

Mechatronics

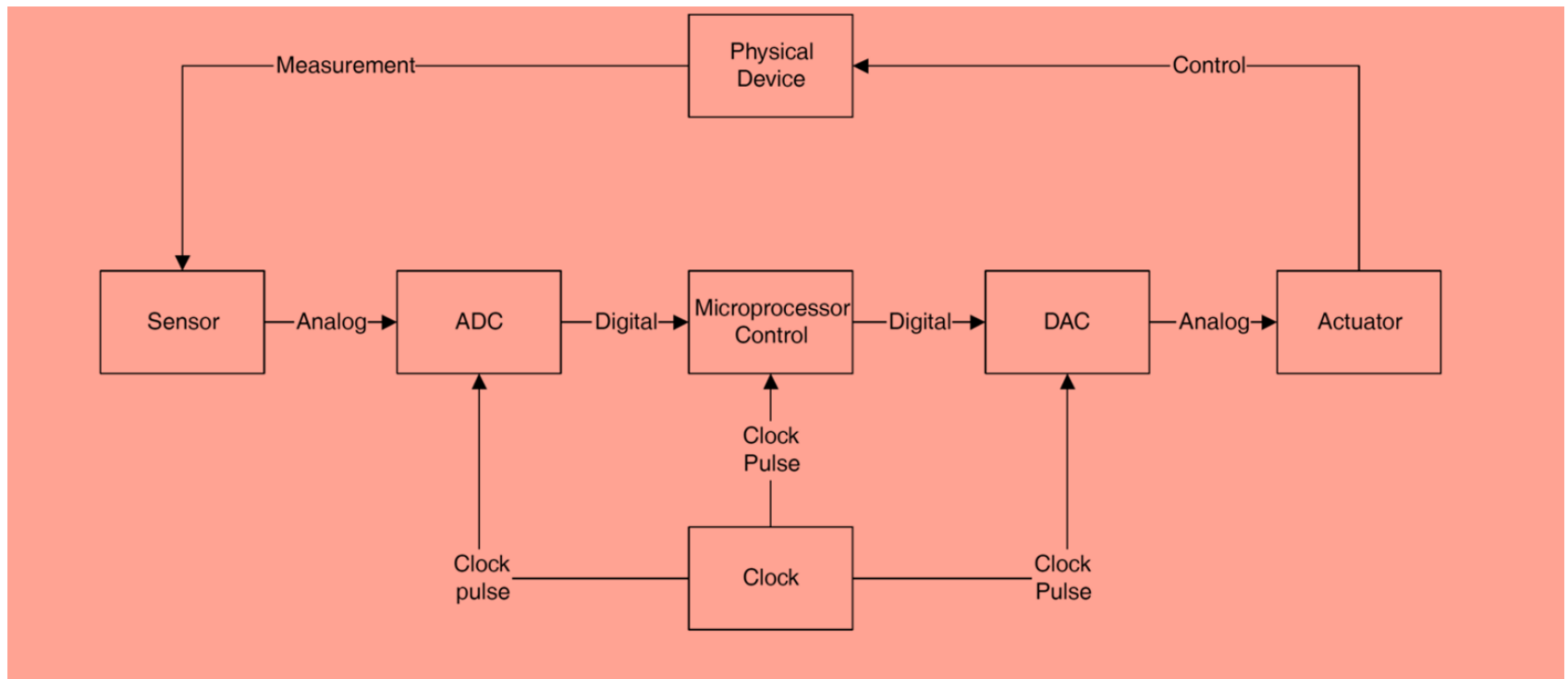
AVR Microcontroller

University of Mohaghegh Ardabili (UMA)

Dr. K Sabahi

ksabahi2005@gmail.com

Mechatronics system component



آشنایی با میکروکنترلرها

میکروکنترلر چیست؟

میکروکنترلر یک مدار مجتمع یا چیپ الکترونیکی است که عملکرد آنها از قبل برنامه ریزی شده است.

میکروکنترلر در واقع یک کامپیوتر کوچک است که تمام قسمت های پردازنده، رم، مبدل آنالوگ به دیجیتال و ... را در خود جای داده است و می توان آن را به تنهایی در هر پروژه ای استفاده کرد.

ARM – AVR – PIC-8051

معمولا بسیاری از ویژگی ها و قابلیت های این میکروها مشابه هم هستند. فقط در مواردی همچون سرعت کارکرد، خطای پردازنده، مصرف توان، قیمت و ... با هم متفاوت هستند.

اجزای میکروکنترلرها

۱- واحد پردازش CPU

CPU را مغز میکروکنترلر می‌نامند و این پردازنده عملیات استخراج داده، رمزگشایی و در نهایت انجام وظایف اختصاص داده شده را به عهده دارد. حافظه قابل برنامه‌ریزی دستورالعمل‌ها را استخراج و CPU آنها را رمزگشایی می‌کند.

۲- حافظه Memory

در میکروکنترلرها حافظه تمام برنامه‌ها و داده‌ها را ذخیره می‌کند. میکروکنترلرها با مقدار مشخصی از ROM، RAM یا حافظه فلش برای ذخیره کد برنامه ساخته شده‌است.

۳- ورودی و خروجی ها I/O

پورت‌های ورودی و خروجی برای اتصال به دستگاه‌های مختلف مثل پرینتر، نمایشگرها و... استفاده می‌شوند.

اجزای میکروکنترلرها

۴- پورت‌های سریال Serial Ports
این پورت‌ها می‌توانند بین میکروکنترلر و انواع لوازم جانبی مثل پورت‌های موازی ارتباط سریال برقرار کنند.

۵- تایمر : Timers
یک میکروکنترلر می‌تواند از یک یا چند تایمر یا شمارنده ساخته شود. تایمرها و شمارنده‌ها تمام عملیات زمانبندی و شمارش را در یک میکروکنترلر کنترل می‌کند. تایمر شمارش پالس خارجی و عملیات اصلی تولید پالس، توابع کلاک، اندازه‌گیری فرکانس، ساخت نوسانات و ... را انجام می‌دهد.

۶- مبدل آنالوگ به دیجیتال

۷- مبدل دیجیتال به آنالوگ

میکروکنترلر AVR

AVR یک میکروکنترلر تک تراشه ای با معماری ۸ بیتی RISC (کامپیوتر با مجموعه دستورات کم) دارد است که با امکانات استاندارد از جمله وجود ROM برنامه، RAM داده، EEPROM داده، تایمرها و پورت های I/O داخلی ارائه می گردد. اکثر AVR ها امکانات اضافی مانند ADC, PWM و انواع مختلف واسط سریال مانند USART, SPI, I2C(TWI), CAN, USB و غیره را به همراه خود دارند.

معماری مورد استفاده در طراحی میکروکنترلرهای AVR

□ RISC مخفف Reduced instruction Set Computing یا مجموعه دستورات ساده شده است.

□ معماری دیگری با نام CISC وجود دارد که مخفف Complex Instruction Set Computing یا مجموعه دستورات پیچیده

□ از جمله کامپایلرهای معروف برای زبان C نرم افزار CodeVision AVR و برای برنامه نویسی به زبان بیسیک معمولاً از نرم افزار BASCOM Avr استفاده می شود

میکروکنترلر AVR

- حافظه RAM که برای نگهداری متغیرها و اطلاعات در طی اجرای برنامه مورد استفاده قرار می گیرد. بمحض قطع منبع تغذیه اطلاعات آن از بین میرود.
- حافظه فلش حافظه ای است که کدها در آن نوشته می شود وقتی پروگرام میکنیم داخل این قرار میگیرد.
- حافظه EEPROM حافظه ای است که برای ذخیره و نگهداری اطلاعاتی استفاده می شود که نمی خواهیم آنها را از دست بدهیم.

• خانواده های مختلف میکروکنترلر AVR

ATtiny ▪

AT90S ▪

ATmega ▪

میکروکنترلر AVR

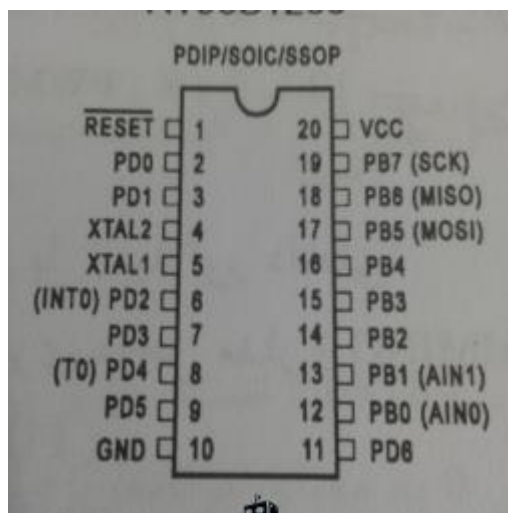
خصوصیات : ATTINY 10 – ATTINY 11 – ATTINY 12



- ❖ از معماری AVR RISC استفاده می کنند
- ❖ کارایی بالا با توان مصرفی کم
- ❖ دارای ۹۰ دستورالعمل با کارایی بالا که اکثراً تنها در یک کلاک سیکل اجرا می شوند
- ❖ ۳۲*۸ رجیستر کاربردی
- ❖ سرعتی تا 8MIPS در فرکانس ۸ مگاهرتز
- ❖ حافظه برنامه و داده غیر فرار
- ❖ ۱ کیلو بایت حافظه فلش قابل برنامه ریزی داخلی
- ❖ پایداری حافظه فلش با قابلیت هزار بار نوشتن و پاک کردن (WRITE/ERASE)
- ❖ ۶۴ بایت حافظه EEPROM داخلی قابل برنامه ریزی
- ❖ پایداری حافظه EEPROM با قابلیت ۱۰۰۰۰۰ بار نوشتن و پاک کردن
- ❖ قفل برنامه فلش و حفاظت داده EEPROM
- ❖ یک تایمر کانتر هشت بیتی

میکروکنترلر AVR

میکروکنترلرهای نوع AT90S



- ❖ از معماری AVR RISC استفاده می کند
- ❖ کارایی بالا و توان مصرفی کم
- ❖ دارای ۸۹ دستورالعمل با کارایی بالا که اکثراً تنها در یک کلاک سیکل اجرا می شوند
- ❖ 32*8 رجیستر کاربردی سرعتی تا 12MIPS در فرکانس ۱۲MHz
- ❖ یک تایمر کانتر ۸ بیتی با prescaler مجزا
- ❖ یک مقایسه کننده آنالوگ داخلی



میکروکنترلر AVR

ویژگی میکروکنترلرهای ATMEGA

- ❖ از معماری avr ریسک استفاده می کند
- ❖ کارایی بالا و توان مصرفی کم
- ❖ دارای ۱۳۱ دستورالعمل با کارایی بالا که اکثراً تنها در یک کلاک سیکل اجرا می شوند
- ❖ ۳۲ * ۸ رجیستر کاربردی
- ❖ سرعتی تا ۱۶ میلیون دستور در فرکانس ۱۶ مگاهرتز
- ❖ ۳۲ کیلوبایت حافظه فلش داخلی قابل برنامه ریزی
- ❖ پایداری حافظه فلش با قابلیت ۱۰ هزار بار نوشتن و پاک کردن
- ❖ ۱۰۲۴ بیت حافظه EEPROM داخلی قابل برنامه ریزی
- ❖ دو تایمر کانتر ۸ بیتی
- ❖ ۴ کانال PWM
- ❖ یه تایمر کانتر ۱۶ بیتی با
- ❖ ۸ کانال مبدل آنالوگ به دیجیتال ۱۰ بیتی

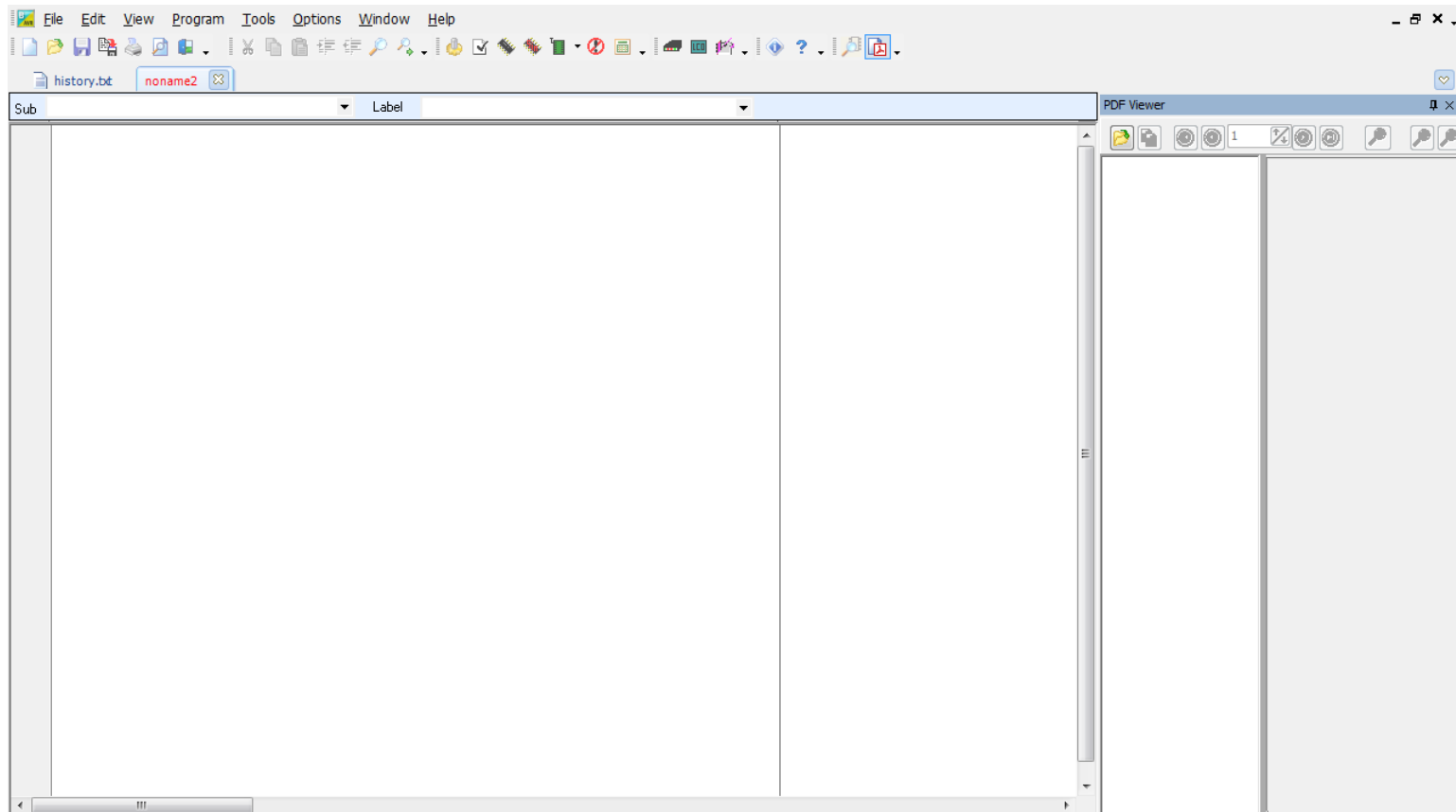
atmega32

atmega16

atmega8



برنامه نویسی AVR در کامپایلر BASCOM به زبان Basic



برنامه نویسی AVR در کامپایلر BASCOM به زبان Basic

```
'WAIT **** WAIT seconds  
'print "Micro"  
'wait 1  
'print "delay"  
'end
```

```
'WAITMS **** WAITMS miliseconds  
'print " Micro "  
'print " Micro "  
'waitms 30  
'print "delay"  
'end
```

```
'WAITUS **** WAITUS microseconds  
Print " Micro "  
Waitms 5  
Print "delay"  
End
```

برنامه نویسی AVR در کامپایلر BASCOM به زبان Basic

```
$regfile = "m8def.dat"
```

```
$crystal = 8000000
```

```
Config Portc.3 = Output
```

```
Set Portc.3
```

```
End
```

برنامه نویسی AVR در کامپایلر BASCOM به زبان Basic

```
$regfile = "m16def.dat"
```

```
$crystal = 8000000
```

```
Config Graphlcd = 128x64 , Dataport = Portb ,
```

```
Controlport = Portd , Ce = 0 , Cd = 1 , Wr = 2 ,
```

```
Rd = 3 , Reset = 4 , Fs = 5 , Mode = 8
```

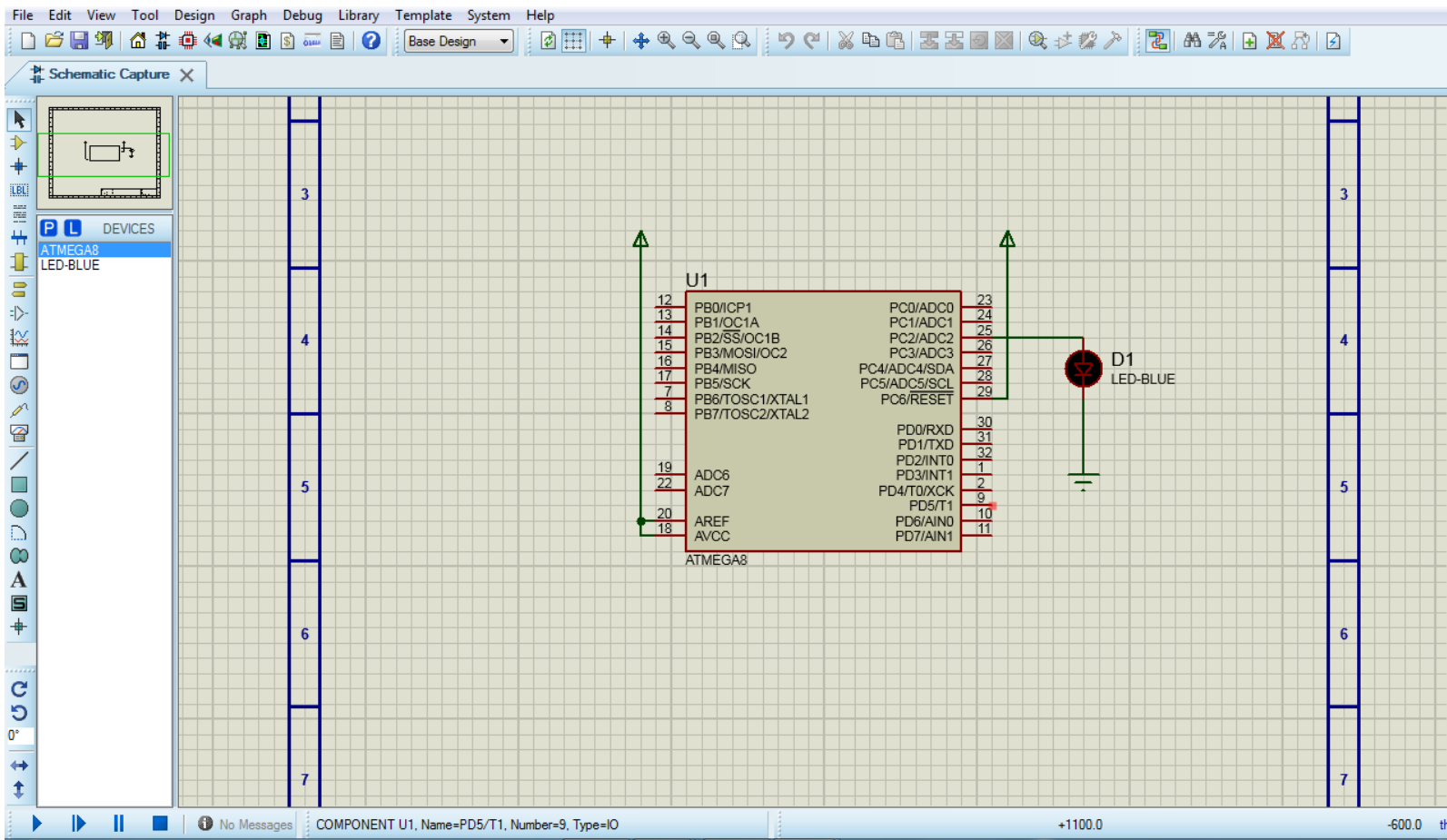
برنامه نویسی AVR در کامپایلر BASCOM به زبان Basic

```
$regfile = "m16def.dat"  
$crystal = 8000000
```

```
Config Portd = Output  
'sadgan  
Config Portc = Output  
'dahgan  
Config Portb = Output  
'yekan
```

```
Dim I As Integer  
Dim Sadgan As Integer  
Dim Dahgan As Integer  
Dim Yekan As Integer
```

Proteus for AVR Micro simulations



Proteus for AVR Micro simulations

- ❑ Bascom compiler for AVR Microcontroller
 - ❑ Proteus Circuit Simulator

Are required for this part