

Índice de contenidos

Índice de símbolos	v
Índice de contenidos	vii
Índice de figuras	xi
Índice de tablas	xiii
Resumen	xv
1. Introducción	1
1.1. Sensores CMOS	2
1.1.1. Principio de funcionamiento	2
1.1.2. Construcción de la imagen	3
1.1.3. Filtro de Bayer	4
1.1.4. Píxeles dañados	4
1.2. Sensores CCD	5
2. Desarrollo de Radmonpi, monitor de radiación de partículas	7
2.1. Hardware utilizado	7
2.1.1. Sensor utilizado	7
2.1.2. Raspberry Pi, SBC utilizado	8
2.2. Librerías previas	9
2.2.1. Raspiraw	9
2.2.2. Primera versión de radmonpi[1]	9
2.2.3. Interfaz web (detecGUI)	10
2.3. Nuevo Radmonpi (Radmonpi++)	10
2.3.1. Configuración inicial	10
2.3.2. Utilización del programa con interfaz en consola (CLI)	10
2.3.3. Generación de una máscara de píxeles defectuosos	12
2.3.4. Interfaz web en <i>Bokeh</i>	13
2.3.5. Interfaz web en <i>React</i>	14

3. Medición de Radón	15
3.1. Introducción y motivación	15
3.2. Configuración experimental	16
3.2.1. Máscara de pixeles defectuosos utilizada	17
3.3. Primeras mediciones	18
3.3.1. Número de cuentas como función del tiempo	18
3.3.2. Distribución espacial de los eventos	19
3.3.3. Forma de los eventos	20
3.4. Medición de medio mes	21
3.4.1. Número de cuentas como función del tiempo	21
3.4.2. Distribución espacial de los eventos	22
3.5. Conclusiones	22
3.5.1. Primera medición	22
3.5.2. Mediciones de medio mes	23
3.5.3. Susceptibilidad del sensor	23
4. Medición de Pb con sensores CCD	25
4.1. Introducción y Motivación	25
4.2. Configuración Experimental	26
4.3. Resultados	27
4.3.1. Primera imagen del sensor	27
4.3.2. Medición con fuente	28
4.3.3. Posición de los eventos de Pb	29
4.3.4. Medición sin fuente	29
4.4. Mediciones con sensores CMOS	31
4.4.1. Configuración Experimental	31
4.4.2. Medición sin Pb	31
4.4.3. Medición con Pb	32
4.5. Conclusiones	32
5. Reconocimiento de eventos con técnicas de Machine Learning	33
5.1. Introducción	33
5.1.1. Usos y motivación	33
5.1.2. Principios de Inteligencia Artificial	34
5.1.3. El perceptrón	35
5.1.4. Modelo multicapa	36
5.1.5. Redes convolucionales	36
5.1.6. Algoritmo de <i>backpropagation</i> y métricas a definir	37
5.2. Simulación de los datos de entrada, eventos y ruidos	38

5.2.1. Simulación de los eventos	38
5.2.2. Simulación del ruido y función de validación	39
5.3. Descripción de la red neuronal empleada	39
5.4. Resultados	40
5.4.1. Distribución energética de la simulación para eventos de $27 e^-$	40
5.4.2. Entrenamiento de la red para eventos de $27 e^-$	40
5.4.3. Entrenamiento de la red para distintos valores de E	42
5.5. Conclusiones	43
6. Conclusiones, palabras finales y trabajos futuros	45
6.1. Software empleado	45
6.2. Medición de Rn	46
6.3. Medición de Pb en Agua	46
6.4. Técnicas de ML aplicadas al análisis de eventos	46
A. Mediciones del flujo de muones en Sierra Grande	49
A.1. Introducción y motivación	49
A.2. Equipo de medición	49
A.3. Algoritmo empleado	50
A.4. Interfaz web desarrollada	50
A.5. Medición de la actividad de Rn con <i>Wave</i>	51
B. Utilización de las QPU	53
B.1. Descripción y motivación	53
B.2. Simulación	53
B.3. Resultados y Conclusión	54
Bibliografía	55
Agradecimientos	59