2020년도 한국정보기술학회

종합학술대회 및 대학생논문경진대회

The Proceedings of the 2020 KIIT Conference

Vol. 15, No. 1, ISSN 2005-7334

▣ 일시 : 2020년 10월 22일(목) ~ 10월 24일(토)
▣ 장소 : 청주대학교 공과대학
▣ 주최 : [사]한국정보기술학회
▣ 주관 : 청주대학교
▣ 후원 : 대신정보통신[주], 동아대학교 미디어디바이스연구센터, 에스넷시스템[주], [주]에스제이정보통신, 나날에스엠아이[주], 대보정보통신[주], 세림TSG[주], 아이씨티웨이[주], (주)에이블정보기술, [주]이글루시큐리티, [주]지에프티, 진우산전[주], 한국정보기술[주]

이 발표논문집은 정부재원(과학기술진흥기금 및 복권기금)으로
한국과학기술단체총연합회의 지원을 받아 발간되었음

사단법인 한국정보기술학회
The Korean Institute of Information Technology
Http://www.ki-it.or.kr

지능형 시스템과 미래 정보기술 대학원생 논문발표

▣ 세션 E. 통신/제어(2)

13:00 ~ 14:20 (공과대학 07관 305호)	좌장 : 유철중 (전북대학교)

[1] AINN: Adversarial Instance Normalization Network for Image-to-Image Translation ..... Md Foysal Haque, Dae-Seong Kang (동아대학교) 117

[2] 스마트팜에서 사용하는 5G IOT 센서 설계에 관한 연구 ..... 이창용*, 이용환*, 차기룡**, 김영형* (*금오공과대학, ** 성운MATERIALS) 121

[3] LSTM 기반 리튬 이온 배터리의 SOC 추정 ..... 박재형, 김시진, 이종현, 이인수 (경북대학교) 123

[4] 양방향 순환신경망을 이용한 태풍 이동 경로 예측 .. 손현철, 김다슬, 김문년, 김성영 (금오공과대학교) 127

[5] 진폭 제어 회로를 가진 10GHz LC VCO ..... 송창민, 장영찬 (금오공과대학교) 130

[6] 모든 구성요소가 투명하고 무선충전 가능한 온열패치 및 시연 ..... 이상일, 박장웅 (연세대학교) 132

[7] OPPDet: 철근 끝점 예측을 위한 물체 위치 예측 검출 모델 ..... 한준, 강대성 (동아대학교) 135

[8] On Coastal Waste Identification Using Deep Neural Network ..... Chenjuan Ren, Dongwon Jeong (군산대학교) 138

[9] Mining Route Pattern with OpenStreetMap-based Segment ..... Haotian Chen, Dongwon Jeong (군산대학교) 142

▣ 세션 F. PCND(3)

13:00 ~ 14:20 (공과대학 07관 309호)	좌장 : 이용환 (금오공과대학교)

[1] CycleGAN을 이용한 한국 초상화 및 증명사진 스타일 상호변환 ..... 시종욱, 정지연, 김규리, 김성영 (금오공과대학교) 147

[2] 비콘을 이용한 자율주행 로봇의 구현에 관한 연구 ..... 이진희, 윤다연, 최해선, 강병권 (순천향대학교) 150

[3] 전방 머리 자세 치료를 위한 교정 보조기 구현에 관한 연구 ..... 김지훈, 이진희, 강병권 (순천향대학교) 153

[4] MPNet: 특정 객체의 배경분리 및 위치 파악을 위한 Mask Positioning Network ..... 박종찬, 강대성 (동아대학교) 157

[5] BCH 기반 파이프라인 구조 BMA 회로의 지연시간 개선 방법 ..... 신명수, 정성훈, 문병인 (경북대학교) 161

[6] 시차 개선을 위한 하이브리드 가중 메디안 필터 방법 ..... 김영현, 신명수, 문병인 (경북대학교) 164

[7] 13-비트 10-MSs CMOS 파이프라인 아날로그-디지털 변환기 ..... 조세현, 정호용, 도원규, 장영찬 (금오공과대학교) 166

[8] 정보시스템 감리기준에 따른 자체 소프트웨어 평가 및 개선방안에 관한 연구 ..... 한수진 이부형 (공주대학교) 169

[9] 대학 평판도 연구에 대한 분석 및 확장 방안에 대한 연구 ..... 채수현, 정동원, 온병원, 김장원 (군산대학교) 172

시차 개선을 위한 하이브리드 가중 메디안 필터 방법

김영현*, 신명수**, 문병인***

Hybrid Weighted Median Filter Method for Disparity Refinement

Younghyeon Kim*, Myungsu Shin**, and Byungin Moon***

요 약

가중 메디안 필터 (Weighted Median Filter)는 영상의 경계를 보존하면서 시차를 개선할 수 있어 스테레오 비전 시스템에서 많이 활용된다. 그러나 일반적인 가중 메디안 필터를 통해 개선된 시차 영상은 여전히 적지 않은 시차 에러율을 가진다. 이에, 본 논문에서는 시차 영상의 정확도를 향상시키기 위해 하이브리드 메디안 필터 방법과 가중 메디안 필터 방법을 혼합한 하이브리드 가중 메디안 필터 방법을 제안한다. 제안하는 방법은 일반적인 가중 메디안 필터보다 평균적으로 0.08%p 낮은 시차 에러율을 갖는다.

Abstract

Weighted median filters are widely used in stereo vision systems because they can refine disparities while preserving the edges of the image. However, the disparity map improved through the general weighted median filter still has a considerable disparity error rate. Therefore, in this paper, we propose a hybrid weighted median filter method that combines the hybrid median filter method and the weighted median filter method to improve the accuracy of disparity map. The proposed method has an average disparity error rate of 0.08%p lower than that of the general weighted median filter.

Key words

stereo vision, post-processing, disparity refinement, weighted median filter

Ⅰ. 서 론

가중 메디안 필터 (Weighted Medain Filter)는 영상의 경계를 보존하면서 효율적으로 잡음을 제거할 수 있는 필터로 스테레오 비전에서 시차 개선을 위해 많이 활용된다[1]. 그러나 일반적인 가중 메디안 필터를 통해 개선된 시차 영상은 여전히 적지 않은 시차 에러율을 가지며 추가적인 개선이 필요하다. 이에, 본 논문에서는 시차 영상의 정확도 향상을 위해 경계보존 특성이 있는 가중 메디안 필터와 하이브리드 메디안 필터[2]의 연산을 혼합한 하이브리드 (Hybrid) 가중 메디안 필터 방법을 제안한다.

* 경북대학교 일반대학원 모바일통신공학과 석사과정
** 경북대학교 일반대학원 전자전기공학부 석사과정
*** 경북대학교 IT대학 전자공학부, 일반대학원 전자전기공학부 교수 (교신저자)

※ 이 논문은 2020년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업 (NRF-2016R1D1A3B01015379)의 연구결과임

II. 본 론

가중 메디안 필터는 일반적인 메디안 필터에 가중치를 적용한 필터이다. 본 논문에서 가중 메디안 필터의 가중치는 식 (1)과 같이 계산된다.

$$w(p,q) = \exp\left(-\frac{|\ I(p) - I(q)\ |^2}{\sigma^2}\right) \quad (1)$$

여기서 $I(p)$ 및 $I(q)$, σ는 각각 윈도우 중심 픽셀의 화소 값, 윈도우 내부 한 픽셀의 화소 값, 그리고 두 픽셀 사이의 색 유사도이다.

본 논문에서 제안하는 방법은 경계보존 특성이 있는 가중 메디안 필터와 하이브리드 메디안 필터[2]의 연산을 혼합한 방법이다. 제안하는 방법의 연산은 그림 1과 같이 수행된다. 우선, 교차형 윈도우 (Cross-shape Window) 및 X형 윈도우 (X-shape Window)에서 각각의 메디안을 출력한다. 교차형과 X형 윈도우에서 출력된 두 메디안은 정사각형 윈도우 (Square Window)의 요소와 함께 전체 시차 요소 (Disparity Elements)로 추가되고, 전체 시차 요소에서 가중 메디안을 계산함으로써 최종 메디안이 출력된다. 정사각형 윈도우 요소의 가중치는 Guided 영상 윈도우 (Guided Image Window)의 요소를 통해 식 (1)과 같이 계산되며 교차형과 X형 윈도우에서 출력된 두 메디안의 가중치는 식 (1)의 최댓값인 1로 설정된다. 제안하는 방법은 경계보존의 특성이 있는 교차형과 X형 윈도우의 두 메디안을 기존의 가중 메디안 필터의 요소로 추가하는 방법으로 두 메디안에 해당하는 시차에 높은 가중치를 부여한다. 따라서, 제안하는 방법은 가중 메디안 필터의 경계보존 성능을 향상시킬 수 있다.

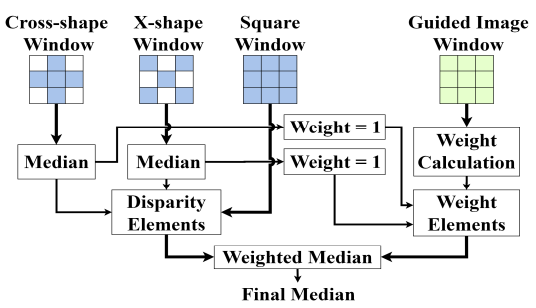

그림 1. 제안하는 하이브리드 가중 메디안 필터링 방법
Fig. 1. Proposed hybrid weighted median filtering method

본 논문에서 제안하는 방법의 성능을 검증하기 위해 KITTI 2015 스테레오 데이터셋[3]을 활용하여 200장의 스테레오 영상에 대해 일반적인 가중 메디안 필터와 제안하는 방법의 시차 에러율을 비교하였다. 윈도우 크기에 따른 각 필터의 시차 에러율은 표 1과 같다. 표 1의 NOC (Non Occlusion)는 폐색 영역을 제외한 영역, OCC (Occlusion)는 폐색 영역을 포함한 영역의 시차 에러율을 나타낸다.

표 1. 성능 평가 결과
Table 1. Performance evaluation

필터	NOC/OCC	윈도우 크기에 따른 에러율(%)				
		3×3	5×5	7×7	9×9	11×11
원본 시차 영상	NOC	24.97				
	OCC	26.28				
가중 메디안 필터	NOC	22.97	22.46	22.26	22.19	22.23
	OCC	24.31	23.81	23.62	23.55	23.59
제안하는 방법	NOC	22.84	22.37	22.19	22.14	22.17
	OCC	24.19	23.72	23.55	23.5	23.53

III. 결 론

본 논문에서는 시차 영상의 개선을 위한 하이브리드 가중 메디안 필터 방법을 제안하였다. 제안하는 방법은 일반적인 가중 메디안 필터보다 평균적으로 0.08%p 낮은 에러율을 갖는다. 따라서, 본 방법을 활용할 경우 가중 메디안 필터보다 높은 정확도를 가진 시차 영상을 획득할 수 있다.

참 고 문 헌

[1] S. Chen, X. Zhang, H. Sun and N. Zheng, "sWMF: Separable weighted median filter for efficient large-disparity stereo matching", IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp. 1-4, May 2017.

[2] E. R. Davies, “Machine vision theory, algorithms, practicalities”, Elsevier, 2006.

[3] M. Menze, A. Geiger, “Object scene flow for autonomous vehicles”, Proc. CVPR, pp. 3061-3070, 2015.