

Souhrnná výzkumná zpráva

k projektu

Vytvoření webové aplikace pro online vytváření a přehrávání časosběrných videí

Jakub Podivínský, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií,
ipodivinsky@fit.vutbr.cz

Tato výzkumná zpráva shrnuje výsledky řešení uvedeného projektu, který byl realizován na základě smlouvy o dílo pro firmu CEDRO sole s.r.o. Předmětem spolupráce bylo vytvoření webové aplikace pro on-line vytváření a přehrávání časosběrných videí, přesněji analýza aktuálního portálu a jeho rozšíření a aktualizace tak, aby vyhovoval novým požadavkům objednatele. Celkově lze práci na projektu rozdělit na dvě oblasti: 1) serverová část a 2) klientská část.

Serverová část portálu

Požadavky objednavatele vyžadovaly, aby bylo ukládání časosběrných videí úspornější z hlediska datové náročnosti. Původní portál ukládal jednotlivé snímky ve formátu *.jpeg, ze kterých sestavoval časosběrné video až při požadavku na jeho přehrávání. Tento přístup se ukázal být velmi náročný jak na velikost úložiště na serveru, tak na množství dat stahovaných uživatelem.

Z uvedeného důvodu byl navržen nový přístup pro ukládání časosběrných videí na serveru tak, aby se neukládaly jednotlivé snímky, ale přímo videa. Video obsahující n snímků je díky kompresním algoritmům výrazně prostorově méně náročné, než těchto n snímků uložených samostatně. Časosběrná videa se z řady uložených snímků mohou vytvářet pomocí množství nástrojů, pro svoji robustnost a dobrou použitelnost jsme zvolili nástroj *ffmpeg*. Jedná se o konzolovou aplikaci, která podporuje velké množství úprav výstupního souboru (způsob a kvalita kódování, filtrování, apod.). S pomocí tohoto nástroje se nově stažený snímek přidává na konec existujícího videa.

Snímek 1	Snímek 2		Snímek n-1	Snímek n
----------	----------	------	------------	----------

Obrázek 1: Aktuální verze videa.

Snímek 1	Snímek 2		Snímek n-1	Snímek n	Snímek n+1
----------	----------	------	------------	----------	------------

Obrázek 2: Verze videa s novým snímkem (zobrazen červeně).

Součástí požadavků objednatele bylo také vytvoření doplňkových služeb. Po konzultaci s objednavatelem byly implementovány dvě doplňkové služby: 1) detekce a rozmazání státních poznávacích značek (SPZ) u vozidel vyskytujících se na snímcích a 2) detekce a rozmazání obličejů osob přítomných na snímcích. Jedná se o služby, které jsou nutné při veřejné prezentaci pořízených časosběrných videí z hlediska ochrany osobních údajů. Tyto služby byly implementovány pomocí knihovny OpenCV v jazyce C s tím, že úprava pořízených snímků je poté volána v rámci přípravného skriptu. Vzhledem k tomu, že je služba univerzální a může být použita na různých místech, je nutné tyto služby implementovat tak, aby fungovaly do určité vzdálenosti a nesnažily se rozmazávat skupiny několika pixelů.

Pro **rozmazávání obličejů** implementaci jsou využity klasifikátory, které OpenCV obsahuje. Tyto klasifikátory identifikují v obraze oblasti, které se obličejům podobají. Po označení takové oblasti je pro její rozmazání použit blur filtr a výsledný obrázek poté nahradí obrázek původní.

Rozmazávání SPZ pracuje na podobném principu jako rozmazávání obličejů, ale je obtížnější najít oblast, která se SPZ podobá. Jedním z možných řešení by bylo načíst databázi obrázků s poznávacími značkami a pomocí samoučícího se algoritmu aplikaci správný tvar značky naučit. Implicitně se na obrázku hledá oblast, která svými rozměry odpovídá SPZ, pokud je automobil blízko kamery. Parametry hledané oblasti je možno upravovat, takže je možné dosáhnout relativně kvalitní detekce v různých vzdálenostech od kamery. Po vyhledání oblasti podobné SPZ je rozmazání opět vyřešeno blur filtrem.

Klientská část

Druhou částí, na kterou směřovaly požadavky objednatele je klientská část celého systému, tedy přehrávač uložených videí zasazený do kontextu celého portálu pro seskupování, správu a prohlížení časosběrných videí. Klientská část je implementována jako internetová aplikace, ke které mají uživatelé přístup prostřednictvím internetového prohlížeče.

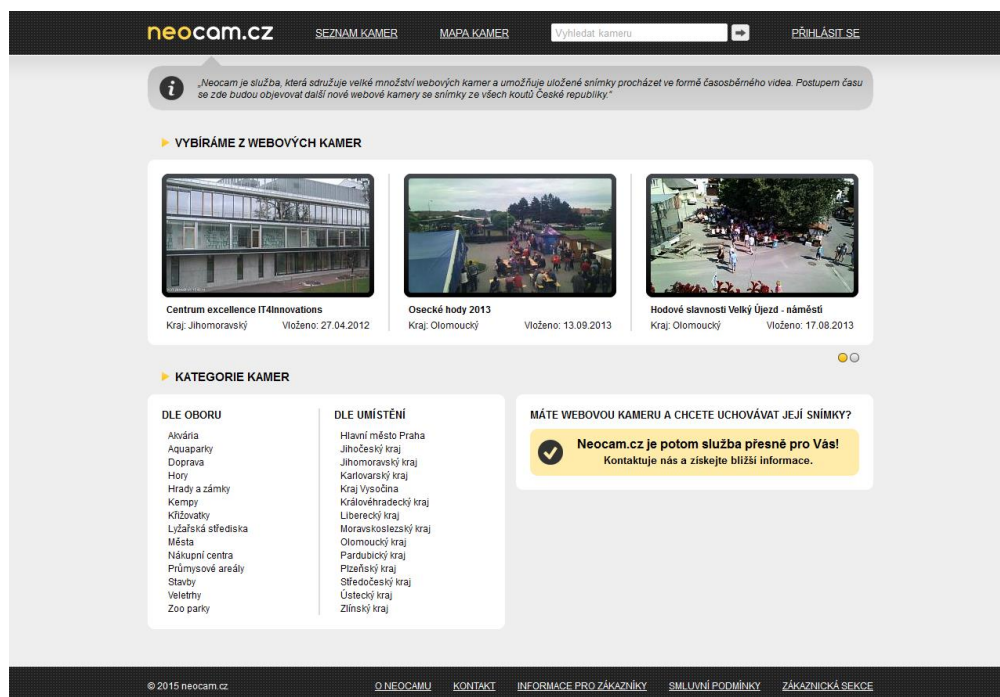
Jádrem této části je dvojice přehrávačů, které je možné použít pro přehrávání uložených snímků. Původní přehrávač, který je možno použít, je **přehrávač snímků**. Ten umožňuje procházet snímky jednotlivě, ale za cenu většího množství přenášených dat. Tento přehrávač můžeme použít pro detailní prohlížení uložených snímků.

Druhým přehrávačem, který byl nově implementován, je **přehrávač videa**. Tento přehrávač nepotřebuje tak kvalitní internetové připojení, jako přehrávač obrázků, a hodí se pro rychlé procházení uložených snímků. Z toho také vyplývá, že uložená videa zabírají na serveru méně místa, než ekvivalentní uložené snímky. Přehrávač videa umožňuje přehrát uložené časosběrné video. Je založen na HTML 5

(značka pro zobrazení multimediálního obsahu `video`) a JavaScriptu (nastavení parametrů přehrávače). Do přehrávače lze přidávat funkcionality, které podporuje HTML 5 (změna rychlosti přehrávání, posun v rámci videa, změna aktuální pozice ve videu).

Portál umožňuje uživateli procházet dostupné kamery a dále s nimi pracovat. Návštěvník může dostupné kamery procházet podle geografického umístění nebo podle zájmových kategorií. Kamery lze také zobrazit ve formě bodů na geografické mapě, na které je možné kamery filtrovat podle krajů a měst. Uživatel má tak možnost zvolit okruh jemu známý a zobrazit si dostupné kamery podle zadané lokality. Z libovolné stránky portálu má uživatel přístup k přihlašovacímu formuláři popřípadě k nastavení administrace a nechybí zde ani možnost zobrazení seznamu oblíbených kamer, který si uživatel vytvořil. Náhled portálu je na obrázku 3.

Portál byl navržen s důrazem na celkovou jednoduchost a přehlednost pro uživatele. K jeho tvorbě byly použity moderní webové technologie HTML5 a CSS3 pro definici vzhledu stránek a dále technologie JavaScript a AJAX pro zpracování událostí uživatele bez znovunačtení nebo přechodu na jinou stránku.



Obrázek 3: Ukázka hlavní stránky portálu.

Naplnění cílů projektu

V rámci tohoto projektu byl realizován systém, který byl průběžně konzultován s objednavatelem, což vedlo k úspěšnému naplnění stanovených cílů a požadavků. Vzniklý systém odpovídá ve smlouvě uvedeným požadavkům objednavatele a byl řádně předán objednavateli k dalšímu využití.