

Čo dokážu ľudia rozpoznať lepšie ako počítače

Ján Lunter
Innovatrics

Čo to je “Počítačové videnie” ?



Aplikácie



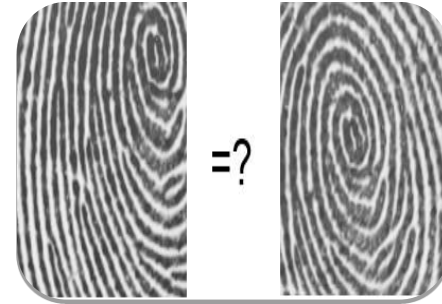
Navigácia v robotike



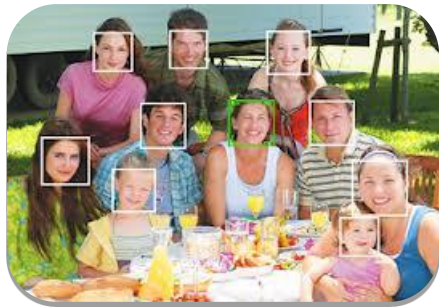
Počítanie ľudí



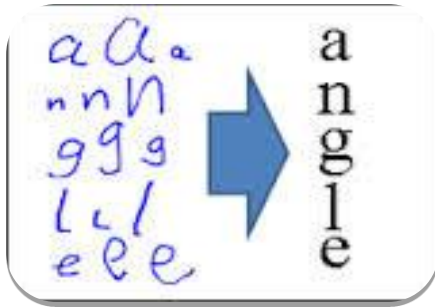
Vizuálna kontrola kvality pri výrobe



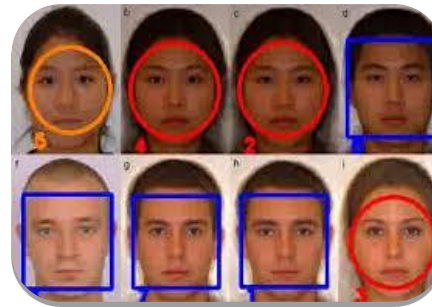
Rozpoznávanie odlačkov, tváre, dúhovky,...



Detekcia tvárí



OCR, HRC



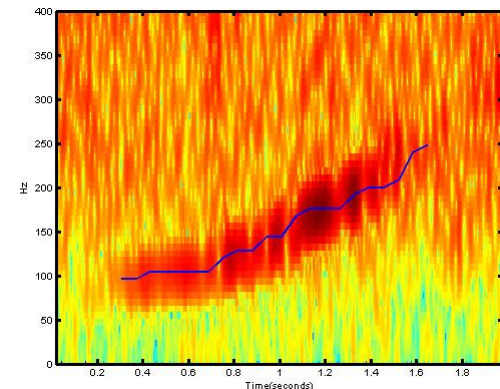
Detekcia veku, pohlavia, emócie



Rekonštrukcia scény

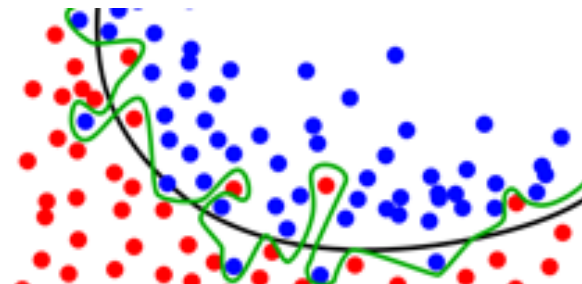
Výhody softvérového riešenia

- Výkon
 - Možnosť spracovávať veľa dát, minimalizácia reakčnej doby
- Všadeprítomnosť
 - Uplatnenie aj v podmienkach nevhodných pre človeka
- Nízke náklady
 - Minimálna cena za “transakciu”
- Konzistentnosť odpovede
 - Opakovateľnosť, vyhnutie sa efektu “čo expert, to názor”, odstránenie ľudskej chyby
- Šírka uplatnenia
 - Možnosť spracovať aj signál, ktorý je pre človeka neprirodzený, ťažko spracovateľný



Kedy počítačové videnie zlyháva

- **Nedostatočná robustnosť**
 - Systémy fungujú iba v presne určených, limitovaných situáciách, neschopnosť reagovať na zmeny (neštandardné osvetlenie, iný uhol pohľadu)
- **Riziko overfittingu**
 - Systém sa naučí “naspamät” nejaké príklady, nefunguje pri dopredu nevidených situáciách
- **Slabá schopnosť interpretácie**
 - Softvér nerozumie fyzikálnej podstate toho čo vidí
- **Neschopnosť učiť sa a samostatne sa zlepšovať**
 - Vo väčšine prípadov je softvér statický, samoučiace sa systémy sú rizikové a nepraktické



Náročné problémy z biometrie

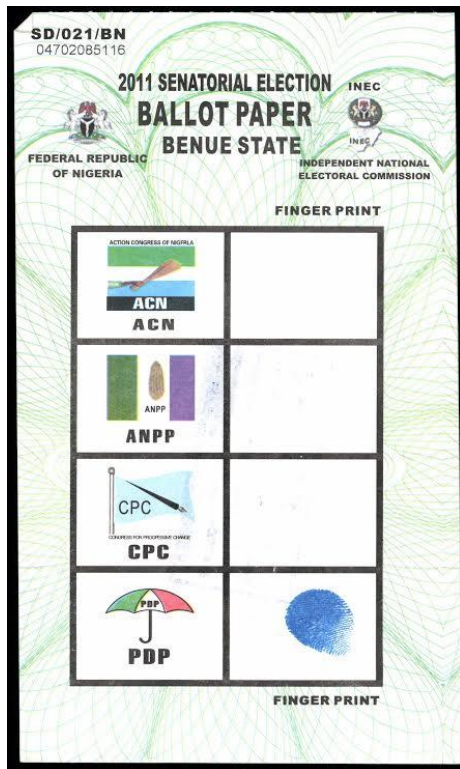
- Automatické spracovanie latentných odtlačkov (fragmentov)
- Problém: Čo je odtlačok a čo je pozadie?



- Riešenie: Interakcia človeka a softvéru

Náročné problémy z biometrie

■ Automatické spracovanie volebných hárkov (Nigéria)

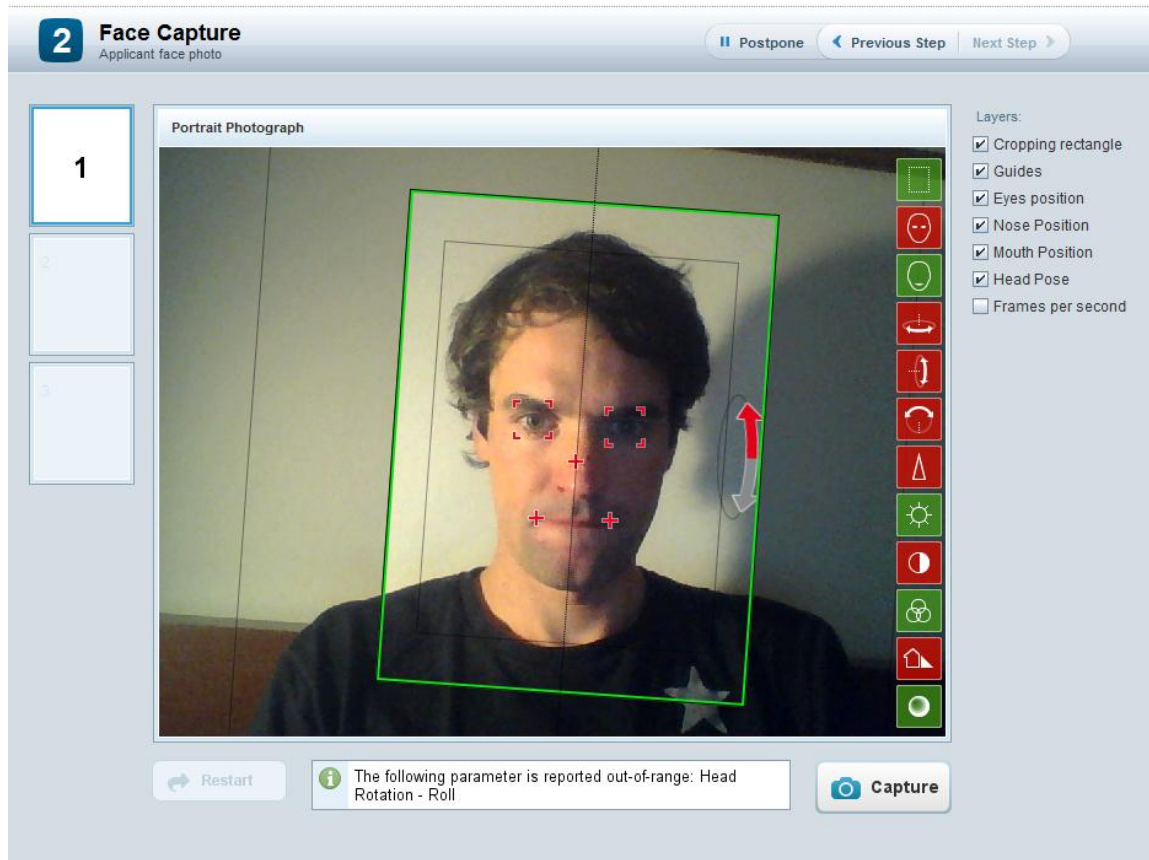


Problémy:

- Nájdanie pozície odtlačku, rozpoznanie odtlačku od vlajky/loga
- Automatické rozpoznanie sériového čísla hárku
- Variabilita volebných hárkov
- Nekonzistentné naskenovanie: rôzne rozlíšenie, zrotované a odseknuté hárky, čiernobiele/farebné hárky,...

Náročné problémy z biometrie

■ ICAO check



Overuje sa:

- Správna poloha hlavy
- Svetelné podmienky
- Ostré tieňe
- Otvorené oči
- Okuliare: hrubý rám, slnečné okuliare
- Zatvorené ústa
- Pohľad priamo do kamery
- Uniformné pozadie

Náročné problémy z biometrie

- Detekcia kontúr objektu (hlava, ramená)



Vývoj, nové trendy, budúcnosť

- Rozpoznávanie odtlačkov:
 - Za posledných 5 rokov výrazné zlepšenie rýchlosti a presnosti, posun od 1:1 (verifikácia) k 1:N (identifikácia)
 - Vznik biometrických štandardov, interoperabilita algoritmov, zníženie rizika vendor lock-inu
 - Medzinárodné benchmarky, zvyšovanie kvality
 - Skenery s malou plochou prenikajú do smartphonov, výzva pre tvorcov algoritmov



Vývoj, nové trendy, budúcnosť

- Rozpoznávanie tváre:
 - Zlepšenie presnosti o 2 rády:
 - 2002, chybovosť 20%, 2006, chybovosť 1%, 2010 chybovosť 0.3%
 - 1:1 verifikácia v štandardných podmienkach funguje uspokojujúco
 - Aktuálne sa vývoj sústreďuje na “ťažké prípady”:
 - 2D versus 3D matching
 - live vs. live, live vs. still
 - low-res vs. high-res
 - infrared vs. visible
 - rozpoznanie tváre pri starnutí
 - detekcia make-upu, plastickej operácie, transgender transformácie,...

Vývoj, nové trendy, budúcnosť

- Významné trendy v image processingu:
 - Deep learning
 - Významný pokrok v presnosti za cenu (veľkého) nárastu požadovaného hardverového výkonu
 - Návrat k neurónovým sieťam, vylepšenie existujúcich princípov
 - Posun k samoučiacim sa algoritmom, ktoré viac “rozumejú” problému
 - Vznik nových softvérových knižníc (OpenCV,...), skrátenie vývojového cyklu, doména sa stáva prístupnejšou, otvorenejšou
 - Verejné benchmarky a súťaže (kaggle, netflix prize), jednoduchšie porovnanie konkurenčných prístupov, zvýšenie záujmu o problematiku

Ďakujem za pozornosť.

jan.lunter@innovatrics.com