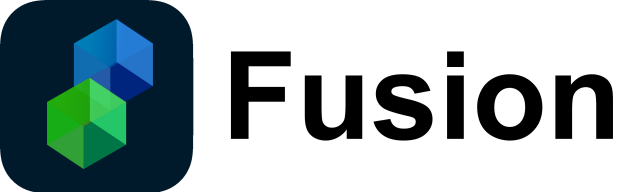
****

Manual de referência da linguagem de programação Fusion para JVM, Web, Arduino e Código nativo de máquina.

Compila para código: Java, Swift, Arduino e TypeScript.

Desenvolvido e escrito por Gabriel Margarido

Nightly Builds: 182.1 (JVM) 182.2 (Swift) e 182.3 (TypeScript)

182.4 (Arduino)

**Propósito:**

A ideia principal da criação de Fusion é compilar arquivos de código fonte em paradigma procedural/imperativo para código Java Orientado a Objetos e inteligível pela JVM (Java Virtual Machine), código de máquina nativo (Swift 5.7) e TypeScript (Web). Além de simplificar a sintaxe da linguagem, permitindo que qualquer um aprenda Fusion de forma simples, rápida e efetiva.

Sua sintaxe se assemelha com as linguagens: Swift, Lua, Julia, Ruby, Fortran, Javascript e TypeScript. Assim facilitando o aprendizado de Fusion para os mais familiarizados com estas linguagens de programação.

**Características:**

- Os blocos de código são delimitados por “do”/”end” ao invés de chaves.

- Compila para bytecode Java.

- Compila para código nativo Apple Swift.

- Compila para código TypeScript.

- Permite herança múltipla.

- Todos os métodos são públicos.

- Permite a criação de pseudoclasses/namespaces.

- Compatível com código Java pré-existente.

- Compatível com código-objeto (.o) pré-existente (LLVM)

- Permite a instanciação de objetos Java.

- Formato próprio de pacotes para distribuição Java (Fuse).

**Fusion Standard Edition - Java:**

- Alta performance

- Multi-thread

- Possui um compilador JIT dentro da Java Virtual Machine (JVM) acelerando a execução dos bytecodes.

- Sistema de pacote principal para interação de diferentes arquivos de código-fonte.

- A função principal é a **main**, os argumentos da linha de comando são acessados a partir do vetor **args**.

- O arquivo principal dentro do pacote é o **Main.class** ou **Main.fusion**

- Suporte a uma vasta biblioteca de código Java nativo, bastando apenas importar e chamar as funções Java dentro do código Fusion.

- Fortemente e estaticamente tipada

- Tudo é um objeto, mesmo não suportando classes e herança.

- Gerencia memória automaticamente - Coletor de lixo.

- Compilada para código Java, e após isso, para bytecode JVM.

- Distribuído e OpenSource/Software Livre sob licença BSD de 2 cláusulas.

- Executa independentemente do Sistema Operacional sem alterações no código-fonte

- Permite distribuição de código em formato fechado (Fuse) ou (class).

- Executa programas (bytecode JVM) com o mesmo resultado independente da plataforma (multiplataforma).

- Não gera código executável para o Sistema Operacional, ao invés disso se utiliza de bytecodes (um formato

intermediário de código para execução na Máquina Virtual Java - JVM).

**Fusion Web Edition - TypeScript:**

- Tipagem estática e forte.

- Suporte ao ESModules

- Não suporta CommonJS

- Exportar funções e variáveis para serem utilizados posteriormente.

- Suporte a execução em Node.js (V8 engine - JIT) e na Web.

- Linguagem interpretada com compilador JIT.

**Fusion Native Edition - Swift:**

- Linguagem rápida e eficiente

- Compatível com código Objective-C existente.

- Permite desenvolvimento para sistemas padrão UNIX: macOS, iPadOS, iOS e GNU/Linux (SwiftOnLinux).

- Seguro e confiável

- 2.6 vezes mais rápido que Objective-C.

- 8.4 vezes mais rápido que Python 2.7

- Compilado para código nativo de máquina com LLVM.

**Fusion Micro Edition - Arduino:**

- Linguagem rápida e eficiente

- Compatível com código Arduino-C++ existente.

- Permite desenvolvimento para sistemas embarcados:

Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano, Arduino Micro, etc...

- Seguro e confiável

- Compilado para código Arduino-C++.

**Atualizações 181.x -> 182.x**

Chamada de funções - Não se utiliza mais a palavra reservada **call** para realizar a chamada de funções, agora apenas basta chamar a função pelo seu identificador/nome. Porém se mantém o açúcar sintático para retorno de valores de funções para variáveis.

Criar novo projeto Fusion:

O utilitário FusionNew facilita a criação de projetos Fusion em todas as edições através templates prontos armazenados built-in no utilitário **fusion-new**.

**Novo projeto JVM:**

fusion-new --jvm Main.fusion

**Novo projeto Swift:**

fusion-new --native Main.fusion

**Novo projeto TypeScript/Node.js:**

fusion-new --web Main.fusion

**Novo projeto Arduino:**

fusion-new --arduino Main Main.fusion

Programa básico em Fusion:

\*Arquivo: HelloWorld.fusion

package main

@import fusion.std

namespace HelloWorld

function main(args) : void

println “Hello world”

end

endnamespace

Importar bibliotecas Java:

@import java.util.Scanner

Importar bibliotecas Swift:

@import Foundation

Importar bibliotecas Node.js:

@import fs

@import ./meuarquivo

Importar bibliotecas Arduino:

@import Servo

@import ./MinhaBiblioteca

Comentários:

@com “Esse eh um comentario”

@com “Este eh outro comentario”

Compilar pacotes Fusion - Standard Edition:

A linguagem de programação Fusion introduziu em sua versão Nightly Build 130 um formato de pacotes Fusion similar ao JAR encontrado na linguagem Java, porém de mais simples empacotamento evitando o clássico erro dos pacotes JAR: “Nenhum atributo de manifesto principal em <pacote>.jar”.

O compilador FusionC irá compilar o código-fonte para bytecode JVM e em seguida o utilitário Fusion irá executar o pacote compilado, que nada mais é do que um arquivo ZIP organizado compatível com a maioria dos sistemas operacionais UNIX e Microsoft Windows. É apenas necessário que o sistema operacional UNIX no qual o compilador FusionC está sendo executado possua suporte aos utilitários (zip), (unzip) e (rm) além da Java Virtual Machine (JVM 8+).

fusion -c HelloWorld.fusion

fusion --run HelloWorld.fuse --ar=main

**@import fusion.std**

Metabiblioteca “fusion.std” - Standard Edition:

Incluir a metabilioteca **fusion.std** é a mesma coisa que importar cada uma das bibliotecas abaixo individualmente.

@import java.util.Scanner

@import java.util.ArrayList

@import java.util.Random

@import java.nio.file.Files

@import java.nio.file.Path

@import java.nio.file.Paths

@import java.io.IOException

@import java.io.File

@import java.io.FileWriter

Metabiblioteca “fusion.std” - Native Edition:

Incluir a metabilioteca **fusion.std** é a mesma coisa que importar cada uma das bibliotecas abaixo individualmente.

@import Foundation

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo de dados Variável | Tipo de dados Vetor | Tipo de dados Tabela | Caraterística |
| **String** | **String[]** | **String{}** | Cadeia de caracteres |
| **int** | **int[]** | **Int{}** | Números inteiros |
| **float** | **float[]** | **Float{}** | Números reais |
| **bool** | **bool[]** | **Bool{}** | Verdadeiro ou falso |
| **void** | **\*** | **\*** | Vazio - Sem retorno |
| **expression** | **\*** | **\*** | Expressão matemática |

Declaração de variáveis:

String nome = “Gabriel Margarido”

int idade = 16

float salario = 750.89

bool empregado = true

expression e = “12\*(45+4)/4”

Reatribuição de valores:

nome := “Paulo Cerqueira”

idade := 18

salario := 1204.75

empregado := false

\*Operadores lógicos: is (==), not (!), isnot (!=),

and (&&), or (||)

Condicionais:

if (a is 7) do

...

elseif (a > 8) do

...

else

...

end

Repetição:

while (a < 7)

...

end

Iteração I - Standard Edition/Native Edition/Web Edition/Micro Edition:

Para ( i ) de 0 até 5 faça....

for i in 0..5

...

end

Iteração I.II - Web Edition/Native Edition/Micro Edition:

Para ( i ) de 0 até 5 faça....

for i in x

...

end

Iteração II - Standard Edition/Native Edition/Web Edition/Micro Edition:

Faça 5 vezes...

5 times

...

end

Saída padrão (Macros) - Standard Edition/Web Edition/Native Edition/Micro Edition:

print “Hello world”

println “Hello world”

int a = 33

print a

println a

Entrada padrão (Macro) - Standard Edition/Native edition:

Scanner : String entrada

Scanner : <tipo> <variavel>

\*Listas e vetores sempre armazenam a primeiro elemento na posição 0 (zero).

Sendo assim o índice 1 (um) é onde o segundo elemento da lista é armazenado.

Vetor:

Um vetor ou variável composta é uma “variável” que é capaz de armazenar vários valores ao mesmo tempo, separados e identificados por índices. Um vetor em Fusion é imutável, ao contrário das tabelas, como pode-se observar no próximo item.

String[] alunos = (“Gabriel”, “Joana”)

Tabela:

Uma tabela é basicamente um vetor mutável, possuindo métodos para sua manipulação. São sempre declarados com um par de chaves, tanto no tipo quanto do valor correspondente a sua inicialização.

String{} alunos = ()

Obter valor de indice - Standard Edition/Native Edition/Web Edition/Micro Edition:

int a = vetor[0]

int b = vetor[1]

Adicionar elementos - Standard Edition:

AppendString(lista,elemento)

AppendInt(lista,elemento)

AppendFloat(lista,elemento)

AppendBool(lista,elemento)

AppendString(alunos,“Gabriel”)

AppendString(alunos,“Joana”)

Remover elementos - Standard Edition:

RemoveString(lista,elemento)

RemoveInt(lista,elemento)

RemoveFloat(lista,elemento)

RemoveBool(lista,elemento)

RemoveString(alunos,“Gabriel”)

RemoveString(alunos,“Joana”)

Obter tamanho da lista - Standard Edition:

TableLenString(lista) : int <variavel>

TableLenInt(lista) : int <variavel>

TableLenFloat(lista) : int <variavel>

TableLenBool(lista) : int <variavel>

TableLenString(alunos) : int tamanho

Obter elemento pelo índice da lista - Standard Edition:

TableGetString(lista, indice) : String <variavel>

TableGetInt(lista, indice) : int <variavel>

TableGetFloat(lista, indice) : float <variavel>

TableGetString(alunos,1) : String elemento

Adicionar elementos (Macro) - Native Edition:

lista := Append(elemento)

lista := Append(“Hello world”)

Remover elementos - Native Edition:

lista := Remove(elemento)

lista := Remove(“Hello world”)

lista := RemoveAt(indice)  
lista := RemoveFirst

lista := RemoveLast

lista := RemoveAll

Fatiar vetor - Native Edition:

lista := Slice(inicio, fim) => variavelRetorno

Funções com retorno - Standard Edition/Micro Edition:

É possível realizar chamadas para retorno de funções nativas dos compiladores dentro de código Fusion.

function minhaFuncaoDeCalculo(int::a, int::b) : int

expression c = “a+b”

return c

end

minhaFuncaoDeCalculo(3,7) : int resultado

int resultado = minhaFuncaoDeCalculo(3,7)

Funções sem retorno - Standard Edition/Micro Edition:

É possível realizar chamadas para retorno de funções nativas dos compiladores dentro de código Fusion. É permitido realizar chamada das funções **System.out.println** por exemplo em Java e **Serial.begin** em Arduino-C++.

function minhaFuncaoDeCalculo(int::a, int::b) : void

expression c = “a+b”

println c

end

minhaFuncaoDeCalculo(3,7)

Funções com retorno - Web Edition/Native Edition:

É possível realizar chamadas para retorno de funções nativas dos compiladores dentro de código Fusion.

function minhaFuncaoDeCalculo(a::int, b::int) : int

expression c = “a+b”

return c

end

minhaFuncaoDeCalculo(3,7) : int resultado

int resultado = minhaFuncaoDeCalculo(3,7)

Funções sem retorno - Web Edition/Native Edition:

É possível realizar chamadas para retorno de funções nativas dos compiladores dentro de código Fusion. É permitido realizar chamada das funções **console.log** por exemplo em TypeScript e **readLine** em Swift.

function minhaFuncaoDeCalculo(a::int, b::int) : void

expression c = “a+b”

println c

end

minhaFuncaoDeCalculo(3,7)

Escrever/Sobrescrever arquivos de texto - Standard Edition:

String arquivo = “teste.txt”

String msg = “Hello world”

WriteFile(arquivo,msg)

Adicionar ao arquivo de texto - Standard Edition:

String arquivo = “teste.txt”

String msg = “Hello world”

AppendFile(arquivo,msg)

Ler arquivos de texto - Standard Edition:

String arquivo = “teste.txt”

ReadFile(arquivo) : String msg

Gerar número inteiro aleatório - Standard Edition:

RandomIntValue(152) : int randomico

Calcular média aritmética - Standard Edition:

MathAverage(3+7+4,3) : int media

Conversão de tipos - TypeCasting : (Web Edition/Native Edition/Standard Edition):

float num = 15.6786

@cast num : int casted\_num

println casted\_num

Estrutura de conversão:

@cast <origem> : <tipo> <destino>

Tratamento de exceções - Standard Edition:

Assim como em Java, é possível e até mais fácil tratar exceções em Fusion, analise a estrutura deste pedaço de código abaixo:

**I. Forma usual**

try

@com “Tente executar”

...

catch (Throwable error) do

@com “Capture o erro e trate-o”

...

end

**II. Forma extensa**

try

@com “Tente executar”

...

catch (Throwable error) do

@com “Capture o erro e trate-o”

...

finally

@com “Finalmente termine”

...

end

Tratamento de exceções - Web Edition:

É possível tratar exceções em Fusion, analise a estrutura deste pedaço de código abaixo:

**I. Forma usual**

try

@com “Tente executar”

...

catch (Throwable error) do

@com “Capture o erro e trate-o”

...

end

Funcionalidades web básicas DOM (Document Object Model) - Web Edition:

1. Para obter valores de elementos HTML nas páginas Web com o DOM, o tipo a ser passado para a variável é **HTMLElement.**

HTMLElement elemento = window.document.getElementById(“caixa”)

HTMLElement elemento =

window.document.getElementsByTagName(“p”)

HTMLElement elemento = window.alert(“Hello world”)

HTMLElement elemento = window.location.hostname

Pacotes - Standard Edition:

Pacotes são essencialmente uma árvore de diretórios que armazena bytecodes Java de forma organizada atribuindo-a identificadores, para mais tarde empacotar esta árvore em forma de um arquivo Fusion distribuível (fuse).

package <nomedopacote>

package main

Empacotamento - Standard Edition:

O compilador FusionC nos provê a possibilidade de empacotar os programas escritos em Fusion em um formato fechado distribuível, para compilar e empacotar os pacotes Fusion utilize os seguintes comandos:

\*Lembre-se o nome do pacote estará sempre no padrão *snakecase*, isso é, todas as letras estarão em sua forma minúscula e sem espaços.

1. **Para compilar um único arquivo de código-fonte para bytecode JVM e empacotar em FUSE.**

fusion -c Main.fusion

fusion -l --ar=meuprimeiroprograma

1. **Para compilar vários arquivos de código-fonte para bytecode JVM e empacotar em FUSE.**

fusion -o Main.fusion

fusion -j Main.java

fusion -l --ar=meuprimeiroprograma

**Exemplos práticos:**

Para facilitar o entendimento, abaixo estão exemplos de chamadas de funções em diferentes arquivos, a compilação dos fontes e empacotamento dos bytecodes em um único pacote Fuse.

\*Arquivo: Main.fusion

package meuprimeiroprograma

@import fusion.std

namespace Main

function main(args) : void

println “Hello world”

call imprimir()

end

endnamespace

\*Arquivo: Imprimir.fusion

package meuprimeiroprograma

@import fusion.std

namespace Imprimir

function imprimir() : void

println “Esta impresso”

end

endnamespace

1. **Compilar vários arquivos de código-fonte Fusion em um único pacote FUSE**

**Opções:**

**fusion <opções> <parâmetros>**

**-c : Compilar de Fusion para bytecode JVM.**

**-j : Compilar de Java para bytecode JVM.**

**-o : Transpilar de Fusion para Java.**

**-l : Gerar um pacote FUSE a partir de bytecodes JVM.**

\*Compilar todos os arquivos de código-fonte em um único pacote:

fusion -o Main.fusion

fusion -j Main.java

fusion -o Imprimir.fusion

fusion -j Imprimir.java

fusion -l --ar=meuprimeiroprograma

\*Executar o pacote Fuse:

fusion --run meuprimeiroprograma.fuse -ar=meuprimeiroprograma

**II. Compilar um único arquivo de código-fonte em um único pacote FUSE**

**Opções:**

**fusion <opções> <parâmetros>**

**-c : Compilar de Fusion para bytecode JVM.**

**-j : Compilar de Java para bytecode JVM.**

**-o : Transpilar de Fusion para Java.**

**-l : Gerar um pacote FUSE a partir de bytecodes JVM.**

**--run : Executar pacote FUSE**

\*Compilar somento o arquivo de código-fonte “Main.fusion” em um único pacote:

fusion -c Main.fusion

fusion -l --ar=meuprimeiroprograma

\*Executar o pacote Fuse:

fusion --run meuprimeiroprograma.fuse -ar=meuprimeiroprograma

1. **Compilar vários arquivos de código-fonte \*Fusion e Java\* em um único pacote FUSE**

Todos os arquivos de código-fonte devem pertencer ao mesmo pacote, isso é, se o nome do pacote for “meuprimeiroprograma” os arquivos de código Fusion devem conter:

**package meuprimeiroprograma**

**@import fusion.std**

**namespace Programa**

**...**

**endnamespace**

E os arquivos de código-fonte Java, o comando equivalente com ponto-e-vírgula no final dos comandos

**package meuprimeiroprograma;**

**public class ClasseJava {**

**...**

**}**

**Opções:**

**fusion <opções> <parâmetros>**

**-c : Compilar de Fusion para bytecode JVM.**

**-j : Compilar de Java para bytecode JVM.**

**-o : Transpilar de Fusion para Java.**

**-l : Gerar um pacote FUSE a partir de bytecodes JVM.**

**--run : Executar pacote FUSE**

**Arquivos:**

**- Main.fusion**

**- Imprimir.fusion**

**- Calcular.java**

**- Deduzir.java**

\*Compilar todos os arquivos de código-fonte em um único pacote:

fusion -o Main.fusion

fusion -j Main.java

fusion -o Imprimir.fusion

fusion -j Imprimir.java

fusion -l --ar=meuprimeiroprograma

\*Executar o pacote Fuse:

fusion --run meuprimeiroprograma.fuse -ar=meuprimeiroprograma

\*O pacote Fuse gerado não poderá ser renomeado, caso contrário apresentará inconsistências.

Instanciar objetos - (Standard Edition/Web Edition/Native Edition):

Para permitir compatibilidade entre Fusion e as bibliotecas escritas em Java, existe a possibilidade de instanciar objetos Java dentro de código Fusion. Lembre-se a linguagem Fusion não nos permite criar classes diretamente, mas nos permite acessar as classes já existentes em Java através de objetos.

@new <objeto> : <classe>

@new janela : JFrame(“Meu primeiro programa”)

Criar pseudoclasses - (Standard Edition):

Em Fusion não existe uma palavra reservada para criação de classes, como “class” em Java. Mas internamente, ao declararmos um novo programa “namespace”, o compilador FusionC cria uma classe Java por de trás dos panos. Vale ressaltar que o arquivo de código-fonte deve possuir o mesmo nome do namespace (classe) do programa, caso contrário, o compilador JavaC retornará um erro de compilação.

namespace Programa

...

endnamespace

\*Arquivo: Programa.fusion

Compilação - Native Edition:

O compilador FusionC nos provê a possibilidade de compilar os programas escritos em Fusion Native em um formato fechado distribuível (executável), para compilar utilize os seguintes comandos:

1. **Para compilar um único arquivo de código-fonte para binário.**

fusion-swift -o Main.fusion

./Main

1. **Para compilar vários arquivos de código-fonte para um único binário.**

fusion-swift -c Main.fusion

fusion-swift -c Arquivo1.fusion

fusion-swift -c Arquivo2.fusion

swiftc Main.swift Arquivo1.swift Arquivo2.swift -o Main

./Main

Compilação - Web Edition:

O compilador FusionC nos provê a possibilidade de compilar os programas escritos em Fusion Web em um formato aberto distribuível (Javascript), para compilar utilize os seguintes comandos:

1. **Para configurar o ambiente local e compilar um único arquivo de código-fonte para Javascript.**

fusion-ts -o Main.fusion

./Main

1. **Para transpilar um único arquivo de código-fonte para TypeScript.**

fusion-ts -c Main.fusion

1. **Configurar ambiente local TypeScript.**

fusion-ts -e

Compilação - Micro Edition:

O compilador FusionC nos provê a possibilidade de compilar os programas escritos em Fusion Micro em um formato aberto distribuível para Arduino (Arduino-C++), para transpilar para Arduino-C++ e gerar um pacote Arduino utilize os seguintes comandos:

fusion-arduino -o <Pacote> <Sketch>.fusion

fusion-arduino -o Main Main.fusion

\*Ambos os argumentos devem começar com a primeira letra maiúscula.

Após isso, será necessário abrir o arquivo Main.ino gerado e fazer o upload para a placa microcontroladora através da IDE - Arduino IDE 2.x

disponível em <https://www.arduino.cc/en/software>

Corrente elétrica - Ligando e desligando circuitos (Macro)

* Definindo a porta 13 como saída

SetOutput 13

* Definindo a porta 13 como entrada

SetInput 13

* Ligando a porta 13

Enable 13

* Desligando a porta 12

Disable 12

* Esperando 1000ms (1 segundo)

wait 1000

* Inicia comunicação serial com 9600bit/seg

SerialCom 9600

* Exemplo de código - Piscar led na porta 7

Arquivo: Main.fusion => Main/Main.ino

package main

@import fusion.std

namespace Main

function setup() : void

SetOutput 7

end

function loop() : void

Enable 7

wait 500

Disable 7

end

endnamespace

* O pino 7 está ligado? (true) or (false)

bool x = digitalRead(7)

* Exemplo de código - Liga e desliga led com botão

package main

@import fusion.std

namespace Main

int pin = 7

int led = 13

bool x = digitalRead(pin)

function setup() : void

end

function loop() : void

if (x is ON) do

Disable led

elseif (x is OFF)

Enable led

end

end

endnamespace

* Utilizar funções de bibliotecas de terceiros com Arduino através de variáveis.

Maneira I:

bool x = digitalRead(7)

Maneira II:

digitalRead(7) : bool x

Exemplo - Maneira I:

<tipo> <variavelRetorno> = funcao(param1, param2, param3, ...)

Exemplo - Maneira II:

funcao(param1, param2, param3, ...) : <tipo> <variavelRetorno>

Importar bibliotecas de terceiros localizadas dentro do mesmo pacote Arduino : (MinhaBiblioteca.h)

@import ./MinhaBiblioteca

Importar bibliotecas nativas do Arduino : (Servo.h)

@import Servo

Operadores lógico-literais da linguagem Fusion:

is (==) isnot (!=) not (!) or (||) and (&&)

Exemplos:

if (a is 7) if (a not b) if (a is 7 and b is 4)

if (a isnot 7) if (a is 7 or b is 4)