

Estruturas de dados e algoritmos em JavaScript

Aperfeiçoe suas habilidades conhecendo estruturas
de dados e algoritmos clássicos em JavaScript

Loiane Groner

Novatec

Copyright © Packt Publishing 2016. First published in the English language under the title ‘Learning JavaScript Data Structures and Algorithms - Second Edition – (9781785285493)’

Copyright © Packt Publishing 2016. Publicação original em inglês intitulada ‘Learning JavaScript Data Structures and Algorithms - Second Edition – (9781785285493)’. Esta tradução é publicada e vendida com a permissão da Packt Publishing.

© Novatec Editora Ltda. [2017].

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610 de 19/02/1998. É proibida a reprodução desta obra, mesmo parcial, por qualquer processo, sem prévia autorização, por escrito, do autor e da Editora.

Editor: Rubens Prates

Tradução: Lúcia A. Kinoshita

Revisão gramatical: Priscila A. Yoshimatsu

Editoração eletrônica: Carolina Kuwabata

ISBN: 978-85-7522-553-0

Histórico de impressões:

Março/2017 Primeira edição

Novatec Editora Ltda.

Rua Luís Antônio dos Santos 110
02460-000 – São Paulo, SP – Brasil

Tel.: +55 11 2959-6529

E-mail: novatec@novatec.com.br

Site: www.novatec.com.br

Twitter: twitter.com/novateceditora

Facebook: facebook.com/novatec

LinkedIn: linkedin.com/in/novatec

Sumário

Agradecimentos	13
Sobre a autora	14
Sobre a revisora	15
Prefácio	16
1 JavaScript – uma rápida visão geral	21
Estrutura de dados e algoritmos em JavaScript.....	22
Configuração do ambiente.....	22
Configuração mínima para trabalhar com JavaScript	23
Usando servidores web (XAMPP).....	24
Tudo a ver com JavaScript (Node.js).....	25
Básico sobre o JavaScript	27
Variáveis	28
Escopo das variáveis	30
Operadores	31
Truthy e falsy	34
Funções dos operadores de igualdade (== e ===).....	35
Estruturas de controle	37
Instruções condicionais.....	37
Laços	39
Funções	40
Programação orientada a objetos em JavaScript.....	41
Depuração e ferramentas	43
Introdução à ECMAScript.....	44
ECMAScript 6 e ECMAScript 7	44
Tabela de compatibilidade	45
Usando o Babel.js.....	46

Funcionalidades da ECMAScript 6	47
Declarando variáveis com let em vez de var	47
Escopo das variáveis com let.....	48
Constantes	50
Templates literais	50
Funções de seta.....	51
Valores padrão para parâmetros de função.....	51
Declarando os operadores spread e rest.....	52
Propriedades melhoradas de objetos	53
Programação orientada a objetos com classes.....	55
Herança.....	56
Trabalhando com getters e setters.....	56
Outras funcionalidades	57
Funcionalidades da ECMAScript 7	58
Compatibilidade de ES6 e ES7 com versões anteriores.....	58
Resumo	59

2 Arrays 60

Por que devemos usar arrays?	60
Criando e inicializando arrays	61
Acessando elementos e iterando em um array.....	62
Acrescentando elementos	63
Usando o método push	63
Inserindo um elemento na primeira posição	64
Usando o método unshift	64
Removendo elementos.....	65
Removendo um elemento da primeira posição.....	65
Usando o método shift	66
Acrescentando e removendo elementos de uma posição específica	66
Arrays bidimensionais e multidimensionais.....	67
Iterando pelos elementos de arrays bidimensionais	69
Arrays multidimensionais.....	69
Referências para métodos de array em JavaScript	70
Juntando vários arrays	71
Funções de iteração	72
Iterando com o método every	72
Iterando com o método some	72
Iterando com forEach	73
Usando map e filter	73
Usando o método reduce	73
ECMAScript 6 e novas funcionalidades de Array	74

Iterando com forEach e funções de seta.....	75
Iterando com o laço for..of.....	75
Usando o novo iterador da ES6 (@@iterator)	75
Métodos entries, keys e values de array.....	76
Usando o método from	77
Usando Array.of.....	78
Usando o método fill.....	78
Usando o método copyWithin.....	79
Ordenando elementos	80
Ordenação personalizada	81
Ordenando strings	82
Pesquisa	83
ECMAScript 6 – os métodos find e findIndex	83
ECMAScript 7 – usando o método includes.....	84
Convertendo um array em uma string.....	84
Classe TypedArray.....	85
Resumo	86
3 Pilhas.....	87
Estrutura de dados pilha	87
Criando uma pilha.....	88
Empilhando elementos na pilha.....	89
Desempilhando elementos da pilha.....	89
Dando uma espiada no elemento que está no topo da pilha	90
Verificando se a pilha está vazia.....	90
Limpando e exibindo os elementos da pilha	91
Usando a classe Stack.....	91
EcmaScript 6 e a classe Stack.....	93
Declarando a classe Stack usando a sintaxe da ES6	93
Classes ES6 com Symbols no escopo	94
Classes ES6 com WeakMap	95
Resolvendo problemas usando pilhas.....	97
Decimal para binário	98
Algoritmo conversor de base.....	99
Resumo	100
4 Filas.....	101
Estrutura de dados fila	101
Criando uma fila.....	102
Inserção de elementos na fila	103

Remoção de elementos da fila	103
Espiando o elemento que está na frente na fila	103
Verificando se a fila está vazia.....	104
Exibindo os elementos da fila	104
Usando a classe Queue.....	104
A classe Queue usando a sintaxe da ECMAScript 6.....	106
Fila de prioridades	106
Fila circular – Batata Quente	109
Filas de tarefas em JavaScript.....	111
Resumo	112

5 Listas ligadas 113

Estrutura de dados da lista ligada	113
Criando uma lista ligada	115
Concatenando elementos no final da lista ligada	116
Removendo elementos da lista ligada	118
Inserindo um elemento em qualquer posição.....	121
Implementando os demais métodos	124
Método <code>toString</code>	124
Método <code>indexOf</code>	124
Métodos <code>isEmpty</code> , <code>size</code> e <code>getHead</code>	126
Listas duplamente ligadas.....	126
Inserindo um novo elemento em qualquer posição	127
Removendo elementos de qualquer posição.....	130
Listas ligadas circulares.....	133
Resumo	134

6 Conjuntos..... 135

Estruturando um conjunto de dados	135
Criando um conjunto	136
Método <code>has</code> (<code>value</code>).....	137
Método <code>add</code>	137
Métodos <code>delete</code> e <code>clear</code>	138
Método <code>size</code>	139
Método <code>values</code>	140
Usando a classe <code>Set</code>	141
Operações relacionadas a conjuntos.....	141
União de conjuntos	142
Intersecção de conjuntos	143
Diferença entre conjuntos.....	145

Subconjunto	146
ES6 – a classe Set	148
Operações com a classe Set da ES6	149
Simulando a operação de união	149
Simulando a operação de intersecção	149
Simulando a operação de diferença	150
Resumo	151
7 Dicionários e hashes	152
Dicionários	152
Criando um dicionário	152
Métodos has e set	153
Método delete	154
Métodos get e values	154
Métodos clear, size, keys e getItems	155
Usando a classe Dictionary	156
Tabela hash	157
Criando uma tabela hash	158
Usando a classe HashTable	160
Tabela hash versus conjunto hash	161
Tratando colisões nas tabelas hash	161
Encadeamento separado	163
Sondagem linear	168
Criando funções melhores de hash	172
Classe Map da ES6	173
Classes WeakMap e WeakSet da ES6	174
Resumo	175
8 Árvores	176
Estrutura de dados para árvores	176
Terminologia de árvores	177
A árvore binária e a árvore binária de busca	178
Criando a classe BinarySearchTree	178
Inserindo uma chave em uma árvore	180
Percorrendo uma árvore	183
Percorso em ordem	184
Percorso pré-ordem	185
Percorso pós-ordem	186
Pesquisando valores em uma árvore	187
Pesquisando valores mínimos e máximos	188

Pesquisando um valor específico.....	189
Removendo um nó	192
Removendo uma folha	194
Removendo um nó com um filho à esquerda ou à direita	195
Removendo um nó com dois filhos	195
Árvores autobalanceadas.....	196
Árvore de Adelson-Velskii e Landi (árvore AVL).....	197
Inserindo um nó na árvore AVL.....	197
Completando o método insertNode.....	203
Mais informações sobre árvores binárias.....	204
Resumo	204

9 Grafos 205

Terminologia dos grafos	205
Grafos direcionados e não direcionados	207
Representando um grafo	208
Matriz de adjacências.....	208
Lista de adjacências.....	209
Matriz de incidência.....	210
Criando a classe Graph	211
Percorrendo grafos	213
Busca em largura (BFS)	214
Encontrando os caminhos mais curtos usando BFS.....	218
Estudos adicionais sobre algoritmos de caminhos mais curtos	221
Busca em profundidade (DFS)	221
Explorando o algoritmo DFS.....	224
Ordenação topológica usando DFS.....	227
Algoritmos de caminhos mais curtos	229
Algoritmo de Dijkstra.....	230
Algoritmo de Floyd-Warshall.....	232
Árvore de extensão mínima (MST)	234
Algoritmo de Prim	234
Algoritmo de Kruskal.....	236
Resumo	238

10 Algoritmos de ordenação e de busca 239

Algoritmos de ordenação	239
Bubble sort	240
Bubble sort melhorado	243
Selection sort	244

Insertion sort	246
Merge sort	248
Quick sort	251
Processo de partição	253
Quick sort em ação	254
Heap sort.....	258
Counting, bucket e radix sorts (as ordenações por distribuição).....	261
Algoritmos de busca.....	262
Busca sequencial.....	262
Busca binária	263
Resumo	265

11 Padrões de algoritmos..... **266**

Recursão.....	266
Limitação do tamanho da pilha de chamadas em JavaScript.....	267
Sequência de Fibonacci	268
Programação dinâmica.....	270
O problema do número mínimo de moedas para troco.....	271
O problema da mochila.....	274
A maior subsequência comum	277
Multiplicação de cadeia de matrizes.....	280
Algoritmos gulosos	282
O problema do número mínimo de moedas para troco.....	283
O problema fracionário da mochila	284
Introdução à programação funcional	286
Programação funcional versus programação imperativa.....	286
ES2015 e a programação funcional	287
A caixa de ferramentas funcional de JavaScript – map, filter e reduce.....	288
As bibliotecas e estruturas de dados funcionais de JavaScript	291
Resumo	292

12 Complexidade de algoritmos **293**

Notação big-O	293
Compreendendo a notação big-O	294
O(1).....	294
O(n)	294
O(n^2)	296
Comparando as complexidades	297
Estruturas de dados	298
Grafos	298

Algoritmos de ordenação.....	298
Algoritmos de busca.....	299
Introdução à teoria de NP-completo	299
Problemas impossíveis e algoritmos heurísticos.....	300
Divertindo-se com algoritmos.....	301
Resumo	302