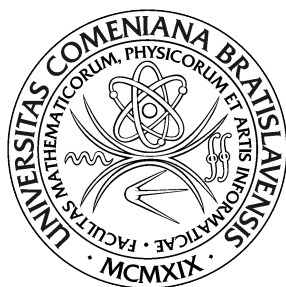


UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



DETEKCIA VIZUÁLNEHO SMOGU PRI CESTÁCH

Diplomová práca

2022

Bc. Ján Špirka

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



DETEKCIA VIZUÁLNEHO SMOGU PRI CESTÁCH

Diplomová práca

Študijný program: Aplikovaná informatika
Študijný odbor: 2511 Aplikovaná informatika
Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej informatiky
Školiteľ: RNDr. Zuzana Černeková, PhD.

Bratislava, 2022

Bc. Ján Špirka



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Ján Pajan
Študijný program: aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)
Študijný odbor: 9.2.9. aplikovaná informatika
Typ záverečnej práce: diplomová
Jazyk záverečnej práce: slovenský

Názov: Model na simuláciu peny

Cieľ: Ďurikovic spravil model bublín a ich spájanie do klustrov. Problém je zovšeobecniť tento model na tvorbu veľkej peny buď medzi dvoma paralelnými sklenenými platňami alebo v priestore. Problém sa dá riešiť geometrickým prístupom alebo optimalizačnou úlohou.

Vedúci: doc. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.
Katedra: FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky
Vedúci katedry: doc. PhDr. Ján Rybár, PhD.
Dátum zadania: 26.10.2011

Dátum schválenia: 26.10.2011 doc. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.
garant študijného programu

.....
študent

.....
vedúci práce

Čestne prehlasujem, že túto diplomovú prácu som
vypracoval samostatne len s použitím uvedenej literatúry
a za pomoci konzultácií u môjho školiteľa.

Bratislava, 2022

.....

Bc. Ján Špirka

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa chcel poďakovať...

Abstrakt

Táto práca sa venuje problematike ...

Kľúčové slová: vizuálny smog, detekcia, konvolučné neurónové siete

Abstract

This thesis deals with ..

Keywords: visual smog, detection, convolutional neural network

Obsah

1	Úvod	1
2	Prehľad problematiky	2
2.1	Spracovanie obrazu	2
2.2	Detekcia významných oblastí	3
2.3	Neurónové siete	3
2.3.1	Konvolučné neurónové siete	3
2.3.2	Regionálne konvolučné neurónové siete	3
3	Predchádzajúce riešenia	4
3.1	Bez využitia neurónových sietí	4
3.2	S využitím neurónových sietí	4
4	Návrh modelu	5
5	Implementácia	6
5.1	Použité knižnice	6
5.2	Saliency map	6
5.3	Verifikácia cez eyetracker	6
6	Výsledky	7
6.1	Výsledné práce	7

Kapitola 1

Úvod

Vizuálny smog je aktuálnym problémom takmer všetkých mestských ciest na Slovensku a čoraz viac ho začínajú vnímať aj samotní vodiči. Namiesto čistého výhľadu na cestu a dôležité dopravné značky musia chtiac či nechtiac vnímať aj množstvo okolitých reklám, ktoré neraz môžu zapríčiniť nehodu.

Cieľom práce je preskúmať možnosti a navrhnúť implementáciu využitia neurónových sietí na detekciu reklamných plôch popri cestách a zistiť aký majú vplyv na pozornosť vodiča. Detekovať významnosť reklám na základe saliency a následne verifikovať pomocou eyetrackera. Navrhnutú metódu otestovať a vyhodnotiť výsledky. Nakoľko je cieľom práce využiť neurónové siete, tak táto práca sa bude zaoberať najmä výberom vhodných architektúr a porovnanie ich výsledkov na základe presnosti či rýchlosti spracovania.

Kapitola 2

Prehľad problematiky

V tejto kapitole si popíšeme problémy, ktoré treba riešiť pri návrhu a implementácii modelu na simuláciu peny.

Problematicu tejto témy môžeme rozdeliť na dve logické časti a to problematika samotnej peny a problematika implementácie. Pri problematike peny musíme brať do úvahy najmä fyziku peny a jej elementov, naopak pri problematike implementácie sa budeme zaoberať výberom vhodných dátových štruktúr a vhodným návrhom architektúry samotnej aplikácie.

2.1 Spracovanie obrazu

Tvar bubliny je dynamický a závisí od veľkosti bubliny a takisto je ovplyvňovaný silami pôsobiacimi na bublinu. Bublina má za ideálneho stavu guľovitý tvar, avšak vplyvom rôznych síl pôsobiacich na bublinu sa jej tvar mení na nepravidelný, niekedy až pripomínajúci fazuľu. Čím je bublina menšia, tým menšia je deformácia bubliny, nakoľko vnútorný tlak bubliny je väčší ako pri veľkých bublinách. Od veľkosti bubliny závisí takisto rýchlosť znovuoobnovenia bubliny do pôvodného guľovitého tvaru. V prípade, že je bublina príliš

veľká, praskne skôr ako sa stihne obnoviť do pôvodného tvaru. Problém tvaru bublín preto môžeme rozdeliť na nasledujúce problémy:

2.2 Detekcia významných oblastí

2.3 Neurónové siete

2.3.1 Konvolučné neurónové siete

2.3.2 Regionálne konvolučné neurónové siete

Faster R-CNN

V tejto časti sa budeme zaoberať problémami, ktoré musíme riešiť z hľadiska výpočtovej náročnosti, tak aby bol tento model schopný simulovať penu v reálnom čase. Pri tejto problematike musíme riešiť nasledovné problémy:

- tvar a dátová reprezentácia bublín
- priesečníky bublín

Kapitola 3

Predchádzajúce riešenia

3.1 Bez využitia neurónových sietí

3.2 S využitím neurónových sietí

Problematika peny a bublín zaujala mnohých...

1. Tri hladké povrchy mydlových filmov sa pretínajú pozdĺž priamky.
2. Uhol medzi ktorýmkoľvek dvoma dotykovými rovinami k pretínajúcim sa povrchom, je v každom bode priamky, pozdĺž ktorej sa pretínajú tri povrchy, 120° .
3. V jednom bode sa môžu spojiť maximálne 4 hrany, z ktorých každá z nich je tvorená priesečníkom troch povrchov a spolu tvoria štvorboký uhol $190^\circ 28' 16''$ medzi každými dvoma susednými hranami.

Kapitola 4

Návrh modelu

V tejto kapitole sa budem venovať návrhu samotného modelu...

Pružinový systém, niekedy nazývaný tiež pružinová sieť, je fyzikálny model, popísaný ako graf, kde každý vrchol má...

Kapitola 5

Implementácia

Náš model sme sa rozhodli implementovať...

5.1 Použité knižnice

5.2 Saliency map

5.3 Verifikácia cez eyetracker

Z hľadiska tried je náš program rozdelený na dve hlavné triedy:

- Trieda Foam
- Trieda Bubble

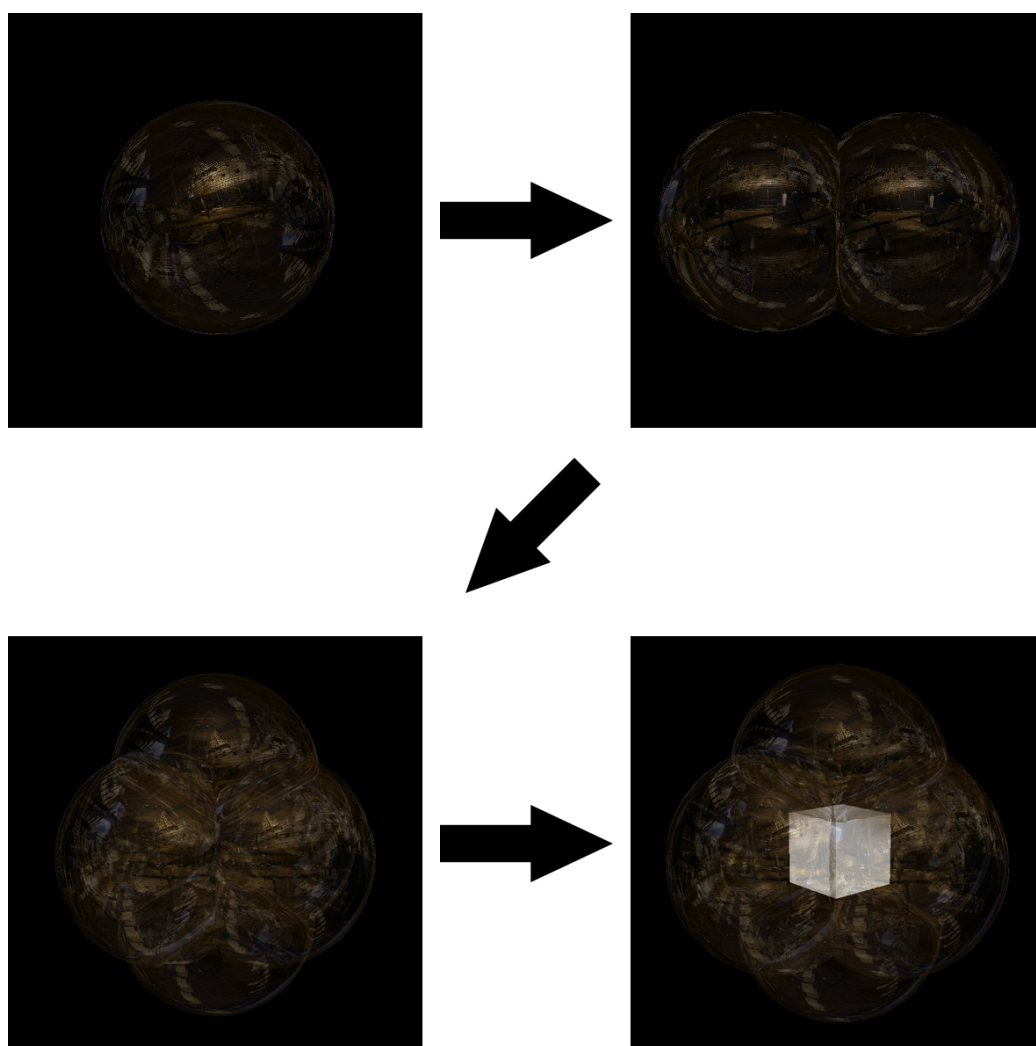
Kapitola 6

Výsledky

Náš model sme testovali na počítači s procesorom Intel®Core™i7-3537U 2.00GHz a grafickou kartou AMD Radeon HD 8670M.

6.1 Výsledné prace

Na obrázku č. 6.1 vidno...



Obr. 6.1: Animácia tzv. "Bubble Show" vytvárajúcej kocku uprostred bublín.

Kapitola 7

Záver

V tejto diplomovej práci sme rozobrali a zhodnotili...

Literatúra

- [Mor20] Á.; Moreno A.B.; Sappa Á.D.; Vélez Morera, Á.; Sánchez. Ssd vs. yolo for detection of outdoor urban advertising panels under multiple variabilities. *ACM Trans. Graph.*, 20(16):3, 2020.
- [19] Ángel D. Sappa José F. Vélez Ángel Morera, Ángel Sánchez. Robust detection of outdoor urban advertising panels in static images. *Springer Link*, 1047(3):6–7, 2019.

Zoznam obrázkov

6.1	Animácia tzv. "Bubble Show"vytvárajúcej kocku uprostred bublín.	8
-----	--	---