

Errata corrige

al testo Trasmissione dei Segnali e Sistemi di Telecomunicazione - edizione 1.4, marzo 2016

Durante la preparazione delle lezioni, ogni anno mi avvedo degli errori che ho introdotto, per correggere gli errori precedenti, o nell'introdurre nuovi argomenti. Anziché attendere la pubblicazione della prossima edizione per correggerli, ecco la lista delle correzioni fin qui individuate, almeno per gli errori più importanti!

Dove	Errata	Corrige
pag. 13, § 1.7.1, Figura 1.4	Impulso Esponenziale Bilatero Impulso Gaussiano	Impulso rettangolare tra 4 ed 8 Sinusoide troncata
pag. 60, § 4.2, 3 ^a riga	2^M	$2^M - 1$
pag. 99, § 5.4.2.1, 4 ^a riga	$n = n + q$	$n = k + q$
pag. 117, § 5.7, nota 80, prima riga	...siano anche statisticamente <i>dependenti</i>siano anche statisticamente <i>indipendenti</i> ...
pag. 152, § 6.9.6	nessun errore	aggiungere l'esercizio di pag. 3
pag. 168, § 7.3.7	<i>figura processo aleatorietà parametrica</i>	Come disegnato è shiftato al contrario, ovvero $g_T(t - \theta + nT)$
pag. 174, § 7.4.3	<ul style="list-style-type: none"> ... $P_d = \int_{\gamma}^{\infty} H_1(\rho) d\rho$... $P_{fa} = \int_{\gamma}^{\infty} H_0(\rho) d\rho$... $P_p = \int_0^{\gamma} H_1(\rho) d\rho$ 	<ul style="list-style-type: none"> ... $P_d = \int_{\gamma}^{\infty} p(\rho/H_1) d\rho$... $P_{fa} = \int_{\gamma}^{\infty} p(\rho/H_0) d\rho$... $P_p = \int_0^{\gamma} p(\rho/H_1) d\rho$
pag. 175, § 7.4.3	nota 43	Le conclusioni sono corrette, ma il procedimento contiene refusi, che saranno corretti alla prossima edizione
pag. 194, § 8.4.3	Esercizio Un nodo di una rete per dati effettua la moltiplicazione di pacchetti di dimensione media di 8 Byte	Esercizio Un nodo di una rete per dati effettua la moltiplicazione di pacchetti di dimensione media di 8 KByte
pag. 257, § 9.9.4	$m_X = \dots = \frac{m_A}{T} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} g(u) du =$	$m_X = \dots = \frac{m_A}{T} \int_{-\infty}^{\infty} g(u) du =$
pag. 258, § 9.9.4, quarta riga del passaggio su 5 righe	$R_X(\tau) = \dots = \frac{1}{T} \sum_{k=-\infty}^{\infty} R_A(k) \sum_{n=-\infty}^{\infty}$ $\int_{t-nT-T/2}^{t-nT+T/2} g(u) g(u + \tau - kT) d\theta = \dots$	$R_X(\tau) = \dots = \frac{1}{T} \sum_{k=-\infty}^{\infty} R_A(k)$ $\int_{t-nT-T/2}^{t-nT+T/2} g(u) g(u + \tau - kT) d\theta = \dots$
pag. 275, § 10.3.3, righe -1 e -7	$ae^{j2\pi f\tau}$	$ae^{-j2\pi f\tau}$
pag. 329, § 13.2.1, fig. 13.5	$\cos \varphi_k, \sin \varphi_k$	spostare le scritte " $\cos \varphi_k, \sin \varphi_k$ " in ingresso al D/A
pag. 329, § 13.2.1, seconda riga,	...l'implementazione del ricevitore	...l'implementazione del modulatore
pag. 330 didascalia fig. 13.6	secondo lo schema...	secondo lo schema...
pag. 331, § 13.2.2, nota 17, sesta riga	...dieci simboli di segnale QAM, ...	dieci simboli di segnale QPSK, ...
pag. 331, § 13.2.2, riga 12	$P_e(\text{simbolo}) \simeq P_e^c + P_e^s = \dots$	$P_e(\text{simbolo}) \simeq P_e^c + P_e^s = \dots$
	...dividendo per $\cos \pi/4 = \sqrt{2} \dots$...moltiplicando per $\cos \pi/4 = 1/\sqrt{2} \dots$

Dove	Errata	Corrige
pag. 337, § 13.4, riga -3	demodulazione <i>coerente</i> (e er chietti).	demodulazione <i>coerente</i> (crocette).
pag. 342, § 13.5.1, nota 38	sostituisci interamente	Ovvero qualora siano soddisfatte le condizioni per f_0 e Δ valutate al § 13.12.1, e si verifichi la sincronizzazione tra le forme d'onda in ingresso ai correlatori del banco.
pag. 343, § 13.6, riga -11	... con un impulso æ polare...	... con un impulso NRZ polare...
pag. 344, § 13.6, nota 42	sostituisci interamente	Il fattore $1/T_s$ che compare nell'espressione di $h(t)$ rende l'impulso complessivo $g(t) * h(t) = \text{tri}_{2T_s}(t)$ (vedi eq. (3.8)) ad energia <i>normalizzata</i> rispetto a T_s (vedi § 3.9.6).
pag. 364, § 13.9.2.5, riga 8	rappresentiamo	realizziamo
pag. 396, § 14.6.1.1, analisi della potenza di errore, dopo eq. (14.30)	$\sigma_z^2 = \mathbf{c}^t \mathbf{B} \mathbf{c}_0$	$\sigma_z^2 = \mathbf{c}^t \mathbf{B} \mathbf{c}$
pag. 401, § 14.6.1.3, esempio, righe 19 e 27	...porterebbero a decidere per $-1, 1, -1, \dots$...con ben due bit di differenza su tre!	...porterebbero a decidere per $-1, 1, 1, \dots$...con un bit di differenza.
pag. 426, § 15.3.3.5, figura dell'esempio	φ	θ
pag. 433, § 15.3.4.4, figura Fading di Rice	a_0	$a_0 e^{-j2\pi f_0 \tau_0}$
pag. 434, § 15.3.4.5, eq. (15.23)	$\underline{h}(t) = \sum_{n=0}^{N-1} a_n \delta(t - \tau_n) e^{-j2\pi f \tau_n} = \dots$	$\underline{h}(t) = \sum_{n=0}^{N-1} a_n \delta(t - \tau_n) e^{-j2\pi f_0 \tau_n} = \dots$
pag. 434, § 15.3.4.5, Dispersione potenza ritardo, riga 4	...di energia $a_n^2 \delta(t - \tau_n) \dots$...di energia $a_n^2 \dots$
pag. 440, § 15.3.4.8, riga 6	$P_e^{bit} = E_p \left\{ p \left(e / \frac{\rho^2 E_b}{N_0} \right) p(\rho) \right\}$	$P_e^{bit} = \int_0^\infty p \left(e / \frac{\rho^2 E_b}{N_0} \right) p(\rho) d\rho$

Dove	Errata	Corrige
pag. 442, § 15.3.4.9, da riga 8 a fine esercizio	<p>...Pertanto, la probabilità che <i>un singolo</i> ramo abbia un γ_i inferiore ad una soglia δ risulta (vedi eq. (??) pag. ??)</p> $Pr \{ \gamma_i \leq \delta \} = \int_0^\delta p(\gamma_i) d\gamma_i = 1 - \int_\delta^\infty \frac{1}{\Gamma} e^{-\gamma_i/\Gamma} d\gamma_i = 1 - e^{-\delta/\Gamma}$ <p>mentre la probabilità che tutti gli M rami indipendenti presentino <i>contemporaneamente</i> $E_b/N_0 < \delta$ vale $Pr \{ \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_M \leq \delta \} = (1 - e^{-\delta/\Gamma})^M$ che indichiamo come $P_M(\delta)$, e quindi la probabilità che <i>almeno uno</i> dei rami consegua $E_b/N_{0i} = \gamma_i \geq \delta$ risulta</p> $Pr \{ \gamma_i \geq \delta \} = 1 - P_M(\delta) = 1 - (1 - e^{-\delta/\Gamma})^M$ <p>Esempio Consideriamo un ricevitore con quattro rami di diversità, ognuno affetto da fading di Rayleigh, e con un E_b/N_0 medio $\Gamma = 20$ dB. Determinare la probabilità che l'E_b/N_0 istantaneo γ_i di tutti i rami sia contemporaneamente inferiore ad un valore δ tale che $\frac{\delta}{\Gamma} \Big _{dB} = -10$ dB, e confrontare il risultato con il caso di un ricevitore senza diversità.</p> <p>Risulta che $Pr \{ \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4 \leq \delta \} = P_4(\delta) = (1 - e^{-0.1})^4 = 8.2 \cdot 10^{-5}$, mentre $Pr \{ \gamma_i \geq \delta \} = P_1(\delta) = 1 - e^{-0.1} = 9.5 \cdot 10^{-2}$: pertanto l'uso di quattro rami di diversità corrisponde ad un miglioramento di più di mille volte!</p>	
pag. 444, § 15.3.4.10, nota 71, riga -4	$\alpha = t + jT_s + \tau_0$	$\alpha = t - jT_s - \tau_0$
pag. 470, § 16.3.2.1, esercizio dopo l'esempio	<p>Esercizio Un trasmettitore con potenza di 50 mW e portante 30 MHz, modula AM BLD PS un segnale con banda $\pm B = \pm 10$ KHz. ...</p> <p>Svolgimento Assumendo che si verifichino le condizioni di massimo trasferimento di potenza, il valore desiderato $SNR = \frac{W_R}{W_N}$ può essere ottenuto se</p> $W_R = W_N \cdot SNR = 2W \cdot W_{dN_i} \cdot SNR = B \cdot kT_0 F \cdot SNR$ <p>, e quindi...</p>	<p>Esercizio Un trasmettitore con potenza di 50 mW e portante 30 MHz, modula AM BLD PS un segnale con banda $\pm B = \pm 10$ KHz e prodotto da un generatore a temperatura T_0. ...</p> <p>Svolgimento Assumendo che si verifichino le condizioni di massimo trasferimento di potenza, il valore desiderato $SNR = SNR_0 = \frac{W_R}{W_N}$ può essere ottenuto se</p> $W_R = W_N \cdot SNR = 2B \cdot W_{dN}(f) \cdot SNR = B \cdot kT_0 F \cdot SNR$ <p>, e quindi occorre ricevere un potenza...</p>

Aggiornato il 17/5/2016

Esercizio Una trasmissione numerica 16-QAM è realizzata mediante un collegamento suddiviso in $m = 16$ tratte uguali. Qualora si desideri una P_e^T complessiva pari a 10^{-5} , valutare il valore di E_b/N_0 in ingresso a ciascuna tratta, nei due casi **a**) ripetitori rigenerativi oppure **b**) ripetitori trasparenti. Indicare quindi l'entità del rapporto tra le potenze di segnale in ingresso ai ripetitori nei due casi.

Svolgimento Nel caso **a**) risulta $P_e^T \simeq mP_e$, dunque per ogni tratta si deve ottenere una $P_e = P_e^T/16 = 10^{-5} \cdot 6.25 \cdot 10^{-2} = 6.25 \cdot 10^{-7}$, che per un 16-QAM corrisponde (fig. 13.14) ad $E_b/N_0 \simeq 14.5$ dB. Nel caso **b**) invece solamente l'ultima tratta effettua la decisione, e per ottenere $P_e^T = 10^{-5}$ un 16-QAM necessita di $E_b/N_0 \simeq 13.5$ dB. D'altra parte, per ottenere questo valore ogni stadio di amplificazione delle singole tratte deve rispecchiare un E_b/N_0 più grande di $\log_2 16 = 4$ dB, ossia $E_b/N_0 = 17.5$ dB, ossia 3 dB in più rispetto al caso **a**).

Essendo le tratte identiche, per ognuna di esse il valore $N_0 = 1/2kT_{ei}$ è lo stesso, in quanto $T_{ei} = T_g + T_0(F - 1)$ e sia T_g che F sono gli stessi per tutte le tratte. Pertanto la differenza di 3 dB tra i valori di E_b/N_0 nei casi **a**) e **b**) si riflette in un raddoppio della potenza in ingresso ad ogni ripetitore trasparente, in confronto con quello rigenerativo.