

---

## Zákon komutatívny

Ako je zrejmé z porovnania vzťahov (1.23) a (1.25) platí:

$$x(n) * h(n) = h(n) * x(n) \quad (1.26)$$

## Zákon asociatívny

$$[x(n) * h_1(n)] * h_2(n) = x(n) * [h_1(n) * h_2(n)] \quad (1.27)$$

Tento zákon môžeme výhodne využiť pri výpočte odpovede na vstupný signál v prípade, že systém je zložený z dvoch subsystémov v kaskádovom zapojení.

Predstavme si signál  $x(n)$ , ktorý je na vstupe diskretného lineárneho subsystému s impulzovou charakteristikou  $h_1(n)$ . Odpoveďou je signál  $y_1(n)$ , ktorý je zároveň vstupným signálom ďalšieho subsystému zapojeného do kaskády s predchádzajúcim, ktorý má impulzovú charakteristiku  $h_2(n)$ . Výstupný signál celej kaskády môžeme potom vypočítať pomocou vzťahu:

$$y(n) = y_1(n) * h_2(n) = [x(n) * h_1(n)] * h_2(n) \quad (1.28)$$

Označme

$$h(n) = h_1(n) * h_2(n) \quad (1.29)$$

potom

$$y(n) = x(n) * h(n) \quad (1.30)$$

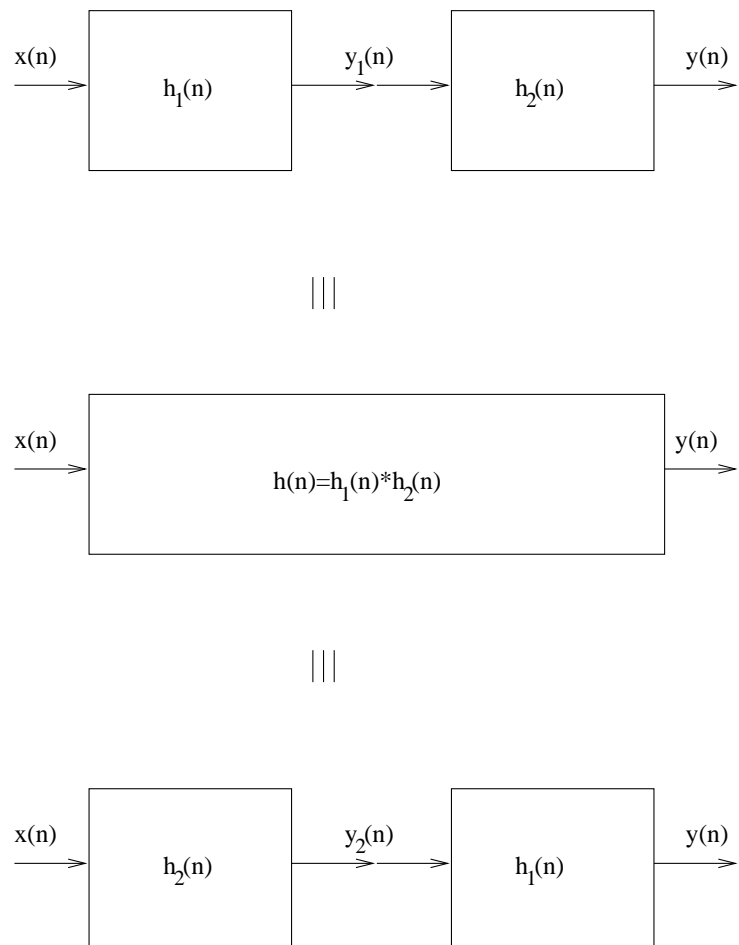
Vzťahy (1.27), (1.28) a (1.29) môžeme zovšeobecniť a platí:

Ak máme  $N$  diskretných lineárnych systémov zapojených do kaskády, pričom ich zodpovedajúce impulzové charakteristiky sú  $h_1(n), h_2(n), \dots, h_N(n)$ , potom výsledná impulzová charakteristika je daná:

$$h(n) = h_1(n) * h_2(n) * h_3(n) * \dots * h_N(n) \quad (1.31)$$

---

Grafické zobrazenie asociatívneho zákona je na obr. 1.7.



Obr. 1.7 Asociatívny zákon

## Distributívny zákon

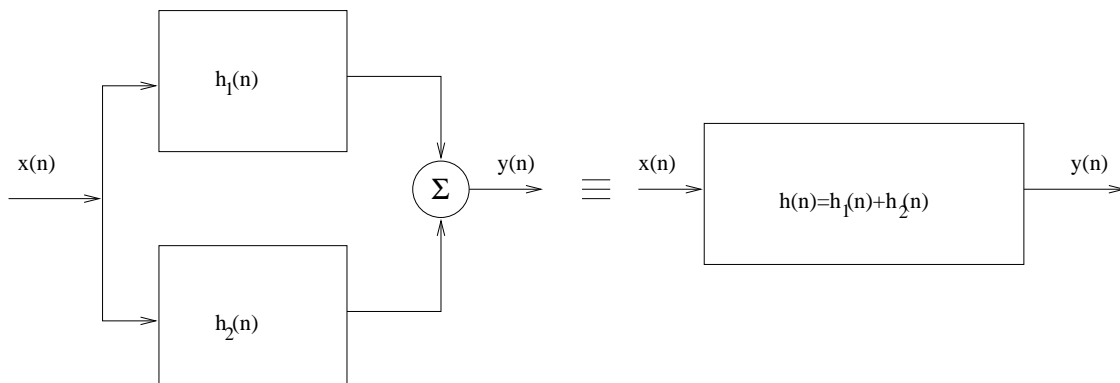
$$y(n) = x(n) * [h_1(n) + h_2(n)] = x(n) * h_1(n) + x(n) * h_2(n) \quad (1.32)$$

Majme systém, ktorý vzniká paralelným zapojením dvoch subsystémov. Každý z týchto subsystémov má zodpovedajúcu impulzovú charakteristiku  $h_1(n)$  a  $h_2(n)$ . Potom na základe rov.(1.32) môžeme napísať

$$h(n) = h_1(n) + h_2(n) \quad (1.33)$$

a odpoveď výsledného systému je identická s odpoveďou, ktorú získame superpozíciou čiastkových odpovedí jednotlivých subsystémov.

Fyzikálna interpretácia uvedeného zákona je na obr.1.8



Obr.1.8 Distributívny zákon

Toto tvrdenie môžeme zovšeobecniť a v prípade  $N$  subsystémov zapojených paralelne platí pre impulzovú charakteristiku

$$h(n) = \sum_{k=1}^N h_k(n) \quad (1.34)$$