



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه ی کارشناسی

گرایش : الکترونیک

عنوان : ربات آبیاری اتوماتیک

استاد راهنما : دکتر جلیوند

تاریخ دفاعیه : تیرماه ۹۰

فصل اول

میکرو کنترل

مقدمه ۳

۱-۱ میکروپروسسور چیست ؟ ۳

۱-۲ چرا از میکرو کنترلر استفاده می کنیم؟ ۴

۱-۳ زبانهای رایج برنامه نویسی برای میکرو کنترلر ها ۷

۱-۴ میکرو کنترلر های AVR ۸

۱-۵ مزیت AVR نسبت به ۸۰۵۱ چیست؟ ۹

۱-۶ چگونه ساخت فیبر مدار چاپی با روش لامینت ۱۳

۱-۷ امکانات میکرو کنترلرهای AVR ۱۷

۱-۸ فیز بیت های میکرو کنترلرهای AVR ۲۱

فصل دوم

۲-۱ مدار آبیاری اتوماتیک ۲۹

۲-۲ سنسور های رطوبتی ۳۰

۲-۳ نحوه ی اتصال LCD به میکرو ۳۶

۲-۴ رگولاتور ۴۰

۲-۵ رله (انواع رله و کاربرد های آن) ۴۲

ضمائم ۶۰

مقدمه:

تغییر سیستم‌های مکانیکی و برقی به سیستم‌های الکترونیکی در بیشتر تکنولوژی‌های عمده، سیستم‌های الکترونیکی جایگزین بخش‌های مکانیکی شده و از آن پیش افتاده‌اند. سیستم تلفن در اصل مجموعه‌ای از

اجزای مکانیکی (یعنی سیستم شماره‌گیر) بود که در آن حرکت فیزیکی به علائم الکتریکی تبدیل

می‌شد. با وجود این، امروزه تلفن تماماً الکترونیکی است؛ امروزه چاپ الکترونیکی شده است. تلویزیون،

کامپیوتر و بسیاری از ابزارهای دیگر نیز که در زندگی روزمره از آن استفاده می‌کنیم همین گونه اند.

سیستم‌های الکترونیکی مسلماً یک سره بر تکنولوژی فکری متکی هستند زیرا محاسبات ریاضی و نوشتن نرم‌افزار و برنامه‌ها کارکرد آنها را ممکن می‌گرداند.

یکی از برجسته‌ترین تغییرات، کوچک شدن وسایلی است که هادی برق هستند یا تکانه‌های برقی را

منتقل می‌کنند. وسایل اولیه مانند لامپ‌های خلاء که در رادیوهای قدیمی دیده می‌شود حدود ۵ تا ۱۰

سانتی‌متر ارتفاع داشتند. اختراع ترانزیستور تغییری شگرف را به دنبال داشت: توانایی تولید وسایل

میکروالکترونیک با صدها کارکرد از جمله کنترل، تنظیم، هدایت و حافظه که میکروپروسسورها به اجرا

درمی‌آورند. در آغاز هر تراشه ۴ کیلو بایت حافظه داشت که بعدها به ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴ کیلو بایت افزایش

یافت و امروزه سازندگان میکروپروسسور تراشه‌هایی تولید می‌کنند که ظرفیت ذخیره‌سازی آنها چندین

مگابایت یا حتی گیگا (میلیارد) بایت است.

امروزه یک تراشه ی ریز سیلیکونی (میکروپروسسور) حاوی مدارهای الکترونیکی دارای صدها هزار

ترانزیستور و همه‌ی اتصالات لازم و بهای آن فقط چند دلار است. مداربندی روی این تراشه می‌تواند خود

میکروکامپیوتری باشد با ظرفیت پردازش ورودی / خروجی و حافظه‌ی دستیابی تصادفی و... .

۱-۱ میکروپروسسور چیست؟

به میکرو پروسیسور ریز پردازنده یا Central Processor Unit می گویند. میکروپروسسورها برای کار

کردن نیاز به حافظه های RAM، ROM درگاه های ورودی خروجی (I/O) و... دارند که مقدار

RAM و ROM را کاربر تعیین می کند به همین دلیل می توان از میکروپروسسور برای انجام تمامی

کارها استفاده کرد (مانند برنامه های کامپیوتری، بازی کامپیوتری و...) و به این دلیل به آن همه منظوره

می گویند در حالی که میکروکنترلرها یک تک تراشه هستند که RAM و ROM داخلی ثابتی دارند و

برای کارهای کوچکتری استفاده می شوند به همین دلیل به میکروکنترلرها تک منظوره می گویند. میکروکنترلرها

۱-۲ چرا از میکروکنترلر استفاده می کنیم؟

در هر پروژه سه چیز اهمیت فوق العاده دارد:

(۱) مصرف توان

(۲) حجم مدار

(۳) قیمت مدار

میکروپروسسورها توان بالا مصرف می کنند، قیمت گرانی دارند و حجم زیادی را اشغال می کنند در زنجار میکروکنترلرها

حالی که میکروکنترلرها مصرف توان بسیار پایین در حد 2mA دارند، حجم بسیار کمی اشغال می کنند

و قیمتی به مراتب ارزان تر از میکروپروسسور دارند به همین دلیل میکروکنترلرها در پروژه های کوچک

که نیاز به پردازش چندانی ندارند، به بیشترین شکل استفاده می شوند.

اولین سری از میکروکنترلرها در سال ۱۹۸۱ توسط شرکت Intel ساخته شدند و برای اینکه به تولید

انبوه برسند، شرکت Intel مجوز ساخت آن را به شرکت های مختلفی مانند Xeimens, Atmel

Motorola, Dallas Semiconductor و... داد که این شرط که برنامه ای که برای ۸۰۵۱ اصلی

نوشته می شود، به همه ی میکروکنترلر های ۸۰۵۱ تولیدی این شرکت ها بخورد. میکروکنترلرها

۸۰۵۱ اصلی ۴ KByte حافظه قابل برنامه ریزی داشت، دارای ۲ تایمر ۱۶ بیتی بود، بر ۴۰ پایه (Pin) و

داشت، تا حداکثر فرکانس ۲۰ MHz کار می کرد، تا ۱۰۰۰ بار قابل برنامه ریزی بود، برای برنامه ریزی

شدن باید با روش موازی برنامه ریزی می شد که در این حالت تمام پایه های آن برای برنامه ریزی شدن

(پروگرام شدن) مورد استفاده قرار می گرفت و اگر در حین برنامه ریزی میکروکنترلر را از پروگرامر

(برنامه ریز) جدا می کردیم، میکروکنترلر صدمه می دید.

شرکت هایی نظیر Atmel مدل های بسیار مختلفی از این میکروکنترلر را ساختند مثلاً مدل

AT89C52 این شرکت ۸ KB حافظه داشت و مدل AT89C55 دارای ۲۰ KB حافظه قابل برنامه

ریزی بود و می توانست تا فرکانس ۳۳ MHz کار کند.

مدل (OTP (One Time Programmable) یا یک بار قابل برنامه ریزی آن ساخته شد که قیمت

ارزان تری داشت.

و مدلی ساخته شد که دارای ۳ تایمر ۱۶ بیتی بود.

مدل ۲۰ پین ۸۰۵۱ هم ساخته شد.

مدلی از آن ساخته شد که حافظه ی داخلی نداشت (۸۰۳۱) و فقط می توانستیم حافظه ی خارجی

۶۴ KB به آن متصل کنیم.

مدلی از آن هم ساخته شد که دارای حافظه EEPROM بود.

شرکت Atmel راه آسان تری برای پروگرام کردن ابداع کرد و آن هم برنامه ریزی به روش ISP (In

System Programming) بود در این نوع برنامه ریزی هنگامی که میکروکنترلر در حالت Reset

بود، از سه پایه ی Input Slave Output) MISO (Master Output Slave) MOSI (Master Output Slave

و Input) CLK (Clock) برای پروگرام کردن استفاده می شد.

در روش ISP دیگر نیازی به خارج کردن میکروکنترلر از مدار نبود و هنگامی که در مدار قرار داشت می توانستیم آن را برنامه ریزی کنیم.

در سال ۱۹۹۶ دو مهندس شرکت Atmel میکروکنترلر AVR را ابداع کردند که می توان به نوعی آن را تکمیل شده ی ۸۰۵۱ دانست. مخفف دقیق کلمه ی AVR را فقط این دو مهندس می دانند.

قیمت AVR ها گران تر از ۸۰۵۱ بود دلیل آن هم امکانات بیشتر AVR می باشد. مثلاً ۸۰۵۱ چهل پایه با امکانات متوسط ۱۲۰۰ تومان قیمت دارد در حالی که همین مدل از AVR حدود ۲۰۰۰ تومان قیمت دارد.

AVR ها مزیت های زیادی نسبت به ۸۰۵۱ دارند که در ادامه آنها را ذکر خواهیم کرد.

سری دیگر از میکروکنترلر ها، Controller PIC (Program Interface) هستند که قیمتی تا دو برابر AVR دارند و امکانات آنها بیشتر می باشد و دارای خطای بسیار پایینی هستند. میکروکنترلر های PIC در پکیجهای (تعداد پایه) ۸، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۸، ۴۰، ۶۴ و... ارائه می شوند. مثلاً PIC12XX در بسته بندی های ۸ پایه تا ۱۶ پایه می باشند، PIC16XX در بسته بندی های ۱۶ تا ۲۸ پایه هستند،

PIC18XX بسته بندی های ۲۰ پایه تا ۴۰ پایه، PIC24XX در بسته بندی های بالاتر از ۴۰ پایه و

در نهایت سری dsPIC که قدرتمندترین عضو این خانواده هستند. این سری از میکروکنترلر را شرکت Microchip می سازد که رقیب اصلی AVR محسوب می شود.

دو مدل دیگر از میکروکنترلرها وجود دارند که در ایران یافت نمی شوند بنابراین آنها را شرح نمی دهیم.

نکته: پروگرامر میکروکنترلر سه مدل دارد:

(۱) می تواند از طریق پورت موازی (پورت پرینتر) که ۲۵ پین دارد برنامه ریزی شود (پورت

DB25)

(۲) می تواند با پورت سریال (RS232) برنامه ریزی شود که ۹ پین دارد (پورت DB9).

(۳) می تواند با درگاه (USB (Universal Serial Bus برنامه ریزی شود که در این حالت نیازی

به تغذیه جداگانه ندارد.

۱-۳ زبانهای رایج برنامه نویسی برای میکروکنترلر ها:

سه زبان Basic، C و اسمبلی (Assembly) می باشند.

(۱) زبان بیسیک سطح برنامه نویسی بسیار بالایی دارد (فهم آن برای کاربر بسیار آسان است). در این زبان

حدود ۱۵۰ کلمه ی کلیدی وجود دارد. نقطه ضعف جدی این زبان این است که ساختار یکپارچه ای

ندارد به این معنی که دستورات نرم افزار AVR Bascom تفاوت های بسیاری با نرم افزاری که Fast

AVR دارد و هر دوی این زبانها دستوراتی کاملاً متفاوت با نرم افزار Basic PIC دارند به همین دلیل

برای برنامه ریزی میکروکنترلر از این زبان استفاده نمی کنیم.

(۲) زبان C دارای سطح برنامه نویسی میانی است (حدود ۳۰ کلمه ی کلیدی دارد) و ساختار یکپارچه ای

دارد به طوری که اگر کاربر C 8051 باشید و بخواهید AVR C را یاد بگیرید، در عرض کمتر از ۱

ساعت می توانید این کار را انجام دهید. نگه داری و به روز رسانی این زبان بسیار آسان تر از بیسیک

است. زبان C ارتباط تنگاتنگی با زبان اسمبلی دارد به طوری که دستورات اسمبلی را به وفور در برنامه

های C مشاهده می کنیم.

(۳) زبان اسمبلی زبان ماشین است به این معنی که تمامی کامپایلرها مانند Basic، پاسکال و C ابتدا به

اسمبلی ترجمه می شوند و سپس کامپایلر انجام می شود. سطح زبان اسمبلی بسیار پایین است ولی

خوبی هایی در این زبان وجود دارد. مثلاً می توانیم با برنامه نویسی اسمبلی حجم برنامه را تعیین کنیم .

کامپایلر های دیگر طبق دستورات از پیش تعیین شده ای که دارند برنامه را به اسمبلی ترجمه می کنند

[1] Westinghouse Corporation, Applied Protective Relaying, 1976, Westinghouse

[2] Corporation, no ISBN, Library of Congress card no. 76- 8060 - a standard

reference on electromechanical protection relays (out of print - current edition

published by ABB)

[3] Terrell Croft and Wilford Summers (ed), American Electricians' Handbook,

Eleventh Edition, McGraw Hill, New York (1987) ISBN 0- 07-013932-6

[4] Mason, C. R., Art & Science of Protective Relaying, Chapter 2, GE Consumer & Electrical

[1] کدویژن نوشته ی مهندس محمد امین مصلاهی

[2] لغوی، م.، ۱۳۸۲. راهنمای کشاورزی دقیق (ترجمه)، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران.

[3] سنسور ها ، نوشته ی پیتر هاپتمن