ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI **TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

**Bùi Ngọc Hiển**

**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHẦN MỀM TÌM ĐIỂM CỰC ĐẠI TRONG CỤM SÓNG QRS TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN TÂM ĐỒ GẮNG SỨC**

Ngành: Công nghệ kỹ thuật Cơ điện tử

TÓM TẮT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

**Hà Nội – 2017**

**Hà Nội – 20…**

.

**MỞ ĐẦU**

**Tính cần thiết của đề tài**

Từ những năm đầu thế kỉ XX, khi Williem Einthoven ghi lại được dòng điện tim bằng các điện kế dây, điện tâm đồ đã trở thành phương tiện chẩn đoán các bệnh lý tim mạch được sử dụng phổ biến trong lâm sàng ở các cơ sở tim mạch. Một hệ thống điện tâm đồ cho phép các bác sĩ có thể theo dõi sóng điện tim của các bệnh nhân, nhờ đó có thể phát hiện ra những triệu chứng bất thường về tim mạch. Tuy nhiên, một thực tế đặt ra là các phép đo điện tâm đồ thông thường lúc cơ thể ở trạng thái tĩnh không thể phát hiện được một số trường hợp bất thường của hệ tim mạch. Lúc này sẽ cần đến những cách đo điện tâm đồ khác, trong đó có nghiệm pháp điện tâm đồ gắng sức. Nghiệm pháp điện tâm đồ gắng sức là nghiệm pháp mà bệnh nhân sẽ được yêu cầu gắng sức (trên thảm lăn, trên xe đạp lực kế hoặc bằng thuốc) nhằm đẩy quả tim làm việc đến mức tối đa có thể, lúc đó cơ tim đòi hỏi nhiều oxy hơn, nhịp tim tăng lên, những dấu hiệu bệnh lý không bộc phát khi cơ thể ở trạng thái nghỉ ngơi sẽ xuất hiện, cũng như biểu hiện qua sự thay đổi dạng sóng trên điện tâm đồ.

Việc ứng dụng hệ thống điện tâm đồ gắng sức để chẩn đoán các bệnh lý tim mạch đã được ứng dụng rộng rãi ở các cơ sở tim mạch trên thế giới. Ở Việt Nam, nghiệm pháp điện tâm đồ gắng sức bắt đầu áp dụng từ năm 1972 tại bệnh viện Bạch Mai để chẩn đoán bệnh thiếu máu cục bộ, sau đó được áp dụng rộng rãi tại nhiều cơ sở tim mạch trong cả nước.

Trên tín hiệu điện tim đo bởi điện tâm đồ, cụm sóng QRS là thành phần quan trọng nhất, nó biểu hiện sự lan truyền xung động ngang qua cơ thất của tim. Trong cụm sóng này sóng R là sóng có biên độ cao nhất. Nhận dạng điểm cực đại (đỉnh R) trong cụm sóng QRS có ý nghĩa thực tiễn cao, có vai trò quan trọng trong việc chẩn đoán nhịp tim bất thường cũng như chẩn đoán nhịp tim thay đổi. Việc tìm ra đỉnh R cũng là cơ sở tính nhịp tim và phân tích tìm ra các sóng còn lại trên điện tâm đồ.

Sau thời gian theo học tại Khoa Cơ học Kĩ thuật và Tự động hóa – trường Đại học Công nghệ em quyết định chọn đề tài “Nghiên cứu xây dựng phần mềm tìm điểm cực đại trong cụm sóng QRS trong hệ thống Điện tâm đồ gắng sức” làm khóa luận tốt nghiệp của mình để củng cố kiến thức đã học và nghiên cứu đề tài hết sức thiết thực này.

**Ý nghĩa khoa học và thực tế**

Điện tâm đồ là biện pháp đơn giản nhất để tìm các dấu hiệu các bệnh lý tim mạch. Tìm hiểu về điện tâm đồ, tín hiệu điện tim và xây dựng phần mềm hiển thị tín hiệu điện tâm đồ và tìm điểm cực đại tín hiệu điện tâm đồ không chỉ giúp củng cố những kiến thức đã được học trong nhà trường mà còn là cơ sở bước đầu để phát triển, hướng tới mục tiêu xa hơn là có thể xây dựng một chương trình hoàn chỉnh giúp chẩn đoán bệnh tim mạch dựa trên tín hiệu điện tim và các tiêu chuẩn phát hiện bệnh. Đó là một hướng đi tự động hóa rất cần thiết giúp ích rất nhiều cho công việc chẩn đoán của các bác sĩ, giúp các bệnh nhân yên tâm hơn trong việc phát hiện và điều trị các bệnh về tim.

**Đối tượng và phương pháp nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu là tín hiệu điện tim, tập trung vào hệ thống điện tâm đồ gắng sức và lợi điểm của nó trong chẩn đoán một số bệnh tim mạch.

Phương pháp nghiên cứu là dựa trên những lí thuyết về điện tim, cách đọc điện tâm đồ. Có nhiều phần mềm có thể sử dụng để xây dựng hiển thị, phân tích tín hiệu điện tim dựa trên dữ liệu thực. Bài nghiên cứu này sử dụng 2 phần mềm là Matlab và Visual Studio.

**Nội dung nghiên cứu**

Các nội dung nghiên cứu được thực hiện trong khóa luận:

* Nghiên cứu hoạt động của tim, tín hiệu điện tim.
* Tìm hiểu về nghiệm pháp gắng sức và hệ thống điện tâm đồ gắng sức, các thay đổi trên điện tâm đồ khi thực hiện nghiệm pháp gắng sức và lợi điểm của nó trong chẩn đoán một số bệnh tim mạch.
* Nghiên cứu thuật toán phát hiện điểm cực đại (đỉnh R) trong cụm sóng QRS sử dụng phần mềm Matlab.
* Xây dựng phần mềm giao diện trên Visual Studio với ngôn ngữ C#, hiển thị tín hiệu điện tim 12 chuyển đạo chuẩn và giá trị đỉnh R dựa trên bộ dữ liệu chuẩn.

Bố cục chính của khóa luận gồm 4 chương:

Chương 1: Cơ sở lý thuyết chung về điện tim.

Chương 2: Hệ thống điện tâm đồ gắng sức.

Chương 3: Cơ sở dữ liệu và các công cụ, phần mềm phát triển.

Chương 4: Xây dựng phần mềm.

**Chương 1: Cơ sở lý thuyết chung về điện tim**

Đối với cơ thể người, tim là một trong những bộ phận quan trọng nhất, duy trì sự sống của cơ thể. Khi tim hoạt động co bóp để đưa máu đi nuôi cơ thể sẽ tạo ra một dòng điện trong các sợi cơ tim, dòng điện này được ghi lại trên các máy điện tâm đồ để các bác sĩ có thể theo dõi và chẩn đoán các dấu hiệu bệnh lý về tim mạch.

Với những thực tế đó, trong chương 1 này em sẽ nêu những lí thuyết về cấu tạo và hoạt động của tim, cơ chế để hình thành tín hiệu điện tim. Tiếp đó em sẽ trình bày về điện tâm đồ, sự hình thành các sóng điện tim được ghi lại trên điện tâm đồ. Cơ thể con người là một môi trường dẫn điện, vì thế dòng điện do tim phát ra được dẫn truyền khắp cơ thể tới da, biến cơ thể thành điện trường của tim. Khi ta đặt 2 điện cực lên bất cứ 2 điểm nào đó có điện thế khác nhau của điện trường đó, ta thu được dòng điện thể hiện hiệu điện thế giữa 2 điểm đó và gọi là 1 chuyển đạo hay đạo trình (lead). Trong chương này em cũng sẽ nói về hệ thống 12 chuyển đạo thông dụng được sử dụng để nghiên cứu tín hiệu điện tim. Cuối cùng em sẽ dành một phần để nói về về phức bộ QRS, một trong những thành phần quan trọng nhất trên điện tâm đồ.

**Chương 2:** **Hệ thống điện tâm đồ gắng sức**

Trong chương 2, em sẽ trình bày tổng quan chung về nghiệm pháp điện tim gắng sức bao gồm khái niệm, lợi điểm của nghiệm pháp, chỉ định thực hiện và những thay đổi sinh lý của cơ thể khi gắng sức giúp ích cho việc chẩn đoán một số bệnh về tim. Trong nội dung chương em cũng sẽ nêu các phương pháp thực hiện gắng sức điện tâm đồ và trình bày các thành phần của một hệ thống điện tâm đồ gắng sức sử dụng 2 phương tiện hỗ trợ phổ biến là xe đạp cơ lực kế (bicycle ergometer) và thảm lăn (treadmill). Sau đó em sẽ nêu quy trình thực hiện nghiệm pháp điện tim gắng sức. Ở phần cuối của chương em sẽ trình bày những biến đổi tín hiệu điện tim bất thường trong quá trình gắng sức, phân tích 2 mẫu điện tim thực tế trước và sau khi gắng sức và cuối cùng là những đánh giá kết quả điện tâm đồ khi thực hiện nghiệm pháp gắng sức.

**Chương 3: Cơ sở dữ liệu và các công cụ,
phần mềm phát triển**

Sau khi đã nêu ra những lí thuyết chung về tín hiệu điện tim và điện tâm đồ gắng sức ở 2 chương đầu, chương này em sẽ đi vào việc giới thiệu các công cụ phục vụ cho việc xây dựng phần mềm vẽ tín hiệu điện tim và đưa ra điểm cực đại trong cụm sóng QRS. Để xây dựng phần mềm, đề tài sẽ sử dụng dữ liệu đo điện tâm đồ chuẩn được cung cấp mở trên trang physionet.com. Em sẽ sử dụng phần mềm Microsoft Access làm cơ sở dữ liệu để lưu những dữ liệu này. Tiếp theo sẽ đi vào giới thiệu phần mềm Visual Studio và ngôn ngữ lập trình C#, đây là công cụ chính để xây dựng phần mềm.

Ở phần cuối của chương này em sẽ nêu thuật toán mô phỏng các bước tìm đỉnh R trong cụm sóng QRS trên điện tâm đồ sử dụng phần mềm Matlab được tham khảo trên trang www.librow.com.

**Chương 4: Xây dựng phần mềm**

Với những dữ liệu, công cụ phần mềm đã nêu ra trong chương 3, trong chương 4 này em sẽ tập trung vào việc giới thiệu các bước xây dựng một ứng dụng Windows Forms Application sử dụng công cụ là phần mềm Visual Studio với ngôn ngữ lập trình C# để thực hiện yêu cầu của đề tài. Ở phần đầu chương em sẽ nêu cụ thể các bước xây dựng ứng dụng như: kết nối Forms với cơ sở dữ liệu trong Access; thêm các tính năng như thêm, sửa, xóa, dữ liệu vào cơ sở dữ liệu; load và hiển thị cơ sở dữ liệu vào Forms. Cuối cùng là thực hiện vẽ tín hiệu điện tim 12 chuyển đạo và đưa ra, hiển thị tọa độ đỉnh R trong cụm sóng QRS trên mỗi chuyển đạo.

Ở phần cuối của chương em sẽ giới thiệu giao diện của phần mềm với các thao tác đã thực hiện trước đó.

KẾT LUẬN

**Các kết quả thu được trong đề tài**

* Hiểu cơ chế hoạt động của tim.
* Hiểu cơ bản về điện tâm đồ và tín hiệu điện tim.
* Tìm hiểu được các thành phần của hệ thống đo điện tâm đồ gắng sức, các cách thực hiện nghiệm pháp gắng sức và lợi điểm của nó với phép đo điện tim thông thường.
* Nghiên cứu và hiểu được thuật toán tìm đỉnh R tín hiệu điện tim sử dụng phần mềm Matlab.
* Xây dựng được giao diện hiển thị dạng sóng 12 chuyển đạo của tín hiệu điện tim dựa trên bộ dữ liệu mẫu, đưa ra tọa độ điểm cao nhất (đỉnh R) trong cụm sóng QRS.

**Một số vấn đề còn hạn chế**

Mặc dù đã có sự cố gắng nhưng do thời gian hạn chế và sự hiểu biết của em còn hạn hẹp nên đề tài chỉ hạn chế trong việc nghiên cứu thuật toán phát hiện đỉnh R trên điện tâm đồ mà chưa tự xây dựng được thuật toán. Giao diện hiển thị tín hiệu điện tim cần bổ sung thêm chức năng và tính khoa học. Em kính mong nhận được sự góp ý của các thầy cô để có thể rút ra được những kinh nghiệm quý báu cho bản thân.

**Hướng phát triển của đề tài**

Đề tài có thể cải tiến, phát triển thành giao diện một quản lý cơ sở dữ liệu điện tim của các bệnh nhân.

Từ việc nghiên cứu thuật toán tìm đỉnh R trong phức bộ QRS và tìm hiểu về nghiệm pháp gắng sức điện tâm đồ, đề tài có thể mở rộng phát triển đến việc tìm các đỉnh còn lại trên ECG và xa hơn là xây dựng được một phần mềm hoàn chỉnh chẩn đoán một số bệnh tim dựa trên các tiêu chuẩn phát hiện bệnh và việc phân tích, xử lý tín hiệu điện tim.