

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

TRẦN ĐÌNH NHẬT

CHẾ TẠO HỆ THỐNG BIA BẢN
TÍNH ĐIỂM TỰ ĐỘNG
ÁP DỤNG CHO SÚNG QUÂN DỤNG

Chuyên ngành: Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa
Mã số: 60520216

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN
VÀ TỰ ĐỘNG HÓA

Đà Nẵng – Năm 2017

Công trình được hoàn thành tại
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

Người hướng dẫn khoa học: **TS. NGUYỄN VĂN MINH TRÍ**

Phản biện 1: TS. Lê Quốc Huy

Phản biện 2: TS. Nguyễn Quốc Định

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa, họp tại Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng vào ngày 25 tháng 03 năm 2017.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng tại trường Đại học Bách khoa.
- Thư viện Khoa Điện, Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng.

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN ĐỀ TÀI.....	3
1.1 LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI:.....	3
1.1.1 Công tác thi đua, huấn luyện bắn súng quân dụng:.....	3
1.1.2 Tình hình nghiên cứu các sản phẩm liên quan:.....	3
1.2 ĐỊNH HƯỚNG XÂY DỰNG HỆ THỐNG:.....	4
1.2.1 Phương pháp phát hiện tác động của đầu đạn:.....	4
1.2.2 Phương pháp truyền và thông báo kết quả:.....	4
1.3 ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ CÁC HƯỚNG GIẢI QUYẾT:.....	5
1.3.1 Bắt và đảm bảo không mất mát tin hiệu:.....	5
1.3.2 Môi trường làm việc âm ướt:.....	6
1.3.3 Đảm bảo toàn vẹn dữ liệu trên đường truyền:.....	7
1.3.4 Quản lý hệ thống và thông tin bài bản:.....	7
CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	9
2.1 MẠCH CHÓT FLIP – FLOP:.....	9
2.1.1 Tổng quan về mạch chốt Flip Flop:.....	9
2.1.2 Các loại Flip Flop:.....	9
2.1.3 Flip Flop khi có thêm ngõ vào trực tiếp:.....	9
2.2 MẠCH TRIGGER SCHMITT:.....	9
2.3 GIAO THỨC RS232:.....	9
2.3.1 Giới thiệu chung.....	9
2.3.2 Đặc tính điện học.....	9
2.3.3 Đặc tính cơ học.....	9
2.3.4 Chế độ làm việc.....	9
2.3.5 Truyền thông giữa hai nút:.....	9
2.4 GIAO THỨC I2C:.....	9
2.4.1 Giới thiệu về chuẩn giao tiếp I2C:.....	9
2.4.2 Đặc điểm và nguyên lý hoạt động của chuẩn giao tiếp I2C:.....	9

2.4.3	Các quy định giao tiếp trong chuẩn I2C:	9
2.4.4	Hoạt động của giao thức I2C:	9
CHƯƠNG 3	PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG	
	ĐIỆN TỬ	10
3.1	PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG BỘ XỬ LÝ TÍN HIỆU:	10
3.1.1	Phân tích và xây dựng bộ xử lý tín hiệu:	10
3.1.2	Đáp ứng của bộ xử lý tín hiệu với các tác động đầu vào:.....	13
CHƯƠNG 4	PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG MẠNG TRUYỀN	
	THÔNG:	14
4.1	THIẾT BỊ TRUYỀN NHẬN DỮ LIỆU KHÔNG DÂY: ...	14
4.2	TỔNG QUAN VỀ MẠNG TRUYỀN THÔNG HỆ THỐNG:	14
4.3	PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ BỘ XỬ LÝ TRUNG TÂM: 15	
4.3.1	Yêu cầu đặt ra:	15
4.3.2	Phân tích và thiết kế bộ điều khiển trung tâm:.....	15
4.4	PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG MẠNG TRUYỀN THÔNG:	16
4.4.1	Tổng quan về hệ thống bia bán:	16
4.4.2	Cơ chế truyền dữ liệu:.....	16
4.4.3	Khung truyền dữ liệu:	17
CHƯƠNG 5	PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH	
	QUẢN LÝ TRUNG TÂM	18
5.1	NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:	18
5.2	PHÂN TÍCH GIẢI PHÁP THIẾT KẾ:	18
5.3	TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ:	19
5.3.1	Các khối chức năng cơ bản:	19
5.3.2	Thiết kế giao diện tùy chọn hệ thống:	19
5.3.3	Thiết kế giao diện điều khiển, giám sát:	19
5.3.4	Chương trình thi đấu và chương trình luyện tập:	20

CHƯƠNG 6	HOÀN THIỆN SẢN PHẨM VÀ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM	21
6.1	HOÀN THIỆN SẢN PHẨM:	21
6.1.1	Bộ xử lý bia bản:	21
6.1.2	Bộ xử lý trung tâm:	21
6.1.3	Chương trình quản lý trung tâm:	22
6.1.4	Kết nối hệ thống:	22
6.2	KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM:	22

MỞ ĐẦU

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI:

Trong quá trình trao đổi công việc, tôi đã được một số quân nhân đang làm việc tại cục kỹ thuật quân khu V, đề xuất ý tưởng về việc chế tạo hệ thống bia bắn tính điểm tự động. Từ tư vấn này cùng với quá trình tìm hiểu, tôi nhận thấy đây là một đề tài rất thiết thực, có tính cấp thiết cao, góp phần rút ngắn thời gian, nâng cao tính khách quan trong kết quả của công tác thi đua và huấn luyện bắn đạn thật được tổ chức thường xuyên trong quân đội nhân dân Việt Nam. Ngoài ra, do điều kiện làm việc hết sức khắc khe của hệ thống bia bắn khi áp dụng vào thực tế như phải phát hiện tác động nhanh của đầu đạn vào bia bắn, hay phải tăng khả năng kháng ẩm để hệ thống có thể làm việc chính xác, ổn định trong môi trường có độ ẩm cao,... nên đề tài đã đặt ra khá nhiều bài toán kỹ thuật cần được nghiên cứu xử lý. Xuất phát từ những nhu cầu thực tế và những yêu cầu kỹ thuật đặt ra, tôi đã quyết định chọn đề tài: “Chế tạo hệ thống bia bắn tính điểm tự động áp dụng cho súng quân dụng” để tiến hành nghiên cứu.

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU:

Chế tạo hệ thống bia bắn tính điểm tự động. Trong đó:

- Bộ xử lý tín hiệu: vừa đảm bảo khả năng phát hiện tác động của đầu đạn vào bia bắn, vừa tăng khả năng kháng ẩm để hệ thống có thể hoạt động chính xác, ổn định trong môi trường có độ ẩm cao.
- Mạng truyền thông: sử dụng kết hợp giữa các giao thức có dây và không dây để nâng cao khả năng linh động và mở rộng của hệ thống bia bắn tự động.

- Giao diện điều khiển, quản lý và lưu trữ dữ liệu bài bắn trên máy tính: đảm bảo khả năng kiểm soát toàn bộ hệ thống tại một điểm tập trung duy nhất.

3. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU:

3.1 Đối tượng nghiên cứu:

Hệ thống bia bắn tính điểm tự động.

3.2 Phạm vi nghiên cứu:

Hệ thống bia bắn tính điểm tự động áp dụng cho súng quân dụng, dùng trong công tác thi đua và huấn luyện bắn đạn thật của quân đội nhân dân Việt Nam.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU:

5. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN:

5.1 Ý nghĩa khoa học:

Đề tài đã mang đến một hướng tiếp cận mới, có tính hiệu quả cao trong việc xử lý tín hiệu có thời gian tác động ngắn. Đồng thời cũng đã có hướng khai thác mới về chức năng của mạch Trigger Schmitt trong việc xử lý tín hiệu.

5.2 Ý nghĩa thực tiễn:

Hệ thống bia bắn tính điểm tự động áp dụng cho súng quân dụng góp phần rút ngắn thời gian, nâng cao tính khách quan trong kết quả của công tác thi đua và huấn luyện bắn đạn thật được tổ chức thường xuyên trong quân đội nhân dân Việt Nam.

6. KẾT CẤU LUẬN VĂN:

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN ĐỀ TÀI

1.1 LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI:

1.1.1 Công tác thi đua, huấn luyện bắn súng quân dụng:

Trong công cuộc xây dựng quân đội nhân dân Việt Nam chính quy, tinh nhuệ, từng bước hiện đại thì việc nâng cao chất lượng huấn luyện người lính là nhiệm vụ hết sức cấp thiết và luôn được ưu tiên hàng đầu. Trong đó, hoạt động huấn luyện bắn súng quân dụng là nội dung mà mọi người lính đều phải khổ luyện trong suốt thời gian quân ngũ, đồng thời kỹ năng bắn súng quân dụng cũng là yếu tố cơ bản để đánh giá năng lực người lính. Chính vì lý do này mà công tác thi đua, huấn luyện bắn súng quân dụng thường xuyên được tổ chức ở tất cả các bộ phận của quân đội nhân dân Việt Nam.

1.1.2 Tình hình nghiên cứu các sản phẩm liên quan:

Xuất phát từ nhu cầu nêu trên mà các hoạt động cải tiến, sáng tạo công cụ máy móc hỗ trợ cho nội dung thi đua, huấn luyện bắn súng quân dụng luôn nhận được sự quan tâm đầu tư rất lớn từ các cục kỹ thuật quân sự. Trong đó, nhóm sản phẩm bia bắn tính điểm tự động luôn nhận được rất nhiều sự đầu tư phát triển. Một số sản phẩm bia bắn tính điểm tự động đã được các đơn vị kỹ thuật quân sự chế tạo có thể kể đến như: bia bắn tại Đoàn B12 – Binh đoàn quyết thắng, bia bắn tại Phòng Kỹ thuật Lữ đoàn Pháo binh 368, bia bắn tại Viện Tự động hóa kỹ thuật quân sự, bia bắn tại Tập đoàn Viễn thông quân đội Viettel,... Đây là những mô hình nghiên cứu, những sản phẩm tiêu biểu, ngoài ra còn có rất nhiều những đề tài nghiên cứu, những mô hình hệ thống bia bắn báo điểm tự động khác. Qua đó, ta

thấy nhu cầu, phạm vi ứng dụng cũng như tiềm năng phát triển của hệ thống bia bắn báo điểm tự động trong thực tế là rất lớn.

1.2 ĐỊNH HƯỚNG XÂY DỰNG HỆ THỐNG:

Để xây dựng hệ thống bia bắn tính điểm tự động, trước tiên tôi xác định hướng giải quyết cho các nội dung cơ bản sau:

- Phương pháp phát hiện tác động của đầu đạn vào bia.
- Phương pháp thu nhận, tổng hợp và thông báo kết quả từ nhiều bia khác nhau đến một thiết bị duy nhất.

1.2.1 Phương pháp phát hiện tác động của đầu đạn:

Để hệ thống bia bắn đảm bảo tính gọn nhẹ, dễ di chuyển, dễ lắp đặt, giá thành rẻ nhưng không mất đi tính hiệu quả, độ tin cậy,... tôi đưa ra phương pháp sau đây để phát hiện tác động của đầu đạn vào bia. Phương pháp này được mô tả như sau, trên bia bắn tôi đặt hai tấm kim loại được phân cách bởi vật liệu cách điện, hai tấm kim loại này sẽ được nối với mạch xử lý. Khi chưa có tác động, hai tấm kim loại này hoàn toàn độc lập nên sẽ không có phản ứng gì từ mạch xử lý. Khi đầu đạn bắn trúng bia, lúc này do viên đạn cũng được làm bằng kim loại nên nó sẽ là cầu nối hai tấm kim loại lại với nhau. Lúc này, mạch xử lý sẽ phát hiện và báo trạng thái đạn trúng bia.

1.2.2 Phương pháp truyền và thông báo kết quả:

Do có thể có nhiều bia được bắn cùng lúc và địa điểm quan sát kết quả luôn được đặt khá xa so với bia bắn, hơn nữa hệ thống thông báo kết quả phải cùng lúc thể hiện được tất cả các thông tin kết quả từ nhiều bia bắn khác nhau. Nên tất yếu ta cần phải xây dựng một mạng truyền thông để thu thập, tổng hợp và truyền tải các thông tin này đến người quan sát trên một thiết bị duy nhất. Mạng truyền

thông cho hệ thống được trình bày như sau, các bia bắn sẽ được đặt phân tán tùy theo yêu cầu của bài bắn, dữ liệu từ các bia bắn sẽ được gắn địa chỉ rồi gửi về thiết bị trung tâm. Thiết bị trung tâm này có nhiệm vụ thu nhận tất cả các dữ liệu, phân tích địa chỉ, xác nhận tính hiệu, tổng hợp dữ liệu và truyền lên thiết bị quan sát, lưu trữ,...

1.3 ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ CÁC HƯỚNG GIẢI QUYẾT:

1.3.1 *Bắt và đảm bảo không mất mát tín hiệu:*

Đặt vấn đề:

Đầu tiên ta cần xác định khoảng thời gian tác động của đạn vào bia bằng cách xây dựng bài toán như sau, giả sử:

- Bia bắn dày 0.5cm (khoảng cách hai tấm kim loại).
- Đầu đạn dài 1cm và bay với tốc độ 710m/s.

Ta có, quãng đường mà đầu đạn làm cho hai tấm kim loại được nối với nhau là $0.5\text{cm} = 0.005\text{m}$. Lúc này khoảng thời gian tác động của đầu đạn vào bia bắn sẽ là: $t = s/v = 0.005/710 = 7(\mu\text{s})$

Đây là một khoảng thời gian rất ngắn, do đó ta cần phải có những biện pháp bắt tín hiệu hiệu quả để đảm bảo tính chính xác.

Hướng giải quyết:

Hướng giải quyết mà tôi đề xuất đó là sử dụng IC số, vì các dòng IC số hiện nay có giá thành rất rẻ mà tốc độ chuyển mạch lại rất nhanh, chỉ vào khoảng 10ns (nhanh hơn 1400 lần so với thời gian tác động của đầu đạn vào bia bắn). Nhưng IC số lại có một nhược điểm rất lớn đó là sau khi mất tác động đầu vào thì IC số cũng đồng thời mất tín hiệu đầu ra, điều này lại dẫn đến hệ quả là ta phải sử dụng chip xử lý có tốc độ xử lý nhanh để xử lý tín hiệu bắt được, đây rõ ràng là điều mà ta không hề mong muốn. Tuy nhiên, ta hoàn toàn

có thể khắc phục nhược điểm này bằng cách ứng dụng mạch chốt dữ liệu Flip Flop. Mạch chốt dữ liệu Flip Flop được ứng dụng như sau, tín hiệu sau khi được bắt bằng IC số sẽ được đưa đến khối chốt dữ liệu, tại đây trạng thái tác động sẽ được giữ nguyên cho đến khi nhận được tín hiệu xóa từ chip xử lý. Rõ ràng, lúc này ta chỉ cần sử dụng chip xử lý thông thường để đảm nhận nhiệm vụ đọc thông tin từ khối chốt dữ liệu và truyền về thiết bị trung tâm. Ưu điểm rất lớn của phương pháp này là tận dụng được tốc độ chuyển mạch nhanh của IC số, đồng thời ứng dụng được mạch Flip Flop để đảm bảo tín hiệu bắt được sẽ không bị mất mát. Hơn nữa, trong trường hợp này chip xử lý không trực tiếp làm việc với bia bắn nên ta sẽ tránh được hiện tượng mất ổn định khi môi trường làm việc ẩm ướt.

1.3.2 Môi trường làm việc ẩm ướt:

Đặt vấn đề:

Ta đã biết, nước là môi trường dẫn điện tốt và hơn nữa do bề mặt tiếp xúc của hai tấm kim loại trong bia bắn lại khá lớn nên nếu phải làm việc trong môi trường ẩm ướt thì điều kiện cách điện giữa hai tấm kim loại này sẽ bị giảm xuống đáng kể, điều này sẽ gây ra trạng thái bất ổn định của hệ thống.

Hướng giải quyết:

Để xử lý vấn đề này tôi tận dụng thêm một đặc tính quan trọng khác mà các IC số mang lại đó là mạch Trigger Schmitt tích hợp. Cụ thể tôi ứng dụng tính chất ngưỡng tác động của mạch Trigger Schmitt để đảm bảo hệ thống vẫn làm việc ổn định, chính xác ngay trong điều kiện bia bắn bị ngâm hoàn toàn trong nước. Ta biết, mặc dù nước là môi trường dẫn điện tốt, tuy nhiên khả năng dẫn điện của

nước vẫn kém hơn nhiều so với kim loại, chính điều này sẽ làm cho ngưỡng điện áp gây ra khi bia bắn bị cho vào nước sẽ luôn thấp hơn so với khi được nối với nhau bằng kim loại (đầu đạn). Kết hợp đặc tính này với tính chất ngưỡng tác động của mạch Trigger Schmitt ta sẽ loại bỏ được những tác động của môi trường ẩm ướt lên hệ thống nhằm đảm bảo hệ thống sẽ luôn duy trì được trạng thái làm việc ổn định, chính xác ngay cả khi phải làm việc trong môi trường ẩm ướt.

1.3.3 Đảm bảo toàn vẹn dữ liệu trên đường truyền:

Đặt vấn đề:

Trong thực tế, một đợt bắn tiêu chuẩn sẽ gồm năm người tham gia bắn cùng lúc, điều này sẽ dẫn đến một vấn đề là có thể trong một lúc, dữ liệu từ năm bộ xử lý bia bắn sẽ đồng thời gửi về bộ xử lý trung tâm, mà trong một thời điểm, bộ xử lý trung tâm chỉ có thể tiếp nhận được một dữ liệu truyền về, trong trường hợp này đòi hỏi phải có giải pháp phù hợp để tránh mất mát dữ liệu.

Hướng giải quyết:

Để xử lý vấn đề này, tôi sử dụng hai giải pháp sau: tạo khung truyền dữ liệu (để đảm bảo không trùng lặp dữ liệu, cũng như để đánh giá được khả năng mở rộng của hệ thống khi có nhu cầu), truyền dữ liệu theo cơ chế truyền và xác nhận (mục đích của cơ chế này là để tránh khả năng mất mát dữ liệu khi bộ xử lý trung tâm nhận đồng thời nhiều dữ liệu cùng lúc và không kịp xử lý tất cả chúng).

1.3.4 Quản lý hệ thống và thông tin bài bắn:

Đặt vấn đề:

Về khả năng tùy chỉnh chức năng xử lý của hệ thống: Các trường bắn, bãi bắn vừa là nơi để tổ chức thi đua, kiểm tra năng lực

bắn súng nhưng cũng vừa là nơi để thử súng hay tập luyện. Nên ta phải thiết kế hệ thống sao cho nó có thể linh hoạt chuyển đổi chức năng cho phù hợp với mục đích sử dụng.

Về mặt hiển thị và lưu trữ thông tin: Trong một lượt thi đấu, huấn luyện tiêu chuẩn, sẽ có năm quân nhân bắn cùng lúc. Tuy nhiên có những trường hợp, ta chỉ quan tâm đến kết quả của một quân nhân nào đó, do đó ta cần thiết kế để đảm bảo giao diện điều khiển, giám sát phải có khả năng tùy biến theo yêu cầu của người sử dụng.

Hướng giải quyết:

Để giải quyết vấn đề về tùy chỉnh chức năng xử lý của hệ thống: tôi phân chức năng của bộ xử lý trung tâm và bộ xử lý bia bắn theo những hướng tách biệt nhau. Trong đó, bộ xử lý bia bắn đảm nhận các nhiệm vụ liên quan trực tiếp đến bia bắn. Bộ xử lý trung tâm kết hợp với máy tính sẽ đóng vai trò điều phối hoạt động của hệ thống, thu nhận và xử lý dữ liệu của các bộ xử lý bia bắn. Chính việc không phụ thuộc nhau về chức năng, đồng thời tập trung mọi chức năng điều phối hệ thống về bộ xử lý trung tâm và máy tính, nên người dùng sẽ dễ dàng trong việc thiết lập chức năng của hệ thống cho phù hợp với yêu cầu sử dụng trong từng nhiệm vụ cụ thể.

Về vấn đề hiển thị và lưu trữ thông tin bài bắn: tôi xây dựng chương trình điều khiển, giám sát với các phần tách biệt nhau về giao diện, nhưng toàn bộ thông tin của các phần giao diện này vẫn được đồng bộ với nhau, mục đích là để khi người dùng chuyển đổi từ chế độ bắn tiêu chuẩn sang bắn cá nhân và ngược lại, thì thông tin hiển thị vẫn đồng nhất với nhau.

CHƯƠNG 2

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 MẠCH CHÓT FLIP – FLOP:

2.1.1 *Tổng quan về mạch chốt Flip Flop:*

2.1.2 *Các loại Flip Flop:*

-  Flip Flop SR:
-  Flip Flop JK:
-  Flip Flop T:
-  Flip Flop D:

2.1.3 *Flip Flop khi có thêm ngõ vào trực tiếp:*

2.2 MẠCH TRIGGER SCHMITT:

2.3 GIAO THỨC RS232:

2.3.1 *Giới thiệu chung*

2.3.2 *Đặc tính điện học*

2.3.3 *Đặc tính cơ học*

2.3.4 *Chế độ làm việc*

2.3.5 *Truyền thông giữa hai nút:*





2.4 GIAO THỨC I2C:

2.4.1 *Giới thiệu về chuẩn giao tiếp I2C:*

2.4.2 *Đặc điểm và nguyên lý hoạt động của chuẩn giao tiếp I2C:*

2.4.3 *Các quy định giao tiếp trong chuẩn I2C:*

2.4.4 *Hoạt động của giao thức I2C:*

-  Master Transmitter mode – Master truyền dữ liệu:
-  Master Receiver mode – Master nhận dữ liệu:
-  Slave Receiver mode – Slave nhận dữ liệu:
-  Slave Transmitter mode – Slave truyền dữ liệu:

CHƯƠNG 3

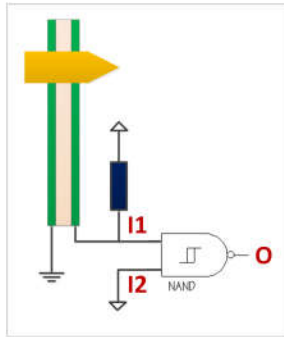
PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỆN TỬ

3.1 PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG BỘ XỬ LÝ TÍN HIỆU:

3.1.1 Phân tích và xây dựng bộ xử lý tín hiệu:

Đảm bảo tính ổn định trong môi trường ẩm ướt:

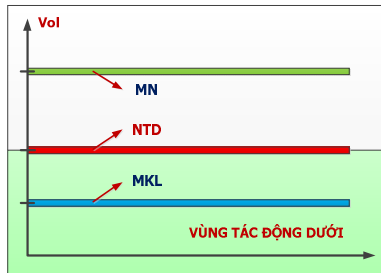
Để hệ thống có được tốc độ chuyển mạch nhanh, và có thể hoạt động ổn định trong môi trường ẩm ướt, tôi chọn IC số 74HC132 có tích hợp mạch Trigger Schmitt. Dưới đây là sơ đồ nguyên lý bộ bắt tín hiệu mà tôi áp dụng vào đề tài.



Hình 3.1: Sơ đồ nguyên lý bộ bắt tín hiệu.

Khi chưa có tác động thì đầu vào I1 ở mức cao và vì đầu vào I2 luôn đạt mức cao nên đầu ra O sẽ ở mức thấp. Khi có tác động của đầu đạn vào bia, đầu vào I1 sẽ chuyển sang mức thấp, lúc này đầu ra O sẽ chuyển sang mức cao. Qua đó, ta sẽ nhận biết được trạng thái tác động của đầu đạn vào bia. Ngoài ra, do 74HC132 được tích hợp mạch Trigger Schmitt nên mạch trên còn có tính chất rất quan trọng làm cho hệ thống đảm bảo được tính ổn định khi phải làm việc trong môi trường ẩm ướt, tính chất này được mô tả như sau, giả sử ta có:

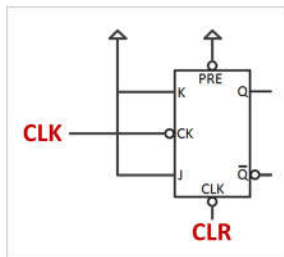
- Ngưỡng tác động dưới của mạch Trigger Schmitt tích hợp trong 74HC132 là NTD (V).
- Mức điện áp rơi trên kim loại (do điện trở kim loại): MKL (V)
- Mức điện áp rơi trên nước (do điện trở nước): MN (V)
- $MKL < NTD < MN$ (vì kim loại dẫn điện tốt hơn nước)



Hình 3.4: Mô tả đặc tính tác động của tín hiệu.

Lúc này, vì $MN > NTD$ (nằm ngoài vùng tác động dưới của mạch Trigger Schmitt) nên khi đó tác động của môi trường ẩm ướt lên hệ thống sẽ bị loại bỏ. Chỉ có tín hiệu được tạo ra bởi tác động của kim loại (đầu đạn) mới được ghi nhận vì $MKL < NTD$ (trong vùng tác động của mạch Trigger Schmitt). Dựa vào tính chất này ta có thể tránh được tác động của môi trường ẩm ướt lên hệ thống.

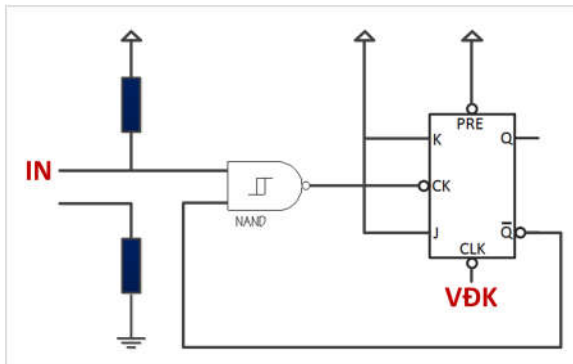
✚ Bộ chốt tín hiệu bắt được:



Hình 3.6: Sơ đồ nguyên lý bộ chốt tín hiệu.

IC được chọn là 74HC76, đây là cổng Flip Flop JK. Hoạt động của sơ đồ trên được mô tả như sau: khi tác động một xung vào chân CLR thì tín hiệu đầu ra Q của IC74HC76 sẽ thay đổi, và giá trị thay đổi này sẽ được giữ nguyên (được chốt) trong chip. Đến khi chuyển mức logic tại chân CLR của IC7476 từ mức cao xuống mức thấp thì tín hiệu đầu ra Q sẽ qua trở lại trạng thái ban đầu.

🚦 Sơ đồ hoàn chỉnh bộ xử lý tín hiệu:



Hình 3.11: Sơ đồ nguyên lý bộ xử lý tín hiệu.

Ban đầu khi chưa có tác động tại đầu IN (mô phỏng cho cặp kim loại của bia bắn), thì đầu ra Q của khối chốt dữ liệu ở mức thấp. Tiếp theo, sau khi cho đầu IN chuyển sang trạng thái đóng (mô phỏng cho tác động của đầu đạn vào bia bắn), rồi trả đầu IN về trạng thái mở (mô phỏng cho việc đầu đạn bay ra khỏi bia) thì đầu ra Q của bộ chốt dữ liệu vẫn giữ nguyên ở mức cao. Rõ ràng, lúc này ta chỉ cần sử dụng chip xử lý với tốc độ trung bình để đọc tín hiệu từ đầu ra Q, vẫn có thể xác định được tác động của đầu đạn vào bia. Tiếp theo, khi chuyển trạng thái tại chân CLR của IC7476 từ mức cao xuống mức thấp, thì đầu ra Q của IC7476 sẽ được chuyển về

mức thấp và lúc này, bộ xử lý tín hiệu đã sẵn sàng cho tác động tiếp theo của đầu đạn vào bia bắn.

3.1.2 Đáp ứng của bộ xử lý tín hiệu với các tác động đầu vào:

Tiếp theo, ta sẽ phân tích chi tiết các đáp ứng của bộ xử lý với các tác động đầu vào cụ thể.

Đối với môi trường khô hoàn toàn:

Chưa tác động	VĐK = 1	IN = 1	$\bar{Q} = 1$	CK = 0	
Đạn đến bia	VĐK = 1	IN = 0	$\bar{Q} = 1$	CK = 1	Cạnh xuống tại
Đạn bay qua	VĐK = 1	IN = 1	$\bar{Q} = 1$	CK = 0	chân CK
	VĐK = 1	IN = 1	$\bar{Q} = 0$	CK = 1	Đầu ra thay đổi
Bắt đầu lại	VĐK = 0	IN = 1	$\bar{Q} = 1$	CK = 0	
	VĐK = 1	IN = 1	$\bar{Q} = 1$	CK = 0	

Đối với môi trường ẩm ướt:

Chưa tác động	VĐK = 1	IN = 1	$\bar{Q} = 1$	CK = 0	
Nhúng nước	VĐK = 1	IN = 1	$\bar{Q} = 1$	CK = 0	MN > NTD
Đạn đến bia	VĐK = 1	IN = 0	$\bar{Q} = 1$	CK = 1	Cạnh xuống tại
Đạn bay qua	VĐK = 1	IN = 1	$\bar{Q} = 1$	CK = 0	chân CK
	VĐK = 1	IN = 1	$\bar{Q} = 0$	CK = 1	Đầu ra thay đổi
Bắt đầu lại	VĐK = 0	IN = 1	$\bar{Q} = 1$	CK = 0	
	VĐK = 1	IN = 1	$\bar{Q} = 1$	CK = 0	

Qua bảng phân tích trên ta thấy bộ xử lý tín hiệu đã thiết kế đáp ứng tốt tất cả các tác động đầu vào, đặc biệt trong điều kiện làm việc ẩm ướt cao hệ thống cũng vẫn giữ được độ ổn định và chính xác như mong đợi.

CHƯƠNG 4

PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG

MẠNG TRUYỀN THÔNG:

4.1 THIẾT BỊ TRUYỀN NHẬN DỮ LIỆU KHÔNG DÂY:

Do đặc điểm địa hình làm việc của các bia bắn là hoàn toàn trống trải và khoảng cách bố trí tương đối xa, hơn nữa dữ liệu truyền từ mỗi bia bắn về trung tâm cũng không nhiều nên các thiết bị truyền không dây với tần số khoảng 433MHz là phù hợp nhất vì các thiết bị truyền có tần số 2.4GHz thì khoảng cách truyền chỉ dưới 50m, còn các thiết bị có tần số thấp hơn thì lại dễ bị giảm khoảng cách truyền nếu có vật cản hay thời tiết xấu. Sau nhiều lựa chọn thiết bị cũng như kiểm nghiệm thực tế, tôi quyết định chọn bộ truyền nhận dữ liệu YL-100t để xây dựng mạng truyền thông không dây cho đề tài. YL-100t là thiết bị truyền nhận dữ liệu không dây dựa trên sóng RF, tần số truyền nhận là 433MHz với khoảng cách truyền nhận lên đến 1500m. Hơn nữa, do YL-100t hỗ trợ mã hóa truyền và nhận dữ liệu bằng giao thức Serial, với hai dây truyền thông Tx và Rx, nên việc kết nối giữa chip xử lý với YL-100t cũng trở nên rất đơn giản và thuận tiện trong việc lập trình xử lý tín hiệu.

4.2 TỔNG QUAN VỀ MẠNG TRUYỀN THÔNG HỆ THỐNG:

Mục đích thiết kế của mạng truyền thông ứng dụng cho hệ thống là để thu nhận, xử lý dữ liệu tác động từ các bộ xử lý bia bắn, đồng thời tất cả thông tin sau khi được thu nhận, xử lý phải được hiển thị chính xác lên giao diện điều khiển, giám sát cũng như phải được lưu trữ đầy đủ để phục vụ nhu cầu phân tích và đánh giá năng lực người bắn. Hơn nữa trong quá trình hoạt động, hệ thống sẽ phát

sinh một vấn đề rất quan trọng, ảnh hưởng đến tính toàn vẹn dữ liệu trong mạng truyền thông đó là số lượng dữ liệu truyền về bộ xử lý trung tâm trong một thời điểm có thể lớn hơn một, mà bộ xử lý trung tâm lại chỉ có thể thu nhận và xử lý được duy nhất một dữ liệu trong cùng một lúc. Do đó, đòi hỏi ta phải xây dựng mạng truyền thông với những cơ chế chắc chắn nhằm đảm bảo hệ thống có thể đáp ứng được một cách chính xác các yêu cầu đặt ra.

4.3 PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ BỘ XỬ LÝ TRUNG TÂM:

4.3.1 Yêu cầu đặt ra:

Bộ xử lý trung tâm xây dựng cho hệ thống bia bán ngoài đóng vai trò là cầu nối dữ liệu giữa các bộ xử lý bia bán với thiết bị điều khiển, giám sát. Nó còn đảm nhận những chức năng sau: kiểm tra tình trạng kết nối dữ liệu giữa các thiết bị truyền nhận không dây trong mạng, nhận tín hiệu báo lỗi kỹ thuật từ các bộ xử lý bia bán, nhận tín hiệu điều khiển từ thiết bị điều khiển, giám sát sau đó chuyển tải đến các bộ xử lý bia bán, nhận dữ liệu kết quả từ các bộ xử lý bia bán rồi truyền đến thiết bị điều khiển, giám sát. Qua đó ta thấy, có khá nhiều tác vụ mà bộ xử lý trung tâm phải thực hiện, nhưng những tác vụ này lại phải được thực hiện trong thời gian rất ngắn để kịp thời xử lý thông tin truyền về từ nhiều bộ xử lý bia bán. Do đó, đòi hỏi bộ xử lý trung tâm phải được thiết kế để nó có thể đảm bảo cả về chức năng, cũng như tốc độ xử lý.

4.3.2 Phân tích và thiết kế bộ điều khiển trung tâm:

Để thiết kế bộ điều khiển trung tâm với yêu cầu đặt ra như trên, tôi sử dụng hai chip xử lý có hỗ trợ cổng truyền nhận dữ liệu Serial, một chip sẽ đảm nhận vai trò làm việc với các bộ xử lý bia

bắn thông qua thiết bị truyền nhận dữ liệu không dây YL-100t, một chip sẽ làm việc với thiết bị điều khiển, giám sát. Đồng thời hai chip xử lý này sẽ giao tiếp với nhau thông qua chuẩn truyền thông I2C. Bộ xử lý trung tâm thiết kế theo phương án này có rất nhiều ưu điểm như, chương trình điều khiển trong mỗi chip xử lý tương đối gọn và tập trung hơn về chức năng tác vụ, điều này giúp cho bộ xử lý trung tâm vừa đảm bảo các yêu cầu đặt ra về chức năng và tốc độ xử lý, vừa có khả năng mở rộng khi cần thiết.

4.4 PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG MẠNG TRUYỀN THÔNG:

4.4.1 Tổng quan về hệ thống bia bắn:

Ta đã biết, do các bia bắn hoạt động độc lập với nhau nên sẽ có những thời điểm nhiều dữ liệu từ các bia bắn được gửi về bộ xử lý trung tâm cùng một lúc, nhưng tại một thời điểm, bộ xử lý trung tâm chỉ có thể nhận dữ liệu từ một bia bắn, do đó nếu không có giải pháp truyền nhận dữ liệu hợp lý thì rất dễ xảy ra mất mát dữ liệu.

Để xử lý vấn đề này, tôi kết hợp sử dụng hai giải pháp là tạo khung truyền dữ liệu (để đảm bảo không trùng lặp dữ liệu trong mạng truyền thông, cũng như để đánh giá được khả năng mở rộng của hệ thống khi có nhu cầu) và truyền dữ liệu theo cơ chế truyền và xác nhận (mục đích của cơ chế này là để tránh khả năng mất mát dữ liệu khi bộ xử lý trung tâm nhận đồng thời nhiều dữ liệu cùng lúc và không kịp xử lý tất cả chúng)

4.4.2 Cơ chế truyền dữ liệu:

Cơ chế truyền và xác nhận hoạt động theo cách, khi một bia bắn gửi dữ liệu đến bộ xử lý trung tâm thì đồng thời nó cũng đợi tín hiệu xác nhận từ trung tâm gửi lại, nếu sau một khoảng thời gian xác

định, bia bản không nhận được tín hiệu xác nhận thì nó sẽ thực hiện gửi lại dữ liệu đó. Vòng lặp này sẽ kết thúc khi nào bia bản nhận được xác nhận từ bộ xử lý trung tâm.

4.4.3 Khung truyền dữ liệu:

Tiếp theo, tôi sẽ đưa ra các quy định khung truyền dữ liệu để đảm bảo không xảy ra trường hợp nhầm lẫn dữ liệu từ các bia bản, khung truyền dữ liệu tôi sử dụng được mô tả như sau:

Thông tin truyền		Địa chỉ khung truyền			
1 ký tự (1)	2 ký tự (2)	1 ký tự (3)	1 ký tự (4)	1 ký tự (5)	1 ký tự (6)
A – Z	0 – 10	A – Z	0 – 9	0 – 9	A - Z

Trong đó,

- (1) Ký tự bắt đầu gói tin.
- (2) Thông tin kết quả bản (điểm 0 – 10)
- (3) Ký tự bắt đầu Địa chỉ khung truyền.
- (4) Địa chỉ hàng.
- (5) Địa chỉ cột.
- (6) Ký tự kết thúc gói tin.

Tại thiết bị thu nhận trung tâm, sau khi nhận được gói tin, bộ xử lý kiểm tra cấu trúc khung truyền, nếu cấu trúc gói tin không phù hợp thì toàn bộ gói tin sẽ bị xóa bỏ. Ngược lại, nếu xác nhận đúng cấu trúc khung truyền, bộ xử lý sẽ tách gói tin nhận được thành hai phần, rồi thực hiện xác định địa chỉ gói tin, và tổng hợp các dữ liệu nhận được cho chính xác trước khi thể hiện lên màn hình kết quả, cũng như lưu trữ dưới dạng văn bản.

CHƯƠNG 5

PHÂN TÍCH VÀ XÂY DỰNG

CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ TRUNG TÂM

5.1 NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

Như những phân tích từ chương 1 ta đã biết, chương trình quản lý trung tâm cần phải đạt đủ các yêu cầu cơ bản sau đây:

- Có khả năng tùy chỉnh chức năng xử lý của hệ thống:
- Có thể linh hoạt tùy chỉnh yêu cầu hiển thị, lưu trữ thông tin:

5.2 PHÂN TÍCH GIẢI PHÁP THIẾT KẾ:

Để giải quyết vấn đề về khả năng tùy chỉnh chức năng xử lý của hệ thống nêu trên, tôi thực hiện hai giải pháp thiết kế. Một giải pháp nhắm đến chương trình quản lý. Ngoài ra, do yêu cầu này ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống nên trong quá trình thiết kế tôi đã phân định chức năng của bộ xử lý trung tâm và bộ xử lý bia bán theo những hướng tách biệt nhau. Trong đó, bộ xử lý bia bán đảm nhận các nhiệm vụ liên quan trực tiếp đến bia bán. Bộ xử lý trung tâm kết hợp với máy tính sẽ đóng vai trò điều phối hoạt động của hệ thống và thu nhận, xử lý dữ liệu của các bộ xử lý bia bán. Chính việc tách biệt, không phụ thuộc nhau về chức năng, đồng thời tập trung mọi chức năng điều phối hệ thống về bộ xử lý trung tâm và máy tính, nên mỗi khi người dùng thay đổi chức năng xử lý từ giao diện điều khiển, giám sát thì cũng dễ dàng trong việc thiết lập chức năng của hệ thống để phù hợp với yêu cầu sử dụng trong từng nhiệm vụ cụ thể.

Tiếp theo để thiết kế chương trình quản lý trung tâm với yêu cầu đặt ra như trên, tôi thiết kế hai chương trình có khả năng tùy biến

cao về mặt xử lý thông tin và tương đồng về giao diện, cách sử dụng. Nhưng mỗi chương trình lại mang một chức năng điều khiển tương đối độc lập, một chương trình được tích hợp các điều kiện hoạt động khác khe của các buổi thi đua, huấn luyện, một chương trình ít chặc chẽ hơn trong việc điều khiển hệ thống với mục đích sử dụng cho các buổi tập luyện hay thử súng.

5.3 TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ:

5.3.1 Các khối chức năng cơ bản:

Chương trình quản lý gồm các chức năng cơ bản như: chế độ bắn, nhập thông tin người bắn, chọn cổng kết nối giữa bộ điều khiển với máy tính, lệnh điều khiển nâng - hạ bia bắn, hiển thị kết quả bắn, thông báo tình trạng kỹ thuật của hệ thống.

5.3.2 Thiết kế giao diện tùy chọn hệ thống:

Tại giao diện tùy chọn hệ thống, ta có thể tùy chọn: chế độ bắn (bắn tính điểm - bắn chạm đỏ), chế độ nhập thông tin người bắn (nhập tự động - nhập bằng tay), kết nối hệ thống (chọn cổng COM).

5.3.3 Thiết kế giao diện điều khiển, giám sát:

Sau đây là giao diện điều khiển, giám sát mà tôi đã thiết kế:





Hình 5.4: Giao diện chính với chế độ bắn tính điểm - bắn cá nhân.

Hình 5.5: Giao diện chính với chế độ bản tính điểm - bản tiêu chuẩn.

Hình 5.6: Giao diện chính với chế độ bản tính điểm.

5.3.4 Chương trình thi đấu và chương trình luyện tập:

Vì nhiều lý do cả về mục đích sử dụng, lẫn yêu cầu kỹ thuật,... mà tôi phải xây dựng hai chương trình có cùng giao diện hiển thị, cùng cơ chế xử lý thông tin, nhưng tách biệt nhau về chức năng điều khiển như sau:

-  **Chương trình phục vụ mục đích thi đấu:**
-  **Chương trình phục vụ mục đích luyện tập:**

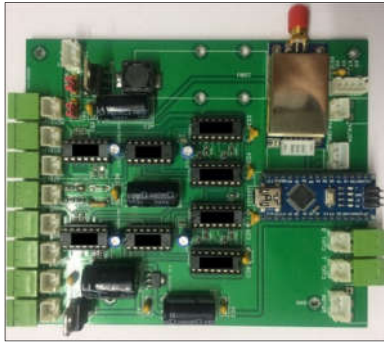
CHƯƠNG 6

HOÀN THIỆN SẢN PHẨM VÀ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

6.1 HOÀN THIỆN SẢN PHẨM:

6.1.1 Bộ xử lý bia bản:

Tôi hoàn thành bộ xử lý bia bản với mạch điều khiển như sau:



Hình 6.2: Mạch xử lý bia bản đã chế tạo.

6.1.2 Bộ xử lý trung tâm:

Bộ xử lý trung tâm đã chế tạo:



Hình 6.4: Bộ điều khiển trung tâm đã chế tạo.

6.1.3 Chương trình quản lý trung tâm:

Tôi đã hoàn chỉnh chương trình quản lý với kết quả như sau:

Hình 6.5: Giao diện Cài đặt hệ thống.

Hình 6.6: Giao diện Điều khiển, giám sát - chế độ cá nhân.

6.1.4 Kết nối hệ thống:

6.2 KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM:

Sau quá trình thử nghiệm với đạn thật trong nhiều điều kiện khắc khe khác nhau như, bắn liên tục trong thời gian dài, trong điều kiện trời mưa lớn, thử nghiệm với nhiều loại súng khác nhau,... Hệ thống đều cho kết quả chính xác, ổn định, đáp ứng tất cả các yêu cầu thiết kế đề ra.

KẾT LUẬN VÀ TRIỂN VỌNG

ĐÁNH GIÁ TỔNG KẾT ĐỀ TÀI:

Sau một thời gian tìm tòi nghiên cứu, vận dụng các kiến thức đã được học vào triển khai thực hiện đề tài “Chế tạo hệ thống bia bắn tính điểm tự động áp dụng cho súng quân dụng”, tôi đã hoàn thành mục tiêu đề ra và đạt được các kết quả như sau:

- Chế tạo thành công mô hình và hệ thống điện tử. Hơn nữa, do hệ thống được xây dựng theo nguyên lý tách biệt về chức năng giữa các bộ phận, kết hợp với mạng truyền thông nên rất có tính mở cả về cấu trúc, lẫn hệ thống điện tử.
- Bộ xử lý tín hiệu sau khi thiết kế vừa đảm bảo khả năng phát hiện tác động rất nhanh của đầu đạn vào bia bắn, vừa có khả năng kháng ảm. Do đó làm cho hệ thống có thể hoạt động chính xác, ổn định trong môi trường có độ ảm cao.
- Xây dựng thành công mạng truyền thông sử dụng kết hợp giữa các giao thức có dây và không dây, góp phần nâng cao khả năng linh động và mở rộng của hệ thống bia bắn tự động.
- Giao diện điều khiển, quản lý và lưu trữ dữ liệu bài bắn trên máy tính đảm bảo được khả năng kiểm soát toàn bộ hệ thống tại một điểm tập trung duy nhất.

Việc thiết kế, chế tạo và kết nối thành công hệ thống được thể hiện bằng việc hệ thống luôn đáp ứng chính xác, ổn định trong các buổi thử nghiệm bắn đạn thật, với các điều kiện hết sức khắc khe như hoạt động liên tục trong thời gian dài, trong điều kiện mưa lớn và thử nghiệm với nhiều loại súng quân dụng (K54, AK47, RPK).

Tuy nhiên, đề tài vẫn còn một số nhược điểm như:

- Để hoạt động, hệ thống bắt buộc phải được kết nối với máy tính.
- Các chi tiết cơ khí vẫn chưa thực sự vững chắc.

HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI:

- Tích hợp máy tính nhúng và màn hình vào bộ xử lý trung tâm để hệ thống gọn nhẹ, có khả năng di động tốt hơn và giá thành cạnh tranh hơn.
- Nâng cấp các chi tiết truyền động cơ khí để bia bắn được nâng hạ nhẹ nhàng và vững chắc hơn.

TRIỂN VỌNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI:

Với những kết quả thử nghiệm rất tốt, cùng với những phản hồi tích cực từ cục kỹ thuật – quân khu V và tổng cục II - Bộ quốc phòng, tôi hy vọng hệ thống sẽ có điều kiện được ứng dụng rộng rãi vào thực tế, góp phần nâng cao hiệu quả, chất lượng, tăng tính khách quan trong công tác thi đua, huấn luyện bắn súng quân dụng của quân đội nhân dân Việt Nam.