

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
1 INTRODUCCIÓN	11
1.1 MOTIVACIÓN	11
1.2 OBJETIVO Y METODOLOGÍA	12
1.3 ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA	13
2 SISTEMAS DE VERIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE LOCUTOR	14
2.1 VERIFICACIÓN VS IDENTIFICACIÓN	14
2.2 ENTRENAMIENTO Y TEST	15
2.3 MEDIDAS DE RENDIMIENTO Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	18
3 EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS	23
3.1 MFCC (MEL-FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENTS)	24
3.2 MFCC-DELTA Y MFCC-DELTA-DELTA	29
3.3 SPEECH ACTIVITY DETECTION (SAD)	30
3.4 NORMALIZACIÓN DE LOS COEFICIENTES CEPSTRALES	31
4 TÉCNICAS DE VERIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE LOCUTOR	34
4.1 MODELOS GENERATIVOS FRENTE A DISCRIMINATIVOS	34
4.2 MODELOS DE MEZCLAS GAUSSIANAS (GMM, GAUSSIAN MIXTURE MODELS)	35
4.2.1 GMM-UBM	38
4.2.1.1 Modelo Universal	39
4.2.1.2 Adaptación MAP ("Maximum a posteriori")	41
4.2.1.3 Puntuación en GMM-UBM	43
4.3 MÁQUINA DE VECTORES SOPORTE (SVM, SUPPORT VECTOR MACHINES)	45
4.3.1 Aspectos generales de las máquinas de vectores	45
4.3.2 SVM usando GMM supervector	49
4.4 NAP (NUISSANCE ATTRIBUTE PROJECTION)	52
4.5 FA (FACTOR ANALYSIS)	56
5 NORMALIZACIÓN DE PUNTUACIONES	59
6 BASE DE DATOS Y SOFTWARE	62
6.1 EVALUACIONES NIST	62
6.2 SOFTWARE ALIZE	66
7 EXPERIMENTOS	70
7.1 GMM-UBM	70
7.1.1 Weight SAD vs Mean SAD	70
7.1.2 Elección del número de components cepstrales	73
7.1.3 Elección de la normalización de puntuaciones	76
7.1.4 Elección del número de mezclas gaussianas	77
7.1.5 Elección del umbral para SAD	81
7.1.6 Rendimiento de GMM-UBM en función de las condiciones de entrenamiento y evaluación	84
7.2 SVM	87

7.3	NAP	88
7.4	FA	90
7.5	FUSIÓN DE SISTEMAS	94
8	CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	98
	REFERENCIAS	100
	GLOSARIO	102
	APÉNDICE	103