



Especificação de Requisitos

Processador de Propósito Geral Simples

Universidade Estadual de Feira de Santana

Compilação 2.2

Histórico de Revisões

Data	Descrição	Autor(es)
26/09/2014	Inicialização do documento	patrickecomp
26/09/2014	Inclusão dos requisitos [FR1] à [FR8]	patrickecomp
28/09/2014	Inclusão dos requisitos [FR12] à [FR16]	santana22 e gabri14el
28/09/2014	Concepção da introdução e inclusão dos requisitos [FR10] e [FR11]	manuellemacedo
29/09/2014	Inclusão dos requisitos [FR17] à [FR20], Inclusão dos requisitos [NFR3] à [NFR8]	patrickecomp, mirelarios e tarles-w7
29/09/2014	Inclusão dos requisitos [FR21] e [FR22]	ardersonqdv, lucas
29/09/2014	Inclusão do requisito [FR7]	patrickecomp
30/09/2014	Refinamento da introdução, revisão preliminar do documento e revisão da [FR16]	santana22
30/09/2014	Revisão do requisito [FR13]	santana22 e gabri14el
30/09/2014	Adição do requisito [NFR1]	santana22
30/09/2014	Revisão dos requisitos [FR21] e [FR22]	lasilva
30/09/2014	Adição dos requisitos [FR23] à [FR26], adição dos requisitos [NFR2], [NFR9], [NFR10]	manuellemacedo
05/10/2014	Revisão dos requisitos [FR12] à [FR16]	santana22 e gabri14el
06/10/2014	Adição dos requisitos [FRxx] à [FRxx]	manuellemacedo
06/10/2014	Adição dos requisitos [FR26] e revisão dos requisitos [NFR3], [NFR4], [NFR5] e [NFR8].	patrickecomp e mirelarios
06/10/2014	Adição dos requisitos [FRxx] à [FRxx]	manuellemacedo

Histórico de Revisões

Data	Descrição	Autor(es)
08/10/2014	Adicionado a dependência do documento de requisitos da Processing Unit	Anderson e Lucas
08/10/2014	Mudança dos requisitos [FR29], [FR30] de NFR para FR, revisão dos requisitos [FR28], [NFR3], [NFR4] e [NFR5]	patrickecomp e mirelarios
08/10/2014	Ajustes da introdução e das dependências. Remoção do NFR sobre Interfaceamento.	santana22

SUMÁRIO

1	Introdução	4
1.1	Visão Geral do Documento	4
1.2	Definições	4
1.3	Acrônimos e Abreviações	5
1.4	Prioridades dos Requisitos	5
2	Requisitos Funcionais	5
2.1	Conjunto de Operações Aritméticas	5
2.2	Conjunto de Operações Lógicas	7
2.3	Conjunto de Operações de Desvio	8
2.4	Conjunto de Operações de Memória	9
2.5	Conjunto de Operações de Controle	10
3	Requisitos não Funcionais	10
4	Dependências	11

1. Introdução

Em um ambiente empresarial competitivo e dinâmico, possuir o domínio de técnicas que possam agilizar e minimizar as atividades de produção são necessárias para se obter êxito. Principalmente, quando o segmento de *Systems on Chip* cresce rapidamente em todo o mundo e, essa conjuntura, necessita de um rápido desenvolvimento de novas e mais acessíveis tecnologias. Dessa maneira, torna-se quase uma urgência a formação de mão de obra especializada nesse (e em outros) segmentos. Nesse contexto, a **Fazemos Qualquer Negócio Inc.** em parceria com a **Universidade Estadual de Feira de Santana**, foi contratada para o desenvolvimento de um *IP-Core* de um micro processador de propósito geral que será utilizado em escolas da África com o intuito de impulsionar o desenvolvimento deste continente.

A seguir, como parte da fase **Concepção**, este documento apresenta o levantamento de diversos requisitos identificados a partir das necessidades dos nossos clientes para produção deste *IP-Core*.

1.1. Visão Geral do Documento

- **Requisitos funcionais** - lista de todos os requisitos funcionais.
- **Requisitos não funcionais** - lista de todos os requisitos não funcionais.
- **Dependências** - conjunto de dependências de IP-cores previstos.

1.2. Definições

Termo	Descrição
Requisito Funcional	Requisitos de hardware que compõem os módulos, descrevendo as ações que o mesmo deve estar apto a executar. Estas informações são capturadas a partir do desenvolvimento dos casos de uso, que documentam as entradas, os processos e as saídas geradas.
Requisito Não Funcional	Requisitos de hardware que compõem os módulos, representando as características que o mesmo deve ter, ou restrições que o mesmo deve operar. Estas características referem-se a técnicas, algoritmos, tecnologias e especificidades do Sistema como um todo.
Dependências	Requisitos de reuso de IP-cores, descrevendo as funções que cada um deve exercer.

1.3. Acrônimos e Abreviações

Sigla	Descrição
FR	Requisito Funcional
NFR	Requisito Não Funcional
D	Dependência
PC	Program Counter

1.4. Prioridades dos Requisitos

Prioridade	Característica
Importante	Requisito sem o qual o sistema funciona, porém não como deveria.
Essencial	Requisito que deve ser implementado para que o sistema funcione.
Desejável	Requisito que não compromete o funcionamento do sistema.

2. Requisitos Funcionais

2.1. Conjunto de Operações Aritméticas

[FR1] Operação de soma

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação de soma de dois valores de 32 bits.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR2] Operação de soma imediata

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação de soma de dois valores de 32 bits, sendo um destes valor imediato.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR3] Operação de subtração

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação de subtração de dois valores de 32 bits.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR4] Operação de subtração imediata

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação de subtração de dois valores de 32 bits, sendo um destes valor imediato.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR5] Operação de multiplicação

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação de multiplicação de dois valores de 16 bits.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR6] Operação de divisão

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação de divisão de dois valores de 32 bits.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR7] Tamanho da palavra de saída

Descrição: O componente deve apresentar uma saída única de 32 bits para todas as operações aritméticas.

Nível de Prioridade: Importante

[FR8] Detecção de overflow aritmético

Descrição: O módulo deve ser capaz de detectar *overflow* aritmético.

Nível de Prioridade: Importante

[FR9] Detecção de underflow aritmético

Descrição: O módulo deve ser capaz de detectar *underflow* aritmético.

Nível de Prioridade: Importante

[FR10] Detecção de zero

Descrição: O módulo deve ser capaz de detectar no resultado da operação o valor zero e habilitar uma *flag*.

Nível de Prioridade: Importante

2.2. Conjunto de Operações Lógicas

[FR11] Operação AND

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação AND lógico de dois operandos de 32 bits.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR12] Operação ANDI

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação AND lógico de dois operandos de 32 bits, sendo um destes valor imediato.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR13] Operação OR

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação OR lógico de dois operandos de 32 bits.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR14] Operação ORI

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação OR lógico de dois operandos de 32 bits, sendo um destes valor imediato.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR15] Operação NOT

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar a operação NOT lógico de um operando de 32 bits.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR16] Operação CMP

Descrição: O módulo deve ser capaz de comparar dois registradores de 32 bits cada e ativar um *flag*.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR17] Ativação do flag *above*

Descrição: O módulo deve ser capaz de ativar o flag *above* após uma comparação entre duas entradas.

Nível de Prioridade: **Importante**

[FR18] Ativação do flag *equals*

Descrição: O módulo deve ser capaz de ativar o flag *equals* após uma comparação entre duas entradas.

Nível de Prioridade: **Importante**

[FR19] Ativação do flag *error*

Descrição: O módulo deve ser capaz de ativar o flag *error* após um erro ser detectado.

Nível de Prioridade: **Importante**

2.3. Conjunto de Operações de Desvio

[FR20] Operação JR

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar desvios para endereços específicos na memória.

Nível de Prioridade: **Essencial**

[FR21] Operação JPC

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar desvios para endereços relativos ao PC.

Nível de Prioridade: **Essencial**

[FR22] Operação BRFL

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar desvios condicionais com base em um *flag*.

Nível de Prioridade: **Essencial**

[FR23] Operação CALL

Descrição: O módulo deve ser capaz de desviar a execução para uma sub-rotina.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR24] Operação RET

Descrição: O módulo deve ser capaz de retornar de uma sub-rotina.

Nível de Prioridade: Essencial

2.4. Conjunto de Operações de Memória

[FR25] Operação LW

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar leitura de dados na memória de dados.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR26] Operação SW

Descrição: O módulo deve ser capaz de armazenar dados na memória de dados.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR27] Ler na memória de instruções

Descrição: O módulo deve ser capaz de ler instruções na memória de instruções.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR28] Organização de memória

Descrição: O módulo deve possuir duas memórias diferentes e independentes (Arquitetura de Harvard). Sendo elas: RAM para dados e ROM para instruções.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR29] Modo de endereçamento

Descrição: O módulo deve possuir três modos de endereçamento: imediato, por registrador e base-deslocamento.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR30] Tamanho da palavra de instrução

Descrição: O tamanho da palavra de instrução será de 32 bits.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR31] Padrão de conversão de tamanho de palavra

Descrição: O módulo deve converter dados de 16 bits para 32 bits utilizando o padrão zero-extend ou o padrão sign-extend.

Nível de Prioridade: Essencial

2.5. Conjunto de Operações de Controle

[FR32] Operação NOP

Descrição: O módulo não realiza operação. *Refresh* nas memórias e incrementar o contador de programa. Reserva espaço de memória para carregar novas instruções.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR33] Operação HALT

Descrição: O módulo paralisa a execução de um programa e continua a realizar operação HALT até que uma requisição de interrupção seja aceita. Não incrementa o contador de programa. *Refresh* das memórias é realizado.

Nível de Prioridade: Essencial

3. Requisitos não Funcionais

Esta seção apresenta a lista de Requisitos não Funcionais do projeto.

[NFR1] Modo de Armazenamento

Descrição: O tratamento e o armazenamento na memória de dados será feito no formato big-endian.

Nível de Prioridade: Importante

[NFR2] Tamanho da memória de dados

Descrição: A memória de dados deve ser de 32 Kbytes de memória de block (M9k).

Nível de Prioridade: Essencial

[NFR3] Tamanho da memória de instruções

Descrição: A memória de instruções deve ser de 64 Kbytes de memória de block (M9k).

Nível de Prioridade: Essencial

[NFR4] Tamanho do banco de registradores

Descrição: O banco de registradores possui 32 registradores cada um com 32 bits.

Nível de Prioridade: Essencial

[NFR5] Formato dos Números

Descrição: Na representação dos números inteiros para a soma e subtração será adotado números com sinal e o complemento a_2 para representação de valores negativos

Nível de Prioridade: Importante

[NFR6] Arquitetura multi-ciclo

Descrição: As instruções serão executadas em cinco ciclos de clock.

Nível de Prioridade: Essencial

4. Dependências

[D1] Process Unit

Módulo responsável por realizar operações lógicas e aritméticas desenvolvido no *Warm-Up*.