



Especificação de Requisitos

MUSA

Fazemos Qualquer Negócio Inc.

Compilação 3.0

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 [FR20] à [FR24]	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 [FR12], [FR14] [FR2], [FR4]	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 [FR17] à [FR19]	manuellemacedo
09/10/2014	Revisão final do documento	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
15/10/2014	Ajustes das instruções de desvios e da capa do documento. Ajustes das dependências.	santana22 e gabri14el
16/10/2014	Ajustes nos requisitos funcionais de instruções lógicas e aritméticas	manuellemacedo
16/10/2014	Ajustes nos requisitos funcionais de instruções de memória e ajuste nos requisitos não funcionais [NFR4] e [NFR2].	patrickecomp
16/10/2014	Ajustes dos requisitos [FR07], [FR16] e dos requisitos [FR26] e [FR27]. Alteração da introdução do documento e da seção 2: Requisitos funcionais.	lasilva

SUMÁRIO

1. Introdução

A **Fazemos Qualquer Negócio Inc.** foi contratada para o desenvolvimento do *IP-Core MUSA*, que é um micro processador de propósito geral que será utilizado em escolas de países africanos com o intuito de impulsionar o desenvolvimento deste continente. As seções subsequentes apresentam os requisitos funcionais e não funcionais como parte da fase de **Concepção** do IP-process. Os requisitos listados foram definidos a partir das necessidades do cliente para produção do *MUSA*.

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

Nesta seção são descritos os requisitos das instruções que devem ser realizadas pelo IP-core MUSA. Nas subseções 2.1 e 2.2 são descritos os requisitos funcionais das operações lógicas e aritméticas. Nas subseções 2.3, 2.4 e 2.5 são apresentados os requisitos para as instruções de desvio, memória e controle respectivamente.

2.1. Conjunto de Instruções Aritméticas

[FR1] Instrução ADD

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR2] Instrução ADDI

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] Instrução SUB

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR4] Instrução SUBI

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] Instrução MUL

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR6] Instrução DIV

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: Essencial

[FR8] Detecção de overflow aritmético

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR9] Detecção de underflow aritmético

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

Nível de Prioridade: Essencial

2.2. Conjunto de Instruções Lógicas

[FR10] Instrução AND

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR11] Instrução 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

[FR12] Instrução OR

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR13] Instrução 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

[FR14] Instrução NOT

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR15] Instrução CMP

Descrição: O módulo deve ser capaz de comparar dois operandos de 32 bits e ativa *flags*.

Nível de Prioridade: Essencial

2.3. Conjunto de Instruções de Desvio

[FR16] Instrução JR

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar desvios para endereços armazenados no registrador de destino.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR17] Instrução JPC

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR18] Instrução BRFL

Descrição: O módulo deve ser capaz de realizar desvios condicionais com base no registrador de *flags*.

Nível de Prioridade: Essencial

[FR19] Instrução CALL

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR20] Instrução RET

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

Nível de Prioridade: Essencial

2.4. Conjunto de Instruções de acesso à Memória

[FR21] Operação LW

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR22] Operação SW

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR23] Leitura da memória de instruções

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR24] Modo de endereçamento de dados

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

Nível de Prioridade: Essencial

[FR25] 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

[FR26] 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

[FR27] 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: -

[NFR2] Organização de memória

Descrição: O módulo deve possuir duas memórias diferentes e independentes. Sendo elas: RAM para dados e ROM para instruções.

Nível de Prioridade: -

[NFR3] Tamanho da memória de dados

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

Nível de Prioridade: -

[NFR4] Tamanho da palavra de instrução

Descrição: O tamanho de instrução será de 32 bits.

Nível de Prioridade: -

[NFR5] Tamanho da memória de instruções

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

Nível de Prioridade: -

[NFR6] Tamanho do banco de registradores

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

Nível de Prioridade: -

[NFR7] 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: -

[NFR8] Arquitetura multi-ciclo

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

Nível de Prioridade: -

4. Dependências

[D1] Processing Unit

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