

Registro de Pruebas Experimentales del Algoritmo Anticaídas

Este registro documenta el protocolo de validación y los resultados de las 100 caídas reales simuladas y 100 actividades cotidianas para evaluar la eficacia del algoritmo híbrido de detección de caídas, ejecutado en la Raspberry Pi Pico W.

Protocolo de Pruebas

El protocolo fue diseñado para simular escenarios de alto riesgo en la población objetivo (adultos mayores) y diferenciar caídas reales de movimientos cotidianos bruscos.

Las caídas reales simuladas fueron caídas controladas en distintas direcciones como ser hacia adelante, atrás o lateral. Le pondremos la etiqueta de CAÍDA.

Las actividades cotidianas son las acciones que uno realiza de manera normal como sentarse abruptamente, trotar, movimientos acelerados o tratar de levantar objetos. La etiqueta que se le dio es de AC.

El algoritmo de detección se consideró exitoso si se cumplía una de las siguientes condiciones:

- Verdadero positivo si hubiera una detección de CAÍDA en una simulación real.
- Verdadero negativo si hubiera una detección de NO CAÍDA en una actividad cotidiana (AC).

Las métricas críticas obtenidas son:

- Falso Negativo (FN): Caída real no detectada (4 eventos).
- Falso Positivo (FP): Alarma activada durante una AC (7 eventos).

Resultados

La siguiente tabla muestra un registro de las 100 pruebas de caídas como de actividades cotidianas.

No.	Escenario	Tiempo (ms)	Impacto Pico (G)	Algoritmo Detectó	Resultado Final
Caídas simuladas (1 - 100)					
1	Caída Lateral	120	1.85	SÍ	VP
2	Caída	150	2.51	SÍ	VP

	Frontal				
3	Caída Trasera	100	1.77	SÍ	VP
4	Caída Lateral	90	1.62	SÍ	VP
5	Caída Frontal	140	1.10	SÍ	VP
6	Caída Trasera	105	0.75	NO	FN (No Detectada)
7	Caída Frontal	130	1.30	SÍ	VP
8	Caída Lateral	125	1.60	SÍ	VP
9	Caída Frontal	145	1.95	SÍ	VP
10	Caída Trasera	115	1.05	SÍ	VP
11	Caída Lateral	110	1.90	SÍ	VP
12	Caída Frontal	135	1.55	SÍ	VP
13	Caída Trasera	120	1.80	SÍ	VP
14	Caída Lateral	115	1.75	SÍ	VP
15	Caída Frontal	100	1.20	SÍ	VP
16	Caída	155	2.05	SÍ	VP

	Trasera				
17	Caída Lateral	130	1.45	SÍ	VP
18	Caída Frontal	122	1.65	SÍ	VP
19	Caída Trasera	108	1.15	SÍ	VP
20	Caída Lateral	118	1.95	SÍ	VP
21	Caída Frontal	142	1.40	SÍ	VP
22	Caída Trasera	133	1.55	SÍ	VP
23	Caída Lateral	105	1.18	SÍ	VP
24	Caída Frontal	128	1.70	SÍ	VP
25	Caída Trasera	112	1.09	SÍ	VP
26	Caída Lateral	100	0.90	NO	FN (No Detectada)
27	Caída Frontal	150	1.25	SÍ	VP
28	Caída Trasera	110	1.50	SÍ	VP
29	Caída Lateral	138	1.99	SÍ	VP
30	Caída	115	1.60	SÍ	VP

	Frontal				
31	Caída Trasera	102	1.15	SÍ	VP
32	Caída Lateral	145	1.40	SÍ	VP
33	Caída Frontal	108	1.88	SÍ	VP
34	Caída Trasera	130	1.70	SÍ	VP
35	Caída Lateral	112	1.08	SÍ	VP
36	Caída Frontal	148	1.99	SÍ	VP
37	Caída Trasera	125	1.35	SÍ	VP
38	Caída Lateral	104	1.20	SÍ	VP
39	Caída Frontal	130	1.50	SÍ	VP
40	Caída Trasera	111	1.65	SÍ	VP
41	Caída Lateral	140	1.15	SÍ	VP
42	Caída Frontal	120	1.70	SÍ	VP
43	Caída Trasera	100	1.35	SÍ	VP
44	Caída	135	0.95	NO	FN (No)

	Lateral				Detectada)
45	Caída Frontal	145	1.99	SÍ	VP
46	Caída Trasera	110	1.10	SÍ	VP
47	Caída Lateral	120	0.95	NO	FN (No Detectada)
48	Caída Frontal	130	1.70	SÍ	VP
49	Caída Trasera	110	1.60	SÍ	VP
50	Caída Lateral	105	1.20	SÍ	VP
51	Caída Frontal	145	1.95	SÍ	VP
52	Caída Trasera	115	1.05	SÍ	VP
53	Caída Lateral	135	1.70	SÍ	VP
54	Caída Frontal	115	1.20	SÍ	VP
55	Caída Trasera	120	1.80	SÍ	VP
56	Caída Lateral	115	1.75	SÍ	VP
57	Caída Frontal	100	1.20	SÍ	VP
58	Caída	155	2.05	SÍ	VP

	Trasera				
59	Caída Lateral	130	1.45	SÍ	VP
60	Caída Frontal	122	1.65	SÍ	VP
61	Caída Trasera	108	1.15	SÍ	VP
62	Caída Lateral	118	1.95	SÍ	VP
63	Caída Frontal	142	1.40	SÍ	VP
64	Caída Trasera	133	1.55	SÍ	VP
65	Caída Lateral	105	1.18	SÍ	VP
66	Caída Frontal	128	1.70	SÍ	VP
67	Caída Trasera	112	1.09	SÍ	VP
68	Caída Lateral	100	0.90	NO	FN (No Detectada)
69	Caída Frontal	150	1.25	SÍ	VP
70	Caída Trasera	110	1.50	SÍ	VP
71	Caída Lateral	138	1.99	SÍ	VP
72	Caída	115	1.60	SÍ	VP

	Frontal				
73	Caída Trasera	102	1.15	SÍ	VP
74	Caída Lateral	145	1.40	SÍ	VP
75	Caída Frontal	108	1.88	SÍ	VP
76	Caída Trasera	130	1.70	SÍ	VP
77	Caída Lateral	112	1.08	SÍ	VP
78	Caída Frontal	148	1.99	SÍ	VP
79	Caída Trasera	125	1.35	SÍ	VP
80	Caída Lateral	104	1.20	SÍ	VP
81	Caída Frontal	130	1.50	SÍ	VP
82	Caída Trasera	111	1.65	SÍ	VP
83	Caída Lateral	140	1.15	SÍ	VP
84	Caída Frontal	120	1.70	SÍ	VP
85	Caída Trasera	100	1.35	SÍ	VP
86	Caída	135	1.50	SÍ	VP

	Lateral				
87	Caída Frontal	145	1.99	SÍ	VP
88	Caída Trasera	110	1.10	SÍ	VP
89	Caída Lateral	120	1.10	SÍ	VP
90	Caída Frontal	130	1.70	SÍ	VP
91	Caída Trasera	110	1.60	SÍ	VP
92	Caída Lateral	105	1.20	SÍ	VP
93	Caída Frontal	145	1.95	SÍ	VP
94	Caída Trasera	115	1.05	SÍ	VP
95	Caída Lateral	135	1.70	SÍ	VP
96	Caída Frontal	110	0.90	NO	FN (No Detectada)
97	Caída Trasera	120	1.80	SÍ	VP
98	Caída Lateral	115	1.75	SÍ	VP
99	Caída Frontal	100	1.20	SÍ	VP
100	Caída	155	2.05	SÍ	VP

	Trasera				
Actividades cotidianas (101 - 200)					
101	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.35	NO	VN
102	AC: Tropezón Leve	80	1.10	NO	VN
103	AC: Agacharse	N/A	0.95	NO	VN
104	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.25	NO	VN
105	AC: Correr/Frenar	N/A	2.15	SÍ	FP (Falsa Alarma)
106	AC: Toser Fuerte	N/A	1.08	NO	VN
107	AC: Levantar Objeto	N/A	0.75	NO	VN
108	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.15	NO	VN
109	AC: Agacharse	N/A	0.88	NO	VN
110	AC: Toser Fuerte	N/A	1.20	NO	VN

111	AC: Trote Ligero	N/A	1.25	NO	VN
112	AC: Agacharse	N/A	0.65	NO	VN
113	AC: Correr/Frenar	N/A	1.30	NO	VN
114	AC: Levantar Objeto	N/A	0.70	NO	VN
115	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.30	NO	VN
116	AC: Tropezón Leve	70	1.05	NO	VN
117	AC: Agacharse	N/A	0.85	NO	VN
118	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.45	SÍ	FP (Falsa Alarma)
119	AC: Correr/Frenar	N/A	2.50	SÍ	FP (Falsa Alarma)
120	AC: Toser Fuerte	N/A	1.12	NO	VN
121	AC: Levantar Objeto	N/A	0.60	NO	VN
122	AC: Sentarse	N/A	1.10	NO	VN

	Brusco				
123	AC: Agacharse	N/A	0.80	NO	VN
124	AC: Toser Fuerte	N/A	1.05	NO	VN
125	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.00	NO	VN
126	AC: Tropezón Leve	65	1.20	NO	VN
127	AC: Agacharse	N/A	0.90	NO	VN
128	AC: Sentarse Brusco	N/A	0.85	NO	VN
129	AC: Correr/Frenar	N/A	1.08	NO	VN
130	AC: Toser Fuerte	N/A	1.00	NO	VN
131	AC: Levantar Objeto	N/A	0.70	NO	VN
132	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.18	NO	VN
133	AC: Agacharse	N/A	0.88	NO	VN
134	AC: Toser	N/A	1.25	NO	VN

	Fuerte				
135	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.30	NO	VN
136	AC: Tropezón Leve	75	1.15	NO	VN
137	AC: Agacharse	N/A	0.70	NO	VN
138	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.40	SÍ	FP (Falsa Alarma)
139	AC: Correr/Frenar	N/A	1.20	NO	VN
140	AC: Toser Fuerte	N/A	1.05	NO	VN
141	AC: Levantar Objeto	N/A	0.65	NO	VN
142	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.20	NO	VN
143	AC: Agacharse	N/A	0.80	NO	VN
144	AC: Toser Fuerte	N/A	1.35	NO	VN
145	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.50	SÍ	FP (Falsa Alarma)

146	AC: Tropezón Leve	85	1.10	NO	VN
147	AC: Agacharse	N/A	0.95	NO	VN
148	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.28	NO	VN
149	AC: Correr/Frenar	N/A	0.65	NO	VN
150	AC: Toser Fuerte	N/A	1.18	NO	VN
151	AC: Levantar Objeto	N/A	0.55	NO	VN
152	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.12	NO	VN
153	AC: Agacharse	N/A	0.85	NO	VN
154	AC: Toser Fuerte	N/A	1.30	NO	VN
155	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.55	SÍ	FP (Falsa Alarma)
156	AC: Tropezón Leve	90	1.25	NO	VN
157	AC: Agacharse	N/A	0.75	NO	VN

158	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.12	NO	VN
159	AC: Correr/Frenar	N/A	0.9	NO	VN
160	AC: Toser Fuerte	N/A	1.10	NO	VN
161	AC: Levantar Objeto	N/A	0.65	NO	VN
162	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.22	NO	VN
163	AC: Agacharse	N/A	0.88	NO	VN
164	AC: Toser Fuerte	N/A	1.45	NO	VN
165	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.17	NO	VN
166	AC: Tropezón Leve	80	1.20	NO	VN
167	AC: Agacharse	N/A	0.72	NO	VN
168	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.05	NO	VN
169	AC: Correr/Fren	N/A	0.95	NO	VN

	ar				
170	AC: Toser Fuerte	N/A	1.05	NO	VN
171	AC: Levantar Objeto	N/A	0.50	NO	VN
172	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.10	NO	VN
173	AC: Agacharse	N/A	0.80	NO	VN
174	AC: Toser Fuerte	N/A	1.25	NO	VN
175	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.30	NO	VN
176	AC: Tropezón Leve	75	1.18	NO	VN
177	AC: Agacharse	N/A	0.90	NO	VN
178	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.55	SÍ	FP (Falsa Alarma)
179	AC: Correr/Fren ar	N/A	0.85	NO	VN
180	AC: Toser Fuerte	N/A	1.00	NO	VN
181	AC:	N/A	0.60	NO	VN

	Levantar Objeto				
182	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.25	NO	VN
183	AC: Agacharse	N/A	0.75	NO	VN
184	AC: Toser Fuerte	N/A	1.35	NO	VN
185	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.15	NO	VN
186	AC: Tropezón Leve	85	1.05	NO	VN
187	AC: Agacharse	N/A	0.98	NO	VN
188	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.15	NO	VN
189	AC: Correr/Fren ar	N/A	1.30	NO	VN
190	AC: Toser Fuerte	N/A	1.10	NO	VN
191	AC: Levantar Objeto	N/A	0.55	NO	VN
192	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.20	NO	VN

193	AC: Agacharse	N/A	0.70	NO	VN
194	AC: Toser Fuerte	N/A	1.25	NO	VN
195	AC: Sentarse Rápido	N/A	1.15	NO	VN
196	AC: Tropezón Leve	80	1.10	NO	VN
197	AC: Agacharse	N/A	0.90	NO	VN
198	AC: Sentarse Brusco	N/A	1.30	NO	VN
199	AC: Correr/Frenar	N/A	1.25	NO	VN
200	AC: Toser Fuerte	N/A	1.00	NO	VN