

# Especificação em Notação Z

Autores : Allyson da Silva Felix , Carlos Henrique Duarte Abrantes

Este documento apresenta a especificação formal em Notação Z do software do jogo, desenvolvida com base nos requisitos funcionais e não funcionais levantados e registrados no repositório do projeto.

*NICKCHAR* == { $n : \mathbb{N} \mid 32 \leq n \leq 255$ }

*STRING* == seq *NICKCHAR*

*OPCAO* ::= *INICIAR* | *CONTINUAR* | *FECHAR*

*ESTADO\_SISTEMA* ::= *INICIADO* | *FECHADO*

*TIPOITEM* ::= *geral* | *plastico* | *organico* | *papel* | *vidro* | *metal* | *perigoso*

*BOOL* ::= *TRUE* | *FALSE*

*OPCAO\_BOSS* ::= *REINICIAR* | *MENU*

*FASE* ::= *fase1* | *fase2* | *fase3* | *fase4*

[*POSICAO*, *MENSAGEM*, *BAIXOCUSTO*, *QUADROSACEITAVEIS*, *OPERACAOESPERADA*]

*Banco*

---

*JSON* :  $\mathbb{P}(STRING \times \mathbb{N})$

---

*true*

---

*Sistema*

---

*estado* : *ESTADO\_SISTEMA*

---

*true*

---

*Usuario*

---

*nickname* : *STRING*

---

*faseAtual* :  $\mathbb{N}$

---

$\#nickname > 0 \wedge \#nickname < 25$

---

$faseAtual > 0 \wedge faseAtual \leq 4$

---

*VerificarStatusUsuario*

---

$\Delta$ *Banco*

$\Delta$ *Usuario*

*nickname?* : *STRING*

*faseAtual!* :  $\mathbb{N}$

$(nickname? \notin \{n : STRING \mid \exists f : \mathbb{N} \bullet (n, f) \in JSON\}) \Rightarrow$

---

$(faseAtual! = 0 \wedge JSON' = JSON \cup \{(nickname?, 0)\})$

$\vee$

$(nickname? \in \{n : STRING \mid \exists f : \mathbb{N} \bullet (n, f) \in JSON\}) \Rightarrow$

---

$(faseAtual! = (\mu f : \mathbb{N} \mid (nickname?, f) \in JSON))$

---

*Menu*

---

$\Xi$ *Usuario*

$\Xi$ *Banco*

$\Delta$ *Sistema*

*opcaoEscolhida?* : *OPCAO*

$(opcaoEscolhida? = INICIAR) \Rightarrow (faseAtual = 1)$

$\vee$

$(opcaoEscolhida? = CONTINUAR \wedge nickname \in \{n : STRING \mid \exists f : \mathbb{N} \bullet (n, f) \in JSON\}) \Rightarrow$

---

$(faseAtual = (\mu f : \mathbb{N} \mid (nickname, f) \in JSON) \wedge estado = INICIADO)$

$\vee$

$(opcaoEscolhida? = CONTINUAR \wedge nickname \notin \{n : STRING \mid \exists f : \mathbb{N} \bullet (n, f) \in JSON\}) \Rightarrow$

---

$(faseAtual = 1 \wedge estado = INICIADO)$

$\vee$

$(opcaoEscolhida? = FECHAR) \Rightarrow (estado = FECHADO)$

---

*InterfaceInicial* \_\_\_\_\_  
 $contexto, instrucoes : STRING$   
 $numeroFase, tempoExibicao : \mathbb{N}$

$numeroFase = 1$   
 $tempoExibicao = 5$   
 $contexto \in STRING$   
 $instrucoes \in STRING$

*Personagem* \_\_\_\_\_  
 $posicao : POSICAO$   
 $sacoLixo : \mathbb{N}$

$sacoLixo \geq 0 \wedge sacoLixo < 6$

*Mapa* \_\_\_\_\_  
 $lixos : \mathbb{P} POSICAO$   
 $centroColeta : POSICAO$

$\#lixos \geq 0$

*ColetarLixo* \_\_\_\_\_  
 $\Delta Personagem$   
 $\Delta Mapa$   
 $lixo? : POSICAO$

$lixo? = posicao$   
 $lixo? \in lixos$   
 $lixos' = lixos \setminus \{lixo?\}$   
 $sacoLixo' = sacoLixo + 1$   
 $posicao' = posicao$

*NaoColeta* \_\_\_\_\_  
 $\exists Personagem$   
 $\exists Mapa$

$posicao \notin lixos$

*AvancarObjetivo* \_\_\_\_\_  
 $\Delta Personagem$   
 $\Delta Mapa$   
 $\Delta Usuario$   
 $centroColeta : POSICAO$

$posicao = centroColeta$   
 $sacoLixo = 5$   
 $sacoLixo' = 0$   
 $faseAtual' = faseAtual + 1$   
 $lixos' = \emptyset$

*CentroColeta*

---

*centroColetaPosicao : POSICAO*  
*itensColeta :*  $\mathbb{P} \text{ TIPOITEM}$   
*lixeiras :*  $\mathbb{P} \text{ TIPOITEM}$

---

*DescartarItem*

---

$\Delta$ *CentroColeta*

*itemTipo? : TIPOITEM*  
*lixeiraTipo? : TIPOITEM*  
*resultado! : BOOL*

*itemTipo?*  $\in$  *itensColeta*

*lixeiraTipo?*  $\in$  *lixeiras*

$(itemTipo? = lixeiraTipo?) \Rightarrow$

$(itensColeta' = itensColeta \setminus \{itemTipo?\} \wedge resultado! = \text{TRUE})$

$\vee$

$(itemTipo? \neq lixeiraTipo?) \Rightarrow$

$(itensColeta' = itensColeta \wedge resultado! = \text{FALSE})$

---

*FasesReciclagem*

---

*fase : FASE*  
*lixeirasFase : FASE  $\rightarrow$*  $\mathbb{P} \text{ TIPOITEM}$   
*itensFase : FASE  $\rightarrow$*  $\mathbb{P} \text{ TIPOITEM}$

---

*fase*  $\in$  dom *lixeirasFase*

*fase*  $\in$  dom *itensFase*

---

*PosFase*

---

*faseAtual : FASE*  
*estadoSistema : ESTADO\_SISTEMA*

---

*EscolherAcao*

---

$\Delta$ *PosFase*

*opcaoEscolhida? : OPCAO*  
*resultado! : BOOL*

$(opcaoEscolhida? = CONTINUAR \wedge faseAtual = fase1) \Rightarrow$

$(faseAtual' = fase2 \wedge estadoSistema' = INICIADO \wedge resultado! = \text{TRUE})$

$\vee (opcaoEscolhida? = CONTINUAR \wedge faseAtual = fase2) \Rightarrow$

$(faseAtual' = fase3 \wedge estadoSistema' = INICIADO \wedge resultado! = \text{TRUE})$

$\vee (opcaoEscolhida? = CONTINUAR \wedge faseAtual = fase3) \Rightarrow$

$(faseAtual' = fase4 \wedge estadoSistema' = INICIADO \wedge resultado! = \text{TRUE})$

$\vee (opcaoEscolhida? = FECHAR) \Rightarrow$

$(estadoSistema' = FECHADO \wedge faseAtual' = faseAtual \wedge resultado! = \text{TRUE})$

$\vee$

$(opcaoEscolhida? \notin \{CONTINUAR, FECHAR\}) \Rightarrow$

$(faseAtual' = faseAtual \wedge estadoSistema' = estadoSistema \wedge resultado! = \text{FALSE})$

---

*Boss*  
*bossPosicao : POSICAO*

*BossColisao*  
 $\exists Personagem$   
 $\exists Boss$   
*ocorreuColisao! : BOOL*  
 $(posicao = bossPosicao \Rightarrow ocorreuColisao! = TRUE)$   
 $\vee$   
 $(posicao \neq bossPosicao \Rightarrow ocorreuColisao! = FALSE)$

*FinalFase*  
*faseAtual : FASE*  
*estadoSistema : ESTADO\_SISTEMA*

*FinalizarJogo*  
 $\Delta FinalFase$   
*opcaoEscolhida? : OPCAO*  
*resultado! : BOOL*  
*mensagem! : MENSAGEM*  
 $(faseAtual = fase4 \wedge opcaoEscolhida? = FECHAR) \Rightarrow$   
 $(estadoSistema' = FECHADO \wedge faseAtual' = faseAtual \wedge resultado! = TRUE)$   
 $\vee (opcaoEscolhida? \neq FECHAR) \Rightarrow$   
 $(estadoSistema' = estadoSistema \wedge faseAtual' = faseAtual \wedge resultado! = FALSE)$

*Usabilidade*  
*clarezaInterface : BOOL*  
*facilAprendizado : BOOL*  
*opcoesIntuitivas : BOOL*

*VerificarUsabilidade*  
 $\exists Usabilidade$   
*usuarioPrimeiraVez? : BOOL*  
*entendeuJogo! : BOOL*  
  
*usuarioPrimeiraVez? = TRUE*  
*clarezaInterface = TRUE*  
*facilAprendizado = TRUE*  
*opcoesIntuitivas = TRUE*  
*entendeuJogo! = TRUE*

*Manutenibilidade*  
*modularidade : BOOL*  
*extensibilidade : BOOL*  
*compatibilidadeRetroativa : BOOL*

*VerificarManutenibilidade* \_\_\_\_\_

$\exists Manutenibilidade$

$requisicaoDesenvolvimento? : BOOL$

$mudouSistema! : BOOL$

$requisicaoDesenvolvimento? = TRUE$

$modularidade = TRUE$

$extensibilidade = TRUE$

$compatibilidadeRetroativa = TRUE$

$mudouSistema! = TRUE$

*CustoComputacional* \_\_\_\_\_

$consumoOperacao : BAIXOCUSTO$

$estabilidadeQuadros : QUADROSACEITAVEIS$

$comportamentoSistema : OPERACAOESPERADA$

$consumoOperacao \in BAIXOCUSTO$

$estabilidadeQuadros \in QUADROSACEITAVEIS$

$comportamentoSistema \in OPERACAOESPERADA$