

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	2
1.2. Antecedentes de procesamiento de imágenes	4
1.2.1. Transformada de Hough	4
1.2.2. Método SUSAN para la detección de vértices	5
1.2.3. Detectores de vértices basados en análisis de curvatura	6
1.2.4. Correlación	9
1.3. Objetivos	10
2. Metodología	12
2.1. Obtención de las Imágenes	12
2.2. Preproceso	12
2.2.1. Binarización	12
2.2.2. Eliminación de las Cerezas	14
2.2.3. Esqueletización de la Imagen	16
2.3. Implementación Análisis Curvatura	22
2.4. Implementación Análisis Correlación	24
2.5. Cálculo del Error y Tiempo	25
2.6. Implementación de los Métodos	27

3. Resultados	29
3.1. Prueba Hipótesis Error Ambas Metodologías	31
3.2. Prueba Hipótesis Tiempo Ejecución Ambas Metodologías	32
4. Conclusiones	44
Bibliografía	46
Anexos	
A: Transformada de Hough	49
A.1. Formulación Transformada de Hough	49
B: Detalle de los Gráficos	52
C: PreProcesamiento	57
C.1. Conceptos	57
C.1.1. Imágenes Digitales	57
C.1.2. Vecinos de un pixel	57
C.1.3. Conectividad	58
C.1.4. Escala de grises	58
C.1.5. Histograma	58
C.1.6. Gradiente	59
D: Documentación Código	61
D.1. Referencia Archivos	61
D.1.1. Funciones	61
D.1.2. Variables	62
D.1.3. Detalle Descripción	62
D.2. Referencia Clase PreProceso	62
D.2.1. Detalle Descripción	63
D.2.2. Constructor & Destructor Documentation	63
D.2.3. Deatlle de las Funciones de la Clase	63
D.3. Referencia Clase Curvatura	66
D.3.1. Detailed Description	66
D.3.2. Constructor & Destructor Documentation	67

D.3.3. Member Function Documentation	67
D.4. Referencia Clase Correlación	70
D.4.1. Public Member Functions	70
D.4.2. Detailed Description	70
D.4.3. Constructor & Destructor Documentation	70
D.4.4. Member Function Documentation	71
E: Código Fuente	74
E.1. Binarizar Cereza	74
E.2. Eliminar Cerezas	75
E.3. Esqueletizar Imagen	79
E.4. Análisis Curvatura	83
E.5. Análisis Correlación	88

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1.1. Punto a cortar de cereza. Punto negro en pedicelo indica el punto a detectar	2
1.2. Separador de Cierras	3
1.3. Transformada Hough	5
1.4. Error método SUSAN en este caso	6
1.5. Segmentos Línea Recta	7
1.6. Notación básica en un triángulo cualquiera	8
1.7. Ejemplos Matrices Correlación	9
2.1. Binarización Imagen	13
2.2. Identificación Centroide	15
2.3. Eliminar Cereza	16
2.4. Notación Esqueletizado	18
2.5. Ejemplo de Transiciones	18
2.6. Esqueletización Cerezas	19
2.7. Espuelas Falsa	20
2.8. Eliminación Espuelas Falsas	21
2.9. Recorrido para asignación puntos a evaluar	23
2.10. Matriz Correlación	25
2.11. Software implementado que permite comparación de metodologías . .	28
3.1. Región de Rechazo	32
3.2. Región de Rechazo	33
3.3. Comparación Error Curvatura v/s Correlación	36
3.4. Comparación Tiempo Ejecución Curvatura v/s Correlación	37
3.5. Resultado Obtenido Imagen 1 y 2 Ambos Métodos	38
3.6. Resultado Obtenido Imagen 3 y 18 Ambos Métodos	39
3.7. Resultado Obtenido Imagen 22 y 33 Ambos Métodos	40
3.8. Resultado Obtenido Imagen 35 y 53 Ambos Métodos	41
3.9. Resultado Obtenido Imagen 60 y 70 Ambos Métodos	42
3.10. Resultado Obtenido Imagen 88 y 99 Ambos Métodos	43

A.1. Parámetros de la ecuación normal	50
C.1. Tres imágenes y sus histogramas	59

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
3.1. Porcentaje de Correlación y Porcentaje de Vértices Detectados	29
3.2. Resumen Datos Ambos Métodos	31
3.3. Datos Obtenidos Método Curvatura	34
3.4. Datos Obtenidos Método Correlación	35
B.1. Gráfico de Error Curvatura v/s Correlación imagen 1-50	53
B.2. Gráfico de Error Curvatura v/s Correlación imagen 51-100	54
B.3. Gráfico de Tiempo Ejecución Curvatura v/s Correlación imagen 1-50	55
B.4. Gráfico de Tiempo Ejecución Curvatura v/s Correlación imagen 51-100	56