그레이 이미지 모핑에서의 미디언 필터를 이용한 노이즈 제거

정은숙* · 윤호군** · 류광렬*
**목원대학교 IT공학과 · **컴퓨터교육학과

The Noise Canceling on Gray Image Morphing by Median Filtering

Eun-suk Jung* · Ho-Gun Yoon** · Kwang-ryol Ryu*
*Mokwon University ·
E-mail : ryol@mokwon.ac.kr

요 약

본 논문은 그레이 이미지 모핑에서 미디언필터를 적용하여 노이즈를 제거한 연구이다. 모핑 할 그레이영상을 B-스플라인기법으로 보간하여 특징점을 지정한 후, 노이즈 제거에 미디언필터를 적용하여 모핑을 실행하였다. 그 결과 블로킹열화가 20% 제거되었고, 정확한 특징점 지정과 노이즈를 제거함으로써 보다 정밀하고 자연스러운 모핑영상을 얻었다.

ABSTRACT

The noise canceling on gray image morphing with median filter is presented. The processing is that interpolate the image with B-spline, specify the distinctive points, cancel the noise by median filtering and perform the morphing. The experiment results denoise the blocking degradation as 20%, correct and present a soft morphing image processing.

키워드
Morphing, Median filter, B-spline

Ⅰ. 서 론

최근 영상모핑은 영화, 광고, 뮤직비디오 등의 분야에서 그 필요성이 증가하고 있으며 자연스러운 영상모핑을 위해 많은 연구가 제시되고 있다. 최근 모핑 기법들에는 두 영상에 동일한 위상의 격자를 이용하여 특징의 대응관계를 지정한 격자 와핑[1], 이차원벡터를 이용하여 특징점간의 대응관계를 지정하는 필드 모핑[2], 얇은 막 생성을 이용한 모핑[3], Radial Basis funct- ons과[4], 에너지 최소화 기법[5], 다단계 자유변형기법[6] 등이 있다.

영상모핑 시에 생성되는 중간 영상은 두 영상이 겹쳐 보이기도 하고, 블록킹열화도 생성되며 밀도차가 심한 영상모핑에서는 특히 심하게 불규칙열화들이 나타난다, 그중 블록킹열화는 영상의 질을 떨어뜨리는 중요한 요소로 영상 전반에 걸쳐 발생하는 불규칙 열화보다 더 화질을 저하시킨다. 영상처리에서 영상 대부분의 영역은 저주파 성분이며 고주파 성분에 해당하는 모서리나 사물의 경계는 영상의 에너지에는 중요하지 않지만 시각을 통한 인식에는 큰 영향을 미친다[7][8].

본 논문에서는 B-스플라인을 적용하여 특징점을 보다 빠르게 지정하고, 미디언 필터를 적용하여 불록킹열화와 불규칙열화를 제거함으로서 자연스러운 모핑 과정을 제시하고자 한다.

Ⅱ. 스플라인-미디언필터 모핑

2.1 영상 모핑 과정

본 논문은 그림 1과 같이 모핑 할 두개의 그레이 영상을 모핑을 실행하기 전에 B-스플라인보간법을 적용하여 특징점을 지정한 후 모핑을 실현한다.

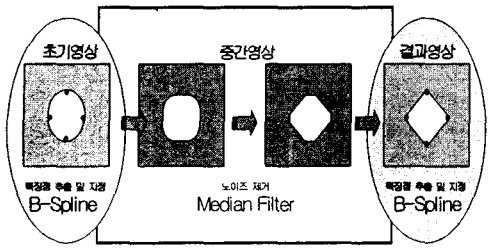


그림 1. 영상 모핑 과정

B-스플라인으로 보간 하여 특징점을 지정한 후 일대일 매칭 시 발생하는 블로킹열화와 불규칙열화 제거에 미디어필터를 적용하여 열화를 제거 한다

2.2 B-스플라인 기법

스플라인은 하나 이상의 곡선 조각들이 서로 순조롭게 연결된 n차원 이하의 단편적 다항식 함수로 불연속적인 다항식을 사용하여 표현된다. 다항식의 그려진 조각들은 n개이고 n+1개의 매듭으로 연결된다. 가장 일반적인 스플라인 은 큐빅 스플라인으로 작은 곡선 조각을 사용하여 좀더 복잡한 곡선을 표현한다. 그러나 특징점을 하나라도 잘못 지정하면 모든 과정을 처음부터 다시 해야 한다는 단점이 있다. 이와 다르게 B-스플라인은 중간에 잘못 지정한 특징점만 수정하면 되므로 특징점 지정시간을 큐빅스플라인을 적용한 방법보다 단축시킬 수 있다.

큐빅스플라인 식(1)에서 B-스플라인 수식(2)로 변환하는 과정은 아래와 같다

$$C^k(0)=\sum_{k=0}^{40} S(k)\ Z_1^k \ with\ k_0 > \frac{\log \xi}{\log |Z|} \qquad (1)$$

$$C^+(k)=s(k)+Z_1C^+(k+1),\ (k=1,\ldots,N-2)$$
$$C^-(k)=Z_1(C^-(k-1)-C^+(k)),\ (k=N-2,\ldots,0)$$

$$(b_1^3)^{-1}(k) \overset{z}{\Longleftrightarrow} \frac{6}{Z+4+Z^{-1}}=6\left(\frac{1}{1-Z_1Z^{-1}}\right)\left(\frac{-Z_1}{1-Z_1Z}\right)$$

$$B_1^3(Z)=\frac{Z+4+Z^{-1}}{6} \qquad (2)$$

스플라인의 차수가 0이나 1일 때는 B-스플라인의 계수는 간단하고, 계수는 신호 샘플에서 아주 동일한 성질을 가진다.

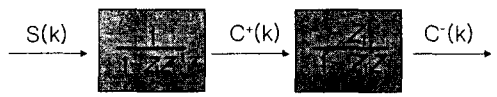


그림2. 스플라인 보간과정

그림 2의 신호샘플 S(k)는 B-스플라인의 계수 C(k)를 결정짓는다. 즉, C(k)=S(k)이다.

계수 m으로부터 n까지 확장시킨 차수의 B스플라인 샘플링은 식 (3)와 같다.

$$b_m^n(k)=B^n\left(\frac{x}{m}\right)|_{x=k} \overset{z}{\Longleftrightarrow} B_m^n(z)=\sum_{k=z} b_m^n(K)Z^{-k} \qquad (3)$$

높은 차수의 스플라인은 다항식 행렬구성을 이용하여 좀더 복잡한 위치에 접근할 수 있다.

2.3 미디언 필터를 적용한 노이즈 제거

모핑 시 중간영상에 전체적으로 발생되는 노이즈 중 블로킹 열화와 불규칙 열화제거에 미디어필터를 적용하였다.

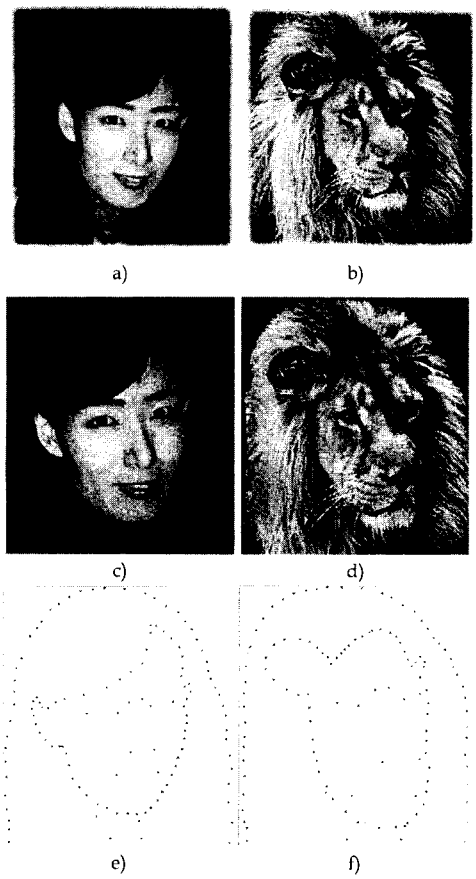
미디언 필터는 한 영상의 화소들에 대하여 임의 크기의 윈도우를 슬라이딩하면서 오름차순으로 윈도우 안에 있는 화소들에 대하여 순위를 파악하는 방법으로 수행된다. 중간에 해당되는 화소값은 윈도우의 중심에 대응하는 출력영상의 위치에 채워진다. 중심값이 선택되기 때문에 미디언 필터의 윈도우가 가진 화소의 수는 홀수개가 된다. 미디언 필터의 기본함수는 매우 뚜렷한 밝기를 가진 점들이 그들의 비슷한 화소들과 유사하도록 만들어서 돌출되는 화소값을 제거한다.

미디언 필터는 1차원, 2차원 필터로 제한되지 않는다. 텔레비전과 같은 영상을 움직이기 위하여 미디언 필터는 3차원(2-D공간과 시간차원)에 적용될 수 있다. 시간적 미디언 필터링은 소멸된 선을 포함하는 잡음을 줄이기 위해 적합한 방법이다. 또한 시간적 평균보다 훨씬 더 좋은 모션 정보를 보유한다.

계산 시간을 최적으로 단축시키기 위해 블록 필터윈도우는 한 화소에 대하여 움직일 때 처리할 새로운 화소들에 대한 하나의 열만을 가진다. 블록 윈도우를 가진 미디언 필터의 수행시간을 향상시키기 우한 한 가진 방법은 미디어나 필터를 분리하여 사용한 것이다. 이것은 수직 필터에 이어서 수평필터로 영상을 필터링한 것으로 요구되는 계산 시간을 상당히 줄인다.

III. 실험 및 고찰

본 실험에서는 256*256크기의 정지영상그림 3의 a)와 b)를 그레이레벨로 변환한 후 두 영상의 배경을 동일하게 하고, 얼굴을 같은 방향으로 향하도록 로테이션 작업으로 획득한 영상 c)와 d)를 모핑하기 전 B-스플라인 보간법을 적용하여 e)와 f)와 같이 특징점을 지정한다.

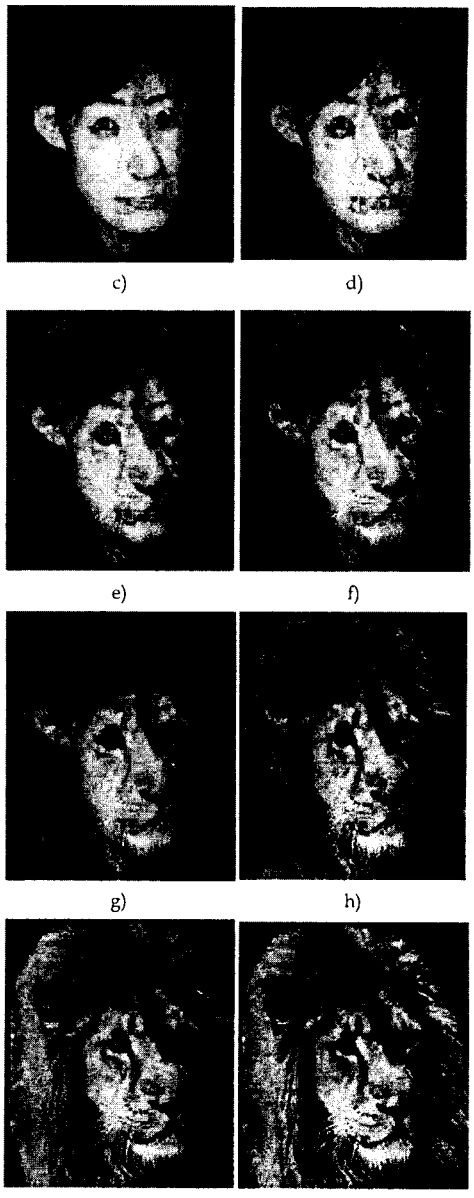


a) b) c) d) e) f)

a), b)원영상, c)모핑초기영상 d)모핑결과영상
e), f)B-스플라인 적용 특징점 지정
그림 3. 전처리 과정 및 특징점 지정

그림3의 c)를 d)로 특징점을 지정한 후 12개의 프레임으로 동영상 모핑하면 그림4와 같이 10개의 중간 영상으로 구성된다.

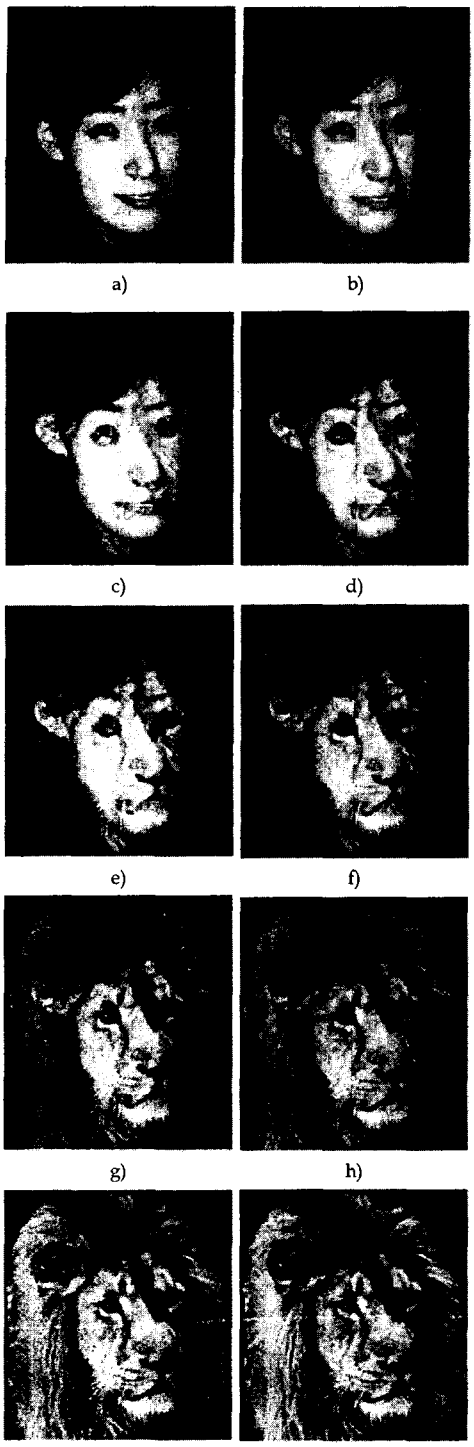
a) b)



c) d) e) f) g) h) i) j)

그림 4. a)~j)모핑 중간 영상

이때 중간영상에 전반적으로 발생하는 블로킹열화와 불규칙열화를 제거하기 위하여 블록윈도우(3×3) 미디언 필터로 모핑에 적용한 결과 그림5와 같이 10개의 중간영상을 얻었다.



a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

그림5. a)~j)미디어필터링 적용 영상

그림 4와 그림 5의 PSNR값을 비교하였더니 표 1과 같이 PSNR값이 0.8dB 향상되었다.

표 1. PSNR 비교

영상	a	c	e	g	i	평균
그림4	24.77	24.77	24.76	24.76	24.76	24.76
그림5	30.80	30.79	30.77	30.79	30.81	30.79

실험결과 전처리 과정으로 영상의 배경과 시선을 비슷하게 조정하고, B-스플라인으로 특징점지정한 후, 미디언 필터를 모핑에 적용함으로써 블로킹 열화와 불규칙열화가 20% 제거되었다.

IV. 결 론

본 논문에서는 그레이 영상에 스플라인 보간법과 미디언 필터를 이용한 영상모핑을 제시하였다. 제시한 방법에서는 원 영상과 변형 후의 영상에 특징 점 지정에 스플라인 함수 증 B-스플라인을 적용함으로서 특징점들의 유동적인 곡선변형으로, 생성되는 중간영상에 미디언 필터를 적용하여 블록킹열화와 불규칙열화를 제거함으로써 중간영상들이 부드럽고 자연스러운 모핑 과정을 보였다.

참고 문헌

[1] George Wolbrg. "Digiral Image" Warping IEEE Computer Society Press, 1990.

[2] Thaddeus Beier and Shawn Neely, "Feature Based Image Metamorphosis", Compute0r Graphics, 26권, 2호, p.35-42, 1922.

[3] Seung-Yong Lee, Kyung-Yong Chwa, James Jahn, and Sung-Yong Shin. "Image Morphing Using Deformable Surfaces." Proceedings of Computer Animation, 94, p.31-39, 1994.

[4] Arad N, Dyn A, Reisfeld D, Yeshurun Y, "Image Warping by radial basis function: Applications to facial expressions." CVGIP: Ararical Models and Imaage Processin0g, 56(2):161-172, March 1994.

[5] Seung-Yong Lee, Kyung-Yong Chwa, James Jahn, and Sung-Yong Shin. "Image Morphing Using Deformable Techniques" The Furmal of Visualization and Computer Animation, 7권, p.3-23, 1996.

[6] Seung-Yong Lee, Kyung-Yong Chwa, James Jahn, and Sung-Yong Shin. "Image Metamorphosis Using Snsked and Free Form Deformation", Compter Graphics Preceedings, p.439-448,0 1995.

[7] Michael F. Barnsley and Alan D, sloan, both of A'lanta, Ga, "Iterated Systems", U.S Patent Documents, Inz, Norcross, Ga.

no.104, 412. pp.1-16, 1987,
[8] A.Jacquin, "Fractal Image Coding Based on a theory if Iterated Contractive Image Transformation", Proc. SPE. visual comm.