

Îmbunătățirea imaginilor.

Scopul acestor prelucrări îl constituie accentuarea sau punerea în evidență a unor caracteristici conținute în imagine pentru a putea fi observate mai ușor (mai bine) la studiul acestora. Metodele utilizate în algoritmi de îmbunătățire a imaginilor amplifică anumite caracteristici fără a mări cantitatea de informații conținută în acestea. În cele ce urmează vor fi prezentate câteva tehnici grupate după algoritmi utilizați în următoarele două clase:

- *Operațiuni punctuale* prin care se poate realiza creșterea contrastului, reducerea zgomotului, etc. și
- *Operațiuni spațiale* care permit eliminarea zgomotului, filtrări, etc.

Pentru simplificarea prezentării, vom presupune că imaginile prelucrate prin aceste metode sunt de tip 2 (după clasificarea dată în [6]), deci conțin diverse nuanțe de gri.

Acestea se vor aplica proportional pe fiecare componentă fără a depăși spațiul culorilor!

1. Operațiuni punctuale

Aceste operațiuni permit trecerea de la o nuanță de gri $u \in [0, L]$ la altă nuanță $v \in [0, L]$, conform unei transformări $v=f(u)$, unde $f: [0, L] \rightarrow [0, L]$.

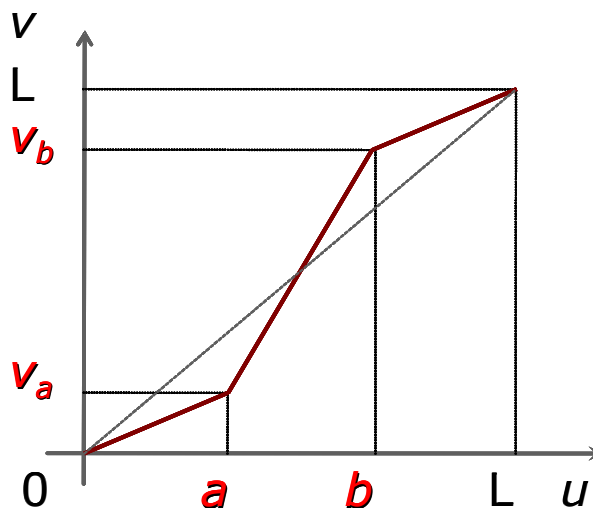
$$P.Cul = f(P.Cul)$$

a) Accentuarea contrastului

Această transformare este recomandată imaginilor cu contrast scăzut (obținute de exemplu într-un mediu cu iluminare slabă).

Fiind date două limite a și b ($0 < a < b < L$) pentru care se cunosc valorile $v_a = f(a) < a$ respectiv $v_b = f(b) < b$ transformarea este:

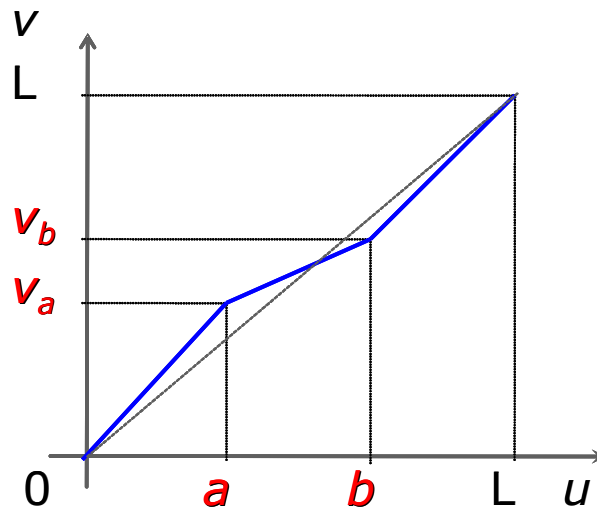
$$f(u) = \begin{cases} u * v_a / a & \text{pentru } 0 \leq u \leq a \\ (u-a) / (b-a) * (v_b - v_a) + v_a & \text{pentru } a < u \leq b \\ (u-b) / (L-b) * (L - v_b) + v_b & \text{pentru } b < u \leq L. \end{cases}$$



Observație.

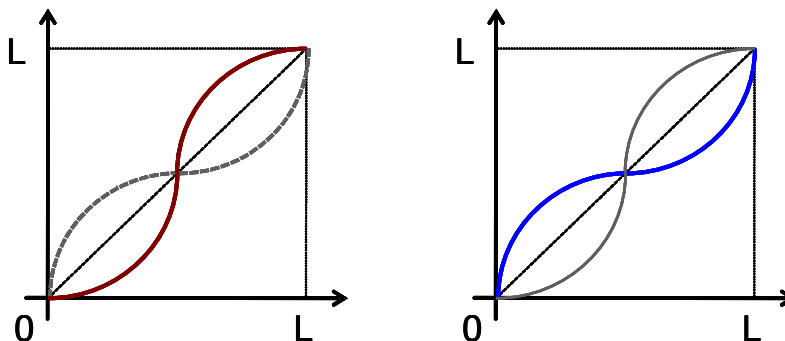
- Valorile a și b se pot obține din histograma imaginii;
- Parametrii v_a și v_b precizează amplificarea contrastului;
- Pentru $v_a > a$ și $v_b < b$ se obține transformarea inversă (reducerea contrastului).

Reducerea contrastului:



Pentru o accentuare respectiv reducere (a contrastului) *netedă* transformările sunt date de următoarele funcții:

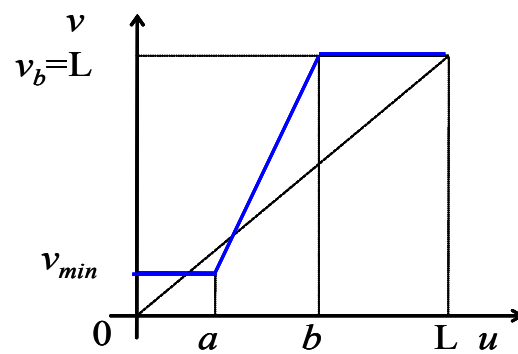
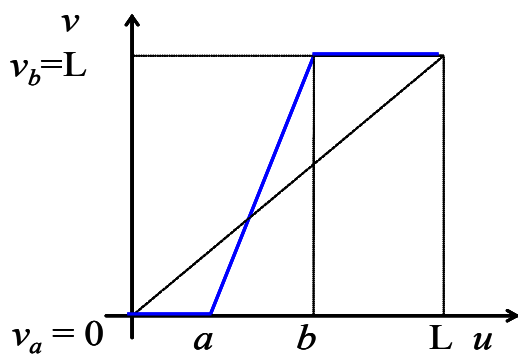
- 1) $f_1(u) = (\sin(\pi*u/L - \pi/2) + 1) / 2 * L$,
- 2) $f_2(u) = (\arcsin(2u/L - 1) + \pi/2) / \pi * L$.



b) Reducerea zgomotului

Această transformare se realizează prin limitarea culorilor imaginii, știind că acestea se află în domeniul $[a,b]$. Prin această metodă se pot pune în evidență nuanțe greu vizibile. Operația este un caz particular al celei precedente (a) pentru $v_a = 0$ și $v_b = L$. Transformarea se poate realiza conform unuia din cele două grafice de mai jos :

$$f(u) = \begin{cases} 0 \text{ (sau o valoare minimă } v_{min}) & \text{pentru } 0 \leq u \leq a \\ (u-a) / (b-a) * L & \text{pentru } a < u \leq b \\ L & \text{pentru } b < u \leq L. \end{cases}$$



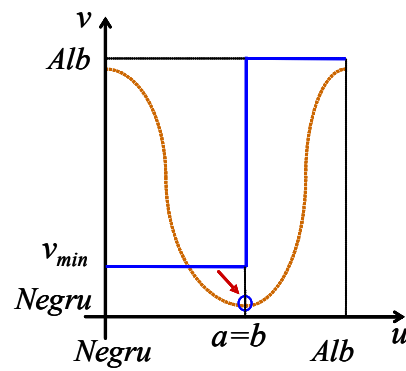
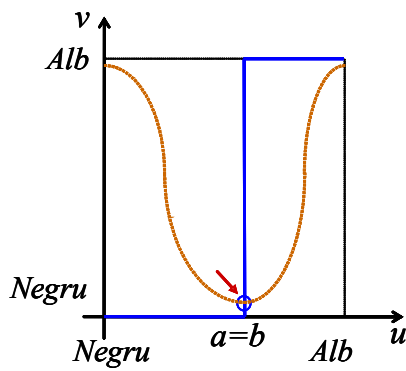
Observație.

Valorile a și b se pot fixa studiind histograma imaginii.

c) Binarizarea imaginilor

- Această operație are ca obiectiv obținerea unei imagini alb-negru dintr-o imagine care conține și alte nuanțe nedorite provenite din diverse motive tehnice (de exemplu copiere). Aceste zgomote apărute în imagine vor fi eliminate prin studierea histogrammei imagini. Transformarea este un caz particular al celei precedente (b) pentru $a=b =$ valesa histogrammei (vezi graficul de mai jos):

$$f(u) = \begin{cases} 0 \text{ (sau o valoare minima } v_{min} \text{)} & \text{pentru } 0 \leq u \leq a \\ L & \text{pentru } a < u \leq L. \end{cases}$$



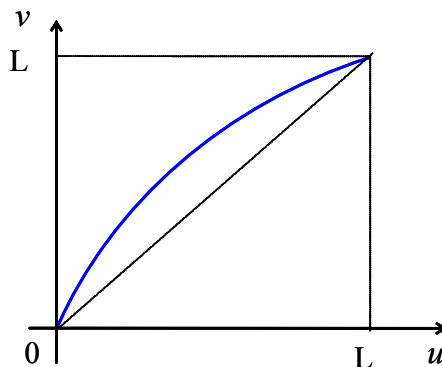
g) Compresia de contrast

- În situația în care dinamica datelor din imagine este foarte largă este recomandată o astfel de operație prin care se îmbunătățește vizibilitatea punctelor de amplitudine relativ mică față de ceilalți.
- Operația de compresie se realizează printr-o transformare logaritmică de tipul:

$$v = f(u) = \text{cst} * \text{Log}(1+|u|)$$

- Pentru transformarea reprezentată alături, formula de calcul este următoarea:

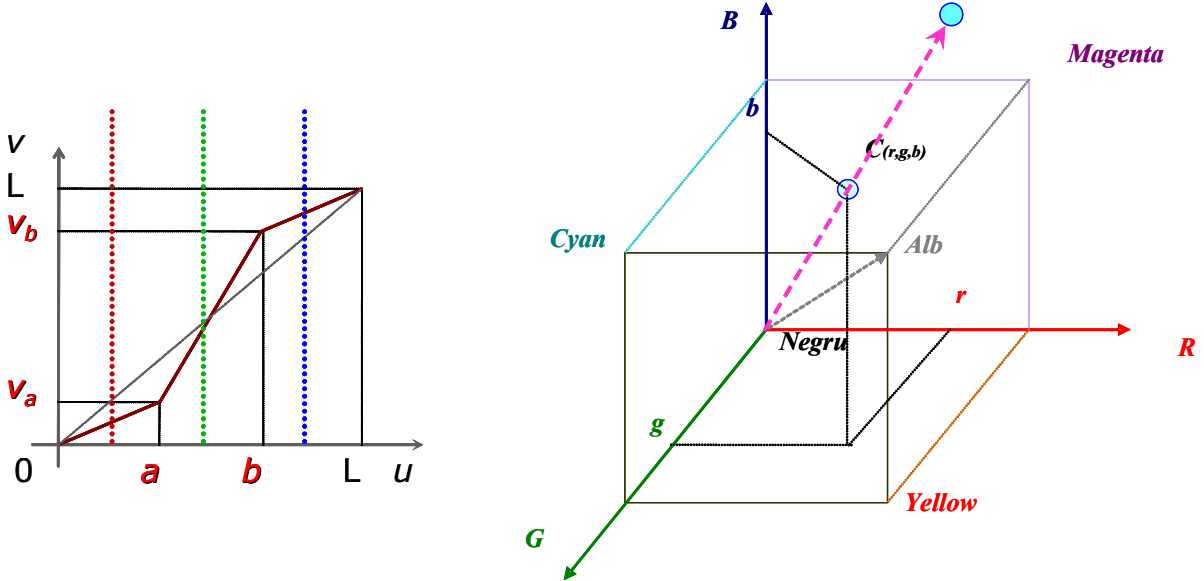
$$v = f(u) = L / \text{Ln}(L+1) * \text{Ln}(1+u)$$



a) Spatiul culorilor în sistemul RGB

■ Observații.

- Modificarea pe fiecare componenta separat poate afecta componenta culorii!
 - Modificarea culorii trebuie sa conserve proportia initiala!
 - La factor unic se poate iesi din spatiu (cub)!
- Ex₁. $P(50,100,200) \rightarrow P'(25,100,225)$ - $fs(0.50, 1.00, 1.25) \Rightarrow$ **modifica nuanta!**
- Ex₂. $P(150,150,240) \rightarrow P'(25,100,225)$ - $fs=f(180)/180=200/180 \Rightarrow$ **P'.B>255!**



Teme

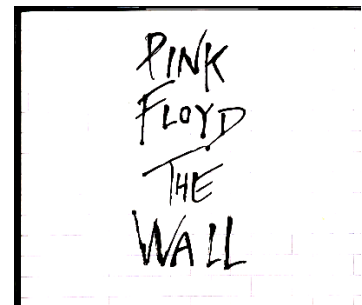
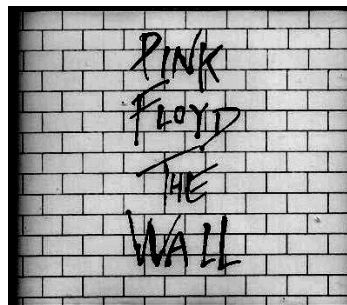
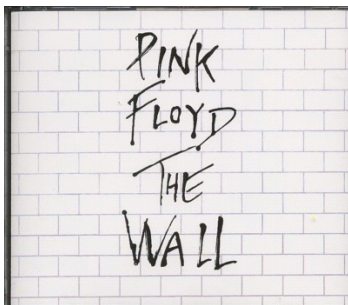
- 1. Pentru imagini gri cresterea/diminuarea, contrastului liniar/neted.



- 2. Pentru imagini color cresterea/diminuarea, contrastului liniar/neted.



- 3. Pentru imagini gri reducerea zgomotului si binarizare.



- 4. Pentru imagini color compresia de contrast.

