

Tabla de Contenido

Introducción	1
1. Hipótesis y Objetivos	4
1.1. Hipótesis	4
1.2. Objetivo General	4
1.3. Objetivos Específicos	4
2. Marco Teórico	5
2.1. Medida de Dispersión (DM)	5
2.2. Tiempo de dispersión	6
2.3. Dedispersión	6
2.4. Colección de ráfagas de radio rápidas a la fecha	8
2.5. Entorno de Desarrollo	8
2.5.1. CASPER	9
2.5.2. Plataforma FPGA: ROACH 1 y ROACH 2	9
2.5.3. Descripción de Hardware	10
2.5.4. Compilador	10
2.5.5. Comunicación	11
2.6. Resumen	11
3. Metodología	13
3.1. Primeros pasos en la plataforma ROACH	13
3.1.1. Tutorial 1: Funciones básicas	13
3.1.2. Tutorial 2: Snapshot	14
3.1.3. Tutorial 3: Espectrómetro	14
3.2. Emulación de un FRB	14
3.3. Banco de Pruebas: Creación de un FRB sintético	14
3.4. Diseño del Detector	15
3.4.1. Diagrama General	16
3.4.2. Principio de funcionamiento del dedispersor	17
3.4.3. Parametrización del Detector	19
3.5. Caracterización del Detector	20
3.6. Implementación del Paralelismo	21
3.7. Resumen	22
4. Desarrollo	24
4.1. Implementación del Banco de Pruebas	24

4.1.1.	Componentes Principales	24
4.1.2.	Consideraciones del montaje	27
4.2.	Implementación del Detector en <i>Simulink</i>	28
4.2.1.	Acumulación	28
4.2.2.	Eliminación de Canales	29
4.2.3.	Dedispersor	31
4.2.4.	Cálculo de Potencia Total	35
4.2.5.	Detección de FRB	36
4.2.6.	Honest Library	36
4.2.7.	Versiones Detector	36
4.3.	Conclusiones	36
5.	Resultados y Análisis	44
5.1.	Parámetros de Operación	44
5.2.	Banco de Pruebas	45
5.2.1.	Oscilador controlado por voltaje (VCO)	45
5.2.2.	Generador arbitrario de funciones (AWG)	45
5.3.	Detector	46
5.3.1.	Caracterización: Medida de Dispersión	46
5.3.2.	Caracterización: Relación Señal a Ruido	47
5.3.3.	Análisis de Paralelismo: Cantidad de detectores paralelos necesarios	50
5.3.4.	Implementación del Paralelismo	51
5.4.	Modelo Final	52
5.4.1.	Implementación del modelo	52
5.4.2.	Configuración del modelo	52
5.4.3.	La señal de potencia total dedispersada	53
5.5.	Conclusiones	54
	Conclusión	56
6.	Trabajo Futuro	58
6.1.	Correcciones al modelo	58
6.2.	Recuperación de datos	58
6.3.	Monitoreo de la señal de potencia total dedispersada	59
6.4.	Adaptación a Radiotelescopio	59
6.5.	Efectos de propagación de las FRB	59
6.6.	Rendimiento	59
	Bibliografía	61
A.	Códigos Matlab	62
A.1.	Detector	62
A.2.	Funciones auxiliares	69
B.	Códigos Python	70
B.1.	ROACH 1	70
B.2.	ROACH 2	84
B.3.	Tutoriales ROACH	100

C. Versiones Detector	103
C.1. Roach 1	103
C.2. Roach 2	103
D. Uso de Recursos ROACH 2	104
E. Modelo Simulink ROACH 2	111