

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá otázkami vizualizace prostorových dat prostřednictvím technologie augmentované reality.

Hlavním cílem práce byla tvorba vizualizačních pravidel a funkcí, využívajících navržené hodnoty zobrazovacích parametrů. Metodika byla založena na tvorbě AR datové vrstvy bankomatů, na kterou byly aplikovány vytvořené funkce pro výběr objektů, filtrování indexovaných dat a pro transformaci mapových znaků. Metodika dále navrhuje grafické řešení mapových znaků pro AR prostředí. Testování vytvořené vrstvy a systému vizualizačních pravidel proběhlo v testovacích stanovištích na území třech městských částí Prahy. V závěru práce jsou zhodnoceny výsledky vizualizace z jednotlivých lokalit. Výsledkem práce je navržený metodický postup pro zvýšení kvality vizualizace virtuálních prvků v AR s důrazem na vjem perspektivy, hloubky a zmenšení překrytí virtuálních prvků.

Předkládaná práce byla provedena na základě existující architektury částečně nekomerční mobilní aplikace Laya. Zásah do chování vizualizace virtuálních prvků mohl být proveden pouze prostřednictvím tvorby funkcí ve vlastním skriptu webové služby, která komunikuje se serverem Laya.

Pro reprezentaci bodové vrstvy bankomatů na území třech městských byly navrženy mapové značky. U těchto značek byla zajištěna částečná průhlednost a tím byl ve velké míře vyřešen problém s překrytím jedné virtuálních prvků jinými pro příliš blízké POI, které tyto grafické prvky reprezentují. Barevná vnější kružnice a zjednodušená loga provozovatelů přispívají ke zvýšení vizuální informativnosti těchto značek. Vzdálenost indexovaných bodů zájmu od uživatele byla zhodnocena jako klíčový faktor pro tvorbu perspektivního vjemu. Pomocí vytvořených funkcí bylo dosaženo výrazného zvýšení perspektivního vjemu při zobrazení grafických prvků na obrazovce. Tyto funkce, kromě řešení měřítka ikonky a výšky jejich umístění na obrazovce mobilního zařízení, řídí také barevné zobrazení vnějších kružnic značek, napovídající o vzdálenosti POI od uživatele. Kromě řešení perspektivy ve vizualizaci v daném projektu byly navrženy filtry, pomáhající zobrazovat přesnější informační výstupy a ve značné míře eliminující problém překrytí a grafického zahlcení AR obrazu virtuálními prvky.

Kromě knihoven Laya API byl v daném projektu využit DBMS MySQL, a pro správu obsahu vytvořené databáze také webový programový systém phpMyAdmin. Webová služba byla napsána ve skriptovacím programovacím jazyce PHP a dotazovacím jazyce SQL. Veškerá data odpovědí webové služby jsou v datovém formátu JSON, který umožňuje přenos dat v libovolném programovacím nebo skriptovacím jazyce. Webová služba je uložena ve formě PHP souboru na vlastním webovém serveru vývojáře vrstvy.

V průběhu obhajoby práce bylo stanoveno několik dalších metod pro zrychlení provozu systému při filtrování a výběrů bodů reprezentujících potřebné bankomaty. Problém by mohl vzniknout v případě existence deseti tisíců POI, kdy skript musí procházet napříč celou vrstvou, což může způsobit přerušení relace.

Pro zlepšení výběrové funkce lze použít několik variant:

1. Geometrické řešení: Kritériem pro výběr bodů by mohla být nikoliv kružnice v okolí uživatele (vzdálenost bodů se počítá pomocí složité Haversine formule), ale čtverec omezený souřadnicemi X_1Y_1 horního levého rohu a X_2Y_2 dolního pravého rohu. Do výběru tak nebudou spadat body, u kterých souřadnice nespádají do rozmezí $X_1 < X < X_2$ a $Y_1 < Y < Y_2$.
2. Kartografické řešení: Lze použít rýze kartografickou variantu tečné roviny pro výběr bodů. Zkreslení souřadnic v okolí 20 km kolem tečné roviny v řadě centimetrů.
3. Databázové řešení: Použití prostorových indexů R-tree při dotazu na výběr okolních bodů. Datová struktura dělí prostor v okolí uživatele na hierarchicky vkládané minimálně ohraničující obdélníky (MBR). Každý uzel R-tree má proměnlivý počet záznamů do předdefinovaného maxima. Použijí se MBR ke kontrole, že POI v okolí jsou umístěny do stejných listových uzlů.

Ilustrace výsledků:

Cancel ATM Done

SEARCH RANGE

5.0 km

ULICE NEBO MĚSTSKÁ ČÁST

Praha

VYBĚROVÝ NEBO VKLADOVÝ?

vyběrový

vkладový

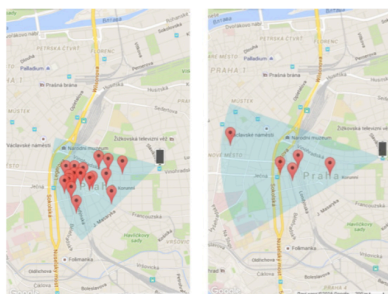
ZVOLTE BANKU

ČSOB/Poštovní spořitelna...

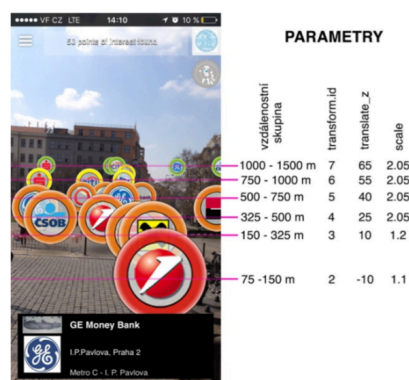
Obr. 26 Nabídka filtrů před načtením bodů zájmu



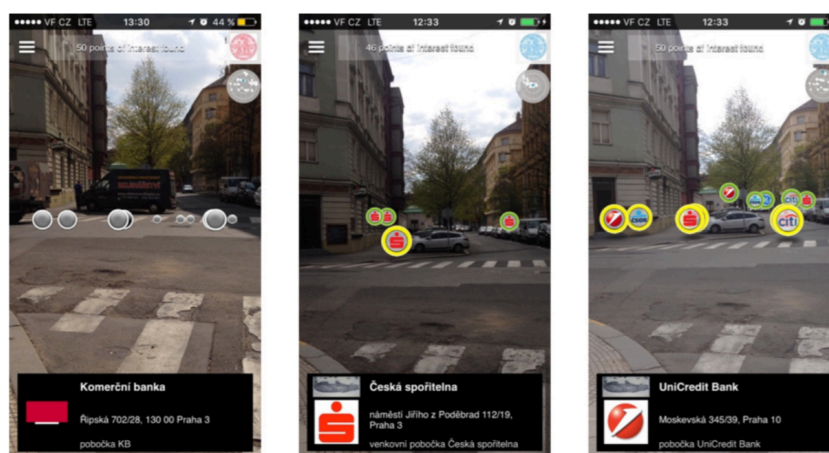
Obr. 27 Použití filtru v testovacím stanovišti č. 4 (Zdroj: vlastní tvorba)



Obr. 29 Mapová prezentace výsledku indexace ze stanoviště bodu č. 4 před a po aplikaci filtru



Obr. 34 Snímek z testovacího stanoviště č. 5 rozšířený o stupnici použitých transformačních parametrů (Zdroj: vlastní tvorba)



Obr. 38 Změna vizualizace indexovaných POI před (vlevo) a po (uprostřed) aplikací transformací a určení objektů a po aplikaci filtru (vpravo) na testovacím stanovišti č. 3. (Zdroj: vlastní tvorba)