

Trabalho Prático I – SESD 2011

Última revisão: 19/04/2011

Especificação:

O trabalho prático I da disciplina de SESD (versão 2011) consiste na modificação da descrição RTL do processador R8, implementado pelo GAPH e usado em vários trabalhos de pesquisa (recuperem a especificação detalhada da arquitetura e dados sobre a implementação do processador em http://www.inf.pucrs.br/~calazans/undergrad/orgcomp/arq_R08.pdf). A idéia do trabalho é acrescentar um novo subconjunto de instruções às já existentes na descrição em linguagem SystemC. Alterações podem/irão ocorrer tipicamente em ambos, no Bloco de Controle (Módulo denominado `controle`) de e no Bloco de Dados (Módulo denominado `datapath`).

Existem algumas regras básicas a serem respeitadas, durante a execução do trabalho. Estas regras são apresentadas abaixo:

1. Todas as instruções originais da R8 devem continuar sendo passíveis de execução, sem modificação de seus códigos objeto originais. Ou seja, o novo processador deve ser compatível com o R8 original em nível de código objeto.
2. Eventuais novas instruções devem ser escolhidas de um dos conjuntos mostrados mais abaixo neste documento. Note que a definição do formato da(s) nova(s) instrução(ões) cabe ao grupo, junto com a definição da estrutura dos novos códigos objeto, e a semântica das novas instruções. A documentação do trabalho deve documentar estas escolhas.
3. Cada grupo de alunos deve ter 2 ou 3 componentes.

Abaixo estão as possibilidades de novas classes de instruções a implementar. Cada grupo deve escolher uma classe de instruções distinta dos outros grupos, submeter sua escolha ao professor da disciplina e aguardar confirmação deste antes de iniciar o trabalho. As possíveis classes são as seguintes:

1. Saltos relativos (todos $JMPxRN$) e saltos não relativos ($JMPxN$) com N, Z, C, V iguais a zero. Ver documento de especificação do processador R8 para detalhes;
2. Saltos condicionais para sub-rotinas ($JSRxR$ e $JSRx$). Ver documento de especificação do processador R8 para detalhes;
3. Saltos diretos condicionais com condição igual a 0 ($JMPxDN$) e instrução(ões) para reverter o valor de cada *flag* em qualquer subconjunto de *flags*;
4. Instruções Load e Store operando sobre palavras duplas, isto é, de 32 bits. Estas instruções podem exigir mudança da interface entre o processador e a memória. Projetem como fazer a implementação e documentem a solução.
5. MULT com um operando ($R(x)R(x+1) \leftarrow R(x) * R(x+1)$). Usar multiplicação por somas sucessivas descrita por exemplo, no livro-texto clássico de Organização de Computadores de Patterson e Hennessy. Ver lâminas ilustrando o algoritmo em <http://www.inf.pucrs.br/~calazans/undergrad/arq1/aulas/aritcomp.pdf>;
6. DIV com um operando ($R(x) \leftarrow R(x)/R(x+1); R(x+1) \leftarrow R(x) \bmod R(x+1)$). Usar divisão por subtrações sucessivas descrita no livro-texto clássico de Organização de Computadores de Patterson e Hennessy. Ver lâminas ilustrando o algoritmo em <http://www.inf.pucrs.br/~calazans/undergrad/arq1/aulas/aritcomp.pdf>

7. Instruções Load e Store operando sobre bytes individuais, isto é, porções de 8 bits. Estas instruções podem exigir mudança da interface entre o processador e a memória. Projetem como fazer a implementação e documentem a solução.

A fazer:

Previamente à realização do trabalho, estudar bem os conceitos de uso de SystemC no nível de transferência entre registradores, no livro texto usado na disciplina.

Grupos de alunos:

Devem ser de 2 ou 3. Não façam trabalhos individuais.

Prazo para entrega dos trabalhos:

24/05/2011

Observação: Os trabalhos devem ser apresentados fora dos dias de aula ao professor da disciplina, em dia e horário previamente combinados. O trabalho inclui a distribuição da nova R8, bem como um relatório com em torno de 5-6 páginas sobre as modificações introduzidas no projeto original e a forma como foi conduzida a validação.

Ferramentas:

1. Implementar o trabalho de reprojeto da R8 usando as ferramentas GCC e GTKWave. Para depuração do código SystemC, recomenda-se usar o depurador gráfico-interativo DDD, a ser instalado em breve nas máquinas Linux dotadas de instalações SystemC (Rodos ou Naxos).
2. Como se trata de um processador é necessário testá-lo executando programas. Para tanto, existe um ambiente montador/simulador desenvolvido no escopo do grupo GAPH que deve ser usado. Este pode ser encontrado a partir do link abaixo, da página de *download* de recursos de hardware do Grupo (Procure na entrada Processador R8): http://www.inf.pucrs.br/~gaph/Projects/R8/R8_Processor_Core.html.