

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	VI
Índice de Tablas	VIII
Resumen	IX
Abstract	x
1. Introducción	1
1.1. Justificación	1
1.2. Antecedentes	3
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivos generales	5
1.3.2. Objetivos específicos	6
1.4. Estructura del documento	6
2. Metodología	7
2.1. Adquisición de las imágenes de prueba	7
2.2. Pre-proceso de la imagen	8
2.2.1. Binarización	8
2.2.2. Cálculo del centroide del fruto	8
2.3. Algoritmo de distancias	9
2.4. Algoritmo de bordes	12
2.5. Post-proceso, cálculo del diámetro de la cereza	15
2.6. Experimento	16

3. Resultados	24
3.1. Resultados secuencial	24
3.1.1. Test de hipótesis para análisis del error promedio en ambos algoritmos	26
3.2. Resultado paralelo	26
3.2.1. Laptop AMD Turion 64 X2	26
3.2.2. PlayStation 3	28
4. Conclusiones, comentarios y trabajos futuros	32
Bibliografía	35
Anexos	
A: Generación de imágenes de prueba	38
B: Generar imagen compuesta	43
C: Imágenes de cereza calibrada	47
D: Parámetros de compilación	49
D.1. Flags correspondientes al nivel 03 de optimización	49
D.2. Flags propias para la arquitectura laptop AMD Turion 64 X2	50
E: Filtro a una imagen	52
F: Detalles resultados de rendimiento	54
F.1. Algoritmo de bordes	54
F.2. Algoritmo de distancias	56
G: Valores de calibración	58
G.1. Algoritmo de bordes	58
G.2. Algoritmo de distancias	64
H: Código fuente algoritmo de bordes	71
H.1. Variables globales	71
H.2. Binarización de la imagen	72
H.3. Generar el borde de la cereza	73

H.4. Buscar curvatura	76
H.5. Transformada de distancias	81
H.6. Calcular diámetro	84
H.7. Calcular diámetro recta vertical	87
H.8. Calcular diámetro recta horizontal	88
H.9. Buscar radio	89
H.10. Obtener la menor distancia	95
H.11. Buscar pixel borde	97
H.12. Buscar objeto (cereza)	98
H.13. Pintar punto	99
H.14. Rutina que ejecuta cada PTHREAD	100
H.15. Guardar la imagen en un vector para usar como buffer	101
H.16. Recuperar la imagen desde el buffer	101
H.17. Función main	101
I: Código fuente algoritmo de distancias	104
I.1. Librerías y variables globales	104
I.2. Guardar imagen en buffer	105
I.3. Binarización de imagen	105
I.4. Transformada de distancias	106
I.5. Cálculo del comienzo del pedúnculo	110
I.6. Cálculos para determinación de diámetro	114
I.7. Pintar los puntos característicos de la calibración	124
I.8. Función principal (main)	126
J: Código fuente PlayStation 3	129
J.1. Código para procesador de propósito general (PPU)	129
J.2. Código para procesadores vectoriales (SPU)	133
J.3. Estructura para traspaso de información entre procesadores (maestro-esclavo) llamada common.h	162

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
1.1. Definición diámetro o calibre de cereza	3
1.2. Vértices del comienzo del pedúnculo	4
1.3. Arquitectura CELL/BE	5
2.1. Composición de cerezas, imagen de entrada	8
2.2. Imagen de entrada no binarizada	9
2.3. Imagen de entrada binarizada	9
2.4. Centroide de la cereza	9
2.5. Resultado operar algoritmo de distancias	11
2.6. Borde de la cereza	13
2.7. Comienzo del pedúnculo	14
2.8. Diámetros de cerezas	15
2.9. Imagen compuesta de 12 subimágenes	17
2.10. Bus de interconexión de elementos	19
2.11. 12 Subimágenes pre-procesadas, obteniendo bordes	23
2.12. 12 Subimágenes calibradas	23
3.1. Dispersión de errores para el algoritmo de bordes y de distancias	25
3.2. Calibración de imágenes, comparación de tiempo de ejecución para uno y dos core	27
3.3. Calibración de imágenes digitales, curva de aceleración para PlayStation 3	29
3.4. Calibración de imágenes, comparación de tiempo de ejecución para PlayStation 3 y laptop AMD Turion 64 X2	30
C.1. Imagen de prueba E0001	47
C.2. Imagen de prueba E0002	47
C.3. Imagen de prueba E0003	47
C.4. Imagen de prueba E0004	48
C.5. Imagen de prueba D0001	48
C.6. Imagen de prueba D0002	48
C.7. Imagen de prueba D0003	48

C.8. Imagen de prueba D0004	48
E.1. Imagen de entrada para aplicar filtro	52
E.2. Imagen filtrada	53

ÍNDICE DE TABLAS

	página
2.1. Cereza fresca, rotada aleatoriamente	7
2.2. Proceso de obtención de calibre usando el algoritmo de distancias . .	12
2.3. Características laptop AMD Turion 64 X2	16
3.1. Tiempo (segundos) al procesar 5000 imágenes	24
3.2. Resumen análisis de error, procesamiento monoprocesador utilizando 187 imágenes para ambos algoritmos	25
3.3. Aceleración en PlayStation 3. Calibración de imágenes digitales para algoritmo de bordes	28
F.1. Datos de tiempos de respuesta para algoritmo de bordes	54
F.2. Datos de tiempo de respuesta para algoritmo de distancias	56
G.1. Datos de exactitud en calibración electrónica vs manual para algorit- mo de bordes	58
G.2. Datos de exactitud en calibración electrónica vs manual para algorit- mo de distancias	64