

Bakalářská práce

VYHODNOCOVÁNÍ POLOHY OČNÍ ZORNICE

Jiří Hajda

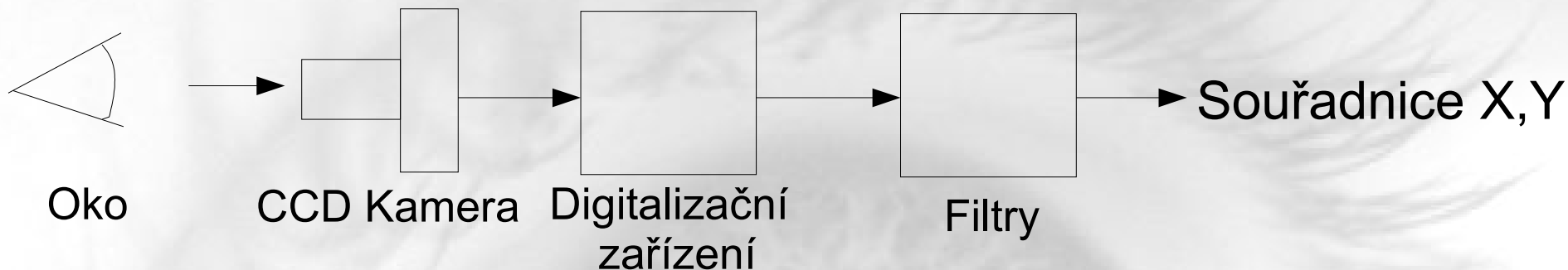
Cíle

- Dosažení co nejvyšší přesnosti a spolehlivosti
- Co možná nejnižší výpočetní a paměťové nároky
- Umístění kamery na brýle virtuální reality
- Snímání oka, tak aby kamera nebránila pohledu
- Realizovat systém jako krabičku s video vstupem a výstupem souřadnic x,y

Možnosti využití

- Ovládání kurzoru myši
- Automatické natáčení kamery podle místa, na které směřuje zrak
- Měření směru pohledu osoby
- Ostření a přibližování obrazu podle změny velikosti zornice
- Detekce zavírání očí a mrkání
- Snímání oční sítnice

Zpracování obrazu



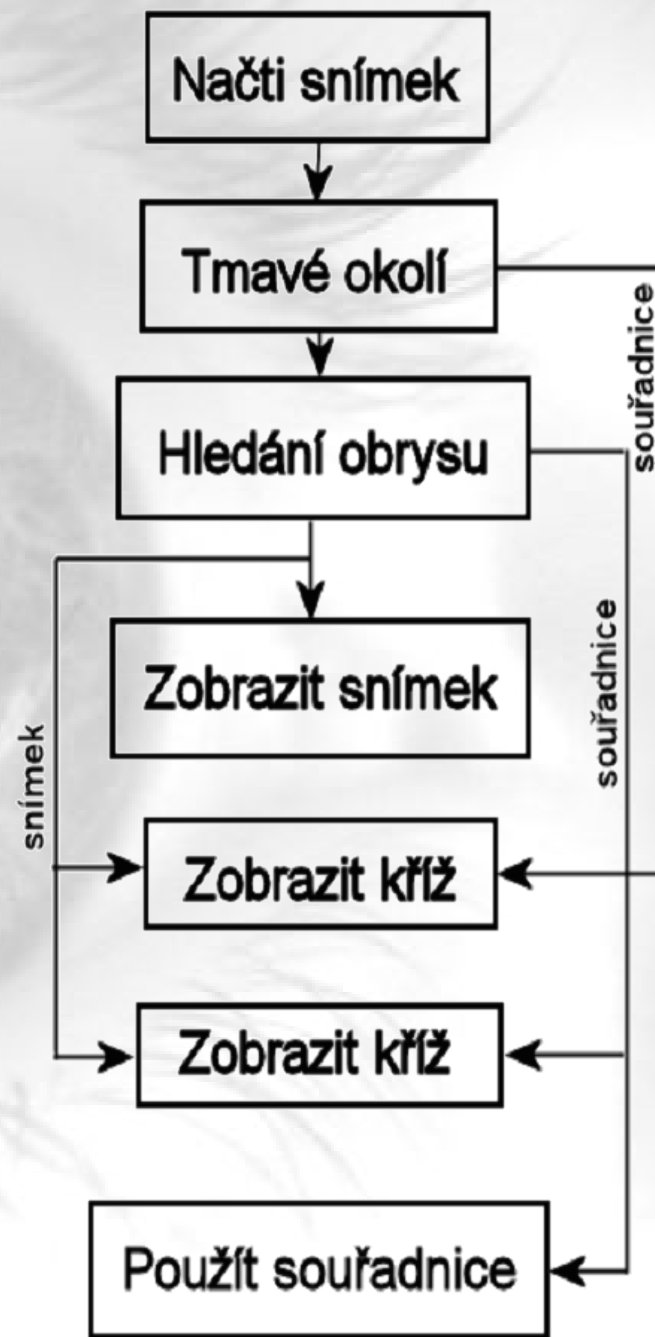
- Volba kamery
- Dosažitelná přesnost snímání
- Předpoklad zornice jako nejtmašího místa
- Maximální doba zpracování snímku 40 ms
- Nelinearita polohy způsobená kulovým tvarem oka a snímáním mírně ze strany

Omezující vlivy

- Odlesk zdroje světla na lesklém zaobleném povrchu oka
- Změna absolutní polohy kamery vzhledem k oku
- Nerovnoměrné nasvícení oka
- Proměnný jas a kontrast, vliv okolního světla
- Vzorkování (nedostatečné rozlišení)
- Šum
- Geometrické zkreslení
- Nároky na výpočetní výkon

System filtrů

- System filtrů podobně jako v DirectShow
- Zřetězení filtrů
- Tvorba metod kombinacemi filtrů
- Nastavování vlastností filtrů
- Filtry pro zpracování a pro zobrazení
- Časové a prostorové nároky filtrů

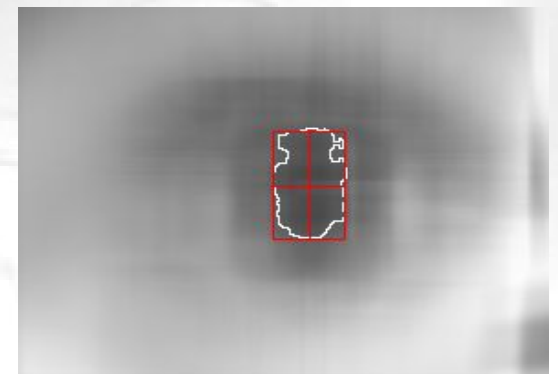
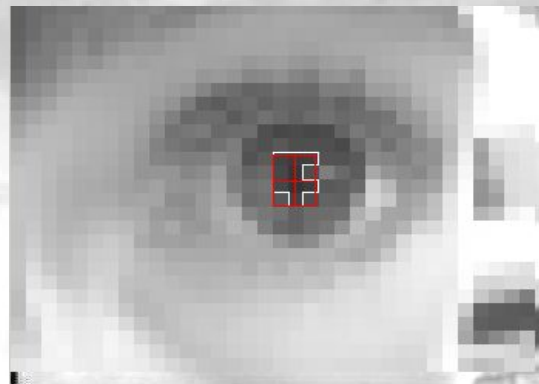
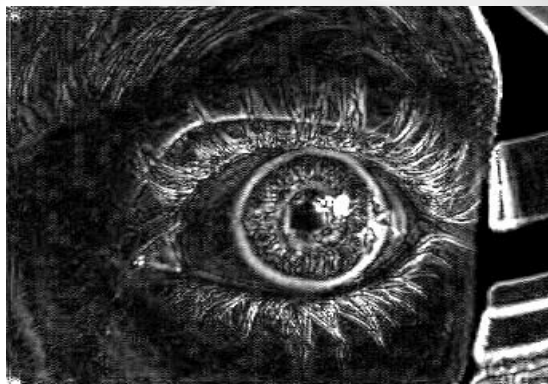
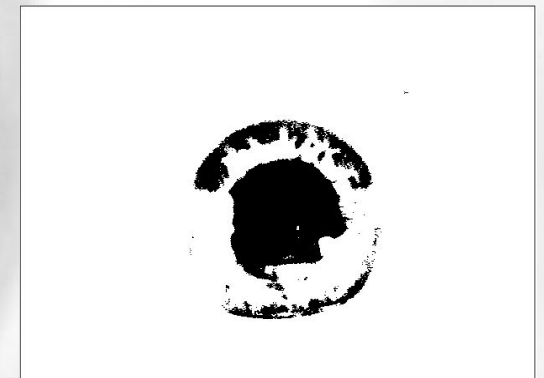
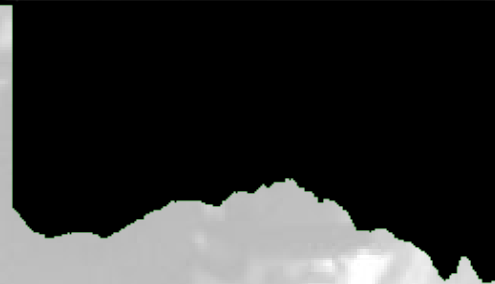
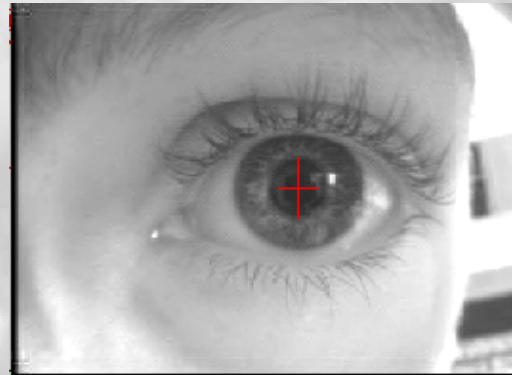


Různé filtry

- Základní filtr načtení snímku
- Základní filtr zobrazení snímku
- Změna jasu a kontrastu
- Průměrování sousedních bodů (vyhlazení)
- Použití zjištěných souřadnic
- Rozdíl snímků

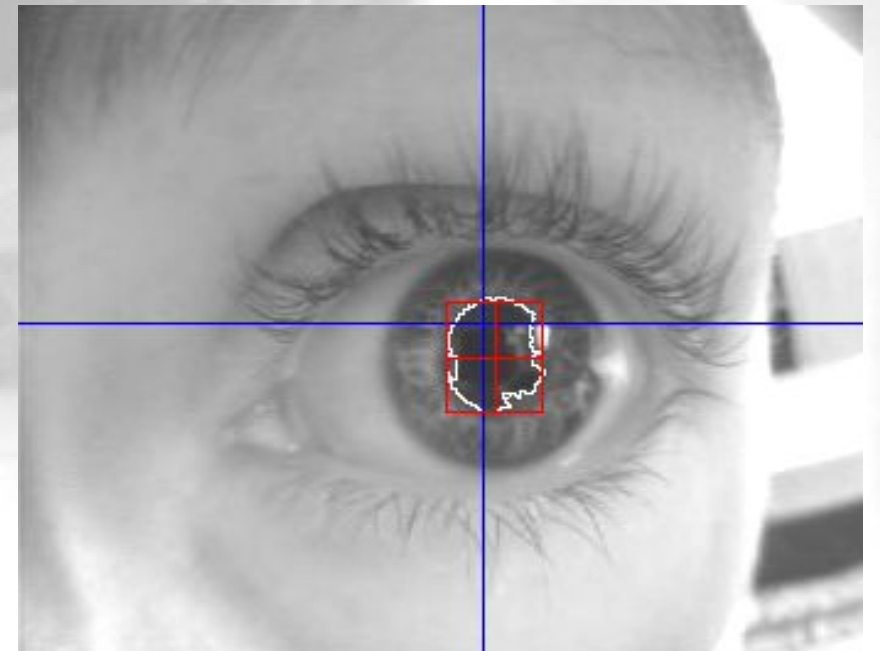
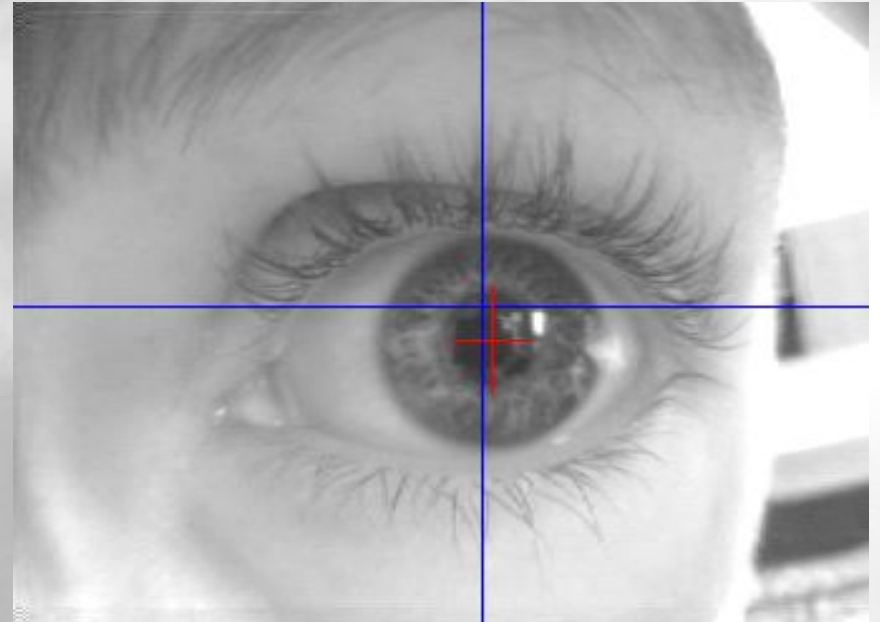
Filtry nalezení orientační polohy

- Průměry podle os
- Hranování
- Prahování
- Průměry čtverců
- Tmavé okolí
- Hledání minima



Filtry pro upřesnění polohy


- Metoda světových stran
- Metoda obrysu
- Metoda prohledávání okolí



Testovací aplikace

7 Detekce polohy zornice oka

Náhled: Souřadnice: [466,313] => [15593,Y1--9800]



Zdroj videa

Hrát

Pozastavit

Stop

Editace metod

Transformace

Zobrazit náhled

Provádět filtry

Náhled navrchu

Zobrazit vlastnosti

Zobrazit histogram

Ovládání myši

Ovládat myš

Průměr:

Počet vzorků:

Odesílat pozici

Sériový port:

Seznam metod: 0

Jméno	Pořadí	Název	Čas
Přímé zobrazení	0	Načti snímek	1
Tmavé okolí+Obrys	1	První fáze - Tmavé okolí 2	26
Průměry čtverců	2	Hledání obrysu	0
nacteni	3	Zobraz snímek	0
Detekce Fast	4	Zobrazení kříže	0
Hrany	5	Zobrazení kříže	0
Prahování	6	Použít zjištěný bod 2	0
Histogram		Celkem	27
Test			

Vyhrazená paměť: 2523136 Použitá paměť: 2474544 COM1: OFF

Zhodnocení

- Vytvořil jsem testovací aplikaci
- Realizoval vybrané algoritmy
- Systém nelze jednoduše používat (nedostatečná přesnost, nutnost opakované kalibrace)

Úkoly

- Řešení omezujících vlivů
- Zoptimalizovat výpočty
- Prozkoumat jiné inteligentnější metody
- Umožnit jednoduché použití a spolehlivou funkci

Otázky



Rozdíly mezi CCD a CMOS

CCD

- technologicky náročnější
- starší a osvědčená technologie
- kvalitnější obraz, vyšší cena
- vyšší spotřeba
- pomalejší (posouvání řádků přes sériový výstup)

CMOS

- mají nižší spotřebu
- využito technologie pro výrobu běžných procesorů
- dnes nižší cena
- jednodušší konstrukce
- nižší citlivost
- odvádění náboje z každé buňky zvlášť
- dříve jen pasivní, dnes také lepší aktivní
- možnost integrovat další elektroniku na čip