Relógio digital APS:

Introdução

Um circuito digital consiste em um sistema de equipamentos integrados de forma que estes operem a partir de estado binário de presença e ausência sendo 0, ausência e 1 presença de sinal.

Para montar um relógio digital por exemplo se faz necessário o uso das seguintes faculdades.

Aritmética booleana: operações envolvendo valores binários de forma lógica onde a operação consiste em montar um circuito para que de acordo com os valores de entrada (podendo ser 0 ou 1) tenhamos várias possibilidades. Essas operações são realizadas por componentes chamados de portas lógicas, o quais formam o principio básico de circuitos digitais.

As portas digitais ou portas lógicas são separadas de acordo com o seu tipo. Basicamente são as portas AND, OR e NOT. Quando estas são estruturas em conjunto forma um circuito combinacioonal. Estes circuitos são construidos com o intuito de obter determinado resultrado de acordo com uma entrada em binário. Um exemplo aplicável será visto à frente na composição dos decodificadores BCD 8421 para 7 segmentos.

Por fim usaremos os circuitos sequenciais, os quais dependem da geração de memória, pois estes apresentam funções acumulativas com o passar do processo. Uma aplicação deste tipo de conhecimento será vista na construção dos contadores usados no relógio.

Nesta atividade a construção do relógio foi definida com o seguinte esquema de blocos:

Contadores:

Decodificadores BCD 8421 para 7 segmentos.

Display de 7 segmentos.

Contadores:

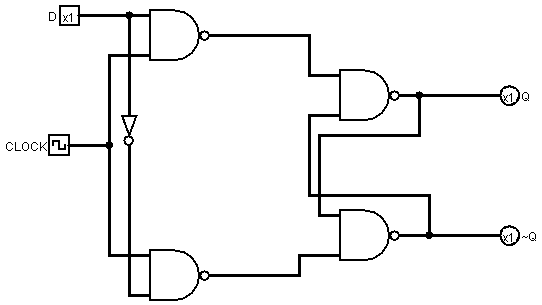
Um bloco contador é responsável por realizar acumulo de informação em binário a cada pulso do clock. Em circuitos digitais, existe um conjunto de equipamentos que realiza tal função. Este equipamento é denominado flip Flop

Neste caso teremos contadores acumulativos entre si, pois o primeiro contador (unidade dos segundos) conta até 9, adiciona mais um ao contadir segunte e reinicia sua conragem, o contador decimal dos segundos conta 5 ciclos de 9 segundos, assim quando tivermos 5 neste contador e 0 no contador de unidades de segundo, o contador das dezenas é responsável por adicionar mais um ao contador seguinte, o qual é a unidade dos minutos e assim por diante. O contador da unidade das horas irá até 3, pois o valor seguinte á 11:59:59 será 00:00:00 ou o estado inicial.

Dessa forma teremos que usar dois contadores de 0 – 9, dois contadores de 0 -5, um contador de 0 – 3 e, por fim um contador de 0 -2. De forma binária, os contadores terão que gera a seguinte tabela:



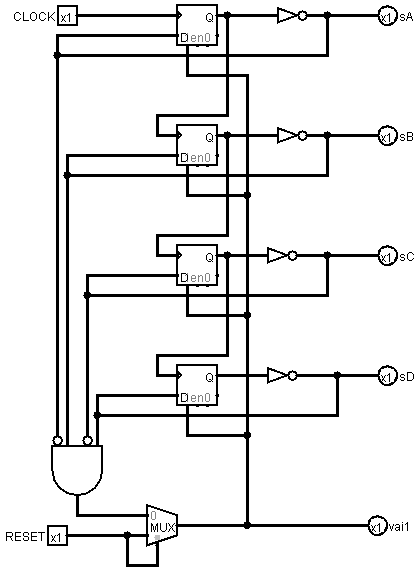
Flip flop: é um ciircuito combinacional auxiliado por um clock que armazena um bit em certas condições e reseta o mesmo em outras. O nome flip flop se dá pelo diagrama que lembra sandálias flip flop. Assim percebemos que um flip flop só armazena até 4 resultados, porêm se combinarmos os fliop flops, poderemos desenvolber os contadores. Comercialmente temos apenas flip flop tipo d duplo em um único chip, logo poderemos usar até dois blocos por contador:



Esquema de Flip Flop tipo D



Podemos usar quantidades diferentes de flip flop, ou limitar a contagem com o uso de uma porta AND. Ainda que tenha um custo mais caro, por questões de desenvolvimento acadêmico usaremos para todos os contadores 2 chips duplos e limitaremos a contagem com o uso de uma porta and e um multiplexador como veremos a seguir.



Contrador Flip Flop 0 9 onde a porta AND limita o reset ao mesmo tempo que um pinto que são interligados por um multiplexador.

Ao interligar as saídas do clock á borda de saída do sequente vc forma 8um contador, pois esta borda ao ser ligada á outro flip flop, a mesma aciona o primeiro estado do flip flop quando estiver no ultimo estado, no caso do flip flop tipo d seria no momento 1 1.

Usando o multiplexador: a prta AND determina o momento em que todos chegarem ao final, logo quando todos forem 00, dessa forma o multiplex determina o estado de saída

Para um clock de 0 9 podemos fazer deste modo e para reduzir sua contagem modificamos apenas a porta and limitando á 9 estados

Dessa forma iremos gerar uma saida em binário com a seguinte expressão em tabela verdade:



Decodificadores BCD:

Um decodificador em circuitos digitais consiste em um sistema que, a partir de um conjunto de entradas com valores binários, gera determinados valores de saída definidos de acordo com um ou mais circuitos combinacionais referentes à estas mesmas entradas.

O oposto do decodificador é o codificador que transforma uma entrada de um valor determinado em uma saida de cojunto binário. Para exemplificar, por exemplo, um decodificador está presente nos processadores, pois um processador gera as linhas de comando em binário, assim estas são decodificadas para gerar as funções e operações, porêm, ao receber uma informação ou um comando , o decodificador converte tal código em binário para que o processador possa trabalhar com este.

No nosso caso estamos fazendo por meio de um circuito combinacional um decodificador de até 9 estados, sendo a entrada capaz de cumprir tais conjuntos. Um sistema de 3 entradas permite codificar 8 dígitos, mas o sistema necessita de 9, assim usaremos 4 entradas com até 16 possibilidades.

Para determinamos as saidas, precisamos entender como funciona um display de 7 seguimentos.

Display de 7 segmentos: é um equipamento eletrônico composto por sete elementos iluminados por led o qual tem a função de exibir determinados digitos desde que se encaixem na disposição dos leds. No mercado há vários modelos, mas os mais comuns são verde e o digito é representado em itálico, assim tal display apresenta 49 disposições diferentes.

O mercado geralmente distribui dois modelos modelos, catodo comum e anodo comum. A principal diferença é crucial, pois esta define quando o segmento será ativo ou desativado, assim o cátodo é acionado quando o elemento receber tensão de 5V ou for estado 1 e o anodo comum será acionado quando não houver tensão ou o estado for 0, pois no caso do catodo as entradas tem como ponto comum o aterramento do circuito, já os anodos apresentam o ponto de tensão como ponto comum. Por questão de conveniência estamos usando o cátodo comum.

Sua aplicação mais comum é na exibição números em sequencial decimal ou até hexadecimal.

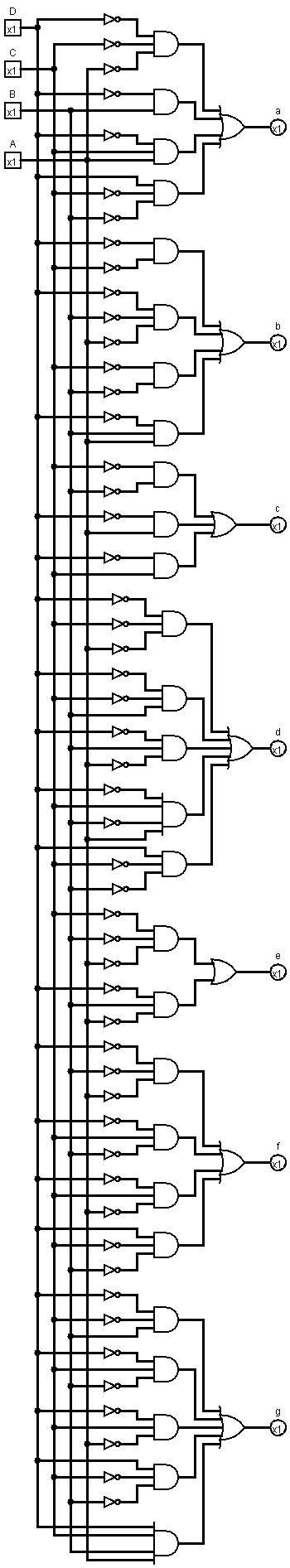
Nesta situação aplica-se a aritmética binária sendo

Valores necessários = sendo x o número de entradas => x não seja decimal.

Neste caso queremos contar até 9, mas , mas precisamos de 9, logo usaremos

Por meio disto obtemos os seguintes resultados

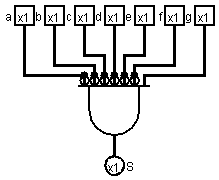




Circuito combinacional para decodificador BCD 8421 7 SEG.

Configuração de reset de contagem e estado inicial:

Nosso circuito apresenta um estado iniciaç não vi´sivel onde os números ficam em branco. Para garantir o inicio da contagem em 00:00:00 é atribuído um botão de reset e um bloco lógico como mostram os diagramas.



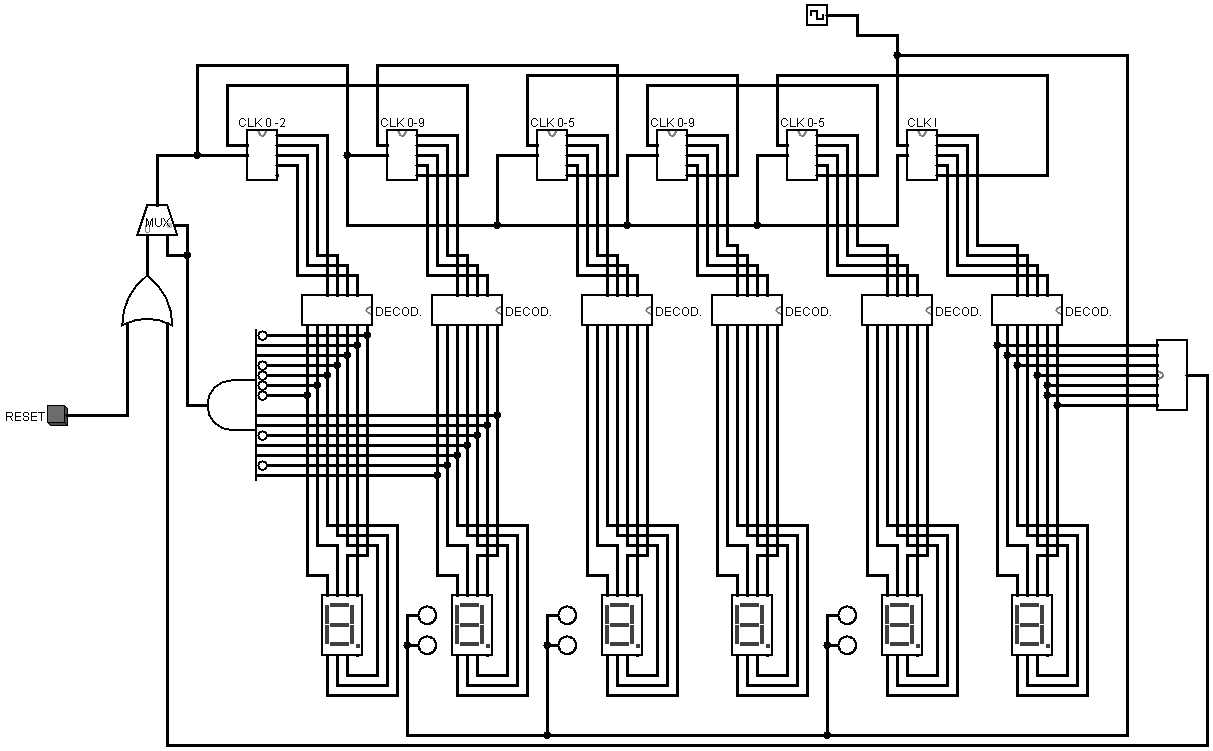
Lógica que efine o estado inicial

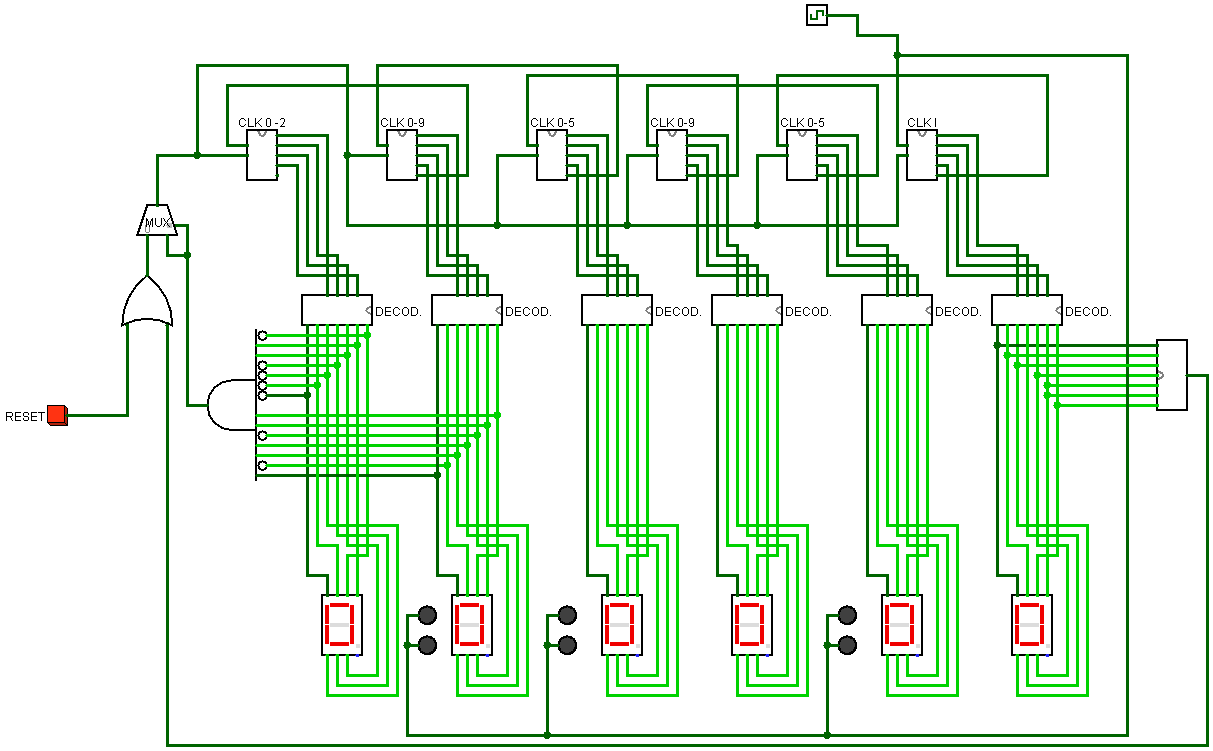
Dessa forma garante-se que:  
a) O botão de rset e o inicio terão o mesmo efeito

b) com o uso da porta AND define-se o relógio como modelo de 12h, onde 12h é equivalente á 00.

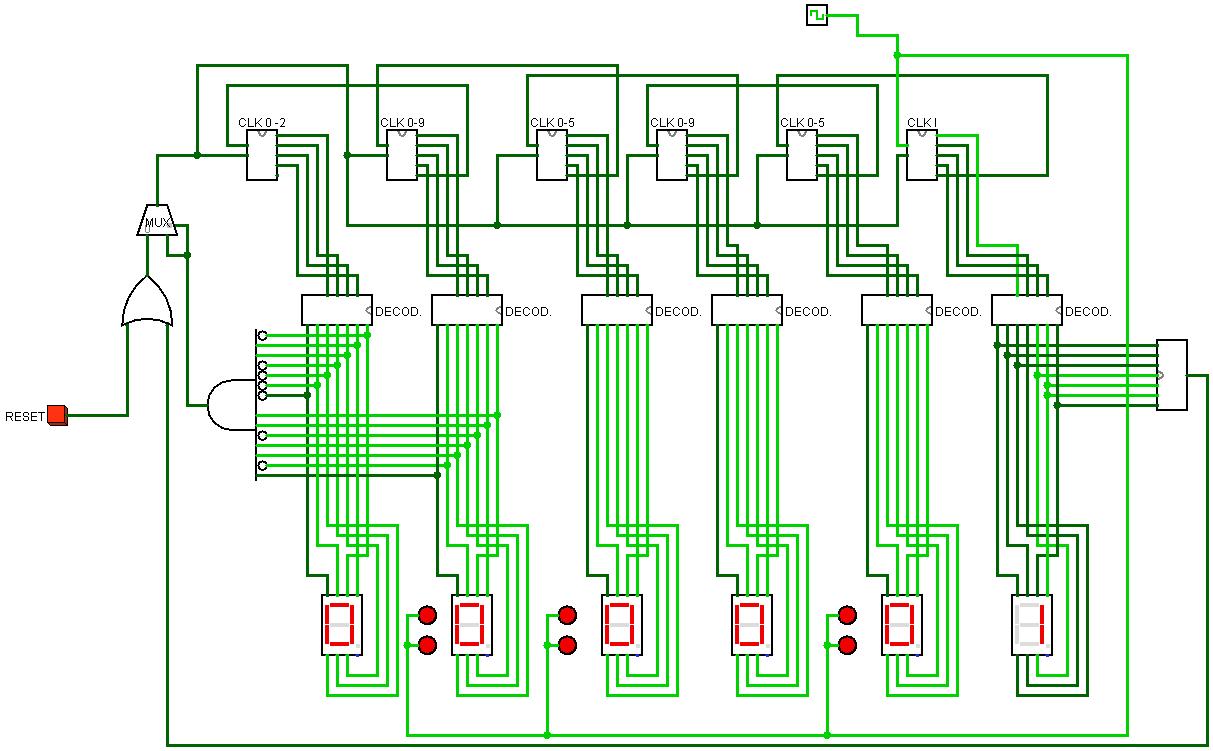
Para a confecção física de tal equipamento são necessários os segintes itens:

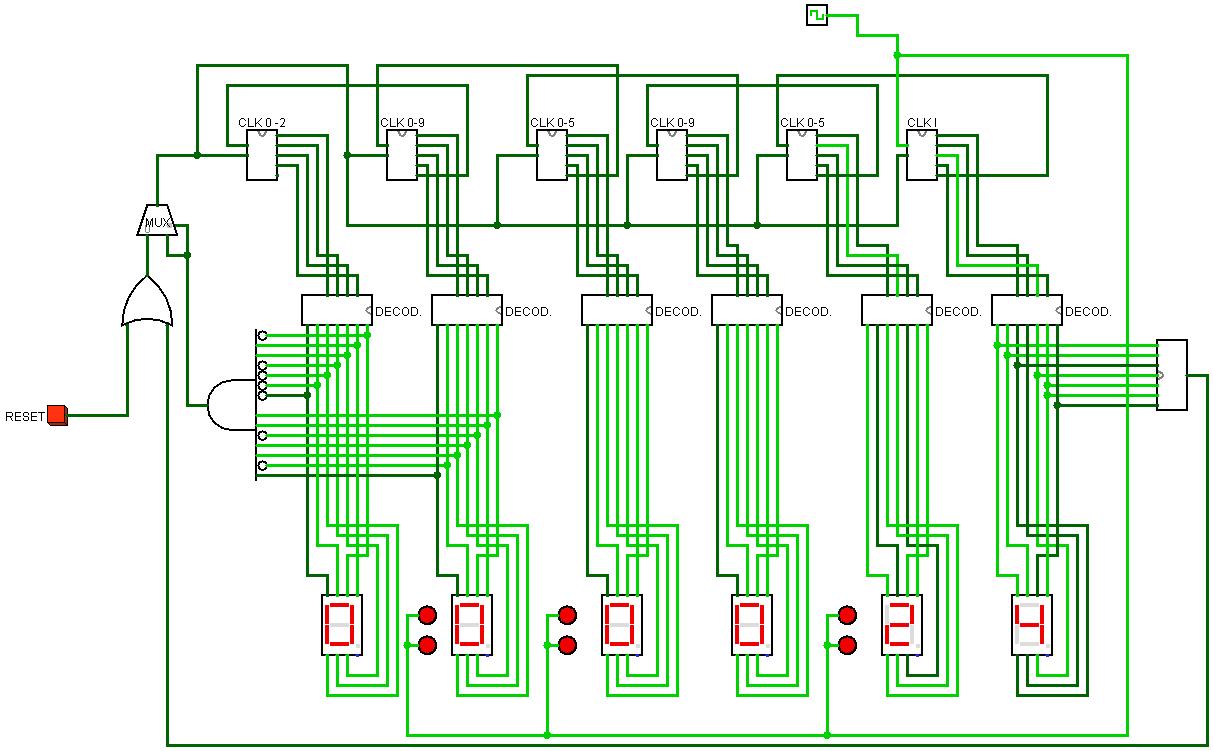
analise dos estados:

Momento de pulso zero



Momento inicial

Momento 00 00 01



Momento 00 00 24

conclusão