

Laborator de Electronica Digitala (ED)

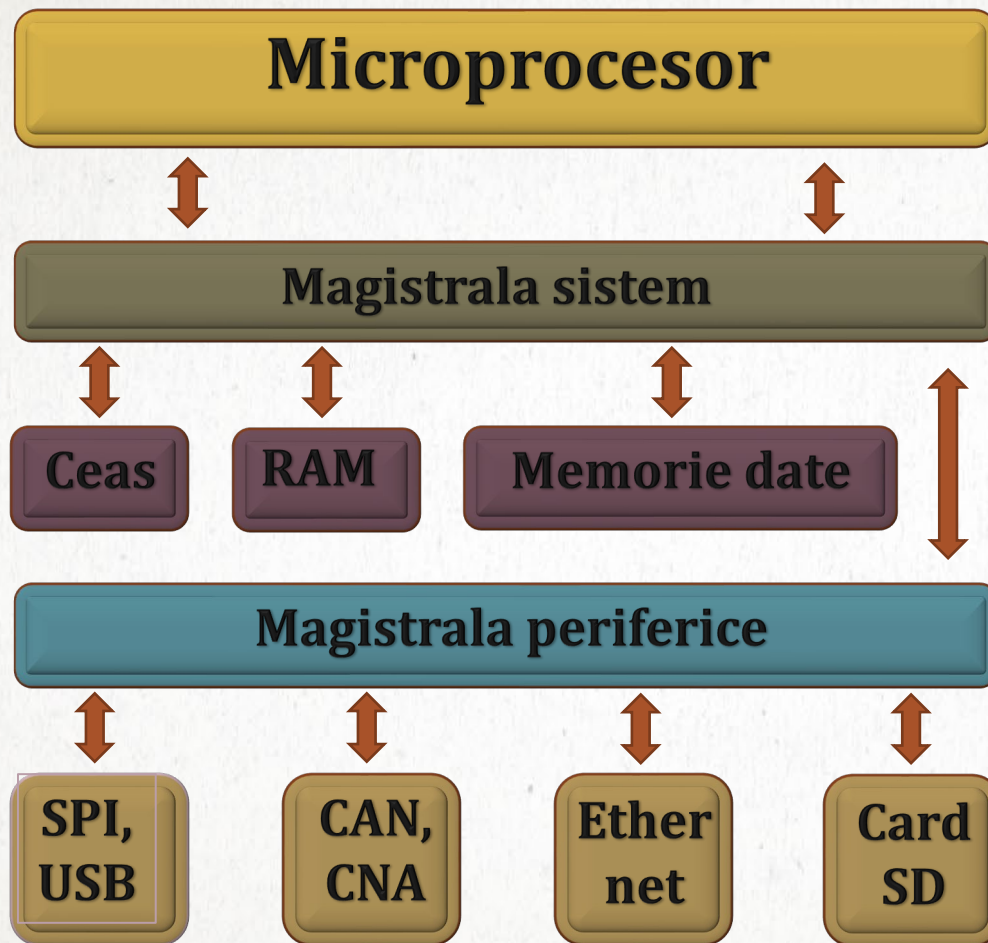
INTRODUCERE ÎN MICROCONTROLERE

SL. DR. ING. GABRIEL HARJA

EMAIL: GABRIEL.HARJA@AUT.UTCLUJ.RO

DEFINIȚII

- **Microprocesorul** = circuit integrat ce încorporează toate funcțiile unei unități centrale de procesare (CPU).
- **Microcontrolerul** = computer de mici dimensiuni incorporat pe un singur circuit integrat ce conține un procesor, memorie și periferice de intrare/ieșire și alte componente.



Microprocesor

The diagram illustrates the internal architecture of a microcontroller. It is a dark grey rectangular chip with numerous pins along its perimeter. The internal components are arranged in a hierarchical structure:

- Microprocesor**: The top-most component, highlighted in a yellow box.
- Magistrala sistem**: A central system bus, highlighted in a grey box, connected to the microprocessor via two vertical double-headed arrows.
- Peripheral Components**: Three purple boxes labeled **Ceas** (Clock), **RAM**, and **Memorie date** (Data Memory) are connected to the system bus via vertical double-headed arrows.
- Magistrala periferice**: A peripheral bus, highlighted in a blue box, connected to the system bus via a long vertical double-headed arrow on the right side.
- Peripheral Devices**: Four brown boxes labeled **SPI, USB**, **CAN, CNA**, **Ether net**, and **Card SD** are connected to the peripheral bus via vertical double-headed arrows.

Microprocesor

Magistrala sistem

Ceas

RAM

Memorie date

Magistrala periferice

**SPI,
USB**

**CAN,
CNA**

**Ether
net**

**Card
SD**

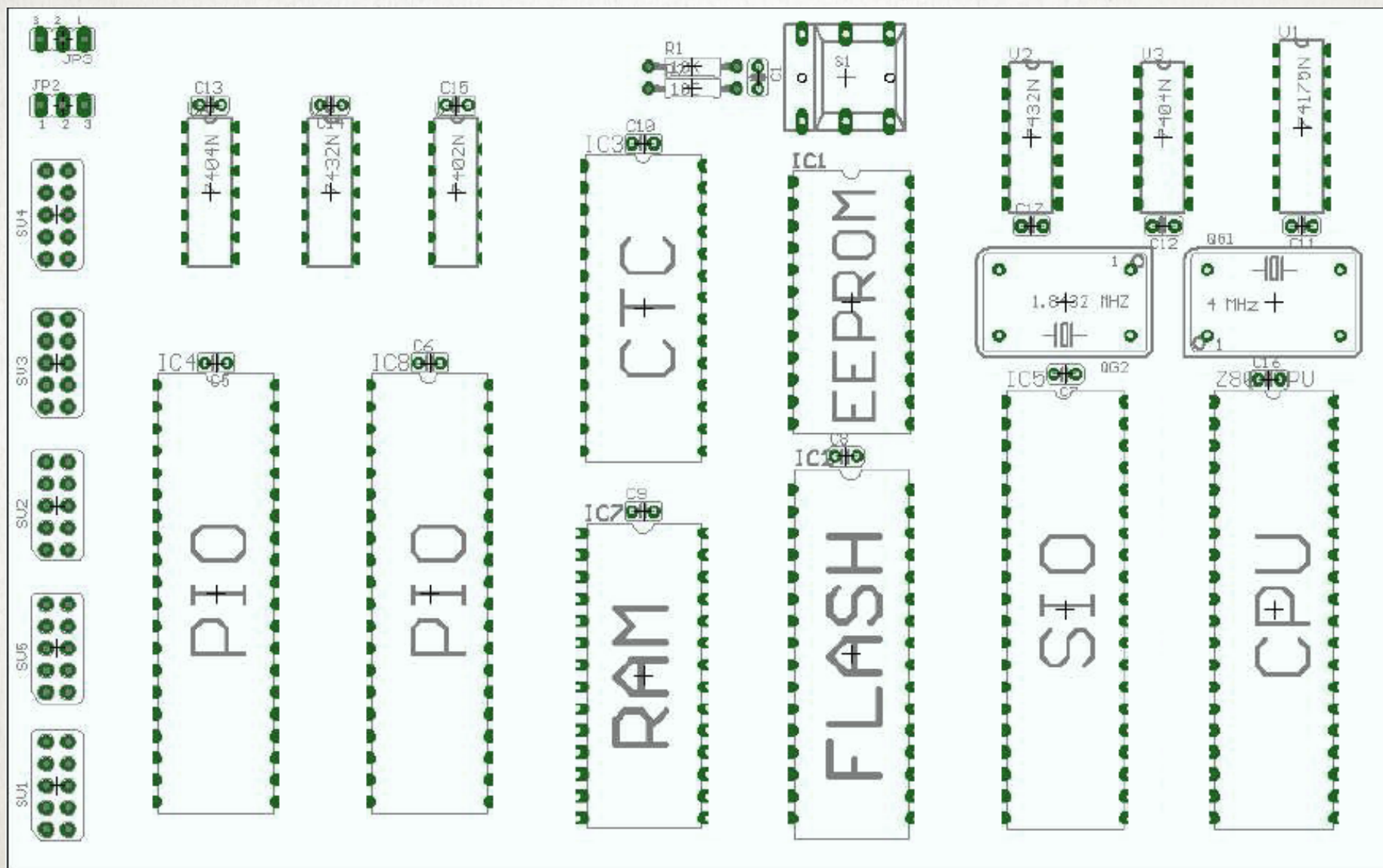
Microcontroller

EXEMPLU DE PROIECT: CONTROLUL TEMPERATURII

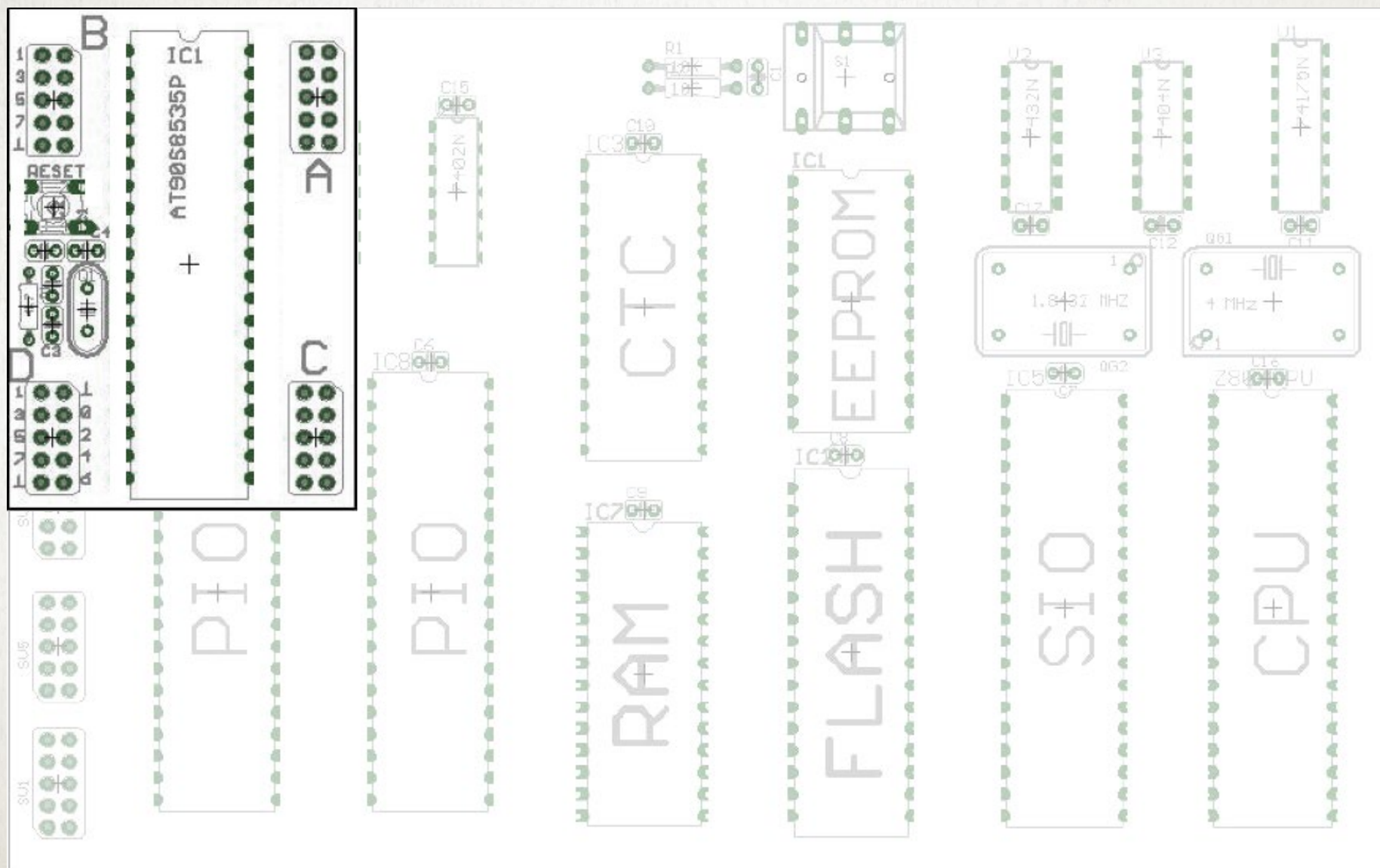
Se cere:








- Citirea periodica a temperaturii;
 - Controlul in functie de temperatura (pornit/oprit);
 - Afisarea temperaturii curente pe un afisaj cu 3 digitii;
 - Ajustarea temperaturii dorite de catre utilizator;
 - Posibilitatea de a rescrie programul.
-

Solutia folosind procesor Zilog Z80

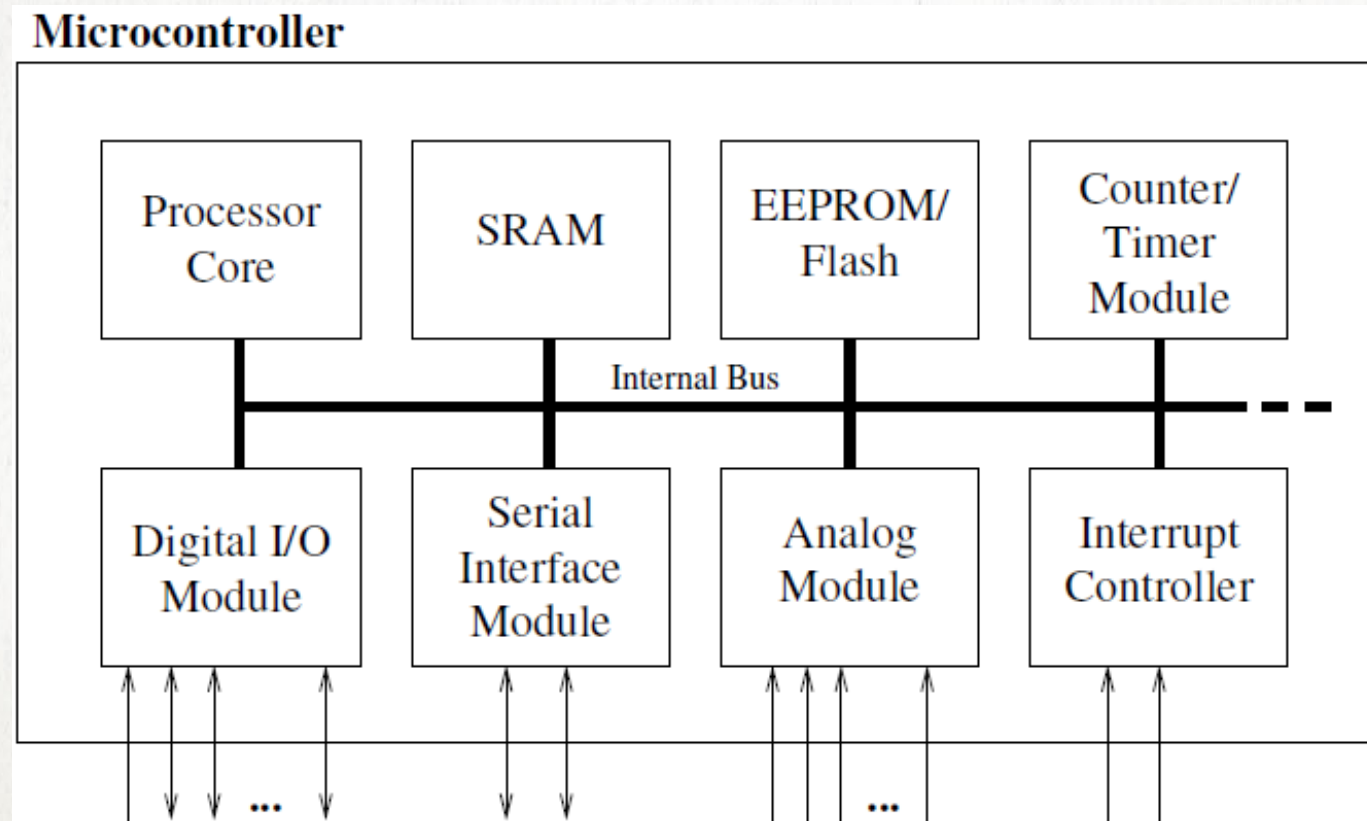


Solutia folosind microcontroler ATmega32

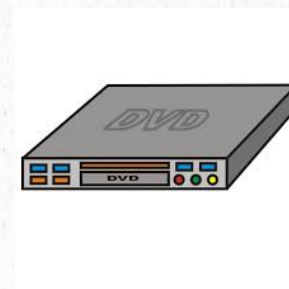
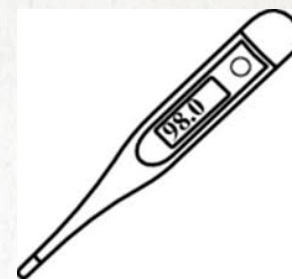


	Microprocesor	Microcontroler
Aplicatii	Calcul generale (ex. laptop, tablete)	Dispozitive specializate
Viteza (Hz)	Foarte mare (GHz)	Redusa (1-80MHz)
Componente externe	Multe	Putine
Preț	Mare	Mic
Consum	Mediu spre mare	Foarte mic
Furnizori	  	   

COMPONENTELE MICROCONTROLERULUI



APLICAȚII ALE MICROCONTROLERELOR



RECAPITULARE LIMBAJ “C”

Tipuri de date: **Intregi**

Tip	Numar Bytes	Interval de valori
char	1	[-128 ; 127]
unsigned char	1	[0 ; 255]
int	2 sau 4	[-32,768 ; 32,767] sau [-2,147,483,648 ; 2,147,483,647]
unsigned int	2 sau 4	[0 ; 65,535] sau [0 ; 4,294,967,295]
short	2	[-32,768 ; 32,767]
unsigned short	2	[0 ; 65,535]
long	4	[-2,147,483,648 ; 2,147,483,647]
unsigned long	4	[0 ; 4,294,967,295]

RECAPITULARE LIMBAJ “C”

Tipuri de date: Reale în virgulă flotantă

Tip	Numar Bytes	Interval de valori
float	4	[1.2E-38 ; 3.4E+38]
double	8	[2.3E-308 ; 1.7E+308]
long double	10	[3.4E-4932 ; 1.1E+4932]

RECAPITULARE LIMBAJ "C"

Forme de reprezentare a numerelor

a = 10	Baza 10
a = 0b00001010	Baza 2
a = 0x0A	Baza 16

Baza 10	Baza 2	Baza 16
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

RECAPITULARE LIMBAJ “C”

Operatori: **Logici**

- A = 1, B = 0;

Operator	Descriere	Exemple
&&	SI	(A && B) = fals
	SAU	(A B) = adevarat
!	NU	!(A && B) = adevarat

RECAPITULARE LIMBAJ “C”

Operatori pentru: **Operații pe biți**

Operator	Descriere
&	SI
	SAU
^	SAU-EXCLUSIV
~	NU
<<	SHIFTARE STÂNGA
>>	SHIFTARE DREAPTA

Care e diferența între:

$(A \parallel B)$ și

$(A | B)$

$A = 8, B = 3$

RECAPITULARE LIMBAJ “C”

1. Se consideră un număr natural n . Să se verifice dacă n este par sau impar.

$\text{if } ((n \& 1) == 1)$

2. Se consideră două numere naturale n și i ($0 \leq i \leq 15$). Să se marcheze cu 1 bitul i al lui n .

$n \mid (1 \ll i)$

3. Se consideră două numere naturale a și b , ambele cuprinse între 0 și 255. Se cere să se memoreze cele două numere într-un întreg n reprezentabil pe 16 biți fără semn (deci de tip unsigned short).

$n = a * 256 + b$

$a = n \gg 8$
 $b = n \& 255$

RECAPITULARE LIMBAJ “C”

Operatori comune pentru regiștri

Operație	Descriere
<code>a = 0b00100100</code>	Atribuire
<code>a = (1<<5)</code>	Setare biți 1
<code>a &= ~(1<<5)</code>	Resetare biți 0
<code>If(a & (1<<5))</code>	Testare bit = 1
<code>If(!(a & (1<<5)))</code>	Testare bit = 0

RECAPITULARE LIMBAJ “C”

```
#include <avr/io.h>      // incluziuni  
  
//functii  
  
int main(){  
    //definire variabile  
    for(;;)              //bucla infinita  
    {  
        //instructiunile programului  
    }  
}
```
