

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CORSO DI MISURE INDUSTRIALI
11/11/2011

Esercizio n. 1

La caratteristica non lineare $x=x(u)$ di un trasduttore è assegnata nell'intervallo $[u=0, u=70]$:

$$x(u) = 78u - 0.40 u^2$$

Si determinino:

- a) la funzione $S(u)$ sensibilità del trasduttore;
- b) i valori medio e massimo della sensibilità (S_{max}).

Esercizio n. 2

Si consideri il segnale

$$x(t) = \sin(4\pi t) + \frac{1}{2} \sin(16\pi t)$$

e si determini la frequenza minima del campionatore che permetta la ricostruibilità del segnale

Esercizio n. 3

E' assegnato il seguente raggruppamento in classi (diametro tubi):

| Limiti delle classi | | Valore centrale della classe | Frequenza assoluta osserv. |
|---------------------|---------|------------------------------|----------------------------|
| > di mm | < di mm | x_j (mm) | f_j |
| 62,130 | 62,140 | 62,135 | 16 |
| 62,140 | 62,150 | 62,145 | 7 |
| 62,150 | 62,160 | 62,155 | 5 |
| 62,160 | 62,170 | 62,165 | 8 |
| 62,170 | 62,180 | 62,175 | 5 |
| 62,180 | 62,190 | 62,185 | 5 |

Si calcolino:

- a) la media \bar{x}' e lo scarto quadratico s' riferiti ai valori centrali x_j delle classi:

$$\bar{x}' = \frac{\sum_{j=1}^r f_j x_j}{n} \quad s' = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^r f_j x_j^2 - n(\bar{x}')^2}{n-1}}$$

- b) le frequenze assolute attese per ciascuna classe (legge di distr. gaussiana)

$$F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{z^2}{2}} dz = \int_{-\infty}^z \phi(z) dz$$

| z | 0,0 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
|-----|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0,0 | 0,50000 | 0,50399 | 0,50798 | 0,51197 | 0,51595 | 0,51994 | 0,52392 | 0,52790 | 0,53188 | 0,53584 |
| 0,1 | 0,53983 | 0,54380 | 0,54776 | 0,55171 | 0,55567 | 0,55962 | 0,56356 | 0,56750 | 0,57142 | 0,57535 |
| 0,2 | 0,57926 | 0,58317 | 0,58707 | 0,59095 | 0,59484 | 0,59871 | 0,60257 | 0,60642 | 0,61026 | 0,61409 |
| 0,3 | 0,61791 | 0,62172 | 0,62552 | 0,62950 | 0,63307 | 0,63683 | 0,64058 | 0,64431 | 0,64803 | 0,65173 |
| 0,4 | 0,65542 | 0,65910 | 0,66276 | 0,66640 | 0,67003 | 0,67365 | 0,67724 | 0,68082 | 0,68439 | 0,68794 |
| 0,5 | 0,69147 | 0,69498 | 0,69847 | 0,70195 | 0,70540 | 0,70884 | 0,71226 | 0,71566 | 0,71905 | 0,72241 |
| 0,6 | 0,72575 | 0,72907 | 0,73237 | 0,73566 | 0,73892 | 0,74216 | 0,74538 | 0,74858 | 0,75175 | 0,75491 |
| 0,7 | 0,75804 | 0,76115 | 0,76421 | 0,76731 | 0,77035 | 0,77338 | 0,77638 | 0,77935 | 0,78231 | 0,78524 |
| 0,8 | 0,78815 | 0,79403 | 0,79390 | 0,79674 | 0,79955 | 0,80234 | 0,80511 | 0,80786 | 0,81058 | 0,81307 |
| 0,9 | 0,81595 | 0,81889 | 0,82122 | 0,82382 | 0,82540 | 0,82805 | 0,83148 | 0,83398 | 0,83646 | 0,83802 |
| 1,0 | 0,84135 | 0,84376 | 0,84614 | 0,84850 | 0,85084 | 0,85315 | 0,85543 | 0,85770 | 0,85994 | 0,86215 |
| 1,1 | 0,86434 | 0,86651 | 0,86865 | 0,87077 | 0,87286 | 0,87494 | 0,87698 | 0,87901 | 0,88101 | 0,88208 |
| 1,2 | 0,88404 | 0,88687 | 0,88877 | 0,89066 | 0,89252 | 0,89436 | 0,89617 | 0,89797 | 0,89974 | 0,90148 |
| 1,3 | 0,90321 | 0,90491 | 0,90659 | 0,90815 | 0,90989 | 0,91150 | 0,91309 | 0,91466 | 0,91622 | 0,91774 |
| 1,4 | 0,91925 | 0,92074 | 0,92220 | 0,92365 | 0,92507 | 0,92648 | 0,92786 | 0,92923 | 0,93057 | 0,93190 |
| 1,5 | 0,93320 | 0,93449 | 0,93575 | 0,93700 | 0,93823 | 0,93944 | 0,94063 | 0,94180 | 0,94296 | 0,94409 |
| 1,6 | 0,94521 | 0,94631 | 0,94839 | 0,94846 | 0,94951 | 0,95054 | 0,95155 | 0,95255 | 0,95353 | 0,95450 |
| 1,7 | 0,95545 | 0,95638 | 0,95729 | 0,95820 | 0,95908 | 0,95995 | 0,96081 | 0,96165 | 0,96247 | 0,96328 |
| 1,8 | 0,96408 | 0,96486 | 0,96563 | 0,96639 | 0,96713 | 0,96786 | 0,96857 | 0,96927 | 0,96996 | 0,97063 |
| 1,9 | 0,97130 | 0,97195 | 0,97258 | 0,97321 | 0,97382 | 0,97440 | 0,97501 | 0,97559 | 0,97616 | 0,97672 |
| 2,0 | 0,97726 | 0,97780 | 0,97832 | 0,97883 | 0,97934 | 0,97983 | 0,98031 | 0,98079 | 0,98125 | 0,98170 |
| 2,1 | 0,98215 | 0,98258 | 0,98301 | 0,98343 | 0,98384 | 0,98424 | 0,98463 | 0,98501 | 0,98539 | 0,98576 |
| 2,2 | 0,98611 | 0,98646 | 0,98681 | 0,98714 | 0,98747 | 0,98779 | 0,98810 | 0,98841 | 0,98871 | 0,98900 |
| 2,3 | 0,98929 | 0,98957 | 0,98984 | 0,99011 | 0,99037 | 0,99063 | 0,99088 | 0,99112 | 0,99136 | 0,99159 |
| 2,4 | 0,99182 | 0,99204 | 0,99226 | 0,99247 | 0,99267 | 0,99287 | 0,99307 | 0,99326 | 0,99345 | 0,99363 |
| 2,5 | 0,99381 | 0,99398 | 0,99415 | 0,99431 | 0,99447 | 0,99463 | 0,99478 | 0,99493 | 0,99508 | 0,99522 |
| 2,6 | 0,99536 | 0,99549 | 0,99562 | 0,99575 | 0,99587 | 0,99599 | 0,99611 | 0,99623 | 0,99634 | 0,99645 |
| 2,7 | 0,99655 | 0,99665 | 0,99675 | 0,99685 | 0,99695 | 0,99704 | 0,99713 | 0,99722 | 0,99730 | 0,99738 |
| 2,8 | 0,99726 | 0,99754 | 0,99762 | 0,99769 | 0,99776 | 0,99783 | 0,99790 | 0,99797 | 0,99803 | 0,99809 |
| 2,9 | 0,99815 | 0,99821 | 0,99827 | 0,99832 | 0,99838 | 0,99843 | 0,99848 | 0,99853 | 0,99858 | 0,99863 |
| 3,0 | 0,99867 | 0,99871 | 0,99876 | 0,99880 | 0,99884 | 0,99888 | 0,99891 | 0,99895 | 0,99899 | 0,99902 |
| 3,1 | 0,99905 | 0,99909 | 0,99912 | 0,99915 | 0,99918 | 0,99920 | 0,99923 | 0,99926 | 0,99928 | 0,99931 |
| 3,2 | 0,99933 | 0,99936 | 0,99938 | 0,99940 | 0,99942 | 0,99944 | 0,99946 | 0,99948 | 0,99950 | 0,99952 |
| 3,3 | 0,99954 | 0,99955 | 0,99957 | 0,99959 | 0,99960 | 0,99962 | 0,99963 | 0,99965 | 0,99966 | 0,99967 |
| 3,4 | 0,99968 | 0,99970 | 0,99971 | 0,99972 | 0,99973 | 0,99974 | 0,99975 | 0,99976 | 0,99977 | 0,99978 |
| 3,5 | 0,99979 | 0,99980 | 0,99981 | 0,99981 | 0,99982 | 0,99983 | 0,99984 | 0,99984 | 0,99985 | 0,99986 |
| 4,0 | 0,9999683 | | | | | | | | | |
| 4,5 | 0,9999966 | | | | | | | | | |
| 5,0 | 0,9999997 | | | | | | | | | |

VALORI CARATTERISTICI

| F(z) | 0,75 | 0,90 | 0,95 | 0,975 | 0,99 | 0,995 | 0,999 | 0,9995 | 0,99995 | 0,999995 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|----------|
| a = 2(1 - F(z)) | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,002 | 0,001 | 0,0001 | 0,00001 |
| z | 0,674 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 | 3,090 | 3,291 | 3,891 | 4,417 |