

Índice general

Prólogo	v
Preliminares	1
0. Introducción	1
0.0. Modelos Semánticos	1
0.1. Modelos operacionales	3
0.2. Modelos denotacionales	3
0.3. Modelos axiomáticos predicativos	4
1. Cálculo con Estructuras Booleanas	9
1.0. Predicados sobre un espacio de estados	9
La regla de Leibniz. Esquemas de demostración.	10
1.1. Equivalencia, conjunción e implicación	12
1.2. Sustitutividad y puntualidad	14
1.3. La disyunción y la negación	16
1.4. Cuantificadores	20
1.5. Conjuntos bien contruidos	22
1.6. Programas y Algebras	24
2. Elementos de la Teoría de Dominios	27
2.0. Continuidad	27
2.1. Teoremas del Punto Fijo	29
2.2. Construcción de Dominios	30
El Dominio de las Funciones Continuas	31
Dominio Unión Disjunta	32
2.3. Especificación Recursiva de Dominios	33
Un Ejemplo. Las Listas	33
Límite Proyectivo Inverso y Dominio D_∞	35
2.4. Dominios Potencias	38
Dominio Potencia Relacional Discreto	38
Dominio Potencia de Egli–Milner	38
Dominio Potencia Discreto de Schmidt	40

El estilo Semántico de Dijkstra	41
3. Programas como Transformadores	41
3.0. La funcional <i>wp</i> (<i>weakest precondition</i>)	41
3.1. Capturando propiedades de programas	43
3.2. Propiedades de salubridad	46
3.3. Determinismo y disyuntividad	48
4. Un lenguaje de Programación simple	51
4.0. Las sentencias más simples: <i>nada</i> y <i>aborta</i>	51
4.1. La sentencia de asignación	53
4.2. Composición de sentencias	56
Lemas de sustitución	59
4.3. La sentencia selectiva	62
Determinismo de la selectiva	66
Los programas forman un conjunto Bien Construido	67
La selección binaria	68
Ejercicios	70
5. El cálculo de Hoare	71
5.0. Las reglas del cálculo de Hoare	71
5.1. Corrección del Cálculo de Hoare (sin bucles)	75
Inducción sobre las derivaciones	76
5.2. Completitud de \mathcal{LH}	78
5.3. Un teorema fundamental para la selectiva	79
Demostraciones comentadas	80
Ejercicios	84
6. La sentencia de iteración o bucle	87
6.0. Transformador asociado a un bucle	87
6.1. Teoremas esenciales para los bucles	92
Determinismo del bucle	96
Contextos y substitutividad del lenguaje	98
6.2. El Teorema de Invariantes	101
6.3. El Teorema de los Contadores	104
6.4. Ejemplos de diseño con contadores	110
El problema de la Bandera Nacional Holandesa	115
6.5. Algunos ejemplos de verificación	119
Ejercicios	124
7. Diseño de Programas con Invariantes	127
7.0. Sustitución de una constante por una variable	127
7.1. Debilitación de la poscondición	132
7.2. Sustitución de un término por una variable	137
7.3. Problemas de recuento	142
7.4. El conjunto de Dijkstra	145
7.5. La criba de Eratóstenes	153
Ejercicios	156

8. Continuidad, Puntos Fijos y Semántica de Bucles	159
8.0. La propiedad de continuidad	159
8.1. Consecuencias de la propiedad de continuidad	161
8.2. Semántica de los bucles vía puntos fijos	164
8.3. Salubridad de los bucles, determinismo y teorema de invariantes	166
Ejercicios	170
8.4. El Teorema de los Contadores Generalizados	173
Concepto de contador generalizado	173
El Teorema central de los bucles	174
Ejercicios	179
9. Recursión y Procedimientos	185
9.0. Ecuaciones, Recursión y Puntos Fijos	185
9.1. Entornos y Semántica de la Recursión	189
9.2. Ejemplos de Procedimientos sin parámetros	191
9.3. Procedimientos con parámetros. Llamadas por valor y por nombre	202
9.4. Semántica para llamadas recursivas	205
Ejercicios	206
 Semánticas Operacionales y Denotacionales	 209
10. Semánticas Operacionales	209
10.0. Introducción	209
10.1. Semántica natural de una calculadora con memoria	210
10.2. Semántica natural de un lenguaje imperativo determinista . . .	213
Inducción sobre la estructura de las derivaciones	215
10.3. El transformador <i>wlp</i> . Tripletes operacionales	218
Corrección y completitud de \mathcal{LH}	222
Ejercicios	226
10.4. Semántica paso a paso para un lenguaje determinista	227
10.5. Semántica paso a paso del lenguaje de Dijkstra	235
10.6. Semántica paso a paso de Hennessy	236
11. Semánticas Denotacionales	241
11.0. Una calculadora	241
11.1. Un lenguaje funcional simple	243
11.2. Un lenguaje imperativo	245
Indeterminismo. El Lenguaje de Dijkstra	249
Ejercicios	254
12. Soluciones a los Ejercicios	255
Referencias bibliográficas	339