Navigácia a kooperácia vo virtuálnych prostrediach – Virtuálna Bratislava

projekt APVT pod záštitou prezidenta republiky

Riešiteľské pracovisko

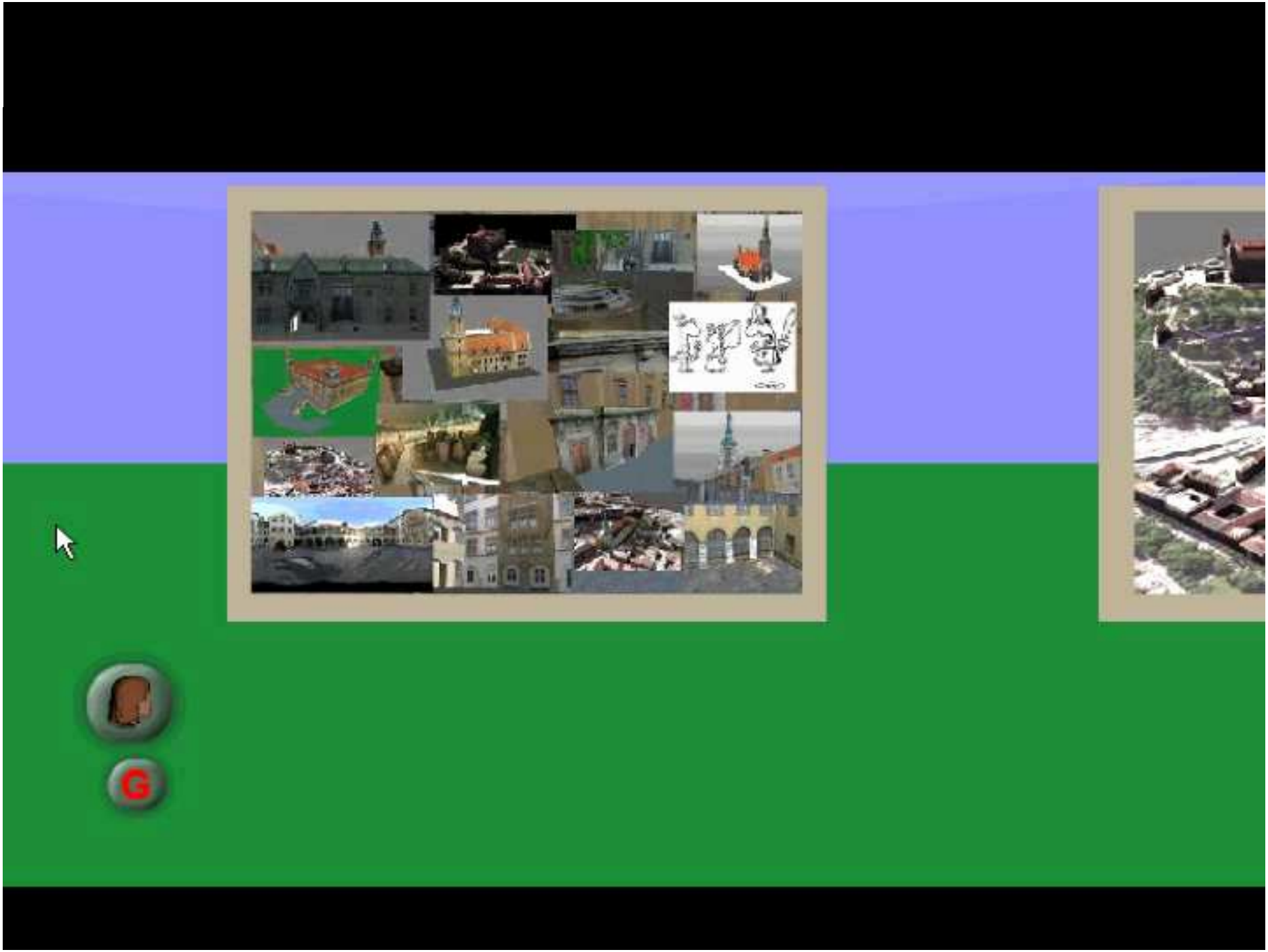
FMFI UK Bratislava

Navigácia a kooperácia vo virtuálnych prostrediach – Virtuálna Bratislava

projekt APVT pod záštitou prezidenta republiky

Riešiteľské pracovisko

FMFI UK Bratislava


G

Predchádzajúci videoklip demonštruje jednu z oblastí výskumu, ktorou sa zaoberá Katedra Aplikovanej Informatiky FMFI UK: *virtuálne mestá*.

Virtual 3D Bratislava

Pre jeho vytvorenie bolo nutné

– vyvinúť technológie
– zhotoviť obsah (dáta)

Virtual 3D Bratislava

Vďaka projektu

Navigácia a kooperácia vo virtuálnych prostrediach – Virtuálna Bratislava,

projekt APVT pod záštitou prezidenta republiky

sme od roku 2002 mohli vyvíjať technológie pre virtuálne mestá.

Virtual 3D Bratislava

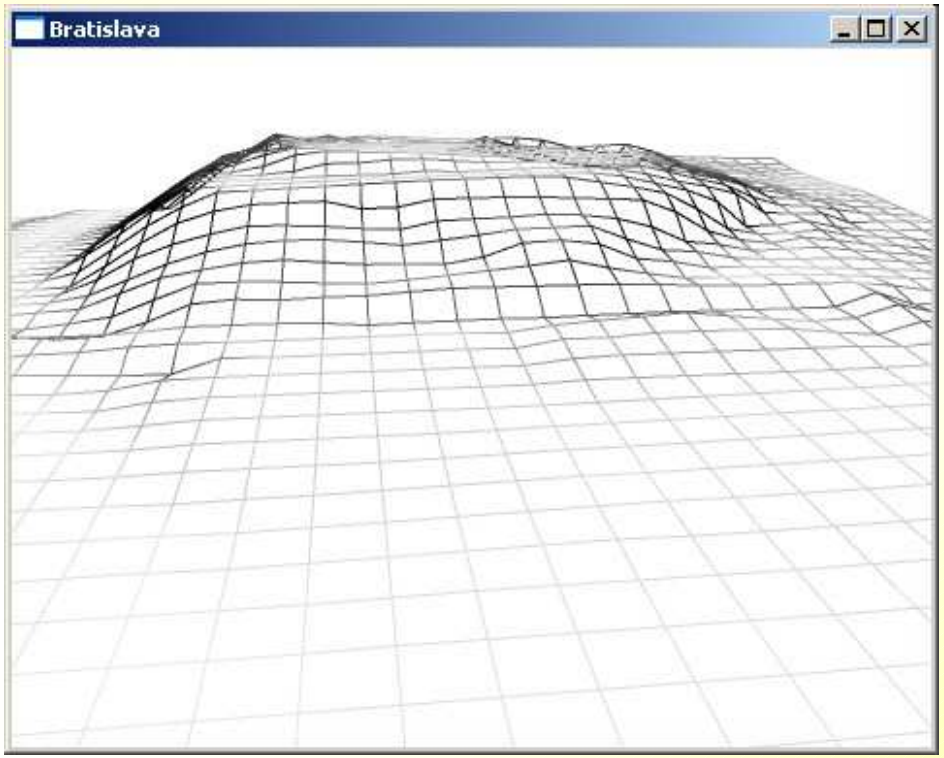
Virtual 3D Bratislava

Táto prezentácia predstavuje niektoré technológie a ich pomocou zhotovený obsah, ktorý sme vytvárali v rámci nadväzných projektov.
Autormi jednotlivých výsledkov sú experti v rôznych oblastiach, ktorých spája vedný odbor *počítačová grafika*.

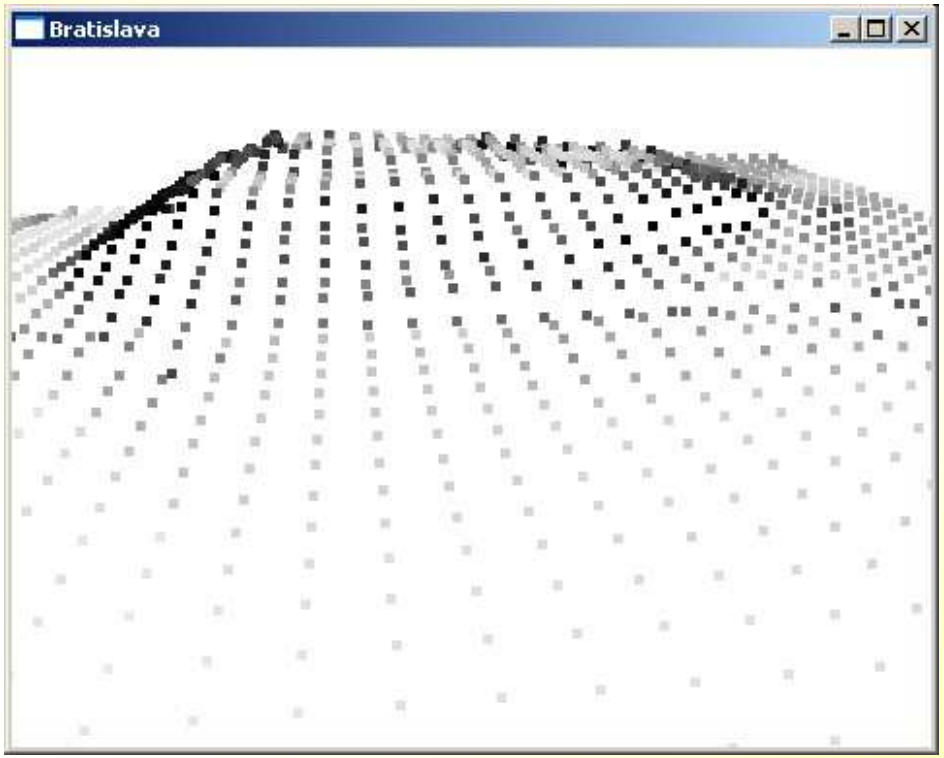
Ako vzniká virtuálne mesto?

Jedna z našich prvých metód sa dá ilustrovať pár obrázkami

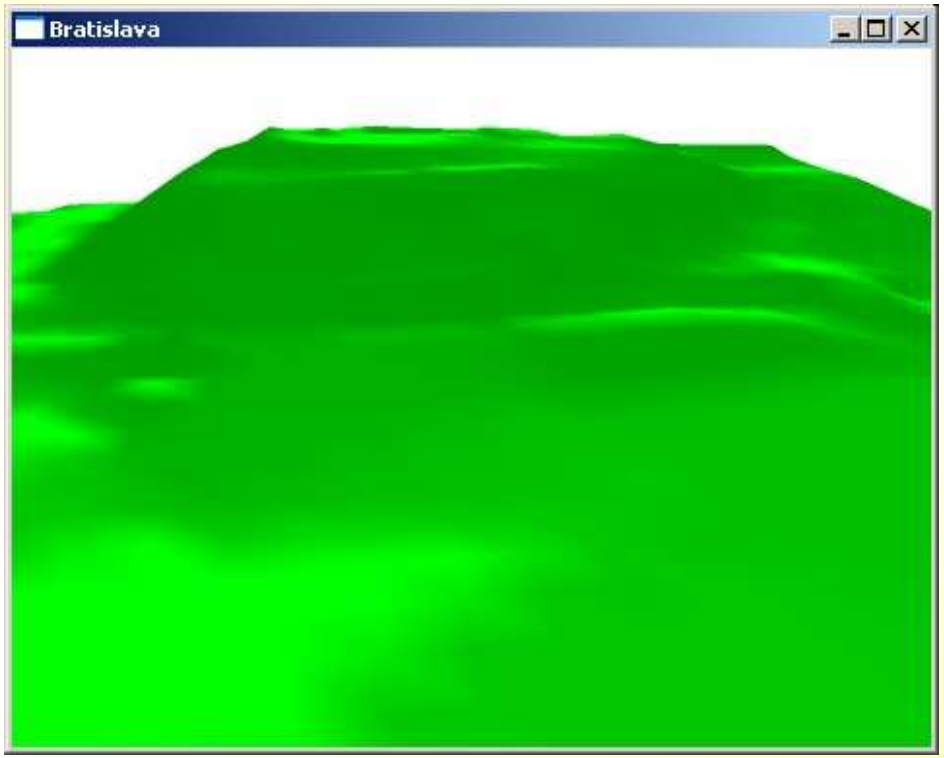
Virtual 3D Bratislava



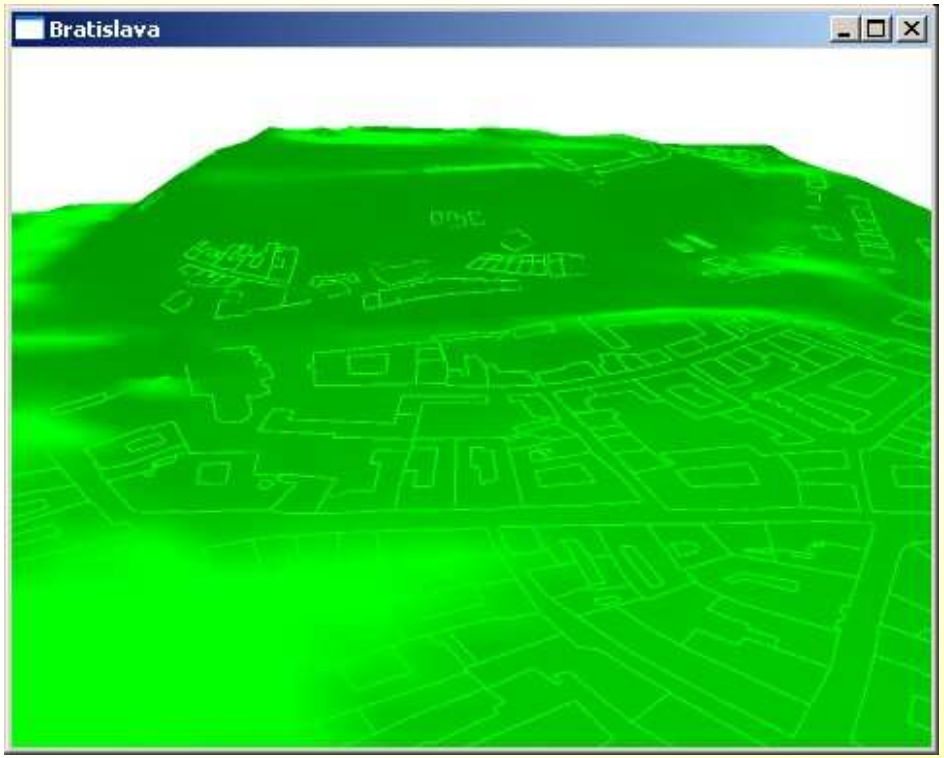
Virtual 3D Bratislava



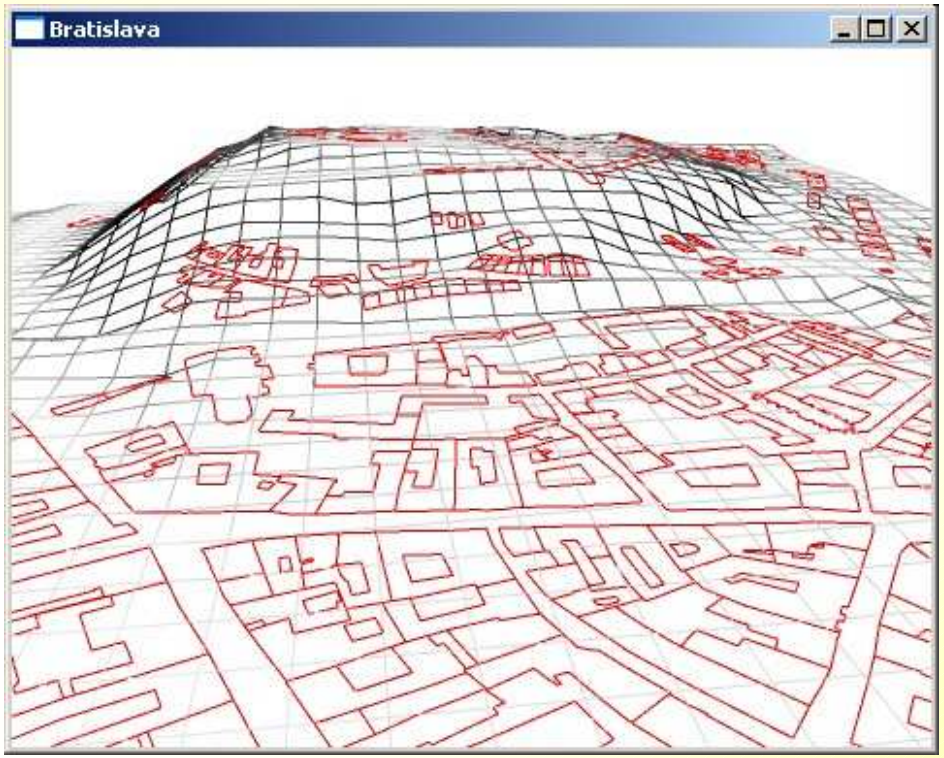
Virtual 3D Bratislava



Virtual 3D Bratislava

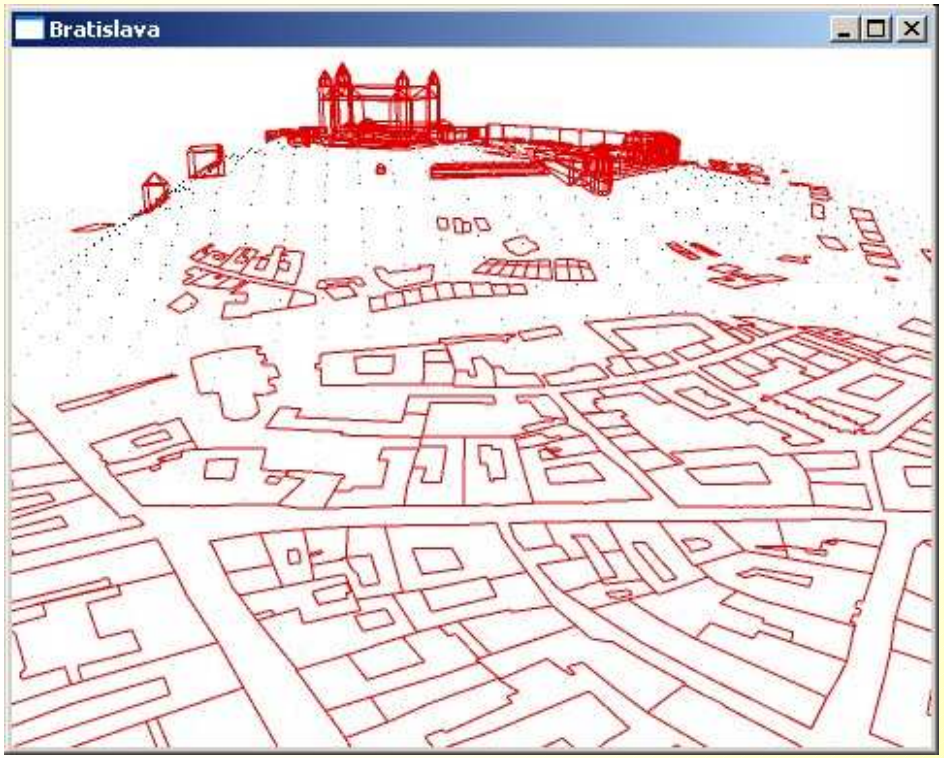


Virtual 3D Bratislava

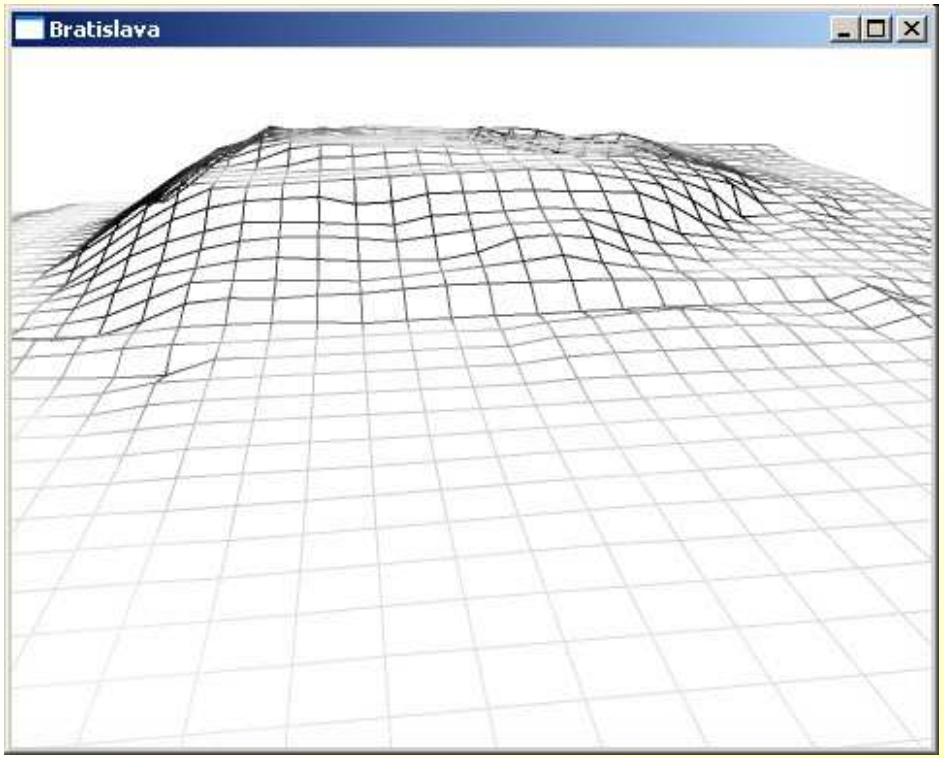


Virtual 3D Bratislava

Virtual 3D Bratislava



Virtual 3D Bratislava

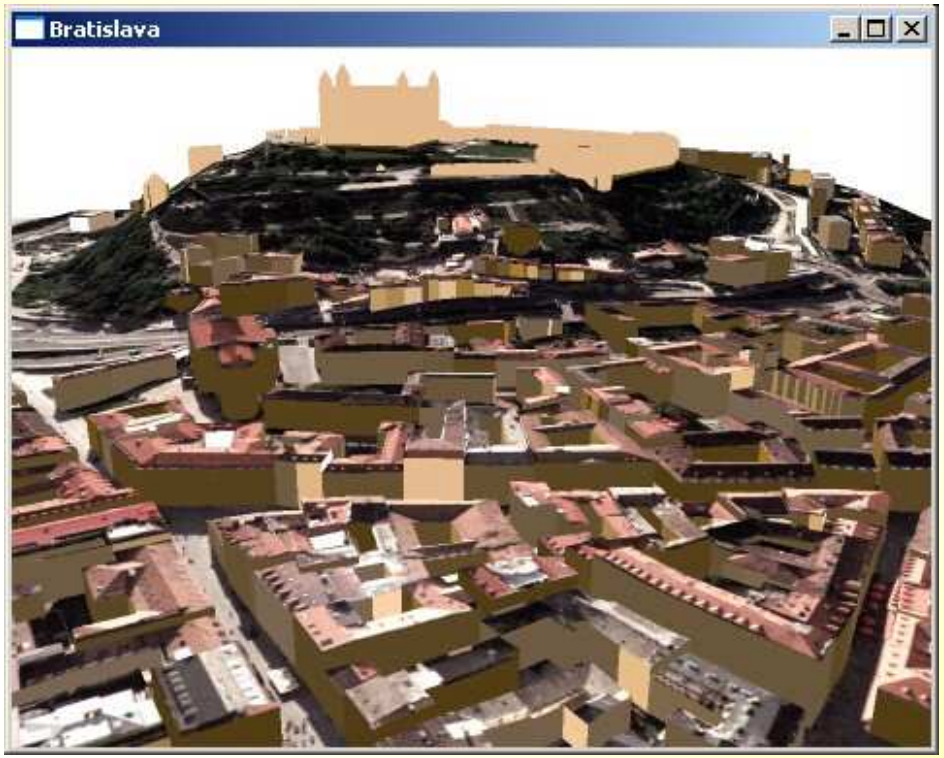


Virtual 3D Bratislava

Virtual 3D Bratislava

Virtual 3D Bratislava

Virtual 3D Bratislava



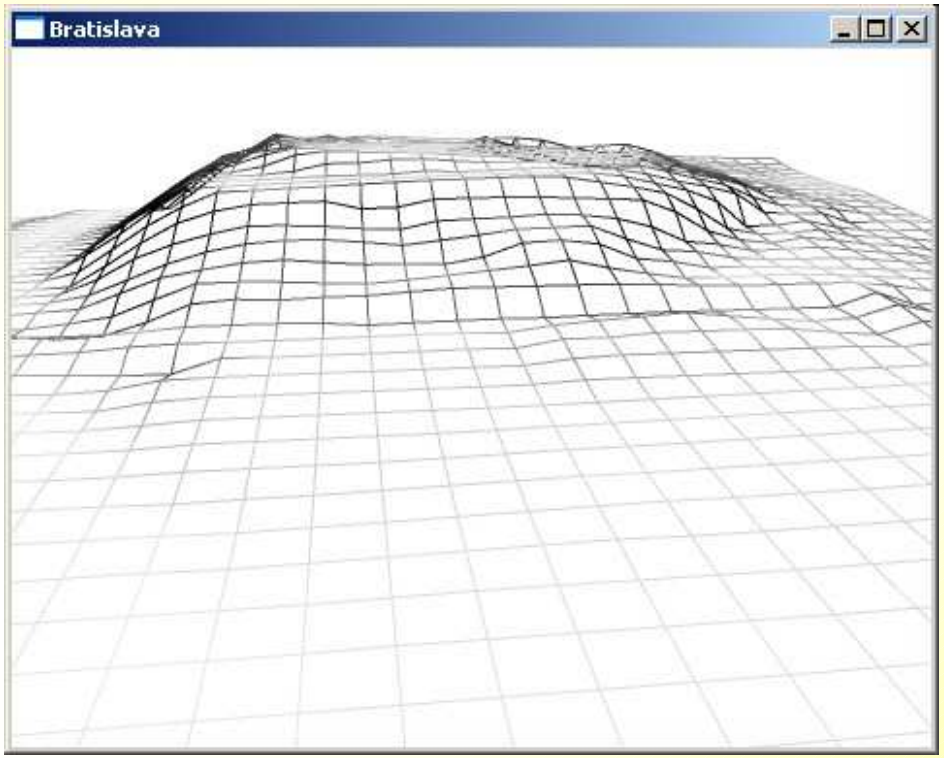
Virtual 3D Bratislava

Virtual 3D Bratislava

Virtual 3D Bratislava

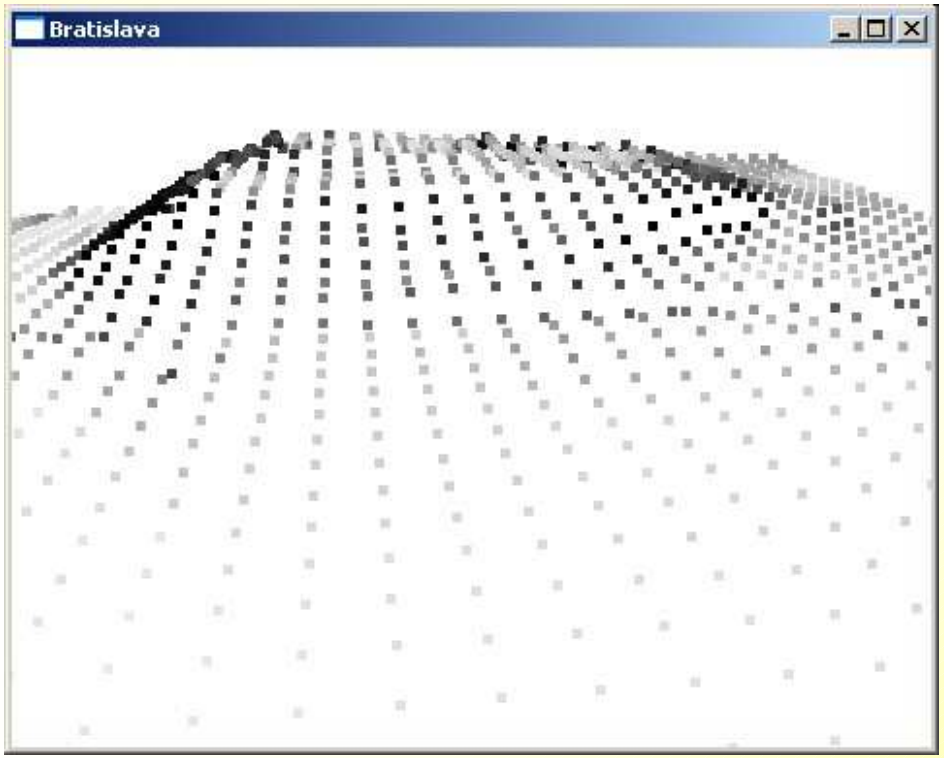
Virtual 3D Bratislava

A teraz pomalšie



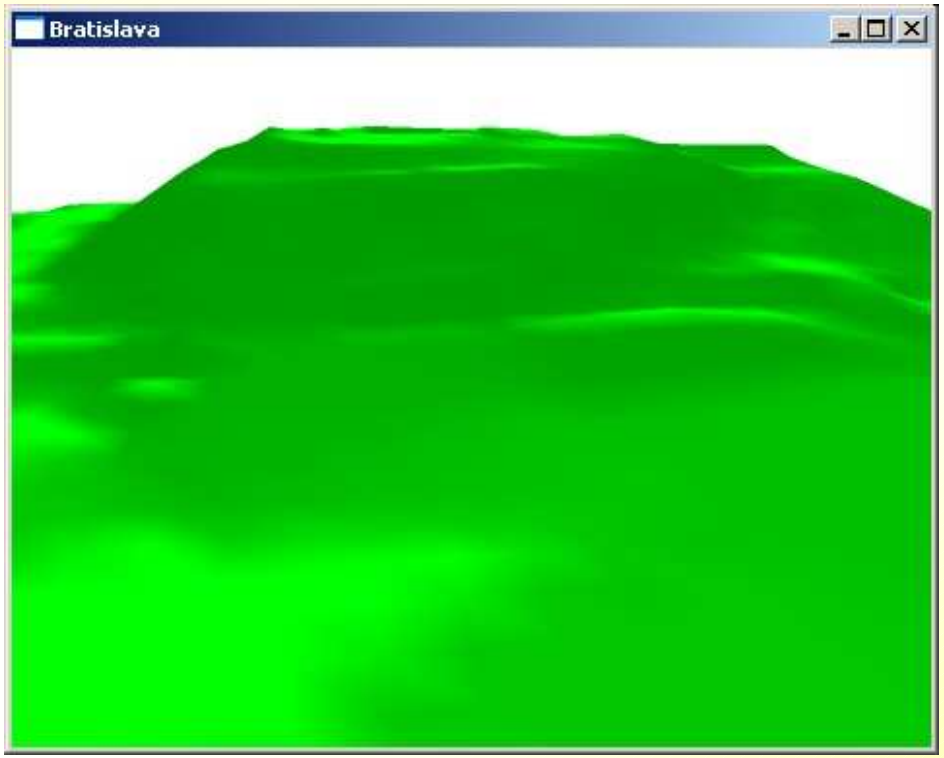
Virtual 3D Bratislava

V roku 2002 sme začali stavať na digitálnom terénnom modeli



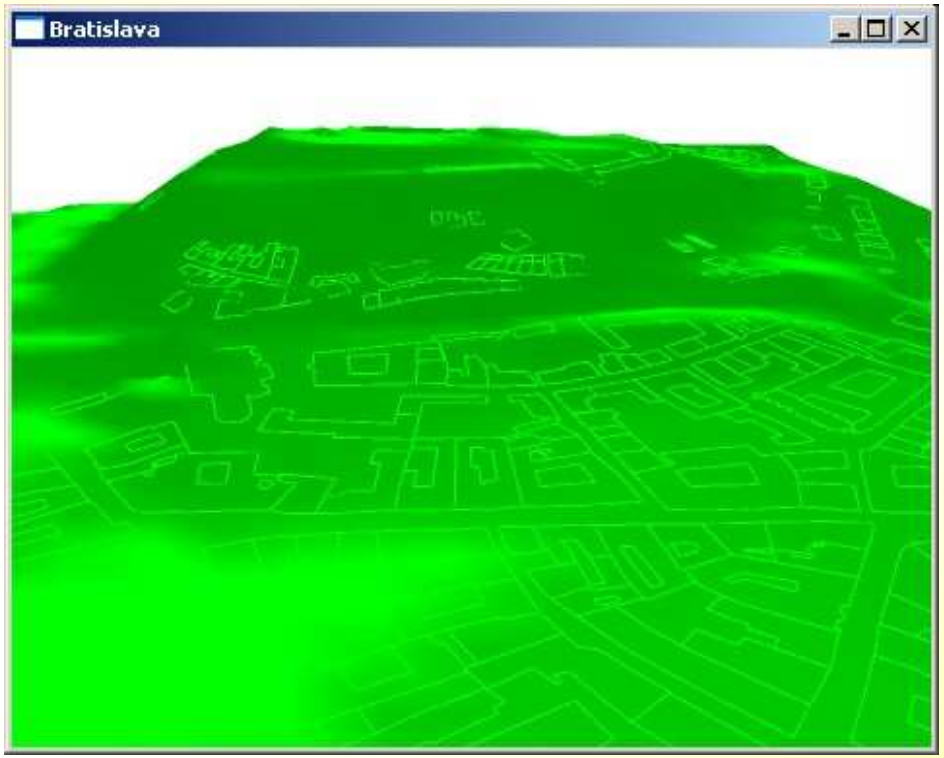
Virtual 3D Bratislava

Dáta sme získali vďaka ochote ľudí z bratislavského Magistrátu a firmy Eurosense



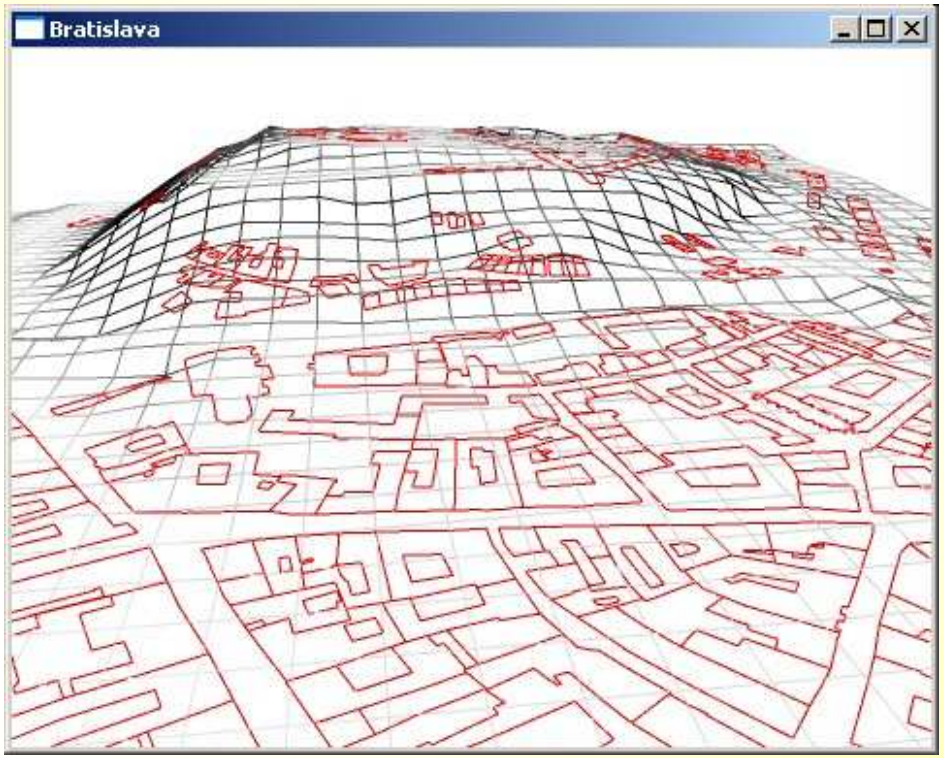
Virtual 3D Bratislava

Na terén sme naniesli katastrálne údaje



Virtual 3D Bratislava

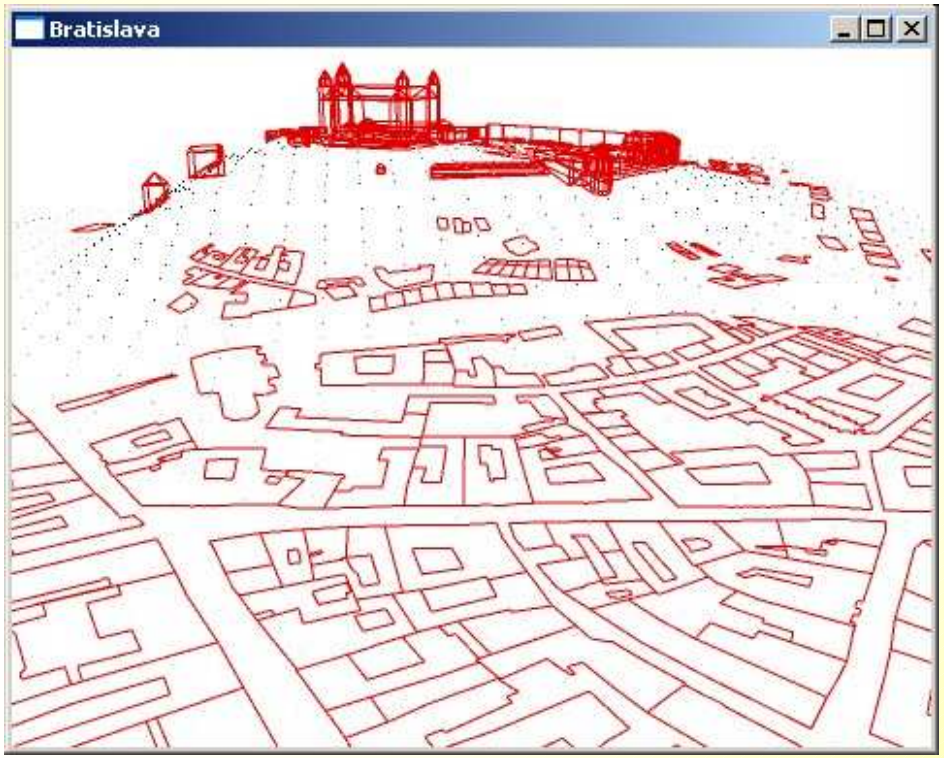
Použité boli dvojrozmerné údaje o pôdorysoch budov



Virtual 3D Bratislava

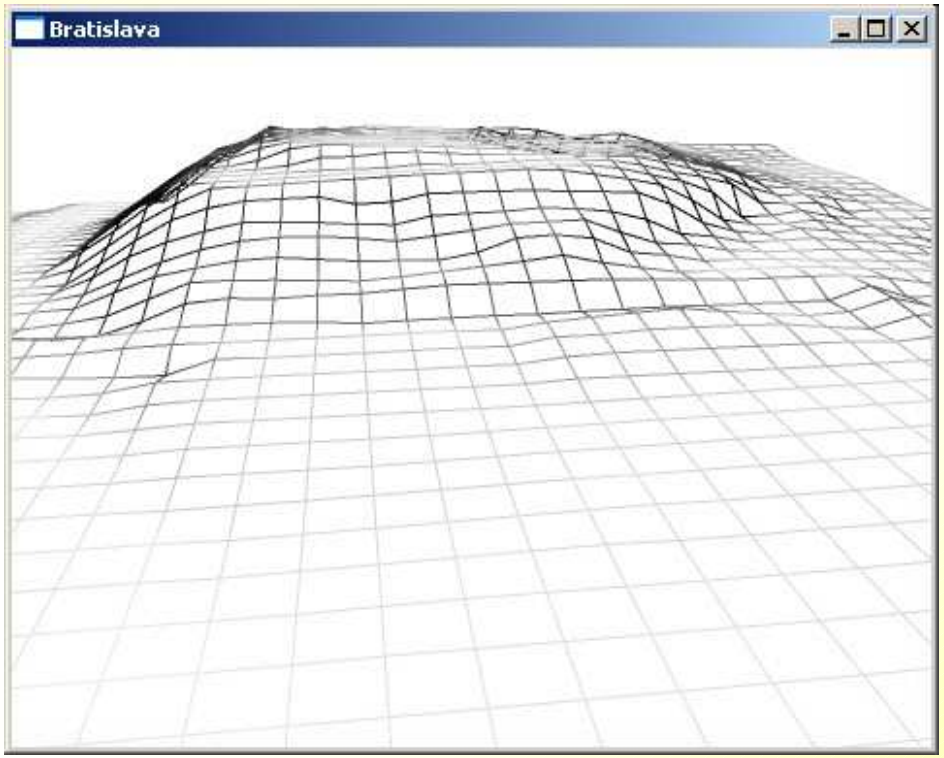
... ku ktorým sme pridávali ďalšie vektorové dáta

Virtual 3D Bratislava



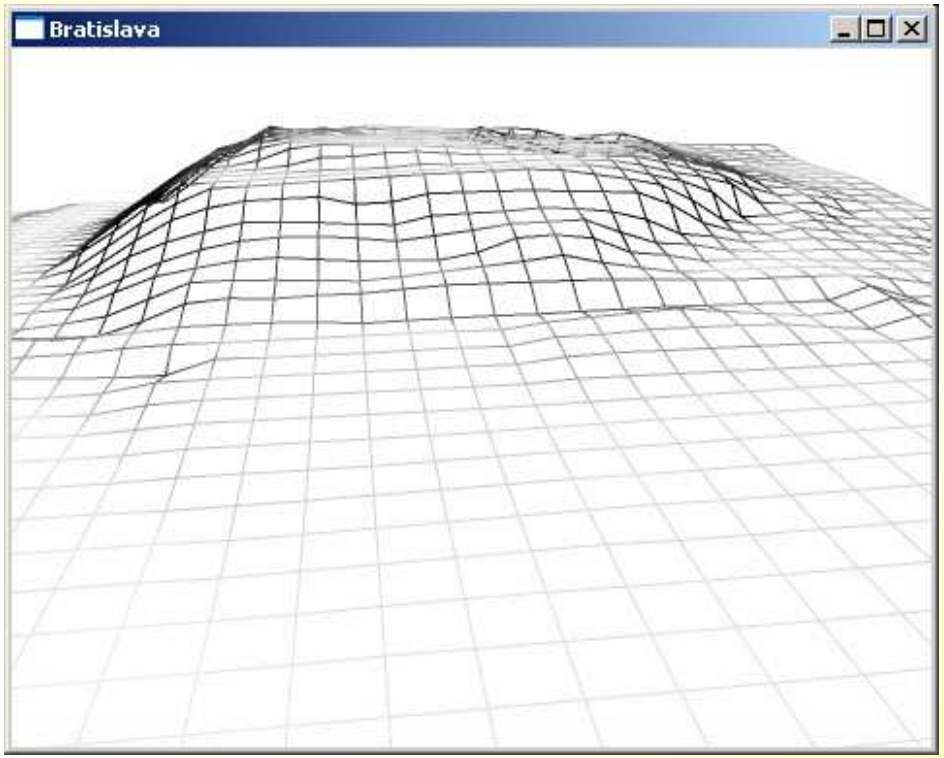
Virtual 3D Bratislava

Na terén bola nanesená textúra



Virtual 3D Bratislava

Textúra = obrázok nanesený na povrch



Virtual 3D Bratislava

Textúry sme získali z leteckých snímkov

Virtual 3D Bratislava

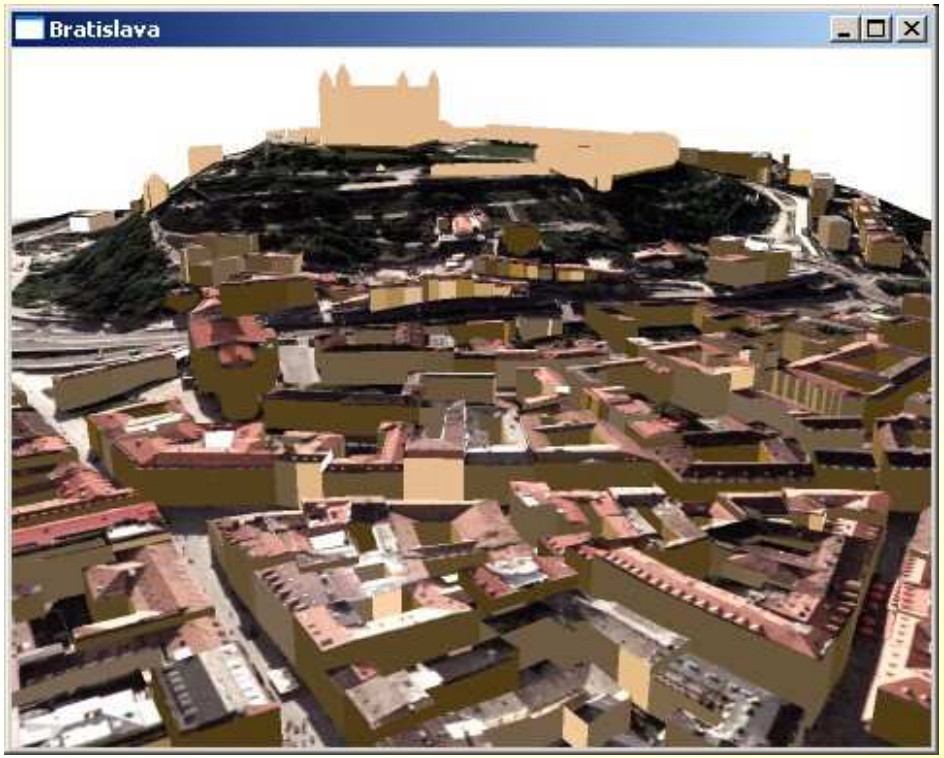
Zarovnávali sme ich podľa pôsorysov

Virtual 3D Bratislava

Vyvinuli sme originálnu metódu pre tvorbu modelov budov

Virtual 3D Bratislava

Základným princípom je posun pôdorysov do príslušných výšok

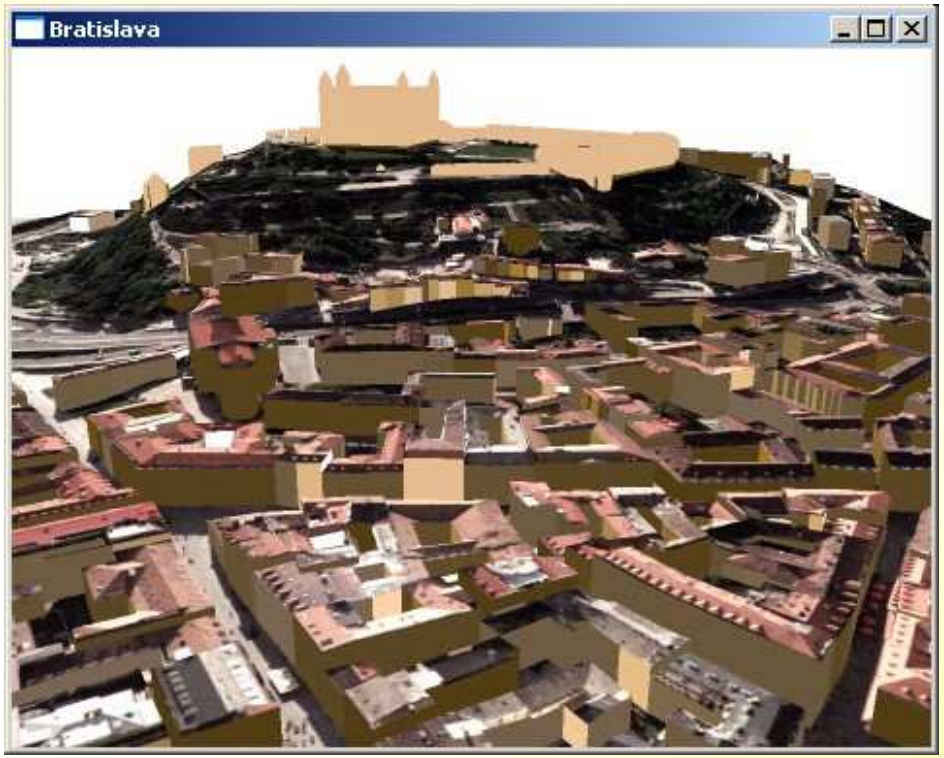


Virtual 3D Bratislava

Základným princípom je posun pôdorysov do príslušných výšok

Virtual 3D Bratislava

Základným princípom je posun pôdorysov do príslušných výšok

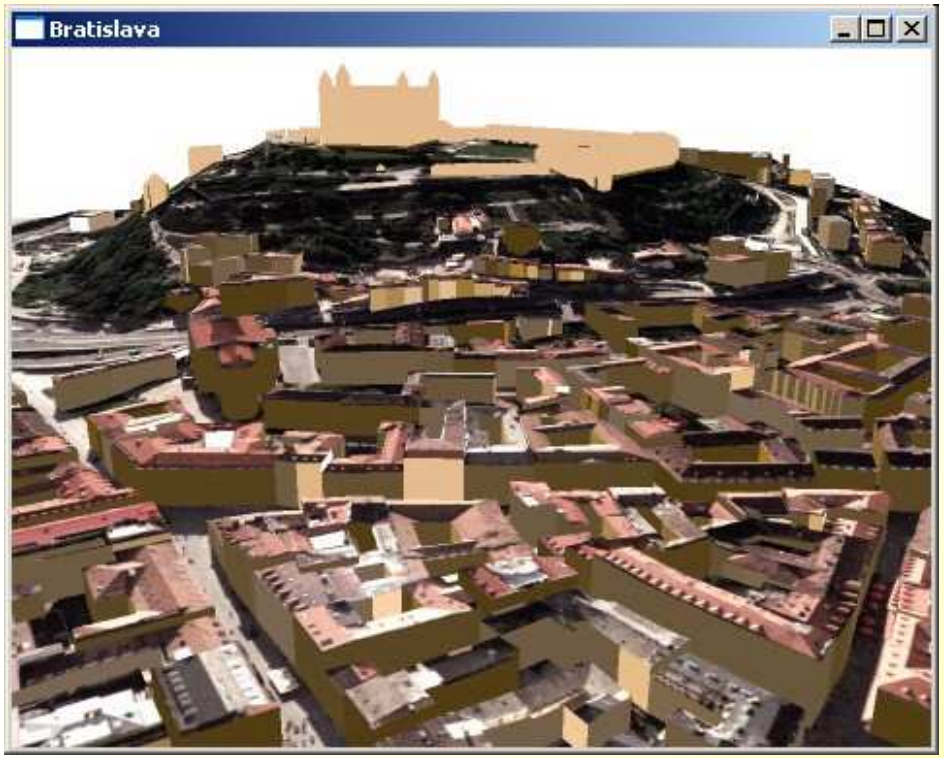


Virtual 3D Bratislava

Základným princípom je posun pôdorysov do príslušných výšok

Virtual 3D Bratislava

Základným princípom je posun pôdorysov do príslušných výšok



Virtual 3D Bratislava

Medzivýsledkom je blokový model

Virtual 3D Bratislava

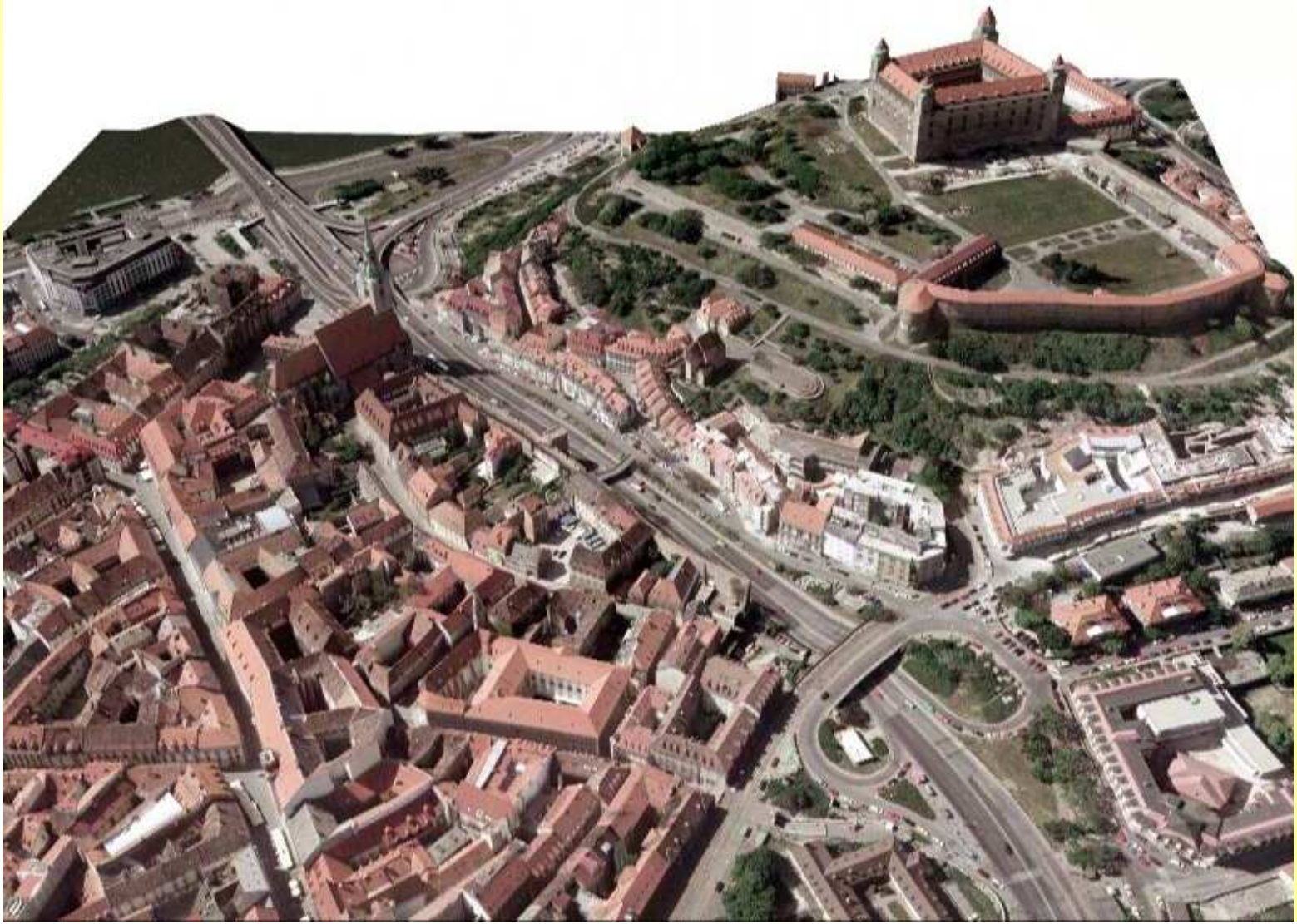
Budovy sme textúrovali vlastnou technikou

Virtual 3D Bratislava

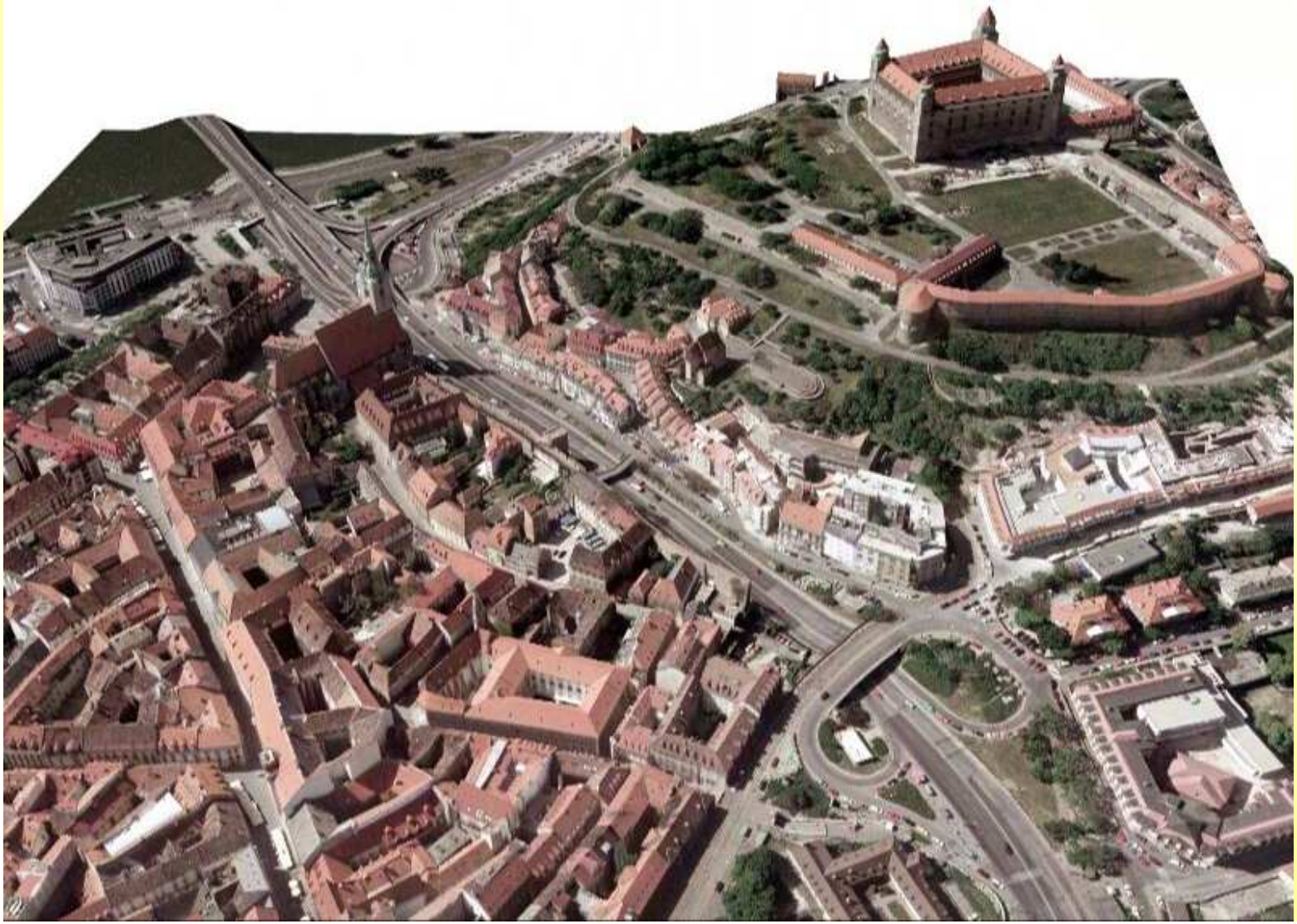
Podobne sme otextúrovali aj terén

Virtual 3D Bratislava

Neskôr sme dosiahli realistické výsledky

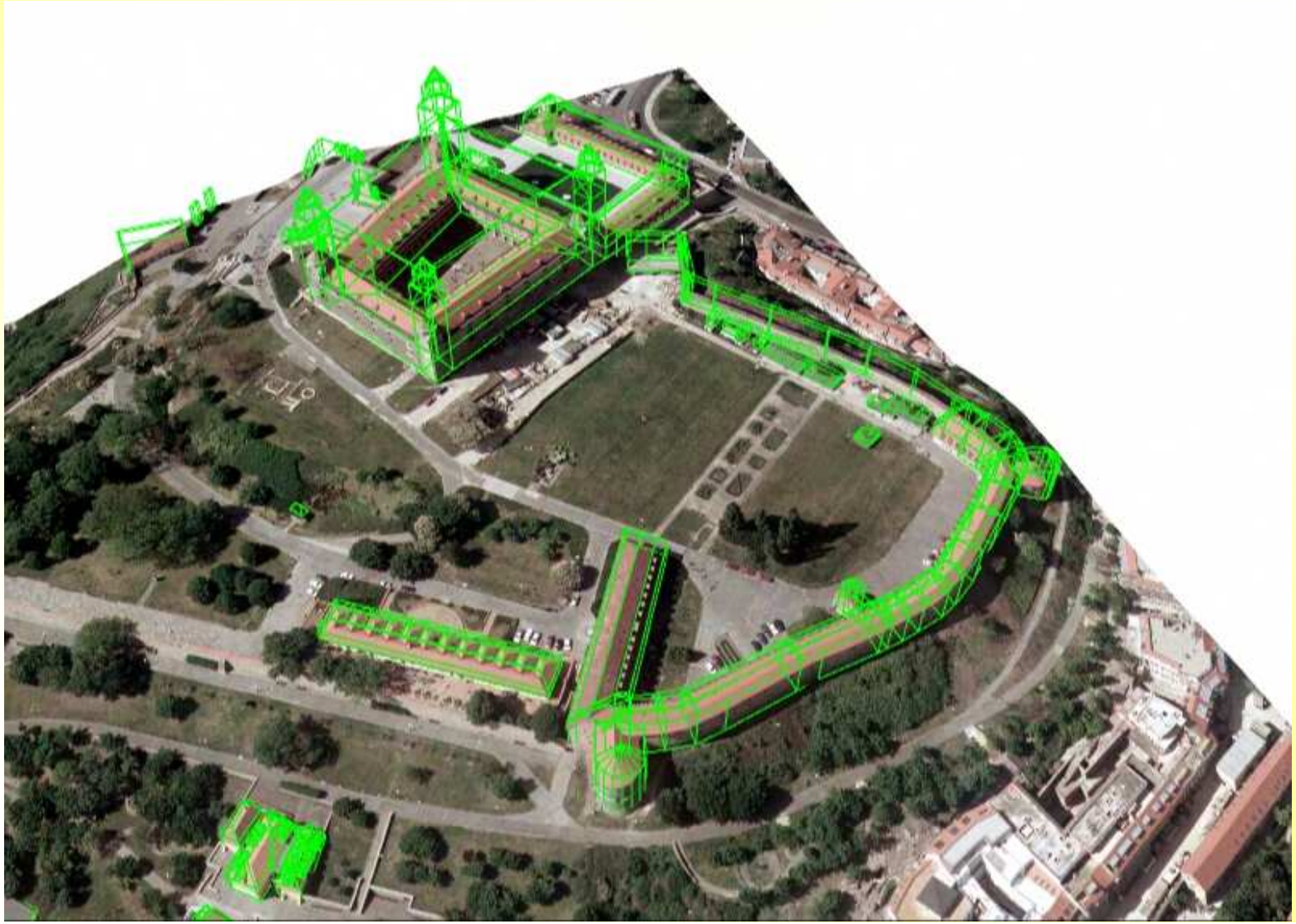


Toto je model, nie fotografia!

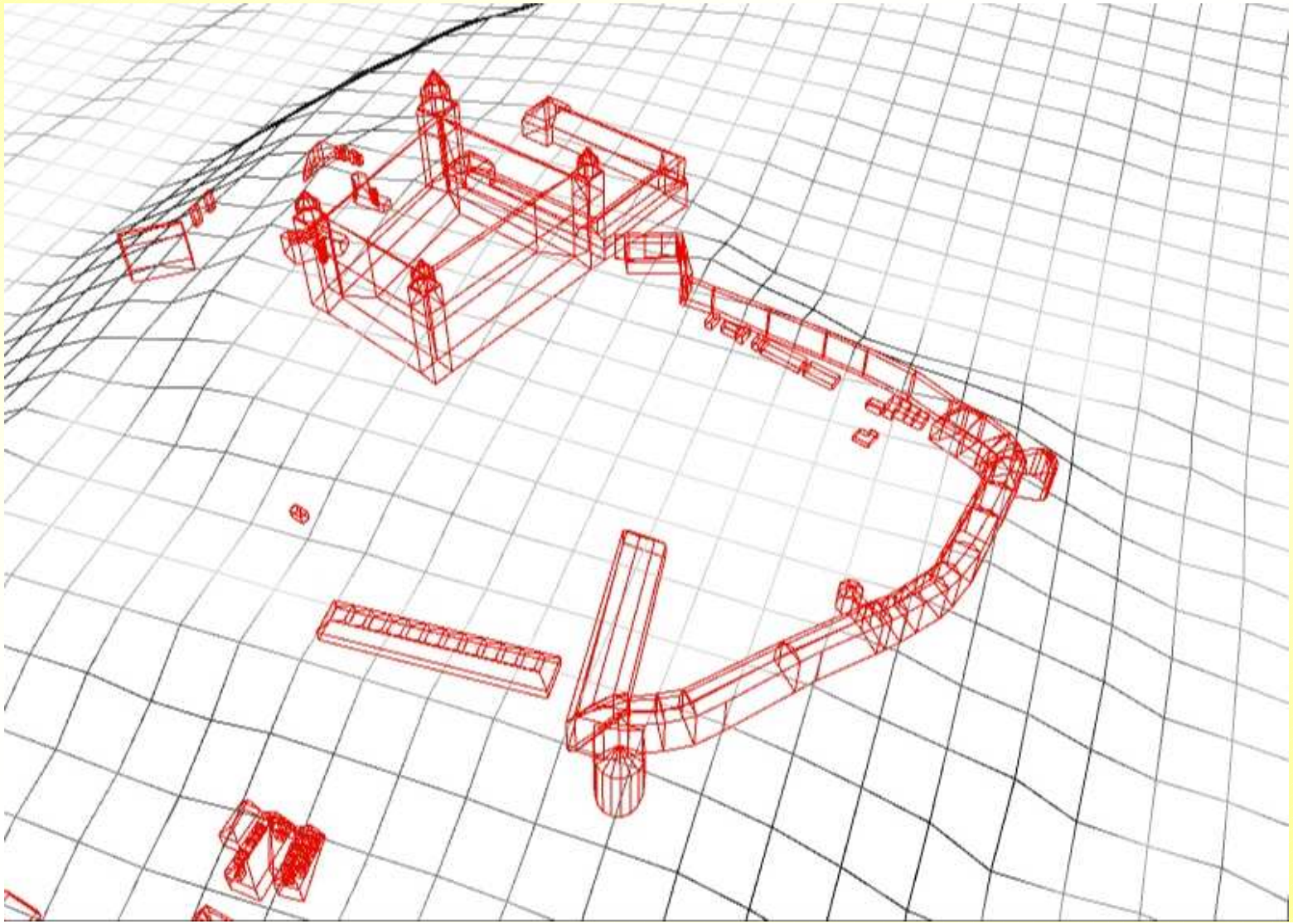


Detail

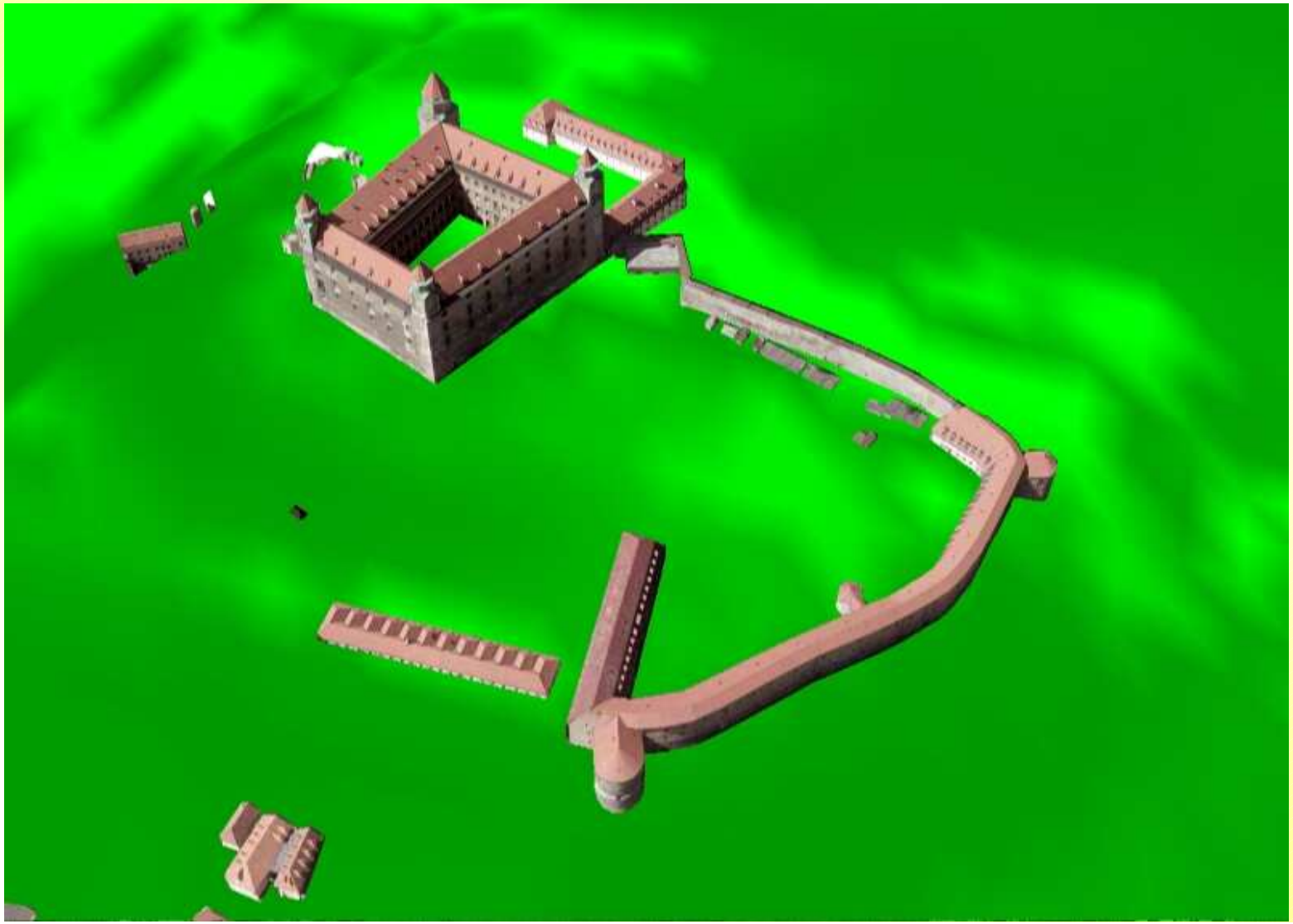
Detail



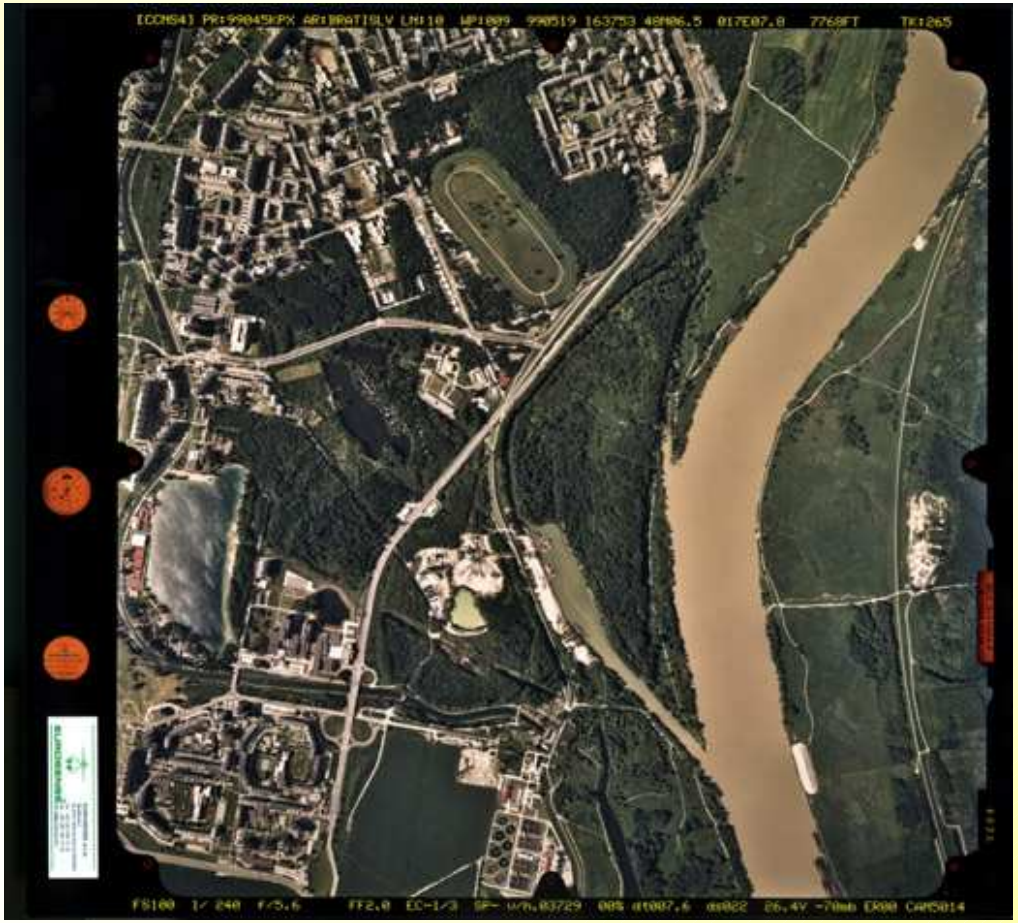
Detail



Detail



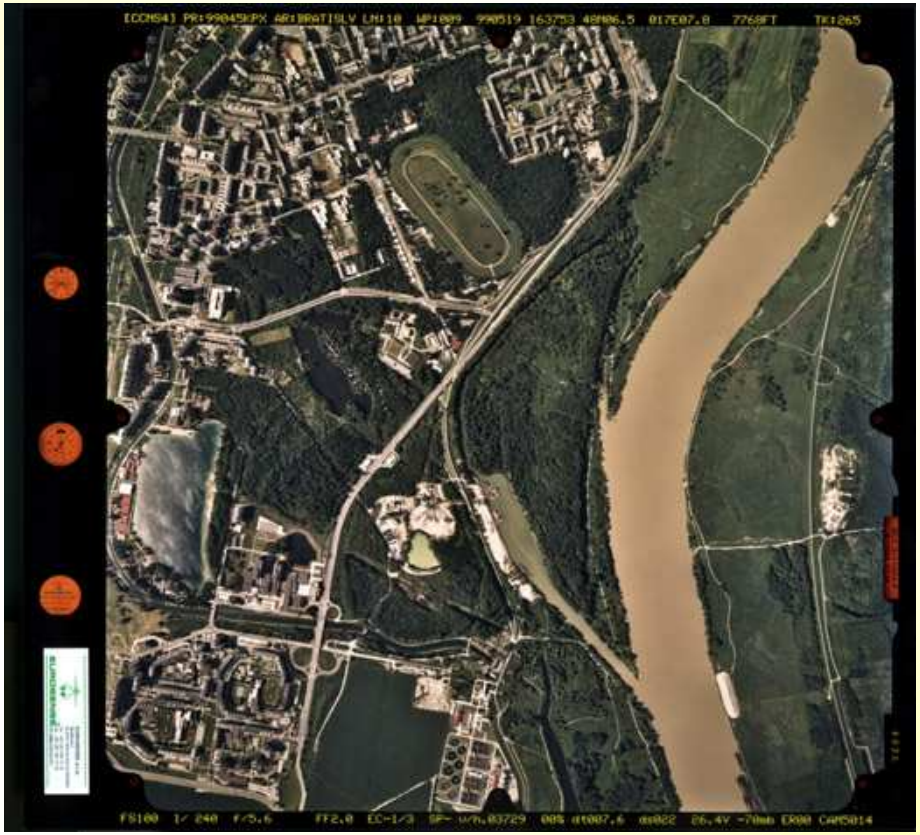
Dáta k predvedenej metóde vznikli vďaka leteckému snímkovaniu



letecký snímok + pôdorysy + modely budov

Virtual 3D Bratislava

Letecké snímky však nezachytia detaily videné zo zeme



Virtual 3D Bratislava

Preto sme pristúpili k „terestriálnemu“ fotografovaniu

Virtual 3D Bratislava

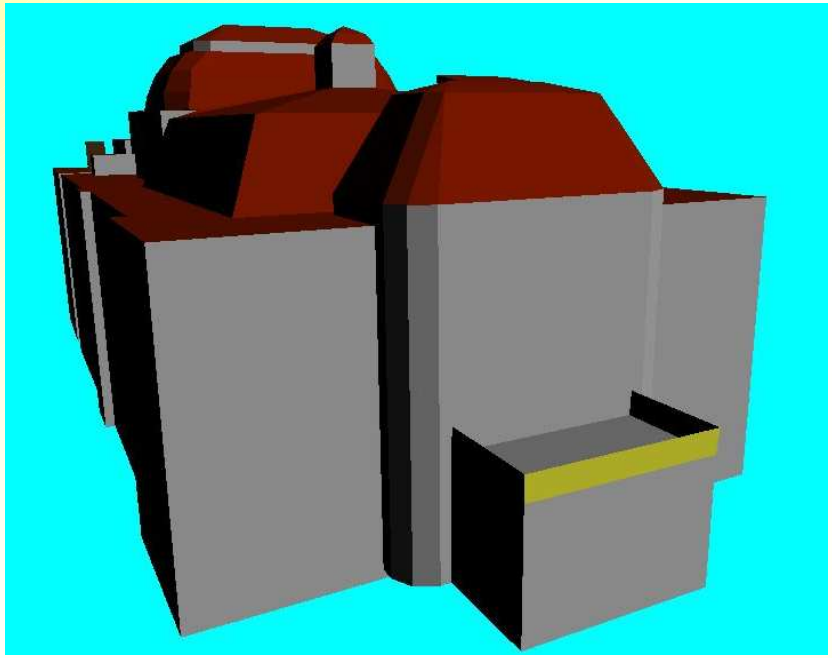
Pre textúrovanie fasád sme použili fotografie

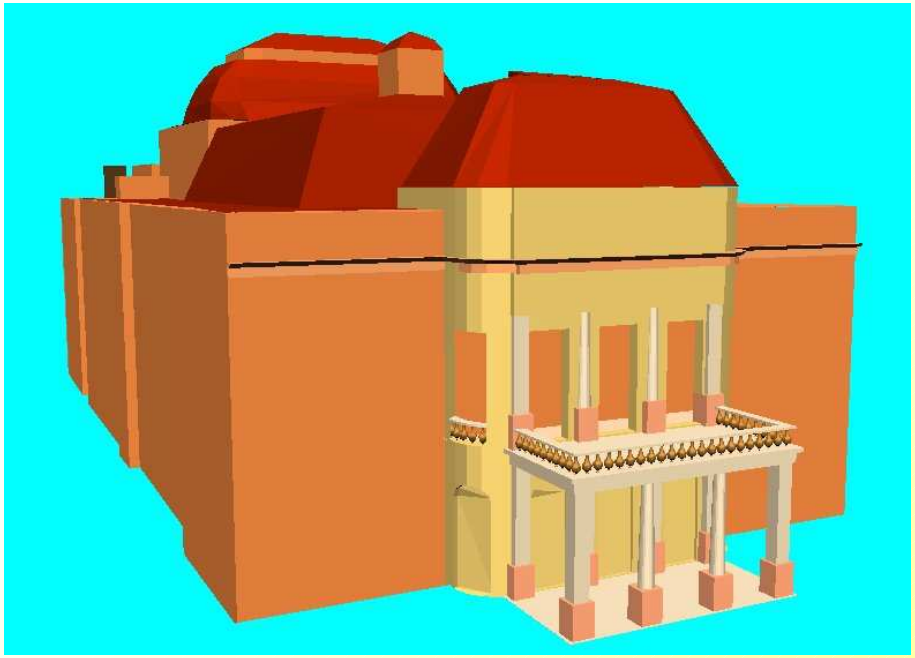
Virtual 3D Bratislava

Fotografie sa často pred textúrovaním retušujú

→

Hrubé modely vieme zjemňovať





Virtual 3D Bratislava

...a potom jemnejšie otexturovať

Virtual 3D Bratislava

Takto vyzerá zjemnený model Slovenského národného divadla

Virtual 3D Bratislava

Niekedy je nutné použiť metódy pre ešte lepšie detaily

Virtual 3D Bratislava

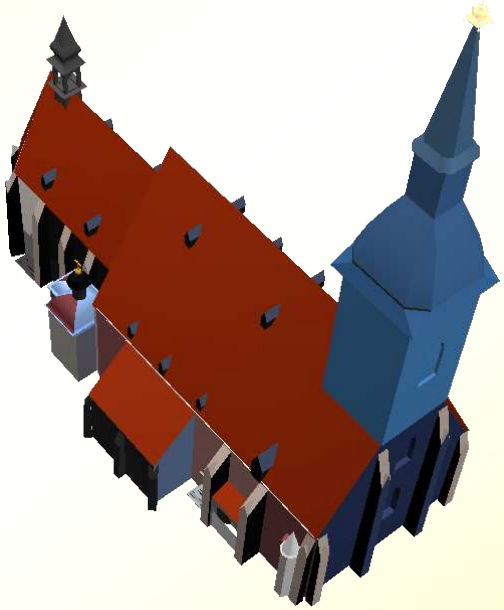
Tento model vznikol pomocou terestriálnej fotogrametrie

Virtual 3D Bratislava

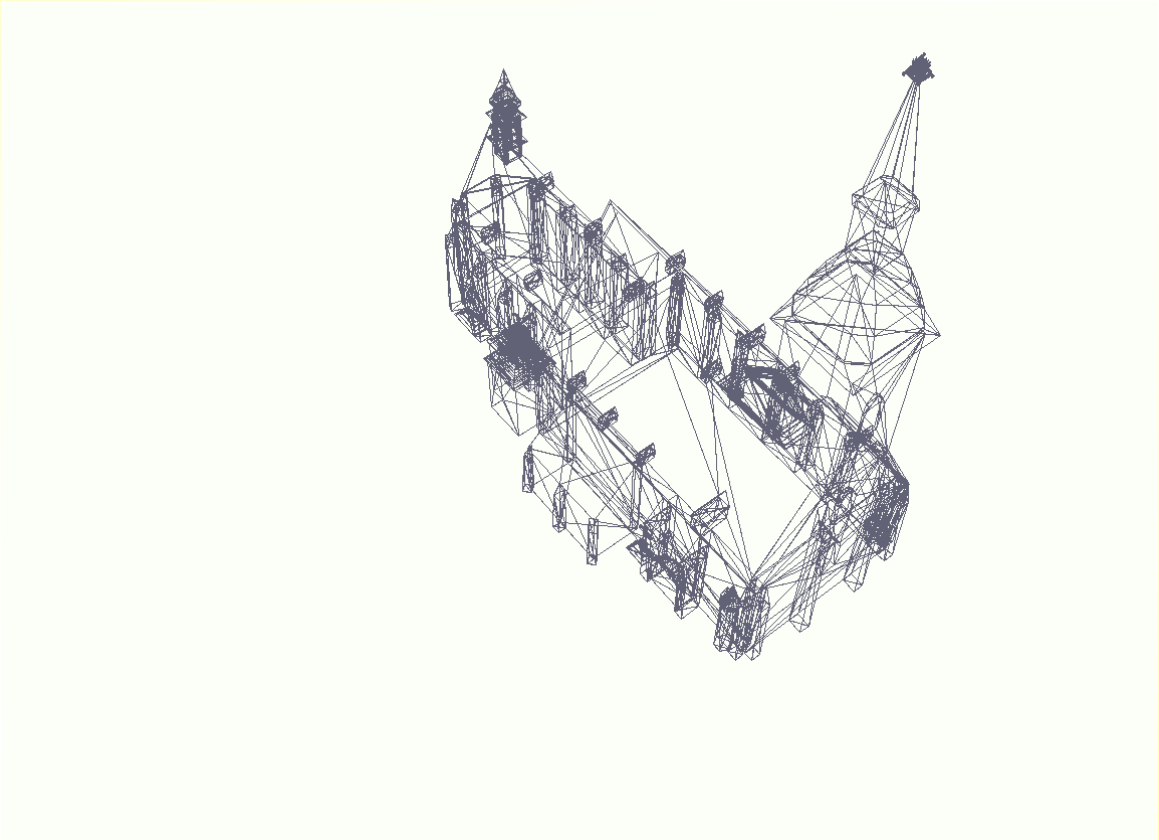
Pohľad na geometriu

Virtual 3D Bratislava

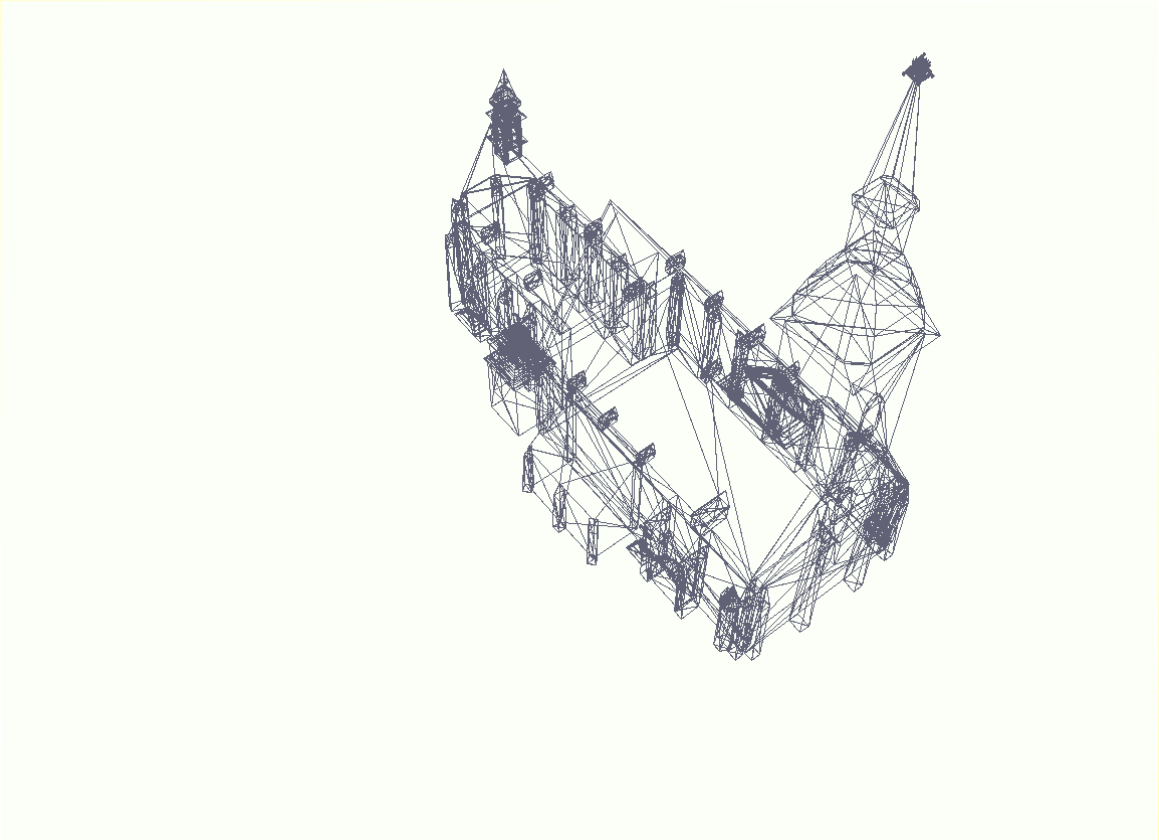
Virtual 3D Bratislava



Virtual 3D Bratislava



Virtual 3D Bratislava

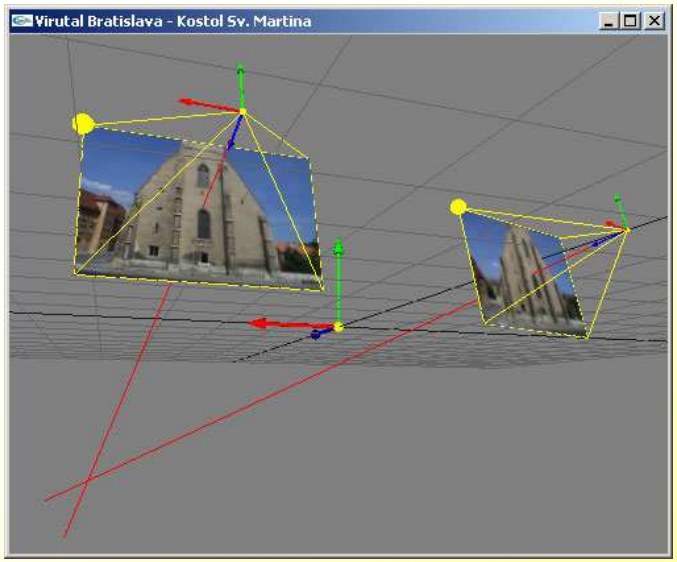


Virtual 3D Bratislava

Fotogrametricky tvorené modely vyžadujú špecifické snímkovanie

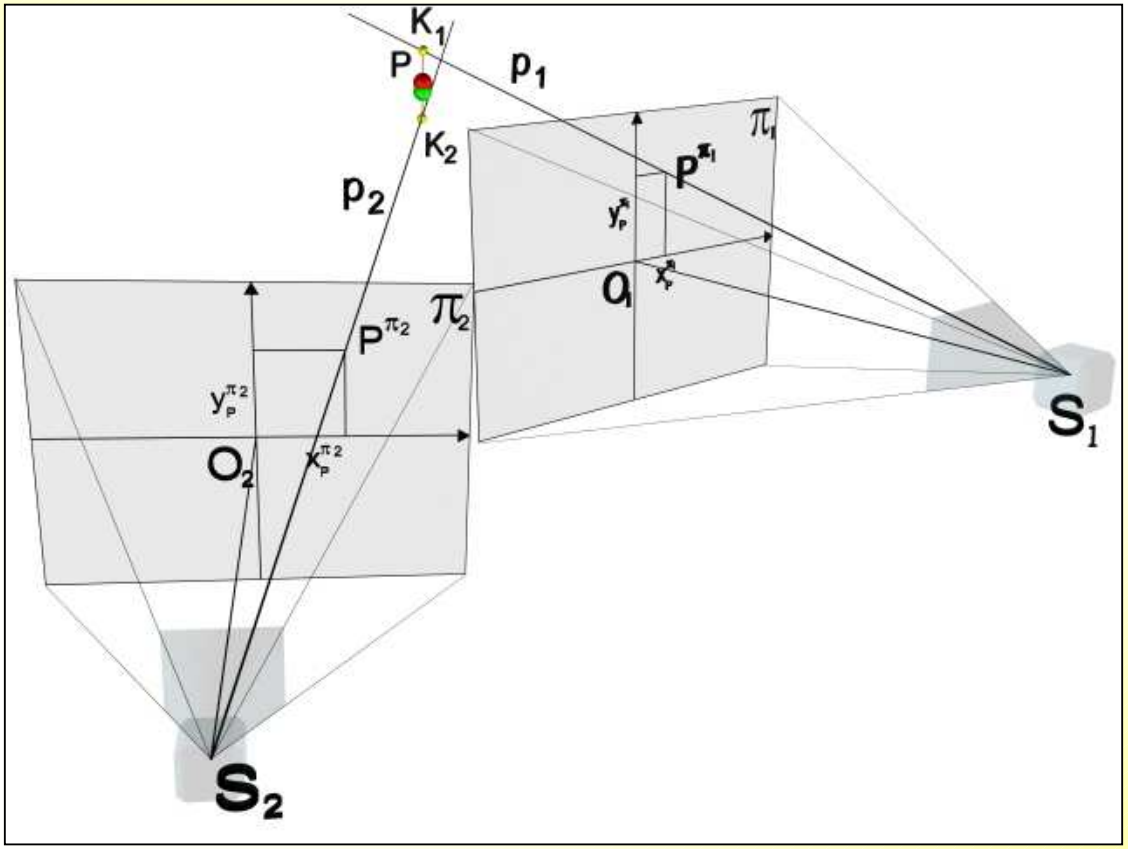
Virtual 3D Bratislava

Vyvinuli sme technológie pre rýchlu stereofotogrametriu



Virtual 3D Bratislava

Stereofotogrametria vyžaduje vždy aspoň 2 fotografie

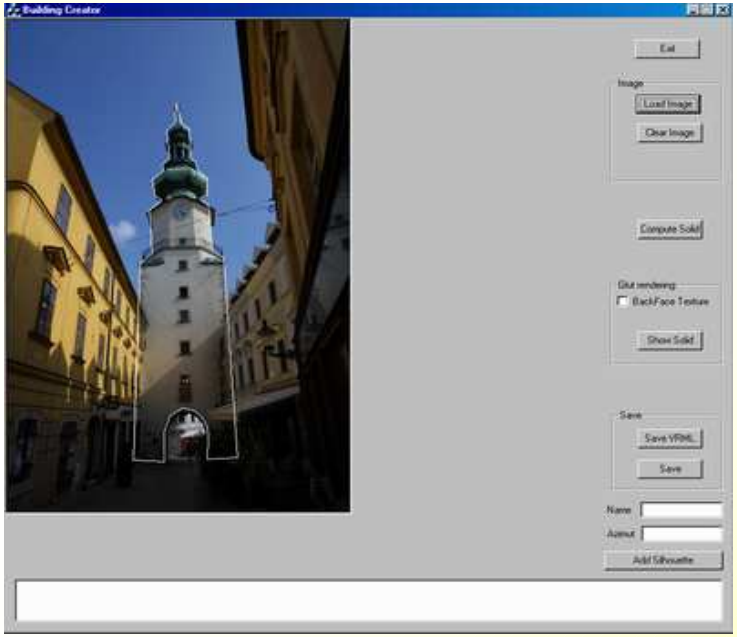


Virtual 3D Bratislava

Modely niektorých objektov však vieme vyrobiť aj z jedinej (!) fotografie

2D

→

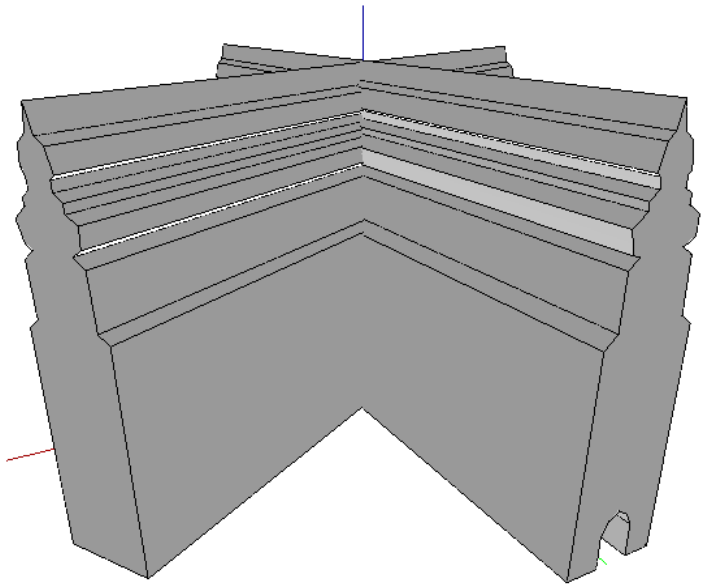


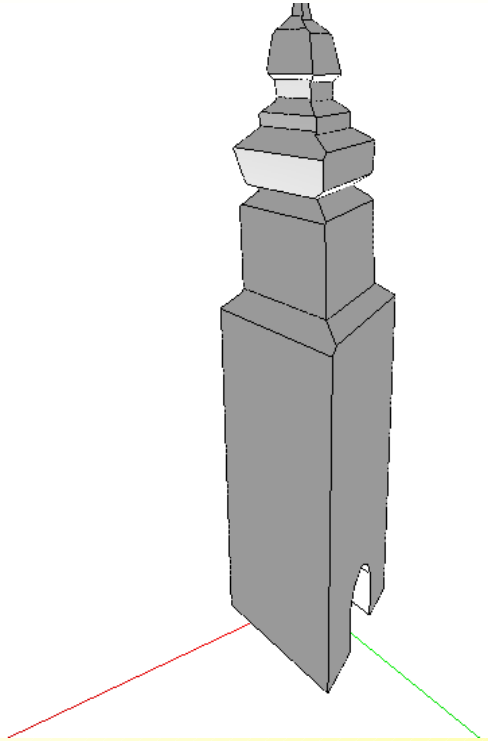
→

3D

Virtual 3D Bratislava

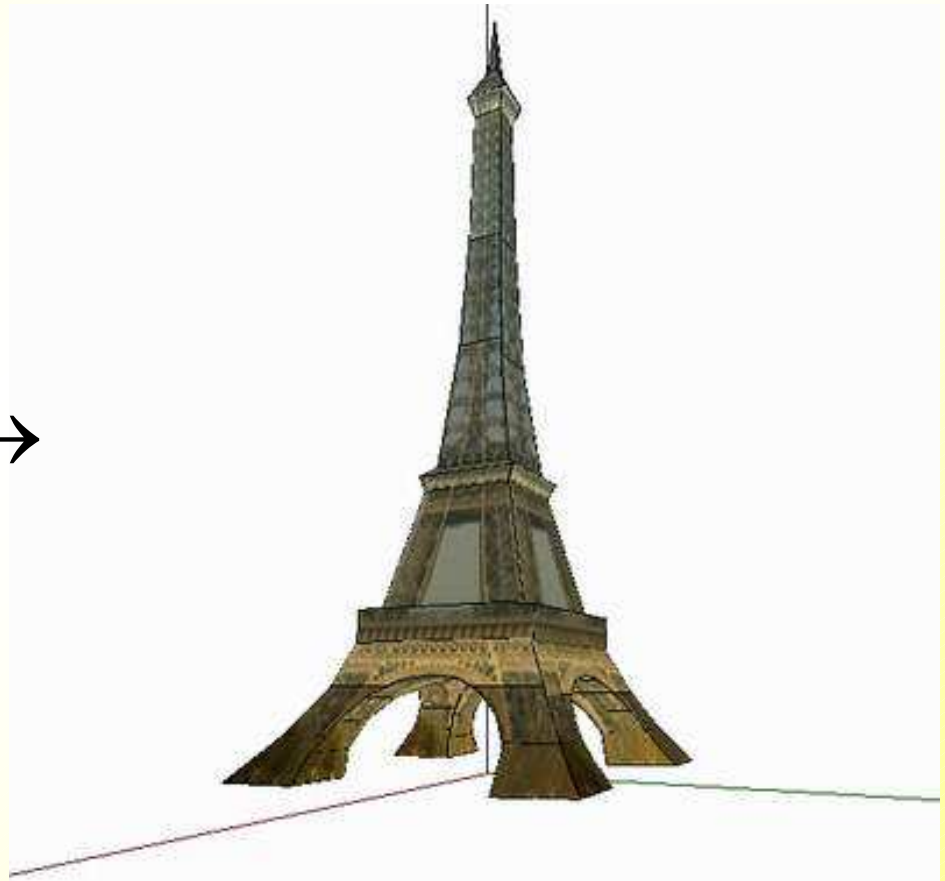
Táto unikátna metóda využíva symetriu





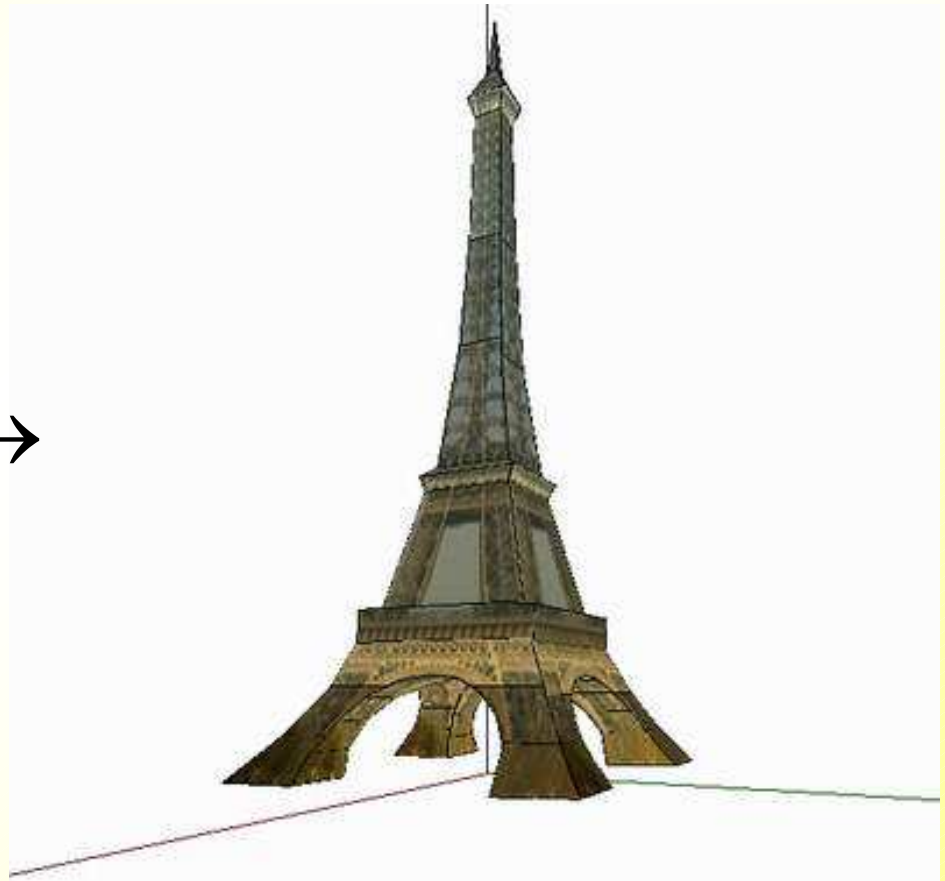
3D model Eiffelovej veže vytvorený z jedinej fotografie

→



3D model Eiffelovej veže vytvorený za pár sekúnd

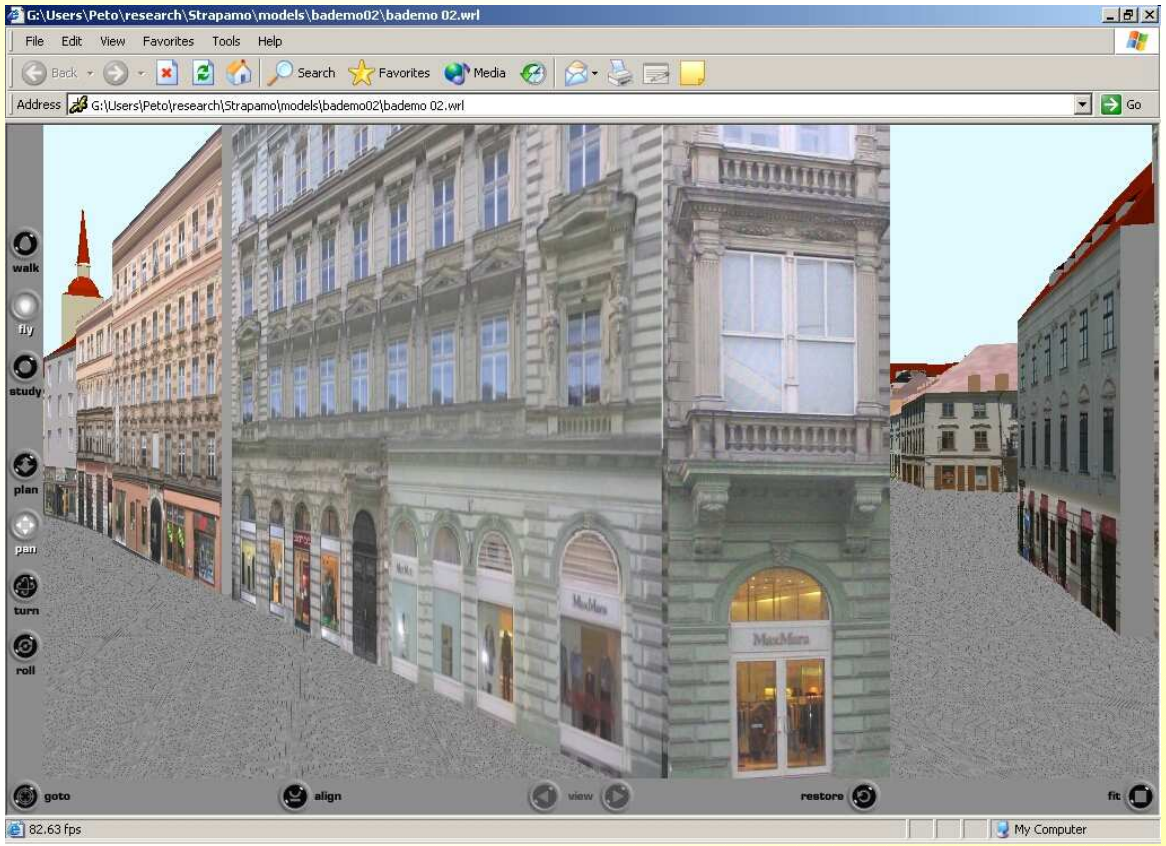
→



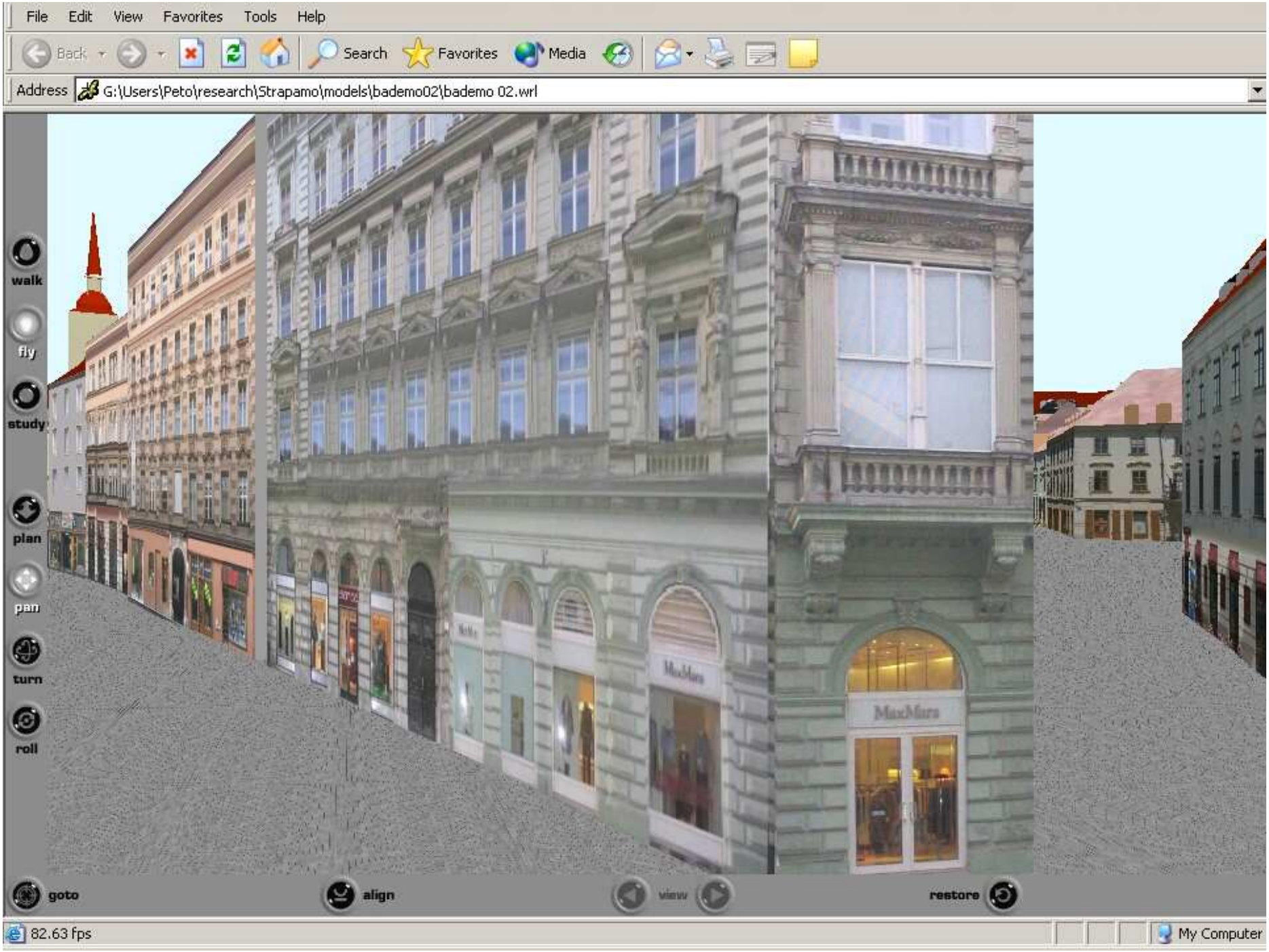
Akokoľvek modely vytvoríme, vždy ich vieme sprístupniť verejnosti

Virtual 3D Bratislava

Takto vyzerá Virtuálna Bratislava v internetovom prehliadači



Virtual 3D Bratislava


File Edit View Favorites Tools Help
Back
Search
Favorites
Media
Address
G:\Users\Peto\research\Strapamo\models\bademo02\bademo 02.wrl
walk
fly
study
plan
pan
turn
roll
goto
align
view
restore
82.63 fps
My Computer

Pohyb užívateľa v internetovom prehliadači v reálnom čase:

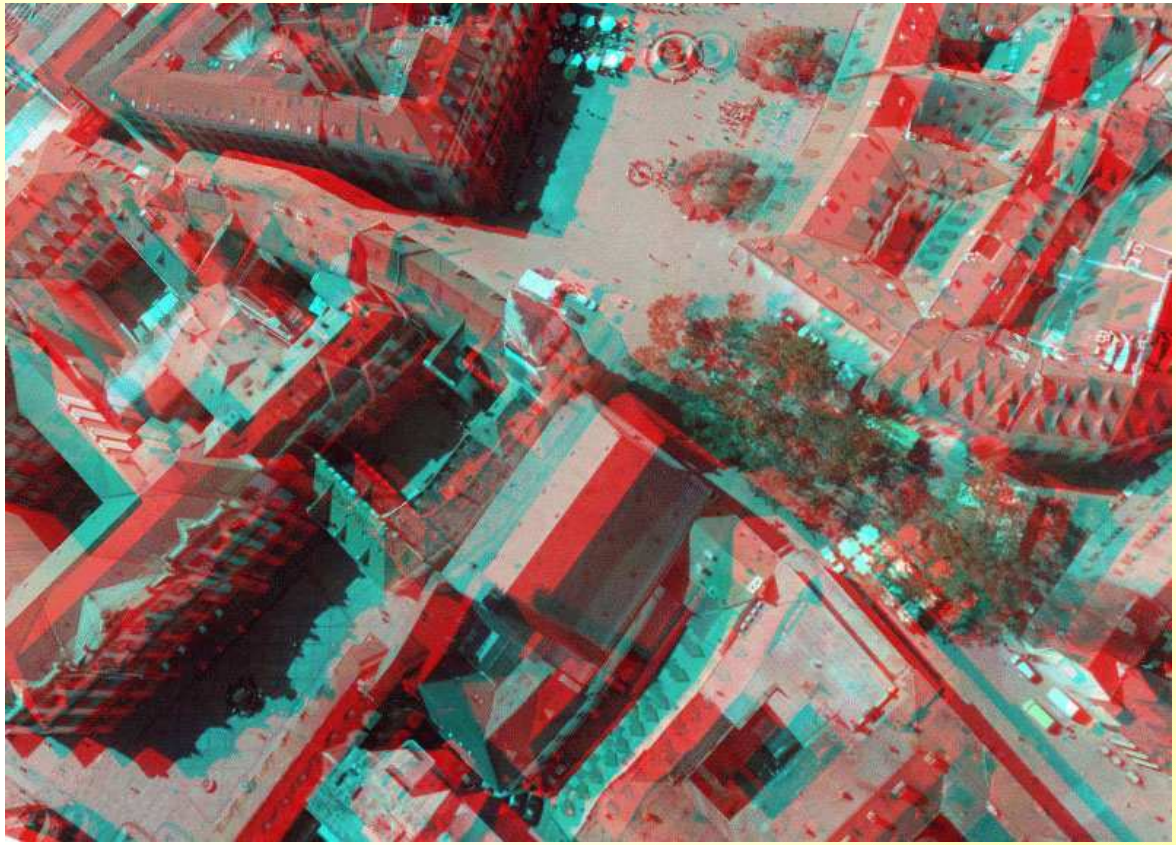
Virtual 3D Bratislava

Cez počítačovú obrazovku je možné vnímať aj 3D

Fotorealistická vizualizácia

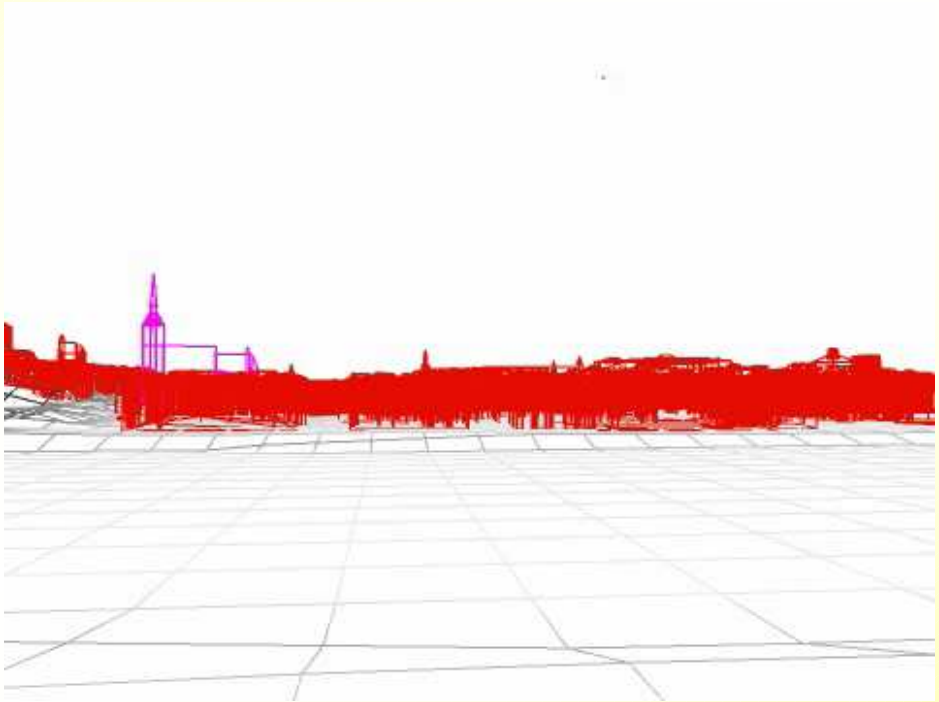
Virtual 3D Bratislava

Vizualizácia pre 3D okuliare



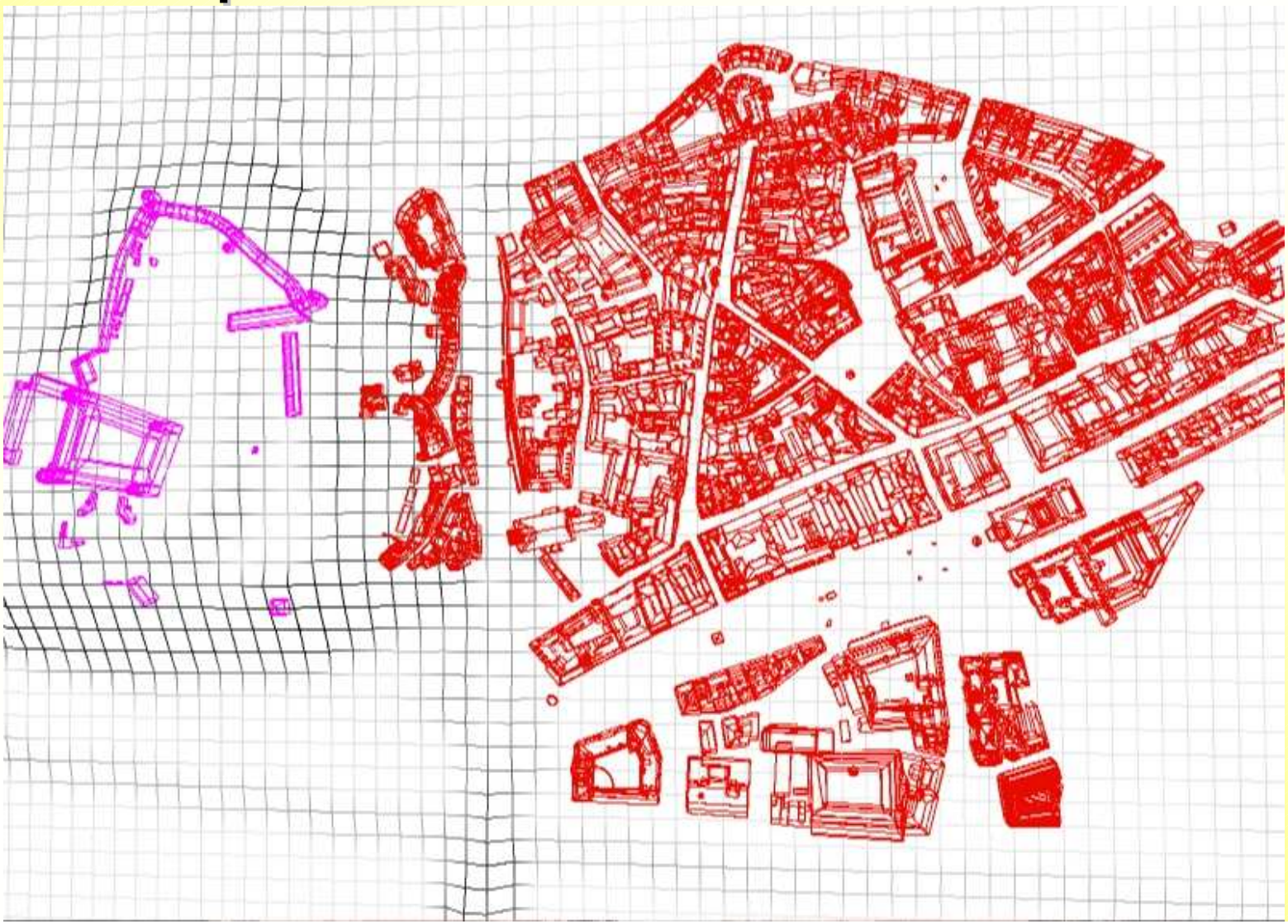
Virtual 3D Bratislava

Vieme vizualizovať modely rôznymi spôsobmi

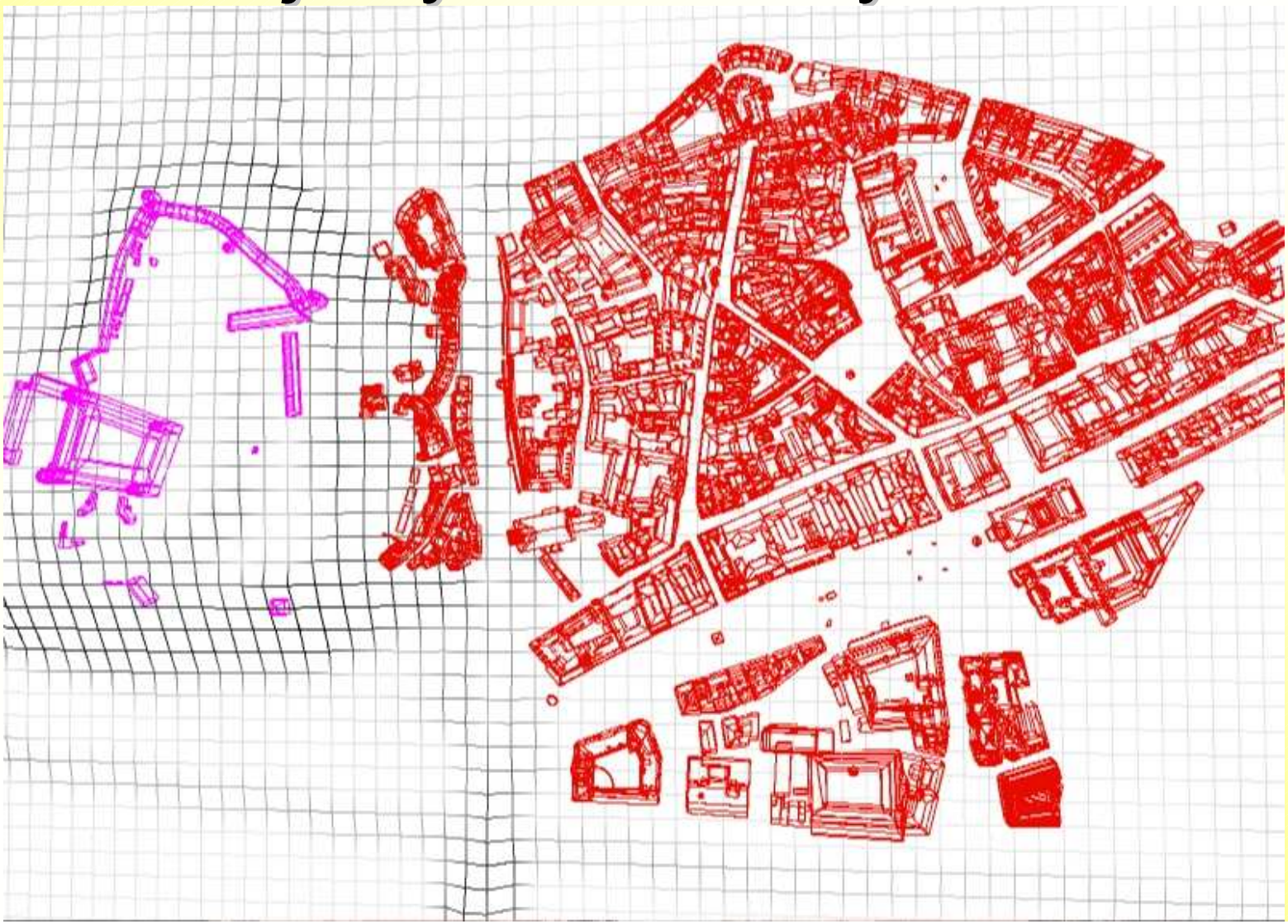


Virtual 3D Bratislava

Nie všetky pamätihodnosti sa oplatí modelovať detailne



Kvôli časovej náročnosti si objekty musíme vyberať

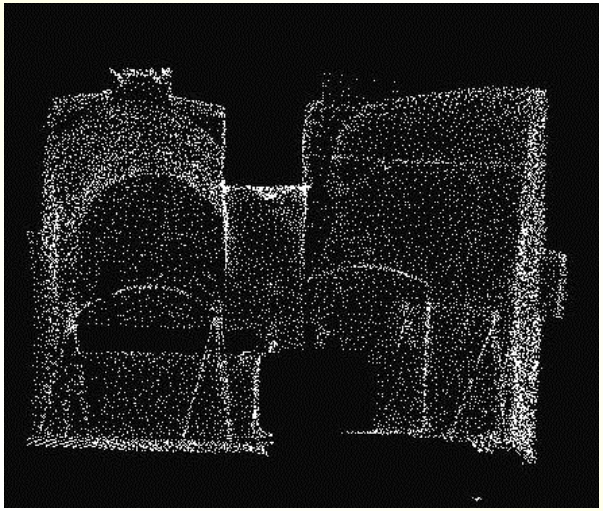


Vybrané bratislavské objekty sme sprístupnili v maximálnych detailoch

Predvádzané video sníma voľný pohyb užívateľa

Hradná studňa bola modelovaná pomocou laserových meraní

Virtual 3D Bratislava

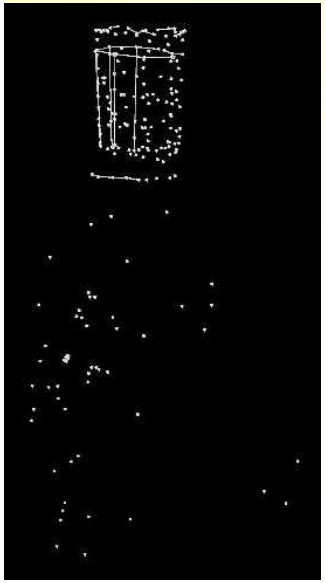


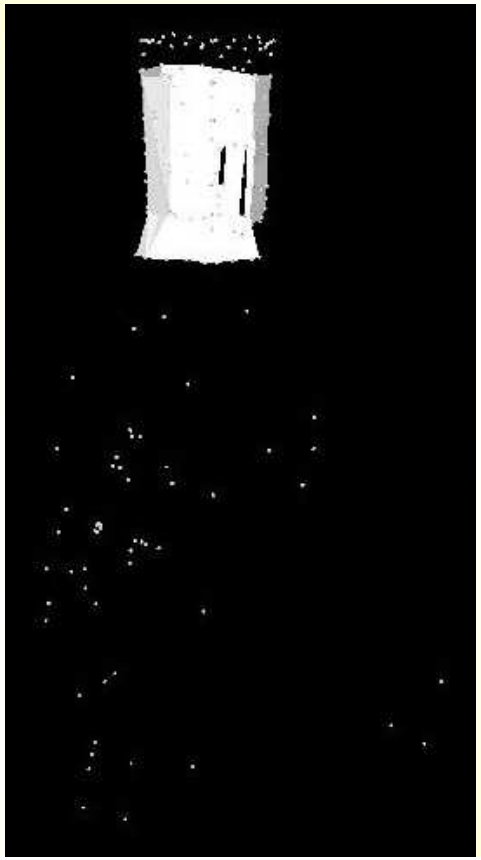
Virtual 3D Bratislava

Panenskú vežičku na Devíne sme modelovali inak

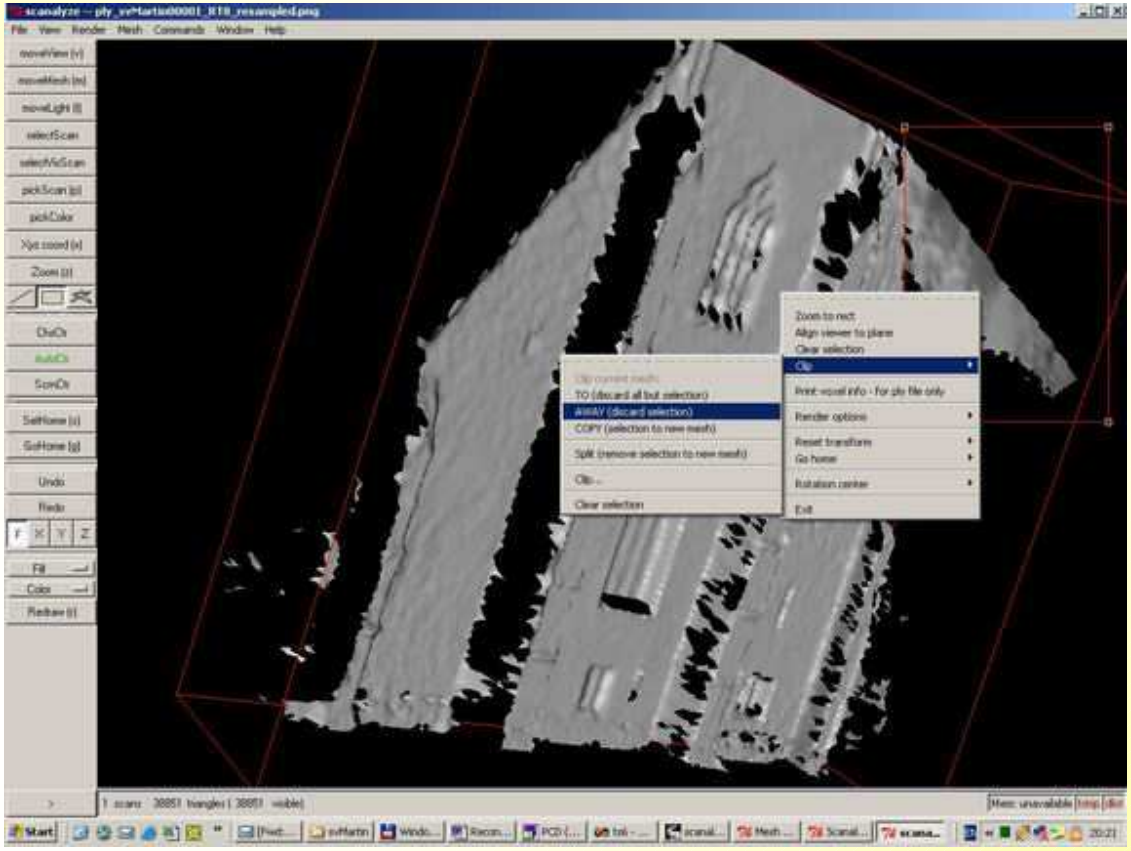
Virtual 3D Bratislava

Podobne, ako pri laserových meraniach, sme vytvárali „mračná bodov“, tentokrát z fotografií



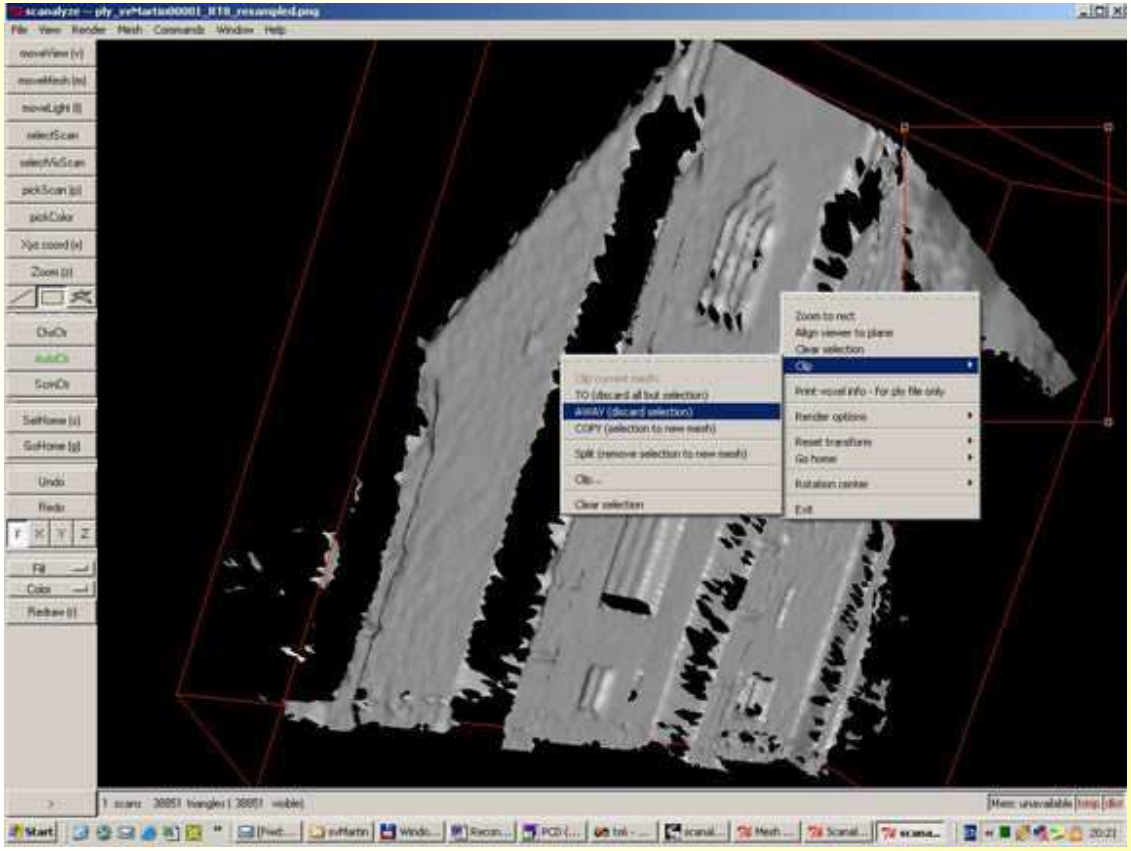


Často sa usilujeme o automatizáciu tvorby modelov



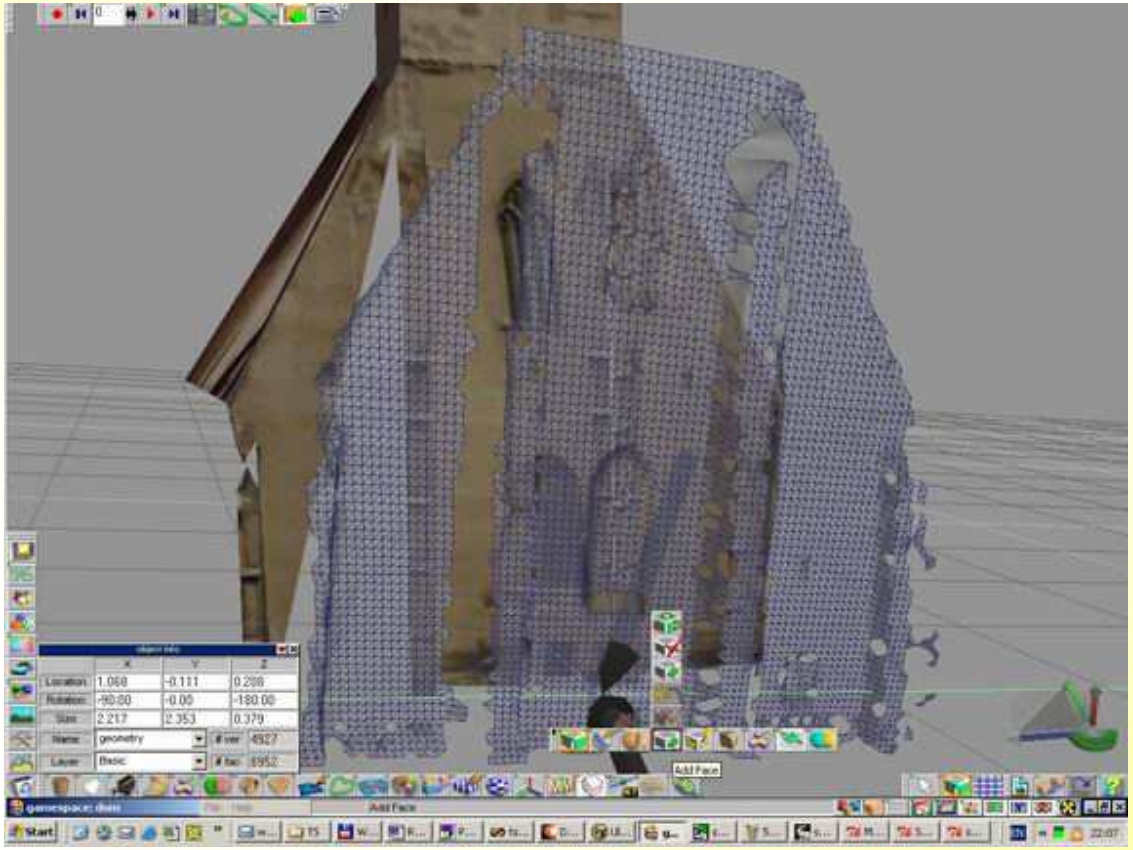
Virtual 3D Bratislava

Automatizácia šetrí čas, ktorý je inak autor nútený stráviť pred počítačom



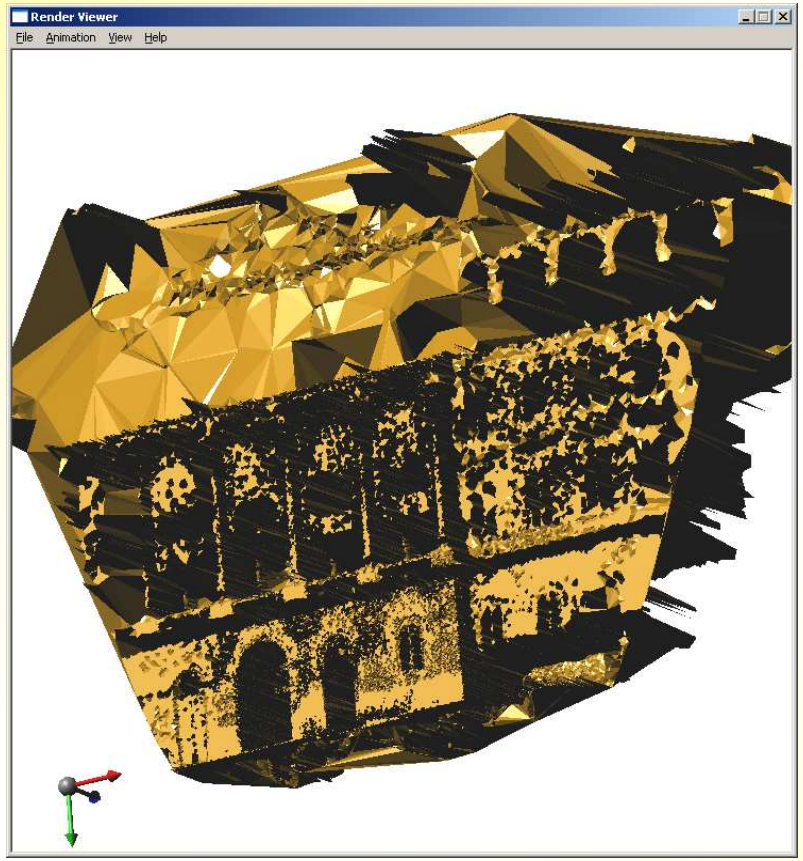
Virtual 3D Bratislava

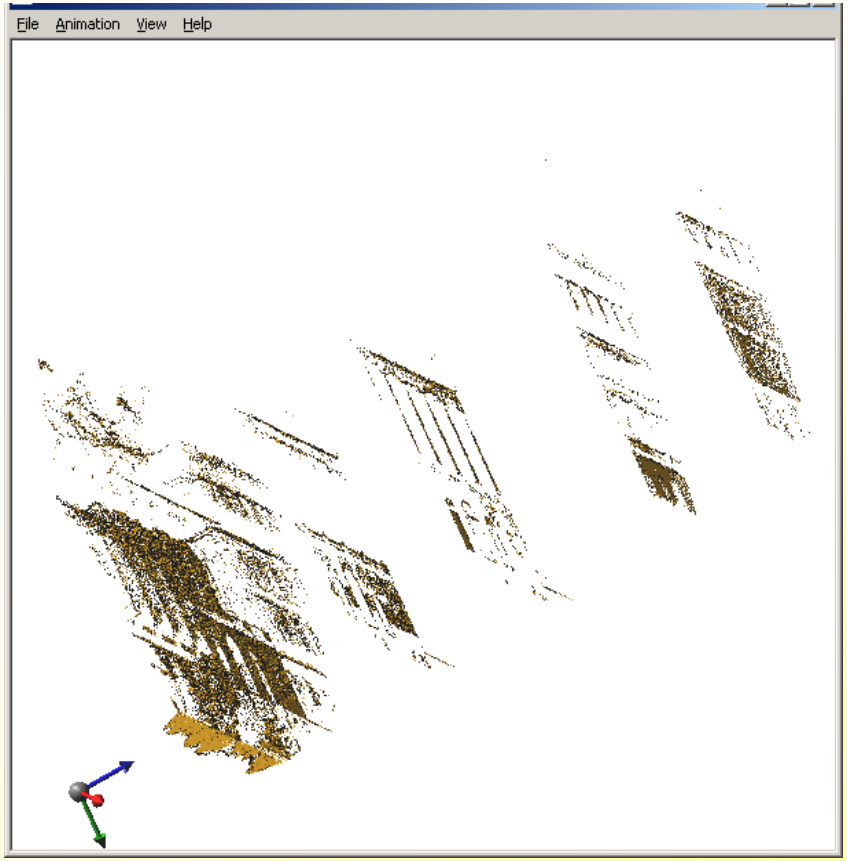
Fasáda na Dóme bola vytvorená poloautomaticky z mračna bodov



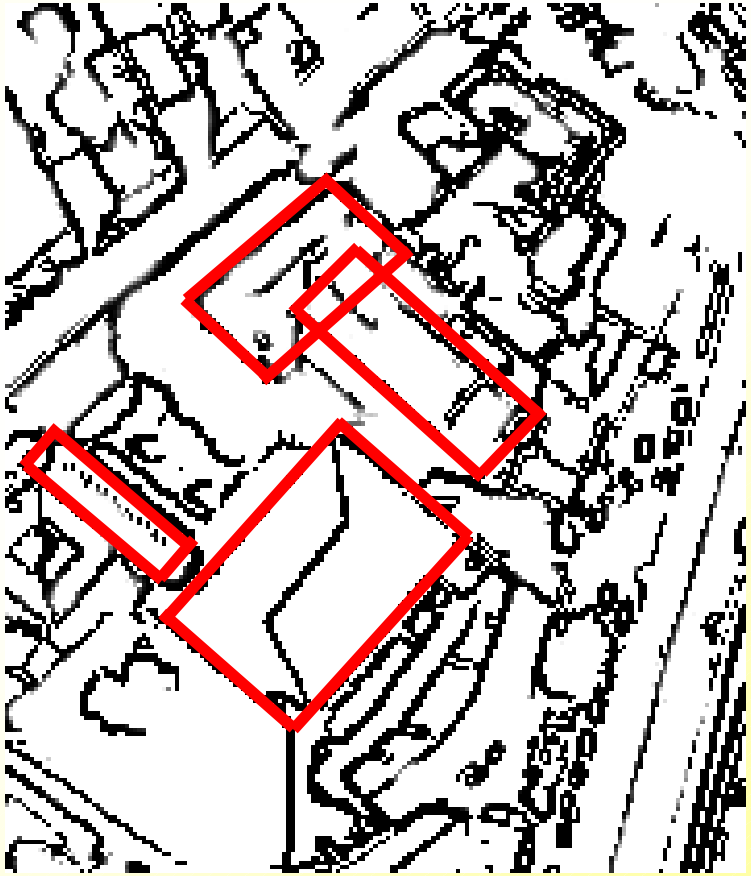
Virtual 3D Bratislava

Snažíme sa automatizovať aj tvorbu náročných fasád





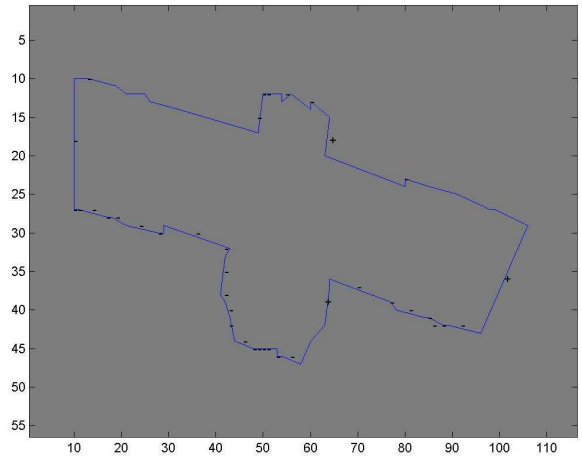
Automatizácii efektívne pomáhajú technológie z oblasti spracovania obrazu



Virtual 3D Bratislava

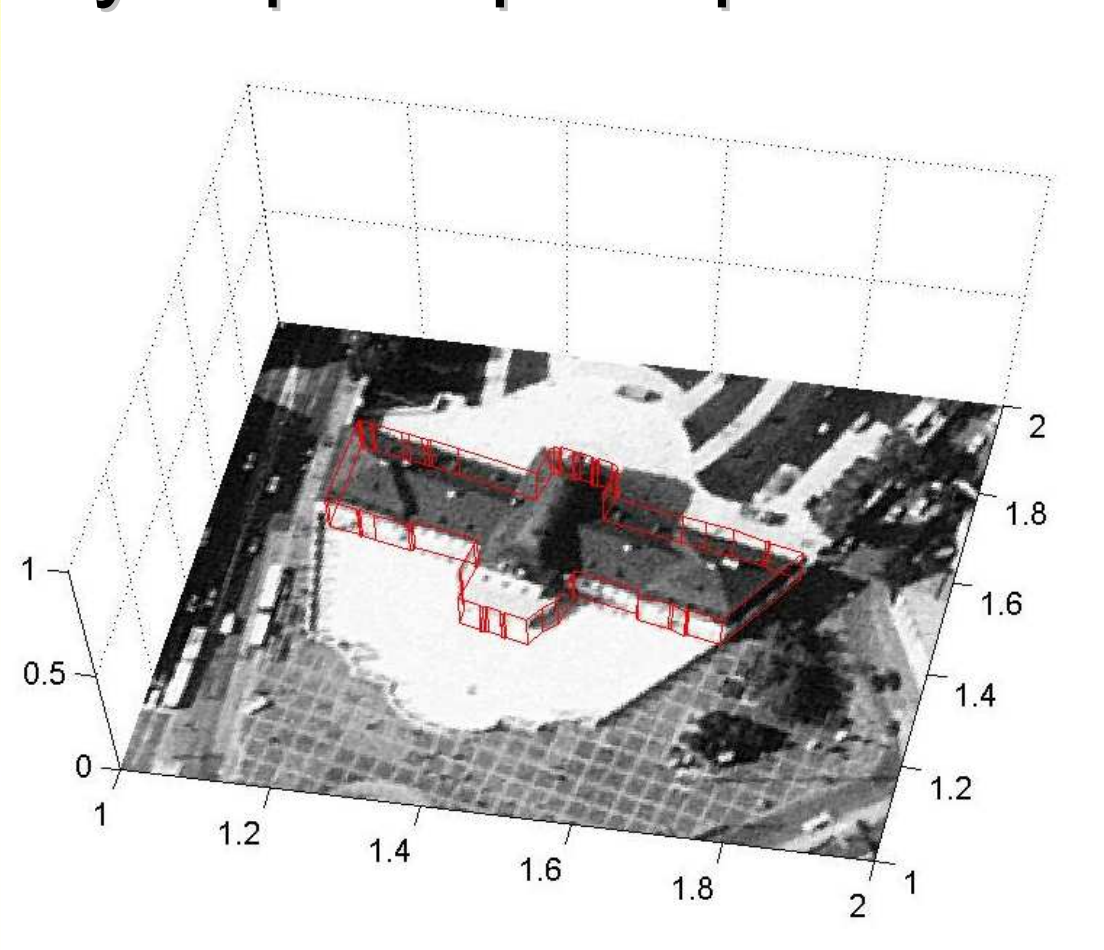
Je možné detekovať obrysy budov z leteckých snímkov

→



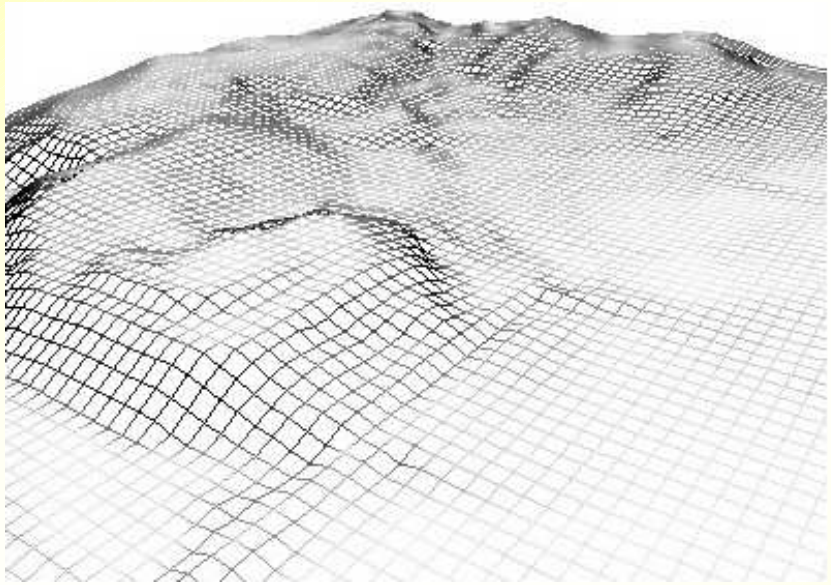
Virtual 3D Bratislava

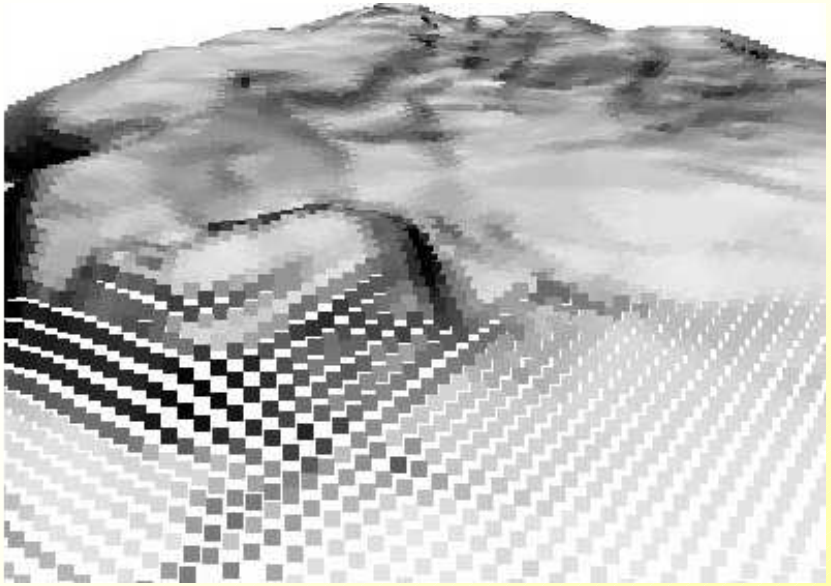
Model prezidentského paláca získaný automatickými postupmi spracovania obrazu



Virtual 3D Bratislava

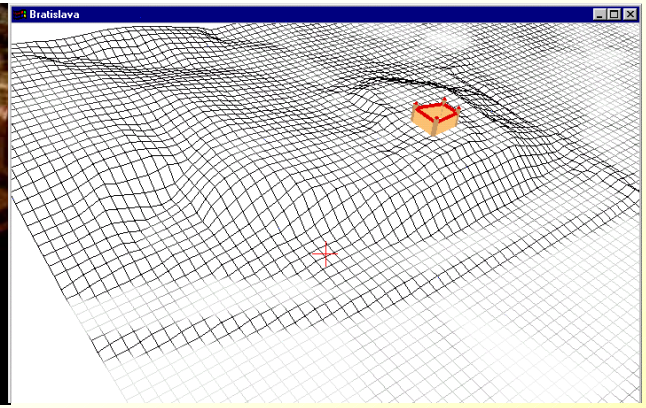
Ďalšie technológie uľahčujú praktické využitie terénnych modelov





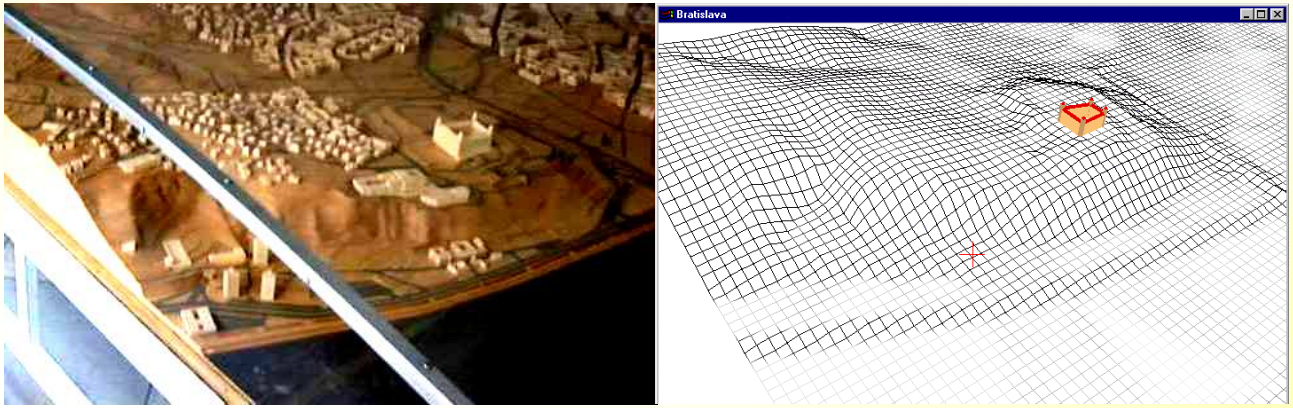
Virtual 3D Bratislava

Náš prvý virtuálny Bratislavský hrad sme v roku 2002 vytvorili na presnom modeli hradného kopca



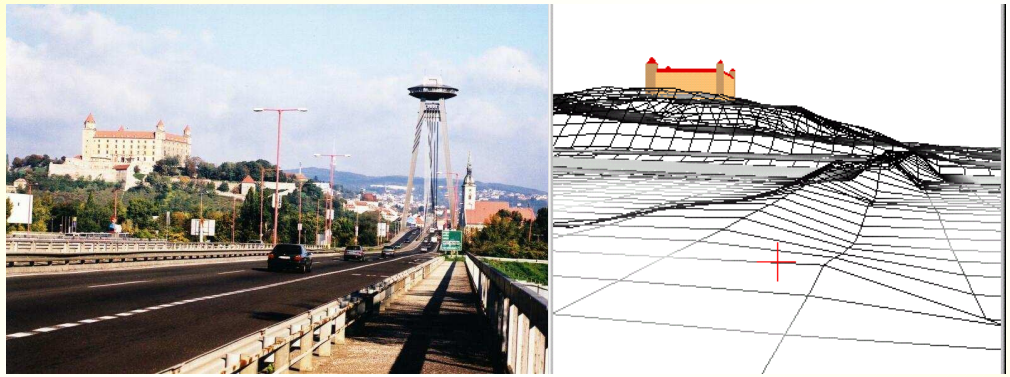
Virtual 3D Bratislava

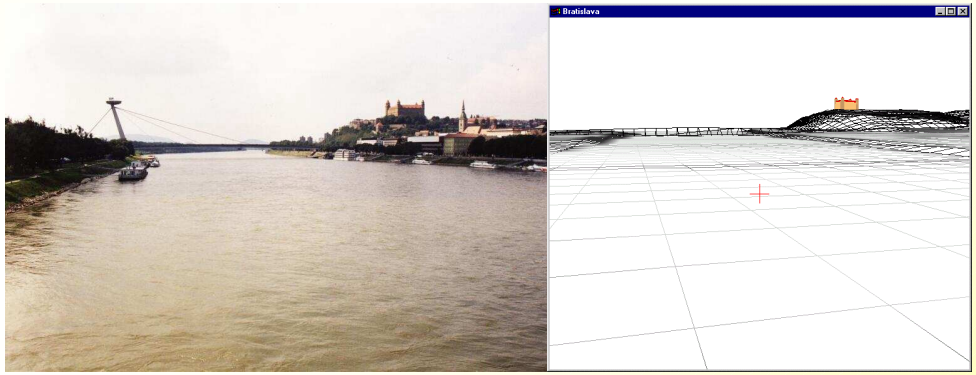
Tu je porovnaný s dreveným modelom v bratislavskom Magistráte



Virtual 3D Bratislava

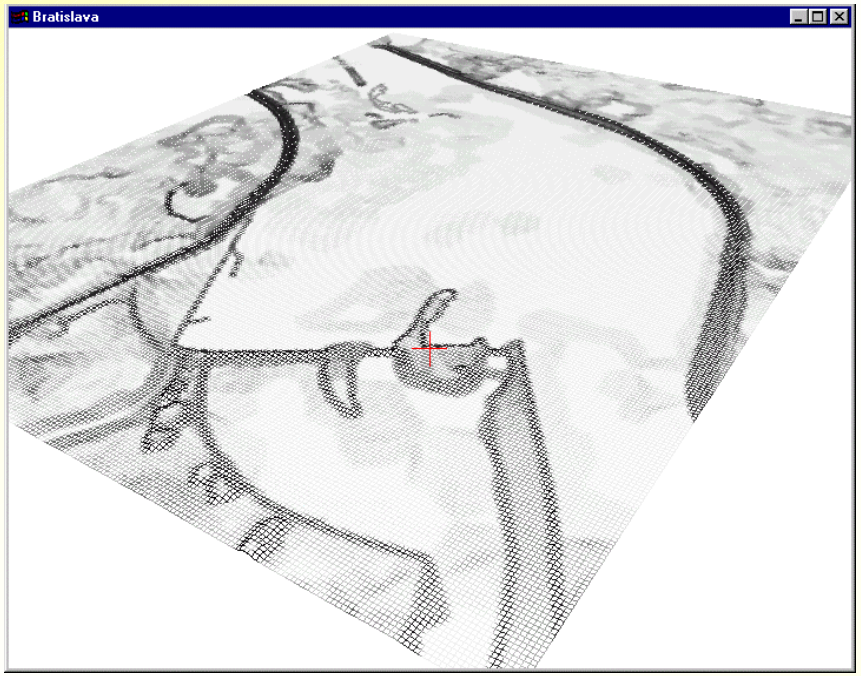
Tu je náš prvý virtuálny Bratislavský hrad porovnaný s realitou

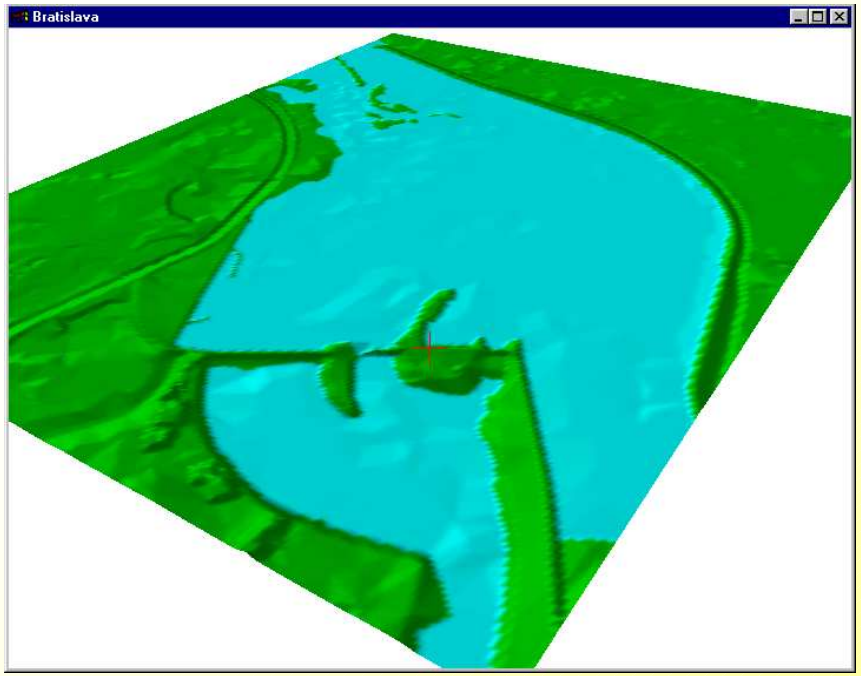




Virtual 3D Bratislava

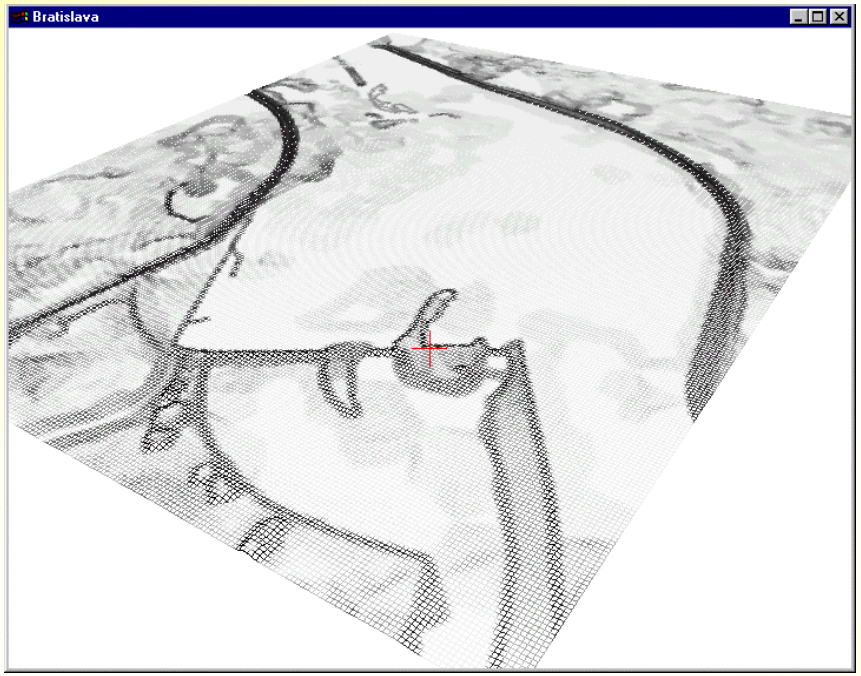
Prínosným bol výskum zaplavovania terénneho modelu

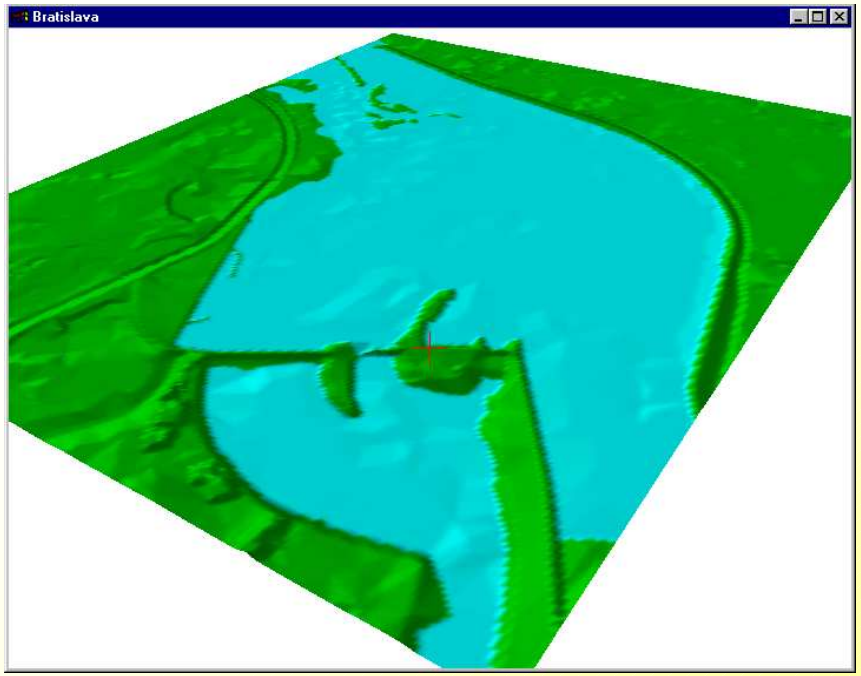




Virtual 3D Bratislava

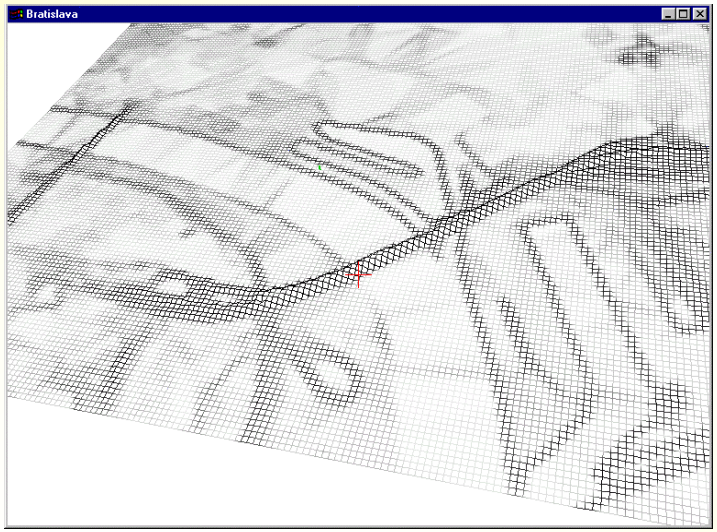
Obrázky ukazujú Hrušovskú zdrž vodného diela Gabčíkovo

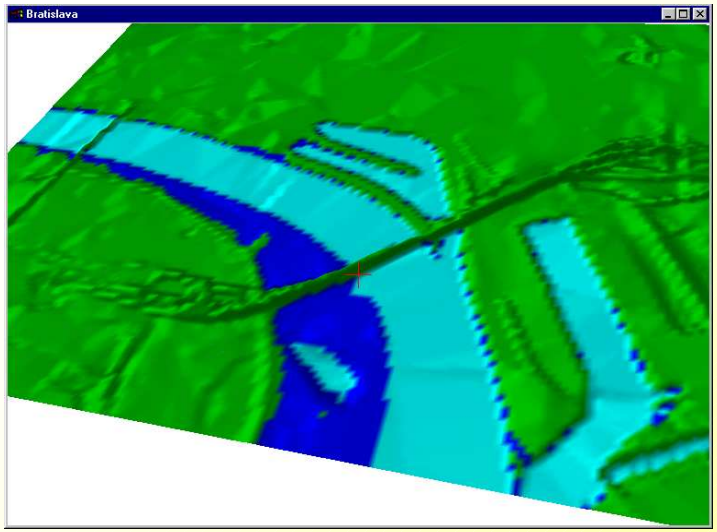




Virtual 3D Bratislava

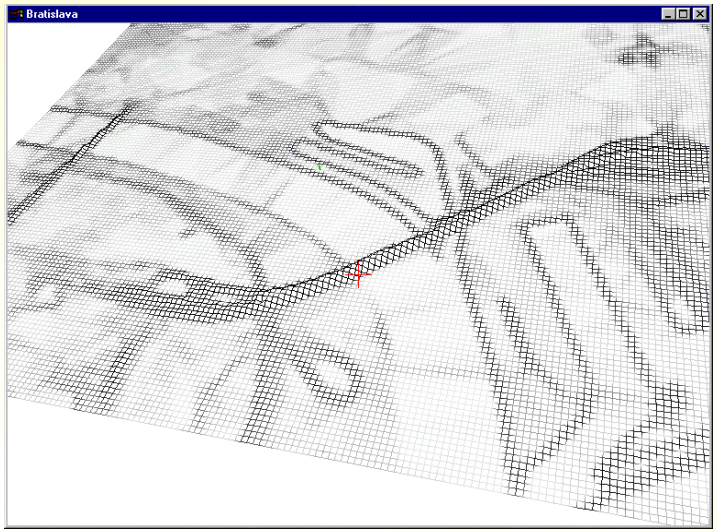
Na základe digitálneho terénneho modelu vieme predpovedať záplavové situácie v meste

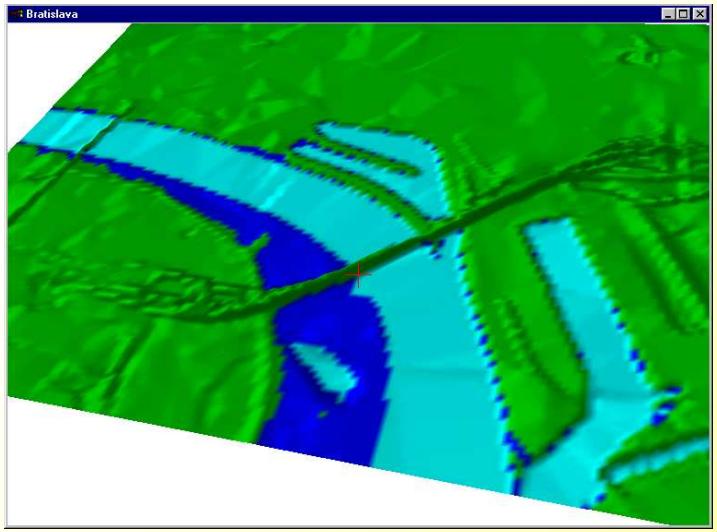




Virtual 3D Bratislava

Ukážky sú z roku 2003, dnes sa medzi Starým a Prístavným mostom nachádza ďalší



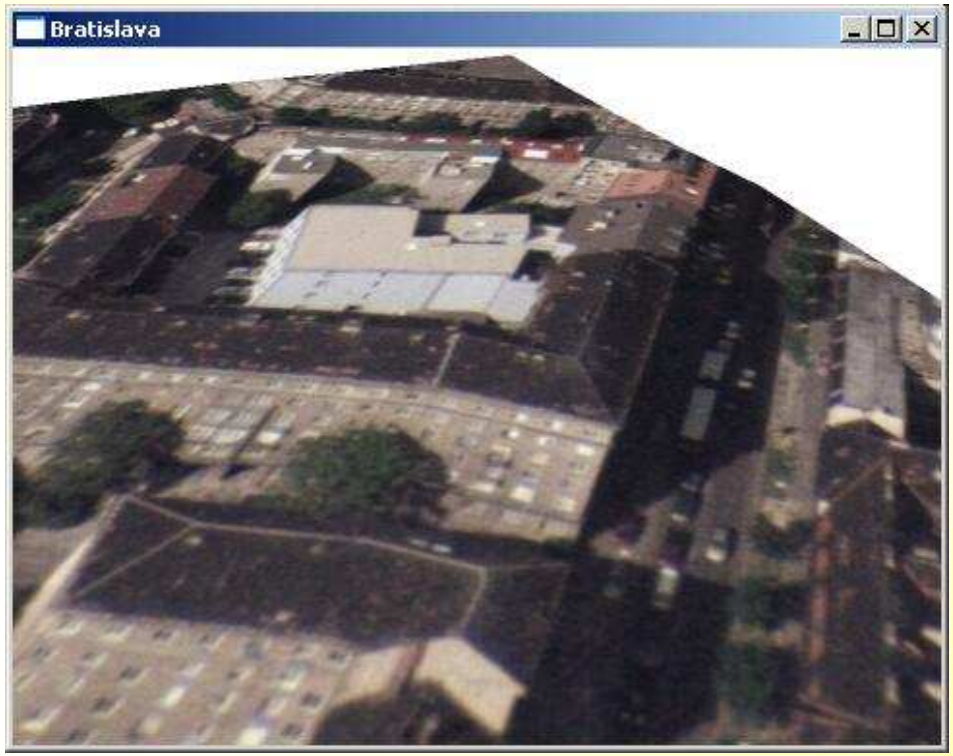


Virtual 3D Bratislava

Začiatkom roku 2003 sme na digitálny terén prvý krát naniesli textúru z leteckého snímku

Virtual 3D Bratislava

Následne sme vyvinuli rôzne technológie pre konštrukciu virtuálnych budov



Virtual 3D Bratislava

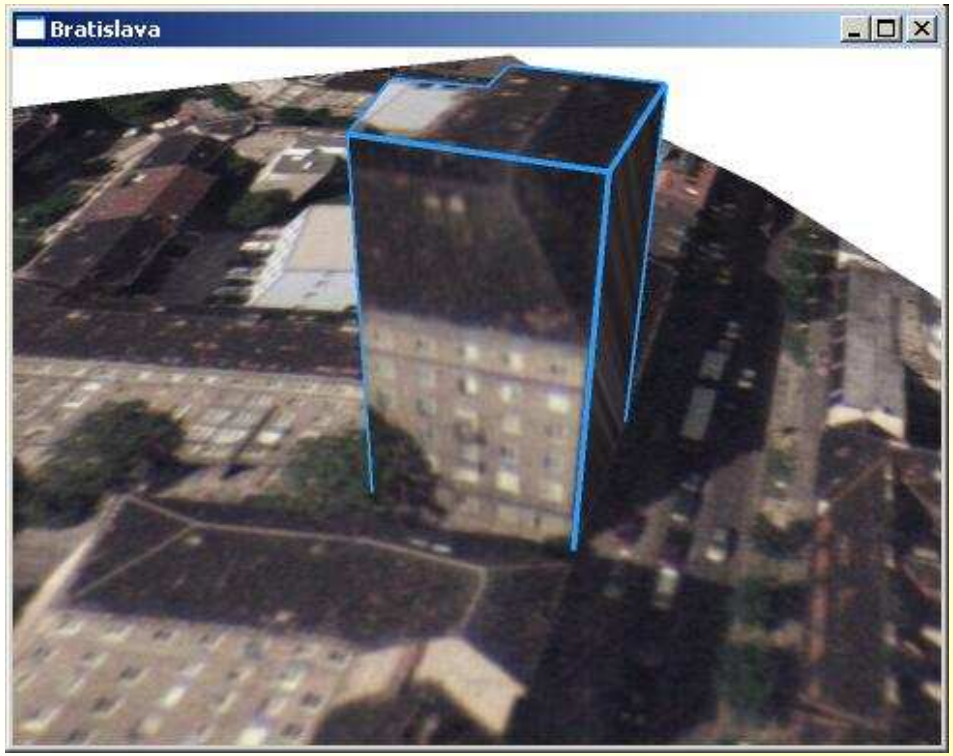
Následne sme vyvinuli rôzne technológie pre konštrukciu virtuálnych budov

Virtual 3D Bratislava

Následne sme vyvinuli rôzne technológie pre konštrukciu virtuálnych budov

Virtual 3D Bratislava

Následne sme vyvinuli rôzne technológie pre konštrukciu virtuálnych budov

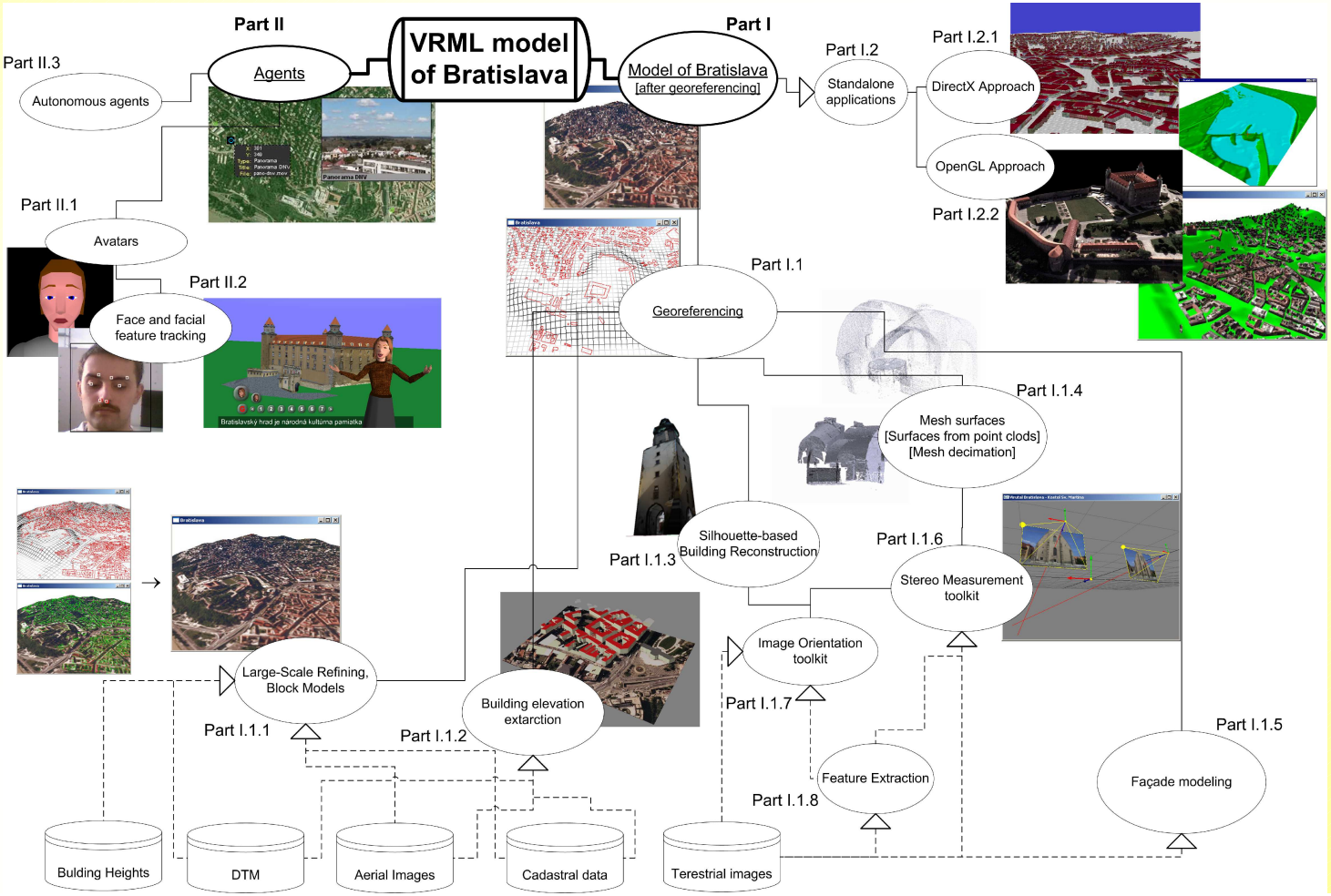


Virtual 3D Bratislava

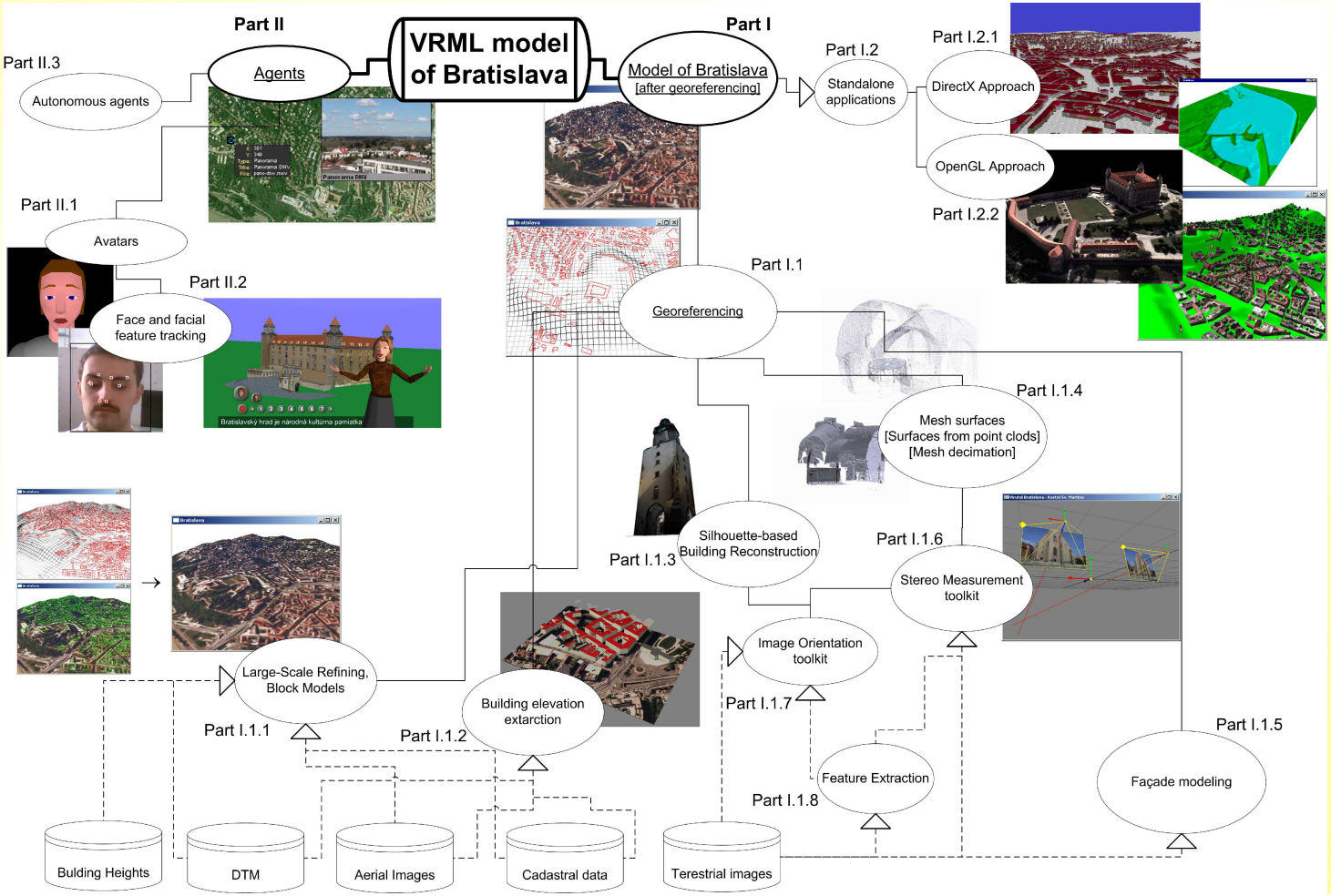
Následne sme vyvinuli rôzne technológie pre konštrukciu virtuálnych budov

Virtual 3D Bratislava

Rozmanité technológie sme zapojili pre čo najefektívnejšiu produkciu výsledkov



V súčasnosti nadväzujeme na výsledky z projektu APVT



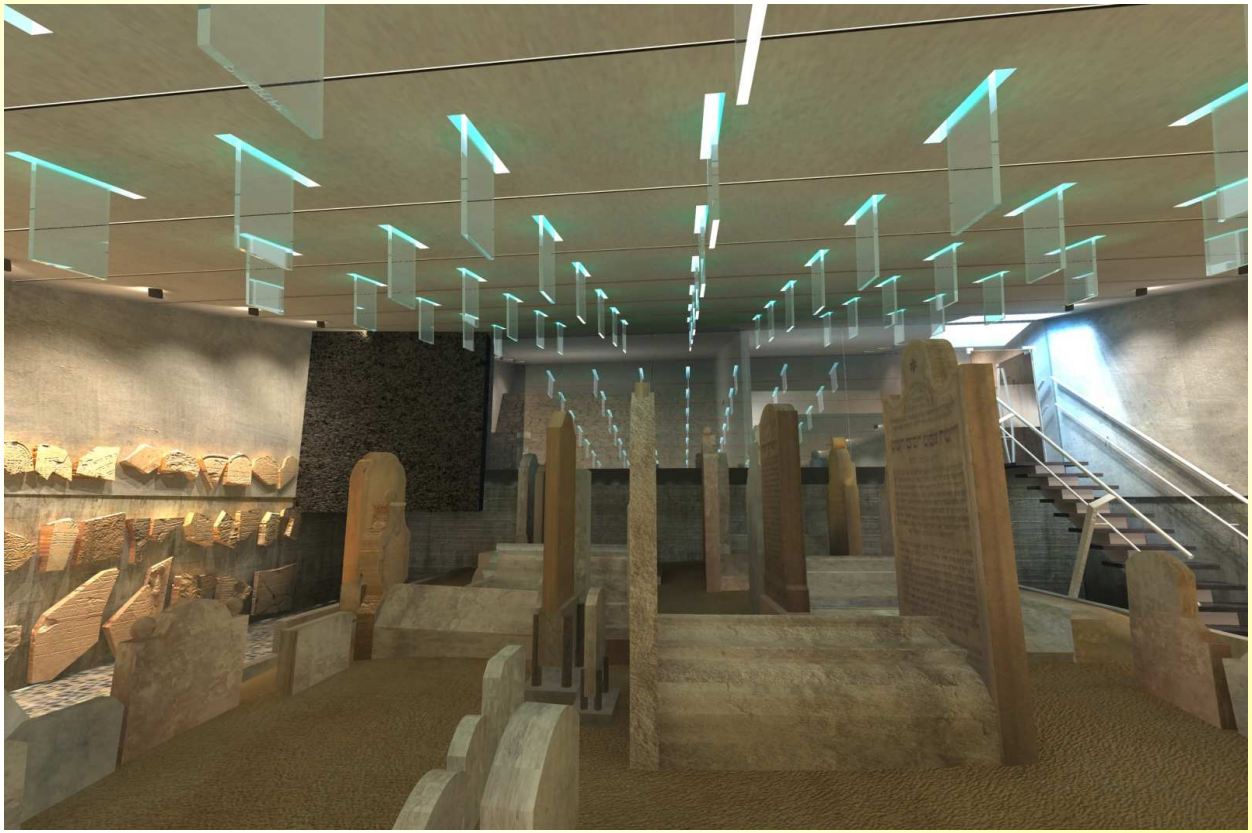
V rámci APVV projektu vyvíjame rýchly prehliadač mestských modelov

Virtual 3D Bratislava

Zároveň tvoríme muzeálne prezentácie pamiatok a miest

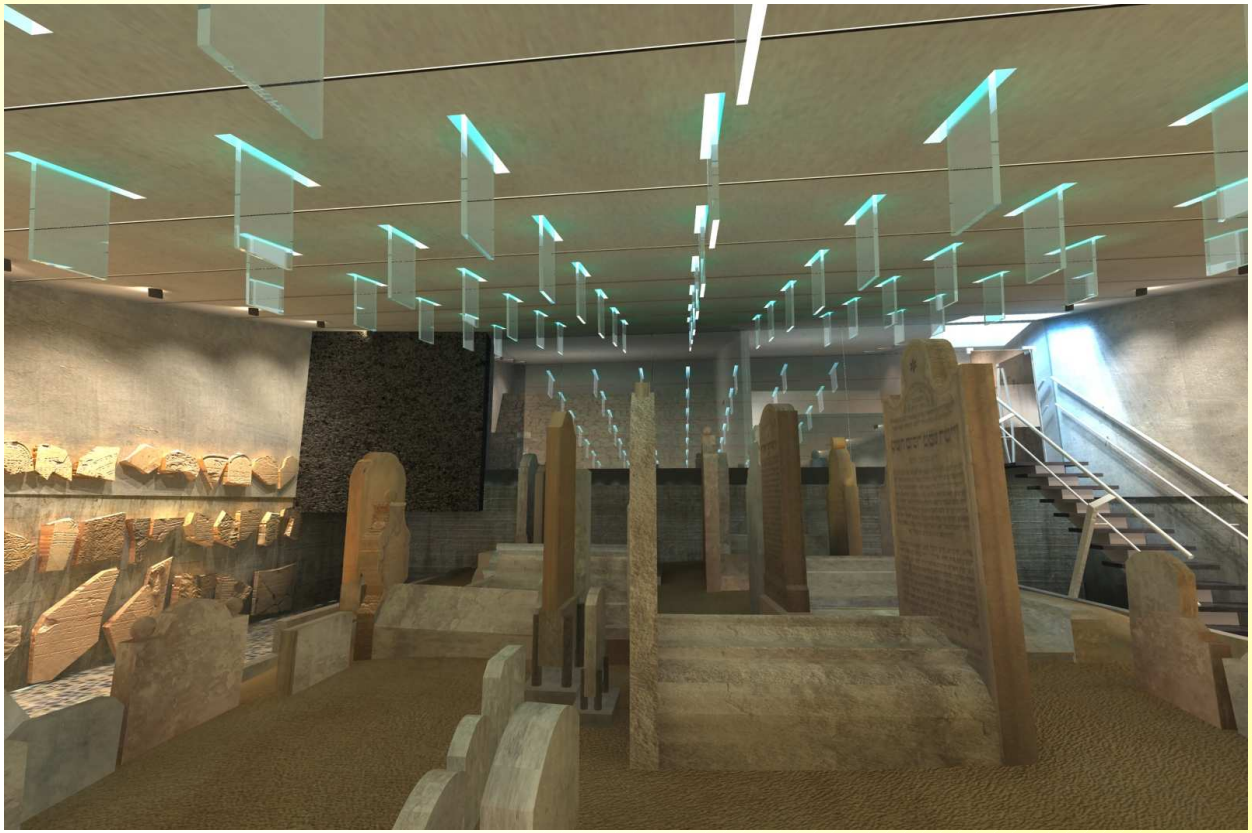
Virtual 3D Bratislava

Staviame aj na skúsenostiach so zapojením umeleckého prístupu



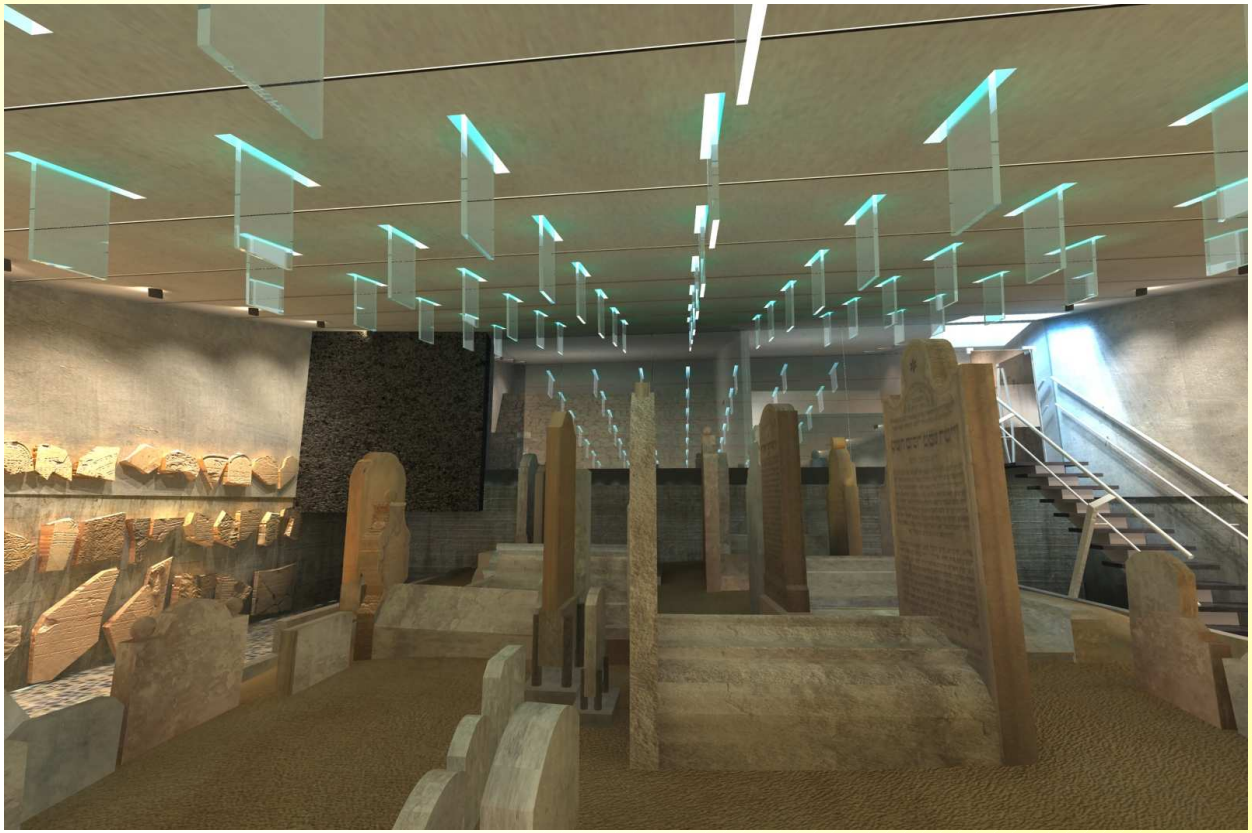
Virtual 3D Bratislava

Ukážkou symbiózy vedy a umenia je virtuálny Memoriál Chatama Soféra



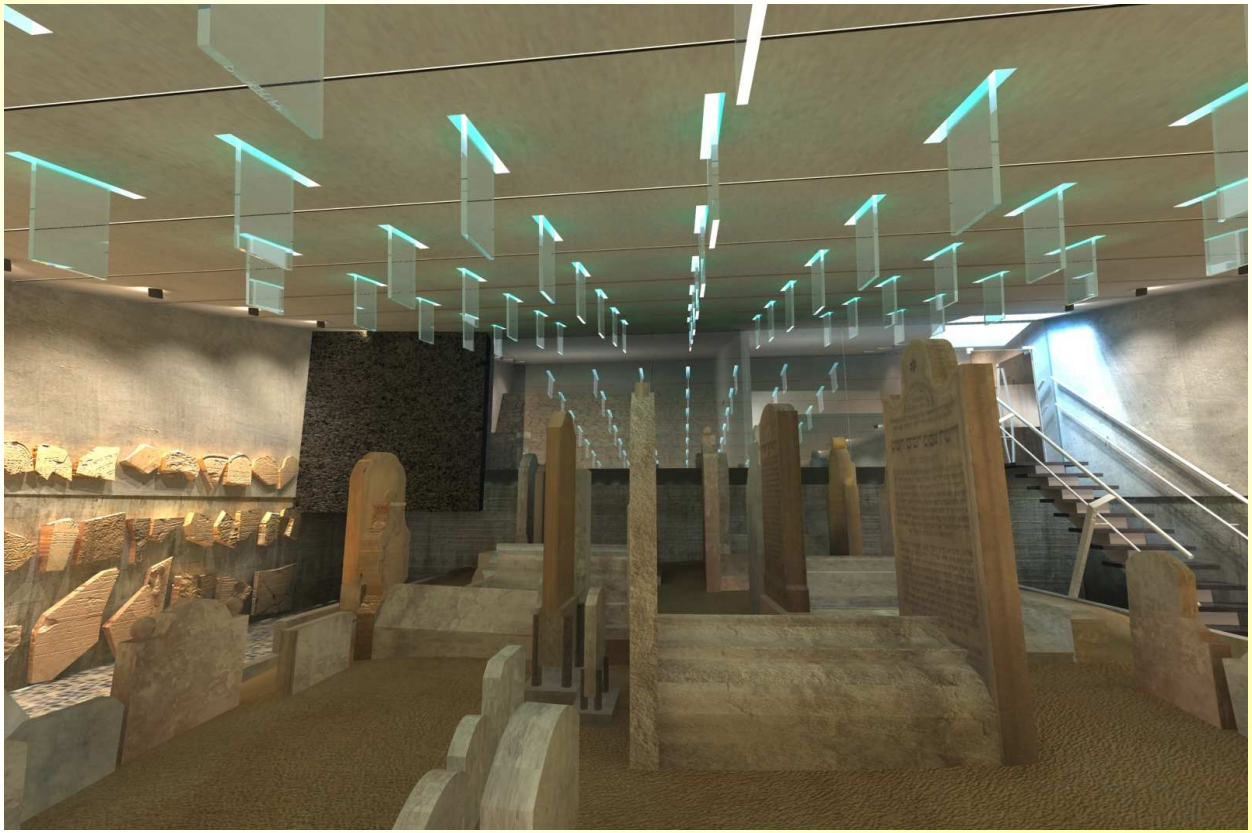
Virtual 3D Bratislava

Fotorealistický model zhotovil Ing. arch. Ján Krížik



Virtual 3D Bratislava

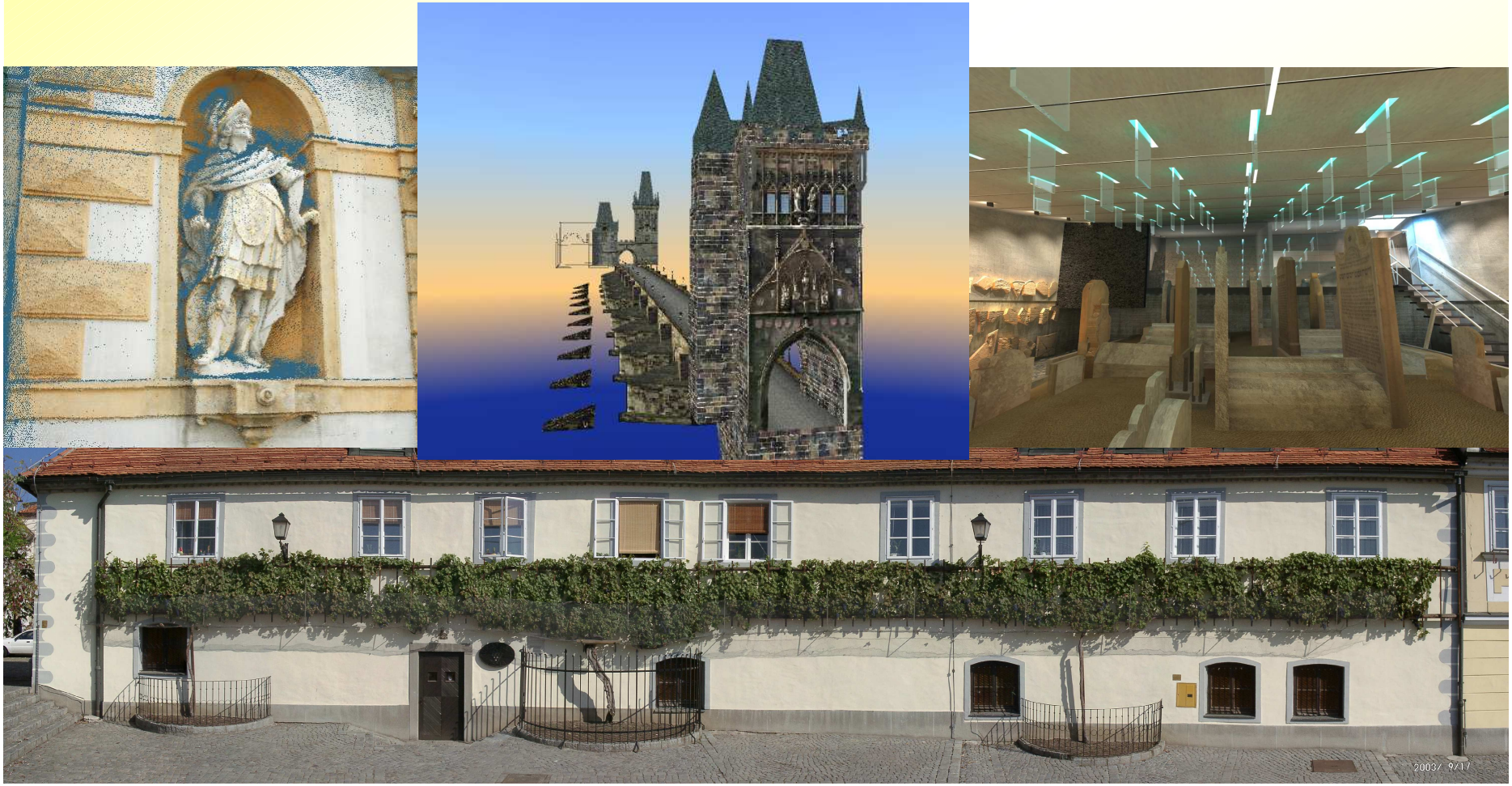
Reálna predloha je najvážnejším bratislavským kandidátom na zápis do zoznamu UNESCO



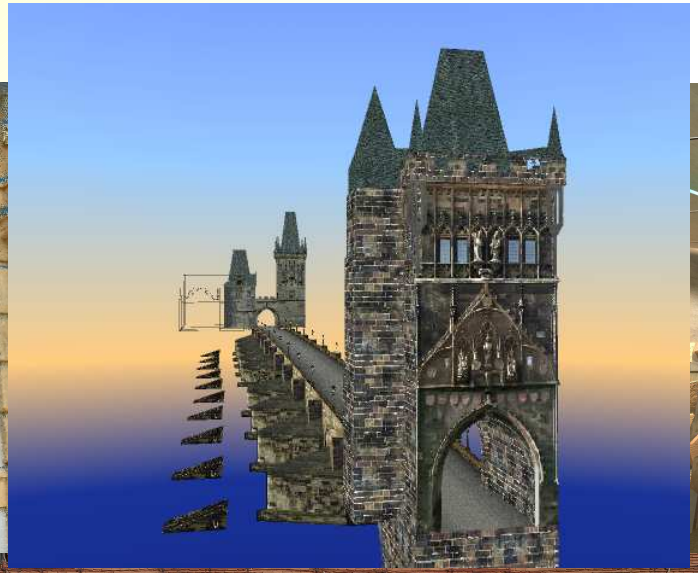
Virtual 3D Bratislava

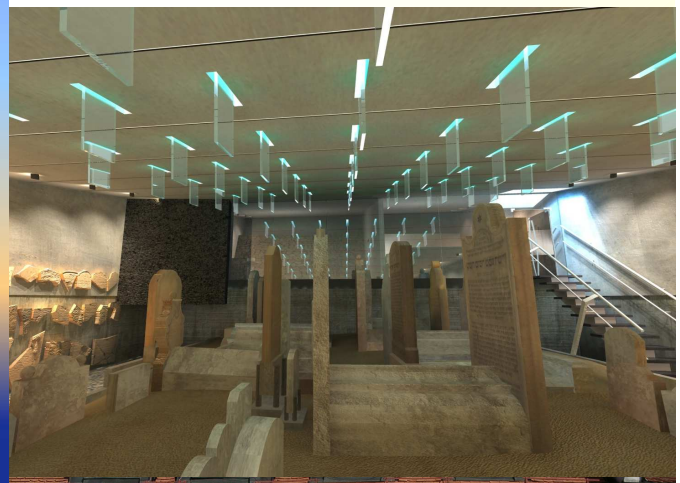
Memoriál Chatama Soféra je príklad objektu, do ktorého sa väčšina ľudí fyzicky nedostane

Podobne vzácnych pamiatok nájdeme v Európe niekoľko



To najkrajšie z Grazu, Prahy, Bratislavy a Mariboru je od roku 2004 na www.vhce.info



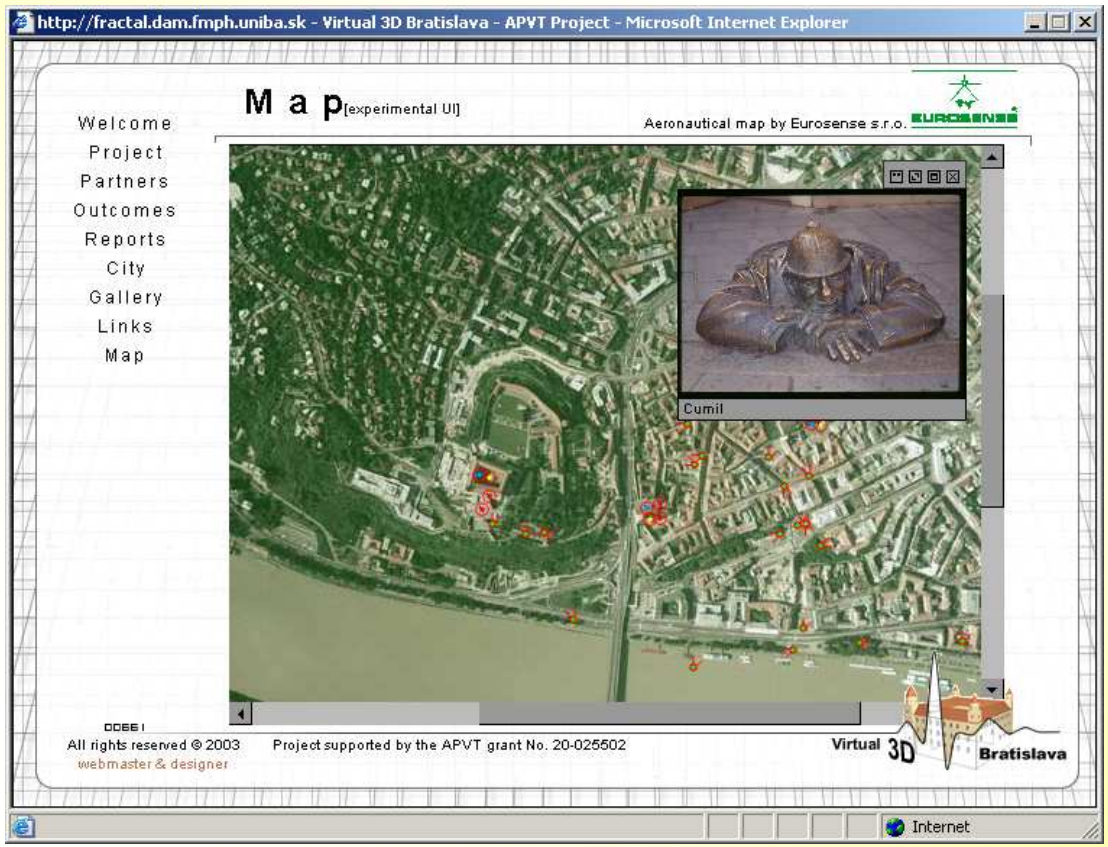


Náš medzinárodný projekt získal hodnotné ocenenenia

Vďaka moderným WWW technológiam sa návštevník môže ponoriť do trojrozmerného sveta plného informácií

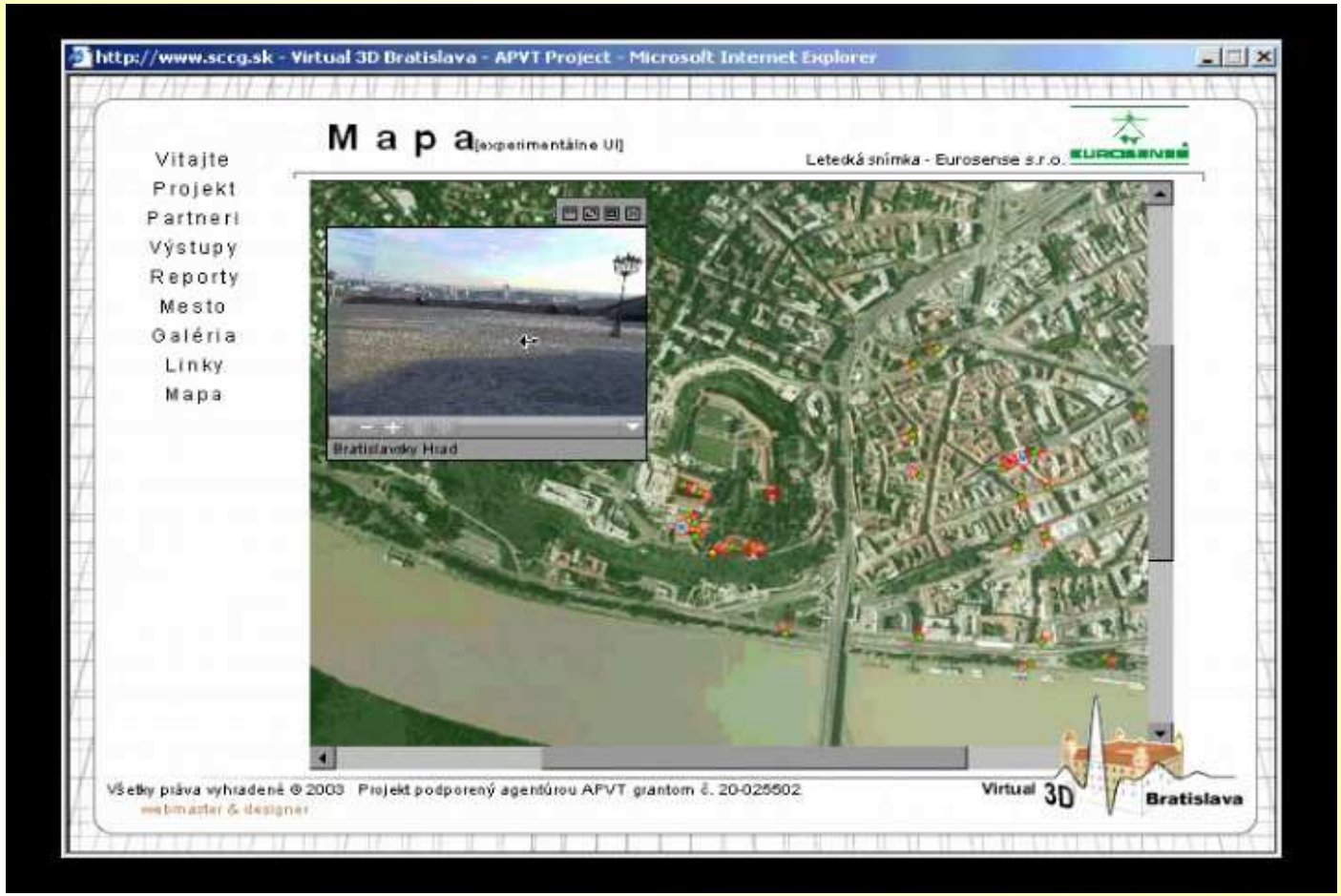
www.vhce.info

Na internete musia byť informácie podávané tak, aby užívateľ neblúdil



Virtual 3D Bratislava

V rámci APVT projektu sme vyvíjali viaceré spôsoby navigácie



Virtual 3D Bratislava

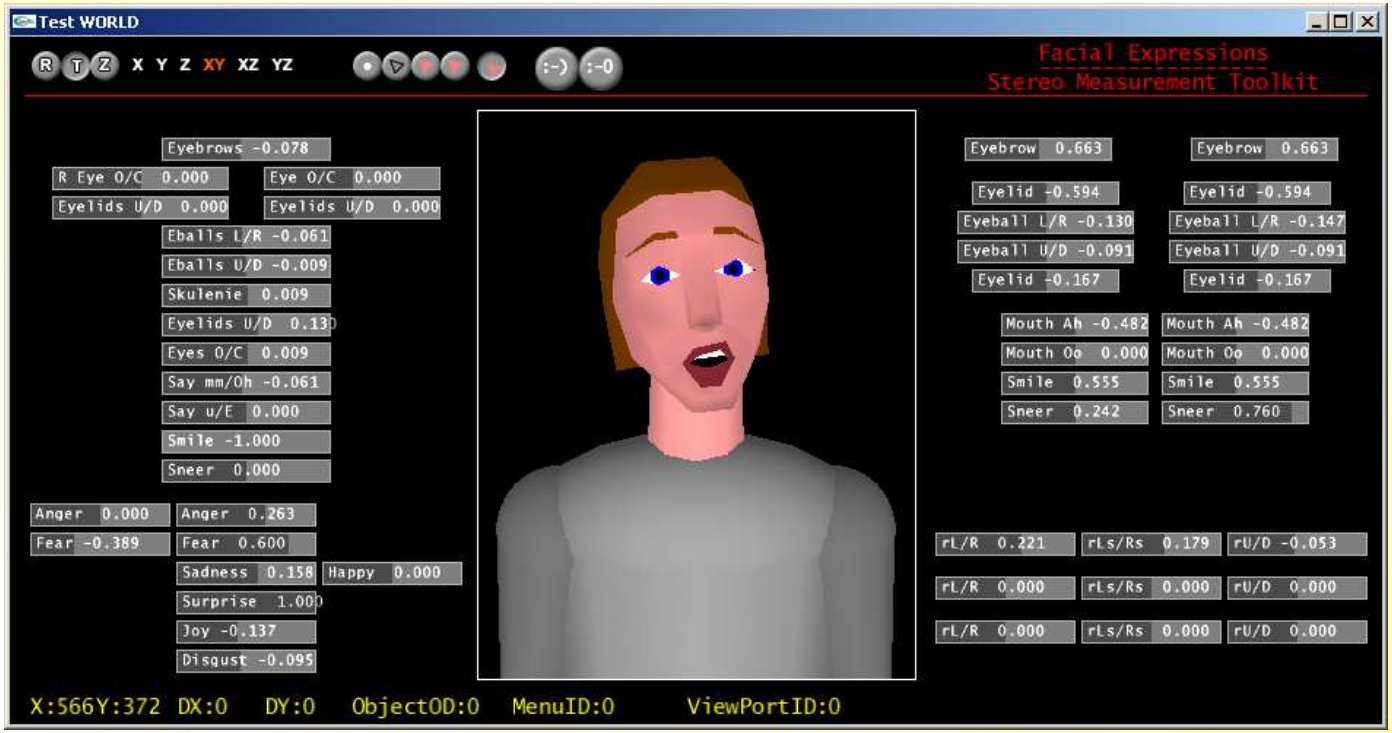
Najpopulárnejšou formou navigácie je 3D prehliadka riadená virtuálnym sprievodcom - avatarom

Virtual 3D Bratislava

Takto vyzeral náš prvý avatar v roku 2003

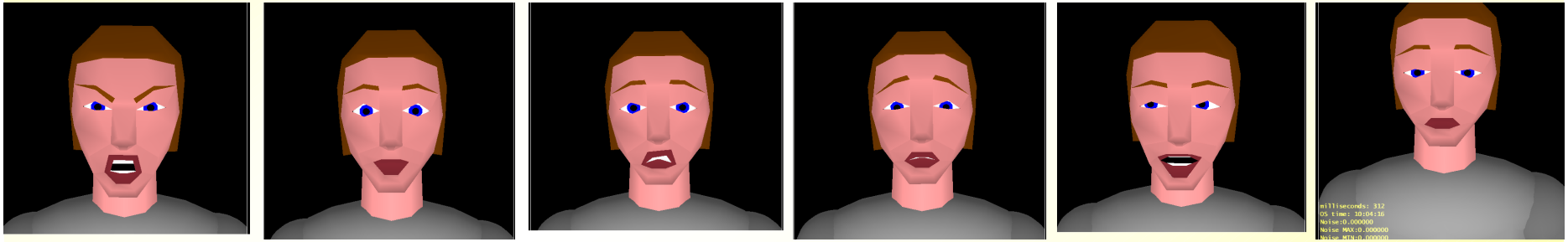
Virtual 3D Bratislava

Vyvinuli sme systém, vďaka ktorému môžu avatari hovoriť, hýbať sa a prejavovať emócie



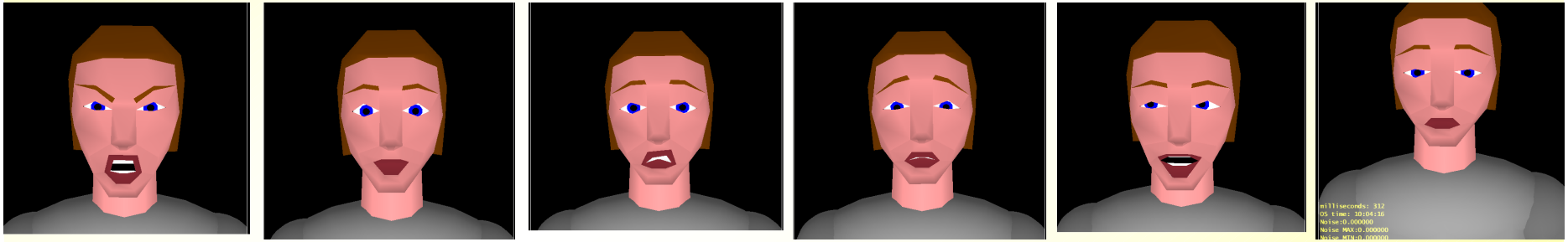
Virtual 3D Bratislava

V budúcnosti budú avatari prejavovať emócie na základe pozorovania užívateľa



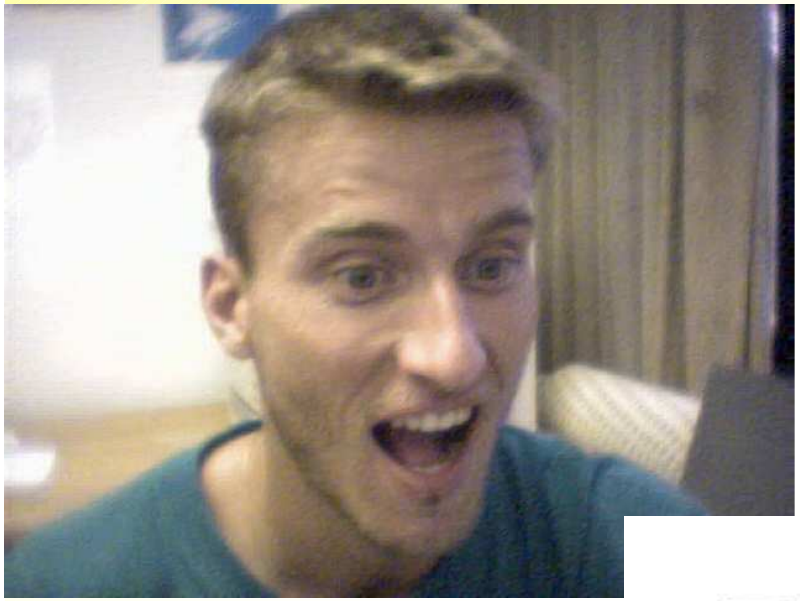
Virtual 3D Bratislava

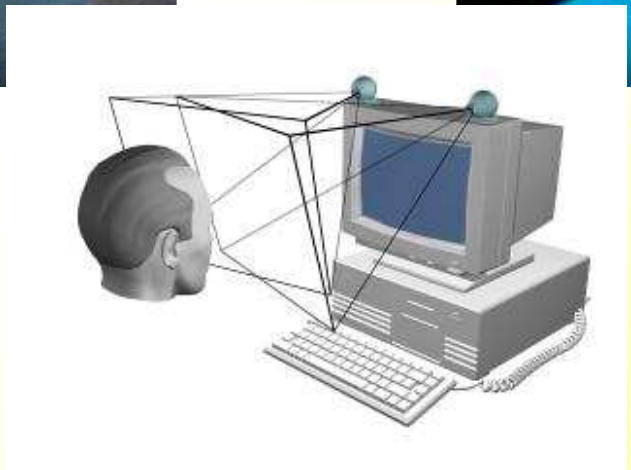
Vzniká „empatický avatar“



Virtual 3D Bratislava

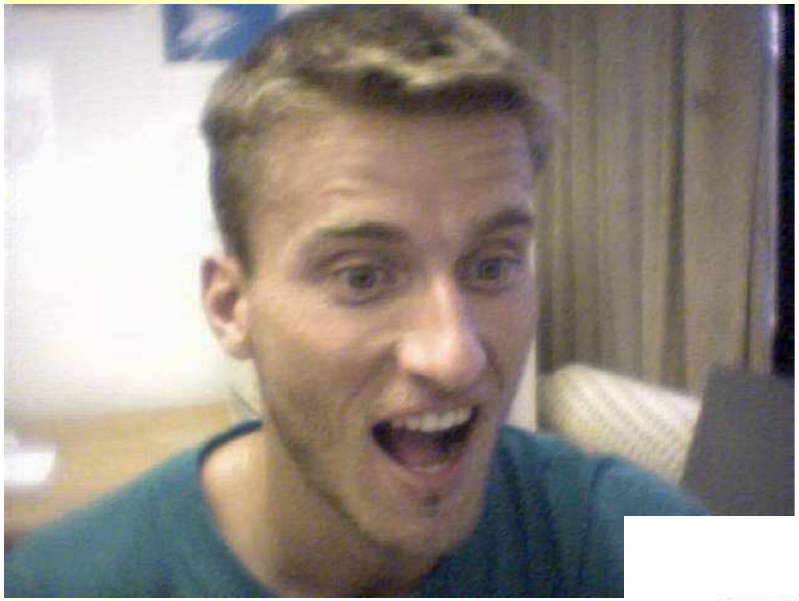
Sledovanie užívateľa je rýchlo rastúca oblasť počítačovej grafiky

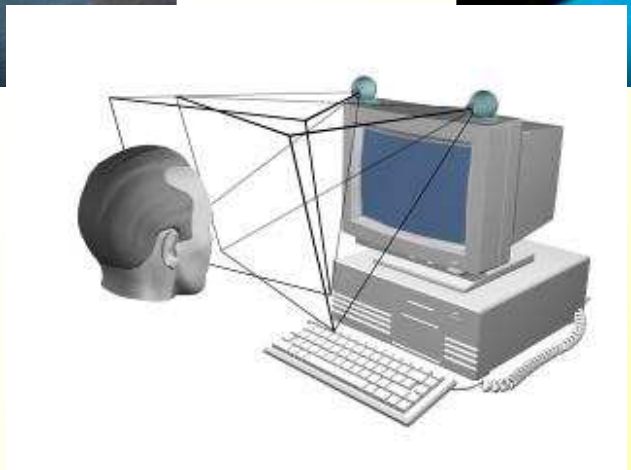




Virtual 3D Bratislava

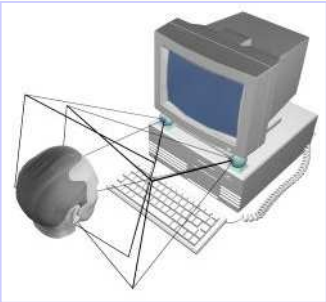
Pri sledovaní emócií je užívateľ snímaný dvomi kamerami





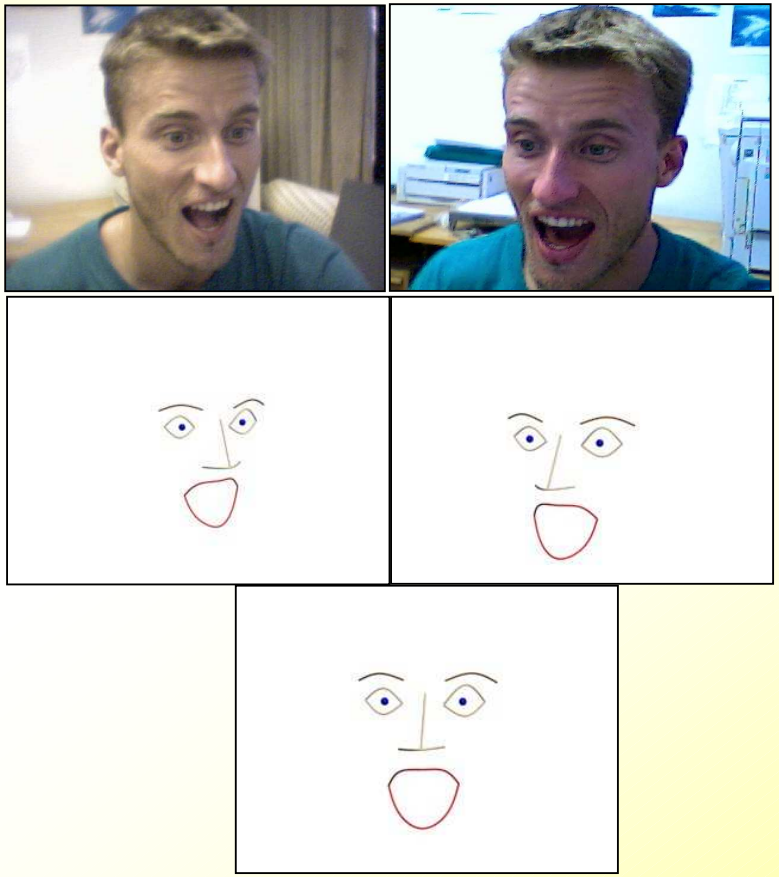
Virtual 3D Bratislava

Kamery zachytia črty tváre a analyzujú mimiku



Virtual 3D Bratislava

Kamery zachytia črty tváre a analyzujú mimiku



Virtual 3D Bratislava

V súčasnosti poznáme viacero algoritmov na sledovanie čŕt ľudskej tváre

Virtual 3D Bratislava

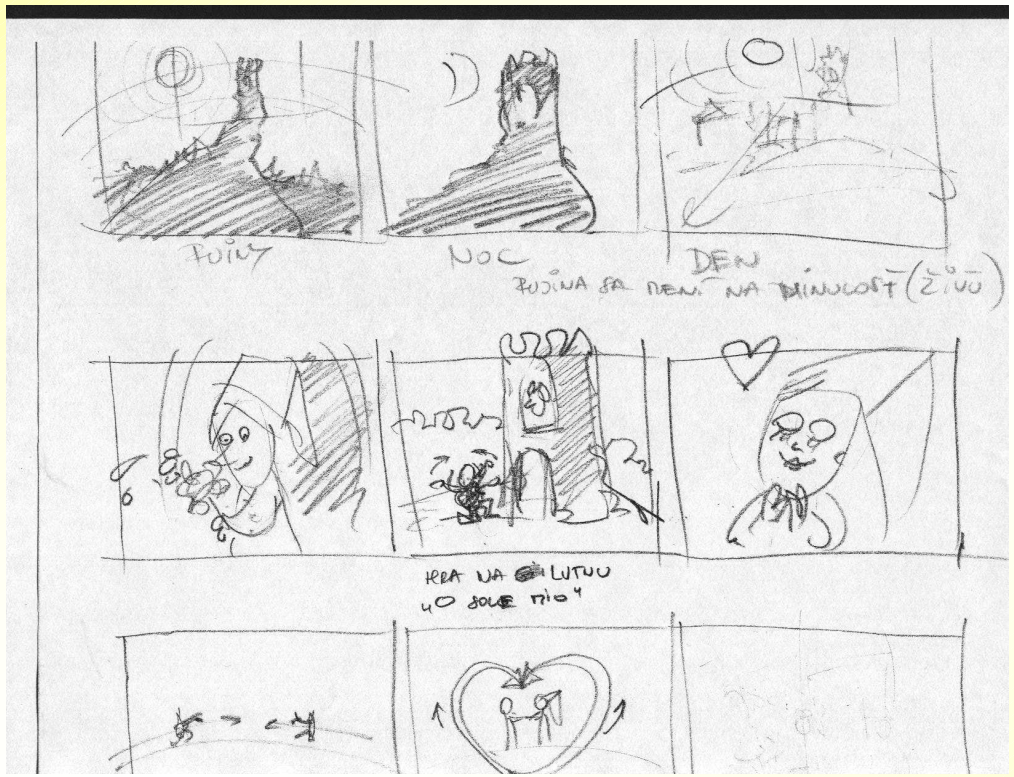
Zábavnejším spôsobom interakcie sú počítačové hry

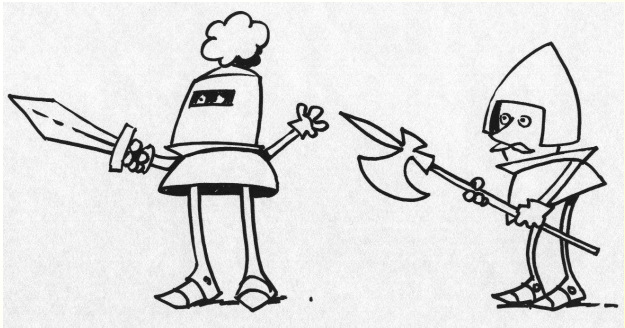
Virtual 3D Bratislava

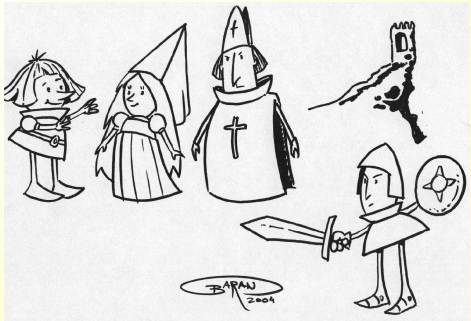
Na www.vhce.info sa môžete prevteliť do Devínskej panny

Virtual 3D Bratislava

Interaktívne digitálne technológie sme spojili aj s klasickou animáciou

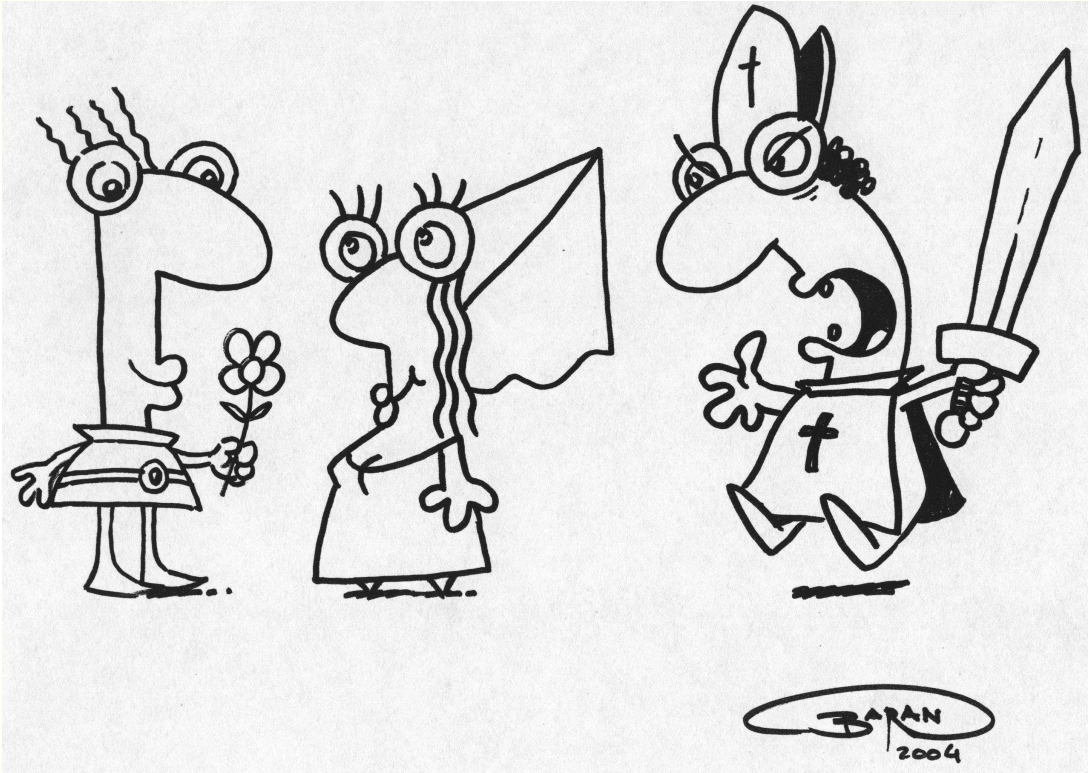






Virtual 3D Bratislava

Povesť o Panenskej veži na Devíne animoval Jaroslav Baran



Virtual 3D Bratislava

Aplikácie virtuálnych miest

- Virtuálna turistika
- Telekomunikácie
- Vodohospodárstvo
- Doprava
- Životné prostredie
- Zábavný priemysel
- Urbánne plánovanie
- ...

Virtual 3D Bratislava

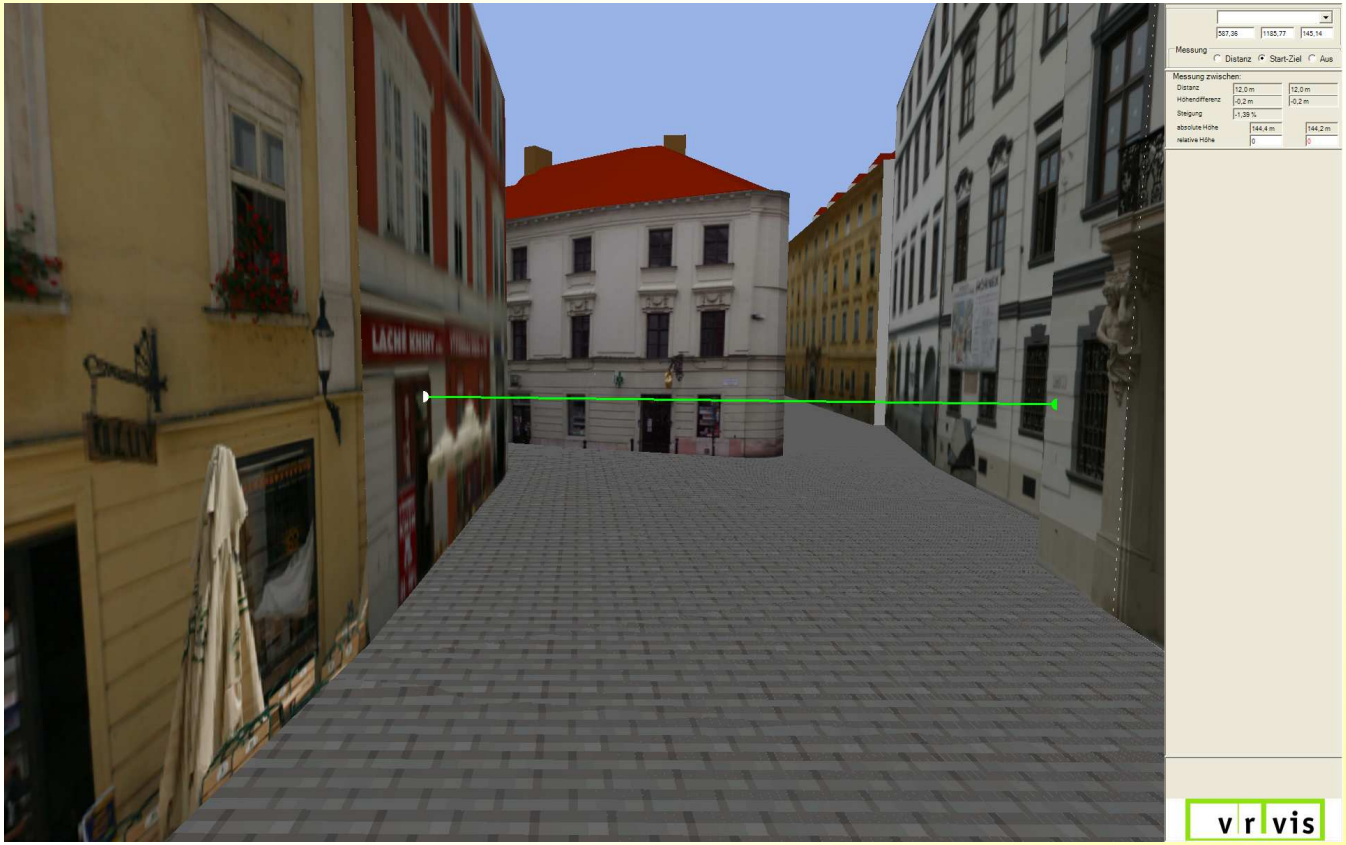
Model virtuálneho mesta pomáha projektantom pri plánovaní

Virtual 3D Bratislava

V tomto prípade sa rieši problém viditeľnosti veže Michalskej brány

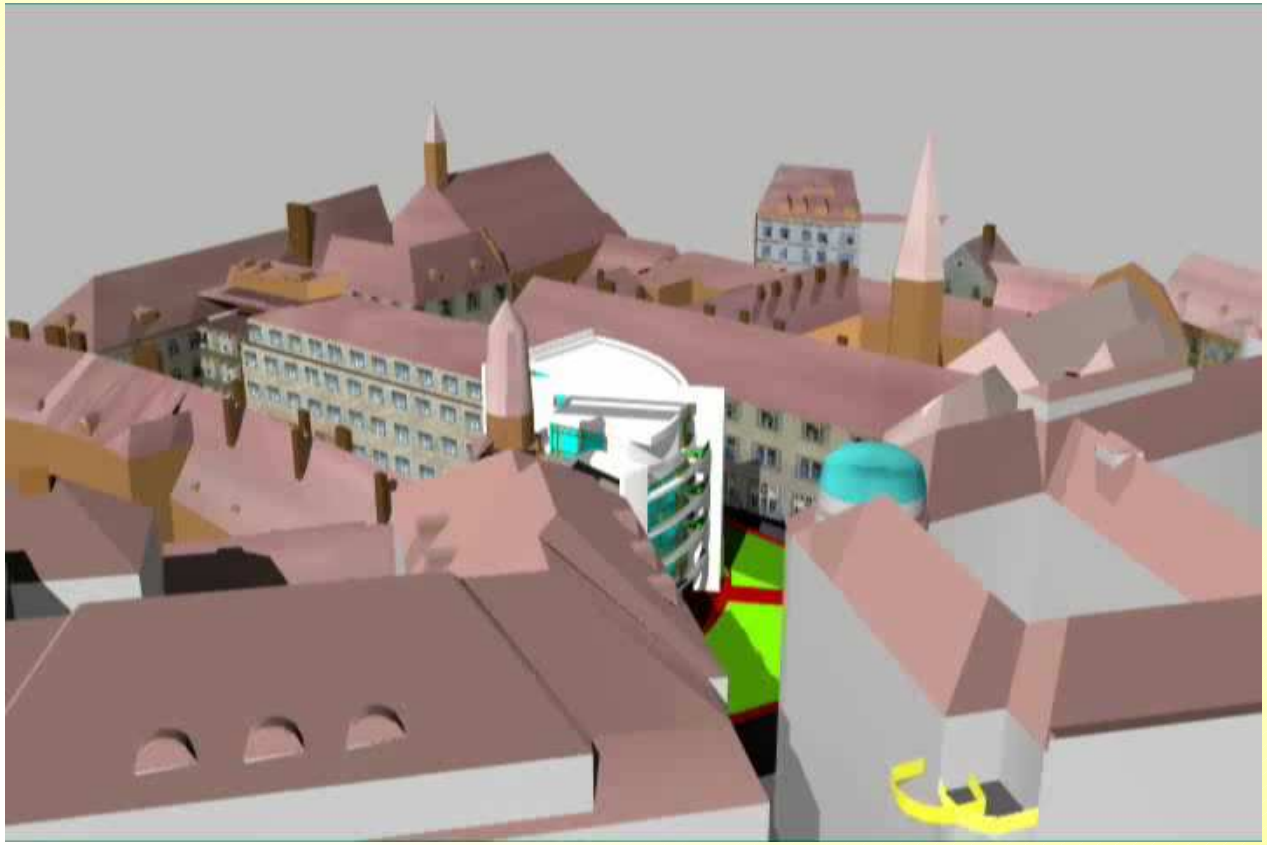
Virtual 3D Bratislava

Architektom pomáhame zisťovať fyzikálne rozmery budov



Virtual 3D Bratislava

Plánované architektonické diela je možné do modelu vkladať



Virtual 3D Bratislava

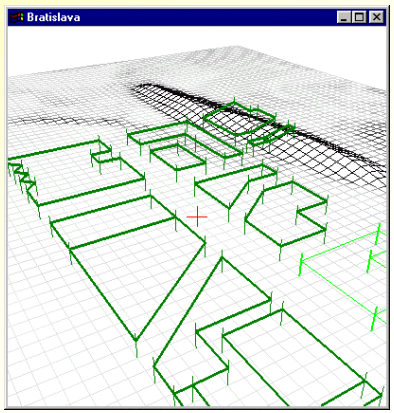
Objekty je možné aj uberať

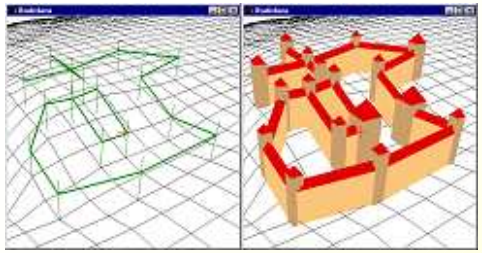
Virtual 3D Bratislava

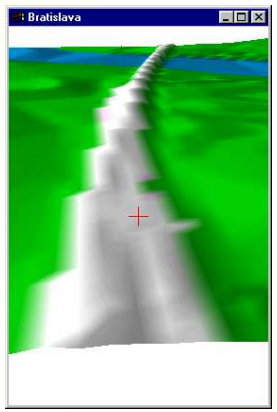
Ako by vyzeral pohľad na Dóm bez Nového mostu?

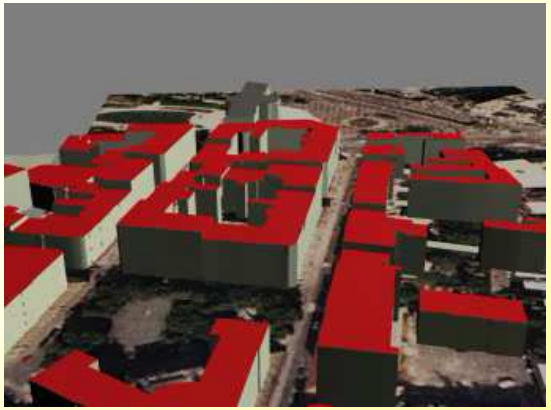
Virtual 3D Bratislava

Počítačová grafika urýchľuje tvorbu nových mestských štruktúr









Virtual 3D Bratislava

Aj vďaka počítačovým grafikom je možné uvidieť budúcnosť...

Virtual 3D Bratislava

Virtual 3D Bratislava

V prezentácii sú použité diela týchto spoluautorov

Stanislav Stanek
Peter Borovský
Marek Zimányi
Ján Lacko
Martin Samuelčík
Jozef Martinka
Kateřina Dařílková
Ivana Kolingerová
Konrad Karner
Peter Gejguš
Matej Zeman
Ján Minaroviech
Ján Krížik
Michal Ambróš
Andrej Mintál
Michal Matoušek

Michal Novotný
Zuzana Ungvarská
Eva Ferková
Markus Grabner
Jaroslav Baran
Gerd Hesina
Robert Tobler
Peter Beňuška
Peter Topinka
Andrej Ferko
Milan Ftáčnik
Joachim Bauer
Andreas Klaus
Roman Berka
Pavel Slavík
Adam Sporka
Jiří Žára

Virtual 3D Bratislava

Spolupracujúce organizácie

Magistrát mesta Bratislava

Mestské múzeum v Bratislave

Židovská náboženská obec Bratislava

Eurosense

VRVis

Centaur

GeoSystems

Technická Univerzita Graz

Virtual 3D Bratislava