

Systemc trabalho 4

Aluno: José Reinaldo da Cunha S. A. V. da Silva Neto
Matrícula: 14/0169148

14 de Maio de 2018

1 Objetivos

Iremos modelar, neste trabalho, um hardware que multiplica uma matriz 3×3 por um vetor 3×1 . Neste trabalho não será utilizado clock para o sincronismo dos módulos. Ao invés disto, usaremos estruturas de fila (`sc_fifo`) para a comunicação entre módulos.

2 Metodologia Aplicada

A multiplicação da matriz pelo vetor será implementada baseando-se no diagrama apresentado na figura 1. Deste modo, teremos 2 módulos distintos neste projeto, sendo eles: módulo multiplicador e módulo monitor.

- Módulo multiplicador: Este módulo é o responsável por multiplicar um dos termos do vetor por um dos termos da matriz, somar ao valor de entrada vindo dos módulos anteriores e passar o resultado ao módulo seguinte. Note que a comunicação entre módulos é feito a partir de filas, que podem bloquear leitura e escrita.
- Módulo monitor: Este módulo recebe o valor final da multiplicação de uma linha da matriz por uma coluna do vetor e apresenta tal resultado.

As filas utilizadas para entrada dos valores da matriz possuem capacidade para armazenar 3 valores, enquanto as filas entre módulos somente podem guardar um valor. Estas filas de um elemento são utilizadas para manter o sincronismo entre os módulos, uma vez que não é utilizado clock neste projeto.

3 Descrição da solução obtida

A implementação do diagrama da figura 1 em systemc foi realizada e o resultado foi satisfatório, uma vez que os resultados produzidos foram condizentes com os

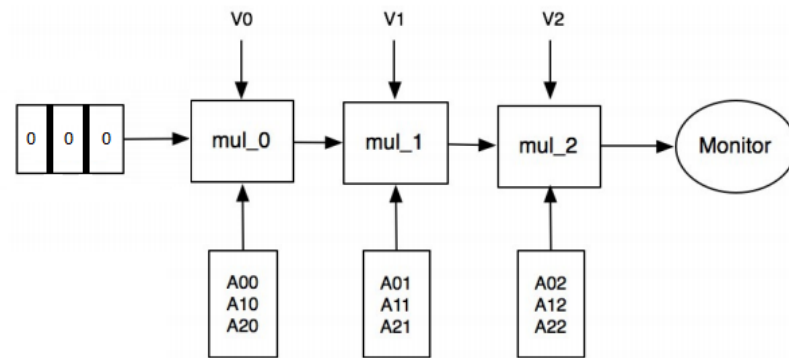


Figure 1: Diagrama do multiplicador completo

esperados. A figura 2 apresenta o resultado da multiplicação de

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix}$$

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
SystemC 2.3.2-Accellera --- May 11 2018 20:30:42
Copyright (c) 1996-2017 by all Contributors,
ALL RIGHTS RESERVED
V[1] = 12
V[2] = 18
V[3] = 24
Pressione qualquer tecla para continuar. . .
  
```

Figure 2: Resultado da multiplicação

4 Respostas das perguntas finais

4.1 O que diferencia a descrição obtida de um software convencional

Uma vez que o projeto é feito levando-se em consideração as transmissões dos dados e o caminho destes, podemos dizer que o sistema é implementado com uma menor abstração do que o de um software convencional.

4.2 O que diferencia esse sistema de uma solução em hardware(real)?

Mesmo ao tentarmos não abstrair informações ao projetarmos em systemc, a abstração ainda existe. Este fato é observado neste projeto ao abstrairmos como são realizadas as interfaces entre módulos multiplicadores e as filas. Apenas utilizamos o fato de que uma função *read()*, por exemplo, espera até a fila ser preenchida com algum valor para então o dado ser lido; mas como de fato isto acontece é abstraído da solução.

4.3 Como generalizar o sistema para matrizes $n \times n$?

Um dos modos de generalizar o sistema é como apresentado na figura 3. Note que deve haver um contador interno para realizar n operações de multiplicação, e soltar o resultado para o monitor. O sinal de controle do multiplexador sai do multiplicador (se o contador for interno ao multiplicador) e este mesmo sinal define se a entrada do multiplicador é a constante zero (iniciando multiplicação de nova linha da matriz) ou é o retorno da saída do multiplicador. Devemos perceber, também, que deve haver uma fila de um elemento na realimentação do multiplicador, para garantir a sincronia da operação. Os valores vindos da matriz devem ser passados ao multiplicador de forma linear, concatenando as linhas dela.

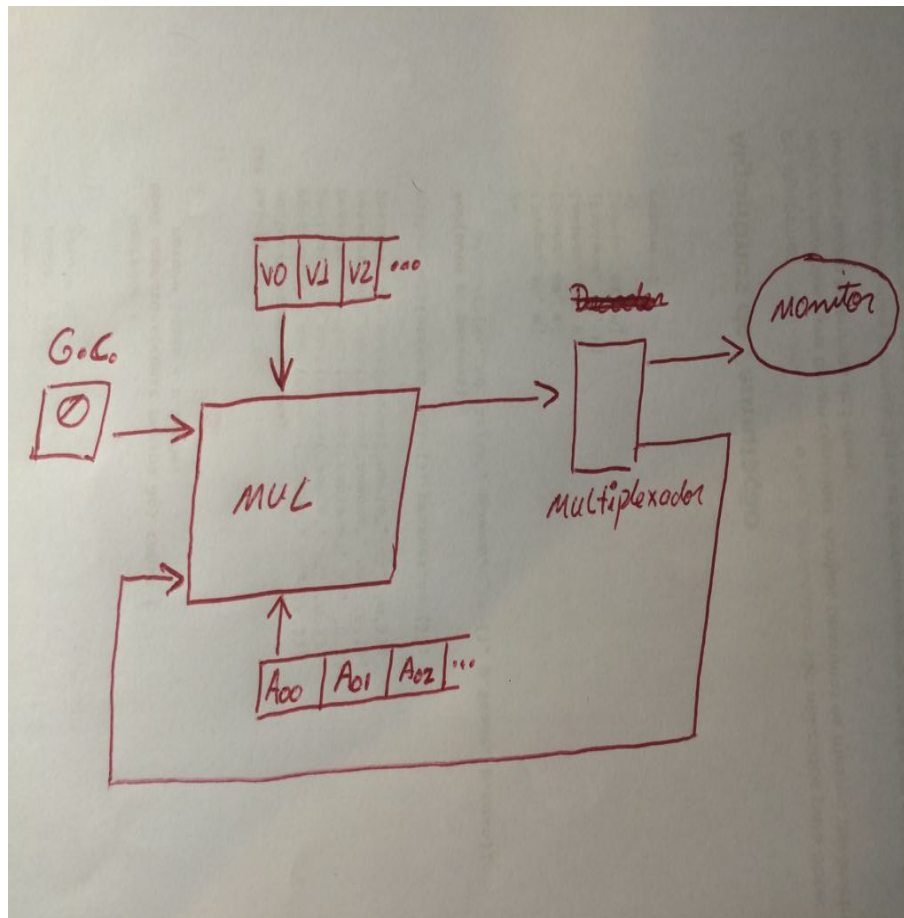


Figure 3: Multiplicador generalizado