

Índice

1. Introducción y conceptos previos	1
1.1. Introducción	1
1.2. Conceptos fundamentales de la teoría de conjuntos	2
1.3. Conceptos fundamentales de la teoría de autómatas	5
1.4. Ejercicios	11
2. Autómatas finitos	13
2.1. Autómatas finitos	13
2.2. Elementos de un autómata finito	14
2.3. Definición formal de autómata finito determinista	16
2.4. Representaciones de los autómatas finitos deterministas	18
2.4.1. Diagrama de transiciones	18
2.4.2. Tabla de transiciones	20
2.5. El lenguaje de un autómata finito determinista	20
2.6. Ejemplos de lenguajes regulares	22
2.7. Autómatas finitos no deterministas	23
2.8. Equivalencia entre autómatas finitos deterministas y no deterministas	25
2.9. Minimización de autómatas deterministas	28
2.10. Ejercicios	35
3. Gramáticas regulares	39
3.1. Definición de gramática	39
3.2. Tipos de gramáticas: gramáticas regulares	42
3.3. Ejemplos de gramáticas regulares	44
3.4. Gramáticas regulares y autómatas finitos	46
3.5. Ejercicios	50

4. Expresiones regulares	53
4.1. Introducción	53
4.2. Definición de las expresiones regulares	54
4.3. Lenguaje representado por una expresión regular	55
4.4. Autómatas finitos y expresiones regulares	58
4.5. Propiedades de las operaciones de las expresiones regulares	64
4.6. Ejercicios	65
5. Propiedades de los lenguajes regulares y lenguajes no regulares	69
5.1. Propiedades de los lenguajes regulares	69
5.1.1. Unión de lenguajes regulares	70
5.1.2. Complementario de un lenguaje regular	73
5.1.3. Intersección de dos lenguajes regulares	74
5.1.4. Concatenación de dos lenguajes regulares	77
5.1.5. Estrella de Kleene de un lenguaje regular	80
5.2. Introducción a los lenguajes no regulares	82
5.3. Introducción a la jerarquía de Chomsky	85
5.4. Aplicación de los autómatas finitos: análisis léxico	87
5.5. Ejercicios	89
6. Lenguajes y gramáticas independientes del contexto	93
6.1. Definición de las gramáticas independientes del contexto	93
6.2. Derivaciones en las gramáticas independientes del contexto	97
6.3. Lenguaje de una gramática independiente del contexto	99
6.4. Introducción a los árboles de derivación	100
6.5. Forma Normal de Chomsky	102
6.6. Transformación a Forma Normal de Chomsky	104
6.7. Ejercicios	111
7. Autómatas a pila	115
7.1. Introducción a los autómatas a pila	115
7.2. Definición formal de un autómata a pila	117
7.3. Lenguajes aceptados por los autómatas a pila	122
7.4. Autómatas a pila y gramáticas independientes del contexto	126
7.5. Autómatas a pila deterministas	129
7.6. Ejercicios	132

8. Propiedades de los lenguajes independientes del contexto	137
8.1. El lema de bombeo para lenguajes independientes del contexto	137
8.2. Los lenguajes independientes del contexto en la jerarquía de Chomsky . . .	139
8.3. Propiedades de los lenguajes independientes del contexto	141
8.4. Aplicación de los autómatas a pila: análisis sintáctico	143
8.4.1. Principio de preanálisis	145
8.4.2. Analizadores sintácticos descendentes $LL(k)$	148
8.4.3. Analizadores sintácticos acedentes $LR(k)$	152
8.5. Ejercicios	158
9. Introducción a las máquinas de Turing	165
9.1. Límites de la computación	165
9.2. Definición de una máquina de Turing	166
9.3. Descripciones instantáneas	169
9.4. Diagramas de transiciones para las máquinas de Turing	171
9.5. El lenguaje de una máquina de Turing: lenguajes recursivamente enumerables	172
9.6. Extensiones de la máquina de Turing básica	177
9.7. Lenguajes recursivamente enumerables en la jerarquía de Chomsky	178
9.8. Ejercicios	179
10. Ejercicios de autoevaluación	181
11. Solución a los ejercicios	213
11.1. Capítulo 1	213
11.2. Capítulo 2	214
11.3. Capítulo 3	217
11.4. Capítulo 4	219
11.5. Capítulo 5	223
11.6. Capítulo 6	230
11.7. Capítulo 7	238
11.8. Capítulo 8	242
11.9. Capítulo 9	248