



Autor: Ing. Lucia Piatriková | Vedúci práce: Ing. Peter Tarábek, PhD.

Motivácia

Digitálne overenie identity je novým trendom, ktorý umožňuje prístup ku službám a produktom na diaľku bez potreby návštevy pobočky. Umožňuje napr. založiť účet alebo zobrať úver z pohodlia domova.



Pre overenie identity je potrebné odfotografovať svoj občiansky preukaz pomocou smart zariadenia.

Digitálne overenie so sebou nesie mnohé bezpečnostné riziká, keďže časť procesu je v nekontrolovanom prostredí v rukách klienta. Systém musí byť schopný odhaliť falošné doklady.

Dôležitou súčasťou overenia pravosti občianskeho preukazu je kontrola jeho ochranných prvkov. Aktuálne existujúce riešenia v tejto oblasti kontrolu ochranných prvkov nepoužívajú.

Ciel práce

Cieľom práce je preskúmať možnosti detekcie falošného občianskeho preukazu na základe analýzy jeho ochranných prvkov. Pri riešení sa postupovalo v niekoľkých krokoch.

1. Analýza ochranných prvkov dokladu a vplyvu snímania na jeho vizuálne vlastnosti

Na začiatku sa uvažovalo o všetkých ochranných prvkoch občianskeho preukazu a ich limitáciách snímania. Každý ochranný prvok je unikátny a má špecifické vlastnosti. Niektoré ochranné prvky sa nedajú kontrolovať vizuálne alebo iba za určitých podmienok.



Pre podrobnejšiu analýzu bol vybraný ochranný prvok s opticky variabilnou farbou (OVI). OVI je typ farby, ktorá mení svoj odtieň pri nakláňaní, zmene uhla pohľadu alebo osvetlenia. Vizuálna zmena farby je vlastnosť potenciálne využiteľná pri vizuálnej detekcii.

Analýze a digitálnemu overeniu pravosti OVI ochranného prvku sa zatiaľ žiadne iné práce nevenovali.



2. Návrh postupu snímania a príprava datasetov

Vstupom je video, ktoré nasníma sám klient. Na videu musí byť zachytený celý občiansky preukaz, ktorý mení svoj uhol natočenia voči fotoaparátu tak, aby bola na videu zachytená dostatočná zmena farby ochranného prvku. Očakáva sa, že primárnym zdrojom osvetlenia je blesk fotoaparátu.

Pre skúmanie OVI prvku bolo vytvorených päť datasetov, s rôznym účelom a využitím v inej časti navrhovaného postupu. Štyri datasety obsahujú snímky alebo videá pravých občianskych preukazov, a piaty je tvorený videami s falošnými vytlačenými občianskymi preukazmi.

3. Návrh metód detekcie a overenia vlastností OVI ochranného prvku

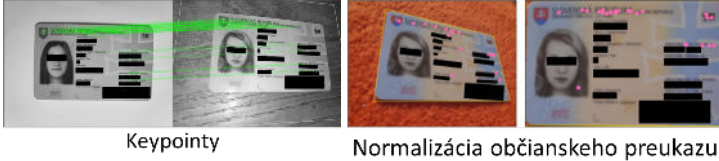
V navrhovanom postupe overenia pravosti ochranného prvku sú použité metódy spracovania obrazu a strojového učenia vhodné pri menšom množstve dát. Postup je rozdelený do troch hlavných krokov.

3.1 Nájdenie občianskeho preukazu

• Detekcia pomocou keypointov - Algoritmus SIFT

Z preskúmaných algoritmov dosiahol najlepšie výsledky algoritmus SIFT. Na základe spárovaných keypointov je možné vypočítať homografiu, čiže transformačnú maticu, ktorá hovorí o pozícii občianskeho preukazu voči snímaču, a pomocou nej občiansky preukaz "normalizovať".

Úspešnosť detekcie reálnych a falošných občianskych preukazov na snímkach videí dosahuje 91.24%.



3.2 Nájdenie ochranného prvku

Z normalizovaného občianskeho preukazu získaného v predchádzajúcom kroku je vyrezaný pravý horný roh. Vo výreze rohu sa hľadá výrez samotného ochranného prvku na jeho ďalšiu analýzu.



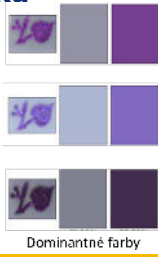
Na nájdenie výrezu ochranného prvku bola navrhnutá kombinácia metódy Template Matching a detekcie pomocou keypointov algoritmom SIFT:

- Výrez prvku – Template Matching
- Kontrola typu prvku – SIFT

Úspešnosť detekcie výrezu ochranného prvku je 91.58%, pričom sa za chybnú detekciu považuje výrez urobený na nesprávnej pozícii.

3.3 Kontrola vizuálnych vlastností prvku

Pri kontrole vizuálnych vlastností OVI ochranného prvku je potrebné overiť jeho viaceré vlastnosti. V navrhovaných metódach je poloha ochranného prvku reprezentovaná transformačnou maticou. Pre farbu prvku je použitá dominantná farba v HSV farebnej schéme, ktorá je získaná zhlukovaním do dvoch zhlukov, kde reprezentant jedného zhlukov je farba ochranného prvku a druhého zhlukov je farba pozadia.

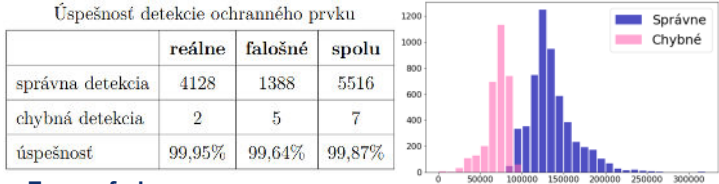


• Odlesk

Predpoklad: Lesknúci sa prvok má viac hrán. Na výrez prvku sa aplikuje Laplaceov filter a z jeho výstupu sa vypočíta hranové skóre ako rozdiel susedných pixelov.

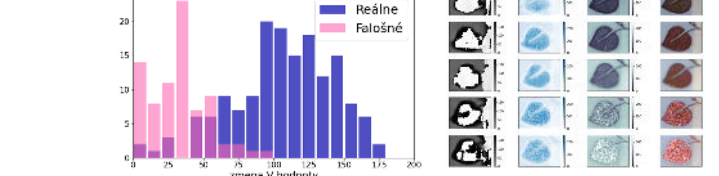
$$\text{skóre}(X) = \sum_{i=1}^{M-1} \sum_{j=1}^{N-1} |X_{i,j} - X_{i+1,j+1}|$$

Nízke skóre znamená nelesknúci sa prvok alebo chybný výrez. Navrhovaný postup detekcie ochranného prvku má po doplnení kontroly hranového skóre úspešnosť vyše 99%.



• Zmena farby

Zjednodušenie: Kontrola zmeny jasu ochranného prvku, čiže len komponentu V z HSV reprezentácie farby prvku. Rozdiel medzi min. a max. hodnotou komponentu V predstavuje celkovú zmenu jasu prvku na videu.



4. Vyhodnotenie metód a záver

Pravosť občianskeho preukazu na videu sa vyhodnocuje na základe kontroly vizuálnych vlastností OVI ochranného prvku z výrezov prvku, ktoré sú získané zo snímkov videa podľa uvedeného postupu. Výsledky pre testovacie videá pravých a falošných občianskych preukazov sú uvedené v tabuľkách.

Práca prináša základné znalosti do danej problematiky a môže byť východiskom pre sofistikovanejšie riešenie.

Navrhovaný postup dokáže odhaliť falošný občiansky preukaz na videu na základe OVI ochranného prvku, ale má svoje limitácie.

V ďalšom výskume v tejto oblasti by mohla byť použitá napr. zložitejšia reprezentácia farby alebo menej striktné podmienky pre vstupy. Vylepšené riešenie by mohlo byť doplnené do niektorého existujúceho riešenia digitálneho overenia pravosti občianskeho preukazu.

Dosiahnuté výsledky sú dôkazom, že problém je prakticky riešiteľný. V práci sa potvrdilo, že elektronické overenie ochranných prvkov má potenciál a oplatí sa mu venovať pozornosť.

	odhad reálny	odhad falošný
skutočne reálny	66	26
skutočne falošný	2	69

celková správnosť	82,82%
senzitivita	97,18%
presnosť	72,63%