

Příloha č. 1 – Specifikace služby Virtualizace Prahy

A. Obecný popis

Systém bude augmentovaným způsobem zobrazovat různé procesy a simulace jevů v prostředí hlavního města Prahy. Na základě rozličných datových vstupů budou tyto procesy dynamicky zobrazovány v rozšířeném (tj. augmentovaném) virtuálním prostředí nad fyzickým i virtuálním modelem Prahy.

Systém bude tvořit mimo jiné vizualizační nadstavbu nad daty uloženými v Datové platformě hlavního města. Datové vstupy bude navíc kombinovat se simulacemi dějů dle zadání hl. m. Prahy. Systém bude také poskytovat názornou vizualizaci „real – time“ senzorických dat.

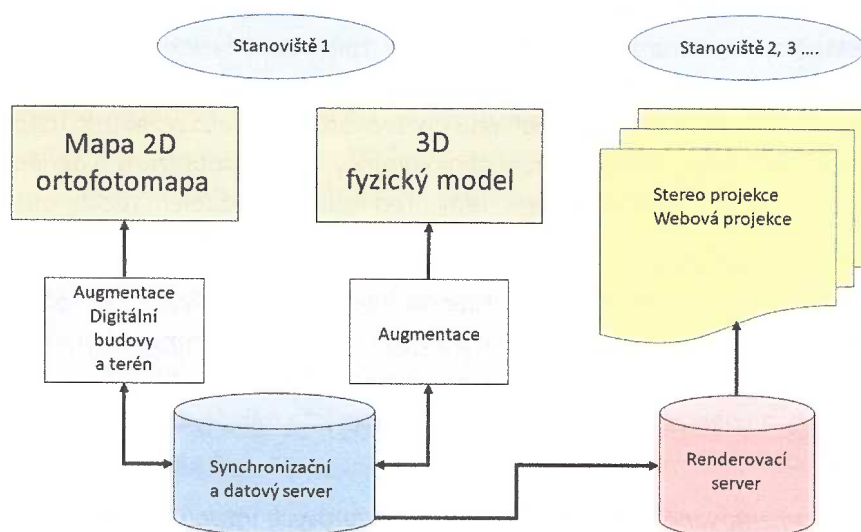
Výstupy bude možno prezentovat v pro tyto účely zřízeném prezentačním sále nebo pomocí streamovaného obrazu kdekoli dle potřeb hl. m. Prahy.

B. Popis provozního řešení

Výsledná podoba systému Virtualizace Prahy pro koncového uživatele (hl. m. Praha, spolupracující akademická pracoviště a jiné) se bude skládat ze zařízení umožňující kombinaci fyzického modelu s virtuálními prvky v augmentované (rozšířené) realitě. Uživatel přes specifická koncová zařízení (brýle nebo helma) bude pozorovat připravenou prezentaci dle požadavku zadavatele analýzy. Na základě požadavku zadavatele analýzy bude umožněna spolupráce mezi uživateli na obsahu a zaměření výsledné prezentace, která bude zobrazovat různé variantní záměry. Tato prezentace bude dynamická, tedy v čase proměnná a bude tak umožněno pozorovat vzájemnou interakci sledovaných veličin, jevů a simulací v prostředí 3D modelu města Prahy, který se sestává z budov, terénu a infrastruktury. Tento model spravuje Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy.

Za účelem prezentace výstupů a správy systému bude zřízeno pracoviště v prostorách Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky. Zde bude umístěn vývojový tým a prezentační sál. Vývojový tým bude mít na starosti přípravu dat pro augmentovanou prezentaci, provádění požadovaných analytických úkonů a grafické úpravy výsledné prezentace. V prezentačním sále bude k dispozici pro sledování výsledků analýz vytištěný 3D model městského prostoru včetně terénu, na který se budou augmentovat prezentované jevy. K dispozici bude také augmentovaná prezentace nad vytištěnou ortofoto mapou. Koncová zařízení budou přes renderovací server streamovat obraz 3D projekce na v sále instalované stereoskopické plátno, kde bude umožněno většímu počtu účastníků analytické prezentace sledovat prezentaci. Renderovací server bude zároveň zajišťovat obousměrné spojení mezi distančně vzdálenými stanovišti (například v budovách Magistrátu hl. m. Prahy) a streamovat prezentaci dále, například na web ve stereoskopickém nebo monoskopickém formátu.

Synchronizaci stanovišť (koncových zařízení typu helmy, nebo brýlí) bude při analýzách jevů zajišťovat synchronizační server, který bude obsahovat také veškerá aktuálně potřebná data pro daný úkon. Viz schéma.



C. Provozní specifikace augmentované prezentace dat

Pro zobrazení modelu bude použito takzvané „see through“ řešení, které bude jako interface pro zobrazování využívat augmentační hardware (předpokládají se brýle nebo podobné uživatelské zařízení, kterým je možné sledovat děje ve 3D prostoru v reálném čase bez zpoždění).

Účastník augmentované prohlídky virtuálního modelu bude mít volné ruce pro další běžné činnosti.

Dodaný systém bude podporovat vizualizaci pro více stanovišť v jednom okamžiku. Bude se tak dít jednak v prostorách, kde je umístěn fyzický 3D model prostoru města (Prahy a vybraných částí města), a zároveň v jiných, distančně vzdálených místech.

Systém bude umět rozeznat, ve kterém prostoru se uživatel nachází. To znamená, že v místě, kde je fyzický model města nebo jeho části (stanoviště č. 1), budou zobrazovaná pouze augmentující data pro tento model. Na vzdáleném místě (např. stanoviště č. 2) se bude zároveň s těmito daty zobrazovat i virtuální obraz modelu města.

Systém bude podporovat online kooperaci uživatelů ve více stanovištích naráz v jednom okamžiku. Uživatelé budou moci buď samostatně zkoumat a zobrazovat augmentovaný model nebo budou v režimu pasivního sledování pozorovat aktivitu vybraného (řídícího) uživatele, tzv. průvodce.

Systém bude uzpůsoben k prezentaci výsledků augmentované prohlídky virtuálního modelu metodou streamování obrazu. Tento obraz bude promítnut jak v místě fyzického modelu, tak zároveň online, za pomoci internetu uživateli v distančně vzdálených místech, kde není umožněno sledování obrazu za pomoci augmentačního HW. Streamovaný obraz bude umožňovat stereoskopickou i monoskopickou projekci podle dostupného zobrazovacího zařízení uživatelů (monitor, plátno, chytrý telefon se stereo doplňkem typu „cardboard“, apod.).

Augmentace každého uživatele se podle potřeby může lišit přidělenými právy na přístup k zobrazovaným datům, která bude daný uživatel sledovat ve svém zařízení (tato funkce je odůvodněna případnou potřebou zobrazování citlivých dat).

System bude umět tzv. **spatial occlusion**, tedy při zobrazování augmentujících 3D dat zajistit, aby tato data byla korektně zpracována s ohledem na zákryty způsobené fyzickým prostředím. Například při zobrazování dat jevu, který se koná za výškovou budovou v pozorovaném fyzickém modelu města, tato budova překryje 3D data zobrazovaná z pohledu pozorovatele za tímto objektem (například pro vektory proudění vzduchu, zobrazující jeho obtékání okolo budovy, budou zobrazeny v daném okamžiku pouze ty, které se dějí v zorném úhlu pozorovatele, tedy před fyzickým modelem těchto objektů).

D. Fáze integrace projektu

Charakter nabízené služby předpokládá postupnou integraci jednotlivých fází, od menšího řešeného území s omezenými datovými vstupy k celému území hl. m. Prahy s komplexními datovými vstupy. To je odůvodněno skutečností, že augmentovaná prezentace dat a 3D objektů se běžněji používá pro jednotlivé předměty a zobrazení komplexního prostoru města nebylo dosud technologicky realizováno a je nutné jej vyvinout.

1. Fáze – *Augmentované zobrazení simulovaných datových vstupů pro vybranou část fyzického 3D modelu.*

Termín zahájení fáze 1.1. 2018.

Během této fáze dojde k převodu stávajícího 3D modelu Prahy (v majetku Institutu plánování a rozvoje) vybrané části území Prahy včetně terénu do vizualizačního standardu augmentované prezentace. Prezentovaná část modelu bude graficky vyčištěna a uzpůsobena k užívání. Augmentující virtuální objekty budov a terénu budou potaženy reálnými texturami. V tomto virtuálním prostředí bude možné prezentovat další soubory dat. Výsledek bude k dispozici ve dvou prezentačních variantách. První se bude sestávat z augmentační prezentace dat nad 3D vytištěným prostorovým modelem města. Druhá prezentační varianta se bude sestávat z plně augmentované prezentace dat a virtuálních modelů budov a terénu nad ortofoto mapou vybrané části města.

V této fázi dojde k plnému vybavení kancelářského prostoru, prezentačního sálu a zajištění personálního obsazení pro poskytování služby i pro další fáze. Pracoviště bude technologicky připravené k provádění služby včetně zálohy a správy užívaných dat.

Parametry plnění:

- Minimálně 100 budov včetně okolního terénu převedeno do standardu použitelného k augmentované prezentaci.
- Minimálně 100 budov bude potaženo fotogrammetricky zpracovanou texturou
- Textury budou v rozsahu 3D fyzického modelu.
- 3D fyzický model areálu ČVUT na Praze 6 včetně okolí Vítězného náměstí o rozměrech minimálně 2 x 3 metry.
- Zajištěný realizační tým – 2 x 3D datový operátor, projektový manažer, grafik a technik.
- Zajištění a zprovoznění kancelářského zázemí pro realizační tým.
- Zajištění a zprovoznění prezentačního sálu.
- Zajištění vizualizace modelového příkladu 1.

Modelový příklad 1. fáze

Nad fyzickým modelem okolí Vítězného náměstí v Praze 6 (vytištěným na 3D tiskárně) zachycujícím zejména areál ČVUT bude v prostředí augmentované reality vizualizována simulace environmentálního souboru dat, konkrétně simulace větru kolem vybraných budov. Augmentující data budou mít dynamický charakter – vizualizace bude obsahovat pohybující se grafické prvky.

Vizualizované prostředí budov a veřejných prostranství bude pokryto reálnými texturami.

Řešení bude prezentováno na světové výstavě v Cannes v termínu 13. – 16. 3. 2018.

2. Fáze – *Augmentovaný pohled na celé město s kombinací výsledků simulací jevů při změně vybraných parametrů simulačního modelu.*

Termín zahájení fáze 1.4. 2018.

V této fázi dojde k plnému převodu 3D modelu celé Prahy včetně terénu ve správě IPRu do stavu vhodného k augmentované prezentaci. Bude nastaveno prostředí pro prezentaci externích simulačních modelů od hl. m. Prahy nebo modelů z akademického prostředí.

Parametry plnění:

- Kompletní virtuální model Prahy včetně terénu převedený do standardu použitelného pro augmentovanou prezentaci.
- Minimálně dalších 50 textur budov.
- 2D ortofoto mapa celé Prahy určená k augmentované prezentaci o minimálním rozměru 4 x 5 metrů.
- Systém umožňuje vizualizaci alespoň jednoho simulačního modelu.
- Systém vizualizuje data pro celé území hl. m. Prahy – ohraničení probíhá dle virtuálního modelu Prahy od IPR.
- Zajištění zálohy a správy veškerých užívaných dat.
- Zajištění vizualizace modelového příkladu 2.

Modelový příklad 2. fáze

Nad velkoplošnou ortofoto mapou Prahy budou vizualizovány virtuální modely budov, které budou dále augmentovány daty o dopravní situaci pocházejícími ze simulačního dopravního modelu. Bude se prezentovat tento výstup obohacený o další datové vstupy, například environmentální data naměřená k určitému dni. Podle dopravní situace naměřené k tomu dni bude modelována dopravní situace, která bude porovnána s environmentálními daty v závislosti na dopravní situaci a meteorologických podmínkách.

Řešení bude prezentováno na Smart City Expo World Congress v Barceloně v termínu 14. – 16. 11. 2018.

3. Fáze - Pozorování real – time sensorických dat na vybrané části Prahy a úplný provoz

Termín zahájení fáze: 1.12.2018

V rámci projektu dojde k instalaci experimentální sensorické sítě v okolí Vítězného náměstí. Bude nastaven mechanismus na zpracování a prezentaci real – time dat z této sensorické sítě. Bude tak umožněno pozorovat v real – time režimu chování komplexního organismu města podle veličin, které zachycují senzory.

Předpokládá se, že bude díky poznatkům z předchozích fází nastaveno prostředí pro plné připojení Datové platformy hl. m., zejména real – time části a bude tak umožněno komplexní pozorování virtuálního modelu města v reálném čase podle měřených veličin.

Operátor ICT bude zajišťovat dle požadavků hl. m. Prahy službu augmentované a virtuální prezentace dat nad 3D modelem města. V návaznosti na Datovou platformu bude docházet ke zpracovávání různých dostupných datových vstupů a k jejich přehledné prezentaci dle požadavků zadavatele.

Parametry plnění:

- Prezentace a zpracování real-time dat ze sensorů instalovaných v rámci projektu Virtualizace Prahy.
- Nastavení pracovního prostředí pro připojení Datové platformy hl. m. Prahy.
- Zajištění poskytování služby pro maximálně 5- ti modelových příkladů dle objednávky Objednavatele.