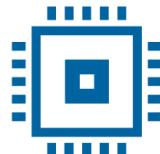


Sisteme cu MicroProcesoare

Cursul 1

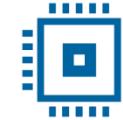
Introducere

Conf. Gigel Măceșanu



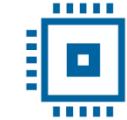
Universitatea
Transilvania
din Brașov
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ
ȘI ȘTIINȚA CALCULATOARELOR





Cuprins

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



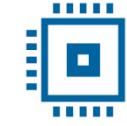
Obiectivele cursului

- 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

RobotX Competition – TransRob team

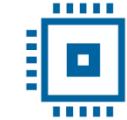




Obiectivele cursului

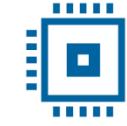
AVR Microcontroller Car controller Project





Obiectivele cursului

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



Obiectivele cursului

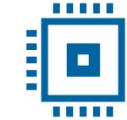
Arduino - washing machine microcontroller



Obiectivele cursului

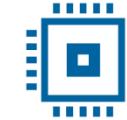
LED Matrix Clock





Structura cursului

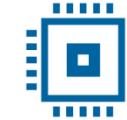
- Data și ora cursului:
 - Luni, ora 14:00
- Data și ora examenului:
 - TBD
- Suportul cursului în format *.pdf:
 - elearning.unitbv.ro



Structura cursului

■ Cursuri:

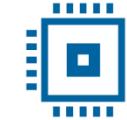
- Introducere
- Porturi de intrare/ieșire
- Sistemul de întreruperi
- Module de tip timer
- Convertorul analog numeric
- Sisteme de comunicații 1
- Sisteme de comunicații 2
- Proiectare și dezvoltarea aplicațiilor cu MC
- Aplicație – GT Robot



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

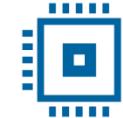


Automatică:

- 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 și prezent

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

???

Apelează la companii din
USA



Intel

Memorarea programului în
circuit (Marcian Hoff)

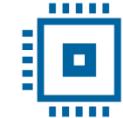
Procesor pe 4 biți,
6000 de
operații/secundă

În 1971 procesorul 4004
este lansat oficial la vânzare

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

Procesor pe 8 biți, 16Kb de memorie
45 instrucțiuni
300 000 operații/secunda

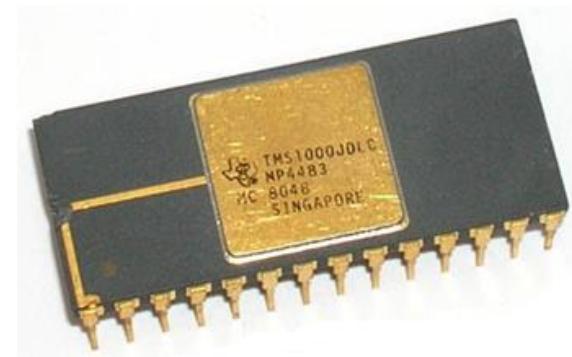




Microcontrolere trecut și prezent

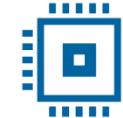
■ Intel 4004:

- 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 și prezent

■ Evoluția la Arhitecturi superioare

- Anii 1990 au marcat apariția arhitecturilor de 16 și 32 de biți
- Capabilități extinse de adresare a memoriei și de procesare a datelor
- Facilități pentru calcule complexe



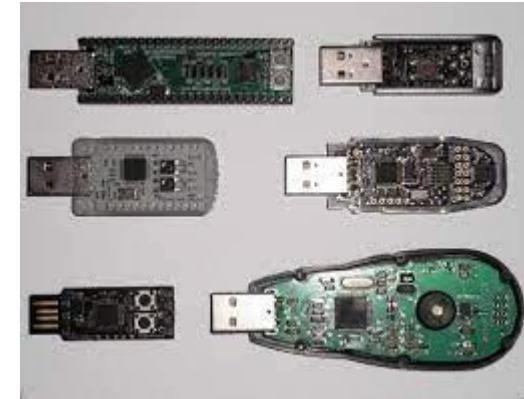
■ Extinderea aplicațiilor specifice:

- Sisteme de control în industria auto: unitatea de control a motorului, sistemul de ABS
- Sisteme de lucru în timp real
- Automatizări industriale: PLC, roboți



Microcontrolere trecut și prezent

- Revoluționarea microcontrolerelor – anii 2000
 - Integrarea de diferite periferice: USB, Bluetooth
 - Apariția de periferice avansate: timere și Adc cu funcționalități avansate, particularizate
- Extinderea aplicațiilor specifice:
 - Elemente centrale în electronica de consum: telefoane inteligente, camere video inteligente
 - Echipamente de comunicație: modem-uri, routers
 - Stocarea de date: Hdd, memorii
 - Sisteme multimedia



Microcontrolere trecut și prezent

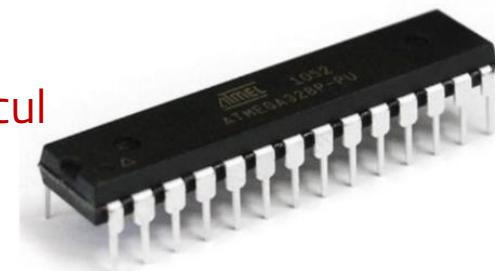
■ Apariția microcontrolerelor pe 32/64 biti

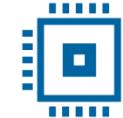
- În jurul anului 2010 MC pe 32 de biți erau dominante și apăreau primele pe 64 biți
- Au venit cu optimizări de consum, putere foarte mare de calcul
- Extindere considerabilă a memoriei

16-bit
32-bit
64-bit

■ Extinderea aplicațiilor specifice:

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





Microcontrolere trecut și prezent

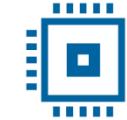
■ Direcția de dezvoltare

- IoT – Internet of Things (după 2015) a prins contur
- Odata cu IoT și microcontrolerle 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



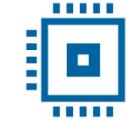
Ce este un microcontroler?

■ 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;

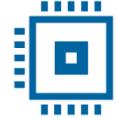


Ce este un microcontroler?

■ 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



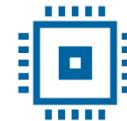
■ Partea I:

- De ce este nevoie să învățăm despre MC-uri
- Unde sunt utilizate și care este importanța acestora
- Organizarea cursului și a laboratorului

■ Partea II:

- Evoluția microcontrolerelor
- Ce este un Microcontroler
- Ce trebuie să conțină





Contact:

Email: gigel.macesanu@unitbv.ro

elearning.unitbv.ro - Sisteme cu Microprocesoare