BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

SỬ DỤNG ARDUINO CẬP NHẬT THÔNG SỐ ĐIỀU KHIỂN NGÔI NHÀ THÔNG MINH

GVHD: Trần Thu Hà

SVTT1: Võ Thành Lâm

MSSV: 10101071

SVTT2: Nguyễn Anh Tuấn

MSSV: 10101156

SKL 0 0 5 6 7 2

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 08/2017

MỤC LỤC

Trang bìa i
Nhiệm vụ đồ án ii
Lịch trình iii
Cam đoan iv
Lời cảm ơn v
Mục lục vi
Liệt kê hình vẽ ix
Liệt kê bảng vẽ xi
Tóm tắt xii
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN 1
1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ 1
1.2. MỤC TIÊU 2
1.3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU 3
1.4. GIỚI HẠN 3
1.5. BỐ CỤC 4
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT 5
2.1. TỔNG QUAN VỀ NGÔI NHÀ THÔNG MINH 5
2.1.1. Định nghĩa nhà thông minh 5
2.1.2. Ưu điểm của ngôi nhà thông minh 6
2.1.3. Công nghệ sử dụng trong thiết kế ngôi nhà thông minh 7
2.2. GIỚI THIỆU PHẦN CỨNG 9
2.2.1. Chuẩn truyền thông UART 9
2.2.2. Module SIM900A 12
2.2.3. Board Arduino 21
2.2.4. Giao tiếp Bluetooth 28
2.2.5. Dòng chip Wi-Fi ESP8266 30
CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ 35
3.1. GIỚI THIỆU 35
3.2. TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG 36
3.2.1. Thiết kế sơ đồ khối hệ thống 36
3.2.2. Tính toán và thiết kế mạch 40
3.2.3. Sơ đồ nguyên lý của toàn mạch 50
CHƯƠNG 4. THI CÔNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH 54
4.1. MÔ HÌNH NHÀ THÔNG MINH 54
4.2. THIẾT KẾ THI CÔNG PHẦN CỨNG NGÔI NHÀ THÔNG MINH 56

4.2.1. Thi công hệ thống điều khiển cho ngôi nhà thông minh 56
4.2.2. Kết nối hệ thống và kiểm tra 59
4.3. THIẾT KẾ THI CÔNG PHẦN MỀM 65
4.3.1. Lưu đồ giải thuật 65
4.3.2. Phần mềm lập trình cho vi điều khiển 69
4.3.3. Phần mềm lập trình cho điện thoại 74
4.4. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG, THAO TÁC 85
CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN – HƯỚNG PHÁT TRIỂN 88
5.1. NHỮNG KẾT QUẢ ĐÃ ĐẠT ĐƯỢC 88
5.2. GIỚI HẠN CỦA ĐỀ TÀI 88
5.3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI 89
TÀI LIỆU THAM KHẢO 90
PHỤ LỤC 91

LIỆT KÊ HÌNH VẼ

Hình **Trang**

Hình 2.1. Hình ảnh ngôi nhà thông minh 6
Hình 2.2. Định dạng của một ký tự truyền theo chuẩn RS-232 11
Hình 2.3. Hình ảnh SIM 900A 12
Hình 2.4. Sơ đồ khối của Module SIM900A 14
Hình 2.5. Sơ đồ chân của SIM900A 14
Hình 2.6. Sử dụng tụ bybass cung cấp cho nguồn 18
Hình 2.7. Sơ đồ mạch nguồn cung cấp cho Module SIM900A 18
Hình 2.8. Giao tiếp Simcard 6 chân và chip Sim 900 19
Hình 2.9. Sơ đồ nguyên lý khối giao tiếp âm thanh 20
Hình 2.10. Giao diện IDE của Arduino 23
Hình 2.11. Board Arduino Mega UNO R3 24
Hình 2.12. Hình ảnh vi điều khiển board Arduino UNO 25
Hình 2.13. Hình ảnh các chân ngõ vào/ra board Arduino UNO 27
Hình 2.14. Module HC-05 28
Hình 2.15. Phần cứng HC - 05 29
Hình 2.16. Sơ đồ nguyên lý ESP8266 31
Hình 2.17. Hình ảnh ESP-01 33
Hình 2.18. Hình ảnh ESP-07 33
Hình 2.19. Hình ảnh ESP-12F 34
Hình 3.1. Sơ đồ khối của hệ thống 36
Hình 3.2. Sơ đồ nguyên lý mạch nguồn 38
Hình 3.3. Sơ đồ nguyên lý nguồn SIM900 38
Hình 3.4. Sơ đồ chân board arduino UNO 39
Hình 3.5. Sơ đồ chân SIM900A 40
Hình 3.6. Hình ảnh cảm biến mưa 41
Hình 3.7. Hình ảnh cảm biến mưa 42
Hình 3.8. Hình ảnh cảm biến ánh sáng 42
Hình 3.9. Cảm biến DHT 11 43
Hình 3.10. Hình ảnh cảm biến lửa 44
Hình 3.11. Cảm biến chuyển động 45

Hình 3.12. Relay 8 kênh 46
Hình 3.13. Còi thạch anh 47
Hình 3.14. Động Cơ RC Micro Servo 9G 47
Hình 3.15. Động cơ DC 48
Hình 3.16. Keypad 4x4 49
Hình 3.17. Màn Hình LCD 50
Hình 3.18. Sơ đồ nguyên lý kết nối arduino với HC-05 điều khiển thiết bị 51
Hình 3.19. Sơ đồ nguyên lý kết nối module Arduino với SIM900A, cảm biến và thiết bị 52
Hình 3.20. Sơ đồ nguyên lý kết nối module Arduino với LCD, Keypad 52
Hình 3.21. Sơ đồ kết nối Arduino với cảm biến 53
Hình 4.1. Hình ảnh mô hình nhà thông minh 54
Hình 4.2. Sơ đồ kết nối giao tiếp giữa Arduino với keypad và LCD 56
Hình 4.3. Sơ đồ kết nối giao tiếp giữa Arduino với Bluetooth và rơ le 56
Hình 4.4. Sơ đồ kết nối giao tiếp giữa Arduino Wi-Fi với rơ le 57
Hình 4.5. Sơ đồ kết nối giao tiếp giữa Arduino với SIM900A, cảm biến, rơ le và thiết bị ngõ ra 57
Hình 4.6. Sơ đồ kết nối giao tiếp giữa Arduino với cảm biến, rơle và thiết bị đèn, động cơ 58
Hình 4.7. Sơ đồ kết nối hệ thống cửa tự động 59
Hình 4.8. Sơ đồ kết nối hệ thống thiết bị trong nhà 60
Hình 4.9. Sơ đồ kết nối hệ thống an ninh 61
Hình 4.10. Sơ đồ kết nối hệ thống sân vườn và hệ thống tắt đèn tự động 61
Hình 4.11. Hình ảnh cửa tự động đóng mở 62
Hình 4.12. Hình ảnh thiết bị đóng, tắt đèn 62
Hình 4.13. Hình ảnh thiết bị đóng, tắt đèn và máy lạnh 63
Hình 4.14. Hình ảnh về hệ thống an ninh 63
Hình 4.15. Hình ảnh rèm đóng mở khi có mưa 64
Hình 4.16. Hình ảnh thiết bị đóng, tắt khi được tác động trên bảng điều khiển 64
Hình 4.17. Lưu đồ điều khiển mở cửa bằng mật khẩu 65
Hình 4.18. Lưu đồ điều khiển thiết bị bằng Bluetooth 66
Hình 4.19. Lưu đồ điều khiển thiết bị bằng Wi-Fi 67
Hình 4.20. Lưu đồ hệ thống an ninh 68

Hình 4.21. Lưu đồ hệ thống cảm biến 69
Hình 4.22. Cài đặt JRE 70
Hình 4.23. Hình ảnh cập nhập phần mềm cho Arduino 70
Hình 4.24. Download Arduino 71
Hình 4.25. Giải nén file 71
Hình 4.26. Hình ảnh sau cài đặt xong 72
Hình 4.27. Hình ảnh sau cài đặt xong 72
Hình 4.28. Tập lệnh phần mềm lập trình 73
Hình 4.29. Hình ảnh vùng thông báo 73
Hình 4.30. Giao diện phần mềm app inventor2 75
Hình 4.31. Xây dựng Project 75
Hình 4.32. Xây dựng giao diện điều khiển 76
Hình 4.33. Màn hình thiết kế chương trình điều khiển 76
Hình 4.34. Chương trình điều khiển giao diện 79
Hình 4.35. MIT AI2 Companion 79
Hình 4.36. Giao diện điều khiển nhà thông minh 80
Hình 4.37. Trang google play 81
Hình 4.38. chọn Blynk Arduino 81
Hình 4.39. cài đặt phần mềm 82
Hình 4.40. Giao diện mở phần mềm 82
Hình 4.41. Tạo dự án 83
Hình 4.42. Giao diện thiết kế 83
Hình 4.43. Giao diện điều khiển 84
Hình 4.44. Giao diện điều khiển mở cửa tự động 85
Hình 4.45. Giao diện điều khiển thiết bị bằng Bluetooth 86
Hình 4.46. Giao diện điều khiển thiết bị bằng Wi-Fi 87

LIỆT KÊ BẢNG

Bảng **Trang**

Bảng 2.1. Sơ đồ chân cổng COM 10

Bảng 2.2. Tên và chức năng từng chân của Module SIM900A 15

Bảng 2.3. Cấu hình chân GPIO 32

Bảng 3.1. Sơ đồ chân LCD 49

Bảng 4.1. Danh sách các thiết bị sử dụng trong mô hình 58

CÁC TỪ VIẾT TẮT

DCD	Data Carry Detect / Phát hiện bộ mang dữ liệu
DTR	Data Terminal Ready / Sẵn sàng nhận dữ liệu
RXD	Receive Data / Truyền dữ liệu
TXD	Transmit Data /Nhận dữ liệu
RTS	Request To Send / Yêu cầu để gửi
CTS	Clear To Send / Xóa để gửi
RI	Ring Indicator / Báo hiệu chuông
DSR	Date Set Ready / Dữ liệu sẵn sàng
ADC	Analog-to-Digital Converter / Chuyển tín hiệu analog sang digital
CS	Coding Scheme
CSD	Circuit Switched Data
CTS	Clear to Send
DTE	Data Terminal Equipment(typically computer, terminal, printer)
DTX	Discontinuous Transmission
EFR	Enhanced Full Rate
EGSM	Enhanced GSM
ETS	European Telecommunication Standard
FR	Full Rate
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global Standard for Mobile Communications
HR	Half Rate
I/O	Input/Output
IC	Integrated Circuit
Imax	Maximum Load Current
Kbps	Kilo bits per second
LED	Light Emitting Diode
Li-Ion	Lithium-Ion
MO	Mobile Originated
MT	Mobile Terminated

TÓM TẮT

Trong những năm qua, khoa học máy tính và xử lý thông tin có những bước tiến vượt bậc và ngày càng có những đóng góp to lớn vào cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật hiện đại. Đặc biệt sự ra đời và phát triển nhanh chóng của kỹ thuật số làm cho ngành điện tử trở nên phong phú và đa dạng hơn. Nó góp phần rất lớn trong việc đưa kỹ thuật hiện đại thâm nhập rộng rãi vào mọi lĩnh vực của hoạt động sản xuất, kinh tế và đời sống xã hội. Từ những hệ thống máy tính lớn đến những hệ thống máy tính cá nhân, từ những việc điều khiển các máy công nghiệp đến các thiết bị phục vụ đời sống hằng ngày của con người. Trong các hệ thống đó, việc trao đổi thông tin là vô cùng quan trọng. Công nghệ truyền tin không dây ngày càng phát triển, đặc biệt công nghệ Bluetooth và Wi-Fi đã phổ biến hầu hết các thiết bị điện tử di động. Cùng với sự ra đời của công nghệ SIM900A việc điều khiển các thiết bị qua SMS đang dần được phổ biến bởi các ưu điểm vượt trội của nó đặc biệc trong việc điều khiển thiết bị từ xa qua mạng.

Đồ án này trình bày kết quả nghiên cứu điều khiển bằng công nghệ không dây Bluetooth và Wi-Fi của các thiết bị điện tử chạy trên nền hệ điều hành Android cùng công nghệ SIM900A và ứng dụng vào thiết kế ngôi nhà thông minh điều khiển từ các thiết bị Android qua kết nối không dây Bluetooth, Wi-Fi và SIM900A.

Từ khóa: Ngôi nhà thông minh

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngôi nhà thông minh là ngôi nhà có các điều kiện kỹ thuật bảo đảm cuộc sống tốt nhất cho con người, được tự động bảo đảm các chỉ tiêu kỹ thuật theo mong muốn của người sử dụng.

Ngôi nhà thông minh khác ngôi nhà bình thường ở chỗ, nó là một quá trình tích hợp các hệ thống như hệ thống điều khiển và giám sát môi trường, hệ điều khiển đảm bảo nhiệt độ, hệ thống đảm bảo lượng gió trong nhà, đảm bảo ánh sáng, mạch đóng ngắt, điều khiển cổng vào ra, giám sát báo cháy… thành một hệ thống nhất.

Mỗi chức năng của ngôi nhà thông minh đều có khả năng tự vận hành hoặc dưới sự điều khiển của người dùng, thông qua điện thoại di động sử dụng mạng 3G hay internet, cung cấp nhiều chế độ sử dụng. Người dùng có thể truy cập từ xa vào hệ thống quản lý tại nhà để xem cửa ngõ qua video, tắt hệ thống đèn nếu lỡ quên khi ra khỏi nhà, tắt bớt các hệ thống đèn không cần thiết trong các khu vực trong nhà để tiết kiệm điện năng… theo ABI Research, chức năng quan trọng trong ngôi nhà thông minh được sử dụng phổ biến nhất hiện nay là cảnh báo an ninh.

Vì thế hiện nay nhà thông minh là một trong những đề tài công nghệ ứng dụng đang tạo nên một cơn sốt trong thị trường địa ốc. Các hãng đầu tư công nghệ ở nước ngoài đã và đang phát triển ngôi nhà thông minh với nhiều tính năng vượt trội.

Bên cạnh đó hệ thống an ninh giám sát cho ngôi nhà cũng rất quan trọng, nó bao gồm các hệ thống cửa tự động, camera quan sát, đầu ghi hình, bộ nhớ lưu trữ, bộ điều khiển trung tâm cho phép người sử dụng có thể nắm được trực tiếp hay xem lại toàn bộ hoạt động diễn ra ở khu vực có thiết bị kiểm soát. Hệ thống an ninh còn có thể báo động bằng còi chiếu sáng, gọi đến các số điện thoại cần thiết có khả năng phong tỏa khu vực bị đột nhập. Hệ thống báo cháy cảm ứng khi có hiện tượng cháy và thông báo bằng âm thanh, đèn chiếu sáng. Hệ thống chứa cháy tự động phun nước tại các nơi cần chứa cháy.

Trong một ngôi nhà thông minh, việc thiết kế mạch điều khiển để điều khiển thiết bị một cách tự động, thông minh và an toàn là nhiệm vụ hàng đầu.

Trên thị trường Việt Nam hiện nay cũng có nhiều sản phẩm điều khiển thiết bị cho ngôi nhà thông minh nổi bật như Nhà thông minh BKAV SMARTHOME, giải pháp nhà thông minh LUMI… nhà thông minh Bkav SmartHome kết nối tất cả các thiết bị điện trong ngôi nhà của bạn thành một hệ thống mạng, để có tất cả các thiết bị trong ngôi nhà bạn thành một hệ thống mạng, để có thể điều khiển chúng theo các kịch bản thông minh, bao gồm: hệ thống đèn chiếu sáng, rèm cửa, điều hòa nhiệt độ, ti vi, âm thanh, khóa cửa, bình nóng lạnh, quạt thông gió, camera an ninh, chuông cửa có hình, hệ thống bơm nước tưới nước tiểu cảnh, bể cá. Bạn có thể điều khiển trực tiếp thông qua thiết bị gắn trên tường hoặc dùng smartphone, máy tính bảng. Tuy nhiên giá thành của ngôi nhà thông minh như vậy còn khá cao so với thu nhập của người dân có nguồn thu nhập trung bình, vì vậy việc nghiên cứu và thiết kế một bộ sản phẩm điều khiển thiết bị cho ngôi nhà như vậy nhưng với giá thành phù hợp cho đại đa số gia đình có thu nhập trung bình có một ý nghĩa lớn, giúp tăng thêm sự lựa chọn cho người sử dụng, đồng thời góp phần phát triển các hệ thống điều khiển thông minh. Do đó, chúng em quyết định thực hiện đề tài: **"Hệ thống điều khiển ngôi nhà thông minh".** Đề tài ứng dụng công nghệ Bluetooth, SIM900A, ESP8266 phổ biến trên nhiều thiết bị, đặc biệt điểm mới của đề tài so với các sản phẩm hiện có là điều khiển thông qua hệ điều hành Android giúp tận dụng những thiết bị sử dụng hệ điều hành Android có sẵn của người dùng giúp giảm giá thành sản phẩm, ngoài ra với màn hình hiển thị lớn của điện thoại cho phép hiển thị nhiều thông tin hơn, cùng với việc điều khiển thông qua board Ardiuno sẽ đem lại nhiều cảm hứng cũng như thực hiện các dự án theo ý muốn một cách dễ dàng. Với đề tài, việc sử dụng điều khiển thiết bị như vậy rất được phổ biến, phù hợp với các ngôi nhà ở Việt Nam.

1.2. MỤC TIÊU

Đề tài này nhằm mục tiêu thiết kế, thi công hệ thống điều khiển ngôi nhà thông minh sử dụng chip Arduino.

Nội dung chính của đề tài:

- Nghiên cứu hệ thống ngôi nhà thông minh.
- Nghiên cứu thiết kế điều khiển thiết bị thông qua công nghệ Bluetooth.

- Nghiên cứu thiết kế điều khiển thiết bị thông qua module Wi-Fi ESP8266.
- Nghiên cứu thiết kế điều khiển thiết bị và cảnh báo thông qua SIM900A.
- Thi công mô hình ngôi nhà thông minh.
- Viết chương trình điều khiển cho board Arduino nhận các tín hiệu từ ngõ vào là cảm biến để điều khiển giao tiếp với các thiết bị bên ngoài theo ý muốn.
- Thiết kế giao diện phần mềm điều khiển ngôi nhà thông minh trên điện thoại.

1.3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Đề tài hệ thống điều khiển ngôi nhà thông minh có các nội dung chính như sau:

- NỘI DUNG 1: Thu thập dữ liệu quy trình thiết kế một ngôi nhà thông minh.
- NỘI DUNG 2: Các giải pháp thiết kế hệ thống, mô hình nhà thông minh.
- NỘI DUNG 3: Lựa chọn các thiết bị trong việc thiết kế mô hình nhà thông minh
- NỘI DUNG 4: Thiết kế hệ thống điều khiển.
- NỘI DUNG 5: Thiết kế mô hình.
- NỘI DUNG 6: Đánh giá kết quả thực hiện

1.4. GIỚI HẠN

Đề tài hệ thống điều khiển ngôi nhà thông minh có những giới hạn sau:

- Kích thước của mô hình thi công với chiều dài là 80cm, rộng 60cm, cao 30cm.
- Mạch điều khiển gồm 3 board arduino, một board ESP8266.
- Thiết bị sử dụng: 1 LCD 16x2, 1 keypad, 2 động cơ DC, một còi, đèn led, rơ le 8 kênh tác động mức thấp, rơ le 2 kênh tác động mức cao, bluetooth HC-06, SIM900A, adapter 220 – 12V, 5A, nguồn chuyển đổi LS2596. Servo.
- Loại cảm biến sử dụng trong mô hình bao gồm: cảm biến nhiệt độ - độ ẩm, cảm biến mưa, cảm biến độ ẩm, cảm biến ánh sáng, cảm biến chuyển động
- Đề tài chỉ xây dựng mô hình với các thiết bị điều khiển giả lập theo thực tế. Do đó so với các thiết bị thực tế còn khác xa nhiều tuy về bản chất điều khiển là việc điều khiển thiết bị ở khoảng cách xa chưa đạt được theo yêu cầu đưa ra.

1.5. BỐ CỤC

Nội dung đề tài gồm các phần sau:

Chương 1: Tổng quan

- Đặt vấn đề
- Mục tiêu của đề tài
- Nhiệm vụ của đề tài
- Giới hạn

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

- Giới thiệu hệ điều hành ANDROID
- Giới thiệu Board mạch Ardunio
- Giao tiếp BLUETOOTH
- Giao tiếp SIM900A

Chương 3: Tính toán và thiết kế

- Giới thiệu phần mềm lập trình
- Viết chương trình giao tiếp
- Kết quả lập trình

Chương 4: Thi công hệ thống

- Thiết kế phần cứng
- Giới thiệu linh kiện sử dụng trong thiết kế
- Mô hình ngôi nhà thông minh
- Giao tiếp các thiết bị và điều khiển mô hình

Chương 5: Kết luận

- Những mục tiêu đạt được.
- Hạn chế của đề tài
- Hướng phát triển đề tài.

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. TỔNG QUAN VỀ NGÔI NHÀ THÔNG MINH

2.1.1. Định nghĩa nhà thông minh

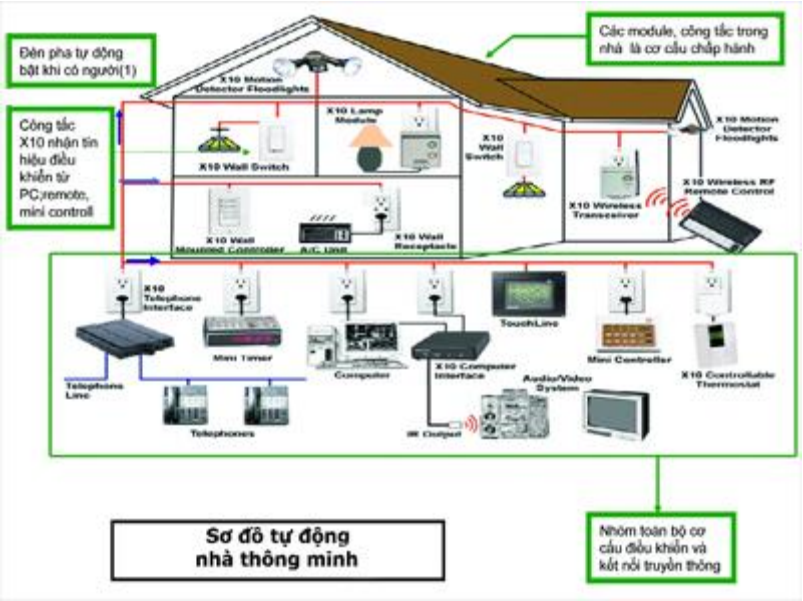
Nhà thông minh (tiếng Anh: smart-home hoặc intelli-home, home automation) là kiểu nhà được lắp đặt các thiết bị điện, điện tử có tác dụng tự động hoá hoàn toàn hoặc bán tự động, nó thay thế con người trong việc thực hiện một số thao tác quản lý, điều khiển. **[*wikipedia tiếng Việt*].**

Trong căn nhà thông minh, đồ dùng trong nhà như các thiết bị 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 từ xa hoặc lập trình cho chúng hoạt động theo lịch. Thêm vào đó, các đồ gia dụng có thể hiểu được ngôn ngữ của nhau và có khả năng tương tác với nhau.

Nhà thông minh bao gồm hệ thống các thiết bị điện tử gia dụng được kết hợp với nhau thành mạng thiết bị và hoạt động theo kịch bản tùy biến nhằm tạo ra môi trường sống tiện nghi, an toàn, tiết kiệm năng lượng. Một hệ thống nhà thông minh cơ bản bao gồm: Một máy tính điều khiển trung tâm, được gọi là máy chủ (Home Server), có nhiệm vụ kết nối các thiết bị với nhau và điều khiển toàn bộ hệ thống nhà. Các thiết bị gia dụng đầu cuối là những vật dụng điện tử trong nhà như các thiết bị an ninh, hệ thống cửa, điều hòa, rèm mành, hệ thống đèn, quạt thông gió, ti vi, bếp gas… Các thiết bị này được kết nối với nhau trong hệ thống mạng thiết bị bằng công nghệ truyền dữ liệu, qua đường điện (Power line communication – PLC) hoặc không dây (Zigbee) và được kết nối trực tiếp đến Home Server. Cuối cùng là hệ thống các phần mềm điều khiển ngôi nhà cài đặt trên Home Server, trên các thiết bị điều khiển và các thiết bị điện tử gia dụng đầu cuối. Chủ nhân của Hệ thống nhà thông minh có thể kiểm soát, điều khiển ngôi nhà cũng như các thiết bị trong nhà bằng nhiều phương tiện như: điện thoại di động, tablet, laptop… ở bất kì đâu và bất kỳ lúc nào.

Một ngôi nhà thông minh đầy đủ, thường bao gồm các tính năng:

- Phân phối đa phương tiện, là một rạp hát gia đình.
- Điều khiển việc chiếu sáng, mành, rèm.
- Giám sát, điều khiển môi trưởng (nhiệt độ, độ ẩm…).
- Có khả năng liên lạc giữa các phòng.
- Giám sát, điều khiển camera an ninh.
- Giám sát và điều khiển từ xa.



Hình 2.1. Hình ảnh ngôi nhà thông minh

2.1.2. Ưu điểm của ngôi nhà thông minh

Nhà thông minh sử dụng các thiết bị và công nghệ tự động hóa, thông minh hóa, giúp cho con người nhàn hạ hơn trong sinh hoạt hằng ngày. Nói cách khác, đây là hệ thống giúp chủ nhân tận hưởng sự tiện nghi của cuộc sống và dễ dàng quản lý tổng quát đối với cả tòa nhà. Chỉ với một chiếc điều khiển từ xa, chúng ta có thể điều khiển tất cả, dù đang ở bất kỳ nơi nào. Chúng ta có thể tưởng tượng ra hiệu quả mà nhà thông minh mang lại thông qua những hoạt động rất gần gũi, chẳng hạn như nằm trên giường để mở cổng; sẽ không còn chuyện bị ngã do không nhìn thấy đường bởi đèn cầu thang sẽ tự sáng lên khi có người; hệ thống đèn trong phòng, bếp, bình nước nóng... sẽ hoạt động đúng giờ đã định; toàn bộ hệ thống đèn sẽ tự tắt sau khi không cần thiết; khống chế nhiệt độ chênh lệch giữa bên ngoài và trong nhà và còn rất nhiều tiện ích khác. **[*Linh Hương - Nhà thông minh sẽ có đất sống (giadinh.vnexpress.net)*]**

Không chỉ điều khiển được trong phạm vi ngôi nhà, công nghệ này còn cho phép tích hợp điều khiển qua điện thoại (cố định hoặc di động), internet hay PDA. Vì vậy, mọi sinh hoạt có thể được kiểm soát dù chúng ta đang ở công sở hay ngoài đường... Không chỉ riêng các ngôi nhà nhỏ, chúng ta hoàn toàn có thể thông minh hóa bất kỳ một không gian sống nào, kể cả trụ sở văn phòng, siêu thị, trung tâm thương mại, khách sạn, nhà hàng, nhà xưởng sản xuất, ngân hàng, bệnh viện hay các khu phức hợp khác... nếu lựa chọn công nghệ phù hợp.

2.1.3. Công nghệ sử dụng trong thiết kế ngôi nhà thông minh

Để sử dụng, điều khiển các thiết bị điện tử gia dụng trong hệ thống ngôi nhà thông minh, người dùng sẽ tương tác trên giao diện máy tính bảng (Tablet), được đặt ở những vị trí thuận tiện trong nhà hoặc sử dụng điện thoại di động. Giao diện màn hình cảm ứng của thiết bị điều khiển này được thiết kế sử dụng đồ họa 3D với công nghệ điều khiển trực quan, mô phỏng lại toàn bộ ngôi nhà cùng thiết bị trong gia đình giúp chủ nhân dễ dàng điều khiển các thiết bị như đang sử dụng thực tế. Trong đó hệ thống chiếu sáng được thiết kế để có khả năng hoạt động tự động hoàn toàn, tùy biến điều chỉnh ánh sáng mầu sắc… theo sở thích người dùng, đáp ứng được kịch bản chiếu sáng khác nhau và có thể phối hợp hoạt động với các thiết bị khác trong ngôi nhà. Chủ nhân của ngôi nhà có thể cài đặt các chế độ chiếu sáng khác nhau, tùy thuộc vào từng thời điểm trong ngày. **[*Nhà thông minh BKAV- www.smarthome.com.vn*]**

Đối với hệ thống giải trí, chủ nhân ngôi nhà thông minh có thể quản lý các thư viện âm nhạc, phim, ảnh, của mình theo sở thích đồng thời lựa chọn các chế độ phát nhạc, chiếu phim… theo các khoảng thời gian trong ngày. Một trong những điểm nhấn của ngôi nhà thông minh là hệ thống an ninh giữ vai trò quan trọng, kiểm soát các nguy cơ cháy nổ, bị xâm nhập… Hệ thống này bao gồm các thiết bị kiểm soát vào ra, hàng rào điện tử, khóa cửa điện từ. Camera sẽ chuyển hình ảnh tại các khu vực cần bảo vệ đến các thiết bị điều khiển, thông báo cho chủ nhà biết, đồng thời chủ nhà có thể ra lệnh mở cửa thông qua màn hình cảm ứng. Khi gặp sự cố hay có người xâm nhập, hệ thống cũng sẽ đưa ra cảnh báo và tự động xử lý tình huống theo kịch bản được cài đặt từ trước. [***Thiết kế nhà thông minh - www.digihome.com.vn***].

Để tạo môi trường sống, sinh hoạt trong điều kiện tốt nhất, thông qua các thiết bị cảm biến, hệ thống giám sát môi trường trong ngôi nhà thông minh sẽ liên tục cập nhập các thông số về nhiệt độ, độ ẩm, lượng oxy… của từng khu vực trong ngôi nhà. Máy chủ sẽ phân tích các thông số này và ra lệnh điều khiển các thiết bị như điều hòa nhiệt độ, máy hút ẩm, quạt thông gió… nhằm duy trì và tạo ra trạng thái môi trường tốt nhất trong toàn bộ ngôi nhà của bạn. Ngoài ra hệ thống giám sát môi trường còn có thể nhận biết điều kiện thời tiết nắng mưa để đưa ra chế độ hoạt động tối ưu cho các thiết bị nhằm tiết kiệm năng lượng cho ngôi nhà của bạn.Yếu tố tạo lên sự thông minh của ngôi nhà là công nghệ kịch bản ngữ cảnh. Những thói quen đặc tính của người sử dụng ở từng nơi, từng công trình được các chuyên gia nghiên cứu thử nghiệm và đúc rút thành những kịch bản mang tính nhân bản. Với công nghệ kịch bản ngữ cảnh, nhà thông minh có thể hiểu được ý muốn của chủ nhà, từ đó tự động đưa ra chế độ vận hành phù hợp cho các thiết bị trong nhà. Thông qua một hệ thống mạng, các kết nối thiết bị nhận lệnh điều hiển từ Home Server theo kịch bản đã được cấu hình trước. Chẳng hạn, khi có mưa bão cửa sổ có thể tự đóng, dây phơi tự thu vào; Bình nước nóng tự bật đun nước trước buổi sáng hoặc trước giờ tan tầm; Hệ thống tưới cây tự động hoạt động theo giờ; Bể cá tự bật tắt đèn máy lọc nước và cho cá ăn…Các sản phẩm đồng bộ của Dighome được tích hợp các phần mềm chuyên biệt để sử dụng, tất cả các thiết bị được sử dụng theo tiêu chuẩn Châu Âu, với công nghệ hiện đại nhất hiện nay.

2.2. GIỚI THIỆU PHẦN CỨNG

Hệ thống điều khiển ngôi nhà thông minh sử dụng các chuẩn truyền thông sau:

2.2.1. Chuẩn truyền thông UART

Chuẩn RS-232 được phát triển bởi the Electronic Industry Association and the Telecommunications Industry Association(EIA/TIA) là chuẩn truyền thông phổ biến nhất, thường được gọi tắt là RS-232 thay vì EIA/TIA-232-E. Chuẩn này chỉ đề cập đến việc truyền dữ liệu nối tiếp giữa một host(DTE-Data Terminal Equipment) và một ngoại vi (DCE-Data Circuit-Terminating Equipment).

Phiên bản đầu tiên của RS-232 được định nghĩa vào năm 1962, do đó các mức logic được định nghĩa khác với logic TTL. Ở ngõ ra của một mạch lái, mức cao (tương ứng với logic 0) là một điện áp từ +5 đến +15 V, còn mức thấp (tương ứng với logic 1) là một điện áp từ -5 đến -15 V. Tại ngõ vào của một bộ thu, mức cao được định nghĩa là từ +3 đến +15 V (gọi là space), và mức thấp được định nghĩa là từ -3 đến -15 V (gọi là mark).

Để giảm nguy cơ bị nhiễu giữa các tín hiệu kế cận, tốc độ thay đổi (slew rate) được giới hạn tối đa là 30 V/µs, và tốc độ cũng được giới hạn tối đa là 20 kbps (kilobit per second) (giới hạn này hiện đã được nâng lên nhiều lần).

Trở kháng nhìn bởi mạch lái được định nghĩa là từ 3 đến 7 kΩ. Tải dung tối đa của đường truyền cũng được giới hạn là 2500 pF, và như vậy tùy thuộc vào loại cáp mà chiều dài tối đa có thể được xác định từ điện dung trên đơn vị chiều dài của cáp.

Các tín hiệu RS-232 được định nghĩa tại DTE, theo bảng sau (chỉ nói đến các tín hiệu của đầu nối 9 chân).

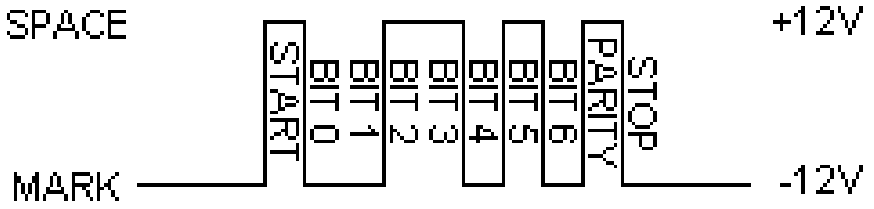
Bảng 2.1. Sơ đồ chân cổng COM

Chân số	Chức năng	Chiều thông tin
1	Data Carrier Detect (DCD)	Từ DCE
2	Receive Data Line (RD)	Từ DCE
3	Transmit Data Line (TD)	Đến DCE
4	Data Terminal Ready (DTR)	Đến DCE
5	Ground	
6	Data Set Ready (DSR)	Từ DCE
7	Request To Send (RTS)	Đến DCE
8	Clear To Send (CTS)	Từ DCE
9	Ring Indicate (RI)	Từ DCE

Các hệ thống logic hiện nay chủ yếu sử dụng các chuẩn logic TTL hay CMOS, do đó khi cần giao tiếp bằng chuẩn RS-232 sẽ phải dùng các mạch lái và thu (RS-232 driver và receiver, hay RS-232 transceiver) để chuyển đổi giữa TTL/CMOS và RS-232 vật lý. Các bộ transceiver hiện nay thường có sẵn các bơm điện tích (charge pump) để tạo ra các mức áp RS-232 vật lý (phổ biến là +12 V và -12 V) từ một điện áp nguồn đơn cực giá trị nhỏ (5V hay 3.3V).

Vì chuẩn RS-232 chỉ dành cho giao tiếp giữa DTE và DCE, do đó khi hai máy tính (là các DTE) cần giao tiếp với nhau thông qua chuẩn RS-232 thì cần phải có các DCE (chẳng hạn như modem) làm trung gian. Các DCE này là các ngoại vi nên có thể giao tiếp trực tiếp với nhau thông qua một chuẩn nào đó.

i) Hình minh họa định dạng của một ký tự (character) được truyền theo chuẩn RS-232. Ở trạng thái nghỉ, các đường dữ liệu RS-232 ở trạng thái mark. Một ký tự luôn bắt đầu bằng một bit start (là một space), sau đó các bit được truyền theo thứ tự bit từ thấp đến cao (bit thấp nhất được truyền trước tiên), tiếp đến là một bit parity (nếu có), và cuối cùng là một hay nhiều bit stop (là một mark). Phổ biến nhất là định dạng 8N1, nghĩa là 8 bit dữ liệu, không có parity, và 1 bit stop.



Hình 2.2. Định dạng của một ký tự truyền theo chuẩn RS-232

Việc đọc một bit được truyền đến thường được thực hiện tại giữa bit, do đó các bộ thu và phát thường sử dụng xung clock bằng 16 lần tốc độ baud (số bit truyền được trong mỗi giây trên một đường tín hiệu). Bộ thu sẽ dò bit start, và sẽ đọc bit đầu tiên sau 24 chu kỳ xung clock khi đã phát hiện được start bit, các bit sau đó sẽ được đọc sau mỗi 16 chu kỳ xung clock.

Như có thể thấy, việc đồng bộ xung clock giữa phía thu và phía phát được thực hiện ở mỗi bit start cho mỗi ký tự được truyền. Do đó, trong trường hợp xấu nhất là truyền 12 bit (1 bit start, 8 bit dữ liệu, 1 bit parity, và 2 bit stop), chúng ta có thể chấp nhận việc lệch giá trị xung clock giữa phía thu và phía phát tối đa là khoảng 3% (tại bit cuối cùng sẽ bị lệch 11x3 = 33%). Do đó, chúng ta không nhất thiết phải sử dụng các bộ dao động thật chính xác để tạo xung clock cho các bộ thu phát RS-232. Hay nói cách khác, chúng ta không cần độ sai lệch xung clock là 0% đối với giao tiếp RS-232.

Đa số các DTE và các DCE đều có các bộ truyền nhận bất đồng bộ đa dụng (UART-Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) ở dạng module phần cứng, do đó chúng ta thường không cần quan tâm đến các thao tác cấp thấp trong việc sử dụng giao tiếp RS-232. Tuy nhiên, nếu phần cứng của thiết bị không hỗ trợ giao tiếp RS-232, chúng ta có thể sử dụng một UART ngoài hay sử dụng phần mềm để giả lập một UART.

2.2.2. Module SIM900A

Hình 2.3. Hình ảnh SIM 900A

SIM900A là một module GSM/GPRS cực kỳ nhỏ gọn, được thiết kế cho thị trường toàn cầu. SIM900 hoạt động được ở băng tần GSM 900MHz, 1800MHz như là một loại thiết bị đầu cuối với một Chip xử lý đơn nhân đầy sức mạnh, tăng cường các tính năng quan trọng dựa trên nền vi xử lý ARM926EJ-S, với kích thước nhỏ gọn (24x24 mm).

Ưu điểm:

- Nguồn đơn cung cấp 3.4 - 4.5V, dòng 2A.
- Ở chế độ Sleep thì module tiêu thụ dòng 1.5mA.
- Hỗ trợ đầy đủ các ngõ ra: RS232, audio, ADC, VRTC, PWM, I2C.
- Có thể kết nối với các dòng vi điều khiển: PIC, AVR, ARM, ARDUINO.

Công suất phát

- Loại 4(2w) ở 900Mhz.
- Loại 1(1w) ở 1800Mhz.

Loại GSM là loại MS nhỏ

Giới hạn nhiệt độ: -40÷ +85^{0}C

Dữ liệu GPRS

- GPRS dữ liệu tải xuống: Max 85.6 kbps.
- GPRS dữ liệu up lên: Max 42.8 kbps.
- Sơ đồ mã hóa: CS-1, CS-2, CS-3 và CS-4.

- SIM900 hỗ trợ giao thức PAP (Password Authentication protocol), kiểu sử dụng kết nối PPP.
- SIM900 tích hợp giao thức TCP/IP.

SMS

- Hỗ trợ nhiều chế độ MT, MO, CB, Text and PDU.
- Bộ nhớ SMS: Sim, card.

Sim card

- Hỗ trợ sim card: 1.8V, 3V.

Anten ngoài

- Kết nối thông qua anten ngoài hoặc đế anten.

Âm thanh

- Dạng mã hóa âm thanh.
- Mức nữa chế độ (ETS 06.20).
- Toàn bộ chế độ (ETS 06.10).
- Toàn bộ chế độ tăng cường (ETS 06.50/ 06.06/ 06.80).
- Loại bỏ tiếng dội.

Chống nhiễu

Giao tiếp nối tiếp

- Cổng nối tiếp: 7 Cổng nối tiếp (ghép nối).
- Cổng kết nối có thể sử dụng với CSD Fax, GPRS và gửi lệnh AT Command tới module điều khiển.
- Cổng nối tiếp có thể sử dụng chức năng giao tiếp.
- Hỗ trợ tốc độ truyền 1200 bps tới 115200 bps.
- Cổng truyền nhận dữ liệu: 2 cổng nối tiếp TXD và RXD.

Quản lý danh sách

- Hỗ trợ mẫu danh sách: SM, FD, LD, RC, ON, MC.

Đồng hồ thời gian thực

- Do người dùng cài đặt.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

www.hcmute.edu.vn