

Índice

1.	Introducción	7
1.1.	<i>Motivación</i>	7
1.2.	<i>Objetivos</i>	8
1.3.	<i>Aportaciones</i>	8
1.4.	<i>Contenidos</i>	9
2.	Representación de primitivas gráficas básicas	11
2.1.	<i>Antecedentes de la representación numérica</i>	11
2.1.1.	Coma fija	11
2.1.2.	Situación actual	12
2.2.	<i>Líneas rectas</i>	14
2.2.1.	Antialiasing	19
2.2.2.	Líneas multipíxel	22
2.3.	<i>Círculos y elipses</i>	22
2.3.1.	Taxonomía del problema	24
2.4.	<i>Recortado de primitivas básicas</i>	26
2.5.	<i>Conclusiones</i>	28
3.	Trabajos previos sobre coma fija	31
3.1.	<i>TAD con soporte de coma fija</i>	31
3.1.1.	Planteamiento del problema	31
3.1.2.	Solución	31
3.1.3.	Resultados	32
3.1.4.	Conclusiones	38
3.2.	<i>Simulador comercial de eventos discretos</i>	39
3.2.1.	Planteamiento del problema	39
3.2.2.	Solución	39
3.2.3.	Resultados	39
3.3.	<i>Simulador propio de eventos discretos. D.E.S.K.</i>	40
3.3.1.	Planteamiento del problema	40
3.3.2.	Solución	40
3.3.3.	Resultados	40
3.3.4.	Conclusiones	42
3.4.	<i>Simulador de vuelo en coma fija</i>	42
3.4.1.	Planteamiento del problema	42
3.4.2.	Solución	43
3.4.3.	Resultados	43
3.5.	<i>Conclusiones</i>	43
4.	Fundamentos y algoritmos de solución de la representación	45

4.1.	<i>Líneas rectas</i>	45
4.1.1.	Ecuación paramétrica de la recta. Fuerza bruta.....	46
4.1.2.	FDDA. Fixed-point Digital Differential Analyser.....	48
4.1.3.	PFDDA (Parallel FDDA)	48
4.1.4.	Peldaños.....	49
4.1.5.	Antialiasing.....	57
4.2.	<i>Elipses</i>	65
4.2.1.	FPE. Fixed Point Ellipse	65
4.2.2.	Caso particular: Dibujo de círculos.....	68
4.2.3.	FSC. Elipse mediante escalado de círculo discreto	69
4.2.4.	Ejes no paralelos a los ejes de coordenadas.....	72
4.3.	<i>Recortado de líneas rectas</i>	76
4.3.1.	Monitorización.....	78
4.3.2.	Reutilización de cálculos	85
4.4.	<i>Conclusiones</i>	87
5.	Soluciones Sw y Hw sobre coma fija	89
5.1.	<i>Conversión líneas al mapa de bits</i>	89
5.1.1.	FDDA. Fixed-point Digital Differential Analyser.....	89
5.1.2.	PFDDA.....	93
5.1.3.	Algoritmo de los peldaños	97
5.2.	<i>Conversión de líneas al mapa de bits con antialiasing</i>	103
5.2.1.	FDDAA. Fixed-point Digital Differential Analyser with Antialiasing	104
5.2.2.	PFDDAA	106
5.3.	<i>Soporte de líneas de grosor no unitario</i>	109
5.3.1.	Soporte de líneas multipixel. MFDDAA	109
5.4.	<i>Conversión de círculos y elipses</i>	111
5.4.1.	FPE. Fixed Point Ellipse	111
5.4.2.	FPCint. Fixed Point Circle integer	113
5.4.3.	FSC. Fixed-point Scaled Circle.....	118
5.4.4.	FOE. Fixed-point Oblique Ellipse	120
5.4.5.	FOSC Fixed-point Oblique Scaled Circle	122
5.5.	<i>Recortado</i>	123
6.	Análisis, resultados y comparativas de métodos.....	129
6.1.	<i>Líneas rectas</i>	130
6.1.1.	FDDA coordenadas enteras	130
6.1.2.	FDDA coordenadas decimales	131
6.1.3.	PFDDA.....	131
6.1.4.	Líneas rectas con Antialiasing en serie. FDDAA.....	134
6.1.5.	Líneas rectas en paralelo con Antialiasing. PFDDAA	138
6.1.6.	Líneas de grosor no unitario MFDDAA.....	139

6.1.7.	Algoritmo de los peldaños (extremos enteros)	139
6.1.8.	Algoritmo de los peldaños (versión hardware extremos enteros)	141
6.1.9.	Algoritmo de los peldaños (versiones paralelas)	141
6.1.10.	Algoritmo de los peldaños (extremos decimales)	142
6.1.11.	Conclusiones generales a las rectas	145
6.1.12.	Conclusiones sobre las líneas rectas	149
6.2.	<i>Elipses</i>	150
6.2.1.	Costes computacionales	150
6.2.2.	Análisis de errores	153
6.3.	<i>Circunferencias</i>	172
6.3.1.	Coste computacional	172
6.3.2.	Análisis de Errores	173
6.4.	<i>Recortado de líneas</i>	175
6.4.1.	Coste Computacional	175
6.4.2.	Comparativa	179
6.4.3.	Conclusiones	182
7.	Conclusiones y trabajos futuros	183
7.1.	<i>Conclusiones</i>	183
7.1.1.	Principales dificultades	185
7.2.	<i>Trabajos futuros</i>	185
7.2.1.	Líneas rectas	185
7.2.2.	Elipses	185
7.2.3.	Recortado de rectas	186
7.2.4.	General	186
8.	Bibliografía	187