

# 目錄

目錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	V
摘要.....	VI
Abstract.....	VII
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1</b>
1.1 前言與研究動機.....	1
1.2 論文架構.....	2
<b>第二章 預備知識.....</b>	<b>3</b>
2.1 心電圖原理.....	3
2.2 移動平均.....	6
2.3 Hilbert 變換.....	7
2.4 三次雲規函數.....	7
<b>第三章 QRS 波偵測方法與比較.....</b>	<b>9</b>
3.1 QRS 波各類偵測方法回顧.....	9
3.1.1 心電圖訊號偵測程序.....	9
3.1.2 QRS 波偵測演算法回顧.....	9

3.2 演算法一 .....	15
3.3 演算法二 .....	23
3.4 實驗結果與討論 .....	29
3.4.1 演算法一的測驗結果 .....	30
3.4.2 演算法一的測驗結果 .....	32
3.4.3 結果討論 .....	38
<b>第四章 結論與未來展望 .....</b>	<b>39</b>
4.1 結論 .....	39
4.2 未來展望 .....	39
<b>參考文獻 .....</b>	<b>40</b>
<b>附錄 A .....</b>	<b>42</b>
A.1 MIT-BIH 心律不整資料庫簡介 .....	42

# 圖目錄

圖 2.1	心臟示意圖.....	5
圖 2.2	心電圖.....	5
圖 2.3	三點移動平均序列示意圖.....	8
圖 2.4	三次雲規線函數應用於數據連結.....	8
圖 3.1	心電圖訊號偵測程序圖.....	9
圖 3.2	原訊號與第一次的移動平均頻譜圖.....	16
圖 3.3	原訊號與第一次的移動平均.....	16
圖 3.4	三次雲規函數插值示意圖.....	17
圖 3.5	Y 頻譜圖.....	18
圖 3.6	原訊號與訊號 Y.....	18
圖 3.7	Z1 頻譜圖.....	19
圖 3.8	原訊號與新訊號 Z1.....	20
圖 3.9	第一階段整流流程圖.....	20
圖 3.10	三次雲規線與門檻圖.....	21
圖 3.11	Z1 與插值過後的 Z1.....	22
圖 3.12	決定階段流程圖.....	23
圖 3.13	$\cos q$ 與 $\sin q$ 關係圖.....	24

圖 3.14	Z1 與 Z1 的 Hilbert 變換.....	25
圖 3.15	第二階段整流流程圖.....	26
圖 3.16	Z2 頻譜圖.....	26
圖 3.17	Z1 與 Z2.....	27
圖 3.18	Z1、Z2、三次雲規線與門檻.....	28
圖 3.19	MIT-BIH 資料庫編號 101(60001~66000) .....	34
圖 3.20	MIT-BIH 資料庫編號 101(110001~116000) .....	34
圖 3.21	MIT-BIH 資料庫編號 107(632001~638000) .....	35
圖 3.22	MIT-BIH 資料庫編號 109(410001~416000) .....	35
圖 3.23	MIT-BIH 資料庫編號 116(487001~493000) .....	36
圖 3.24	MIT-BIH 資料庫編號 102(34001~40000) .....	36
圖 3.25	MIT-BIH 資料庫編號 106(630001~636000) .....	37
圖 3.26	MIT-BIH 資料庫編號 111(460001~466000) .....	37
圖 3.27	MIT-BIH 資料庫編號 105(472001~478000) .....	38
圖 A.1	記錄 205 五分至五分十秒心電圖.....	43

# 表目錄

表 3.1 演算法一實驗結果.....	31
表 3.2 演算法二實驗結果.....	33

# 摘要

一直以來，對於心電訊號異常的診斷或判讀大部分主要依靠著醫生們所擁有的專業知識與資料庫來做判斷，然而若能發展出一套方便又準確的心電圖偵測演算法，必能協助醫生對異常心電訊號的判讀。近幾十年來，許許多多的演算法也因應而產生，然而一套從 QRS 波到 QT 波諸如此類的演算法卻很少見，基於此觀點，本論文提出關於 QRS 波新的兩種演算法，作為未來發展 QT 波偵測的先行研究。此類演算法以移動平均整流開始，結合三次雲規線包裹特徵訊號，選取適當門檻進而偵測出 QRS 波。在對 MIT-BIH 心律不整資料庫所進行訊號的檢測，本文提出演算法均達到 99% 的準確度。

# Abstract

Most diagnosis for the abnormal electrocardiogram (ECG) depends on the professional knowledge and databases from doctors. However, if a convenient and precise algorithm can be developed to detecting significant events of ECG, it provides doctors a great assistance. In the past decades, many mature ECG detection algorithms have been constructed to detect the QRS complex but not applicable to finding QT intervals. This thesis develops a cubic spline based method in detecting QRS complex with aim to resolve the QT interval in the future.

First of all, the signal is rectified via moving average, and then the cubic spline is used to enveloping the signal. After selecting adaptive threshold, QRS complex candidates are confined and computed. Finally, the robustness of our method is tested by MIT- BIH Database whence it provides over 99% accuracy in the RR intervals detection.