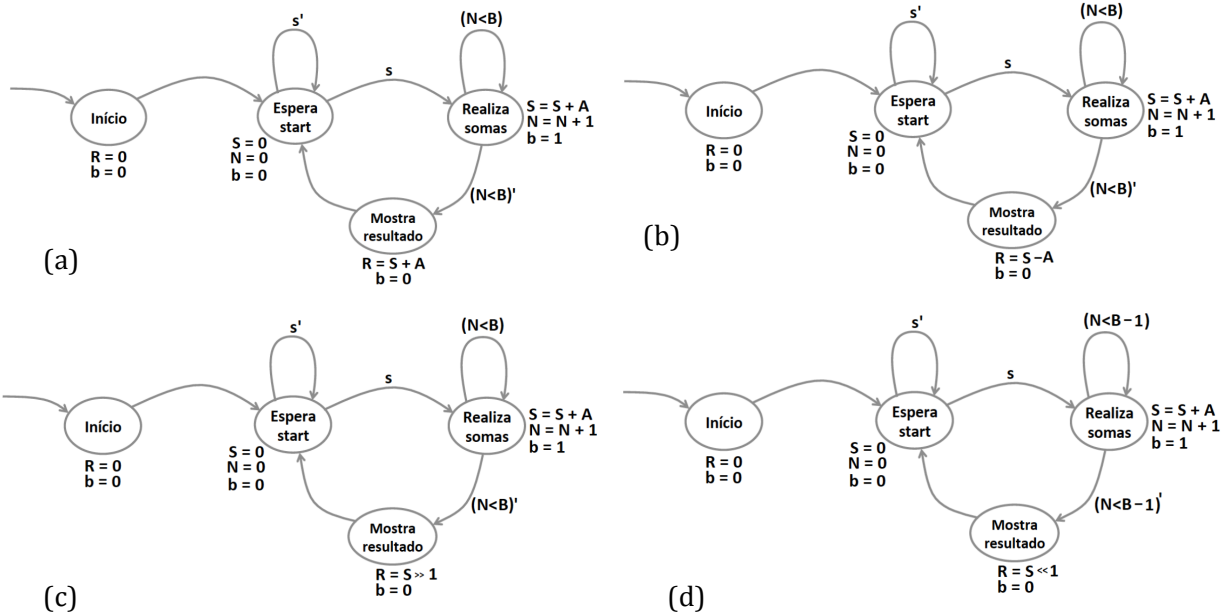
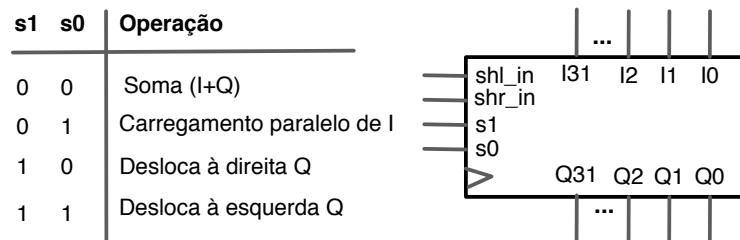


## QUESTÕES AULA 10 TEORÍA

**Problema 10.1** Qual operação esta a ser mostrada na saída R no estado “Mostra resultado”? Justifique:

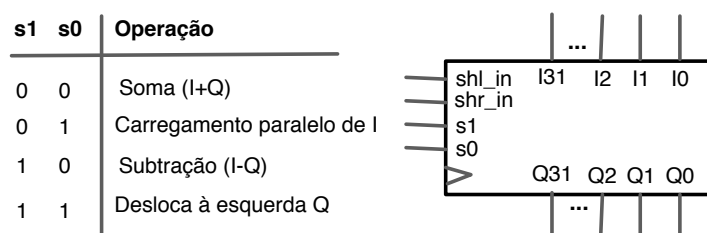


**Problema 10.2** Faça a FSM do controlador (maquina de baixo nível) para multiplicação pela constante 21 usando o registrador multimodo da Figura no *Datapath* (RTL Design). Considere a entrada A de 32 bits.



Justifique quais blocos operacionais deveriam ser introduzidos no *Datapath* para que seja mostrado o número de instruções de deslocamento à esquerda. Dita contagem deve ser zerada cada vez que é realizada uma instrução de carregamento paralelo no registrador multimodo.

**Problema 10.3** Faça a FSM do controlador (maquina de baixo nível), com unicamente 8 estados, para multiplicação pela constante 63 usando o registrador multimodo da Figura no *Datapath* (RTL Design). Considere a entrada A de 32 bits.



**Problema 10.4** Faça a FSM dos controladores (maquina de baixo nível) para as seguintes multiplicações por constante usando o registrador multimodo da Figura no *Datapath (RTL Design)*. Considere a entrada A de 32 bits.

a)  $43 \times A$

b)  $129 \times A$

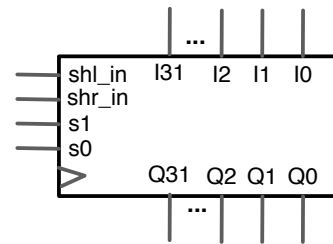
c)  $135 \times A$

d)  $189 \times A$

e)  $8,75 \times A = \frac{35}{4} A$

f)  $16,5 \times A = \frac{33}{2} A$

s1	s0	Operação
0	0	Soma (I+Q)
0	1	Carregamento paralelo de I
1	0	Desloca à direita Q
1	1	Desloca à esquerda Q

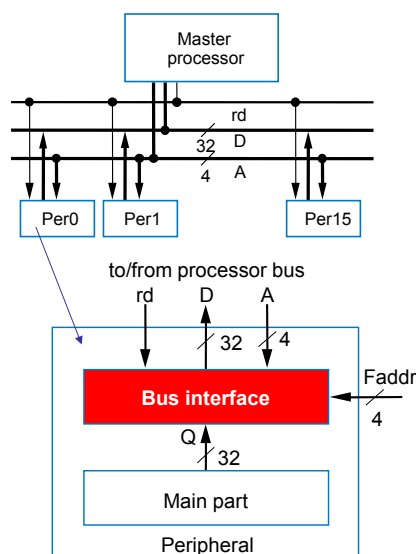


**Problema 10.5** Projetar a FSM de alto nível para um circuito que obtém o quociente duma divisão,  $A/B$ , considerando que:

- Divisão deve ser feita usando a operação  $A \cdot B$ .
- Entrada **s** indica que a divisão deve ser iniciada
- Saída **b** deve ficar em nível alto enquanto o circuito estiver calculando o quociente.
- quociente, **Q**, deve ser mostrado em saída somente ao final do processo.

Indique as modificações a serem feitas para obter de forma adicional o resíduo da divisão, **R**, no final do processo.

**Problema 10.6** Faça o projeto da interface com barramento (*bus interface*) ilustrada na figura ao lado. Essa interface tem o papel de coordenar a resposta de um periférico a requisições de um *master processor*. Tal periférico tem apenas um registrador de 32 bits e também um endereço único de 4 bits definido na entrada **Faddr**. Para fazer a leitura do registrador do periférico, o *master processor* deve colocar o endereço correspondente no barramento **A** e ainda colocar **rd** em nível lógico alto. Como resposta a tal requisição, a *bus interface* deve colocar o valor do registrador do periférico (disponível em **Q**) no barramento de dados **D**. Além disso, quando a *bus interface* não estiver transmitindo, ela deve manter a sua saída de dados em alta impedância.



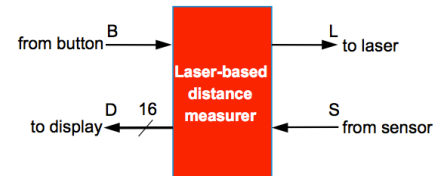
**Problema 10.7** Obtenha a FSM de alto/baixo nível e projete as unidades de *datapath* e controle de um medidor de distância baseado em laser. Para fazer a medida da distancia um pulso de laser é emitido e o tempo T de reflexão é medido num sensor. Considere como Entradas/saídas do sistema:

B: entrada de 1 bit (do botão) para indicar o inicio da medida.

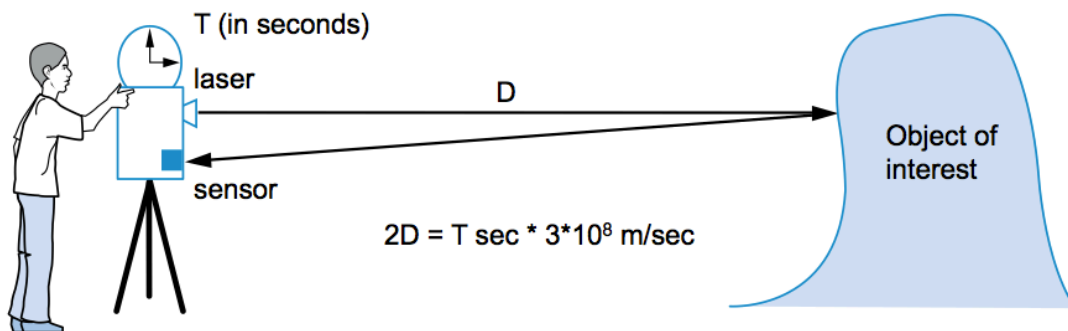
L: saída de 1 bit para ativar o laser.

S: entrada de 1 bit que vem do sensor de reflexão do laser.

D: saída de 16 bits, mostra a distância calculada.



Observação: O laser viaja na velocidade da luz:  $3 \cdot 10^8$  m/s pelo que a distância é então  $D = T \cdot 3 \cdot 10^8 / 2$ .



**Problema 10.8 (Prova 2019.1)** Considere a FSM em formato *datapath-controle* da figura:

- Identifique as saídas de dados, comandos, *status* e entradas de controle do sistema;
- Explique o funcionamento nos estados E0, E1 e E2 do controle a partir da informação da contagem, F, R, Tc, C e X.

