

Índice de contenidos

Índice de contenidos	v
Índice de figuras	ix
Resumen	xi
Abstract	xiii
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Técnicas de <i>Planning</i>	2
1.3. Metodología de Diseño e Implementación	3
1.4. Organización del Texto	4
2. Marco Teórico	7
2.1. Lenguajes de Alto Nivel	7
2.2. Métodos Formales	9
2.3. <i>Labelled Transition Systems</i>	9
2.4. <i>Fluent Linear Temporal Logic</i>	11
2.5. Problema de <i>Planning</i>	12
3. Metodología del Diseño e Implementación	15
3.1. Arquitectura de los Componentes	16
3.2. Metodología de Diseño	17
3.2.1. Capa de Planificación	18
3.2.2. Capa de Control Híbrido (Diseño)	20
3.2.3. Capa del Robot	20
3.2.4. Controladores y Actuadores Directos	21
3.2.5. Capa de Híbrida (Implementación)	21
4. Capa de Planificación	23
4.1. Problema de <i>Planning</i>	23

4.1.1.	Especificación de la Misión	23
4.1.2.	Discretización y Modelo del Entorno	24
4.1.3.	Misiones de Patrullaje y Detección de Obstáculos	24
4.1.4.	Misiones de Patrullaje y Detección de Obstáculos con Alarma	25
4.1.5.	Misiones de Ordenamiento de Bloques	27
4.2.	Controladores de Eventos Discretos	28
5.	Módulos Híbridos (Diseño)	31
5.1.	Módulo de Desplazamiento	31
5.2.	Módulo de Alerta	33
5.3.	Módulo de Ordenamiento de Cajas	33
5.4.	Esquema de Control Híbrido	34
6.	Hardware y Sensores	37
6.1.	Montaje de Pruebas	37
6.2.	Procesamiento de Imágenes	38
6.3.	Componentes Electrónicos del Robot	41
6.4.	Diseño de la Plataforma Robótica	43
6.4.1.	Chasis y Carrocería	43
6.4.2.	Modelo del Ensamble	45
7.	Lazos de Control	47
7.1.	Controlador de Ángulo	48
7.1.1.	Identificación de la Planta	48
7.1.2.	Modelo Matemático del Robot	48
7.1.3.	Caracterización Paramétrica del Sistema Robótico	50
7.1.4.	Diseño de un Controlador de Ángulo	53
7.2.	Controlador de Posición	55
7.3.	Integración de los Controladores	55
8.	Módulos Híbridos (Implementación)	59
8.1.	Módulo de Desplazamiento	59
8.2.	Módulo de Activación de Alarma	61
8.3.	Módulo de Ordenamiento de Cajas	61
8.4.	Integración de los Módulos Híbridos	63
9.	Resultados	67
9.1.	Descripción del Sistema	67
9.2.	Validación de Misiones del Robot	68
9.2.1.	Misiones de Patrulla	68

9.2.2. Misiones de Ordenamiento de Cajas	71
9.2.3. Misiones Extra	73
9.2.4. Escenario sin Solución	78
10. Conclusiones y Trabajo Futuro	79
Bibliografía	81
Publicaciones asociadas	85
Agradecimientos	87