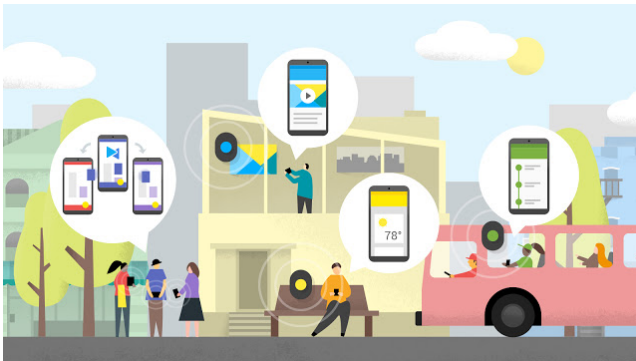


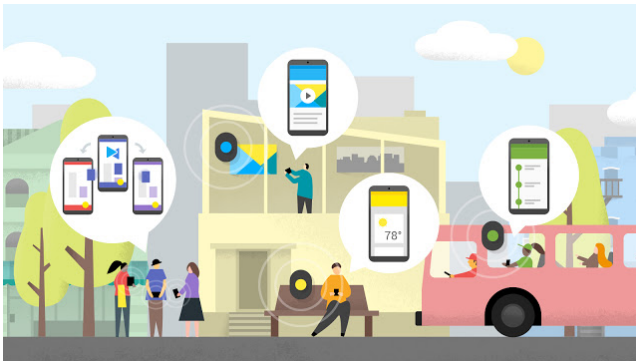
Physical Web: Avaliação de Técnicas de Estimativa de Localização em Dispositivos BLE

Guilherme David Branco
Samuel Vieira Pala
Jacir Luiz Bordim

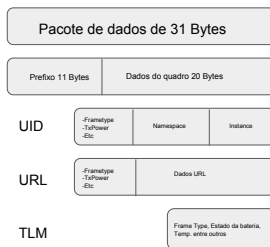
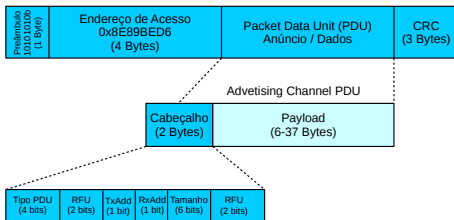
Universidade de Brasília

19 de Maio, 2017





A *Physical Web* tem como princípio a proximidade, proporcionando ao usuário conteúdo de seu interesse baseado em sua localidade.



- Friis

$$P_r = P_t \left(\frac{\lambda}{4\pi d} \right)^n G_t G_r$$

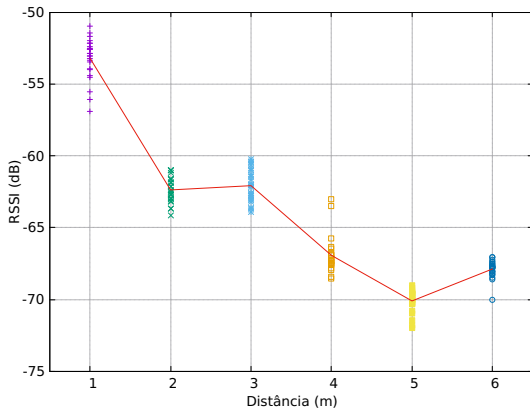
- Rapaport's Path Loss Model

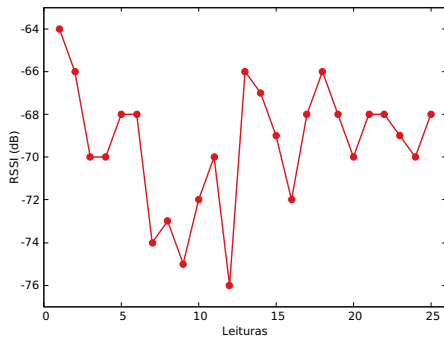
$$RSSI = RSSI_0 - 10 * n * \log_{10}(d) + X$$

- Log Distance Path Loss Model

$$RSSI = RSSI_0 - 10 * n * \log_{10}(d)$$

RSSI (dB)	Frii's (m)	LDPLM (m)	RPLM (m)	Distância Real (m)
-56,04	1,00	1,00	1,00	1,00
-62,06	2,00	1,99	1,99	2,00
-65,59	3,00	3,00	3,00	3,00
-68,09	4,00	4,00	4,00	4,00
-70,00	5,00	4,98	4,98	5,00





- Média Móvel

$$M = \frac{\sum a_i}{k} \quad (1)$$

- Duplo

$$S_n = (1 - A_n)S_{n-1} + A_n(E(S_n) + (RSSI_n - E(S_n)B_n)) \quad (2)$$

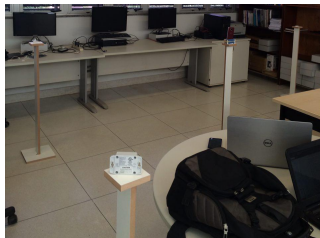
- Kalman

$$x_t = A_t x_{t-1} + B_t u_t + E_t \quad (3)$$

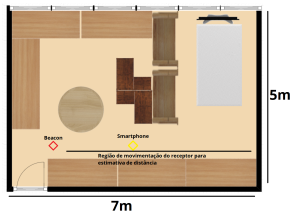
$$Z_t = x_t + E_t \quad (4)$$



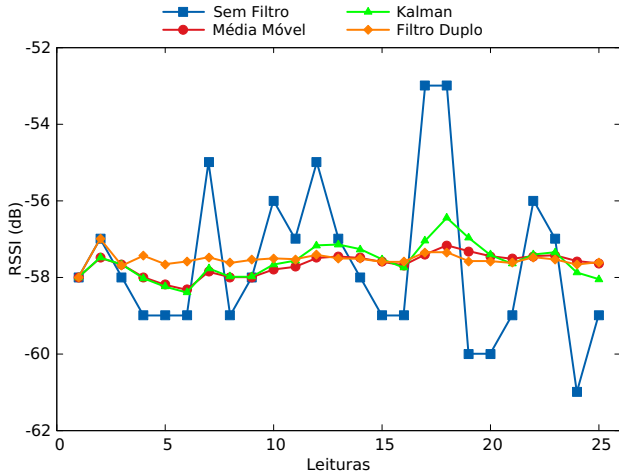
(a) CIC



(b) Ambiente COMNET

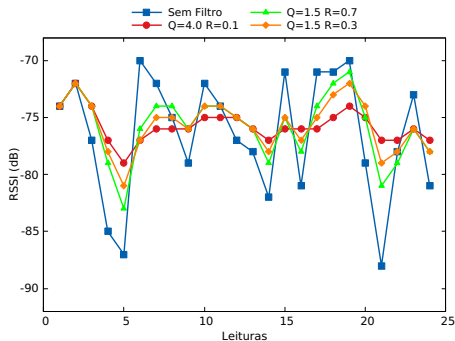


(c) Layout COMNET



- $RSSI_0 = -57,70$ e $-53,20$
- $X = 1,22$ e $n = 2,55$

RSSI (dB)	Friis (m)	LDPLM (m)	RPLM (m)	Distância Real (m)
-57,64	0,42	0,99	1,11	1,00
-64,20	0,77	1,80	2,00	2,00
-69,40	1,23	2,88	3,21	3,00
-70,96	1,42	3,31	3,69	4,00
-75,04	2,05	4,79	5,33	5,00
Erro Médio (m)	1,82	0,24	0,19	0,00



Atualização do Modelo

$$\bar{\Sigma}_t = \Sigma_{t-1} + R_t$$

$$\mu_t = \mu_{t-1} + K_t(Z_t - \mu_{t-1})$$

$$\Sigma_t = \bar{\Sigma}_t - (K_t \bar{\Sigma}_t)$$

μ_t : Predição

Σ_t : Certeza

R_t : Ruído do sistema

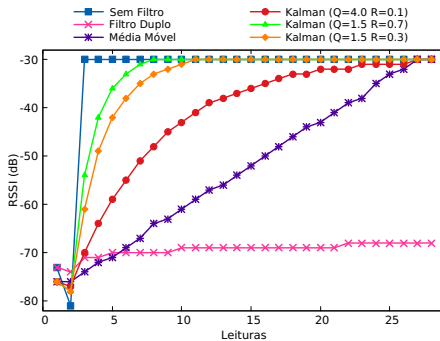
K_t : Ganho de Kalman

Z_t : Medição

Q_t : Influência

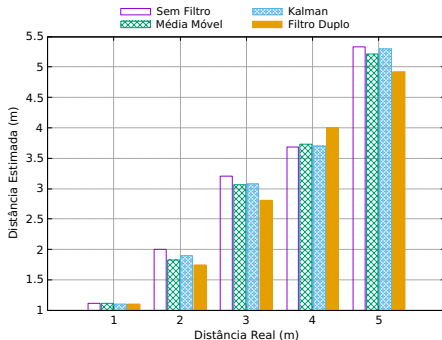
Ganho de Kalman

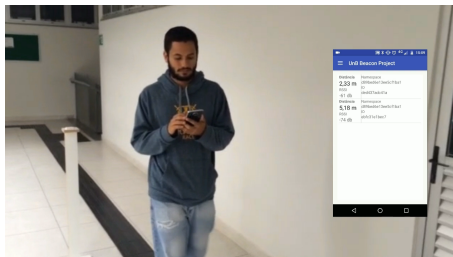
$$K_t = \bar{\Sigma}_t (\bar{\Sigma}_t Q_t)^{-1}$$



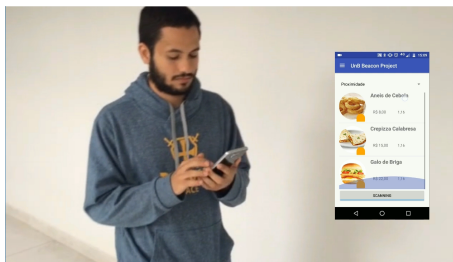
Distância (m)	Variância				Desvio Padrão			
	SF	MM	K	DF	SF	MM	K	DF
1,00	4,24	0,08	0,20	0,03	2,06	0,29	0,44	0,17
2,00	12,50	0,57	1,96	0,07	3,54	0,75	1,40	0,26
3,00	8,67	2,67	3,04	0,25	2,94	1,63	1,74	0,42
4,00	5,37	0,15	0,29	0,38	2,32	0,39	0,54	0,62
5,00	6,37	0,34	0,61	0,05	2,52	0,58	0,78	0,22
Média	7,43	0,76	1,22	0,15	2,68	0,73	0,98	0,34

Distância (m)	SF	MM	K	DF
1,00	1,11	1,11	1,10	1,10
2,00	2,00	1,83	1,90	1,74
3,00	3,21	3,06	3,08	2,81
4,00	3,69	3,73	3,70	4,00
5,00	5,33	5,21	5,30	4,92
Erro Médio (m)	0,19	0,16	0,17	0,12





(d) Estimativa de distância



(e) Cardápio Foodtruck