

ARQUITETURA DE COMPUTADORES
AP1 – parte 2 – TRABALHO EM GRUPO
PROF. CLAYTON JONES ALVES DA SILVA

Condições gerais:

1. O trabalho (parte 2 da AP1) perfaz 50% da nota da primeira avaliação bimestral.
2. O trabalho deve ser realizado e submetido em grupo. Os grupos são os mesmos designados para a disciplina.
3. A entrega do pedido será realizada presencialmente.
4. Data de entrega do trabalho: **10 de outubro de 2022.**

Dados do problema:

Projetar um sistema embarcado constituído de: **placa principal** baseada no microcontrolador Atmel ATmega V2560, Arduino Mega 2560.

O sistema deve receber uma palavra binária de 6 bits como **entrada** $E(E_5 E_4 E_3 E_2 E_1 E_0)$. Utilizar os pinos de entrada adjacentes da placa do Arduino, pinos de menor numeração relacionados aos bits menos significativos, a fim de facilitar a identificação no circuito.

O sistema deve produzir uma palavra de **saída** binária de 6 bits, $S(S_5 S_4 S_3 S_2 S_1 S_0)$. Utilizar os pinos de saída adjacentes da placa do Arduino, pinos de menor numeração relacionados aos bits menos significativos, a fim de facilitar a identificação no circuito.

Cada pino de saída da placa do Arduino deve ser conectado a um LED. **Construir o circuito de saída do LED conforme discutido nas práticas em sala.**

O sistema deve possibilitar **quatro operações básicas**: adição imediata (*add*) e adição direta (*add x*); subtração imediata (*sub*) e subtração direta (*sub y*). O sistema deve operar de acordo com a seguinte convenção:

Entrada	Mnemônico	Operação
0x00 a 0x0F	add	Adição imediata
0x10 a 0x1F	sub	Subtração imediata
0x20 a 0x2F	add x	Adição direta
0x30 a 0x3F	sub y	Subtração direta

Descrição das operações

1. Adição imediata - add

Soma os bits $E_3 E_2 + E_1 E_0$. Apresenta o resultado na saída do circuito.

2. Subtração imediata – sub

Subtrai os bits $E_3 E_2 - E_1 E_0$. Apresenta o resultado na saída do circuito em complemento de 2.

3. Adição direta – add x

Soma os bits de entrada $E_3 E_2 E_1 E_0$ a um valor armazenado em uma variável x , não negativa, do sistema, definida no código. Apresentar o resultado em binário puro na saída. Se o resultado for superior à capacidade de representação da saída, indicar o *overflow* piscando todos os LEDs.

4. Subtração direta – sub x

Subtrair dos bits da entrada $E_3 E_2 E_1 E_0$ um valor armazenado em uma variável não negativa y do sistema, definida no código. Apresentar o resultado de saída no modo de representação definido por uma variável do sistema. A variável do sistema deve ser nomeada *modo*, que indica: 0, representação da saída em bit sinal; 1, representação em complemento de 1; 2, representação em complemento de 2; 3, representação em excesso. Se o resultado for superior à capacidade de representação da saída, indicar o *overflow* piscando todos os LEDs.

Testes de verificação

Seja o *setup* do sistema definido por

$x = 34d$
 $y = 48d$
 $modo = 2$

e a implementação da sequência de instruções (em notação simbólica)

add, 0x7
sub y, 0xF
add x, 0xB
sub, 0xC

Pedido:

1. Apresentar um memorial descritivo dos componentes utilizados;
2. Apresentar o esquema elétrico geral do circuito com os componentes, indicando todas as ligações realizadas;
3. Apresentar o protótipo do sistema com base na placa do Arduino Mega Atmel2560;
4. Apresentar o código elaborado para a IDE do Arduino;
5. Apresentar um relatório descrevendo o resultado do teste proposto no enunciado e analisando se o resultado é o esperado. Elaborar pelo menos mais dois testes em notação simbólica, descrever os resultados observados e analisar a correção do sistema.