

الخوارزميات العامة :

تعريف الأنظمة المدمجة "Embedded Systems"

تعريف Microcontroller وتمييزه عن Microprocessor

لماذا امتحان ARM Cortex

اعتبارات تصميم الأنظمة المدمجة

بنية الـ Microcontroller والـ Microprocessor والآلة العامة لها

مراجعة بعض أساسيات الهندسة الكهربائية والإلكترونية

أنظمة الإدخال والتحويل بينها والمعاملات المنطقية للأعداد

بعض مفاتيح Logic Design

خريطة الذاكرة Memory Map ومبدأ العنوان Addressing Concept

التعرف على بيئة التطوير Keil uVision و Code Composer Studio

مراجعة سريعة لبعض أساسيات لغة C

التعرف على لوحة Five Connected Launchpad

General purpose Input Output (GPIO)

Stepper motor

حيث تردد عمل المحرك والقابل مع (PLL) phase lock loop

Interrupts

Timers

Finite state Machine (FSM)

Digital Analog Converter (DAC) والقابل مع الأنظمة

Analog Digital (ADC) الـ Sensors

Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)

Inter-Integrated Circuit (I<sup>2</sup>C)

التواصل مع EEPROM بواسطة (I<sup>2</sup>C)

Real time clock بواسطة (I<sup>2</sup>C) التواصل مع

Serial peripheral Interface (SPI)

التواصل مع شاشة Nokia 5110 LCD بواسطة (SPI)

SD Card بواسطة (SPI) التواصل مع

Control Area Network (CAN)

Universal Serial Bus (USB)

القابل مع شريحة FT232

تبادل البيانات مع PC باستخدام USB

PWM

التحكم بـ Servo باستخدام PWM



تبادل البيانات بين LAN أو على الإنترنت باستخدام Ethernet

الوصول المباشر إلى Direct Access Memory (DMA)

تبادل البيانات لاسلكياً باستخدام Radio Frequency (RF) Module

التواصل مع Global Positioning System (GPS) Module

التواصل مع وحدة التحكم مع شبكة الهاتف المحمول GSM لإرسال واستقبال SMS وتبادل البيانات عبر GPRS

شرح بعض شيفرات Assembly الناتجة عن "Compiling" بعض أوامر الـ "C"

## Session 2:

« دمج عدة تقنيات » / « أنظمة نظام المدمج (Microcontroller) »

تعريف الأنظمة المدمجة: نظام مدمج خصيصاً لإدارة عمليات الحصول على نتائج محددة.  
Microcontroller vs Microprocessor

Microcontroller يحتوي بداخله على Microprocessor  
المعالج "processor": شريحة تقوم بالعمليات المنطقية والرياضية وتتواصل مع طرفيات خارجية  
Microcontroller: عبارة عن Microprocessor مدمج مع عدة طرفيات Peripherals ووحدات Modules أخرى متنوعة صغيرة الأجزاء بغية استخدامها بسهولة. في بعض الأحيان أنه work hand مع إمكانية توفير الأغراض المتكاملة

أنواع الأنظمة المدمجة:  
Hardware ثابت والبرمجيات قابلة للبرمجة - نظام مدمج ذو نواة قابلة للبرمجة + Hardware

أنظمة مدمجة على شكلين أو معالجات  
FPGA "Hardware" - "Software" - ثابت Hardware - كود يغير ال Hardware

ARM: Advanced RISC Machine  
Harvard Structure - Reduced Instruction Set Computer

لماذا ARM Cortex-M4 - الشركة المصنعة للمعالج  
32 bit - عند مقارنته مع منافس يبقى الميزة

أداء أعلى  
زوايا أكبر (Flash, SRAM)  
ميزات أوسع  
معالجة المقاطعات بفاعلية  
دعم أكثر RTOS  
مستشقة بشكل واسع

عند مقارنته مع منافس يبقى الميزة

اعتبارات تصميم الأنظمة المدمجة:  
سرعة المعالجة المطلوبة  
حجم النواقل (SRAM, FLASH, EEPROM)  
بيئة عمل المنتج  
استهلاك الطاقة  
عمر المنتج  
تكلفة المنتج



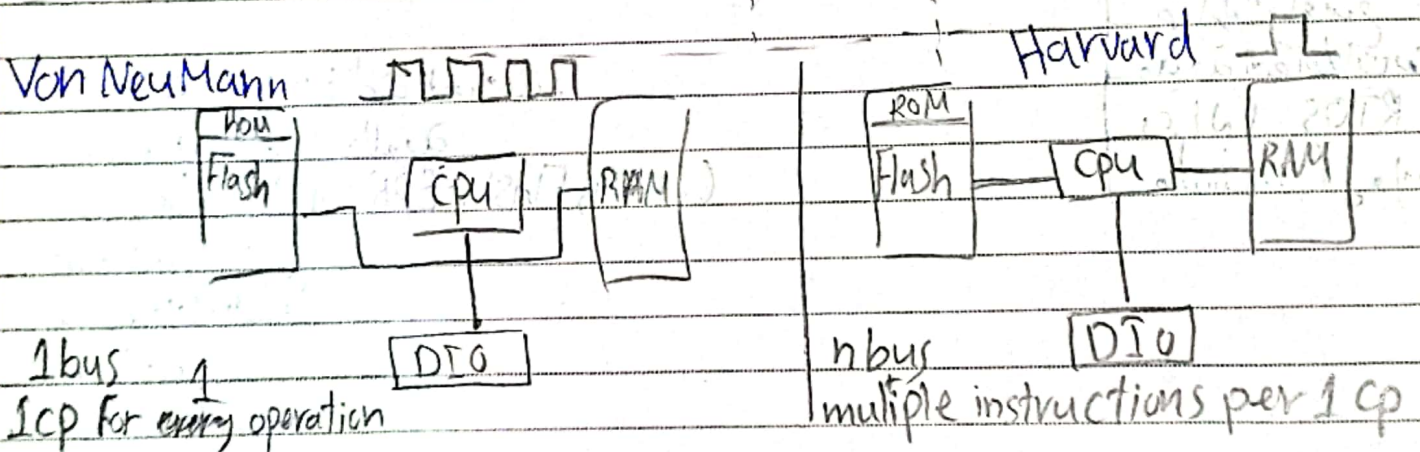
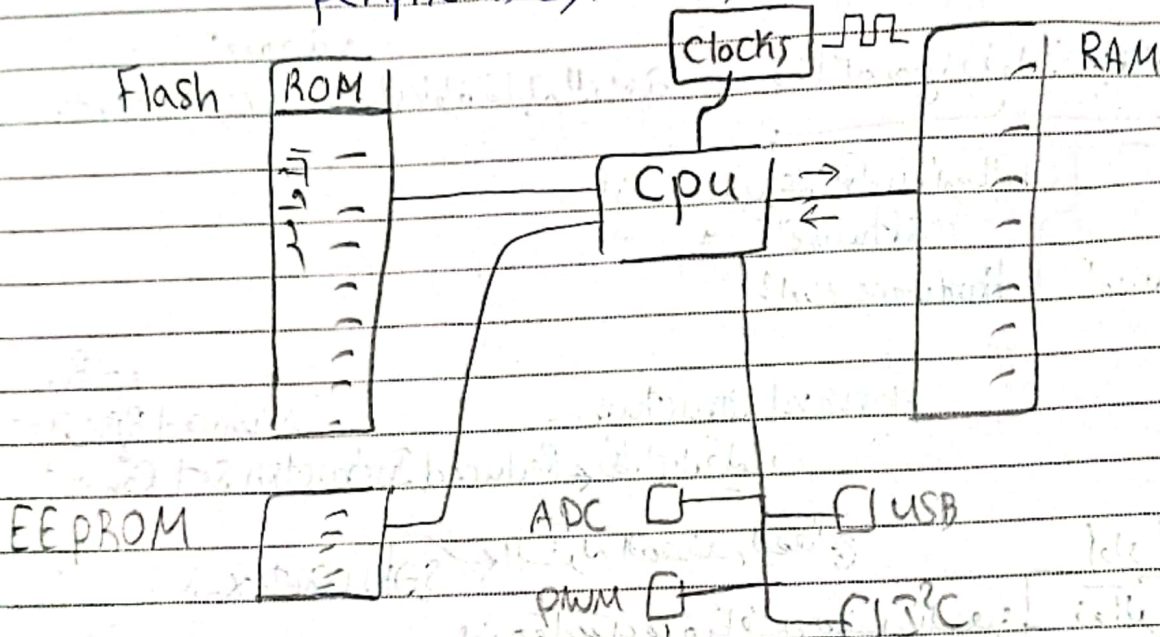
# Session 3:

لماذا نفضل microcontrollers من أنظمة أخرى؟  
 - مساحة الترانزستور صغيرة الحجم  
 - استهلاك طاقة منخفض

سهولة التعامل مع العالم الخارجي أولاً وحدة المعالجة المركزية قابلة للبرمجة (مدمجة في الشرائح)

بنية microcontroller:

الذاكرة (Flash, EEPROM)  $\uparrow$  الكود  
 ذاكرة مؤقتة SRAM  
 وحدات أخرى peripherals  
 CPU  
 قنوات (Buses)



ARM الخلية العامة لمعالجات  
ALU

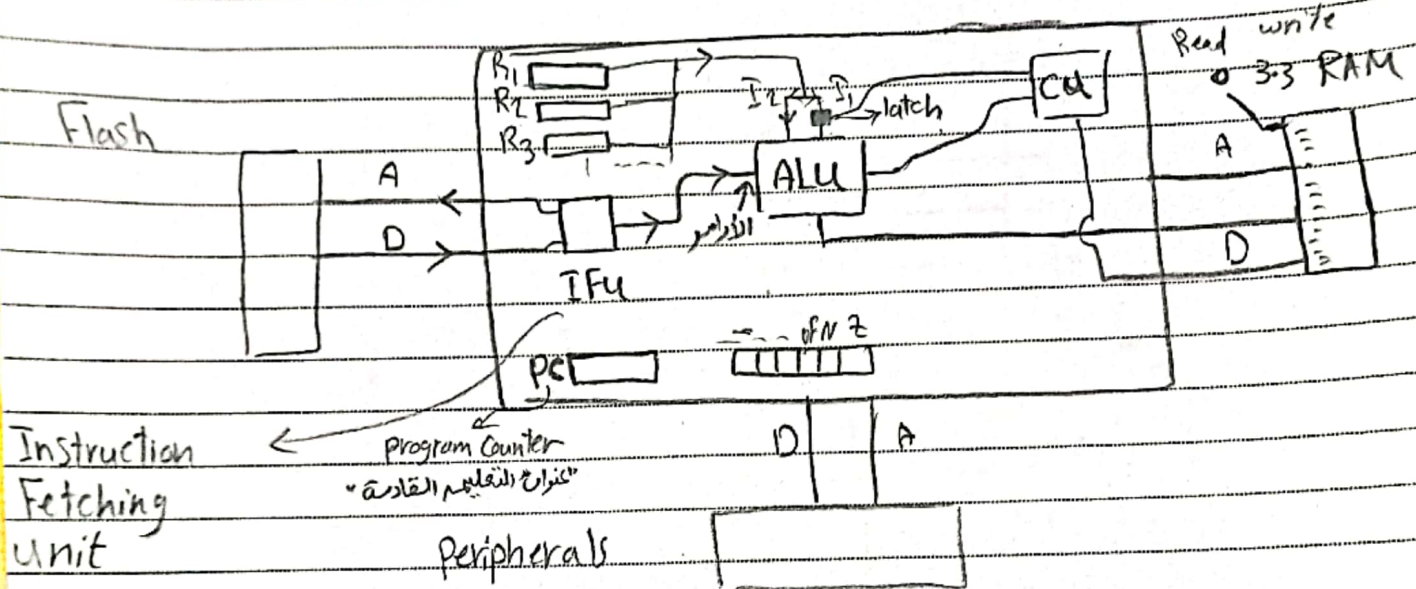
## Buses

## Registers

(NVIC) Nested Vector Interrupt Controller

Memory protection unit (MPU) - يحمي الذاكرة

تتبع وإصلاح الأخطاء Debugging



## Complex Instruction Set Computers (CISC)

## Reduced Instruction Set Computers (RISC)

عبد التعلیمات کبر

عبد التعلیمات قلیل زبیر

العمليات المعقدة قد تنفذ بواسطة CP

لتعليمات بسيطة تنفذ غالباً في 10

أنما عنوانه التر

الحمد لله على ما فعله

العمليات وهكـم ان تتم على الذكرة مباشرة

العمليات تتم داخل مسيلات المعالج

جمع

حجم صرف

الحمد لله رب العالمين

تتمثل في الطاقة