

# Tabla de contenido

Agradecimientos.....	I
Tabla de contenido .....	II
Capitulo 1. Introducción .....	1
Capitulo 2. Teoría inicial.....	2
2.1) Reglas básicas .....	2
2.2) ¿Qué es la programación competitiva? .....	3
2.3) ¿Qué es un problema de programación competitiva? .....	4
2.4) Estructura de un problema de programación competitiva .....	4
2.5) Como abordar un problema .....	5
2.6) Códigos dentro del libro .....	11
2.7) Manejo de archivos de código fuente .....	12
2.8) Casos de prueba y tipos de casos de prueba .....	12
2.9) Terminología básica .....	13
2.10) Librerías y funciones prohibidos .....	16
2.11) 10 pasos para resolver cualquier problema.....	17
2.12) Resultados y veredictos de los jueces en línea .....	18
Capitulo 3. Los lenguajes de programación.....	20
3.1) Diferencias generales de los lenguajes.....	22
3.2) Consejos y trucos para programadores competitivos .....	23
Capitulo 4. ¿Cómo llegar a ser un maestro en programación competitiva? .....	27

Capitulo 5. Competencias locales, nacionales e internacionales. ....	30
5.1) ACIS/REDIS y CCPL.....	30
5.2) ACM e ICPC .....	31
5.3) Google CodeJAM, HashMap y Kickstart.....	33
5.4) CodeChef.....	35
5.5) Online Judge.....	36
Capitulo 6. Comenzando a programar .....	38
6.1) Operadores matemáticos, lógicos y comparativos .....	38
6.2) Tipos de variables básicas.....	40
6.3) Lectura e impresión .....	42
6.4) Condicionales y ciclos .....	47
6.5) Conversiones, parseos, y casteos de variables.....	50
6.6) Control de excepciones.....	54
6.7) Complejidad de tiempo (Eficiencia Algorítmica) .....	55
6.8) ¿Qué afecta la complejidad de tiempo?.....	56
6.9) Conteo de tiempo de ejecución.....	57
6.10) String Matching y expresiones regulares .....	58
6.11) Lectura especializada y alta velocidad de procesamiento .....	59
6.12) Importancia de las pruebas en la programación competitiva .....	65
6.13) Ejercicios iniciales.....	66
Capitulo 7. Estructuras de datos.....	67
Capitulo 8. Ecuaciones, formulas e identidades matemáticas. ....	78
Capitulo 9. Algoritmos de Búsquedas.....	81

9.1)	Binary Search .....	81
9.2)	Exponential Search .....	84
9.3)	Array Max/Min Search.....	87
9.4)	Fibonacci Search .....	91
9.5)	Jump Search .....	95
9.6)	Minimum Absolute Sum Pair .....	99
9.7)	Missing Number Search .....	101
9.8)	Difference Pair Search .....	103
9.9)	Ternary Search .....	106
9.10)	Problemas de repaso.....	109
Capitulo 10.	Algoritmos de Ordenamiento .....	110
10.1)	Bubble Sort.....	110
10.2)	Merge Sort.....	112
10.3)	Binary Insertion Sort.....	118
10.4)	Quick Sort .....	121
10.5)	Radix Sort .....	124
10.6)	Shell Sort .....	129
10.7)	Tim Sort .....	132
10.8)	Tree Sort.....	138
10.9)	Bitonic Sort .....	143
10.10)	Cocktail Sort .....	148
10.11)	Comb Sort.....	153
10.12)	Counting Sort.....	156

10.13)	Cycle Sort.....	160
10.14)	3 Way Merge Sort .....	164
10.15)	Pigeon Hole Sort.....	169
10.16)	Problemas de repaso.....	172
Capitulo 11.	Patrones y manejo de Strings .....	174
11.1)	Algoritmo de Knuth-Morris-Pratt.....	174
11.2)	Algoritmo de Rabin-Karp.....	179
11.3)	Algoritmo de Boyer-Moore .....	184
11.4)	Patrón en anagramas .....	189
11.5)	Wildcard .....	194
11.6)	Algoritmo de Manacher .....	198
11.8)	Algoritmo de Aho-Corasick .....	204
11.9)	Finite Automata.....	214
11.10)	Problemas de repaso.....	219
Capitulo 12.	Matemática, algebra y teoría de números .....	220
12.1)	GCD/LCM.....	220
12.2)	Multiple GCD .....	222
12.3)	GCD de números flotantes .....	224
12.4)	LCM en un vector .....	224
12.5)	Test de primalidad.....	228
12.6)	Factores primos.....	231
12.7)	Divisibilidad de un número .....	233
12.8)	Numero de divisores .....	240

12.9)	Criba de Eratóstenes .....	243
12.7)	Criba de Eratóstenes $O(n)$ .....	246
12.8)	Ultimo dígito de un Fibonacci .....	249
12.9)	Fibonacci largos .....	252
12.10)	Test de número de Fibonacci .....	253
12.11)	Fibonacci Golden Ratio.....	255
12.12)	Permutaciones .....	256
12.13)	Combinatorias .....	262
12.14)	Combinatorias compuestas.....	266
12.15)	Subsets de un Set (Conjuntos) .....	268
12.14)	Coeficientes binomiales .....	270
12.15)	Torres de Hanoi .....	272
12.16)	$AX+BY=N$ .....	274
12.17)	$A\%X=B$ .....	277
12.18)	$E \text{ pow } X$ .....	280
12.19)	Factorial.....	282
12.20)	Factorial largo.....	284
12.21)	Número de dígitos de un factorial .....	286
12.22)	Número de dígitos de un factorial optimizado .....	289
12.23)	Teorema de Euclides-Euler.....	291
12.24)	Algoritmo Euclidiano .....	295
12.25)	Euler Totient.....	297
12.26)	El pequeño teorema de Fermat .....	299

12.27)	Producto de fracciones .....	302
12.28)	Josephus .....	304
12.29)	Números de la forma Cardinal/Ordinal.....	308
12.30)	Números Romanos.....	311
12.31)	Teorema de Hardy-Ramanujan .....	314
12.32)	Hoax Number .....	317
12.33)	Potencia más grande que divide un factorial.....	319
12.34)	Exponenciación modular .....	321
12.35)	Multiple Euler Totient .....	322
12.36)	Sumatoria de naturales coprimos.....	324
12.37)	Secuencias y sucesiones matemáticas más conocidas .....	327
12.38)	Números de Leonardo.....	339
12.39)	Teorema de Zeckendorf .....	341
12.40)	Teorema de Rosser.....	343
12.41)	Números de Smith.....	345
12.42)	Números esféricos.....	348
12.43)	Identidad de Cassini .....	350
12.44)	Números de Catalan.....	352
12.45)	Números de Charmichael.....	354
12.46)	Secuencia Stern-Brocot .....	355
12.47)	Secuencia Sylvester .....	357
12.48)	Secuencia Aliquot.....	358
12.49)	Secuencia Juggler .....	359

12.50)	Secuencia Moser de Brujin.....	360
12.51)	Secuencia Newman-Conway .....	362
12.52)	Secuencia Padovan.....	363
12.53)	Secuencia Recaman.....	364
12.54)	Problemas de repaso.....	365
Capitulo 13.	Geometría y trigonometría .....	366
13.1)	Longitud de arco.....	366
13.2)	Area de un sector circular .....	368
13.3)	Circulo circunscrito en un triángulo equilátero .....	370
13.4)	Convex Hull (Envoltorio convexo) .....	373
13.5)	Sumatoria de cortes .....	377
13.6)	Formula de Heron .....	378
13.7)	Area de un hexágono .....	379
13.8)	Area de un polígono .....	381
13.9)	Intersección de líneas.....	384
13.10)	Punto medio de una línea .....	387
13.11)	Línea dados dos puntos.....	389
13.14)	Triángulo de monedas ordenadas.....	392
13.15)	Perímetro usando bloques.....	394
13.16)	Punto dentro de un triangulo .....	397
13.17)	Línea dividida en ratios .....	399
13.18)	Rectángulos en NxM .....	402
13.19)	Cuadrados 2x2 en un triángulo .....	403

13.20)	Suma de Manhattan.....	404
13.21)	Tres puntos colineales.....	406
13.22)	Ángulos de un triángulo .....	408
13.23)	Problemas de repaso.....	410
Capitulo 14.	Operaciones binarias BitWise .....	411
14.1)	BitWise básico .....	411
14.2)	Suma uno.....	422
14.3)	Comparación de signos .....	424
14.4)	Multiplicación básica.....	425
14.5)	Cuadrado de N sin usar pow .....	429
14.6)	Palíndromo binario.....	432
14.7)	Número más cercano con los mismos bits .....	436
14.8)	Códigos de Gray a Binario e inversos .....	442
14.9)	Códigos de Gray de N bits .....	446
14.10)	Conteo de bits a activar para que A sea B.....	449
14.11)	Conteo de bits activos .....	451
14.12)	Euclides sin modulo ni división .....	453
14.13)	Buscar duplicados usando un arreglo de bits .....	455
14.14)	Máximo de unos consecutivos.....	459
14.15)	Máximo XOR Subarray .....	461
14.16)	N número mágico.....	463
14.17)	Intercambio de pares e impares .....	464
14.18)	Ocurrencia impar.....	466



14.19)	Multiplicación Russian Peasant.....	467
14.20)	Multiplicación de Karatsuba.....	469
14.21)	Problemas de repaso.....	473
Capítulo 15.	Grafos y arboles .....	474
15.1)	Matriz de adyacencia .....	474
15.2)	Lista de adyacencia .....	477
15.3)	DFS (Depth First Search).....	480
15.4)	BFS (Breath First Search).....	483
15.5)	BFS todos los caminos .....	488
15.6)	Domino DFS.....	492
15.7)	Laberintos BFS.....	496
15.8)	Conteo de caminos DFS.....	502
15.9)	Ciclo en un grafo dirigido .....	505
15.10)	DFS Cerramiento transitivo .....	510
15.11)	BFS para grafos desconexos.....	512
15.12)	Ciclo de Euler en un grafo dirigido .....	514
15.13)	Camino de Euler en un grafo no dirigido .....	519
15.14)	Ciclo Hamiltoniano .....	526
15.15)	El tour del caballo de ajedrez.....	531
15.16)	Kosaraju DFS Componentes fuertemente conexas.....	537
15.17)	Mínimo de movimientos de un caballo de ajedrez.....	540
15.18)	El problema de las N reinas.....	542
15.19)	Ordenamiento topológico.....	546

15.22)	Algoritmo de Kahn para ordenamiento topológico .....	549
15.23)	Caminos más cortos mediante Dijkstra .....	552
15.24)	Caminos más cortos mediante Bellman-Ford .....	558
15.25)	Caminos más cortos entre todos los nodos mediante Floyd-Warshall .....	564
15.26)	Caminos más cortos en un grafo binario .....	570
15.27)	Grafo bipartito.....	573
15.28)	Union Find .....	577
15.29)	Árbol de expansión mínima de Kruskal.....	581
15.30)	Árbol de expansión mínima de Prim.....	586
15.31)	Problemas de repaso.....	593
Capítulo 16.	Otros algoritmos y programación dinámica .....	595
16.1)	Knapsack 0/1 .....	595
16.2)	Cambio de monedas.....	598
16.3)	Longest Increasing Subsequence .....	599
16.4)	Longest Common SubString .....	602
16.5)	Triángulo de Pascal.....	604
16.6)	Problemas de repaso.....	606
Lista de tablas .....		608
Lista de ilustraciones .....		609
Bibliografía.....		615