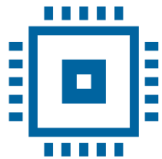


Sisteme cu MicroProcesoare

Cursul 1

Introducere

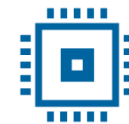
Conf. Tiberiu COCIAS



Universitatea
Transilvania
din Braşov

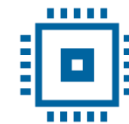
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ
ŞI ŞTIINŢA CALCULATOARELOR





Cuprins

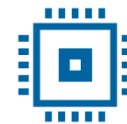
- Obiectivele cursului
- Organizare
 - Structura cursului
 - Examenul final
- Referințe bibliografice
- Microcontrolere: trecut și prezent
- Prezentare generală a unui MC



Obiectivele cursului

- Înțelegerea sistemelor cu microprocesoare
- Aplicabilitatea sistemelor cu microprocesoare:
 - **Robotică și mecatronică:** prehensare, controlul mișcării, fuziunea senzorilor etc.
 - **Industria constructoare de mașini:** controlul aprinderii/motorului, climatizare, diagnoză, sisteme de alarmă, etc.

Obiectivele cursului



Universitatea
Transilvania
din Brașov

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ
ȘI ȘTIINȚA CALCULATOARELOR

RobotX Competition – TransRob team



Obiectivele cursului



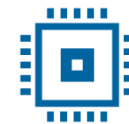
Universitatea
Transilvania
din Brașov
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ
ȘI ȘTIINȚA CALCULATOARELOR

AVR Microcontroller Car controller Project



Obiectivele cursului

- **Electronică de consum:** sisteme audio, televizoare, camere video, telefonie mobilă, GPS-uri, jocuri electronice, etc.
- **Aparatura electrocasnică:** maşini de spălat, frigidere, cuptoare cu microunde, aspiratoare
- **În controlul mediului şi climatizare:** sere, locuinţe, hale industriale, etc.
- **În mijloacele moderne de măsurare:** instrumentaţie: aparate de măsură, senzori şi traductoare inteligente, etc.

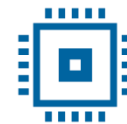


Obiectivele cursului

Arduino - washing machine microcontroller



Obiectivele cursului

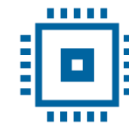


Universitatea
Transilvania
din Brașov

FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ
ȘI ȘTIINȚA CALCULATOARELOR

LED Matrix Clock





Structura cursului

■ Data și ora cursului:

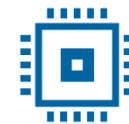
- Luni, ora 14:00

■ Data și ora examenului:

- TBD

■ Suportul cursului în format *.pdf:

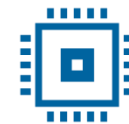
- elearning.unitbv.ro



Structura cursului

■ Cursuri:

- Introducere
- Porturi de intrare/ieșire
- Sistemul de întreruperi
- Module de tip timer
- Convertorul analog numeric
- Sisteme de comunicații 1
- Sisteme de comunicații 2
- Proiectare și dezvoltarea aplicațiilor cu MC
- Aplicație – GT Robot



Structura cursului

■ Laboratoare:

- Introducere Sw
- Porturi de intrare/ieșire
- Sistemul de întreruperi
- Module de tip timer
- Convertorul Analog-Numeric
- Sisteme de comunicații
- Aplicații



Structura cursului

- Sistem de operare Windows
 - Limbaj de programare:
 - C/C++
 - Medii de dezvoltare folosite:
 - Arduino
 - Tinkercad
 - Kit-uri de dezvoltare utilizate:
 - Arduino Uno

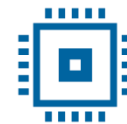
Examenul final

Automatică:

- 45% examen practic
 - Rezolvarea unei probleme, având la bază laboratoarele predate
- 45% examen scris
 - Materialul prezentat la curs
- 10% oficiu (doar dacă primele două sunt peste nota 4.5)

Tehnologia Informației:

- 30% examen practic:
 - Rezolvarea unei probleme, având la bază laboratoarele predate
- 30% examen scris:
 - Materialul prezentat la curs
- 30% proiect
- 10% oficiu (doar dacă notele la examene și proiect sunt peste nota 4.5)



Referințe bibliografice

- Moaml M., *The basics of Arduino*, 2019
- Kumar, C.R, *Software for Embedded Systems*, 2019
- Mitescu, M., Susnea, I., *Microcontrollers in Practice*, 2005.
- Romanca, M., *Arhitectura microprocesoarelor*, 2004.



Microcontrolere trecut şi prezent

BUSICOM company (Jp)
Req: Crearea de circuite
specifice (1969)

???

Apelează la companii din USA



Intel

Memorarea programului în
circuit (Marcian Hoff)

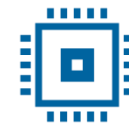
Procesor pe 4 biţi
6000 de
operaţii/secundă

În 1971 procesorul 4004 este
lansat oficial la vânzare

Procesor pe 8 biţi, 16Kb de memorie
45 instrucţiuni
300 000 operaţii/secundă

În 1972 procesorul 8008 este
lansat oficial la vânzare (Intel
şi Texas Instruments)





Microcontrolere trecut și prezent

■ Intel 4004:

- Arhitectură pe 4 biți
- Semnal ceas: 740 KHz
- Memorie: 4KB ROM și 320 Bytes RAM
- Module de ieșire și intrare



• Apariția și evoluția MC-urilor de 8 biți

- Anii 1980 reprezintă punctul de început al trecerii la 8 biți
- Au apărut primele module de tip timer, interfețe de comunicație și module de conversie analog-numerică
- Au avut utilitate în aplicații casnice, calculatoare sau sisteme de control:
 - Cuptoare cu microunde
 - Mașini de spălat



Microcontrolere trecut şi prezent

■ Evoluţia la Arhitecturi superioare

- Anii 1990 au marcat apariţia arhitecturilor de 16 şi 32 de biţi
- Capabilităţi extinse de adresare a memoriei şi de procesare a datelor
- Facilităţi pentru calcule complexe
- Extinderea aplicaţiilor specifice:
 - Sisteme de control în industria auto: unitatea de control a motorului, sistemul de ABS
 - Sisteme de lucru în timp real
 - Automatizări industriale: PLC, roboţi



Microcontrolere trecut şi prezent

- **Revoluţionarea microcontrolerelor – anii 2000**
 - Integrarea de diferite periferice: USB, Bluetooth
 - Apariţia de periferice avansate: timere şi A/dc cu funcţionalităţi avansate, particularizate
- Extinderea aplicaţiilor specifice:
 - Elemente centrale în electronica de consum: telefoane inteligente, camere video inteligente
 - Echipamente de comunicaţie: modem-uri, routers
 - Stocarea de date: Hdd, memorii
 - Sisteme multimedia





Microcontrolere trecut și prezent

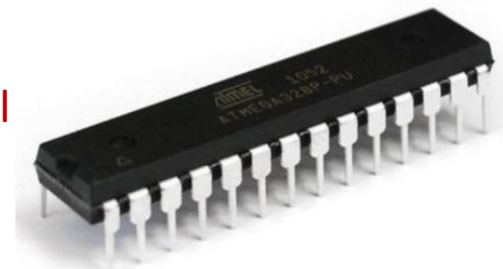
■ Apariția microcontrolerelor pe 32/64 biți

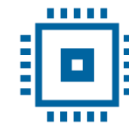
- În jurul anului 2010 MC pe 32 de biți erau dominante și apăreau primele pe 64 biți
- Au venit cu optimizări de consum, putere foarte mare de calcul
- Extindere considerabilă a memoriei

• Extinderea aplicațiilor specifice:

- Telefoane inteligente, tablete, dispozitive de calcul
- Roboți cu caracteristici complexe

16-bit
32-bit
64-bit



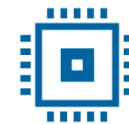


Microcontrolere trecut și prezent

▣ Direcția de dezvoltare

- IoT – Internet of Things (dupa 2015) a prins contur
- Odata cu IoT și microcontrolerele au devenit parte integrantă și interconectată a acestor noi structuri
- Minimizarea MC-urilor a reprezentat un pas important
- Integrarea WiFi, comunicații celulare
- Dezvoltări recente și viitoare
 - Integrarea AI pe microcontrolere (sau Machine Learning)
 - Aplicații de recunoaștere în timp real de imagini, procesare de voce

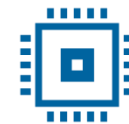




Ce este un microcontroler?

■ Definiție

- Microcontrolerul este un microcircuit care încorporează o unitate centrală de prelucrare (CPU) și o memorie, împreună cu resurse care să îi permită interacțiunea cu mediul exterior.
- Resurse pe care trebuie să le conțină:
 - o unitate centrală (CPU), cu un oscilator intern;
 - memorie locală tip ROM/PROM/EPROM/FLASH/RAM;
 - un sistem de întreruperi;
 - intrări/ieșiri numerice (de tip port paralel);
 - un sistem de timere-temporizatoare/numărătoare programabile;



Ce este un microcontroler?

■ Resurse pe care trebuie să le conțină – opționale:

- sistem de conversie analog numerică;
- un port serial de tip asincron și/sau sincron, programabil;
- sistem de conversie numeric analogic și/sau ieșiri PWM (cu modulare în durată);
- comparator analogic;
- memorie de date nevolatilă de tip EEPROM;
- facilități suplimentare pentru sistemul de temporizare/numărare (captare și comparare);
- sisteme de monitorizare a funcționării în parametrii normali;
- facilități pentru optimizarea consumului propriu;

Concluzii

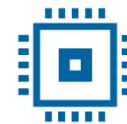
▣ Partea I:

- De ce este nevoie să învăţăm despre MC-uri
- Unde sunt utilizate şi care este importanţa acestora
- Organizarea cursului şi a laboratorului

• Partea II:

- Evoluţia microcontrolerelor
- Ce este un Microcontroler
- Ce trebuie să conţină





Contact:

Email: tiberiu.cocias@unitbv.ro

elearning.unitbv.ro - Sisteme cu Microprocesoare