

Contenido

1 GENERALIDADES SOBRE PROGRAMACION _____ 1

¿Para qué sirve la programación?	1
¿Qué es la programación?	3
Representación de datos	8
¿Qué es una computadora?	9
Computadores personales y grandes sistemas	14
¿Qué es un lenguaje de programación?	17
¿Qué es el Pascal?	23
Introducción, corrección y ejecución de un programa	26
Introducción interactiva de programa	27
Introducción de programas en lotes	33
RESUMEN	34
EXAMEN RAPIDO	35
EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN	36

2 RESOLUCION DE PROBLEMAS, SINTAXIS/SEMANTICA Y PROGRAMAS EN PASCAL _____ 38

Parte 1 ALGORITMOS, DATOS Y CONSTRUCCION DE PROGRAMAS	38
Proceso de resolución de problemas	39
Hacer preguntas	40
Buscar cosas que le sean familiares	40
Divide y vencerás	41
Resolución por analogía	41

El enfoque de construcción de bloques	42
Análisis medios-fines	42
Bloqueos mentales: el miedo a comenzar	44
Sintaxis/semántica	46
Diagramas sintácticos	46
Identificadores	47
Tipos de datos	49
Almacenamiento de datos	52
Asignación	56
Salida	61
Construcción de programas	63
Sentencias compuestas	64
Bloques	65
Formateado de programas	65
RESUMEN	69
EXAMEN RAPIDO	70
Parte 2 MAS SALIDA, MAS EXPRESIONES	73
La sentencia Writeln	74
Apariencia de la salida	76
Formateado de la salida	77
Formateado de enteros y caracteres	78
Programa ParaMamá, escrito con un procedimiento	82
Formateado de la salida de reales	83
Más sobre expresiones	84
Reglas de precedencia	84
Funciones	85
Programas en memoria	91
RESUMEN	91
EXAMEN RAPIDO	93
EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN	94
EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION	97
PROBLEMAS DE PROGRAMACION	99

3 ENTRADA Y METODOLOGIA DE DISEÑO _____ 100

Introducción de datos en los programas	101
Read	102
Readln	104
El marcador de lectura y <eoln>	105

Lectura de caracteres	107
Más sobre procedimientos y parámetros	109
Entrada/salida interactiva	110
Entrada/salida por lotes	111
Archivos distintos de input y output	112
Uso de archivos	113
Listado de nombres de archivo en la cabecera del programa	114
Declaración de archivos en la sección VAR	115
Preparación de archivos con Reset o Rewrite	115
Especificación de archivos en Read, Readln, Write y Writeln	117
El impacto de los formatos de los datos en el diseño de programas	119
Diseño descendente	120
Módulos	120
Metodología	125
Documentación	127
Prueba y depuración	134
RESUMEN	136
EXAMEN RAPIDO	137
EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN	138
EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION	139
PROBLEMAS DE PROGRAMACION	141

4 SELECCION --- 142

Condiciones y expresiones Booleanas	144
Expresiones Booleanas	144
Precedencia de operadores	148
Escritura de expresiones Booleanas	149
Operadores relacionales con tipos de datos Real y Boolean	150
La función Booleana Odd	151
Estructuras de control de selección	151
Flujo de control	151
Selección	151
La sentencia IF	152
La forma IF-THEN-ELSE de la sentencia IF	152
Sentencias compuestas	154
La forma IF-THEN de la sentencia IF	155
Sentencias IF anidadas	160

<i>Prueba y depuración</i>	171
<i>Indicaciones para la prueba y depuración</i>	173
RESUMEN	175 • EXAMEN RAPIDO 175 • EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN 176 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 178 • PROBLEMAS DE PROGRAMACION 180

5 **ITERACION** --- 182

<i>Sentencia WHILE</i>	183
<i>Bucles usando la sentencia WHILE</i>	185
<i>Bucles controlados por contador</i>	186
<i>Bucles controlados por sucesos</i>	188
<i>Subtareas iterativas</i>	194
<i>Cómo diseñar bucles</i>	196
<i>Determinación del invariante de un bucle</i>	199
<i>Diseño del flujo de control de un bucle</i>	199
<i>Diseño del proceso interior del bucle</i>	202
<i>Lógica anidada</i>	220
<i>Diseño de bucles anidados</i>	223
<i>Impresión de cabeceras y columnas</i>	225
<i>Prueba y depuración</i>	232
<i>Indicaciones para la prueba y depuración</i>	233
RESUMEN	234 • EXAMEN RAPIDO 236 • EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN 237 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 239 • PROBLEMAS DE PROGRAMACION 240

6 **PROCEDIMIENTOS** --- 242

<i>Diseño descendente estructurado con procedimientos</i>	243
<i>Visión general de los procedimientos definidos por el usuario</i>	250
<i>Flujo de control en llamadas a procedimientos</i>	250
<i>Cuándo utilizar procedimientos</i>	251
<i>Procedimientos y bloques</i>	252
<i>Parámetros</i>	252
<i>Una analogía</i>	253
<i>Declaraciones de procedimientos</i>	255
<i>Llamada a procedimiento (invocación)</i>	255

Nombres de procedimientos	256
Parámetros	257
Variables locales	259
Múltiples llamadas al mismo procedimiento	261
Prueba y depuración	267
Indicaciones para la prueba y depuración	268
RESUMEN	269
EXAMEN RAPIDO	269
EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN	270
EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION	273
PROBLEMAS DE PROGRAMACION	275

7 PARAMETROS POR VALOR Y AMBITO ANIDADO _____ 278

Parámetros VAR/valor	279
Semántica del parámetro por valor	280
Diseño de interfaz	281
Sintaxis de los parámetros por valor	282
Declaraciones locales frente a las globales	292
Reglas de ámbito	294
Efectos laterales	299
Constantes globales	302
Diseño de programa con anidamiento	302
Prueba y depuración	303
Resguardos y conductores	310
Indicaciones para la prueba y depuración	314
RESUMEN	316
EXAMEN RAPIDO	316
EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN	317
EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION	321
PROBLEMAS DE PROGRAMACION	323

8 FUNCIONES, PRECISION Y RECURSIVIDAD _____ 326

Funciones	327
Funciones Booleanas	330
Diseño de la interfaz de una función y efectos laterales	331
Cuándo utilizar funciones	332
Más sobre los números reales	341
Representación de números reales	341
Aritmética con números reales	344
Cómo implementa Pascal los números reales	345

Implicaciones prácticas de la precisión limitada	348
Recursividad	349
Prueba y depuración	352
Indicaciones para la prueba y depuración	353
RESUMEN	354
EXAMEN RAPIDO	354
EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN	355
EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION	357
PROBLEMAS DE PROGRAMACION	358

9 CONJUNTOS Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTROL _____ 360

Conjuntos	361
Otras estructuras de datos	372
La sentencia REPEAT	372
La sentencia FOR	375
Criterios para la elección de una sentencia iterativa	377
La sentencia CASE	378
Prueba y depuración	385
Indicaciones para la prueba y depuración	386
RESUMEN	387
EXAMEN RAPIDO	387
EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN	388
EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION	390
PROBLEMAS DE PROGRAMACION	392

10 TIPOS DE DATOS SIMPLES _____ 394

Tipos de datos	395
Funciones Ord, Pred y Succ	397
Función Chr	398
Tipos de datos escalares definidos por el usuario	400
Tipos de datos enumerados	401
Tipos subrangos	414
Tipos de datos anónimos y con nombre	416
Compatibilidad de tipo	418
Nueva visión de los conjuntos y las otras estructuras de control	420
Prueba y depuración	429
Indicaciones para la prueba y depuración	433

RESUMEN 433 • EXAMEN RAPIDO 434 • EJERCICIOS DE PREPARACION
DE EXAMEN 435 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 435 •
PROBLEMAS DE PROGRAMACION 436

11 ARRAYS UNIDIMENSIONALES _____ 438

<i>Tipos de datos estructurados</i>	439
<i>Array unidimensional</i>	447
<i>Definición de arrays</i>	447
<i>Acceso a las componentes individuales</i>	449
<i>Ejemplos de definición y acceso a arrays</i>	449
<i>Procesamiento de un array</i>	454
<i>Usos de arrays en los programas</i>	456
<i>Procesamiento de subarrays</i>	456
<i>Arrays paralelos</i>	457
<i>Indices con contenido semántico</i>	457
<i>Nota especial sobre el paso de arrays como parámetros</i>	473
<i>Prueba y depuración</i>	474
<i>Indicaciones para la prueba y depuración</i>	475
RESUMEN 475 • EXAMEN RAPIDO 476 • EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN 477 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 479 • PROBLEMAS DE PROGRAMACION 480	

12 APLICACIONES DE LOS ARRAYS _____ 484

<i>Algoritmos sobre listas</i>	485
<i>Búsqueda secuencial en una lista desordenada</i>	486
<i>Ordenación</i>	490
<i>Búsqueda secuencial en una lista ordenada</i>	492
<i>Inserción en una lista ordenada</i>	494
<i>Búsqueda binaria en una lista ordenada</i>	498
<i>Utilización de palabras</i>	503
<i>Prueba y depuración</i>	523
<i>Indicaciones para la prueba y depuración</i>	525
RESUMEN 525 • EXAMEN RAPIDO 526 • EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN 527 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 529 • PROBLEMAS DE PROGRAMACION 530	

13 ARRAYS MULTIDIMENSIONALES _____ 532

- Arrays bidimensionales* 534
Más sobre procesamiento de arrays 546
 Inicialización de una tabla 548
 Suma de filas 549
 Suma de columnas 549
 Impresión de una tabla 551
Otra forma de definir arrays bidimensionales 563
Arrays multidimensionales 565
Elección de una estructura de datos 568
Prueba y depuración 569 360
 Indicaciones para la prueba y depuración 571
 RESUMEN 571 • EXAMEN RAPIDO 572 • EJERCICIOS DE PREPARACION
 DE EXAMEN 573 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 576 •
 PROBLEMAS DE PROGRAMACION 577

14 REGISTROS Y ABSTRACCION DE DATOS _____ 582

- Registros* 583
Arrays de registros 589
Jerarquía de registros 604
Sentencia WITH 606
Más sobre la elección de estructuras de datos 609
 *Representación de entidades lógicas con registros
 jerárquicos* 609
 *Consideraciones de estilo en la elección de la
 estructura de datos* 619
Prueba y depuración 630
 Indicaciones para la prueba y depuración 633
 RESUMEN 634 • EXAMEN RAPIDO 634 • EJERCICIOS DE PREPARACION
 DE EXAMEN 635 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 638 •
 PROBLEMAS DE PROGRAMACION 641

15 ARCHIVOS Y PUNTEROS _____ 646

- Archivos* 647
 Revisión de archivos de Texto 648
 Otros archivos 652

<i>Variable buffer de archivo</i>	664
<i>Punteros</i>	669
<i>Prueba y depuración</i>	684
<i>Indicaciones para la prueba y depuración</i>	684
<i>RESUMEN 685 • EXAMEN RAPIDO 686 • EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN 687 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 688 • PROBLEMAS DE PROGRAMACION 688</i>	

16 **ESTRUCTURAS DE DATOS DINAMICAS** _____ 690

<i>Estructuras estáticas frente a las dinámicas</i>	691
<i>Listas enlazadas</i>	694
<i>Algoritmos sobre listas enlazadas</i>	703
<i>Expresiones con punteros</i>	716
<i>Elección de la estructura de datos</i>	735
<i>Otras estructuras de datos</i>	736
<i>Pilas</i>	737
<i>Colas</i>	741
<i>Arboles binarios</i>	745
<i>Prueba y depuración</i>	764
<i>Indicaciones para la prueba y depuración</i>	766
<i>RESUMEN 767 • EXAMEN RAPIDO 767 • EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN 768 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 771 • PROBLEMAS DE PROGRAMACION 772</i>	

17 **RECURSIVIDAD** _____ 774

<i>¿Qué es la recursividad?</i>	775
<i>Algoritmos recursivos con variables simples</i>	779
<i>Torres de Hanoi</i>	786
<i>Algoritmos recursivos con variables estructuradas</i>	791
<i>Recursividad usando variables puntero</i>	794
<i>Impresión de una lista enlazada en orden inverso</i>	795
<i>Recursividad con árboles</i>	798
<i>¿Recursividad o iteración?</i>	803
<i>Prueba y depuración</i>	804
<i>Indicaciones para la prueba y depuración</i>	804
<i>RESUMEN 804 • EXAMEN RAPIDO 805 • EJERCICIOS DE PREPARACION DE EXAMEN 805 • EJERCICIOS DE PREPROGRAMACION 806 • PROBLEMAS DE PROGRAMACION 807</i>	

APENDICES _____ 809

- A. Palabras reservadas 809
- B. Identificadores estándares 809
- C. Operadores y símbolos del Pascal 811
- D. Precedencia de operadores 812
- E. Diagramas sintácticos 812
- F. Mensajes de error del compilador 816
- G. Estilo, formateado y documentación de programas 819
- H. Características adicionales del Pascal 827
- I. Implementaciones 833
- J. Conjunto de caracteres 843

GLOSARIO _____ 845

RESPUESTAS A EJERCICIOS SELECCIONADOS _____ 854

INDICE _____ 879

oea

PROBLEMAS DE PROG
sobre el
sajig

RECURSIVIDAD

17

Algoritmos recursivos con variables y constantes
Que es la recursividad
Torres de Hanoi

281

285

286

287

288