

# THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ ĐIỆN HIỆU QUẢ TIẾT KIỆM

## DESIGN OF AN EFFECTIVE POWER CONSUMPTION SYSTEM

**Phạm Tỷ Phú**

*Khoa Điện – Điện Tử, Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật Thành Phố Hồ Chí Minh*

### TÓM TẮT

*Tiết kiệm điện là sử dụng điện một cách hiệu quả. Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện để cải tiến các thiết bị điện. Giảm năng lượng tiêu thụ thiết bị là giảm mức ngân sách phải chi trả, đồng thời chính là giảm lượng CO<sub>2</sub> thải vào bầu khí quyển. Trong đề tài này, một hệ thống điều khiển thiết bị điện tự động được áp dụng. Hệ thống điều khiển các thiết bị điện trong các phòng thực hành của toà nhà D. Hệ thống dựa vào các cảm biến PIR (cảm biến hồng ngoại thụ động), cảm biến nhiệt độ và chip đếm thời gian thực để thực hiện thiết lập các chế độ hoạt động. Các chế độ hoạt động được thiết lập dựa vào lịch làm việc của từng phòng trong ngày. Hệ thống đã được áp dụng trên phòng D501 đã đạt yêu cầu đề ra.*

**Từ khóa:** *tiết kiệm điện, điều khiển thiết bị.*

### ABSTRACT

*Save energy use, sometimes simply called energy efficiency, is the goal to reduce the amount of energy required to provide products and services. Many studies have been done to improve the electrical equipment. Reduces energy costs and may result in a financial cost saving to consumers and a solution to the problem of reducing carbon dioxide emissions. In this study, a device control system was applied. The control system was applied for the practice room of the building D. The system based on the sensor PIR (passive infrared sensor), the temperature sensor and Real Time IC to install the operation. The operating mode is set up based on the schedule of each day. The system has been applied in room D501 has set requirements.*

**Keywords:** *save energy, control device.*

### I. TỔNG QUAN

Các bộ điều khiển được trang bị trong các toà nhà để điều khiển tất cả các thiết bị ngày càng phổ biến, sản phẩm đã được thương mại. Các toà nhà sử dụng thiết bị điều khiển này được gọi ngắn gọn là nhà thông minh.

Nhà thông minh (smart home) là kiểu nhà được lắp đặt các thiết bị điện, điện tử được điều khiển tự động hoá hoàn toàn hoặc bán tự động, thay thế con người trong việc thực hiện một số thao tác quản lý, điều khiển.

Ngày nay, xã hội càng hiện đại, khoa học kỹ thuật càng phát triển thì cuộc sống của con người càng đầy đủ tiện nghi và việc ứng dụng tự động hóa càng được rộng rãi. Trong căn nhà thông minh, đồ dùng trong nhà từ phòng ngủ, phòng khách đến toilet đều gắn các bộ điều khiển điện tử có thể kết nối với Internet và điện thoại di động, cho phép chủ nhân điều khiển vật dụng từ xa hoặc lập trình cho thiết bị ở nhà hoạt động theo yêu cầu. Thêm vào đó, các đồ gia dụng có thể hiểu được ngôn ngữ của nhau và có khả năng tương tác với nhau. Tuy nhiên, có một điều có thể nhận thấy là giải pháp quản lý ngôi nhà thông minh hoặc tòa nhà thông minh do các tập đoàn lớn hay các doanh nghiệp nhỏ cung cấp đều phụ thuộc khá nhiều vào chất lượng dịch vụ viễn thông, bao gồm mạng điện thoại và mạng Internet tốc độ cao.

Đối với nhà thông minh thì ngày càng phát triển và ứng dụng nhiều công nghệ để điều khiển nhằm mang lại hiệu quả tiện nghi, hiện đại cho con người, còn đối với các phòng học, phòng thí nghiệm, phòng thực hành, phòng làm việc của các cán bộ công sở với các thiết bị sử dụng không nhiều khác với các thiết bị sử dụng ở nhà cũng cần có một giải pháp quản lý và điều khiển nhằm đem lại hiệu quả tiết kiệm tránh lãng phí và đó chính là nội dung nghiên cứu của đề tài. Thiết bị điều khiển mà nhóm nghiên cứu thực hiện cũng gần giống như thiết bị điều khiển tòa nhà thông minh, tuy nhiên đối tượng phục vụ thì khác nhau. Nhà thông minh sử dụng thiết bị điều khiển và quản lý các thiết bị dùng điện trong đã được ứng dụng rất nhiều trên thế giới và trong những năm gần đây đã xuất hiện nhiều ở Việt Nam. Ví dụ như trong Triển lãm thành tựu kinh tế - xã hội Việt Nam và Thăng Long - Hà Nội 2010, Bkav đã giới thiệu Hệ thống nhà thông minh SmartHome hoàn toàn do các kỹ sư và chuyên gia của Công ty đầu tư phát triển công nghệ ngôi nhà thông minh Bkav SmartHome nghiên cứu và sản xuất.

Trường ĐH Công nghệ cũng đã thành công với đề tài nghiên cứu về nhà thông minh thuộc và gần đây nhất là hội thảo về Giải pháp nhà thông minh do Công ty Cổ phần Biển Bạc phối hợp với các đối tác tổ chức tại Hà Nội đã thu hút được đông đảo khách quan tâm tham dự.

Sản phẩm điều khiển cho tòa nhà thông minh đã được thương mại tuy nhiên tại Việt Nam thì còn hạn chế, chỉ phổ biến đối với các gia đình có khả năng tài chính tốt.

Trở lại với thiết bị của nhóm nghiên cứu là phục vụ cho các phòng học, phòng thí nghiệm, phòng thực hành, văn phòng làm việc thì chưa có thiết bị điều khiển phù hợp với các thiết bị sử dụng trong phòng làm việc nhằm mục đích sử dụng thiết bị điện hiệu quả và tiết kiệm. Giải pháp chống lãng phí hiệu quả mà nhóm lựa chọn là một thiết bị điều khiển tự động tắt các thiết bị khi không còn sử dụng.

Nội dung nghiên cứu được chia làm 4 phần: phần 1 là thu thập dữ liệu của phòng thực hành, phòng làm việc của toà nhà D, từ đó xây dựng các yêu cầu, phần 2 thiết kế và lập trình cho bộ điều khiển và phần cuối trình bày kết quả nghiên cứu.

## II. THU THẬP DỮ LIỆU

Mục đích của đề tài là thiết kế bộ điều khiển để quản lý điều khiển đèn quạt máy lạnh của các phòng thực hành, phòng thí nghiệm và các văn phòng làm việc của các cán bộ quản lý nhằm tắt các thiết bị khi hết giờ làm việc hay không có người trong phòng để tránh lãng phí điện năng và kéo dài tuổi thọ hoạt động của thiết bị.

Tuy nhiên sản phẩm sau khi nghiên cứu phải đáp ứng được các yêu cầu thực tế nên nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát các phòng thực hành, phòng thí nghiệm và các văn phòng làm việc của toà nhà D trường đại học Sư phạm Kỹ thuật của khoa Điện – Điện tử. Toà nhà D có 5 tầng phục vụ cho khoa Điện – Điện tử được sử dụng để làm các phòng thực hành điện tử cơ bản, phòng thực hành kỹ thuật số, phòng thực hành thiết kế vi mạch, thực hành điện tử công suất, thực hành máy tính, thực hành viễn thông, ...

Ngoài các phòng thực hành thì có 6 văn phòng cho ban chủ nhiệm khoa và thư ký khoa. Các phòng thực hành thì có nhiều kích khác nhau chia làm 4 kích thước và được trang bị với các thiết bị như trong Bảng 1.

**Bảng 1.** Kích thước và trang thiết bị trong mỗi phòng thực hành

STT	Kích thước phòng (m <sup>2</sup> )	Số Thiết bị	
		Quạt	Đèn
1	50	2	8
2	75	4	16
3	100	6	24
4	125	8	32

Có một phòng được trang bị máy lạnh, có phòng 1 máy, còn lại đa số thì 2 máy lạnh 1,5HP. Riêng phòng điện tử công suất thì có trang bị 1 máy lạnh công suất lớn. Các

văn phòng làm việc thì có 4 phòng lớn và 2 phòng nhỏ, phòng lớn thì có 2 dãy đèn 0,6m, có 1 máy lạnh công suất 1,5 HP. Phòng nhỏ thì 1 dãy đèn và 1 máy lạnh công suất 1HP.

Thời gian làm việc của các phòng khác nhau tùy vào đối tượng sử dụng. Các phòng làm việc thì hoạt động theo giờ hành chính, tuy nhiên các phòng làm việc của ban chủ nhiệm khoa thì có thể kéo dài đến 21 giờ. Các phòng thực hành chủ yếu là hoạt động theo giờ học của trường sáng bắt đầu từ 7 giờ, đến 11 giờ 30 thì nghỉ. Chiều bắt đầu từ 12 giờ 30 đến 17 giờ 50 là nghỉ. Tuy nhiên khi dạy các lớp địa phương thì có thể dạy ban đêm và thời gian kéo dài đến 21 giờ 30 là nghỉ. Đèn hành lang các dãy phòng được mở từ 18 giờ ngay hôm trước đến 6 giờ sáng ngày hôm sau. Dựa vào số lượng và lịch trình làm việc của mỗi phòng mà nhóm thực hiện lập các yêu cầu mà hệ thống điều khiển phải đạt được. Các yêu cầu được trình bày trong Bảng 2.

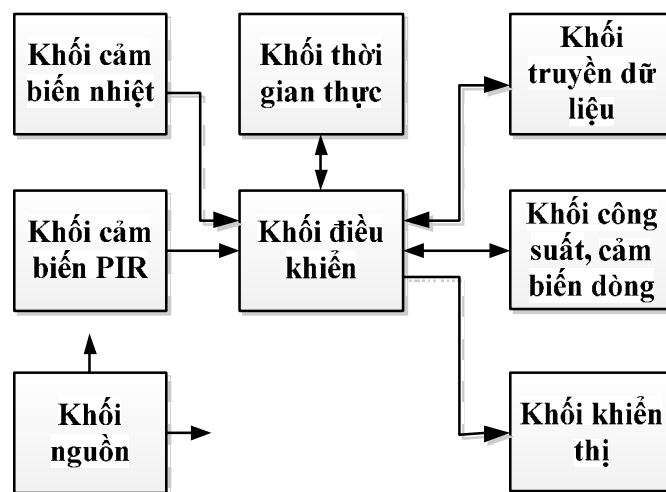
**Bảng 2.** Các yêu cầu cho hệ thống điều khiển

STT	Tên Yêu Cầu	Nội Dung Yêu Cầu
1	Yêu cầu về an toàn, sử dụng, lắp đặt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bộ điều khiển phải an toàn cho người sử dụng.</li> <li>• Bộ điều khiển phải dễ dàng sử dụng cho tất cả các đối tượng.</li> <li>• Bộ điều khiển khi sử dụng không được thay đổi hệ thống dây điện đang điều khiển bằng contact đang sử dụng.</li> <li>• Khi bộ điều khiển hỏng thì các thiết bị vẫn được sử dụng bình thường để đảm bảo tính liên tục các hoạt động giảng dạy</li> </ul>
2	Yêu cầu về thời gian quản lý, điều khiển	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cho phép điều khiển thiết bị đèn, quạt, máy lạnh theo giờ học: cho phép mở từ 7 giờ đến 11 giờ 30, từ 12 giờ 30 đến 17 giờ 50.</li> <li>• Người sử dụng mở thiết bị nhưng quên tắt thì hệ thống sẽ tự động tắt khi hết giờ làm việc.</li> <li>• Cho phép chọn chế độ mở thiết bị trong phòng cho các lớp học ban đêm đến 21 giờ 30 thì tự động tắt hết.</li> <li>• Có đồng hồ thời gian thực hiển thị trên LCD cho phép chỉnh thời gian nếu sai giờ.</li> <li>• Từ 21 giờ trở đi thì chuyển sang chế độ báo động nếu phát hiện người trong phòng. (Chọn cho phép hoặc không cho phép)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Có chức năng điều khiển đèn hành lang từ 18 giờ đến 6 giờ sáng ngày hôm sau, có thể điều chỉnh được.</li> <li>• Có âm thanh báo giờ ra vào lớp, giờ giải lao. (Chọn cho phép hoặc không cho phép)</li> <li>• Khi các thiết bị điện đang sử dụng nếu cảm biến phát hiện người không còn trong phòng thì tự động tắt bớt thiết bị theo thời gian và sẽ tắt hết.</li> </ul>
3	Yêu cầu về bảo vệ quá tải	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Đo được công suất đang sử dụng của các thiết bị trong phòng.</li> <li>• Có thể ngắt nếu quá tải và báo động quá tải. Đo được dòng tải của từng ngõ ra.</li> </ul>
4	Yêu cầu khác	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cho phép tắt/mở các thiết bị độc lập bằng các nút nhấn.</li> <li>• Cho phép tắt/mở tất cả các thiết bị thường dùng trong phòng chỉ bằng 1 nút nhấn.</li> </ul>

### III. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Từ các yêu cầu điều khiển thì phần này nhóm sẽ tiến hành thiết kế bộ điều khiển có chức năng đáp ứng các yêu cầu trong Bảng 2. Sơ đồ khối của bộ điều khiển như Hình 1.:



**Hình 1** Sơ đồ khối bộ điều khiển.

Khối điều khiển trung tâm phải có khả năng điều khiển hết tất cả các thiết bị của tất cả các dãy phòng với số lượng thiết bị khác nhau, không phải thay đổi thiết kế khi số lượng

thay đổi. Khối công suất là rất phức tạp vì số lượng các thiết bị điều khiển của các phòng khác nhau nên khi thiết kế chi tiết rất khó, nếu số lượng thiết bị điều khiển ít thì dùng các port của vi điều khiển ít, nếu số lượng nhiều thì phải dùng nhiều port dẫn đến vi điều khiển không có khả năng đáp ứng. Để tiện lợi cho khả năng điều khiển cũng như khả năng đáp ứng thì trong hệ thống thiết kế dùng riêng 1 vi điều khiển có 32 IO để có thể điều khiển cho 32 ngõ ra. Để có thể điều khiển và quản lý thiết bị theo thời gian thì trong hệ thống có 1 đồng hồ thời gian thực. Khối hiển thị có chức năng hiển thị thông tin thời gian, nhiệt độ phòng, dòng điện của tải đang dùng, trạng thái hoạt động của các thiết bị. Khối bàn phím cho phép người sử dụng điều khiển tắt mở các thiết bị, điều chỉnh thời gian.

#### *Lựa chọn thiết bị cho từng khối*

##### *a. Khối bàn phím*

Khối bàn phím có chức năng dùng để điều khiển các thiết bị với số lượng thiết bị có thể lên đến 32 thiết bị nên phải dùng bàn phím ma trận.

Khi chọn bàn phím thì phải thỏa các yêu cầu: nhỏ gọn, đầy đủ, bền, nhiều phím quá làm rối người sử dụng, nhưng ít phím quá thì điều khiển trở nên phức tạp.

Để hài hòa các tiêu chí thì nhóm nghiên cứu quyết định chọn bàn phím ma trận 4x4 là 16 phím đang có sẵn trên thị trường như Hình 2.



**Hình 2.** Bàn phím ma trận 4x4.

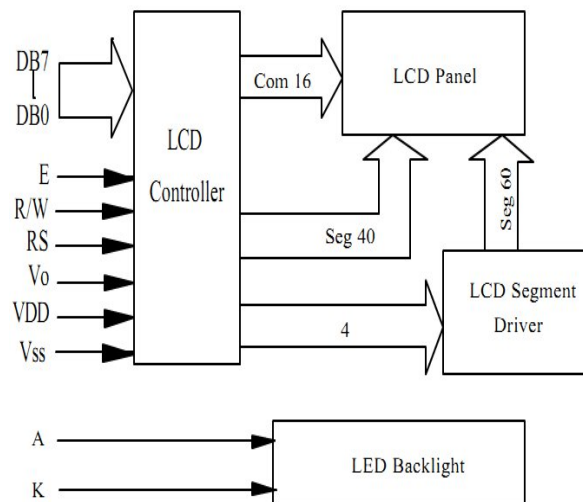
Trong bàn phím này ta sử dụng các phím số từ 0 đến 7 để điều khiển tắt mở 8 thiết bị là đèn, cùng 1 phím chức năng chuyển trạng thái sang điều khiển 8 thiết bị là quạt, với bàn phím ma trận 16 phím ta có thể lập trình được nhiều chức năng.

Các phím còn lại có thể lập trình để có các chức năng mong muốn như nhấn 1 nút thì mở hết tất cả các thiết bị hay nhấn 1 nút thì tắt hết tất cả các thiết bị.

Bàn phím ma trận 4x4 sẽ sử dụng 8 đường IO của vi điều khiển trung tâm.

*b. Lựa chọn khối hiển thị*

Khối hiển thị có chức năng hiển thị được nhiều thông tin như đã nêu ở trên và đáp ứng được yêu cầu kích thước, có nhiều loại kích thước LCD khác nhau, nhóm nghiên cứu quyết định chọn LCD 20x4 có thể hiển thị được 80 ký tự, hình ảnh LCD và sơ đồ chân như hình 2-2.



**Hình 3.** Khối hiển thị LCD.

Để giao tiếp với màn hình LCD thì có 2 chuẩn giao tiếp: giao tiếp 8 bit dữ liệu và giao tiếp 4 bit dữ liệu. Giao tiếp 8 bit thì nhanh gấp đôi giao tiếp 4 bit.

Ngoài 8 tín hiệu dữ liệu còn 3 tín hiệu điều khiển.

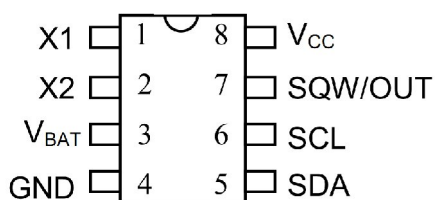
c. *Lựa chọn khối thời gian thực*

Khối hiển thời gian thực đóng vai trò quan trọng trong điều khiển và quản lý thiết bị theo thời gian thực. Trong hệ thống phải có khối thời gian thực để điều khiển cho phép mở thiết bị trong giờ học hay giờ làm việc và tự động tắt các thiết bị ngoài giờ làm việc và ngoài giờ học.

Có nhiều IC thời gian thực phân loại theo phương thức giao tiếp: giao tiếp song song và giao tiếp nối tiếp. Giao tiếp song song thì nhanh hơn giao tiếp nối tiếp nhưng sử dụng nhiều tín hiệu, giao tiếp nối tiếp thì chậm như sử dụng ít đường tín hiệu.

Do yêu cầu về tốc độ không cao nên nhóm nghiên cứu chọn IC thời gian thực là Ds13B07 giao tiếp theo chuẩn nối tiếp I2C chỉ dùng 2 tín hiệu.

Sơ đồ chân IC như hình 2.4 và sơ đồ tổ chức bên trong như hình 5 và 6.



**Hình 2.4** Sơ đồ chân DS1307.

**ADDRESS**

00H	SECONDS
01H	MINUTES
02H	HOURS
03H	DAY
04H	DATE
05H	MONTHS
06H	YEARS
07H	CONTROL
08H	RAM 56 BYTE
3FH	

**Hình 5.** Tổ chức bộ nhớ của DS1307.



										BIT0	
00H	CH	10 SECONDS		SECONDS							00 - 59
01H	0	10 MINUTES		MINUTES							00 - 59
02H	0	12 24	10HR A/P	10HR	HOURS						01 - 12 00 - 23
03H	0	0	0	0	0	DAY					1 - 28, 29, 30, 31
04H	0	0	10 DATE		DATE						00 - 59
05H	0	0	10 MONTH		MONTH						00 - 59
06H	10 YEAR		YEAR								00 - 59
07H	OUT	0	0	SQWE	0	0	RSI	RS0			

**Hình 6.** Tổ chức các thanh ghi thời gian.

*d. Lựa chọn khối cảm biến nhiệt và cảm biến quang*

Trong hệ thống có khối cảm biến nhiệt và cảm biến quang để nhận biết nhiệt độ và ánh sáng nhằm mục đích điều tiết giảm bớt ánh sáng khi điều khiển ánh sáng đèn cho các phòng học lớp lý thuyết. Các phòng thực hành chủ yếu dùng ánh sáng đèn nên có thể không cần. Cảm biến ánh sáng chọn là quang trở CDS và cảm biến nhiệt chọn là DS18B20. Cảm biến nhiệt DS18B20 giao tiếp tín hiệu số chuẩn 1 dây trực tiếp với vi điều khiển. Cảm biến quang trở kết hợp với điện trở để chuyển đổi sự thay đổi của ánh sáng thành sự thay đổi của điện trở và chuyển thành sự thay đổi của điện áp sẽ đưa đến khối ADC 10 bit tích hợp trong vi điều khiển để nhận biết cường độ ánh sáng ở các mốc thời gian khác nhau, kết hợp với nhiệt độ để điều chỉnh tắt mở đèn cho phù hợp ánh sáng.

Nếu ánh sáng nhiều nhận biết từ cảm biến cùng nhiệt độ cao nhận biết từ cảm biến nhiệt thì trời đang rất nóng và rất sáng, có thể kết hợp với thời gian thực từ tầm 8 giờ sáng đến 15 giờ thì chúng ta có thể điều khiển tắt bớt các dây đèn trong phòng học lý thuyết. Ngược lại khi trời tối, nhiều mây, nhiệt độ giảm thì ta có thể mở thêm đèn, nếu thấp nữa thì mở hết đèn. Cảm biến nhiệt DS18B20 có tầm đo từ -50 đến 120 độ. Cảm biến nhiệt có thể dùng để tắt máy lạnh khi nhận biết nhiệt độ quá thấp.

*e. Lựa chọn khối cảm biến PIR(Passive InfraRed sensor)*

Theo yêu cầu thì các phòng làm việc khi không có người thì nếu các thiết bị đang mở thì tiến hành tắt bớt và tiếp tục cho đến khi tắt hết. Cảm biến PIR là cảm biến thụ động dùng nguồn kích thích là tia hồng ngoại. Tia hồng ngoại (IR) là các tia nhiệt phát ra từ các vật thể nóng. Trong các cơ thể chúng ta luôn có thân nhiệt (thường là 37 độ C), và cơ thể

chúng ta luôn phát ra các tia nhiệt, hay còn gọi là các tia hồng ngoại, người ta sẽ dùng một tế bào điện để chuyển đổi tia nhiệt thành tín hiệu điện và nhờ đó mà có thể làm ra cảm biến phát hiện các vật thể nóng đang chuyển động.



**Hình 7.** Cảm biến PIR.

*f. Khối công suất và cảm biến dòng*

Bộ điều khiển có chức năng đóng mở thiết bị nên có vai trò như một contact điều khiển tự động theo yêu cầu. Các contact này phải có khả năng chịu dòng của tải đang dùng. Theo các số liệu khảo sát ở chương 1 thì mỗi contact đèn điều khiển 1 dãy đèn gồm 4 bóng đèn, mỗi bóng đèn 1,2 m có công suất là 40W, tổng công suất cho 1 dãy là 160W. Các bóng đèn dùng nguồn điện 220V nên dòng điện cho mỗi contact là 0,72A. Mỗi contact điều khiển 1 quạt có công suất nhỏ hơn 100W nên dòng nhỏ, chưa tới 0,5 A. Máy lạnh có công suất 1HP thì dòng làm việc là 3,39A. Máy lạnh có công suất 1,5HP thì dòng làm việc là 5,08 A. Có nhiều thiết bị có thể sử dụng là triac, relay và solid relay. Dùng relay thì cách ly tốt về nguồn, không mất áp tuy nhiên khi đóng ngắt tải thì phát sinh hồ quang gây nhiều cho bộ điều khiển, mạch chống dội hồ quang phức tạp. Dùng triac thì nhỏ gọn, không phát sinh hồ quang nên không gây nhiễu nên nhóm nghiên cứu quyết định chọn triac. Có nhiều loại triac đang có trên thị trường, nhóm chọn loại triac BTA12 để điều khiển, khả năng chịu dòng là 12A. Loại triac thứ 2 là BTA24 có khả năng chịu dòng lên đến 24A.

Để biết tải có hoạt động hay không thì phải dùng cảm biến dòng mắc nối tiếp với tải. Cảm biến dòng chính là biến dòng cảm ứng qua mạch chỉnh lưu biến thành điện áp DC. Khi không có tải nào được mở thì dòng bằng 0. Khi 1 tải mở thì có dòng thì điện áp DC tăng tương ứng 1 tải. Khi mở nhiều tải thì điện áp DC tăng tuyến tính theo dòng tải. Khối cảm biến dòng dùng IC ACS712ELCTR – 30A có khả năng chịu dòng lên đến 30A.

*g. Khối truyền dữ liệu*

Có chức năng có thể truyền dữ liệu về trung tâm để có thể điều khiển, tuy nhiên vấn đề này thuộc dạng mở rộng, làm sẵn để khi phát triển thì có thể thực hiện. Chuẩn truyền dữ liệu có thể truyền đi xa nhóm chọn là CAN. Nhóm tác giả cũng dự định điều khiển tắt mở thiết bị từ xa dùng tin nhắn SMS và mạng, tuy nhiên các yêu cầu này chưa thật cần thiết nên không thiết kế.

*h. Khối điều khiển trung tâm*

Có chức năng liên cách thành phần và điều khiển hệ thống hoạt động theo yêu cầu. Vi điều khiển được chọn phải đáp ứng đầy đủ về số port điều khiển, chuẩn truyền dữ liệu. Nhóm quyết định chọn vi điều khiển PIC18F4680 có khả năng đáp ứng các yêu cầu.

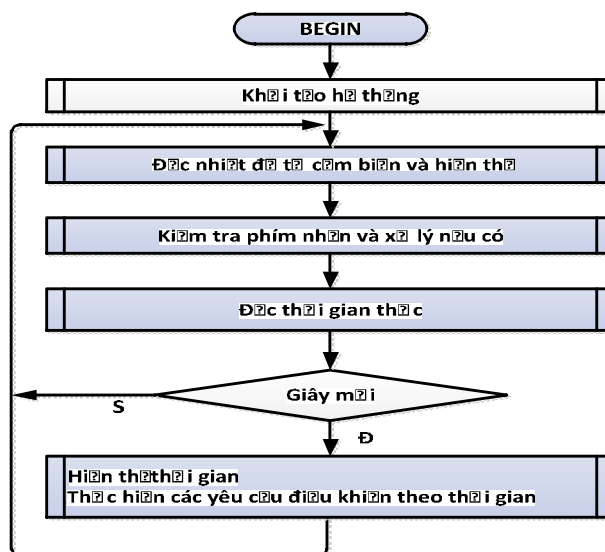
*i. Khối nguồn cung cấp cho hệ thống hoạt động*

Hệ thống hoạt động với nguồn 5V DC công suất:

$$\text{Công suất LCD là } 6\text{mA} \times 5\text{V} + 1900\text{mW}(\text{Backlight}) = 1930\text{mW} = 1,9\text{W}$$

Các vi điều khiển thì dòng tiêu thụ rất nhỏ nên nhóm chọn nguồn cung cấp là 5W hay 5000mW có thể cung cấp cho mạch hoạt động. Trong hệ thống tiêu thụ nhiều công suất nhất là đèn Backlight của LCD là 1900mW, để giảm bớt nguồn này khi không cần quan sát thì nhóm thiết kế dùng 1 transistor để điều khiển cho phép sáng khi cần và tắt khi không cần để giảm công suất tiêu thụ không cần thiết và tăng tuổi thọ sử dụng cho LCD.

Sau khi thi công hệ thống, nhóm bắt đầu lập trình để hệ thống hoạt động đúng theo yêu cầu đặt ra. Lưu đồ của chương trình như trong Hình 8.



**Hình 8.** Lưu đồ của chương trình điều khiển

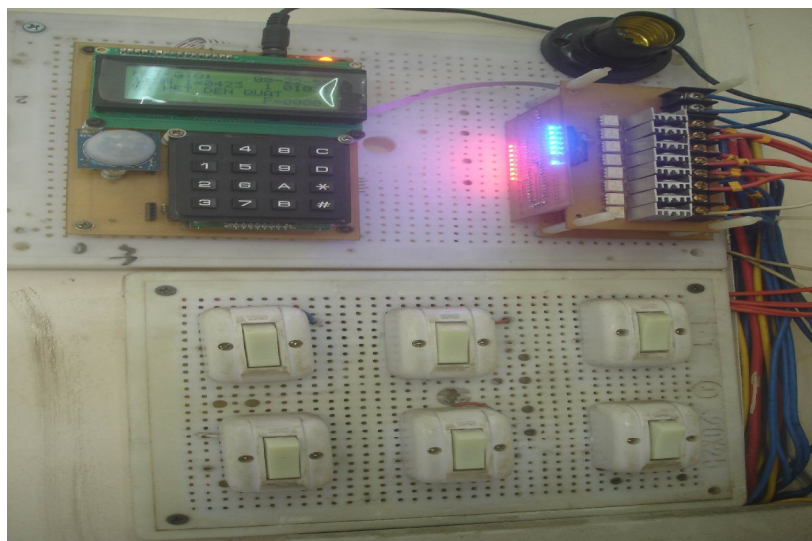
#### IV. KẾT QUẢ

Hệ thống đã được thiết kế như trong Hình 9



**Hình 9.** Sản phẩm sau khi thi công.

Trong hình có 2 khối: khối bên trái là board điều khiển, mặt trên gồm bàn phím ma trận, 2 cảm biến PIR và màn hình LCD. Bên phải là 2 board công suất chồng lên nhau và kết nối với board điều khiển. Một sản phẩm tương tự đã được sử dụng để điều khiển các dãy đèn, quạt ở phòng D501 nhằm đánh giá kết quả thi công như Hình 10.



**Hình 10.** Sản phẩm đang dùng ở phòng D501.

Trong Hình 10 mạch điều khiển được mắc song song với các contact đang điều khiển các thiết bị đèn và quạt. Sản phẩm đã hoạt động đúng theo trong nhiều tháng và chưa có sự cố xảy ra điều đó chứng tỏ nhóm nghiên cứu đã thiết kế đúng các yêu cầu đề ra.

## **V. KẾT LUẬN**

Trong chương 4 nhóm tác giả đã cho thấy kết quả nghiên cứu: Bộ điều khiển hoạt động ổn định – đã trải qua nhiều tháng sử dụng ở trên phòng thực hành D501. Mạch tự động tắt các thiết bị khi hết giờ dạy thực hành đúng 17 giờ 50. Tự động tắt mở đèn hành lang. Khi phát hiện có người mà tất cả các thiết bị đang tắt thì sẽ mở 1 đèn cho sáng, nếu đã có 1 thiết bị đèn đang mở thì sẽ không tự động mở nữa. Tự động reng chuông đúng các giờ ra vào tiết học. Khả năng cấp dòng cho tải lớn.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

### **I. TÀI LIỆU TRONG NƯỚC:**

[1] Nguyễn Đình Phú, *Vi Xử Lý 1*, Đại Học SPKT HCM, 2012.

[2] Nguyễn Đình Phú, *Vi Xử Lý 2*, Đại Học SPKT HCM, 2012.

### **II. TÀI LIỆU NƯỚC NGOÀI:**

[3] John Lovine, *PIC Robotics: A Beginner's Guide to Robotics Projects Using the PIC Micro*, McGraw Hill Professional, 2004.

[4] Tim Wilmshurst, *Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers: Principles and Applications*, Newnes, 2009.

### **Thông tin liên hệ tác giả:**

**Họ tên: Phạm Tỷ Phú**

**Đơn vị: Khoa Điện – Điện Tử, Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP. Hồ Chí Minh**

**Điện thoại: 0918450055**

**Email: phupt@hcmute.edu.vn**