

Índice

1. Conceptos previos	1
1.1. Conceptos fundamentales de la teoría de conjuntos	1
1.2. Conceptos fundamentales de la teoría de autómatas	4
1.3. Ejercicios	9
2. Autómatas finitos	11
2.1. Autómatas finitos	11
2.2. Elementos de un autómata finito	12
2.3. Definición formal de autómata finito determinista	14
2.4. Representaciones de los autómatas finitos deterministas	16
2.4.1. Diagrama de transiciones	16
2.4.2. Tabla de transiciones	17
2.5. El lenguaje de un autómata finito determinista	18
2.6. Ejemplos de lenguajes regulares	19
2.7. Autómatas finitos no deterministas	21
2.8. Equivalencia entre autómatas finitos deterministas y no deterministas	23
2.9. Ejercicios	26
3. Gramáticas regulares	31
3.1. Definición de gramática	31
3.2. Tipos de gramáticas: gramáticas regulares	34
3.3. Ejemplos de gramáticas regulares	36
3.4. Gramáticas regulares y autómatas finitos	38
3.5. Ejercicios	42

4. Expresiones regulares	45
4.1. Introducción	45
4.2. Definición de las expresiones regulares	46
4.3. Lenguaje representado por una expresión regular	47
4.4. Autómatas finitos y expresiones regulares	50
4.5. Propiedades de las operaciones de las expresiones regulares	56
4.6. Ejercicios	57
5. Propiedades de los lenguajes regulares y lenguajes no regulares	59
5.1. Propiedades de los lenguajes regulares	59
5.1.1. Unión de lenguajes regulares	60
5.1.2. Complementario de un lenguaje regular	63
5.1.3. Intersección de dos lenguajes regulares	64
5.1.4. Concatenación de dos lenguajes regulares	67
5.1.5. Estrella de Kleene de un lenguaje regular	70
5.2. Introducción a los lenguajes no regulares	72
5.3. Introducción a la jerarquía de Chomsky	76
5.4. Ejercicios	76
6. Lenguajes y gramáticas independientes del contexto	81
6.1. Definición de las gramáticas independientes del contexto	81
6.2. Derivaciones en las gramáticas independientes del contexto	85
6.3. Lenguaje de una gramática independiente del contexto	87
6.4. Introducción a los árboles de derivación	88
6.5. Forma Normal de Chomsky	90
6.6. Transformación a Forma Normal de Chomsky	92
6.7. Ejercicios	99
7. Autómatas a pila	103
7.1. Introducción a los autómatas a pila	103
7.2. Definición formal de un autómata a pila	105
7.3. Lenguajes aceptados por los autómatas a pila	110
7.4. Autómatas a pila y gramáticas independientes del contexto	114
7.5. Autómatas a pila deterministas	117
7.6. Ejercicios	120
8. Propiedades de los lenguajes independientes del contexto	123
8.1. El lema de bombeo para lenguajes independientes del contexto	123
8.2. Los lenguajes independientes del contexto en la jerarquía de Chomsky	125

8.3. Propiedades de los lenguajes independientes del contexto	127
8.4. Ejercicios	129
9. Introducción a las máquinas de Turing	133
9.1. Límites de la computación	133
9.2. Definición de una máquina de Turing	134
9.3. Descripciones instantáneas	137
9.4. Diagramas de transiciones para las máquinas de Turing	139
9.5. El lenguaje de una máquina de Turing: lenguajes recursivamente enumerables	140
9.6. Extensiones de la máquina de Turing básica	146
9.7. Lenguajes recursivamente enumerables en la jerarquía de Chomsky	147
9.8. Ejercicios	147
10. Ejercicios de autoevaluación	149
11. Solución a los ejercicios	181
11.1. Capítulo 1	181
11.2. Capítulo 2	182
11.3. Capítulo 3	185
11.4. Capítulo 4	187
11.5. Capítulo 5	190
11.6. Capítulo 6	198
11.7. Capítulo 7	205
11.8. Capítulo 8	209
11.9. Capítulo 9	215