

آزمایشگاه ریزپردازنده

سامانه خانه هوشمند

9131089 صالح خزاعی

9131015 شیوا زمانی

9131033 محمد باقری

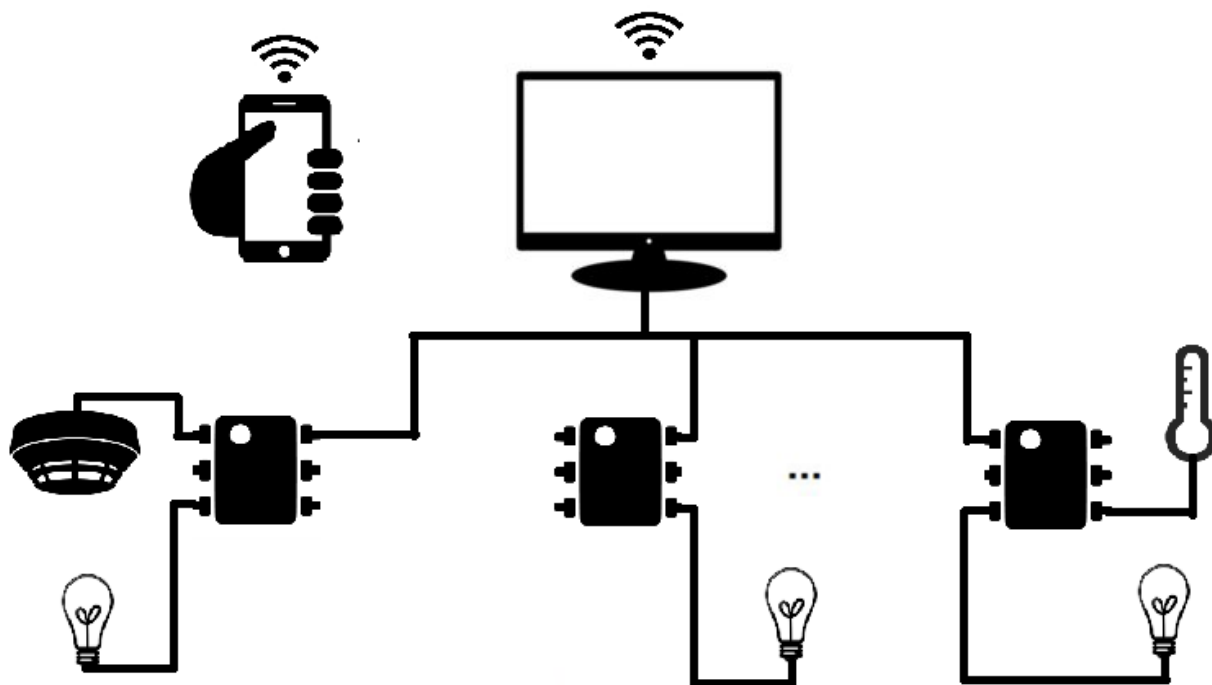
ترم اول 94-95

Contents

3 مقدمه
4 راهنمای کاربری
5 طراحی سخت افزار و نرم افزار
5 سخت افزار
7 نرم افزار
9 کار های آتی
9 پیوست 1
10 منابع

مقدمه

هدف از این پروژه پیاده سازی سامانه یک خانه هوشمند است. یکی از قسمت هایی که در سیستم های خانه های هوشمند پیاده سازی می شود، ارتباط قسمت های مختلف سیستم با یک پردازنده مرکزی به منظور گرفتن دستورات و ارسال کردن اطلاعات سنسور هاست. این سیستم مرکزی می تواند با استفاده از اینترنت و یا سیستم های رادیویی (موبایل، ریموت کنترل و ...) اطلاعات را برای کاربر و یا کاربران ارسال کرده، دستورات را دریافت کند و یا طبق زمانبندی و یا شروط مشخص شده برای سیستم دستورات را برای قسمت های مختلف سیستم ارسال کند. در این پروژه ما یک کامپیوتر را به عنوان سیستم مرکزی در نظر میگیریم و یک مدار برای ارسال مقادیر سنسور های متصل به میکرو و خروجی های متصل به آن طراحی می کنیم. به دلیل اینکه سیستم باید با هرگونه مدار خروجی ای و سنسوری قابل کار باشد، مقادیر خوانده شده از پایه های میکرو استاندارد سازی شده و برای سیستم مرکزی ارسال می شود. سیستم مرکزی با توجه به تنظیمات کاربر تصمیم میگیرد که اطلاعات دریافتی از میکرو را به چه فرمی تبدیل کند و نمایش دهد. با توجه به اینکه سیستم مرکزی عموماً از سیستم های جانبی فاصله دارند و کاربر ممکن است در نقاط مختلف خانه وضعیت سیستم را بخواهد یک LCD کارکتری برای نمایش وضعیت هر یک از میکرو ها به آن متصل است.



شکل 1. ساختار کلی سیستم های خانه هوشمند

راهنمای کاربری

برای استفاده از این سیستم کافیت سیستم از طریق کابل USB به کامپیوتر متصل شده باشد. با اجرا کردن نرم افزار بر روی کامپیوتر، نرم افزار سعی در شناسایی مدار می کند و سپس یک بستر وب را برای رابط کاربری فراهم می کند.

پس از اتصال USB و اجرا کردن نرم افزار، با وارد کردن لینک زیر در یک مرورگر وب می توانید با سیستم کار کنید.

<http://localhost:5223/html/index.html>

همچنین API ای مبتنی بر JSON برای پیاده سازی نرم افزار های مجزا برای کار کردن با سیستم فراهم شده که به شرح زیر است:

1- خواندن اطلاعات سنسور ها:

<http://localhost:5223/sensor>

2- خواندن وضعیت خروجی ها:

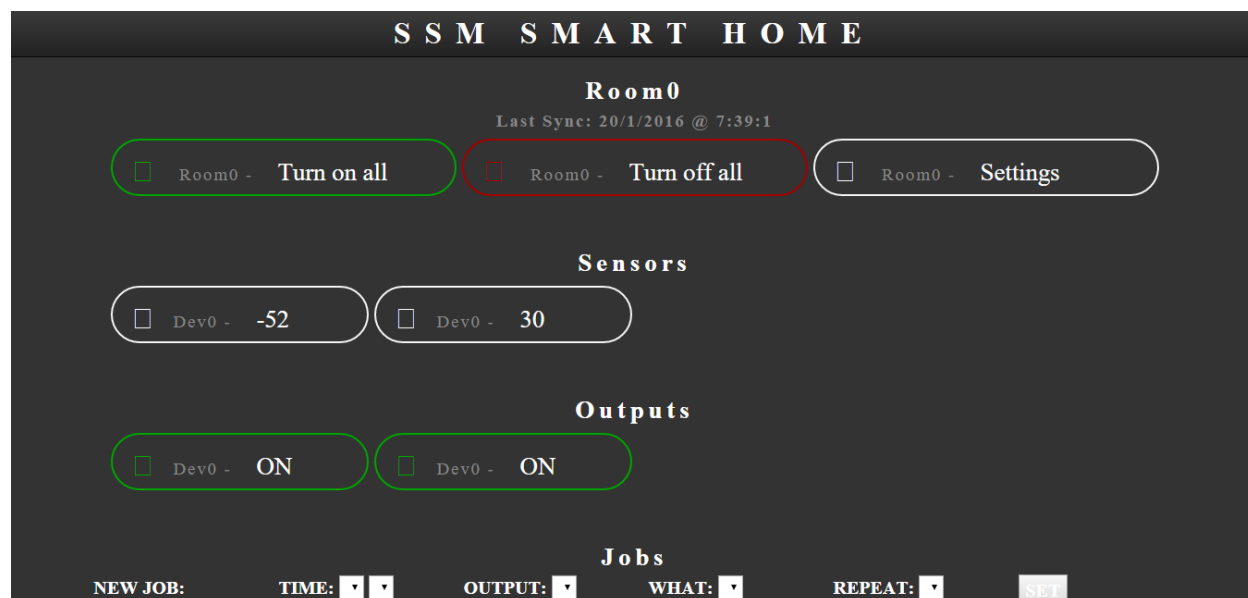
<http://localhost:5223/pullout>

3- روشن کردن یک خروجی:

[http://localhost:5223/setout?p=\[PIN_NUMBER\]](http://localhost:5223/setout?p=[PIN_NUMBER])

4- خاموش کردن یک خروجی:

[http://localhost:5223/clearout?p=\[PIN_NUMBER\]](http://localhost:5223/clearout?p=[PIN_NUMBER])



شکل 2. نمایی از رابط کاربری سیستم

طراحی سخت افزار و نرم افزار

سخت افزار

اجزاء مهم این سامانه عبارت اند از:

- 1 * Atmega32A
- 1 * LCD
- 1 * Ft232RL
- 1 * Relay
- 1 * Lm35(Temperature sensor)
- 1 * Light sensor

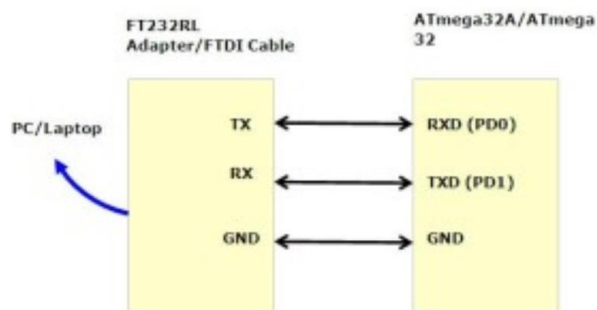
در ادامه نحوه ی ارتباط هر یک از اجزاء بالا و کاربرد آن ها شرح داده می شود.

دریافت اطلاعات سنسور ها

ارتباط سنسور های (برای این مدار سنسور های دما و نور متصل شده است) از طریق پورت A میکروکنترلر و یا همان پایه های ADC صورت می گیرد.

دریافت و ارسال اطلاعات از/به پردازنده مرکزی

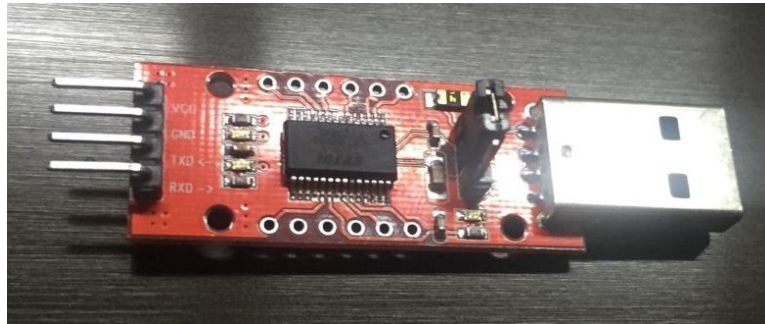
ارتباط میکروکنترلر و پردازنده مرکزی از طریق Usart (PD0 و PD1) صورت می گیرد. پردازنده مرکزی توسط پورت USB به مدار متصل می شود و در نتیجه از ft232 به عنوان واسط بین پورت USB پردازنده مرکزی و پایه های USART میکروکنترلر استفاده شده است. اطلاعات خروجی میکروکنترلر روی پایه ی PD1 و یا TXD میکروکنترلر نوشته می شود. این پایه از میکرو کنترلر به پایه ی RXD ft232 متصل است و پایه ی RXD میکروکنترلر به پایه ی TXD ft232 متصل است.



شکل 3. نحوه اتصال FT232RL به میکروکنترلر

FT232RL

این IC برای تبدیل USB به Serial استفاده شده است. در این پروژه از یک ماژول آماده‌ی ft232rl استفاده شده است. همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌شود، این برد یک پورت USB برای اتصال به کامپیوتر و 4 پایه‌ی RXD (اتصال به میکروکنترلر)، TXD (اتصال به میکروکنترلر)، VCC و GND دارد.



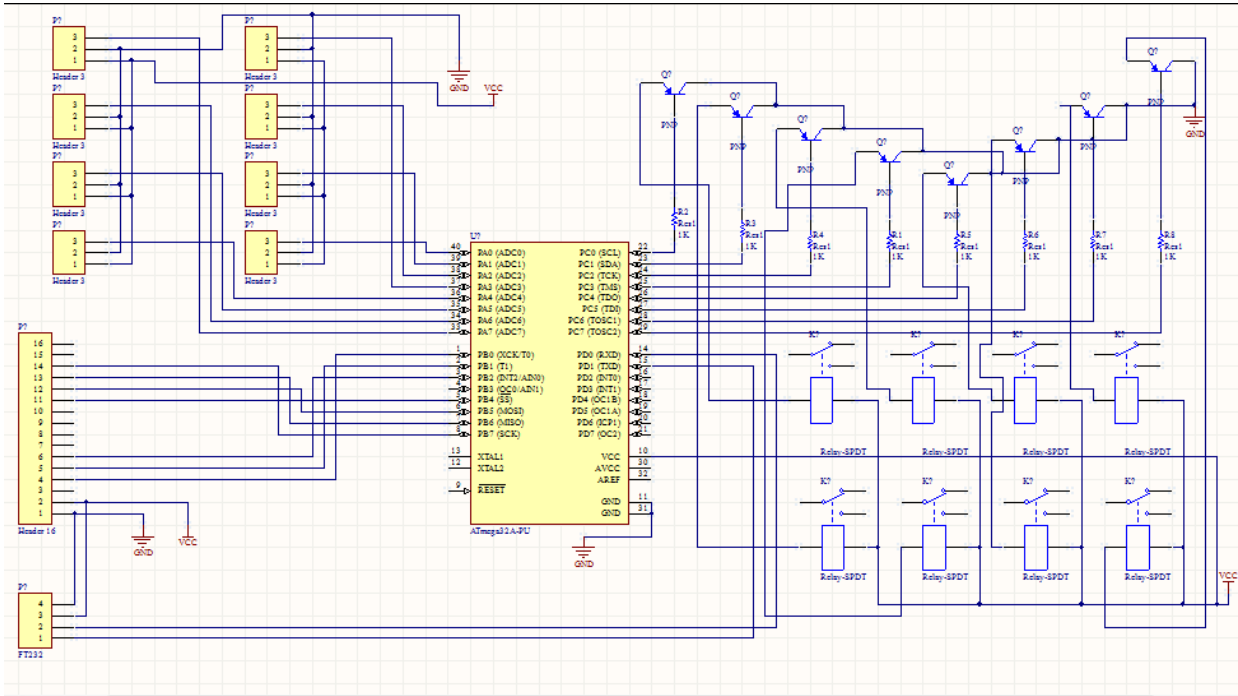
اتصال LCD به میکرو کنترلر

از پورت B میکرو کنترلر برای اتصال میکروکنترلر به LCD استفاده می‌شود. از LCD برای نمایش وضعیت خروجی‌ها و سنسورها استفاده می‌شود.

اتصال خروجی‌ها (رله) به میکرو کنترلر

از پورت C میکرو کنترلر برای اتصال به خروجی‌ها استفاده می‌شود. به دلیل اینکه خروجی‌ها که ما می‌خواهیم 220V است و ولتاژ مدار ما 5V است از رله برای فراهم کردن عملکرد Switch استفاده می‌کنیم. همچنین به دلیل اینکه میکرو توان فراهم کردن جریان مناسب برای رله را ندارد از یک ترانزیستور npn بدین منظور استفاده می‌کنیم که آن هم نقش Switch را دارد.

شماتیک سخت افزار



فایل PCB

این فایل به پیوست است.

نرم افزار

دریافت اطلاعات سنسور ها

در وقفه‌ی `adc_isr`، 8 بیت پردازش دریافتی از پایه های `adc` داخل آرایه ی `adc_data` قرار داده می شوند.

دریافت و ارسال اطلاعات از/به پردازنده مرکزی

برای این منظور توابع زیر پیاده سازی شده اند.

USART_receive	این تابع داده ی دریافتی روی پایه ی <code>RXD</code> را بر می گرداند
USART_send	این تابع یک کاراکتر به عنوان ورودی دریافت کرده و آن را روی <code>TXD</code> ارسال میکند
USART_putstring	این تابع یک رشته از حروف را دریافت می کند و حرف های آن را به ترتیب توسط تابع <code>USART_send</code> ارسال می کند
usart_rx_isr	USART Receiver interrupt service routine
usart_tx_isr	USART Transmitter interrupt service routine

اتصال LCD به میکرو کنترلر

برای ارسال اطلاعات به LCD از تابع `lcd_puts` استفاده شده است.

دریافت داده در سمت پردازنده مرکزی(کامپیوتر)

در ابتدا لازم است کامپیوتر بتواند اطلاعات را از روی یک پورت USB بخواند و بنویسد. در این پروژه از پورت COM13 استفاده شده است. تابع `GetSerialPort` به منظور برقراری ارتباط با پورت USB نوشته شده است. این تابع اسم پورت را دریافت می کند و یک `HANDLE` برمیگرداند. با استفاده از این `HANDLE` میتواند اطلاعات را از پورت خواند و یا روی آن نوشت. برای دریافت اطلاعات از تابع `ReadFile` (موجود در کتابخانه `windows.h`) استفاده شده است.

در ابتدا برای اطمینان از عملکرد درست `USART` و اینکه اطلاعات از سمت میکروکنترلر به درستی ارسال می شوند از نرم افزار `Putty` در سمت کامپیوتر استفاده کردیم. برای این کار لازم است پورت و `Baud rate` را در این نرم افزار تنظیم کنیم.



ارسال دستور از سمت پردازنده مرکزی(کامپیوتر)

برای ارسال اطلاعات از تابع `WriteFile` (موجود در کتابخانه `windows.h`) استفاده شده است.

کد برنامه

کد برنامه به پیوست است.

توضیح ارتباط کلی بین سخت افزار و نرم افزار

وب سرور پیاده سازی شده برای این پروژه دستورات دریافتی از صفحات html را دریافت کرده و از طریق ft232rl برای میکرو کنترلر می فرستد و خروجی های دریافتی را برای میکرو ارسال می کند.

کار های آتی

در آینده ارتباط کنترلر های پراکنده در سطح خانه را می توان به صورت بی سیم و با استفاده از ماژول هایی مانند zigbee برقرار کرد. هم چنین می توان از مدار های PLC برای انتقال داده از طریق برق انجام داد که نیاز به سیم کشی در سطح ساختمان نداشته باشیم.

پیوست 1

لیست قطعات

نام قطعه	تعداد	قیمت
Atmega32A	1	
LCD	1	
Ft232RL	1	
Relay	1	15000
Lm35(Temperature sensor)	1	
Light sensor	1	

آدرس فروشگاه:

جمهوری - بعد از سی تیر- پ 433 رستم آبادیان- ط 1 واحد 2

تلفن: 66711811

منابع

[اتصال، دریافت و ارسال اطلاعات به پورت در سمت کامپیوتر](#)

[دریافت و ارسال اطلاعات با استفاده از USART](#)

[مثال هایی در رابطه با ارتباط با ft232 از طریق FTD2XX.DLL](#)

[Ft232R](#)