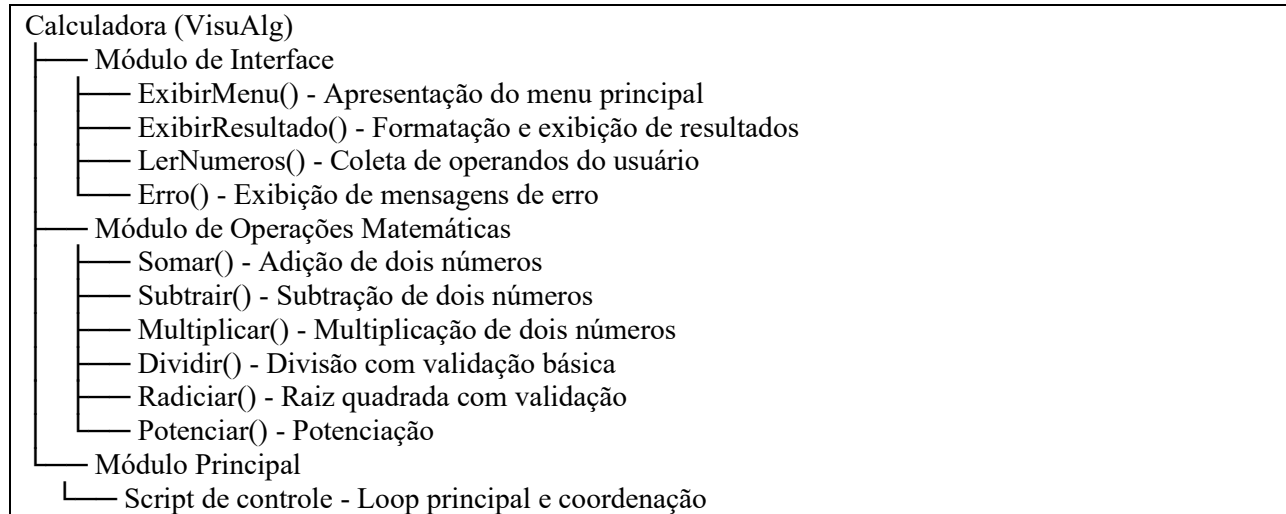


DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA - CALCULADORA

1. ARQUITETURA DO SISTEMA

1.1 Estrutura Modular



1.2 Variáveis Globais

Nome	Tipo	Finalidade	Observações
numeroUm	real	Primeiro operando para operações binárias	Reutilizada em diferentes operações
numeroDois	real	Segundo operando para operações binárias	Usado como expoente em potenciação
numeroRad	real	Operando específico para radiciação	Separado para clareza de código
resultado	real	Armazena resultado das operações	Facilita exibição formatada
menuSelect	inteiro	Controla seleção do menu e loop principal	Valor 7 encerra o programa
operacao	caractere	Nome da operação para exibição	Melhora legibilidade dos resultados

2. ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL

2.1 Operações Disponíveis

2.1.1 Operações Binárias (Dois operandos)

- **Soma (Opção 1):** Calcula $a + b$
- **Subtração (Opção 2):** Calcula $a - b$

- **Multiplicação (Opção 3):** Calcula $a \times b$
- **Divisão (Opção 4):** Calcula $a \div b$ (com validação para $b \neq 0$)
- **Potenciação (Opção 6):** Calcula a^b

2.1.2 Operações Unárias (Um operando)

- **Radiciação (Opção 5):** Calcula \sqrt{a} (com validação para $a \geq 0$)

2.1.3 Operação de Sistema

- **Sair (Opção 7):** Encerra a execução do programa

2.2 Fluxo de Execução Principal

1. **Inicialização** → Declaração de variáveis globais
2. **Loop Principal** → Execução contínua até `menuSelect = 7`
3. **Exibir Menu** → Apresentação das opções disponíveis
4. **Validar Entrada** → Verificação da opção selecionada (1-7)
5. **Coletar Dados** → Leitura dos operandos necessários
6. **Processar** → Execução da operação matemática
7. **Exibir Resultado** → Apresentação formatada do resultado

3. DOCUMENTAÇÃO DE CÓDIGO

3.1 Módulos de Interface

procedimento ExibirMenu()

- **Finalidade:** Exibe menu principal formatado
- **Parâmetros:** Nenhum
- **Retorno:** Nenhum (procedimento)
- **Implementação:** Utiliza série de comandos `escreval()` para criar menu visual organizado

procedimento ExibirResultado(resultado: real; operacao: caractere)

- **Finalidade:** Formata e exibe resultado de operação
- **Parâmetros:**
 - resultado: valor numérico calculado
 - operacao: string identificando a operação
- **Retorno:** Nenhum (procedimento)
- **Implementação:** Concatena texto explicativo com resultado numérico

procedimento LerNumeros(menuSelect: inteiro)

- **Finalidade:** Coleta operandos baseado na operação selecionada
- **Parâmetros:** `menuSelect` - código da operação (1-6)
- **Comportamento:**
 - Opção 5 (radiciação): lê apenas um número
 - Outras opções: lê dois números
- **Implementação:** Estrutura condicional diferencia entrada para radiciação

procedimento Erro()

- **Finalidade:** Exibe mensagem padronizada de erro
- **Uso:** Divisão por zero, raiz negativa, opção inválida
- **Implementação:** Mensagem genérica “Erro: operação inválida!”

3.2 Módulos de Cálculo Matemático

funcao Somar(numeroUm, numeroDois: real): real

- **Operação:** Adição aritmética básica
- **Parâmetros:** numeroUm, numeroDois (números reais)
- **Retorno:** Soma dos dois números
- **Validações:** Não há validações especiais necessárias

funcao Subtrair(numeroUm, numeroDois: real): real

- **Operação:** Subtração aritmética básica
- **Parâmetros:** numeroUm, numeroDois (números reais)
- **Retorno:** Diferença entre os dois números
- **Validações:** Não há validações especiais necessárias

funcao Multiplicar(numeroUm, numeroDois: real): real

- **Operação:** Multiplicação aritmética básica
- **Parâmetros:** numeroUm, numeroDois (números reais)
- **Retorno:** Produto dos dois números
- **Validações:** Não há validações especiais necessárias

funcao Dividir(numeroUm, numeroDois: real): real

- **Operação:** Divisão com tratamento de caso especial
- **Parâmetros:** numeroUm, numeroDois (números reais)
- **Validação:** numeroDois $\neq 0$
- **Retorno:** Resultado da divisão ou 0 em caso de erro
- **Limitação:** Não distingue erro de resultado zero válido
- **Tratamento:** Verificação simples com retorno de valor sentinela (0)

funcao Radiciar(numero: real): real

- **Operação:** Cálculo de raiz quadrada usando potenciação
- **Parâmetros:** numero (número real)
- **Implementação:** numero $^ 0.5$
- **Validação:** numero ≥ 0
- **Retorno:** Raiz quadrada ou 0 em caso de erro
- **Método:** Utiliza operador de potenciação do VisuAlg (^) com expoente 0.5

funcao Potenciar(base, expoente: real): real

- **Operação:** Potenciação usando operador nativo
- **Parâmetros:** base, expoente (números reais)
- **Implementação:** base $^$ expoente

- **Observação:** Aceita expoentes reais (potências fracionárias)
- **Retorno:** Resultado da potenciação

4. TRATAMENTO DE ERROS

4.1 Estratégia de Tratamento

Devido às limitações do VisuAlg (ausência de tratamento formal de exceções), o sistema adota estratégia de validação preventiva e valores sentinela.

4.2 Categorias de Erro

4.2.1 Erros de Entrada do Usuário

Tipo	Condição	Deteção	Resposta
Opção Inválida	menuSelect < 1 ou menuSelect > 7	Validação no loop principal	Chamada ao procedimento Erro()
Seleção de Saída	menuSelect = 7	Condição do loop	Encerramento normal

4.2.2 Erros Matemáticos

Tipo	Condição	Deteção	Resposta
Divisão por Zero	numeroDois = 0 na função Dividir()	Validação dentro da função	Retorno 0 + chamada Erro()
Raiz de Negativo	numero < 0 na função Radiciar()	Validação dentro da função	Retorno 0 + chamada Erro()

4.3 Limitações do Tratamento

4.3.1 Problemas Não Detectados

- **Entrada de tipo incorreto:** VisuAlg não valida tipo durante leia()
- **Overflow numérico:** Não há verificação de limites
- **Underflow:** Valores muito pequenos podem causar imprecisão
- **Operações indefinidas:** Como 0^0 , não são tratadas especificamente

4.3.2 Ambiguidades

- **Retorno zero:** Não distingue entre erro e resultado matemático zero
- **Mensagem genérica:** Mesmo erro para diferentes problemas
- **Continuidade:** Programa continua após erro sem indicação clara do problema

Validação	Verificando se opção é válida (1-7)	→ Coleta/Erro/Fim
Coleta de Dados	Lendo operandos necessários	→ Processamento
Processamento	Executando operação matemática	→ Exibição
Exibição	Mostrando resultado ou erro	→ Menu Principal
Finalização	menuSelect = 7, encerrando programa	→ Fim

