zkuste postavit menší budovu tak, že začnete od střechy a budete postupovat směrem dolů. Na jaké jste narazily problémy? Jsou tyto problémy vlastní konkrétně parametrickému navrhování aplikace Revit Architecture, nebo obecně patří k tomuto oboru?
- Vytvořte vlastní sendvičovou stěnu a využijte ji v návrhu.

Otázky

- Architektonické objekty v softwaru Revit Architecture jsou koncipovány tak, aby byly obdobně jako při skutečné výstavbě. Konstruktivní objekty jsou zase navrženy tak, aby byly používány směrem od střechy dolů. Jaký smysl má tento rozdíl?

Lekce 16

Tato lekce prozkoumá představu architektury jako inženýrství a poskytne náměty pro praktické procvičení práce se vzorci v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Je architektura inženýrství?

Ano. Jen žertuji. Ale jistě chápete, že tohle není otázka pro definitivní odpověď. Lze nicméně dát diskuzi určitou strukturu tím, že srovnáme různé ideologie, metodiky, techniky a oblasti praxe.

V renesanci se od architekta očekávalo, že bude zároveň inženýrem. A někteří v tom dosáhli skutečné bravurnosti. Filippo Brunelleschi zavedl při stavbě dómu ve Florencii několik inovací pro výstavbu kopule, které se následně používaly po několik století. Rozmach strojírenství nicméně vedl k vzrůstající profesionalizaci dříve neformálních řemesel jako bylo například strojírenství. Stejně tak došlo k rozdělení na architektky a stavební inženýry. Namísto boje s tímto trendem separace jednotlivých řemesel, vzdala se architektura počátku 20. století zodpovědnosti za technické projektování budov. Inženýrství bylo považováno za záležitost závěrečných úprav a racionalizace, které přicházejí na řadu až poté, co je dokončen architektonický návrh. V polovině minulého století pak vzešly z oblasti mimo architekturu, od osobností jako Buckminster Fuller, první snahy o průnik inženýrství do procesu navrhování, které však byly záhy odsunuty stranou jako nereálné pro svůj přespříliš analytický pohled na lidské chování a utopický idealismus. Později, v 60. letech 20. století, vytvořili rétoričtí architekti jako Archigram technicko-architektonické návrhy, které neměly být nikdy realizovány. Později nicméně došlo k určité změně.

Jsou si dnes bližší než kdysi?

Parametrické navrhování, stejně jako BIM, byly nejprve metodami technického navrhování budov a teprve pak přešly i do architektury. Inženýrství se začalo posouvat směrem k parametrickým technologiím v 80. letech minulého století. Tyto technologie tvoří dodnes základ většiny inženýrských disciplín. Proč trvalo architektuře tak dlouho, než se „chytila“? A proč je nyní mezi architektky tak módní zapojovat inženýry a počítačové programátory jako partnery do procesu navrhování?

Software pro inženýry

Odpověď na tuto otázku velkým dílem souvisí se změnami v dostupném softwaru a školení. Software psaný pro inženýry předpokládá poměrně technicky založené uživatele a architekti se často vzpírají přílišné technicitě, aby neztratili svou uměleckou důvěryhodnost. Až donedávna se software pro technické navrhování budov příliš nezabýval grafickými uživatelskými rozhraními a často se velkým dílem spoléhal na čistě numerickou interakci. Další potíží je, že prostor architektury je až přespříliš široký. Čím konkrétnější jsou specifikace tvořeného díla, tím lépe je software schopen lidskému uživateli pomoci. Problémy řešené architektky většinou takto definované mantinely nemají a proto vyžadují jiný, řekněme průzkumný režim.

Software pro umělce

Další oblastí, na kterou se inženýrský software dosud nezaměřoval, je rendering. Nově se zrodil zábavní průmysl však dal vzniknout novému druhu softwaru, který se zaměřuje na potřeby výtvarníků-grafiků. Jeho nástroje se svou funkcí a zpracováním hodně blíží představám grafiků a architektů. Hybnou silou takového softwaru je vytváření obrazů. Pokud vyrenderované obrázky vypadají dobře, nejsou inženýrské principy důležité. To je velmi lákavé a mnoho architektů prorazilo jen díky tomu, že využili software pro 3D animaci k architektonickým účelům, protože obrázky které dokáže software vytvořit jsou tolik přesvědčivé. Pověšměte si také, že tyto programy obecně fungují podle toho nejjednoduššího geometrického modelu, který lze přesvědčivě renderovat—podle povrchového modelu. To znamená, že každý objekt na scéně je definován jen povrchy, které jsou s ním spojené určitými vazbami. Nedokáže pracovat s hmotou, hustotou, materiálovým složením, pokud to není v rámci manipulace s povrchem. Architektura modelovaná jako sada

povrchů skutečně nedokáže více, než jen renderovat. Není to reprezentace, ze které by mohlo vzejít něco více, než jen obrázek.

Hybrid?

Architekti sdílí své zájmy jak s umělci, tak se stavebními inženýry a projektanty. Podobně jako u umělců tvoří jejich obecenstvo z velké části laická veřejnost, jejíž požadavek obrazového vyjádření nelze přehlížet. Zároveň však musí architekti pracovat s reprezentacemi, které přinášejí více než jen obrázek. Naštěstí nyní na trh přichází software pro architektky, v němž se snoubí oba aspekty.

Ekonomika

Ekonomika, která v současnosti hraje v propojení architektury a inženýrství významnou roli, až donedávna tyto dvě disciplíny spíše rozdělovala. Návrh a realizace stavby jsou v zásadě vždy jednorázovou prací na zakázku. Drobná efektivní zlepšení nepřinášejí v návrhu tentýž užitek jako v hromadné výrobě. Dokázal by snad některý stavební projekt ekonomicky konkurovat byť jen jedinému projektu např. zbraně? Aspekty společné stavebním projektům jsou mnohem jemnější a vyžadují sofistikovanější softwarové systémy. Tyto systémy jsou již nyní dostupné.

Zhodnocení

Primární rozdíl mezi architekturou a inženýrstvím spočívá v posuzování produktů. Hodnotící kritéria každého inženýrského projektu jsou jasně vyjádřena v zadání projektu. To poskytuje určitý etalon, pomocí jehož lze poměřovat úspěšnost i neúspěšnost projektu. V architektuře takováto objektivní měřítka nejsou, ani být nemohou. Míru úspěšnosti architektova díla určuje vskutku pouze to, jak ho vnímá klient a veřejnost. Architektura a technické navrhování budov nicméně sdílejí v průběhu jednotlivých fází navrhování a výroby určité společné zájmy. Patří k nim například čas a náklady vynaložené na vytvoření návrhu a na výstavbu. Opakování prvků (komponent nebo celých částí) v návrhu představuje ideální stav, který již dnes není architektům neznámý. Navrhování BIM je pro tento druh modulárního navrhování zvláště vhodné, neboť umožňuje moduly parametricky definovat a používat v různých podmínkách.

Kvantitativní metody v kvalitativní disciplíně

Na pozadí celé diskuze stojí jedna zásadní otázka: Do jaké míry je architektura kvalitativní disciplína, v níž kvantitativní metody nelze aplikovat? Neexistuje jednoznačná odpověď. Různé architektonické praxe se k tomuto problému staví různě. Některé jsou založené až sochařsky, zatímco jiné prosazují především energetickou efektivitu. Postupy, které si kladou za povinnost využívat kvantitativní metody, s sebou nesou jisté břemeno, se kterým se ne vždy zodpovědně vypořádávají. Neexistuje numerická metoda schopná obecné optimalizace architektonického tvaru. Ve hře je jednoduše příliš mnoho proměnných a příliš mnoho kvalitativních vazeb, například estetika. Proto každá realizovaná optimalizace musí směřovat k malé sadě konkrétních proměnných spojených s jednou fixní, předem ustavenou podmínkou návrhu. V těchto rozhodnutích je stejně subjektivita jako ve skulpturálním návrhu. To ovšem neznamená, že optimalizace nemá význam. Je opravdu jedině zodpovědné snažit se z energetického hlediska optimalizovat rozhodnutí týkající se návrhu. Smyslem takové optimalizace je nicméně pouze snaha zlepšit s, kdy se upřednostňuje výstavba jako taková. Až potud jsou tedy numerické metody užitečné coby generativní a evaluační architektonické postupy, nesmíme je však zaměřovat s optimalizací.

Revit Architecture: Vzorce

Souvislosti

Vzorce podstatně rozšiřují rozsah vyjádřitelných parametrických vztahů. Konkrétní délka může být například odvozena jako odmocnina z jiné délky. Vzorce jsou velmi účinné, zároveň však s sebou nesou výrazné komplikace pro tok dat a omezují zpětný přenos. Pokud nebudete opatrní, můžete lehce uvíznout v přespříliš vymezeném a nepružném návrhu.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Vzorce v editoru rovin
 Syntaxe platných vzorců
 Jednotky
 Logika typu „jestliže, pak“
 Funkce
 Přenos

Poznámky

- Můžete zadávat vzorce pro výpočet parametrických hodnot. Vzorce mohou zahrnovat číselné konstanty i další názvy parametrů jako např. hodnotu Šířky lze vypočítat pomocí vzorce Délka/2.
- Vzorce rozlišují velká a malá písmena. Pokud název parametru začíná velkým písmenem, musíte jej do vzorce s počátečním velkým písmenem zapsat. Řekněme, že se parametr nazývá Šířka. Vy do vzorce zadáte šířka * 2. Pro aplikaci Revit Architecture to nebude dostatečně jasné vyjádření a vzorec nepřijme.
- Vzorce podporují následující aritmetické operace: sčítání, odčítání, násobení, dělení, umocňování, logaritmy a odmocniny.
- Vzorce zároveň podporují následující trigonometrické funkce: sinus, kosinus, tangens, arkussinus, arkuskosinus a arkustangens.
- Pro číselné hodnoty ve vzorcích můžete zadávat celá čísla, desetinná čísla i hodnoty udané ve zlomcích.
- Příklady možností vzorců:

Délka = Výška + Šířka + sqrt (Výška*Šířka) sqrt.... umocněno na druhou
 Délka = Stěna 1 (11 000 mm) + Stěna 2 (15 000 mm)
 Plocha = Délka (500 mm) * Šířka (300 mm)
 Objem = Délka (500 mm) * Šířka (300 mm) * Výška (800 mm)
 Šířka = 100 m * cos(úhel)

Náměty k procvičení

- Pomocí sady komponent (dveří, oken, podlah atp.) vytvořte budovu tak, aby každá z komponent byla s tou předchozí spojena vzorcem. Změňte původní rozměry komponenty a sledujte, jak se celá sada aktualizuje.
- Pracovní sešit, cvičení lekci 16

Otázky

- Jaká jsou omezení stanovených vzorců?
- Jaké návrhové parametry lze vyjádřit vzorcem a jaké ne?

Lekce 17

Tato lekce popisuje pojem databází a poskytuje náměty pro praktické procvičení pracovních sad v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Databáze

Existuje mnohem více databází, než si myslíte, zejména pokud definici pojmete široce. Databáze jsou všude. Váš počítač jich obsahuje tisíce. Podobný počet jich obsahuje i každý další počítač. Máte jich možná až stovky ve svém telefonu. Tisíce v zařízení PDA. Existuje i několik rozsáhlých databází, které se týkají každého, například databáze hodnocení úvěrové spolehlivosti, realitní databáze, daňová databáze, ale většinou se jedná o malé lokální databáze, které nevzbuzují žádnou pozornost.

Proč je to důležité?

Důležité to je z toho důvodu, že každá práce v části návrhového softwaru BIM přímo souvisí s databází. A obecné principy technologie klient/server lze v této oblasti také výborně uplatnit. S tím je úzce spjata i možnost využití databázového nástroje pro přístup více uživatelů najednou.

Definice databáze

Obecně je databáze každý systém, ve kterém lze data označit určitým indexem a uložit je na neurčitou dobu pro pozdější vyhledání prostřednictvím tohoto indexu. Není na tom nic složitého a celá řada struktur ve vašem počítači to jistě splňuje.

Používají se ve všech situacích, kdy informace nejsou jen dočasné na velmi krátkou dobu. Pokud váš telefon obsahuje telefonní seznam, obsahuje databázi. Je stále více zřejmé, že většina počítačových aplikací slouží jako vstup pro databázové systémy. Zástupci pojišťovny je používají při psaní pojistek, obchody do nich ukládají informace o prodeji a zákaznících atd...

Databáze je prostě metoda uložení, uspořádání a zobrazení informacemi. Informační model budovy je víceméně přesně tímto. Každý úspěch softwaru BIM musí být částečně přisouzen tomu, jak dobře uživatelské rozhraní umožňuje uživatelům interagovat s příslušnými daty.

Architektura klient-server

Dobře navržená databáze odděluje klienta a server. Server má za úkol reagovat na datové požadavky klientů dodáním příslušných dat a umožnit klientovi měnit data. I když se jedná o hrubé zjednodušení, obecně uvažujeme o jednom serveru na databázi, který obsluhuje mnoho klientů. Tato struktura umožňuje více uživatelům (klientům) jedné databáze operovat současně s daty, aniž by museli zavádět několik místních verzí stejné databáze. Tento faktor se stává pro informační a organizační složku stavebního projektu mimořádně důležitým, což představuje obrovskou zátěž. Různé týmy vždy potřebují simultánně přistupovat ke stejným datům, často s právy tato data upravovat. Složitosti celého problému synchronizovat mírně odlišné verze obrovských dokumentů nelze porozumět bez vlastních zkušeností. Nemohl by návrhový dokument v roli databáze celé situaci výrazně pomoci?

Základní principy

Architektura klient-server zprostředkovává komunikaci mezi uživateli a daty. Znamená to, že uživatel nemusí znát skutečný formát nebo velikost datové sady. Můžete se připojit do zjednodušeného telefonního seznamu databáze sociálního pojištění a můžete se dozvědět, že neobsahuje více než 20 telefonních čísel. Stejná databáze ale může sloužit pro řízení systému sociálního pojištění celého státu. Dva uživatelé se vzájemně nevyklučují a mohou pracovat simultánně. Tyto dvě aplikace fungují stejně jako „pohledy“ v informačním modelování budov a chovají se jako filtry velké datové sady. Dotazují databázi (model budovy), zobrazují

data způsobem, který uživateli dává smysl (půdorys, řez atd.) a umožňují uživateli měnit data způsobem, který odpovídá danému pohledu.

Pohled-model jako klient-server

Je více než náhoda, že klienti databází a pohledy tyto vlastnosti sdílejí. Pohled je v rámci navrhování BIM klientem databáze modelu. To je důvod, proč se manipulace provedená v jednom pohledu zobrazí i v ostatních pohledech – protože pohled přeloží manipulaci do databázového požadavku, který změni výchozí data. Ostatní pohledy jsou klienti stejných dat a budou tuto změnu reflektovat.

Neexistuje celkový „pohled“ modelu. Model samotný tvoří jedinou úplnou reprezentaci sebe sama a je natolik rozsáhlý, provázaný a kódovaný počítačem, že ho lidé nemohou pochopit. Každý pohled modelu je proto z definice neúplný, což ho zpřístupňuje lidským uživatelům. Pohled filtruje informace v modelu na základě určitého kritéria a reprezentuje model takovým způsobem, aby byl uživatelům srozumitelný. Úpravy provedené v modelu se projeví prostřednictvím aktuálního pohledu. Pohled je zodpovědný za překlad uživatelských operací na žádosti o změnu příslušného modelu.

Relační data

Databáze softwaru Revit Architecture je relační. Znamená to, že informace obsažená v této databázi může odkazovat na jinou informace této databáze. Relační povaha dat aplikace Revit Architecture umožňuje vytvářet parametrické vztahy.

Více uživatelů

Oddělení modelu a pohledu umožňuje simultánní manipulaci s projekty. Pokud může jeden model obsluhovat více pohledů náležejících jednomu uživateli, proč nemůže sloužit pohledům náležejícím více uživatelům? Odpovědí je, že může. Pracovní sady aplikace Revit Architecture umožňují přistupovat k databázi nebo modelu budovy více uživatelům současně. Software zaznamenává práva ke každému objektu a zabraňuje tomu, aby stejnou konstrukci upravovali dva uživatelé simultánně.

Myšlenka více uživatelů v rámci stejného modelu má současně zásadní význam. Jedna z hlavních příčin výskytu chyb v libovolném postupu pochází z odlišných kopií dat, které se nepodařilo korektně synchronizovat. Synchronizace je tím náročnější, čím více kopií existuje. V ideálním případě, který představuje centrální soubor aplikace Revit Architecture, by měla existovat pouze jedna kopie dat či alespoň jediná kopie, kterou lze upravit.

Uzamykání a vypůjčování

Tuto myšlenku lze realizovat, aniž by bylo nutné vázat všechny uživatele k jednomu počítači, stačí jim umožnit „vypůjčit“ si části modelu. Uživatelé poté mohou provést úpravy dané části a po jejich dokončení musí vypůjčenou část vložit zpět. Z úpravy se tak stává jediná transakce, kterou lze v případě potřeby zaznamenat nebo vrátit. Ostatní uživatelé si nemohou vypůjčit již vypůjčené části modelu. Tyto části musejí být nejprve vloženy zpět a teprve poté je mohou upravovat další uživatelé. V zásadě se jedná o mechanismus uzamykání komponent, který zamkne příslušné části modelu, když s nimi nějaký uživatel pracuje, a odemkne je, když jsou vloženy zpět. Proces vložení částí modelu zpět se považuje za jednu databázovou transakci. V okamžiku vložení změn do modelu aplikace Revit Architecture spočítá, zda jsou změny přijatelné (zda nejsou v konfliktu s vnitřními vazbami budovy). Pokud nějaká část z jakéhokoli důvodu nevyhovuje, uživatel může příslušnou změnu přijmout nebo odmítnout, v závislosti na závažnosti konfliktu v rámci modelu budovy.

Export databáze BIM do jiných formátů

Přestože do široké definice BIM spadá celá řada systémů (systém, ve kterém lze data označit určitým indexem a uložit je na neurčitou dobu pro pozdější vyhledání prostřednictvím tohoto indexu), pojetí BIM v aplikaci Revit Architecture dovoluje přenášet informace z jedné databáze do jiné. Aplikace Revit Architecture umožňuje exportovat informace obsažené v modelu do různých formátů v závislosti na tom, které informace chcete převést. Nejmenším společným jmenovatelem této databáze je výpis prvotních dat. Čísla, množství a oblasti spojené s modelem lze exportovat do databáze podporující rozhraní ODBC. Další aplikace mohou tuto databázi následně využít a generovat údaje o množství a materiálu.

Informační modelování budov v aplikaci Revit

IFC: Pokud je informace o modelu budovy prostorová, můžete použít export do formátu IFC (Industry Foundation Class) pro přenos geometrických informací do dalších aplikací. Protože čím dál tím více společností využívá programovací rozhraní aplikace Revit Architecture, čím dál tím více programů je psáno tak, aby využívali prvotní geometrická data.

Export do formátu gbXML (Green Building eXtensible Markup Language) je příkladem exportu do aplikace jiného dodavatele, která informace používá k energetické analýze celé budovy daného projektu.

Revit Architecture: Pracovní sady

Souvislosti

Pracovní sady využívají základní výhody databází řízených návrhových technologií. Přesným vymezením hranic provázanosti mezi komponentami lze projekt rozdělit na části, které můžete vyvíjet nezávisle a současně zachovávají jediný konzistentní model. Tým, které pracují na rozsáhlých projektech, tak získávají ohromnou výhodu.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Pracovní postup

Vytvořte model (jeho úplnost před vytvořením pracovních sad necháme na vás).

Aktivujte pracovní sady (tento krok nelze vrátit zpět).

Zkontrolujte výchozí pracovní sady.

Vytvořte libovolný počet dalších pracovních sad, které budete potřebovat.

Přiřaďte jednotlivé části informačního modelu budovy vytvořeným pracovním sadám.

Vytvořte centrální soubor na serveru, ke kterému má každý účastník projektu přístup. „Zaregistrujte“ všechny pracovní sady (tj. učiňte je neupravitelnými).

Uložte a zavřete centrální soubor.

Každý člen týmu otevře centrální soubor a vytvoří si místní kopii pomocí funkce Uložit jako.

Uživatelé si buď vyzvednou celou pracovní sadu, nebo si „vypůjčí“ menší sadu objektů.

Při zpracování každý člen týmu často ukládá do centrálního umístění.

Vytváření pracovních sad

Povolení úprav pracovních sad

Práce s místní kopií

Vypůjčení prvků

Vytváření požadavků a příjem požadavků od ostatních

Vložení změn

Neupravitelné pracovní sady

Přidání prvků do pracovní sady

Výběr prvků v pracovních sadách

Viditelnost

Zobrazení posledních změn

Selektivní otevření

Návrat projektu

Poznámky

Při první aktivaci pracovních sad v projektu se automaticky vytvoří následující pracovní sady:

Pohledy: Pro každý pohled se vytvoří vyhrazená pracovní sada pohledu. Tato sada automaticky obsahuje informace, které pohled definují, a všechny specifické prvky pohledy, například textové a poznámky kóty. Specifické prvky pohledu nelze přesunout do jiné pracovní sady.

Pracovní sady rodiny: Jedna pro každou rodinu načtenou do projektu.

Pracovní sady standardů projektu: Jedna pro každý typ nastavení projektu – materiály, styly čar atd.

Sdílená podlaží a osnovy: Uživatelé definovaná pracovní sada, která na počátku obsahuje osnovy a podlaží existující v okamžiku sdílení projektu.

Pracovní sada 1: Uživatelé definovaná pracovní sada na počátku obsahuje vše, co ostatní pracovní sady neobsahují.

Název Pracovní sady 1 a sady Sdílená podlaží a osnovy můžete kdykoli změnit. Pracovní sady pohledu, rodiny a standardů projektu přejmenovat nelze.

Rozhodnutí učiněná při sdílení projektu a nastavení uživatelských pracovních sad má dlouhotrvající vliv na projektový tým. Při nastavování pracovních sad byste měli uvážit následující hlediska:

- Rozsah projektu
- Velikost týmu
- Úlohu jednotlivých členů týmu

Výchozí viditelnost pracovní sady: Pokud pracovní sady dobře rozvrhnete a korektně používáte, můžete snadno udržet dobrý výkon programu. Zavedete-li praktické zásady pro přístup jednotlivých členů týmu k projektu a pro vytváření nových pracovních sad, pomůžete tak udržet výkon pro stávající uživatele a zjednoduší se přidání nových členů projektového týmu.

Rozsah projektu: Velikost budovy může ovlivnit způsob vytváření pracovních sad pro váš tým. Není potřeba vytvářet oddělené pracovní sady pro každé podlaží budovy, v rámci několikapatrové konstrukce však možná budete chtít vytvořit zvláštní pracovní sady pro množinu stavebních prvků, které se objevují pouze v jednom podlaží, například v prostorech majitele.

Pokud je půdorys projektu natolik velký, že jej budete potřebovat rozdělit tak, aby se vešel na jednotlivé výkresy, možná budete chtít vytvořit zvláštní pracovní sadu pro každou rozdělenou část.

Velikost týmu: Počáteční velikost týmu ovlivňuje, jakým způsobem budou rozděleny pracovní sady projektu. Každá osoba by měla mít k dispozici alespoň jednu pracovní sadu, kromě pracovních sad Standardy projektu, Sdílená podlaží a osnovy a Pohledy. Typický projekt každé osobě nabízí alespoň tři nebo více pracovních sad. Díky vypůjčování prvků mohou uživatelé prvky upravovat, aniž by museli vlastnit celou pracovní sadu, čímž se zrnitost pracovní sady stává méně důležitou.

Aplikace Revit Architecture umožňuje, aby jeden vedoucí týmu vytvořil koncepci a sdílel připravený soubor se členy týmu. Velikost týmu většinou roste, když se projekt od vývoje návrhu přesunuje do dokumentačního stádia. Pohledy jsou spravovány automaticky podle pracovních sad pohledů. Každý pohled se automaticky stává vlastní pracovní sadou. Specifické prvky pohledu automaticky přecházejí do pracovní sady pohledu. Tato schopnost umožňuje pracovat na rozkreslování a dokumentaci více uživatelům současně.

Úlohu jednotlivých členů týmu: Při týmové práci má každý člen týmu většinou přiřazenou určitou funkci. Každý člen týmu se zabývá vlastní částí návrhu a používá aplikaci Revit Architecture ke koordinaci provedených změn. Struktura pracovních sad projektu by měla reflektovat úkoly jednotlivých členů.

Výchozí viditelnost pracovní sady: Výkon se zvyšuje, když určité pracovní sady nejsou ve výchozím nastavení viditelné, například, složitě rozestavení nábytku. Tato technika zajišťuje dostatečný výkon tím, že odstraňuje dodatečný čas potřebný pro překreslení takových prvků ve všech pohledech projektu.

Pro správné nastavení viditelnosti je třeba určit, zda se prvky z pracovní sady zobrazí ve všech pohledech nebo pouze v několika. Podle tohoto pravidla můžete mít pracovní sadu obvodové stěny ve výchozím nastavení zobrazenou, ale nábytek třetího podlaží nikoli. Prvky vnější stěny budou viditelné v mnoha půdorysech, řezech a bočních pohledech. Položky nábytku třetího podlaží se zobrazí pouze v půdorysu nábytku.

Chcete-li určit, zda je pracovní sada v aktuálním pohledu viditelná, otevřete dialogové okno Viditelnost a klepněte na kartu Pracovní sady. Pokud pracovní sada není v pohledu viditelná, políčko vedle názvu pracovní sady není zatrženo. Dávejte však pozor, prvky lze snadno přesunout z jedné uživatelské pracovní sady do jiné a také je lze omylem umístit do chybné uživatelské pracovní sady. Pokud je ve viditelnosti pracovní sady zakázáno zobrazovat nábytek, je možné, že některý nábytek skončí v jiné pracovní sadě nebo že některé stěny budou umístěny na pracovní sadu nábytku. Ovládání viditelnosti na základě kategorií snižuje pravděpodobnost, že k takovému překvapení dojde.

Vypůjčování prvků

Informační modelování budov v aplikaci Revit

V aplikaci Revit Architecture si můžete vypůjčovat prvky z pracovních sad, které nejsou upravitelné. Postup vypůjčování prvků umožňuje upravovat prvky průběžně na základě povolení od centrálního souboru nebo uživatelů, kteří dané pracovní sady vlastní. Při pokusu o zpřístupnění určitého prvku pro úpravy aplikace Revit Architecture takové žádosti vyhoví, pokud prvek neupravuje jiný uživatel. Jinak zobrazí zprávu, že musíte požádat o povolení toho uživatele, který pracovní sadu upravuje. Uživatelé mohou žádosti akceptovat nebo odmítnout v dialogovém okně Upravit požadavky. V aplikaci Revit Architecture musíte uživateli svůj požadavek oznámit prostřednictvím emailu nebo aplikace pro okamžité zasílání zpráv. Uživatel nedostane automatické oznámení o vašem požadavku.

Přidávání prvků do pracovních sad: V aplikaci Revit Architecture můžete přidat položky do libovolné pracovní sady, aniž byste pracovní sadu museli otevírat k úpravám. Následně můžete nově přidané prvky upravovat, dokud je neuložíte do centrálního souboru (Uložit do centrálního souboru). Po uložení do centrálního souboru nelze prvek měnit, pokud jej nebo jeho pracovní sadu neotevřete pro úpravy. Dále uvádíme několik příkladů toho, co můžete provést, aniž byste museli pracovní sadu otevírat pro úpravy:

- V dialogovém okně Vlastnosti můžete vytvořit nové typy (podlahu, střechu, stěnu, komponentu atd.). Můžete také přidat prvky pro určitý pohled, například kóty.
- V dialogovém okně Vlastnosti můžete upravit nově vytvořené typy, ale po uložení změn do centrálního souboru již vlastnosti nově vytvořených typů nelze upravit, dokud neotevřete odpovídající pracovní sadu standardů projektu pro úpravy.

- Existující typy projektu nelze upravit, dokud neotevřete odpovídající pracovní sadu standardů projektu pro úpravy.

Při chybových hlášeních použijte tlačítko Prvek pro úpravy pro vytvoření specifických standardů projektu (tzn. individuálních materiálů nebo typů stěny). Použijte tuto možnost pro uvolnění standardů projektu, pohledů a pracovních sad rodiny při ukládání do centrálního souboru, aby bylo zajištěno, že tyto pracovní sady jsou dostupné pro ostatní účastníky projektu.

Skupiny: Skupiny mají pracovní sadu typu a pracovní sadu instance, které se nesmějí shodovat. Všechny prvky ve skupině náležejí do pracovní sady instance. Chcete-li skupinu upravit, pracovní sada typu skupiny musí být otevřena pro úpravy. Chcete-li upravit prvky ve skupině, pracovní sada instance skupiny musí být otevřena pro úpravy. Můžete určit, která pracovní skupina instance nebo typu je dostupná prostřednictvím vlastností prvku. Pokud pro vypůjčení instance skupiny použijete vypůjčování prvků, aplikace Revit Architecture si automaticky vypůjčí všechny prvky ve skupině. Typ si lze vypůjčit z prohlížeče projektu nebo zpětným voláním Pro úpravy, které si vyžádá daný typ.

Náměty k procvičení

- Vytvořte malý projekt. Aktivujte pracovní sady a uložte je do centrálního souboru. Otevřete centrální soubor a uložte jej jako lokální soubor. Je pro jednoho uživatele výhodné pracovat s pracovními skupinami? Je tento postup něčím nevýhodný?
Exportujte jej do databáze podporující rozhraní ODBC a otevřete aplikaci Microsoft® Access™.
- Exportujte model budovy do formátu gbXML. Přihlaste se na webovou stránku www.greenbuildingstudio.com a spusťte energetickou analýzu svého projektu.
- Pracovní sešit – Lekce 17.

Lekce 18

Tato lekce nastíní některé rozdíly mezi školním prostředím a pracovištěm a poskytne podněty pro praktické procvičení tvorby popisků a výkazů v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Jiná než grafická data—výkazy, popisky a legendy

Studenti jako radikálové

To, co po člověku požadují ve škole, se liší od toho, co po vás požadují v architektonické praxi. I když se fakulty architektury snaží o to pěstovat váš individuální výraz a kritické myšlení, první léta praxe se z větší části musíte naučit především řemeslu jako takovému. Pokud nejste ve škole dostatečně avantgardní, budou se vás ptát, proč nejste, pokud budete avantgardní v praxi, možná vás požádají, abyste odešel. Je snadné být radikální, když nemusíte stavět. Svoboda projevu otevřená studentům mnohdy vede k imitacím stylu a praktik levných módních butiků. V dnešní době tvoří divoké formy se složitými křivkami opravdu jen několik málo firem. Mezi lidmi se rozšířilo přesvědčení, že je důležité vyjadřovat nové možnosti vytváření forem jednoduše proto, že jsou nové (ačkoliv zůstává otázkou, zda opravdu nové jsou). „Nesvázaná“ forma jako by ospravedlňovala sebe samu.

Racionalizace a konstrukce ve škole

Postačí, když řekneme, že ať už je aplikace Revit Architecture ve fázích racionalizace a konstrukce návrhu sebestopovědnější, všechny tyto výhody jsou v případě studentů ztraceny. Neznamená to, že studenti aplikaci nerozumějí nebo ji nedokáží ocenit, jde prostě jen o to, že je jim to jedno. Nikdo po nich nežádá, aby vyhotovili výkazy a stavební dokumentaci. Občas sice vypracují detaily a pohledy detailů, ale obvykle tomu tak není. Efektivita jednotného stavebního modelu vyjde najevo až při jednání s návrhářským týmem, teprve když si člověk musí nějak poradit v prostředí s reálným časovým rámcem, faktickým rozpočtem a konkrétními stavebními komponentami. Záleží snad studentovi nějak na tom, jestli je okno standardní nebo na zakázku? Proč nevytvořit plášť konstrukce z titanu? Kdo to zaplatí?

Logika návrhu následuje logiku stavby

V diskuzích s některými vývojáři aplikace Revit Architecture jsem se zeptal, jaká omezení pro modelování volných tvarů s sebou návrh založený na komponentách nese. Jako vhodný příklad něčeho, co aplikace Revit Architecture přímo nepodporuje, si vezměme stěnu s profilem ve tvaru klínu. Jejich reakce byla: „A jak ji postavíš?“ A měli pravdu. Jestliže lze takovou stěnu vytvořit z trojúhelníkovitého uspořádání sádrokartonových desek, proč ji tak nevytvořit? Je to nakonec beztak přesnější.

Bude možné to postavit?

Pro studenty opravdu není snadné mít na zřeteli to, zda jejich návrh bude realizovatelný, neboť zpravidla ještě nevědí, co jejich představy znamenají ve stavební praxi. Měli bychom tedy po nich žádat, aby na realizovatelnost pamatovali? Aplikace Revit Architecture podporuje současné stavebnictví, a tím je k tomu implicitně vyzývá. Autoři aplikace Revit Architecture tvrdí, že výchozí nastavení nástrojů v programu podporuje 95 procent současného světového stavitelství. Mají nejspíše pravdu. A je zřejmě také pravda, že studentské návrhy tvoří 65 procent z té pětiprocentní menšiny, kterou aplikace Revit Architecture nepodporuje. Studenti budou tak patřit k těm, kteří se stanou formální výzvou softwaru.

Rétorická architektura

Většina studentské architektury je rétorická a má malou či žádnou souvislost s reálnými potřebami architektury v praxi, rétorická architektura se nicméně neomezuje jen na studenty. Existuje celá skupina architektů, kteří nestavějí, ale spíše vytvářejí své návrhy coby komentáře. Vezměme pro příklad rané dílo Daniela Libeskinda. Jeho divoký propletenec linií není architekturou coby popisem budovy, ale architekturou

coby argumentem. Pro rétorické projekty nebude pravděpodobně aplikace Revit Architecture tím nejlepším nástrojem, protože je úzce spojena s realizovatelností návrhu.

Tabulková data jsou pohledem

I když je nepravděpodobné, že by po studentech někdo žádal, aby ke svým budovám vypracovávali výkazy nebo jiná tabulková zobrazení dat, určitě by se měli seznámit s tím, jak aplikace Revit Architecture tento druh uspořádání dat podporuje, i kdyby to mělo být jen pro poznání, že textový pohled na model je stejný pohled jako každý jiný.

Revit Architecture: Popisky, výkazy a legendy

Souvislosti

Aplikace popisek na komponenty budovy, oblasti a pohledy a konstrukce textových tabulek z nich odvozených je v zásadě referenční záležitostí. Odkazováním na informace jsme také naši debatu o výhodách BIM začínali. Schopnost softwaru Revit Architecture neustále sledovat všechny komponenty velkou měrou ulehčuje od jinak velmi namáhavého vedení záznamů.. Podobně jako u pracovních sad nebude ani zde pro studenty snadné si plně uvědomit jejich důležitost. Každopádně je ale dobré, aby se s nimi seznámili. Už jen proto, že jim osvětlí, jak velké úsilí je třeba vynaložit na cestě k realizaci stavby.

Legendy jsou užitečné nástroje pro koordinované zobrazení grafických informací pro záležitosti jako je např. seznam materiálů.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Popisky

- Popisky dveří
- Popisky místností
- Uživatelské popisky

Místnosti

- Názvy místností
- Plochy a objemy
- Popisky místností

Výkazy

- Stručný popis
- Definice výkazu
- Karty pro vlastnosti výkazu
- Fáze ve výkazu
- Vzorce ve výkazu

Barevné výplně

- Vytváření
- Změna reprezentace
- Změna barvy

Legendy

- Vytvoření legend
- Přidání symbolů, kót a textu k legendě

Poznámky

- Výkazy představují jen jiný pohled na data modelu, podobně jako půdorys nebo řez.
- Legendy jsou nutně 2D.

Náměty k procvičení

- Vytvořte pro aktuální projekt legendu a použijte ji jako základ pro prezentaci výběru materiálů.
- Pracovní sešit – Lekce 18.

Otázky

- Proč se používají popisky a výkazy? Odpověď vám může připadat zřejmá, aplikace jako Revit Architecture však její samozřejmost znovu zpochybňují. Jaké možnosti nahrazení popisek a výkazů aplikace Revit Architecture nabízí?

- Co se stane, když se popiska jedné místnosti přesune do jiné místnosti? A když zrušíte stěnu mezi dvěma místnostmi?
- Proč vám aplikace Revit Architecture nedovolí nakreslit stěnu pomocí nástroje pro stěny přímo v legendě?
- Jak lze výkazy a popisky použít v rámci vysokoškolské výuky architektury? Je vám jasné, jak mohou být výkazy využity i mimo stavební dokumentaci? Proč může být vhodné využít výkazy jako zpětnou vazbu na proces navrhování? Jaké lze vytvořit výkazy, chcete-li znázornit informace, které nejsou v modelovém pohledu bezprostředně viditelné?

Lekce 19

Tato lekce představuje pojmy čas a změna v návrhu a poskytuje náměty pro praktické zacházení s procházkou a fázováním v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Čas

Čas a změna

Parametrické navrhování umožňuje, aby se modely lišily nejen fyzikálními parametry, ale i abstraktními kvantitami jako je čas. Nástroje parametrického navrhování dokáží vytvořit jediný model, který se mění v čase.

Animace

Budeme-li uvažovat o čase jako o odpočítávacím zařízení, je snadné si ho představit jako animaci. 3D animaci lze prostě koncipovat jako 3D model parametrizovaný reprezentovaný časem. Animace je pro architektury nebyvale přitažlivá, protože dokáže vyjádřit prostor komplexněji než nehybné zobrazení. Využití animačních nástrojů je dnes již při prezentaci architektonických návrhů standardem. Tyto animace jsou často jen málo parametrické. Slunce se může pohybovat po obloze. Kamera se dokáže volně vznášet prostorem a otáčet se. Do prostoru lze dokonce animovat skupinku lidí. Je zajímavé, že se zde všechny parametrické variace aplikují na entity, které existují mimo návrh jako takový. Ani kamera, ani slunce, ani lidé nejsou vlastní součástí modelu budovy. Ten zůstává zcela fixní.

Je to realistické?

Ano i ne. Všichni víme, že budovy jsou dynamické entity, které se mění z minuty na minutu. Dveře se otevírají a zavírají. Systémy se zapínají a vypínají. Upravuje se počasí. Vnějšímu pozorovateli toho ale statická budova příliš neřekne. Existují nicméně okolnosti, jako výstavba či rekonstrukce, kdy se budova promění poměrně dramaticky a rychle. A zvláště v těchto fázích jsou architekti a projektanti nejvíce angažováni. Nebylo by snad fascinující umět vyjádřit v parametrech model v určitých fázích konstrukce?

Fázování

Řekněme, že se budova renovuje. Můžete vymodelovat stávající stav jako „stávající“ fázi. Některé stěny je třeba odstranit. To se provádí ve fázi „demolice“, která zanechá velký otevřený prostor. Ve fázi „nové konstrukce“ pak můžete postavit nové stěny na libovolných místech. Všechny tyto prvky mohou být přítomny v témže modelu, ačkoliv časově nekoexistují. Záleží na vás, jaké komponenty a z kterých fází zobrazíte. Dokonce i když se komponenty z určité fáze aktuálně nezobrazují, jsou k modelu parametricky vázány, aby mohly být aktualizovány i tehdy, když nejsou viditelné.

Čas jako vlastnost

Tento úhel pohledu má dalekosáhlý význam. V tradičním CADu byste pro uvedené tři fáze museli vytvořit tři různé modely. Pokud se měl změnit základní model, museli byste změnu aplikovat ve třech různých souborech. Taková koordinace informací se záhy stane děsivou noční můrou. Opět jde o problém dohledávání a přiřazování informací. V systému BIM může jeden model podporovat více vzájemně oddělených stavů, které jsou parametricky vázány k téže základně.

Projít fázemi projektu znamená vidět jiný druh animace. Animaci v níž prvky, které nejsou přímou součástí modelu, nejsou reprezentovány v časovými parametry. Mění se jen model jako takový.

Revit Architecture: Fázování

Souvislosti

Aplikace Revit Architecture nabízí nástroje, které umožňují zacházet s oběma druhy parametricky vyjádřeného času tak, jak je to popsáno výše. Ve fázování je nejvíce patrná síla architektonické práce.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Procházka

Vytvoření trajektorie procházky Úprava trajektorie procházky Úprava snímků procházky
Zobrazení procházky v průběhu úprav

Fáze

Fáze a filtry fáze pro každý pohled
Zobrazit vlastnosti fáze
Fáze s výkazy
Vlastnosti fáze pro modelové komponenty
Příkaz Fáze
Vytvoření fází
Filtry fází

Poznámky

- Toto vše lze provádět také prostřednictvím hladin. Syntaxe je obdobná. Každý objekt je přiřazen určité fázi (hladině) a pak mohou být fáze (hladiny) zobrazeny či skryty, nebo může být upravován jejich vzhled. Hladiny nicméně s sebou nesou časově založenou sémantiku.
- Jen několik fází zcela postačí. Příliš mnoho fází znamená riziko chaosu.
- Fázování umožňuje specifikovat a pojmenovat časové rámce, v nichž části modelu nabývají různých stavů. Když například začneme u stávajícího půdorysu, můžeme „zbourat“ části ve fázi demolice a stavět nové věci ve fázi Nová konstrukce. Nebo jsou zde možná postaveny významné podpůrné struktury, které budou později odstraněny.

Náměty k procvičení

- Vytvořte půdorys podlaží pomocí nástrojů Revitu. Vytvořte nové fáze označené 1, 2, 3 atd. Připravte výkresy s pohledy, které ilustrují změny a rozvoj půdorysu.
- Pracovní sešit – Lekce 19.
- Projděte si nainstalovaný výukový program (Nápověda>Cvičení, pak si prohlédněte Zobrazení a Renderování>Renderované pohledy a tvorba procházek).
- Vytvořte procházku pro jeden ze svých projektů.
- Použijte fázování pro zobrazení zanimovaného postupu stavebního procesu

Otázky

- Jaké výhody má systém fázování oproti hladinám?
- Má nějaké nevýhody?
- Jaké fáze bychom měli u většiny projektů specifikovat?

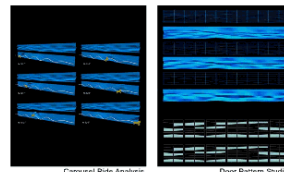
Lekce 20

Tato lekce popisuje pojem variace a poskytuje náměty pro praktické procvičení práce s možnostmi v aplikaci Revit Architecture.

Teorie: Variace

Neznámé vazby

Při nedávné přednášce hovořil Greg Pasquarelli ze společnosti ShoP o projektu, pro který jeho společnost na přání zákazníka navrhovala velice specifický okenní systém, aniž by předem věděla, kolik za něj bude zákazník ochoten zaplatit. Není nic neobvyklého, že architekti musejí vytvořit návrh ještě předtím, než mají k dispozici veškeré potenciálně důležité informace.



Parametrizace rozpočtu

To, co udělali, ilustruje mimořádnou sílu parametrického navrhování. Hodnota návrhu docela přesně korelovala s počtem skleněných panelů, na které celou oblast rozdělili. Podařilo se jim tento vztah dobře matematicky definovat, což jim umožnilo kalkulovat náklady jakéhokoli návrhu automaticky. V dalším kroku vyvinuli parametrizovaný návrh, jehož pomocí mohli měnit počet osazených panelů, aby dosáhli určité cenové hladiny. V kontextu jednoho rozpočtu vypadal návrh trochu jinak než v kontextu jiného.



Studie a detaily parametrizovaného systému zasklení od

Návrhový automat

Poté navštívil zákazníka nikoli s návrhem, nýbrž s návrhářským automatem schopným vyprodukovat návrh, který bude splňovat vazby projektu bez ohledu na jeho konkrétní podobu. Představa architekta jako návrháře automatu je lákavá a působivá. Architekt může vytvořit automat k vytvoření objektu tak aby byly splněny omezení rozpočtem a nebo terenními podmínkami. Automat pro parametrické navrhování začíná ztělesňovat výhody úžasné rychlosti a časové úspory, kterou přináší výpočetní technika, a rozšiřuje záměry návrhářů v takovém rozsahu, jaký si lze bez něj jen stěží představit.

Generické navrhování

Automaty pro parametrizované navrhování představují formu generického navrhování. Zahrnují všechny explicitně definované neměnné konstanty v návrhářském prostoru a zbytek nechávají pro další manipulaci. Při procesu explicitního oddělení neměnných konstant a proměnných se přesně odhaluje skutečný návrhářský záměr. Sada invariantů tvoří jádro návrhářských rozhodnutí, které tvoří jedinou rodinu přijatelných návrhů.

Produkt generického navrhování

Myšlenka produkovat návrhové automaty místo klasických návrhů otevírá otázku, co je finální návrh. Proč nezobrazit celou skupinu různých tvarů vytvořených ze stejného parametrického modelu a nenazvat je stejným jménem? Na určité úrovni tomu tak opravdu je. Podobné variace mohou představovat dobrý způsob, jak nabídnout kontrolu nebo její zdání zákazníkům, kteří ji žádají.

Revit Architecture: Varianty

Souvislosti

Varianty návrhu představují v aplikaci Revit Architecture velice silnou funkci, která umožňuje vyzkoušet několik návrhů současně. Tyto návrhy lze detailně propracovat a na přání zákazníka prezentovat libovolnou úroveň detailů, čímž architektonický software přináší architektům agilnost a flexibilitu za účelem prezentace proměnlivých hledisek.

Vlastnosti a pojmy aplikace Revit Architecture

Nastavení možností
 Hlavní varianta
 Vedlejší varianta
 Úprava možností
 Příkaz Nastavit jako hlavní
 Příkaz Přijmout hlavní
 Přepis viditelnosti pohledu
 Možnosti vykazování
 Možnosti
 Vytváření
 Filtrování

Poznámky

- Varianty se vztahují přímo ke generickému generování, které jsme rozebírali dříve. Kostru návrhu můžete určit konkrétně a poté na ně lze aplikovat různé volitelné prvky.
- Když používáte varianty návrhu, mějte na paměti vnitřní vztahy a vazby mezi objekty. Pokud do jedné varianty návrhu vložíte čtyři vnější stěny, ale nezahrnete do ní podlahové desky nebo střechu, úprava umístění stěn neaktualizuje podlahy ani střechu.

Náměty k procvičení

- Pomocí variant vytvořte kostru budovy a vyprodukuje tři samostatné varianty.
- Vytvořte skupinu z prvků, které tvoří vstup nebo jinou část budovy. Duplikujte tuto skupinu a předefinujte ji přidáním a úpravou prvků ve skupině. Čím se tento postup liší od použití možností návrhu?
- Pracovní sešit – Lekce 20

Otázky

- V čem se systém možností (variant) podobá systému fází a čím se od něj liší?
- Jak lze systém variant porovnat s použitím hladin pro stejný účel?

Autodesk®

Autodesk, AutoCAD, Maya a Revit jsou registrované ochranné známky společnosti Autodesk, Inc., ve Spojených státech a dalších zemích. Všechny ostatní názvy značek, produktů nebo ochranných známek náležejí příslušným majitelům. Společnost Autodesk si vyhrazuje právo kdykoli bez upozornění pozměnit produktovou nabídku a specifikace svých produktů a nezodpovídá za typografické nebo grafické chyby, které se v tomto dokumentu mohou objevit.

© 2007 Autodesk, s.r.o. Všechna práva vyhrazena.