

1. numeri complessi \rightarrow modulo e fase $a + jb \rightarrow$

$$r = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\varphi = \begin{cases} \arctan(\frac{b}{a}) & a > 0 \\ \arctan(\frac{b}{a}) + \pi & a < 0 \end{cases}$$

prodotto x e y con
 $x = a + jb$ e $y = c + jd \rightarrow ac - bd + j(ad + bc)$

\rightarrow prodotto di due numeri complessi $(a, b)(c, d) = (ac - bd, ad + bc)$

2. $x(t)$ segnale sviluppabile in serie di Fourier $\rightarrow x(t) = A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_0 t - \varphi_n)$

3. date due funzioni $x(t)$ e $y(t)$, prodotto di convoluzione $\rightarrow x(t) * y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) y(t - \tau) d\tau$

4. DFT $\rightarrow X_q = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-j \frac{2\pi}{N} nq}$

5. data sinusoida $x(t) = A \cos(\omega t + \vartheta)$ $x(t) = A \cos(\omega t + \vartheta) \rightarrow x(t) = \text{Re} \{ A e^{j(\omega t + \vartheta)} \}$

6. dato filtro trasversale con N prese, funzione di trasferimento $\rightarrow H(\omega) = \sum_{k=0}^{N-1} h_k e^{-j\omega kT}$

7. quantizzatore uniforme 8 bit midriser $\rightarrow 256$, midstep $\rightarrow 255$

8. data la risposta impulsiva $h(t)$ sist. lin. con $x(t)$ ingresso $y(t)$ uscita, relazione corretta $\rightarrow y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau) h(t - \tau) d\tau$

9. energia segnale tempo continuo generico $\rightarrow E = \int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt$

10. serie aleatoria, funzione autocorrelazione statistica $\rightarrow c_{stat, k} = \sum_{i=1}^L \sum_{l=1}^L (a_i)^* a^l P(a_i, a^l, k)$

11. $G = 2$ guadagno in potenza $\rightarrow 3$ dB

12. modulazione AM $\rightarrow x(t) = V_0 [1 + k x(t)] \cos[\omega_0 t - \varphi_0]$

13. 802.11 numero di indirizzi \rightarrow varia da 1 a 4

14. Shannon $\rightarrow x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x_n \text{sinc}\left(\frac{t - nT}{T}\right)$

15. $a \cos \vartheta$ equivale $a e^{j\vartheta} \rightarrow a \cos(\vartheta) + ja \sin(\vartheta)$

16. $G = 1000$ guadagno in potenza $\rightarrow 30$ dB

17. data la trasformata $X(\omega) = \int \frac{\sin(\omega\tau/2)}{\omega\tau/2} \rightarrow \varphi(\omega) = \begin{cases} 0 & X(\omega) > 0 \\ \pi & X(\omega) < 0 \end{cases}$

18. crosscorrelazione di un segnale ad E finita $\rightarrow \varphi_{xy}(\tau) = x^*(-\tau) * y(\tau)$

19. data sorgente binaria, codificata multilivello 8 livelli, relazione $\rightarrow f_s = \frac{f_b}{3}$

20. modulazione a prodotto $\rightarrow s(t) = V_0 x(t) \cos[\omega_0 t - \varphi_0]$

21. in un protocollo di rete di tipo non orientato alla connessione \rightarrow pacchetti successivi possono seguire percorsi diversi

22. ~~la finestra round \rightarrow fornita dall'altro corrispondente una volta per ogni RTT~~

23. se $V_1 = 20$ V, valore in dBV $\rightarrow 26$ dBV

24. CSMA/CA, prob. stazione nascosta \rightarrow è risolto solo se il meccanismo RTS/CTS è attivo

25. potenza di un segnale tempo continuo $\rightarrow P = \lim_{T \rightarrow +\infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} |x(t)|^2 dt$

26. segnale PAM aleatorio ottenuto mediante codifica multilivello a 4 livelli, impulso NRZ, qual è banda primo lobo in Hz se la frequenza di bit è di 1 Mbit/s $\rightarrow 500$ kHz

27. segnale telefonico $f_0 = 8000$ Hz e 255 liv. di quantizzazione, frequenza di bit? $\rightarrow 64'000$

28. sia $x(t)$ un segnale sviluppabile in serie di Fourier, se aggiungo costante k a $x(t)$, come cambiano c_n ? \rightarrow aumenta solo c_0 di k

29. //, quale delle relazioni è corretta? $\rightarrow x(t) = \frac{1}{2} a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(n\omega_0 t) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin(n\omega_0 t)$

30. integrale di Fourier $\rightarrow x(t) = \int_0^{+\infty} V(\omega) \cos[\omega t - \varphi(\omega)] d\omega$

BANDA SEGNALE TELEFONICO $\rightarrow 300 - 3400 \text{ Hz}$

BANDA ALTA FEDELTA' $\rightarrow 100 - 8000 \text{ Hz}$
0 20 - 20.000 Hz

31. l'indirizzo 137.204.142.12/24 $\rightarrow 137.204.142.0$

32. il controllo di flusso di TCP \rightarrow limita la velocità di trasmissione in relazione alla capacità del ricevitore

33. il controllo di congestione di TCP \rightarrow limita la velocità di trasm. in relazione alla capacità di smaltimento della rete

34. risposta di un generico sistema lineare ad una sinusoidale $\rightarrow y(t) = A_x T(\omega_x) \cos[\omega_x t - \varphi_x - \beta(\omega_x)]$

35. segnale telefonico, passa-banda 50-4500 Hz, $y(t)$ indistorto? \rightarrow solo se il filtro è ideale

36. 802.11, infrastruttura \rightarrow sempre tramite access point

37. Ethernet "Gigabit", quante coppie del cavo usate in ricezione $\rightarrow 4$

38. $s(t)$ oscillazione AM, $m_a = 1$, qual è il massimo di $V(t)$? $\rightarrow V_{max} = 2V_0$

39. sia $x(t)$ sinusoidale a 100 Hz con ampiezza A , il suo spettro di ampiezza bilatero \rightarrow pettine di righe a multipli di 100 Hz

40. $x(t)$ segn. svil. serie di Fourier, relazione corretta $\rightarrow x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} c_n e^{jn\omega_0 t}$

41. serie temporale transf. secondo Fourier $\rightarrow X_s(\omega) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x_n e^{-jn\omega T}$

42. dato sistema lineare tempo discreto, con $y_n = x_n + 5x_{n-2} + 3x_{n-3} \rightarrow H_s(\omega) = 1 + 5e^{-j2\omega T} + 3e^{-j3\omega T}$

43. frequenza minima teorica di campionamento di $x(t)$ con $f_m = 3.4 \text{ kHz}$? $\rightarrow 6.8 \text{ kHz}$ ($\times 2$)

44. PAM a potenza finita, deterministico, reale, $G(\omega) = F[y(t)]$, potenza? $\rightarrow G_{s, bil}(\omega) = \frac{|G(\omega)|^2}{2\pi T} \left[c_0 + 2 \sum_{k=1}^{\infty} c_k \cos k\omega T \right]$

45. $G = 10$ guadagno in tensione $\rightarrow 20 \text{ dB}$

46. In un prot. di rete orientato alla connessione \rightarrow dopo apertura di una connessione, pacchetti instradati sulla base di etichette

47. TCP, cwnd nella fase congestion avoidance all'arrivo di ogni ACK \rightarrow aumenta di 1 solo se sono arrivati cwnd - 1 ACK...

48. In un prot. di rete non orientato alla connessione \rightarrow pacchetti instradati sulla base del solo indirizzo destinatario

49. Se la risposta impulsiva di un generico sistema lineare è reale $\rightarrow \begin{cases} T(\omega) = T(-\omega) \\ \beta(\omega) = -\beta(-\omega) \end{cases}$

50. filtro trasversale, 5 prese, risposta impulsiva $\rightarrow h(t) = \sum_{n=0}^4 h_n \delta(t - nT)$

51. $G = 2$ guadagno in potenza $\rightarrow 3 \text{ dB}$

50. $x(t)$ segnale sviluppabile in serie di Fourier $\rightarrow b_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} x(t) \sin(n\omega_0 t) dt \quad n > 0$

52. trasformata serie ottenuta x campionamento, trasformata funzione campionata $\rightarrow X_s(\omega) = \frac{1}{T} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} X(\omega + k\omega_0)$

53. data una sinusoidale a 3400 Hz, freq campionamento 8 kHz \rightarrow sinusoidale a 3400 Hz
 $\rightarrow 4 \text{ kHz} \rightarrow$ sinusoidale a 3400 + una sinusoidale a 600 Hz ($4000 - 3400 = 600$)

54. $s(t)$ QAM, con freq f_0 portante .. quanto è ampia banda? $\rightarrow B_s = 2f_m$

55. Data una serie temporale, ergodica \rightarrow le sue realizz. temporali sono diverse ma hanno la stessa funzione di autocorr. temp.

56. $G = 100$ guadagno in potenza $\rightarrow 20 \text{ dB}$

$G = 1000$ " $\rightarrow 30 \text{ dB}$

57. stesse note \rightarrow componenti medesime frequenze

58. data la trasformata $X(\omega) = I \frac{\sin(\omega\tau/2)}{\omega\tau/2} \rightarrow V(\omega) = \frac{1}{\pi} \left| \frac{\sin(\omega\tau/2)}{\omega\tau/2} \right| \quad \omega \geq 0$

59. AM con $f_m = 4.5 \text{ kHz}$, banda? $\rightarrow B_s = 9 \text{ kHz}$

60. crosscorrelazione di due segnali ad E finita $\rightarrow \varphi_{xy}(\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^*(t) y(t+\tau) dt$

61. $G = 10$ quat. in potenza $\rightarrow 10 \text{ dB}$ (se in tensione 20 dB)

62. Ethernet "Fast", modalità di trasmissione disponibili $\rightarrow 10$ e 100 Mbit/s , half e full duplex

63. subnet mask di /17 $\rightarrow 255.255.128.0$

64. serie temporale $\rightarrow x_n = \frac{T}{2\pi} \int_{-\frac{\pi}{T}}^{+\frac{\pi}{T}} X_s(\omega) e^{jn\omega T} d\omega \quad n = \dots, -2, -1, 0, 1, 2$

65. $H(\omega) = \frac{1 - \omega^2 LC}{1 - \omega^2 LC + j\omega CR}$ ampiezza? $\rightarrow T(\omega) = \frac{|1 - \omega^2 LC|}{\sqrt{(1 - \omega^2 LC)^2 + (\omega CR)^2}}$
66. segnale telefonico 300-3400 Hz, freq. camp. 4 kHz \rightarrow si ha aliasing
67. 255.255.255.255 \rightarrow indica un broadcast locale sulla rete del nodo da cui è inviato
68. stabilimento connessione TCP, lato client \rightarrow SYN, SYN-ACK, ACK
69. spettro di ampiezza bilatero $\rightarrow |X(\omega)| \forall \omega$
70. modulazione FM $\rightarrow s(t) = V_0 \cos\left[\omega_0 t + k \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau - \varphi_0\right]$
71. indirizzo 137.204.142.12/24 \rightarrow 137.204.142.0
72. rwnd \rightarrow è fornita dall'altro corrispondente nell'intestazione dei pacchetti che provengono in direzione inversa
73. spettro di fase monolatero $\rightarrow \varphi(\omega) = -\arg\{X(\omega)\} \quad \omega \geq 0, V(\omega) \neq 0$
74. serie temporale ed una funzione tempo continua $\rightarrow y(t) = [x_n] * g(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x_n y(t - nT)$
75. crosscorrelazione 2 segnali a P finita $\rightarrow \varphi_{xy}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{+\frac{T}{2}} x^*(t) y(t + \tau) dt$
76. scheda di rete 802.11n \rightarrow 1 flusso spaziale \rightarrow 150 Mbit/s
2 flussi spaziali \rightarrow 300 Mbit/s
77. cwnd \rightarrow calcolata internamente in base alle perdite
78. indirizzo logico indica \rightarrow scheda di rete a livello 3
79. dopo l'invio del primo FIN e la ricezione dell'ACK, TCP \rightarrow può essere utilizzata da nuovi dati solo in direz. opposta
80. serie temporale aleatoria, stazionaria \rightarrow ergodica se a memoria finita
81. segnali a P finita $\rightarrow G_{bil}(\omega) = \frac{F[\varphi_x(\tau)]}{2\pi}$
82. modulazione a prodotto $\rightarrow s(t) = V_0 x(t) \cos[\omega_0 t - \varphi_0]$
83. onda quadra a 3400 Hz, freq minima teorica \rightarrow infinita
84. IDFT $\rightarrow x_n = \frac{1}{N} \sum_{q=0}^{N-1} X_q e^{j \frac{2\pi}{N} nq}$
85. codifica multivello 8 bit $\rightarrow a^i = \pm 1, \pm 3, \dots, \pm 7$
86. AM, se $m_a = 0,5 \rightarrow V_{max} = 1,5V_0$
87. segnali ad E finita $\rightarrow \int_{-\infty}^{+\infty} x^*(t) x(t) dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} X^*(\omega) X(\omega) d\omega$
88. Ethernet Gigabit quante coppie del cavo usate in ricezione? $\rightarrow 4$
89. due segnali ad E finita $\rightarrow \int_{-\infty}^{+\infty} x^*(t) x(t) dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} X^*(\omega) X(\omega) d\omega$