

Contenido

Resumen.....	ii
Abstract.....	iv
Tabla de Figuras.....	ix
Capítulo 1 Introducción	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.1.2 Motivación	6
1.1.3 Reconocimiento de gestos.....	9
1.1.4 Detección del movimiento del gesto.....	10
1.1.5 Rastreo del movimiento	11
1.1.6 Reconocimiento	12
1.2 Propósito.....	12
1.2.1 Posibles aplicaciones	12
1.2.2 Aportaciones	13
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivos Generales	14
1.3.2 Objetivos Específicos.....	15
1.4 Alcances y Limitaciones	15
1.4.1 Alcances.....	16
1.4.2 Limitaciones.....	17

1.4.3 Implicaciones generales	17
1.5 Software y Hardware a utilizar.....	19
1.5.1 Software	19
1.5.2 Hardware.....	19
Capítulo 2 Estado del arte.....	21
2.1 Soluciones Comerciales Existentes	21
2.2 Trabajo relacionado general	23
2.3 Propuesta de Solución	25
Capítulo 3 Diseño general	27
3.1 Reconocimiento de gestos mediante análisis de movimiento	27
3.1.1 Detección del movimiento y rastreo	28
3.1.2 Método general de diferencia de imágenes.....	28
3.1.3 Matriz binaria.....	30
3.1.4 Clasificación del movimiento	32
3.2 Reconocimiento de gestos con referencia	34
3.2.1 Detección del movimiento y rastreo	35
3.2.2 Diferencia de imágenes.....	36
3.2.3 Matriz binaria.....	37
3.2.4 Clasificación del movimiento	37
Capítulo 4 Implementación del sistema.....	39

4.1 Hipótesis.....	39
4.2 Reconocimiento facial.....	40
4.2.1 Descriptores tipo Haar.....	40
4.2.2 Imagen integral.....	41
4.2.3 Adaboost.....	43
4.2.4 Análisis en cascada.....	44
4.2.5 Implementación de la detección de rostro.....	46
4.3 Detección del movimiento.....	47
4.4 Reconocimiento del movimiento.....	48
4.5 Definición de umbrales.....	49
4.7 Clasificando el movimiento.....	51
4.7 Condiciones del método.....	53
4.7.1 Posición de la cámara.....	54
4.7.2 Rangos de movimiento.....	54
Capítulo 5 Evaluación del sistema.....	55
5.1 Descripción de la evaluación.....	55
5.1.1 Evaluación cualitativa.....	57
5.1.2 Evaluación cuantitativa.....	71
5.3 Aportaciones.....	72
Capítulo 6 Conclusiones y trabajo a futuro.....	73

6.1 Posibles mejoras	73
6.1.1 Analizar tonos del rostro	73
6.1.2 Reconocimiento por plantillas	73
6.1.3 Profundidad mediante visión estéreo	654
6.1.4 Rastreo mediante filtrado de movimiento y optical flow.....	654
6.3 Conclusiones	75
6.3 Trabajo a Futuro	75
6.3.1 Escenarios posibles	75
Bibliografía	78
Apéndice A	82
Apéndice B.....	84
Apendice C.....	89

Tabla de Figuras

Figura 1 rompecabezas táctil	2
Figura 2 Sistema táctil	3
Figura 3 sistema no táctil	4
Figura 4 Casco para manipulación de sistema (invasivo).....	5
Figura 5 Captura de imagen.....	7
Figura 6 Diferentes Sistemas de gestos	8
Figura 7 Detección de movimiento.....	11
Figura 8 Detección y rastreo del movimiento.....	11
Figura 9 Implicaciones de análisis de video	18
Figura 10 Esqueleto Kinect (izquierda) esqueleto Leap Motion (Derecha)	21
Figura 11 Método general de clasificación de movimiento.....	28
Figura 12 Diferencia de imágenes	29
Figura 13 Calculo de matriz de diferencias	30
Figura 14 Binarizacion y creación de histogramas	31
Figura 15 Movimiento e histograma.....	32
Figura 16 Rastreo en el tiempo	32
Figura 17 Ejemplo de lista de movimiento	33
Figura 18 División de las direcciones (izquierda) y ejemplo de secuencia generada (derecha)...	34
Figura 19 Diagrama general del método propuesto	35
Figura 20 resta de imágenes.....	36
Figura 21 clasificación del movimiento.....	37

Figura 22 características de haar.....	41
Figura 23 Ejemplo de región.....	42
Figura 24 Clasificadores de dos descriptores.....	45
Figura 25 Imagen de tamaño original (izquierda) e imagen reducida (derecha)	46
Figura 26 detección del movimiento y diferencias acumuladas	48
Figura 27 intersección de puntos máximos en histogramas.....	49
Figura 28 umbrales	51
Figura 29 Vector de movimiento	52
Figura 30 resultado final	53
Figura 31 Bienvenida en sistema de evaluación	56
Figura 32 Ejemplo de pantalla de gestos	56
Figura 33 Preguntas posteriores.....	69
Figura 34 Detección de movimiento.....	82
Figura 35 Normalización de movimiento	83