



وزارة التعليم العالي
جامعة البعث
كلية العلوم - قسم الفيزياء

**تصميم جهاز تخطيط قلب كهربائي (مخبرياً) لاستحصال إشارة (ECG) مرجعية
ونمذجة تغيراتها الطبيعية بهدف المساعدة في تشخيص أمراض القلب**

رسالة قدمت لنيل درجة الماجستير في الإلكترونيات

إعداد:

محمد سامر إحسان البابا

بإشراف

د. م ياسر خضرا
مدرس في كلية الهندسة الميكانيكية
والكهربائية - جامعة البعث

د. أحمد العبدو
أستاذ مساعد في كلية العلوم
جامعة البعث

٢٠١٣ م - ١٤٣٤ هـ

Ministry of High Education
AL- Baath University
Faculty of Science
Physics Department



"Designing a laboratory based ECG Device to realize a reference ECG signal and to modeling the normal variation for aiding in the diagnostic of cardio diseases"

A thesis To Go A Master Degree of Electronics

By

Mohammad Samer Al-Baba

Supervised By

**Dr. Ahmad Al-Abdo
Associate Professor at
Faculty of Science in
Al-Baath University**

**Dr. Eng. Yasser Khadra
Assistant Professor at
Faculty of Electrical and
Mechanical Engineering at Al-
Baath University**

2013 A.H- 1434 A.D

ملخص

يعتبر العمل المنجز في هذه الرسالة وهو تصميم بطاقة إلكترونية لاستحصال إشارة كهربائية القلب قابلة للربط مع الحاسوب من الأعمال العلمية الهامة، لأنها مصممة بطريقة سهلة للفهم وباستخدام عناصر إلكترونية المتاحة في السوق المحلية وهي قابلة للتعديل والتطوير في المستقبل ويمكن إدخال الإشارات من قبل جهاز محاكي بحيث يمكن تسجيلها و معالجتها باستخدام التحويل المويجي Wavelet transform بهدف نمذجة إشارة كهربائية القلب و محاكاتها و معالجتها و ذلك باستخدام برنامج Matlab.

تم إنجاز هذا العمل على مرحلتين متكاملتين (إلكترونية و برمجية). قمنا بالمرحلة الأولى بتصميم بطاقة تحصيل إشارة كهربائية القلب باستخدام برنامج PROTEUS ISIS والتأكد من عملها إلكترونياً. بينما تضمنت المرحلة الثانية كتابة برنامج قيادة و تحكم للبطاقة الإلكترونية المصممة واستخدام التحويل المويجي بهدف نمذجة إشارة القلب و محاكاتها و معالجتها و ذلك باستخدام برنامج Matlab.

بعد أن تم التأكد من عمل البطاقة المصممة توصلنا إلى تحديد الموجة الأم المثلى التي تناسب إشارة كهربائية القلب حيث قمنا لتحقيق ذلك باستخدام مجموعة مؤلفة من ١٤٠ إشارة لكهربائية قلب معيارية تم الحصول عليها من قاعدة المعطيات العالمية www.physionet.org التي تحتوي على أعداداً كبيرة من الإشارات الحيوية الرقمية التي يستخدمها الباحثون في هذا المجال لاختبار خوارزمياتهم و تطوير أبحاثهم.

وقمنا في نهاية العمل باستخدام النتائج التي توصلنا إليها بتصميم محاكي برمجي لإشارة كهربائية القلب وعرضنا الخوارزمية المقترحة وتم تقييم نتائج المحاكاة التي حصلنا عليها مع الإشارات الأصلية بشكل وصفي و كمي.

Abstract

The work presented in this thesis is a design of a computerized electronic card to acquire the electrocardiogram (ECG Signals). We design the electronic card using some electronic components available in the local market. In addition to the simple design of the electronic card, all its parts or components are able to modifying and development in the future. The designed ECG card can record the signals from the ECG simulators; the recorded signals will be post process using wavelet transform. The post signal processing procedures are coded using MATALB for modeling and simulation of ECG signals.

To release the desired goal of this research, we divide the work into two integrated parts (electronic card and software part). The ECG card (electronic part) was designed using the ISIS PROTUES (simulation phase) then it was tested using the real components and instruments, and we had good results. The second part was done using MATLSB, it consists of the lead/control program of the ECG card and the simulation and modeling of the ECG signals.

The first step in the signal processing and simulation of the ECG signals was the selection of the optimal wavelet for the ECG signal analysis, which can be used in wavelet transform. To achieve this goal, we used about 140 standard ECG signals obtained from the international digital bio-signal databases “[www. physionet. org](http://www.physionet.org)”. This database is used by the researchers to test their algorithms and to develop their researches in the bio-signal field.

Finally, we used the obtained results to design a programmable ECG simulator. The obtained results were evaluated in the quantitative and qualitative forms.