

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



DETEKCIA OBLIČKOVÝCH KAMEŇOV V CT SNÍMKACH

Diplomová práca

2022

Bc. Jana Oravcová

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



DETEKCIA OBLIČKOVÝCH KAMEŇOV V CT SNÍMKACH

Diplomová práca

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

Bratislava, 2022

Bc. Jana Oravcová



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Jana Oravcová
Študijný program: aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)
Študijný odbor: informatika
Typ záverečnej práce: diplomová
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Detekcia obličkových kameňov v CT snímkach
Kidney stone detection in CT images

Anotácia: Detegovať močové kamene v snímkach z CT zariadenia s využitím neurónových sietí. Naštudovať problematiku spracovania medicínskych dát pomocou neurónových sietí. Analyzovať existujúce riešenia publikované v dostupnej odbornej literatúre. Navrhnuť sieť vhodnú na detekciu močových kameňov v CT snímkach. Túto sieť otestovať a vyhodnotiť výsledky.

Cieľ: Detegovať močové kamene v snímkach z CT zariadenia s využitím neurónových sietí. Naštudovať problematiku spracovania medicínskych dát pomocou neurónových sietí. Analyzovať existujúce riešenia publikované v dostupnej odbornej literatúre. Navrhnuť sieť vhodnú na detekciu močových kameňov v CT snímkach. Túto sieť otestovať a vyhodnotiť výsledky.

Vedúci: RNDr. Zuzana Černeková, PhD.
Katedra: FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky
Vedúci katedry: prof. Ing. Igor Farkaš, Dr.
Dátum zadania: 30.09.2020

Dátum schválenia: 08.10.2020

prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.
garant študijného programu

.....
študent

.....
vedúci práce

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

Bratislava, 2022

.....

Bc. Jana Oravcová

Pod'akovanie

Abstrakt

Klíčové slová:

Abstract

Keywords:

Obsah

1	Úvod	1
2	Motivácia	2
3	Prehľad problematiky	3
4	Predchádzajúce riešenia	4
5	Návrh modelu	5
6	Implementácia	6
7	Výsledky	7
8	Záver	8

Kapitola 1

Úvod

Kapitola 2

Motivácia

Kapitola 3

Prehľad problematiky

Kapitola 4

Predchádzajúce riešenia

Kapitola 5

Návrh modelu

Kapitola 6

Implementácia

Kapitola 7

Výsledky

Kapitola 8

Záver

Literatúra

- [APD⁺15] Yasir Andrabi, Manuel Patino, Chandan J Das, Brian Eisner, Dushyant V Sahani, and Avinash Kambadakone. Advances in ct imaging for urolithiasis. *Indian journal of urology: IJU: journal of the Urological Society of India*, 31(3):185, 2015.
- [FEDC⁺20] Andreas M Fischer, Marwen Eid, Carlo N De Cecco, Mehmet A Gulsun, Marly Van Assen, John W Nance, Pooyan Sahbaee, Domenico De Santis, Maximilian J Bauer, Brian E Jacobs, et al. Accuracy of an artificial intelligence deep learning algorithm implementing a recurrent neural network with long short-term memory for the automated detection of calcified plaques from coronary computed tomography angiography. *Journal of thoracic imaging*, 35:S49–S57, 2020.
- [LFC⁺20] Jianqiang Li, Guanghui Fu, Yueda Chen, Pengzhi Li, Bo Liu, Yan Pei, and Hui Feng. A multi-label classification model for full slice brain computerised tomography image. *BMC Bioinform.*, 21-S(6):200, 2020.
- [LJT⁺18] Martin Långkvist, Johan Jendeberg, Per Thunberg, Amy Loutfi, and Mats Lidén. Computer aided detection of ureteral stones

in thin slice computed tomography volumes using convolutional neural networks. *Comput. Biol. Medicine*, 97:153–160, 2018.

- [PLL⁺19] Anushri Parakh, Hyunkwang Lee, Jeong Hyun Lee, Brian H. Eisner, Dushyant V. Sahani, and Synho Do. Urinary stone detection on ct images using deep convolutional neural networks: Evaluation of model performance and generalization. *Radiology: Artificial Intelligence*, 1(4):e180066, 2019. PMID: 33937795.
- [YM16] Petros-Pavlos Ypsilantis and Giovanni Montana. Recurrent convolutional networks for pulmonary nodule detection in ct imaging. *CoRR*, abs/1609.09143, 2016.
- [ZCS⁺19] Hui Zhang, Yurong Chen, Yanan Song, Zhenlin Xiong, Yimin Yang, and Q. M. Jonathan Wu. Automatic kidney lesion detection for ct images using morphological cascade convolutional neural networks. *IEEE Access*, 7:83001–83011, 2019.

Zoznam obrázkov