

# Microcontroladores

*GPIO com máscara de Bits*

# GPIO

*General Purpose Input/Output*

## Estrutura do Código

```
int main() {  
  
    // Parte de inicialização (Configurações iniciais)  
  
    while(true) {  
        // Parte lógica  
    }  
  
}
```

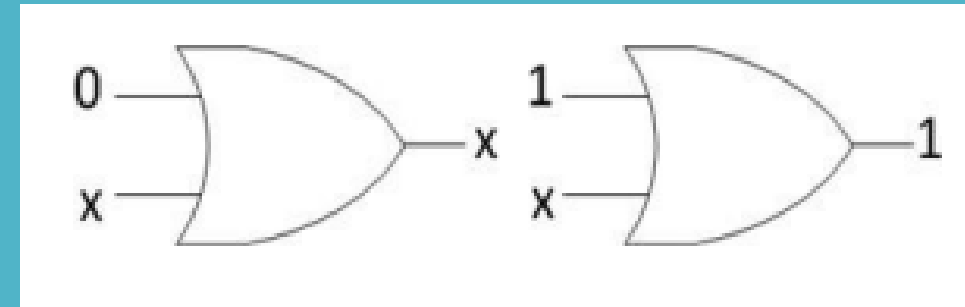
## Como configurar?

- Para isso, deve-se configurar três registradores:
  - **DDRX**: Permite determinar a direção de um pino. Dessa forma, pode-se definir um pino como entrada ou saída.
    - BIT "0" em um BIT do registrador: Entrada;
    - BIT "1" em um BIT do registrador: Saída;
  - **PORTX**: Permite controlar uma saída ou ativar o resistor de Pull-up de uma entrada.
    - Caso o pino seja configurado no **DDRX** como saída (**BIT "1"** no registrador **DDRX**), será possível **ligar ou desligar** a saída, colocando **BIT "0"** ou **BIT "1"** na respectiva posição no **PORTX**.
    - Caso o pino seja configurado no **DDRX** como saída (**BIT "1"** no registrador **DDRX**), será possível **acionar ou desacionar** o PULL-UP, colocando **BIT "0"** ou **BIT "1"** na respectiva posição no **PORTX**;
  - **PINX**: Armazena os estados das entradas do PORTAL X.

# Trabalhando com as Saídas

## Relembrando a lógica OU

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



## Configurando o PortX com MÁSCARA de Bits

- Ativando somente o bit 0 **sem influenciar** nas demais **saídas** ou **entradas**;

PORTx - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>PORTx antes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Máscara a ser aplicada								
<b>PORTx depois</b>								

## Configurando o PortX com MÁSCARA de Bits

- Ativando somente o bit 0 **sem influenciar** nas demais **saídas** ou **entradas**;

PORTx - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>PORTx antes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Máscara a ser aplicada	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>PORTx depois</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>1</b>

- Linha de comando: **PORTX = PORTX | 0b00000001;**
- Linha de comando simplificada: **PORTX |= 0b00000001;**



## Configurando o PortX com MÁSCARA de Bits

- Ativando somente o bit 6 **sem influenciar** nas demais **saídas** ou **entradas**;

PORTx - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>PORTx antes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Máscara a ser aplicada								
<b>PORTx depois</b>								

## Configurando o PortX com MÁSCARA de Bits

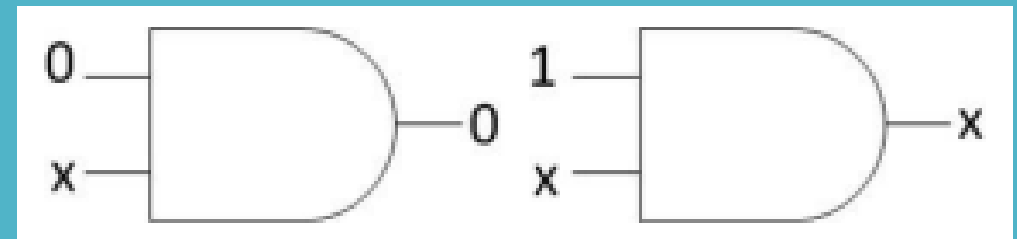
- Ativando somente o bit 6 **sem influenciar** nas demais **saídas** ou **entradas**;

PORTx - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>PORTx antes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Máscara a ser aplicada	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>PORTx depois</b>	<b>X</b>	<b>1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

- Linha de comando: **PORTX = PORTX | 0b01000000;**
- Linha de comando simplificada: **PORTX |= 0b01000000;**

## Relembrando a lógica E

A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



## Configurando o PortX com MÁSCARA de Bits

- Desativando somente o bit 0 **sem influenciar** nas demais **saídas** ou **entradas**;

PORTx - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>PORTx antes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Máscara a ser aplicada								
<b>PORTx depois</b>								

## Configurando o PortX com MÁSCARA de Bits

- Ativando somente o bit 0 **sem influenciar** nas demais **saídas** ou **entradas**;

PORTx - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>PORTx antes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Máscara a ser aplicada	1	1	1	1	1	1	1	<b>0</b>
<b>PORTx depois</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>0</b>

- Linha de comando: **PORTX = PORTX & ~(0b00000001);**
- Linha de comando simplificada: **PORTX &= ~(0b00000001);**

## Configurando o PortX com MÁSCARA de Bits

- Desativando somente o bit 6 **sem influenciar** nas demais **saídas** ou **entradas**;

PORTx - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>PORTx antes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Máscara a ser aplicada								
<b>PORTx depois</b>								

## Configurando o PortX com MÁSCARA de Bits

- Ativando somente o bit 6 **sem influenciar** nas demais **saídas** ou **entradas**;

PORTx - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>PORTx antes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Máscara a ser aplicada	1	<b>0</b>	1	1	1	1	1	1
<b>PORTx depois</b>	<b>X</b>	<b>0</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

- Linha de comando: **PORTX = PORTX & ~(0b01000000);**
- Linha de comando simplificada: **PORTX &= ~(0b01000000);**

# Trabalhando com as Entradas



## Verificando o PINX com MÁSCARA de Bits

- Verificando somente o bit 3 **sem observar** as demais **saídas** ou **entradas**;

PIN <sub>x</sub> - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>PIN<sub>x</sub> antes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Máscara a ser aplicada								
<b>VAR</b>								

## Verificando o PINX com MÁSCARA de Bits

- Verificando somente o bit 3 **sem observar** as demais **saídas** ou **entradas**;

PINx - bits	7	6	5	4	3	2	1	0
PINx antes	X	X	X	X	X	X	X	X
Máscara a ser aplicada	0	0	0	0	1	0	0	0
VAR	0	0	0	0	X	0	0	0

- Linha de comando para verificar se um pino está em nível lógico alto:  
`if((PINX & (0b00001000)) == (0b00001000))`
- Linha de comando para verificar se um pino está em nível lógico baixo:  
`if((PINX & (0b00001000)) == 0)`

Obrigado!