

附件四、技術說明表

自動狹窄檢測和分級系統

提案人： 王宗道 教授

單位： 國立臺灣大學 內科

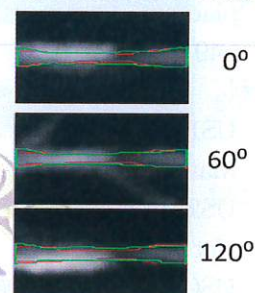
簡歷：

https://med.ntuh.gov.tw/doctors/doc_profile.asp?section=cv&doctor=%A4

[%FD%A9v%B9D&employee=005307](https://med.ntuh.gov.tw/doctors/doc_profile.asp?section=cv&doctor=%A4%FD%A9v%B9D&employee=005307)

- 台大醫院內科部主治醫師/台大醫學院內科臨床教授
- 心臟血管影像/AI：擔任科技部醫學影像大資料庫 AI 計畫/台大暨八大醫學中心心血管影像總主持人。

Output Segmentation (3 view of degree)



市場及需求:

在 CT 成像領域中，由於 CT 成像的有限空間分辨率，高密度鈣化斑塊區域的影像強度會渲染至其鄰近區域，導致發散假影現象(Blooming Artifact)。發散假影使得鈣化斑塊於冠狀動脈電腦斷層血管攝影(Coronary computed tomography angiography, CCTA)影像上看起來較實際上大許多，造成冠狀動脈狹窄程度的估計過高，提高了假陽性診斷的機會，因而需要配合其他檢測，例如：侵入式冠狀動脈血管造影(ICA)，以降低假陽性診斷。惟此種解決方法將增加治療成本，不符成本效益。

技術摘要(含成果):

相較於傳統 U-net 網路所使用的卷積層架構，本研究結合卷積長短期記憶單元(ConvLSTM)，同時考慮空間以及時間維度的關聯性。亦改良 U-net 架構，提出 Mnet+ConvLSTM 的深度學習網路架構，於判斷鈣化斑塊血管邊界時能夠參考前後的資訊，有效的減少 CT 發散假影(Blooming Artifact)對影像判讀之影響，分割出精確的血管內徑，並且後續透過精準的血管內徑分割計算出血管狹窄程度作分析統計。目前血管內徑分割結果可以達 Dice Similarity Score = 0.8913。

優勢:

1. 考慮發散假影(Blooming Artifact)對 CT 影像判讀之影響，對訓練集資料進行更精確的標註。
2. 考慮 3D 斑塊影像之 2D 橫截面堆疊之影像序列中 slice 與 slice 前後的連續性以及參考臨床透過斑塊兩端血管內徑的延伸作為參考以判讀發散假影斑塊位置之血管內徑
3. 提出 Mnet+ConvLSTM 深度學習模型架構，同時考慮時間與空間之關聯性。

競爭產品:

研究論文

1. Hong, Youngtaek, et al. "Deep learning-based stenosis quantification from coronary CT angiography." Medical Imaging 2019: Image Processing. Vol. 10949. International Society for Optics and Photonics, 2019.
2. Zreik, Majd, et al. "A recurrent CNN for automatic detection and classification of coronary artery plaque and stenosis in coronary CT angiography." IEEE transactions on medical imaging 38.7 (2018): 1588-1598.
3. Zreik, Majd, et al. "Deep learning analysis of cardiac CT angiography for detection of coronary arteries with functionally significant stenosis." CoRR (2019).

本資料僅供國立臺灣大學專利/技術申請使用，嚴禁使用全部或部分內容於其他用途。若有疑問請與我們聯繫，我們將盡力協助您。

4. Wolterink, Jelmer M., Tim Leiner, and Ivana Išgum. "Graph convolutional networks for coronary artery segmentation in cardiac CT angiography." International Workshop on Graph Learning in Medical Imaging. Springer, Cham, 2019.
5. Kong, Bin, et al. "Learning tree-structured representation for 3D coronary artery segmentation." Computerized Medical Imaging and Graphics 80 (2020): 101688.
6. Fischer, Andreas M., 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 (2020): S49-S57.

專利

1. US10483006B2 - Learning Based Methods For Personalized Assessment, Long-term Prediction And Management Of Atherosclerosis
2. US20170372475A1 - Method and System for Vascular Disease Detection Using Recurrent Neural Networks
3. US01069940720200630 - Method and system for assessing vessel obstruction based on machine learning
4. EP3654281A1 - Deep Learning for arterial analysis and assessment

聯絡方式(請不用填):

臺大產學合作總中心

Tel: 02-3366-9945, E-mail: ntuciac@ntu.edu.tw