

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01)

H04N 1/41 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0108994

(43) 공개일자

2006년10월19일

(21) 출원번호

10-2005-0031187

(22) 출원일자

2005년04월14일

(71) 출원인

엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

노규찬  
경기도 안양시 동안구 평안동 초원부영아파트 710동 1108호

(74) 대리인

박장원

심사청구 : 있음

(54) 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법

요약

본 발명은 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법에 관한 것으로, 종래에는 통신망의 대역폭 제한으로 인해 낮은 전송율로 부호화된 영상을 전송할 때 복호화된 영상에 블록 효과가 발생하여 화질에 치명적인 영향을 미치는 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 감안한 본 발명은 블록 에지 부분에서의 변화율과 블록 에지에 이웃한 화소의 변화율의 크기를 계산하는 단계와; 블록 경계에서 화소의 변화율과 경계 화소에 이웃한 화소의 변화율의 크기를 비교하여 에지 화소의 변화율이 크면 해당 경계 영역을 블록 효과 발생 영역으로 판단하는 단계와; 블록의 여러 방향에 대해 각각 필터 계수를 다르게 할당하여 판단된 경계영역의 에지 화소를 필터링하는 단계로 이루어져 영상 경계를 흐리게 하지 않으면서 복호화된 영상에서 블록 경계 부분의 밝기 값을 원 영상의 밝기 값에 근접하도록 필터링하고 블록 효과를 감소시켜 화질을 향상시키는 효과가 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 설명하기 위한 영상 복호화 장치의 구성을 보인 블록도.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법의 동작 흐름도.

도 3은 본 발명을 설명하기 위한 블록 가장자리에서 수평 방향의 밝기 분포를 보인 예시도.

도 4는 본 발명에 따른 블록 가장자리에서의 필터 모양을 보인 예시도.

도 5는 본 발명에 따른 필터 계수를 결정하는데 사용되는 기울기 함수를 보인 예시도.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법에 관한 것으로, 특히 영상 블록을 후처리 필터링하여 블록 효과를 줄일 수 있게 한 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법에 관한 것이다.

영상 부호화에서 블록 기반 부호화 방법은 가장 널리 사용되는 영상 압축 방법으로 영상을 일정한 크기의 블록으로 나눈 다음 각 블록을 독립적으로 부호화한다. 블록 기반 부호화 방법은 각 블록을 독립적으로 부호화하므로 블록의 에지 부분에서 불연속성이 생기게 되고 낮은 비트율의 부호화 방법에서 불연속성은 더 심하게 나타난다. 이러한 현상을 그리드 노이즈(grid noise) 또는 블록 효과(blocking effects)라고 한다.

블록 효과를 제거하기 위한 방법에는 여러 방법이 있지만 크게 복호화된 영상에 잡음 제거 방법을 적용하는 방법과 부호기를 직접 변형하여 부호기에서 잡음 제거 동작을 수행하는 방법으로 나누어진다. 이 중 전자의 방법은 부호기를 직접 변형하지 않아도 되는 장점이 있다. 그러나 상기 방법에는 주로 저대역 필터가 사용되는데 이러한 저대역 필터는 물체의 경계 부분에서의 고주파 성분을 손상시키는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 상기와 같은 종래 기술에 있어서, 통신망의 대역폭 제한으로 인해 낮은 전송율로 부호화된 영상을 전송할 때 복호화된 영상에 블록 효과가 발생하여 화질에 치명적인 영향을 미치는 문제점이 있다.

따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 창안한 것으로, 복호화된 영상에서 블록 효과의 발생 정도에 따라 선택 필터링하여 블록 효과를 줄일 수 있도록 한 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 블록 에지 부분에서의 변화율과 블록 에지에 이웃한 화소의 변화율의 크기를 계산하는 단계와; 블록 경계에서 화소의 변화율과 경계 화소에 이웃한 화소의 변화율의 크기를 비교하여 에지 화소의 변화율이 크면 해당 경계 영역을 블록 효과 발생 영역으로 판단하는 단계와; 블록의 여러 방향에 대해 각각 필터 계수를 다르게 할당하여 판단된 경계영역의 에지 화소를 필터링하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 따른 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명을 설명하기 위한 영상 복호화 장치의 구성을 보인 블록도이다.

영상 복호화 장치에서 복호화기(11)는 부호화된 영상을 복호하고, 후처리 필터(12)는 블록의 에지 부분에서 화소 밝기의 변화를 계산하여 블록 효과가 크게 나타나는 부분에 대해 적당한 필터링 비율로 필터링하고, 영상 표시부(13)는 후처리 필터링된 영상을 표시한다.

후처리 필터(12)는 블록 단위로 부호화된 영상을 복호할 때 발생하는 블록 효과를 줄여 화질을 개선한다. 후처리 필터(12)는 블록의 에지 부분에서 화소 사이의 밝기 값의 변화를 계산하여 블록 효과의 정도를 판단하고 블록 효과가 큰 부분에 대해 적당한 필터링 비율을 판단하고 에지 부분을 필터링한다.

후처리 필터(12)는 영상의 경계 부분과 블록의 에지 부분 사이의 겹침을 판단하여 블록의 에지 부분에서 화소 밝기의 변화가 잡음에 의한 변화보다 크면 에지 부분을 필터링하지 않는다.

후처리 필터(12)는 필터링할 블록에 대해 가로 방향과 세로 방향으로 필터링하며 블록 효과의 크기에 따라 각 방향의 필터 계수를 변화시켜 필터링의 양을 조절하고 모서리에서 가로 방향과 세로 방향으로 모두 필터링하므로 필터 계수를 반으로 줄여 필터링을 수행한다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법의 동작 흐름도로서, 이에 도시된 바와 같이 블록 에지 부분에서의 변화율과 블록 에지에 이웃한 화소의 변화율의 크기를 계산하는 단계와; 블록 경계에서 화소의 변화율과 경계 화소에 이웃한 화소의 변화율의 크기를 비교하여 에지 화소의 변화율이 크면 해당 경계 영역을 블록 효과 발생 영역으로 판단하는 단계와; 블록의 여러 방향에 대해 각각 필터 계수를 다르게 할당하여 판단된 경계영역의 에지 화소를 필터링하는 단계로 이루어진다.

영상 부호화 장치에서 영상을 블록 단위로 부호화하면 블록 경계에서의 밝기 변화가 원 영상의 경우보다 더 커져 블록의 에지 부분에서 부호화 잡음이 많이 발생한다.

도 3은 본 발명을 설명하기 위한 블록 가장자리에서 수평 방향의 밝기 분포를 보인 예시도이다. 재생된 영상의 블록 경계에서 밝기 변화는 원 영상의 블록 경계에서 밝기 변화보다 커졌음을 설명한다. 이러한 블록 경계에서의 밝기 차이는 블록 효과로 나타난다.

후처리 필터는 블록 가장자리에서의 화소 밝기 값의 변화, 즉 화소 기울기를 이용하여 블록 에지 부분에서의 변화율과 블록 에지에 이웃한 화소의 변화율의 크기를 계산한다. 후처리 필터는 수학적 식 1과 2를 이용하여 블록 경계에서 화소의 기울기와 경계 화소에 이웃한 화소의 기울기를 계산한다.

$$d = |\ln(k, N \times i) - \ln(k, N \times i - 1)|$$

여기서, d는 블록 경계에서 화소의 기울기이고,  $\ln(k, N \times i)$ 는 오른쪽 블록에서 왼쪽 경계 부분에 있는 화소의 밝기 값이고,  $\ln(k, N \times i - 1)$ 은 왼쪽 블록에서 오른쪽 경계 부분에 있는 화소의 밝기 값이다.

$$m_d = \left| \frac{\ln(k, N \times i + 1) - \ln(k, N \times i - 2)}{3} \right|$$

여기서,  $m_d$ 는 경계 화소에 이웃한 화소의 기울기이고,  $\ln(k, N \times i + 1)$ 은 오른쪽 블록에서 왼쪽 경계 부분에 있는 화소에 이웃한 화소의 밝기 값이고,  $\ln(k, N \times i - 2)$ 은 왼쪽 블록에서 오른쪽 경계 부분에 있는 화소에 이웃한 화소의 밝기 값이다.

후처리 필터는 블록 경계에서 화소의 기울기와 경계 화소에 이웃한 화소의 기울기의 크기를 비교하여 d가  $m_d$ 보다 크면 이 영역은 필터링을 한 후에도 블록 효과가 완전히 제거되지 않은 것으로 판단하고 제안된 블록 가장자리에서의 필터링 방법을 적용한다. 그리고 d가  $m_d$ 보다 작으면 블록 효과가 작아 필터링을 할 필요가 없으므로 후처리 필터는 필터링을 처리하지 않는다.

이와 마찬가지로 후처리 필터는 가로 방향의 필터링 처리와 같은 방법으로 세로 방향에 대해서도 필터링을 처리하여 블록 효과를 줄인다.

후처리 필터는 필터링 결정된 블록의 에지 화소를 필터링하는 필터를 구성하며 가로 방향, 세로 방향, 모서리 부분에 대해 각각 필터 계수를 다르게 할당하여 필터링의 양을 조절한다.

도 4는 본 발명에 따른 블록 가장자리에서의 필터 모양을 보인 예시도이다.

필터는 가로 방향과 세로 방향에 대해  $\alpha$ 대  $1-\alpha$ 로 필터 비율을 할당하고, 모서리 부분에 대해  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ 로 필터 계수를 할당한다. 필터는 가로 방향과 세로 방향에 대해 동일한 필터 비율을 할당하고 모서리 부분에 대해  $\gamma$ ,  $\delta$ 의 할당은  $1-\alpha$ 를 결정할 때와 비슷하지만 가로 방향과 세로 방향으로 모두 필터링하므로 값을 반으로 줄여 할당하고  $\beta=1-(\gamma+\delta)$ 로 할당한다.

후처리 필터는 네 방향의 모든 블록 가장자리에 대해 상기 모양의 필터를 각 블록마다 모두 적용하고 블록 가장자리와 영상의 경계 부분이 겹칠 때에는 블록 가장자리에서의 기울기가 잡음에 의한 것보다 다른 영역에 의해 생긴 차이가 크므로 필터링을 처리하지 않는다.

후처리 필터는 발생된 블록 효과의 크기에 따라 필터의  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  값을 변화시켜가며 필터링하는데 수학적 식 3과 4를 이용하여  $\alpha$ 를 계산한다.

$$\lambda = \begin{cases} \frac{0.5(d-m_d)}{E+\sigma}, & d > m_d \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

여기서,  $\lambda$ 는  $d-m_d$ 의 기울기 차를  $E+\sigma$ 로 정규화한 값이고,  $E$ 는  $d-m_d$ 의 평균값이고,  $\sigma$ 는  $d-m_d$ 의 표준편차이고,  $d$ 는 블록 경계에서 화소의 기울기이고,  $m_d$ 는 경계 화소에 이웃한 화소의 기울기이다.

$$\alpha = \begin{cases} 1-\lambda, & \lambda \leq 0.5 \\ 0.5, & \text{otherwise} \end{cases}$$

여기서,  $\lambda$ 는  $d-m_d$ 의 기울기 차를  $E+\sigma$ 로 정규화한 값이고,  $\alpha$ 는 가로 방향과 세로 방향의 필터 계수이다.

후처리 필터에서 블록 가장자리를  $\alpha:(1-\alpha)$ 로 필터링할 때  $\alpha$ 가 1이면 아무런 처리를 하지 않는 것이고,  $\alpha$ 가 0.5이면 1:1로 필터링하는 것이다. 예를 들어, 블록 가장자리에서 기울기의 크기  $d$ 가  $m_d$ 보다 크면 블록 효과의 양이 많으므로 후처리 필터는  $\alpha$ 를 작게 하고,  $d$ 가  $m_d$ 보다 크지 않으면 후처리 필터는  $\alpha$ 를 1에 가깝게 하여 필터링의 양을 줄인다. 그리고 후처리 필터는  $\alpha$ 의 최소값을 0.5로 제한하여 필터링할 때 자기자신의 블록에 있는 경계 부분의 화소 값이 이웃한 블록의 경계 부분의 화소 값보다 더 많이 반영되도록 한다. 즉 필터링의 최소 비율을 1:1까지로 한다. 이와 같이 후처리 필터는  $\alpha$ 를 0.5에서 1까지 변화시켜가면서 적당한 필터링 비율을 찾아 블록의 경계 부분의 화소를 필터링한다.

후처리 필터는  $\gamma$ 와  $\delta$ 를 결정할 때  $1-\alpha$ 를 결정할 때와 비슷하지만 모서리에서는 가로 방향과 세로 방향으로 모두 필터링하므로  $\lambda$ 를 반으로 줄여  $\gamma$ 와  $\delta$ 를 결정한다.

도 5는 본 발명에 따른  $\gamma$ 와  $\delta$  필터 계수를 결정하는데 사용되는 기울기 함수를 보인 예시도이다.

기울기 함수는 출력 값  $\lambda$ 를 최대값 0.25로 제한하고  $d-m_d$ 에 대한 출력 값  $\lambda$ 을  $\gamma$ 와  $\delta$ 의 필터 계수로 결정한다. 후처리 필터는 모서리 부분에 대한  $\gamma$ ,  $\delta$ 의 할당을 결정하고  $\gamma$ 와  $\delta$ 를 이용해서  $\beta=1-(\gamma+\delta)$ 로 결정한다.

후처리 필터는 가로 방향, 세로 방향, 모서리 부분의 필터 계수를 모두 정하고 블록의 경계 부분에서 화소를 정해진 필터링 비율로 필터링하여 블록 효과를 줄인다.

### 발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 블록 효과의 발생 정도에 따라 블록의 경계 부분을 선택적으로 필터링함으로써 영상 경계를 흐리게 하지 않으면서 복호화된 영상에서 블록경계 부분의 밝기 값을 원 영상의 밝기 값에 근접하도록 필터링하고 블록 효과를 감소시켜 화질을 향상시키는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

블록 에지 부분에서의 변화율과 블록 에지에 이웃한 화소의 변화율의 크기를 계산하는 단계와;

블록 경계에서 화소의 변화율과 경계 화소에 이웃한 화소의 변화율의 크기를 비교하여 에지 화소의 변화율이 크면 해당 경계 영역을 블록 효과 발생 영역으로 판단하는 단계와;

블록의 여러 방향에 대해 각각 필터 계수를 다르게 할당하여 판단된 경계영역의 에지 화소를 필터링하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법.

## 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 화소의 변화율 계산은 수학식 1과 2를 이용하여 블록 경계에서 화소의 기울기와 경계 화소에 이웃한 화소의 기울기를 계산하게 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법.

[수학식 1]

$$d = |\ln(k, N \times i) - \ln(k, N \times i - 1)|$$

여기서, d는 블록 경계에서 화소의 기울기이고,  $\ln(k, N \times i)$ 는 오른쪽 블록에서 왼쪽 경계 부분에 있는 화소의 밝기 값이고,  $\ln(k, N \times i - 1)$ 은 왼쪽 블록에서 오른쪽 경계 부분에 있는 화소의 밝기 값이다.

[수학식 2]

$$m_d = \left| \frac{\ln(k, N \times i + 1) - \ln(k, N \times i - 2)}{3} \right|$$

여기서,  $m_d$ 는 경계 화소에 이웃한 화소의 기울기이고,  $\ln(k, N \times i + 1)$ 은 오른쪽 블록에서 왼쪽 경계 부분에 있는 화소에 이웃한 화소의 밝기 값이고,  $\ln(k, N \times i - 2)$ 은 왼쪽 블록에서 오른쪽 경계 부분에 있는 화소에 이웃한 화소의 밝기 값이다.

## 청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 블록 효과 발생 영역의 판단은 블록 가장자리에서의 기울기가 잡음에 의한 것보다 클 때 블록 가장자리와 영상의 경계 부분이 겹치는 영역으로 판단하게 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법.

## 청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 필터 계수의 할당은 가로 방향과 세로 방향에 대해  $\alpha$ 대  $1-\alpha$ 로 필터 비율을 할당하고, 모서리 부분에 대해  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ 로 필터 계수를 할당하게 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법.

## 청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 필터 계수  $\alpha$ 의 할당은 발생된 블록 효과의 크기에 따라 수학식 3과 4를 이용하여  $\alpha$ 를 계산하게 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법.

[수학식 3]

$$\lambda = \begin{cases} \frac{0.5(d-m_d)}{E+\sigma}, & d > m_d \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

여기서,  $\lambda$ 는  $d-m_d$ 의 기울기 차를  $E+\sigma$ 로 정규화한 값이고,  $E$ 는  $d-m_d$ 의 평균값이고,  $\sigma$ 는  $d-m_d$ 의 표준편차이고,  $d$ 는 블록 경계에서 화소의 기울기이고,  $m_d$ 는 경계 화소에 이웃한 화소의 기울기이다.

[수학식 4]

$$\alpha = \begin{cases} 1-\lambda, & \lambda \leq 0.5 \\ 0.5, & otherwise \end{cases}$$

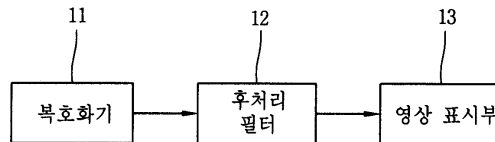
여기서,  $\lambda$ 는  $d-m_d$ 의 기울기 차를  $E+\sigma$ 로 정규화한 값이고,  $\alpha$ 는 가로 방향과 세로 방향의 필터 계수이다.

### 청구항 6.

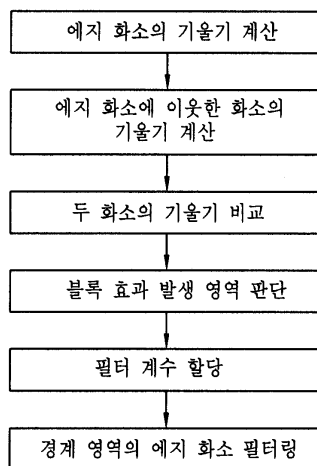
제4항에 있어서, 상기 모서리 부분의 필터 계수 할당은  $d-m_d$ 에 대한 출력 값  $\lambda$ 을 반으로 줄여  $\gamma$ 와  $\delta$ 의 필터 계수로 결정하고,  $\gamma$ 와  $\delta$ 를 이용해서  $\beta=1-(\gamma+\delta)$ 로 결정하게 이루어진 것을 특징으로 하는 영상 부호화의 블록 효과 개선 후처리 방법.

### 도면

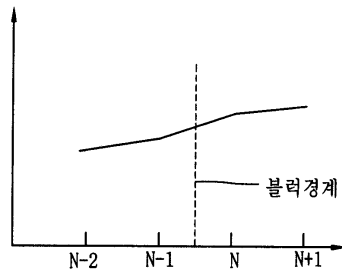
도면1



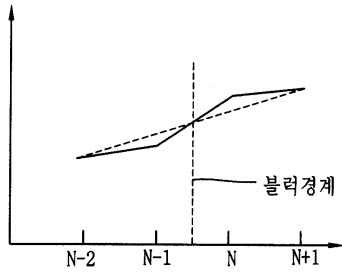
도면2



도면3

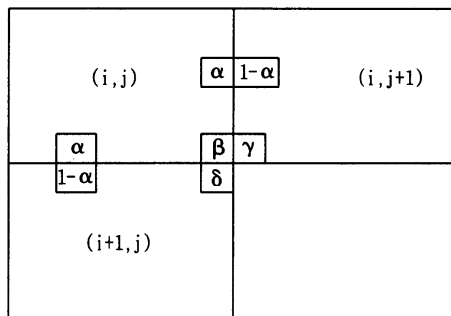


(a) 원 영상



(b) 재생 영상

도면4



도면5

