

Índice de contenidos

Índice de contenidos	v
Índice de figuras	ix
Índice de tablas	xiii
Resumen	xv
Abstract	xvii
1. Introducción	1
1.1. Organización de los contenidos	3
2. Fundamentos teóricos	5
2.1. Potencial eléctrico en el dominio	6
2.1.1. Análisis dimensional. Rango de validez de las hipótesis	8
2.2. Condiciones de borde	11
2.3. Solución del problema directo: Método de elementos finitos	13
2.3.1. Submatrices del sistema de elementos finitos	16
2.3.2. Vectores del sistema de elementos de elementos finitos	17
2.4. Problema inverso	18
2.4.1. Cálculo del Jacobiano	19
2.5. Regularización	20
2.5.1. Análisis del espectro del Jacobiano	21
2.5.2. Regularización de Tikhonov	22
2.5.3. Descomposición en valores singulares truncada (método de subespacio)	23
2.6. Calibración	23
2.7. Implicancias de usar un dominio bidimensional	24
3. Arreglos experimentales	25
3.1. Sistema de EIT	25

3.1.1. Configuración del conmutador	27
3.2. Medición de la impedancia de contacto	28
4. Implementación de los algoritmos	31
4.1. Modelado de la geometría y mallado	32
4.2. Generación de una grilla bidimensional	33
4.3. Calibración	34
4.4. Estimulación y medición	35
4.5. Cálculo de las tensiones y el Jacobiano	36
4.6. Resolución del problema inverso	37
4.7. Rutina principal	37
4.8. Paralelización en tarjetas gráficas	38
5. Cálculo analítico del potencial eléctrico en un dominio sencillo	41
5.1. Solución general del Laplaciano en coordenadas cilíndricas	41
5.2. Solución particular en el dominio de interés Ω	43
5.3. Aplicación de las condiciones de borde	45
5.3.1. Condiciones de Neumann	46
5.3.2. Condiciones del modelo de electrodo completo	47
6. Resultados numéricos	51
6.1. Descripción del modelo usado en las simulaciones	52
6.2. Comparación de los métodos de regularización	54
6.3. Reconstrucción en 2D	62
6.4. Reconstrucción con distintos valores de semilla	63
6.5. Reconstrucción con varios niveles de ruido	64
6.6. Aceleración en tarjetas gráficas	65
7. Resultados experimentales	71
7.1. Medición de impedancias de contacto	71
7.2. Calibración de la impedancia de contacto	72
7.3. Mediciones y reconstrucción de imágenes usando la técnica de EIT	74
7.3.1. Evaluación del efecto de la estimulación en la reconstrucción	74
7.4. Reconstrucciones usando un sistema con 16 electrodos	77
7.5. Reconstrucciones obtenidas en forma “diferencial”	80
8. Conclusiones	81
A. Otras reconstrucciones con el sistema de 8 electrodos	83
B. Imágenes obtenidas en forma diferencial	87

Índice de contenidos	vii
Bibliografía	89
Agradecimientos	91