



دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ریزپردازنده ۱

(معرفی درس)

اهداف درس

آشنایی با معماری، اجزاء و نحوه کار پردازنده‌ها، یادگیری نحوه اتصال و ارتباط پردازنده‌ها با حافظه‌ها، درگاه‌ها و سایر ادوات جانبی و استفاده از آنها در ساخت:

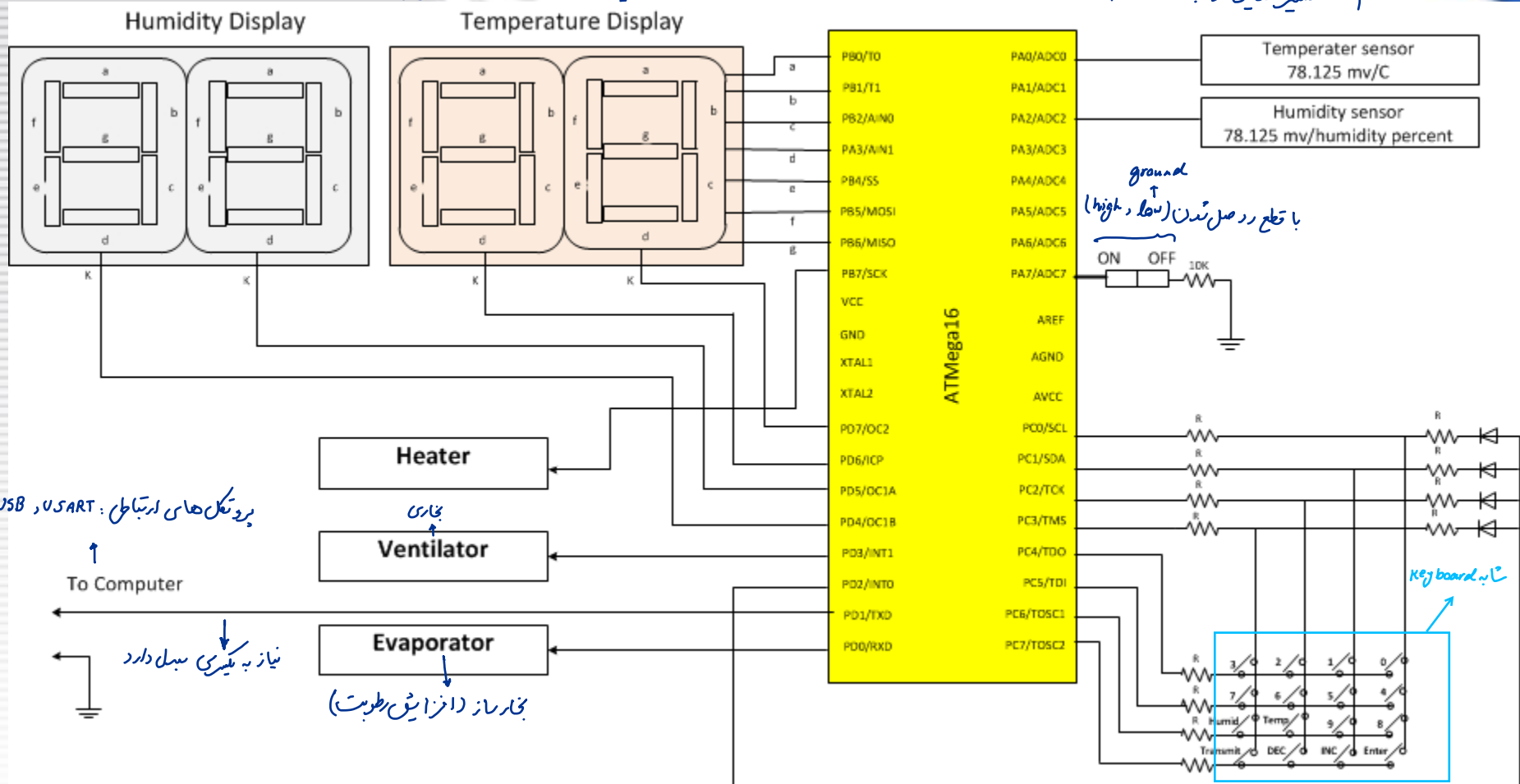
- سخت‌افزارهای دیجیتال (کامپیوتر، موبایل، دوربین دیجیتال، ضبط صدا، ساعت هوشمند، تلویزیون، سیستم تهویه، اجاق مایکروویو، ماشین ظرفشویی و لباسشویی، پرینتر، ماشین حساب، فلش مموری، درایور DVD، دستگاه ویدیو،)
- سیستم‌های نهفته
- تجهیزات کنترلی در اینترنت اشياء
 - خانه هوشمند
 - کشاورزی هوشمند
 - سلامت هوشمند
 - ترافیک هوشمند

Microprocessor Powered Products



در دس port ها } دیجیتال : switch (مثلا به ازای هر درجه 0.1 ولت افزایش پیدا کند ولتاژش)
آنالوگ : سنسور (در نیاز ADC هست (در سیکر)

port = مسیله‌هایی که به micro داده دارد یا خارج می‌شود



سنسورها

سنسورها معمولاً برای تشخیص محرک‌ها و اندازه‌گیری متغیرهای فیزیکی استفاده می‌شوند.

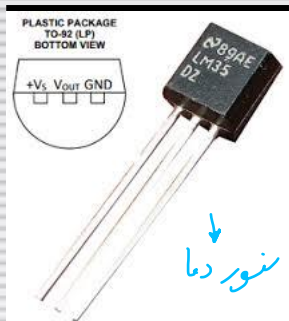
محرک	مثال
مکانیکی	متغیرهای وابسته به موقعیت ، سرعت ، شتاب ، نیرو ، گشتاور ، فشار ، ضربه ، کشش ، حجم ، غلظت مکانیکی
الکتریکی	ولتاژ ، جریان ، شارژ ، هدایت ، ظرفیت الکتریکی
حرارتی	دما ، گرما ، جریان گرمایی ، هدایت گرمایی ، گرمای ویژه
تشعشعی	انواع اشعه مانند اشعه گاما، اشعه ایکس، نور مرئی، شدت، طول موج
مغناطیسی	میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی، هدایت مغناطیسی، نفوذپذیری مغناطیسی
شیمیایی	اجزاء تشکیل دهنده یک ماده، غلظت، سطح PH، حضور مواد سمی، میزان آلاینده‌ها، تشخیص نوع گاز

سنسورها

نمونه‌هایی از سنسورهای تشخیص حضور



سنسورها



سنور دما



مبادرت سنخ



Microphone



شتاب سنخ

اگر رطوبت زیاد باشد مقدار بین رطوبت سنخ (خاک) در پایه کمتر می شود



سنور نوری



Motion Detector

سنور گاز



Ultra sonic

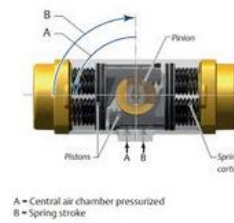


سنور دما (سیال)

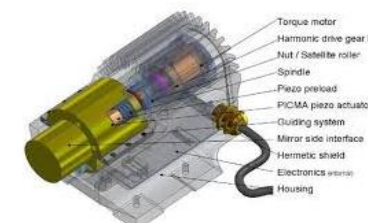
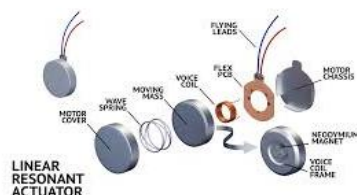


عملگرها

عملگرها برای ایجاد یک تغییر در محیط استفاده می شوند.



350 x 239 - kinetrolusa.com



عملگرها



مطالبی که در این درس با آنها آشنا خواهیم شد

- مقدمه ای بر پردازنده‌ها:
 - تاثیر کامپیوترها بر زندگی انسان (مطالعه توسط دانشجو)
 - تاریخچه مختصری از کامپیوتر (مطالعه توسط دانشجو)
 - تاریخچه مختصری از CPU (مطالعه توسط دانشجو)
 - انواع ریزپردازنده‌ها
- انواع روش‌های بسته‌بندی تراشه ریزپردازنده‌ها (مطالعه توسط دانشجو)
- معرفی ریزپردازنده‌ها و میکروکنترلرها و اجزاء داخلی آنها با انتخاب یکی از معماری‌های موجود، آشنایی با ثبات‌ها، باس‌های داده، آدرس و کنترل، صف دستورالعمل، معماری خط لوله، واحد پردازش گر مرکزی، واحد محاسبه و منطق، حافظه، پشته و ...

↓
ALU

مطالبی که در این درس با آنها آشنا خواهیم شد

- معرفی اجمالی شرکت‌های سازنده، انواع معماری‌ها، ابزارهای توسعه نرم‌افزار، برنامه‌نویسی و عیب‌یابی برنامه میکروکنترلر
- برنامه‌نویسی میکروکنترلر به زبان اسمبلی، قالب دستورالعمل، حالت‌های آدرس‌دهی، مجموعه دستورالعمل‌ها، شبه‌دستورالعمل‌ها، زیرروال،
Subroutine
- آشنایی با معماری و تشکیلات نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و اجزاء میکروکنترلرها (با انتخاب یک میکروکنترلر از خانواده AVR)
** ریست شدن میکرو در صورت کم شدن ولتاژ منبع - برای محافظت*
- سیستم تولید ساعت و گزینه‌های آن
→ اگر مثلاً در هر ۳ ثانیه در rest کنیم؛ این میکرو در rest نماند
- مباحث ریست، انواع ریست و تایمر نگهبان
watch dog timer
- درگاه‌های ورودی/خروجی موازی در میکروکنترلرها

مطالبی که در این درس با آنها آشنا خواهیم شد

- وقفه و نحوه مدیریت آن، ارتباط با واحد کنترل وقفه خارجی
به جای اینکه هر دفعه ما دعا بکنیم؛ وقتی مربوط باین رت یک وقفه میکرو می‌باشد
- زمان سنج/شمارنده (تولید موج، PWM، شمارش، و ...)
به صورت موازی با عملکرد میکرو، کیسری تایمر/شمارنده شمارش می‌کند
- مقایسه کننده آنالوگ
- مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ
- آشنایی با مدهای کاهش توان مصرفی و سیستم مدیریت توان مصرفی در میکروکنترلرها
e.g. lock screen ← save battery
- درگاه سریال و ارتباط همگام و ناهمگام، معرفی USART، آشنایی با پروتکل RS232

مطالبی که در این درس با آنها آشنا خواهیم شد

- انواع حافظه‌ها (Flash, EEPROM, SRAM)

- نحوه ارتباط با حافظه خارجی، رمزگشایی آدرس، رعایت زمانبندی در ارتباط حافظه‌ها و پردازنده
اگر حافظه داخلی کم باشد

- نحوه ارتباط با درگاه‌های خارجی، رمزگشایی آدرس برای درگاه ورودی/خروجی، زمانبندی ارتباط درگاه

- کنترل ارتباط داده با تجهیزات خارجی (سرکشی، وقفه) و مدارات سخت‌افزاری برای مدیریت وقفه و رعایت اولویت‌دهی وقفه‌ها

- بررسی مثال‌های واقعی از کاربرد میکروکنترلرها در سیستم‌های نهفته بر حسب زمان باقیمانده

- آشنایی با یک معماری پردازنده پیشرفته‌تر مورد استفاده در میکروکنترلرها مانند معماری

ARM

ریزپردازنده ۱

محمد مهدی همایون پور

نحوه ارزیابی

تکالیف: ۳.۵ نمره

فعالیت کلاسی: ۰.۵ نمره (پرسش از مطالب جلسات قبل)

امتحانات: ۱۶ تا ۱۶.۵ نمره

حضور مرتب: ۱ نمره ارفاق

ارتباط با استاد

استاد درس: دکتر محمد مهدی همایون پور

صفحه وب استاد: <http://www.aut.ac.ir/homayoun>

دفتر کار: ساختمان دانشکده مهندسی کامپیوتر - طبقه ۴

شماره تلفن دفتر کار: ۶۴۵۴۲۷۲۲

آدرس پست الکترونیکی استاد: homayoun@aut.ac.ir

دسترسی به فولدر درس: `\\fileserver\common\homayoun\1-MicroprocessorCourse`

منابع

منبع اصلی:

کتاب ریزپردازنده و زبان اسمبلی، تالیف محمد مهدی همایون پور و همکاران، ۱۳۹۴ (قابل تهیه از انتشارات دانشکده)

منابع

سایر منابع مفید:

1. M. A. Mazidi et al., The AVR Microcontroller and Embedded Systems using Assembly and C, 1st Edition, Prentice Hall, 2010.
2. M. A. Mazidi et al., PIC Microcontroller and Embedded Systems using Assembly and C for PIC18, Prentice Hall, 2008.
3. Gerhard Schmidt, Beginners Introduction to the Assembly Language of ATMEL AVR Microprocessors, 2016
4. John Uffenbeck, The 8086/8088 Family: Design, Programming, and Interfacing, Prentice Hall, 3rd
5. ATmega16 microcontroller datasheets.
6. James L. Antonakos, The Intel Family of Microprocessors: Hardware and Software Principles and Applications, Thomson Delmar learning, 2006.
7. NASM Development Team, NASM-Netwide Assembler User Manual, 2012..
8. Richard H. Barnett, Sarah Cox, Larry O'Cull , Embedded C Programming and the Atmel AVR, Delnmar Cengage Learning Publishing, 2011.
9. CodeVisionAVR C compiler, User manual, 2003.
10. AVR Assembler, Atmel, 2004.
11. ATMEL Studio User Guide, Atmel.
12. WinAVR, Accessible from <http://winavr.sourceforge.net/index.html>.
13. AVR Instruction Set Manual

منابع

سایر منابع مفید:

14. STM32F7 Series Cortex-M7 processor programming manual, ST Company, 2017.
15. STM32F7 Series system architecture and performance, ST Company, 2017.

کوئیز و امتحانات

منبع اصلی:

- کتاب ریزپردازنده و زبان اسمبلی
- اسلایدهایی که در مسیر \\fileserver\common\homayoun\1-MicroprocessorCourse\Slides قرار داده شده است.

مباحث کوئیز اول:

- مباحث مربوط به کلیات ریزپردازنده‌ها که در ابتدای ترم تدریس می‌شود (اسلایدها و مطالب بخش ۱-۲، ۱-۳، ۲-۳، ۲-۴، ۳-۲ تا ۳-۳ تا سر بخش ۳-۲ از کتاب منبع اصلی)
- برنامه زبان اسمبلی
(Direct, INC, mov) ↑
↑
(نوام ریسی ها بسته بندی)
↓
تاریخچه
↓
رایانه با برنامه ذخیره
(I/O, CPU)
↓
۸۰۸۶
بسی

مباحث مربوط به امتحان میان ترم:

مباحث مربوط به میکروکنترلر Atmega16 شامل:

- کلیات، معماری میکروکنترلر، واحد پردازشگر مرکزی، حافظه‌ها، دستورالعمل‌ها و برنامه‌نویسی به زبان اسمبلی AVR (فصل ۸ کتاب)
- سیستم ساعت، مدیریت توان و حالات خواب، کنترل سیستم و بازنشانی، تایمر نگهبان، درگاه‌های ورودی و خروجی، وقفه‌ها (فصل ۹ کتاب)
- زمان سنج/شمارنده (بخش ۱۰-۲ و ۱۰-۳ کتاب)

مباحث مربوط به امتحان پایان ترم:

- مقایسه کننده آنالوگ (بخش ۱۲-۲ از کتاب)
- مبدل آنالوگ به دیجیتال (بخش ۱۲-۳ از کتاب)
- واسط USART (بخش ۱۱-۲ از کتاب)
- مباحث تکمیلی حافظه‌ها (فایل‌های اسلاید Memories-Part1 و Memories-Part2)
- مباحث تکمیلی IOها (فایل اسلاید Chapter-IOs)
- معرفی یک میکروکنترلر با معماری ARM (فایل اسلاید Chapter-ARM-STM32F)