



## **Especificação de Requisitos**

Processador de Propósito Geral Simples

Universidade Estadual de Feira de Santana

**Compilação 2.0**

## 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 [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

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
1.1	Visão Geral do Documento . . . . .	3
1.2	Definições . . . . .	3
1.3	Acrônimos e Abreviações . . . . .	3
1.4	Prioridades dos Requisitos . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Requisitos Funcionais</b>	<b>4</b>
2.1	Conjunto de Operações Aritméticas . . . . .	4
2.2	Conjunto de Operações Lógicas . . . . .	5
2.3	Conjunto de Operações de Desvio . . . . .	6
2.4	Conjunto de Operações de Memória . . . . .	6
2.5	Conjunto de Operações de Controle . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Requisitos não Funcionais</b>	<b>8</b>

## 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 fase preliminar do desenvolvimento deste *IP-Core*, este documento apresenta o levantamento de diversos requisitos identificados a partir das necessidades dos nossos clientes.

### 1.1. Visão Geral do Documento

- **Requisitos funcionais** - lista de todos os requisitos funcionais.
- **Requisitos não funcionais** - lista de todos os requisitos não funcionais.

### 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.

### 1.3. Acrônimos e Abreviações

Sigla	Descrição
FR	Requisito Funcional
NFR	Requisito Não Funcional
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 8 bits.

**Nível de Prioridade:** Essencial

#### [FR2] Operação de subtração

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de realizar a operação de subtração de dois valores de 8 bits.

**Nível de Prioridade:** Essencial

#### [FR3] Operação de multiplicação

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de realizar a operação de multiplicação de dois valores de 8 bits.

**Nível de Prioridade:** Essencial

#### [FR4] Operação de divisão

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de realizar a operação de divisão de dois valores de 8 bits.

**Nível de Prioridade:** Essencial

#### [FR5] Tamanho da palavra de saída

---

**Descrição:** O componente deve apresentar uma saída única de 8 bits para todas as operações aritméticas.

**Nível de Prioridade: Importante**

---

**[FR6] Detecção de overflow aritmético**

---

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

**Nível de Prioridade: Importante**

---

**[FR7] 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

---

**[FR8] Operação AND**

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de realizar a operação AND lógico de dois operandos de 8 bits.

**Nível de Prioridade: Essencial**

---

**[FR9] Operação OR**

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de realizar a operação OR lógico de dois operandos de 8 bits.

**Nível de Prioridade: Essencial**

---

**[FR10] Operação NOT**

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de realizar a operação NOT lógico de um operando de 8 bits.

**Nível de Prioridade: Essencial**

---

**[FR11] Operação CMP**

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de comparar dois registradores de 8 bits cada e ativar um *flag*.

**Nível de Prioridade: Essencial**

## 2.3. Conjunto de Operações de Desvio

### [FR12] Operação JR

---

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

**Nível de Prioridade:** Essencial

### [FR13] Operação JPC

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de realizar desvios para o próximo endereço de PC.

**Nível de Prioridade:** Essencial

### [FR14] Operação BRFL

---

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

**Nível de Prioridade:** Essencial

### [FR15] Operação CALL

---

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

**Nível de Prioridade:** Essencial

### [FR16] Operação RET

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de retornar para a execução normal logo após o termino de uma sub-rotina.

**Nível de Prioridade:** Essencial

## 2.4. Conjunto de Operações de Memória

### [FR17] Operação LW

---

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

**Nível de Prioridade:** Essencial

---

**[FR18] Operação SW**

---

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

**Nível de Prioridade:** Essencial

---

**[FR19] Escrever na memória de instruções**

---

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

**Nível de Prioridade:** Essencial

---

**[FR20] Ler na memória de instruções**

---

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

**Nível de Prioridade:** Essencial

## 2.5. Conjunto de Operações de Controle

---

**[FR21] 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

---

**[FR22] 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

---

**[FR23] Incrementar o PC**

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de incrementar os endereços da memória de dados no registrador PC.

**Nível de Prioridade:** Essencial



---

**[FR24] Escrever o PC**

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de escrever no registrador PC

**Nível de Prioridade:** Essencial

---

**[FR25] Ler do Banco de Registradores**

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de ler dados no banco de registradores.

**Nível de Prioridade:** Essencial

---

**[FR26] Escrever no Banco de Registradores**

---

**Descrição:** O módulo deve ser capaz de escrever dados no banco de registradores.

**Nível de Prioridade:** Essencial

### 3. Requisitos não Funcionais

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

---

**[NFR1] Interfaceamento**

---

**Descrição:** Este módulo deve ser capaz de interfacear com um mecanismo de saída.

**Nível de Prioridade:** Desejável

---

**[NFR2] Tamanho da palavra de instrução**

---

**Descrição:** O tamanho da palavra de instrução será de 16 bits.

**Nível de Prioridade:** Importante

---

**[NFR3] Modo de Armazenamento**

---

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

**Nível de Prioridade:** Importante

---

**[NFR4] Modo de endereçamento da memória de dados e instruções**

---

**Descrição:** O módulo deve possuir dois modos de endereçamento: Imediato e Direto.

**Nível de Prioridade:** Importante

---

**[NFR5] Tipo de memória de dados**

**Descrição:** O módulo deve utilizar memória do tipo SSRAM.

**Nível de Prioridade:** Imnportante

---

**[NFR6] Tamanho da memória de dados**

**Descrição:** A memória de dados deve ser de 512 Kbyte.

**Nível de Prioridade:** Essencial

---

**[NFR7] Tamanho da memória de instruções**

**Descrição:** A memória de dados deve ser de 512 Kbyte.

**Nível de Prioridade:** Essencial

---

**[NFR8] Tamanho do banco de registradores**

**Descrição:** O banco de registradores possui 8 registradores cada um com 8 bits.

**Nível de Prioridade:** Essencial

---

**[NFR9] 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

---

**[NFR10] Arquitetura multi-ciclo**

**Descrição:** As instruções serão executadas em alguns ciclos de clock.

**Nível de Prioridade:** Essencial