

## INDICE

Prólogo	XI
<b>1. Introducción a los lenguaje de bajo nivel</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción y evolución histórica del lenguaje máquina y ensamblador	1
1.2. Sistemas de numeración	3
1.3. Códigos alfanuméricos	5
1.4. Representación de números negativos	7
Ejercicios propuestos	9
<b>2. Estructura funcional de una computadora</b>	<b>11</b>
2.1. Unidades funcionales	11
2.1.1. Unidad Central de Proceso	12
2.1.2. Unidad de Memoria Principal	15
2.1.3. Unidad de Entradas y Salidas	17
2.1.4. Interconexión de las unidades funcionales (buses)	20
2.2. Descripción de un procesador elemental	22
2.2.1. Características físicas del procesador elemental	23
2.2.2. Funcionamiento básico	25
Ejercicios propuestos	28
<b>3. Instrucciones y modos de direccionamiento</b>	<b>29</b>
3.1. Concepto de instrucción	29
3.2. Tipos de instrucciones	30
3.3. Partes Constituyentes de una instrucción	30
3.3.1. Campo código de operación	31
3.3.2. Campo de operandos	31
3.4. Formatos de una instrucción	32
3.5. Modos de direccionamiento	36
3.5.1. Modo de direccionamiento inmediato	36
3.5.2. Modo de direccionamiento absoluto	36
3.5.3. Modo de direccionamiento indirecto	38
3.5.4. Modo de direccionamiento indexado	40
3.6. Repertorio de Instrucciones: Definición	41
3.6.1. Repertorio de instrucciones del procesador elemental	42
3.6.2. Instrucciones de transferencia de datos	42
3.6.3. Instrucciones de entrada y salida	44
3.6.4. Instrucciones de cálculo	44
3.6.5. Instrucciones de ruptura de secuencia	50
3.6.6. Instrucciones de control de la UCP	51
Ejercicios propuestos	53
<b>4. Ejecución de instrucciones y programas</b>	<b>55</b>
4.1. Introducción	55
4.2. Instrucciones de transferencia de datos entre la memoria principal y la UCP	55
4.2.1. Acceso aleatorio	56
4.2.2. Acceso a la pila	57
4.3. Instrucciones de entrada y salida	59
4.4. Instrucciones de cálculo	61
4.4.1. Operaciones aritméticas	61

4.4.2. Operación lógica	62
4.4.3. Operaciones de desplazamiento	62
4.5. Instrucciones de rupturas de secuencia	63
4.5.1. Instrucciones de salto incondicional	63
4.5.2. Instrucciones de salto condicional	63
4.5.3. Saltos a rutinas de servicios de interrupciones	64
4.5.4. Retorno de interrupción	65
4.6. Instrucciones de control de la UCP	66
4.6.1. Modificación del registro de estado	66
4.6.2. Detención de la ejecución de un programa	66
4.7. Programas modelo e lenguajes ensamblador y en lenguaje máquina	67
4.7.1. Programas de cálculo	68
4.7.2. Programas de entradas y salidas	72
4.7.3. Coordinación de entradas y salidas mediante interrupciones	74
Ejercicios propuestos	78
<b>5. Escritura y traducción de un lenguaje ensamblador (I)</b>	<b>79</b>
5.1. Introducción	79
5.2. Elementos de un programa traductor de lenguaje ensamblador	81
5.2.1. Estructura del lenguaje ensamblador	81
5.2.2. Campo de etiquetas	82
5.2.3. Campo de operandos	85
5.2.4. Campo de comentarios	87
5.3. Directivos de ensamblador o pseudoinstrucciones	88
5.3.1. Manipulación del contador de dirección de ensamblado	89
5.3.2. Definición de símbolos	89
5.3.3. Definición de constantes	91
5.3.4. Reserva de espacio de memoria	92
5.3.5. Control de la traducción	92
5.3.6. enlace entre programas	93
5.3.7. acciones condicionales	93
5.3.8. Ejecución de informes	95
5.4. Macroinstrucciones	95
Ejercicios propuestos	98
<b>6. Escritura y Traducción de un lenguajes ensamblador (II)</b>	<b>99</b>
6.1. Tipos de traductores de lenguajes ensambladores	99
6.1.1. Cross – Assembler	99
6.1.2. Ensamblador residente	100
6.1.3. Macroensambladores	100
6.1.4. Microensambladores	101
6.1.5. Ensamblador de una fase	101
6.1.6. Ensamblador de dos fases	101
6.2. Errores de ensamblado	102
6.3. Cargadores y montadores	104
6.3.1. Cargador inicial (bootstrap)	106
6.3.2. Cargador absoluto	107
6.3.3. Cargador con reubicación	107
6.3.4. Editor – montador	108
6.4. Diseño y ejecución de un programa: Síntesis	108

Ejercicios propuestos	110
<b>7. Arquitectura y programación de un microprocesador de 8 bits (6502)</b>	111
7.1. Introducción	111
7.2. Arquitectura básica del 6502	111
7.2.1. El contador de programa y el registro de instrucción	111
7.2.2. El acumulador y el registro de estado	112
7.2.3. El apuntador de pila	113
7.2.4. Registros de índice	114
7.3. Modos de direccionamiento	114
7.4. Repertorio de instrucciones del 6502	117
7.5. Interrupciones	122
7.6. Macroinstrucciones	123
7.7. Reglas de sintaxis	124
7.8. Ejercicios resueltos	124
7.9. Análisis de problemas básicos	131
7.10. Programación hexadecimal del 6502	136
Ejercicios propuestos	137
<b>8. Arquitectura y programación de un microprocesador de 16 bits (8086)</b>	
8.1. Introducción	141
8.2. Arquitectura básica del 8086	141
8.2.1. Registros generales o de datos	143
8.2.2. Registros de segmento. Segmentación	143
8.2.3. Registros punteros e índices	145
8.2.4. El registro de estado	145
8.2.5. La cola de espera	146
8.3. Organización y acceso a la memoria	147
8.4. Modos de direccionamiento	149
8.5. Pseudoinstrucciones o directivas del lenguaje ensamblador	155
8.5.1. Definición de segmentos	155
8.5.2. Definición de variables	157
8.5.3. Etiquetas	159
8.6. Repertorio de instrucciones del 8086	160
8.6.1. Instrucciones de transferencia de datos	160
8.6.2. Instrucciones aritméticas	162
8.6.3. Instrucciones lógicas	165
8.6.4. Instrucciones de desplazamiento y rotación	166
8.6.5. Instrucciones de salto	167
8.6.6. Instrucciones de repetición	170
8.6.7. Instrucciones de tratamiento de cadenas	172
8.6.8. Instrucciones del registro de estado	174
8.6.9. Instrucciones de pila	174
8.6.10. Instrucciones de entrada / salida	175
8.6.11. Subprogramas	176
Ejercicios propuestos	178
Apéndice A: Repertorio de instrucciones del microprocesador 6502	179
Apéndice B: Repertorio de instrucciones del microprocesador 8086	193
Bibliografía	207

