

Restauració d'imatges amb soroll

10/2007 - **Telecomunicacions, Electrònica i Informàtica**. Si hi ha soroll ens costa entendre el que sentim. De la mateixa manera, una imatge pot tenir soroll i això ens pot fer molt difícil reconèixer allò que estem veient. Per sort, existeixen tècniques per restaurar imatges amb soroll de manera que es tornin a veure perfectament bé. En aquest article s'explica una d'aquestes tècniques, ideada pels autors.

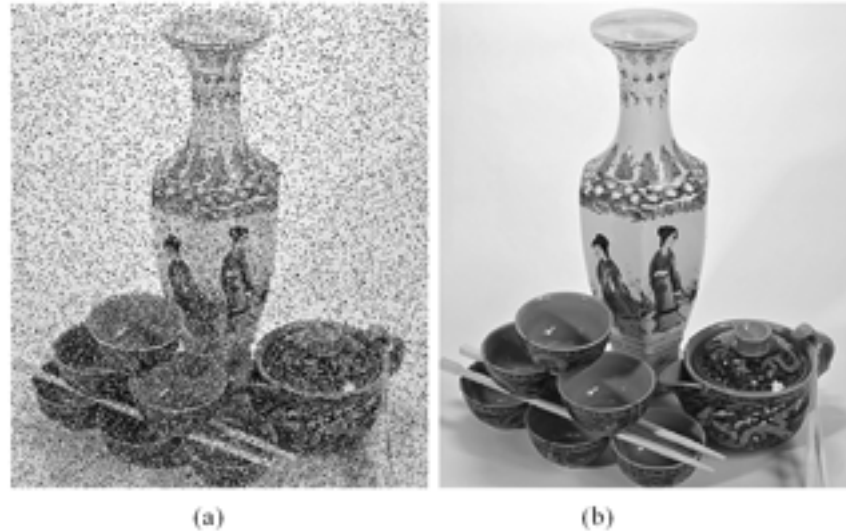


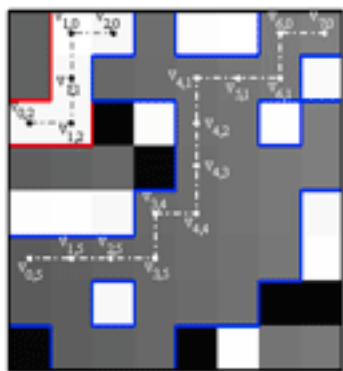
Figura 1.

El sistema de visió dels humans és molt sensible als senyals de soroll d'amplitud elevada, i aquest tipus de degradació de la imatge pot tenir com a resultat una pèrdua subjectiva d'informació. L'objectiu del nostre treball és recuperar una imatge ideal de molt bona qualitat a partir de les dades degradades a causa de soroll impulsiu. Aquest tipus de soroll (de valors extrems), està caracteritzat normalment per alteracions abruptes en els valors d'intensitat de la imatge d'entrada (Fig. 1(a)). Els algoritmes de filtrat tradicionals no funcionen gaire bé en el cas del soroll impulsiu, i les tècniques més efectives consisteixen habitualment en dues etapes. En primer lloc s'han de detectar els píxels amb valors anòmals, i aleshores s'aplica exclusivament a aquests píxels un protocol de cancel·lació del soroll.

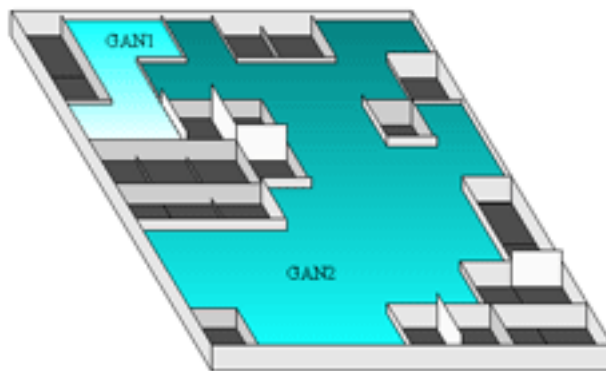
La principal contribució del nostre treball és el disseny d'un detector efectiu de valors anòmals. Suposem que segmentem mentalment una imatge amb soroll (Fig. 1(a)) tot separant les zones que contenen valors anòmals de les que no en contenen. En aquest cas, els segments corruptes, amb valors anòmals (els píxels blancs o negres de la Fig. 2 (a)), solen ser molt més petits que els corresponents a la imatge. Si podem mesurar el nombre de píxels que pertanyen al segment considerat aleshores podem separar els segments corruptes dels que no ho són.

Per mesurar el nombre adequat de píxels en els segments considerats introduïm en el nostre article el concepte d'Entorns de Gradient Adaptatiu (Gradient Adaptive Neighborhoods, GAN), que es pot descriure amb la següent analogia. Considerem els píxels d'una imatge com a cel·les. Aleshores, els contorns que separen les cel·les entre elles poden ser representats com a particions, com a discs de contenció estrets (veure Fig. 2(b)). Les alçades de les particions són proporcionals a la diferència absoluta entre píxels adjacents. Quan algun píxel de la imatge s'omple pel fet de deixar que l'aigua arribi a un determinat nivell, aleshores es formen estanys comunicats (cadascun d'ells amb un nivell concret d'aigua). Els GAN corresponen als estanys obtinguts (els segments en que hem dividit la imatge), i d'aquesta manera es fa molt fàcil calcular la quantitat de píxels que pertany a cada segment.

La Figura 1 (b) il·lustra el resultat de la restauració d'una imatge (a partir de la imatge corrupta de la figura 1(a)) utilitzant el nostre sistema de detecció de valors anòmals. Aquest experiment per computador mostra que el mètode proposat té una important capacitat de reducció de soroll impulsiu i una molt bona preservació d'estructures fines i detalls.



(a)



(b)

Mikhail Mozerov

Centre de Visió per Computador

Mozerov M, Kober V, "Impulse noise removal with gradient adaptive neighborhoods", OPTICAL ENGINEERING, 45 (6): 67003-67003