

# Guião de Laboratório de Arquitectura de Computadores

## Simulação 4.12 – Divisão: factorização de um número

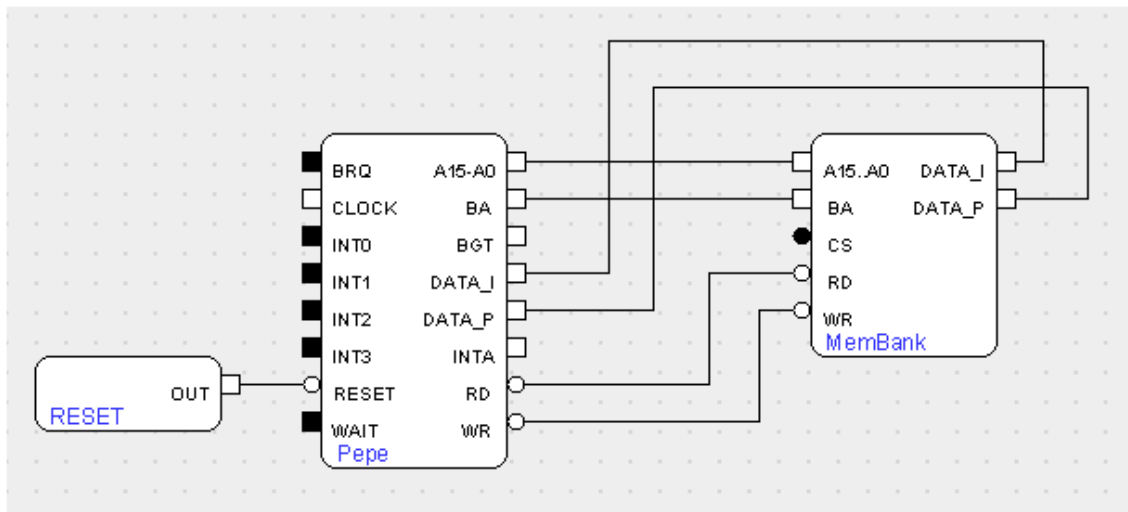
### 1 – Objectivos

Esta simulação ilustra o funcionamento das instruções de divisão (DIV e MOD), tendo por base o Programa 4.13. Os aspectos cobertos incluem os seguintes:

- Execução passo a passo e com pontos de paragem do programa;
- Verificação da evolução dos registos relevantes e da memória, iteração a iteração;
- Verificação das situações fronteira de N (negativo, 0, 1 e 2).

### 2 – Circuito

O ficheiro “pepe.cmod” implementa o circuito da Fig. 4.7. A simulação 4.1 contém indicações mais detalhadas sobre a sua utilização no simulador.




### 3 – Simulação do programa 4.13

Carregue este circuito no simulador e passe para Simulação.

Abra o painel do PEPE e compile e carregue (📁) o ficheiro “programa4-13.asm”.

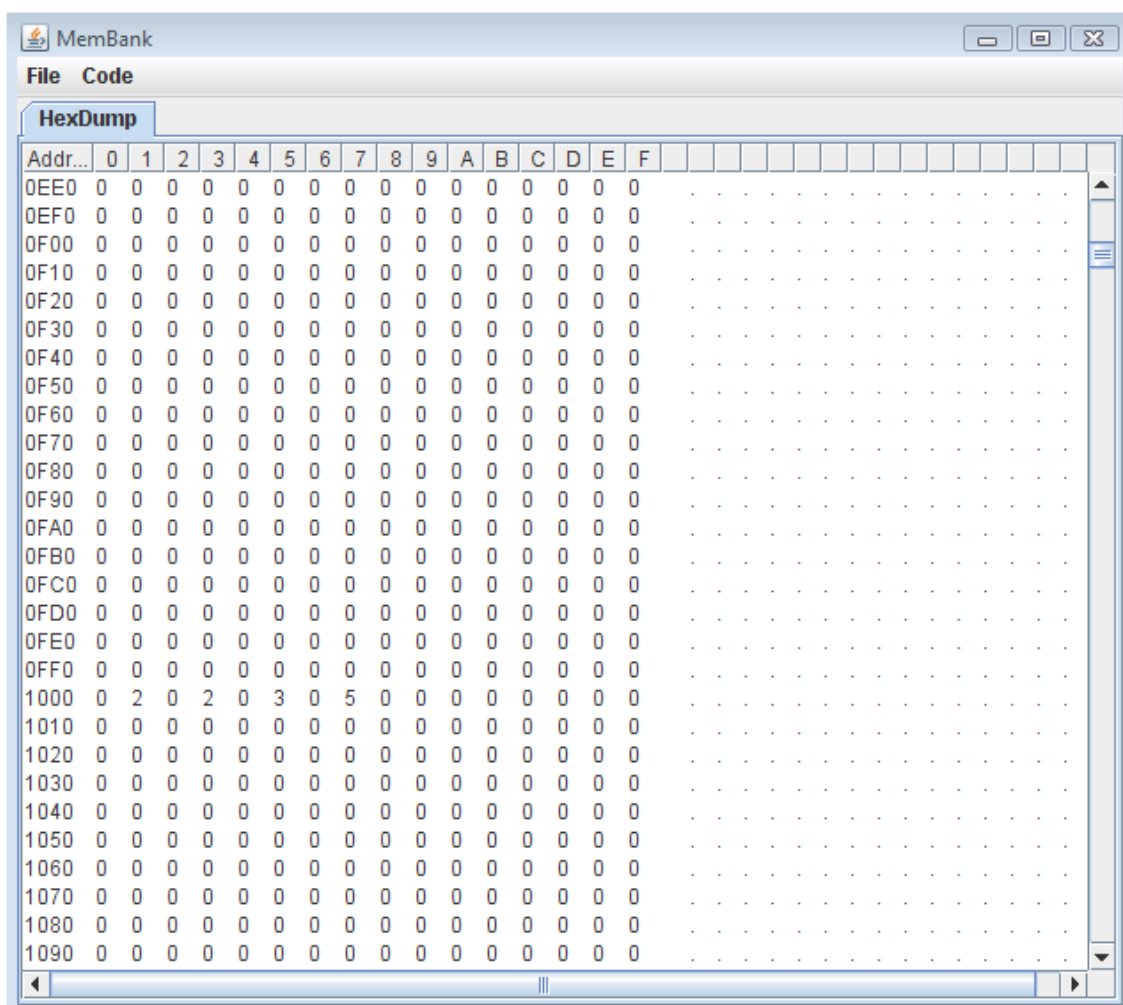
Execute as instruções passo a passo (botão ▶) e vá vendo os registos, percebendo o que o programa vai fazendo, tomando em conta os comentários.

Imediatamente antes da execução das instruções MOD R3, R2 e DIV R1, R2, anote os valores dos registos. Verifique que, após a instrução, o valor no registo destino (R3 ou R1) apresenta o resto e o quociente da divisão inteira, respectivamente.

Depois da primeira iteração, ou quando já tiver percebido o funcionamento, coloque pontos de paragem nas três últimas instruções do programa e passe para modo de execução contínua (botão ). Desta forma, poderá saber a resposta que o programa dá sobre o número.

Pode também colocar pontos de paragem intermédios onde pretender inspecionar o estado do programa.

Durante a execução do programa, ou após este terminar pode ver os factores primos em que o número N se decompõe a partir do endereço 1000H da memória. Abra o painel da memória e verifique os factores. No caso do N do exemplo, 60 (decimal), o aspecto que a memória terá é os seguinte:






Addr...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0EE0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0EF0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0FA0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0FB0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0FC0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0FD0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0FE0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0FF0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	0	2	0	2	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
1010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pode verificar-se que os factores primos são 2, 2, 3 e 5.

Se quiser testar outros números N, pode alterar o valor do N no programa e compilar de novo, mas é mais fácil se usar o seguinte esquema, numa altura em que o programa esteja parado e pretenda recomençar com um novo valor de N:

- coloque o PC manualmente a 0 e faça Enter (sem o que o novo valor não é assumido);

- Execute uma instrução em passo a passo (botão ) , o que na prática faz executar a primeira instrução, MOV R1, N
- Altere manualmente o R1 para o valor que quer testar e faça Enter
- Passe para modo de execução contínua (botão ) ou continue em passo a passo (botão );

Experimente nomeadamente as situações fronteira de N (negativo, 0, 1 e 2).