

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	2
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos	4
1.3. Metodología	4
1.4. Limitaciones	6
1.5. Estructura de la tesis	6
1.6. Glosario	7
2. Revisión Bibliográfica	8
2.1. Caracterización de la movilidad humana a través de variables descriptivas . .	9
2.1.1. Variables descriptivas de registros de movilidad	9
2.1.2. Características de la movilidad humana medidas a través de variables descriptivas de la movilidad	12
2.2. Comparación de usuarios	15
2.2.1. Matching de patrones	15
2.2.2. Similitud de conjunto de patrones	16
2.2.3. Comparación de matrices espaciotemporales	17
2.2.4. Comparación cuantitativa	18
2.3. Reconocimiento de usuarios	18
2.3.1. Solución propuesta por De Mulder et al.	18
2.3.2. Solución propuesta por Naini et al.	19
2.3.3. Solución propuesta por Gambs et al.	21
2.4. Sistemas de transporte público y tarjetas inteligentes	22
3. Algoritmos de caracterización y comparación de movilidad	26
3.1. Algoritmo basado en la matriz de probabilidad de transición	26
3.1.1. Construcción del perfil de movilidad	27
3.1.2. Comparación de perfiles de movilidad	28
3.1.3. Análisis del algoritmo TPM	29
3.2. Algoritmo basado en el método de distancia de edición espaciotemporal (EDM)	30
3.2.1. Construcción del perfil de movilidad	31
3.2.2. Comparación de perfiles de movilidad	31
3.2.3. Análisis del algoritmo EDM	32
3.3. Algoritmo basado en Regiones de Interés y un vector de características (RoIs-FV)	35

3.3.1.	Construcción del perfil de movilidad	35
3.3.2.	Comparación de perfiles	38
3.3.3.	Análisis del algoritmo RoIs-FV	40
4.	Metodología	43
4.1.	Comprensión de los datos	43
4.1.1.	Base de datos de Transantiago, Santiago, Chile	43
4.1.2.	Base de datos de Société de transport de l'Outaouais, Gatineau, Canadá	47
4.2.	Preparación de los datos	50
4.2.1.	Preprocesamiento base de datos Santiago	50
4.2.2.	Preprocesamiento base de datos Gatineau	52
4.3.	Modelación	55
4.3.1.	Etapa 1: Implementación de los algoritmos de caracterización y reco-	
	nocimiento de usuarios	55
4.3.2.	Etapa 2: Diseño de la medición de la variabilidad de los perfiles de	
	movilidad en el tiempo	55
4.3.3.	Etapa 3: Diseño de la medición de la identificabilidad de los perfiles de	
	movilidad	58
4.3.4.	Etapa 4: Ejecución de las mediciones diseñadas en las etapas 2 y 3	
	sobre diferentes escenarios	59
4.3.5.	Etapa 5: Postprocesamiento	62
4.4.	Evaluación	62
4.4.1.	Evaluación etapa 2: Evaluar la estabilidad de los perfiles de movilidad	
	en el tiempo	62
4.4.2.	Evaluación etapa 3: Evaluar la identificabilidad de los perfiles de mo-	
	vilidad	63
5.	Reconocimiento de usuarios de Transantiago	65
5.1.	Algoritmo TPM	65
5.1.1.	Análisis del rendimiento del algoritmo TPM variando la agregación	
	espacial	65
5.1.2.	Análisis de la mejor configuración del algoritmo TPM	66
5.2.	Algoritmo EDM	68
5.3.	Algoritmo RoIs-FV	70
5.3.1.	Análisis del rendimiento del algoritmo RoIs-FV variando parámetros .	70
5.3.2.	Análisis de la mejor configuración de RoIs-FV	75
5.4.	Resultados generales	76
6.	Variabilidad del comportamiento de usuarios de transporte público de Ga-	
	tineau	81
6.1.	Formato de los resultados por usuario	81
6.2.	Resultados asociados al algoritmo TPM	86
6.2.1.	Análisis de la influencia de la proximidad de las ventanas	86
6.2.2.	Análisis de la influencia del tamaño de las ventanas de tiempo	89
6.2.3.	Análisis de la influencia del nivel de agregación espacial	92
6.2.4.	Resultados de la variabilidad de los usuarios agregados por semana del	
	periodo 2012-2013	96

6.3.	Resultados asociados al algoritmo EDM	97
6.3.1.	Resultados de la variabilidad de los usuarios agregados por semana del periodo 2012-2013	99
6.4.	Resultados asociados al algoritmo RoIs-FV	100
6.4.1.	Análisis de la influencia de la proximidad entre las ventanas	101
6.4.2.	Análisis de la influencia del tamaño de las ventanas de tiempo	104
6.4.3.	Resultados de la variabilidad de los usuarios agregados por semana del periodo 2012-2013	107
6.5.	Resultados generales	108
7.	Resumen y conclusiones	117
7.1.	Resumen y hallazgos	117
7.1.1.	Variabilidad de los usuarios del sistema de transporte público de Gatineau	118
7.1.2.	Reconocimiento de usuarios mediante la observación de la movilidad en transporte público	119
7.2.	Conclusiones generales y líneas de trabajo futuro	121
7.3.	Limitaciones	122
7.4.	Recomendaciones	122
	Bibliografía	124
	A. Flujo de tarjetas entre diferentes cortes temporales	128
	B. Ejemplos de los algoritmos de caracterización y comparación de la movilidad	130
B.1.	Registros de movilidad del usuario Guido	130
B.2.	Comparación de registros de Guido con el algoritmo TPM	131
B.3.	Comparación de registros de Guido con el algoritmo EDM	133
B.4.	Comparación de registros de Guido con el algoritmo RoIs-FV	135