

Homomorfná filtrácia

Číslicové spracovanie signálov

Homomorfná filtrácia 1/6

Jednou možnosťou, ako vylepšiť obraz, je znížiť jeho dynamický rozsah a zvýšiť jeho lokálnu prioritu kontrastu, čím sa umožní záznam na médium s malým dynamickým rozsahom

Obraz objektu je vytvorený odrazeným svetlom od objektu (*reflectance*) a osvetlením od zdroja (*illumination*)

Jednoduchý model obrazu má tvar:

$$f(n_1, n_2) = i(n_1, n_2) \cdot r(n_1, n_2)$$

↑ ↑
illumination *reflectance*

Homomorfná filtrácia 2/6

Osvetlenie (*illumination*)

- * hlavný prispievateľ do dynamického rozsahu obrazu
- * predpokladáme, že sa mení pomaly

Odraz (*reflectance*)

- * primárny prispievateľ k lokálnemu kontrastu
- * mení sa rýchlo

Aplikovaním logaritmickej operácie dosiahneme oddelenie $i(n_1, n_2)$ od $r(n_1, n_2)$

$$\log f(n_1, n_2) = \log i(n_1, n_2) + \log r(n_1, n_2)$$

Homomorfná filtrácia 3/6

Osvetlenie (*illumination*)

- * mení sa pomaly – použitím DP filtra získame $\log i(n_1, n_2)$

Odraz (*reflectance*)

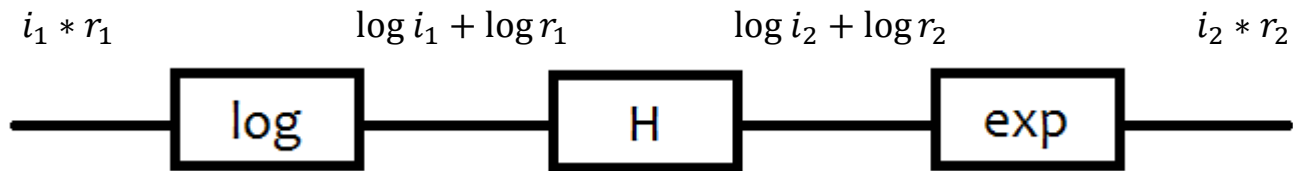
- * mení sa rýchlo – použitím HP filtra získame $\log r(n_1, n_2)$

Akonáhle sú čo najpresnejšie odseparované

- * $\log i(n_1, n_2)$ utlmíme – zníženie dynamického rozsahu
- * $\log r(n_1, n_2)$ zvýrazníme – zvýšenie lokálneho kontrastu

Upravené $\log i(n_1, n_2)$ a $\log r(n_1, n_2)$, potom sčítame a výsledok odlogaritmujeme (*funkcia exp*), čím ho vrátime späť do oblasti intenzity jasů obrazu

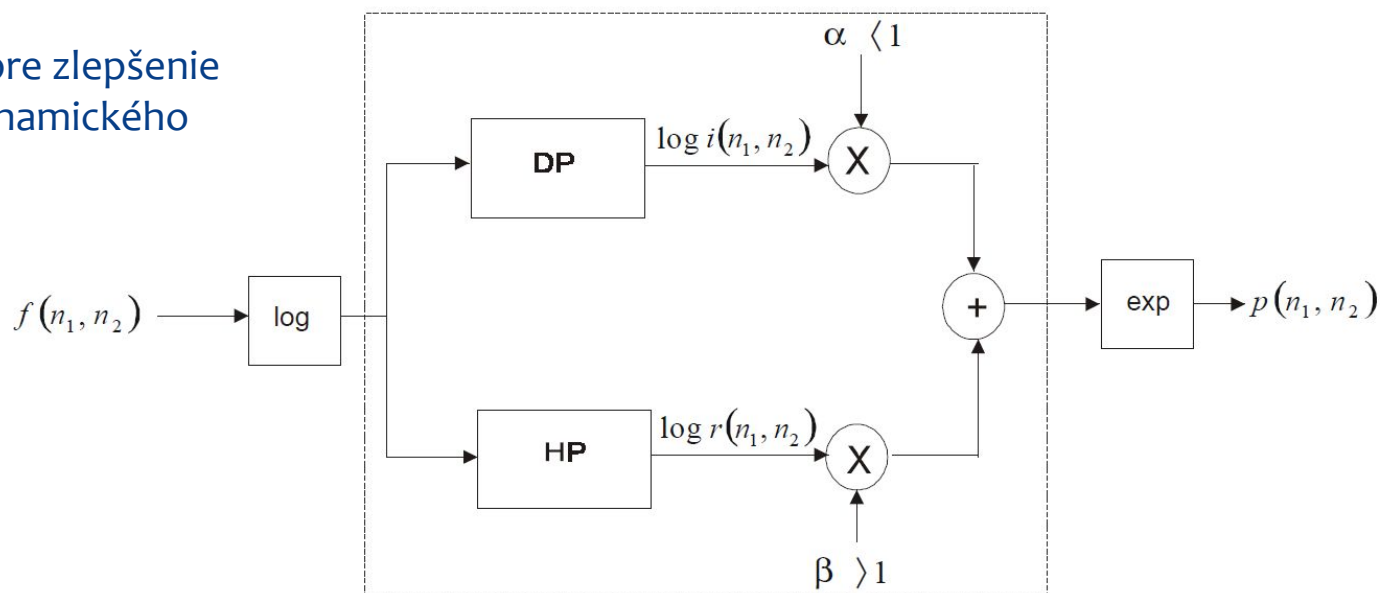
Homomorfná filtrácia 4/6



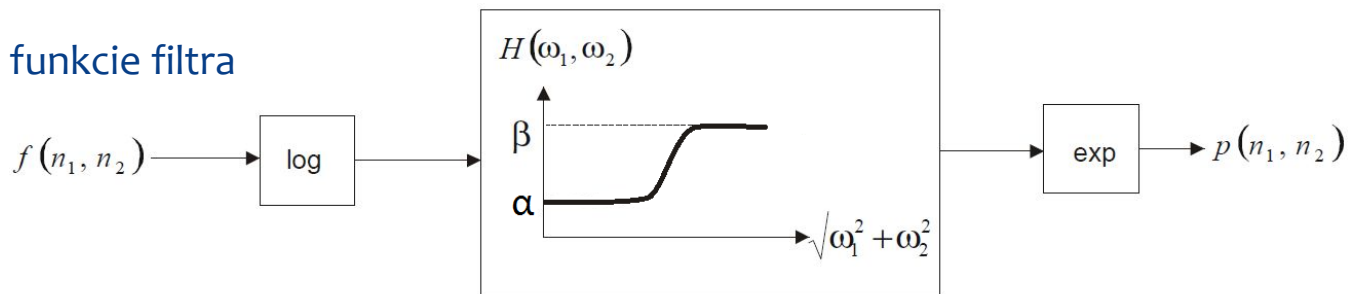
System, kde sa vykonávajú postupne logaritmická operácia, lineárna operácia a exponenciálna operácia sa nazýva **multiplikatívny homomorfný systém**. To je pôvodný názov pre homomorfné spracovanie a homomorfnú filtráciu

Homomorfná filtrácia 5/6

Homomorfný systém pre zlepšenie kontrastu a zmenu dynamického rozsahu

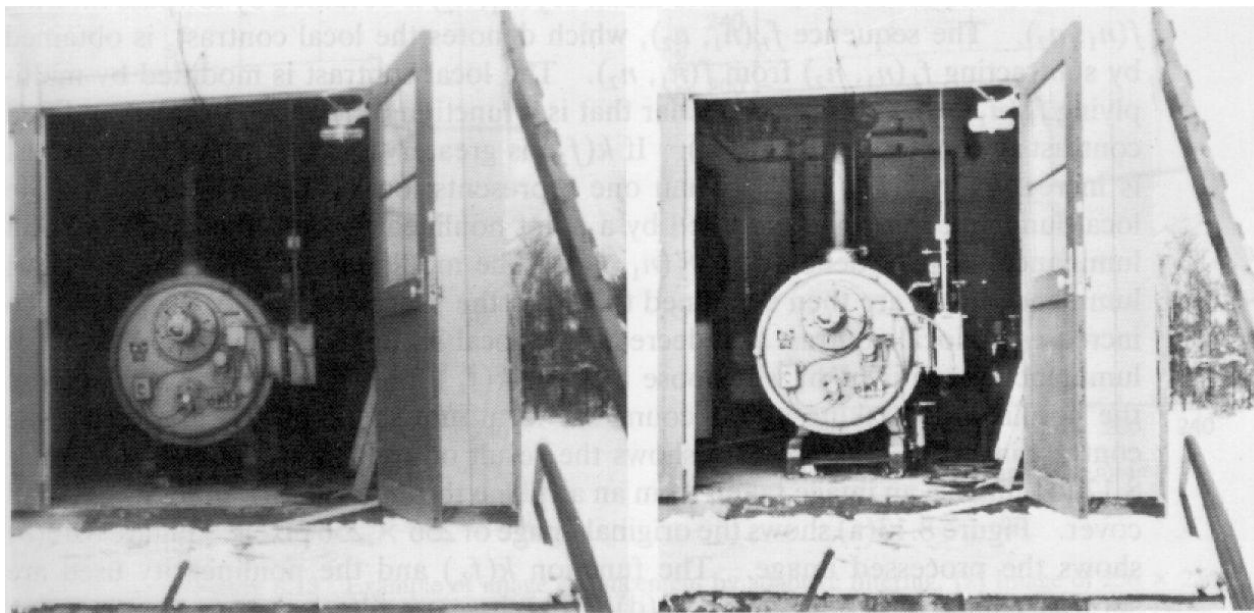


Ukážka tvaru prenosovej funkcie filtra



Homomorfná filtrácia 6/6

Príklad homomorfného spracovania pre zlepšenie obrazu



- originál 256x256 obrazových bodov

- obraz po homomorfnej filtrácii