

# 시각장애인 보행 유도를 위한 점자블록 패턴 검출 기법

김경빈, 정경훈

국민대학교 전자공학부 전자시스템전공

Detection of the Pattern of Braille Block for

KyoungBin Kim, kyung-Hoon Jeong

Kookmin University

e-mail : [rudqls02@koomin.ac.kr](mailto:rudqls02@koomin.ac.kr), [khjung@kookmin.ac.kr](mailto:khjung@kookmin.ac.kr)

## 요약

점자블록은 시각장애인에게 길을 안내하는 거의 유일한 시설물이다. 현재에는 밟고 있는 점자블록만을 가지고, 상황을 판단해야한다. 앞으로 어떠한 상황을 미리 판단할 수 있다면 사고확률이 줄어들게 될 것이다. 이번 논문에서는 다른 센서를 사용하지 않고, 정지영상의 마스킹이미지를 통해 상황을 판단하는 알고리즘을 제시한다. HSV색 기반으로 점자블록을 검출한 마스킹 이미지의 하단부에 관심영역을 설정한 후 관심영역의 BB\_ratio<sup>1)</sup>, 수직투영, 수평투영을 기반으로 현재 상황을 판단한다. 수직투영을 3 영역(BB\_Left, BB\_Center, BB\_Right)으로 나눠 각 영역의 값과 증감 추세를 이용해서 경로 및 상황을 판단하려고 한다.

## 1. 서론

일반적으로 시각장애인 독립 보행을 할 때 발의 감각만으로 점자블록의 유무와 상황을 판단한다. 발의 감각으로 점자블록의 유무를 알았다고 해도, 그 점자블록이 대기지점을 의미하는지 경고를 의미하는지 방향전환을 의미하는지 알 수 없다. 이러한 상황을 미리 알고, 대비할 수 있다면 사고확률이 낮아질 것이다. 또 점자블록 경로를 이탈하거나, 점자블록이

끝나는 지점을 알려줘서 보행자가 미리 판단할 수 있는 근거를 줄 수 있다.

이번 논문에서는 HSV색 기반으로 점자블록을 검출한 마스킹 이미지에서 BB\_Ratio, 수직투영, 수평투영을 이용해서 현재의 상황을 판단해서 보행자에게 알려준다.

## 2. 점자블록의 패턴

상황	패턴	비고
직진		15도 이내 경사 포함
방향전환		
삼거리		
사거리		
출발, 정지		

1) BB\_ratio : 마스킹 이미지에서 점자블록의 비율

### 3. 제안 알고리즘

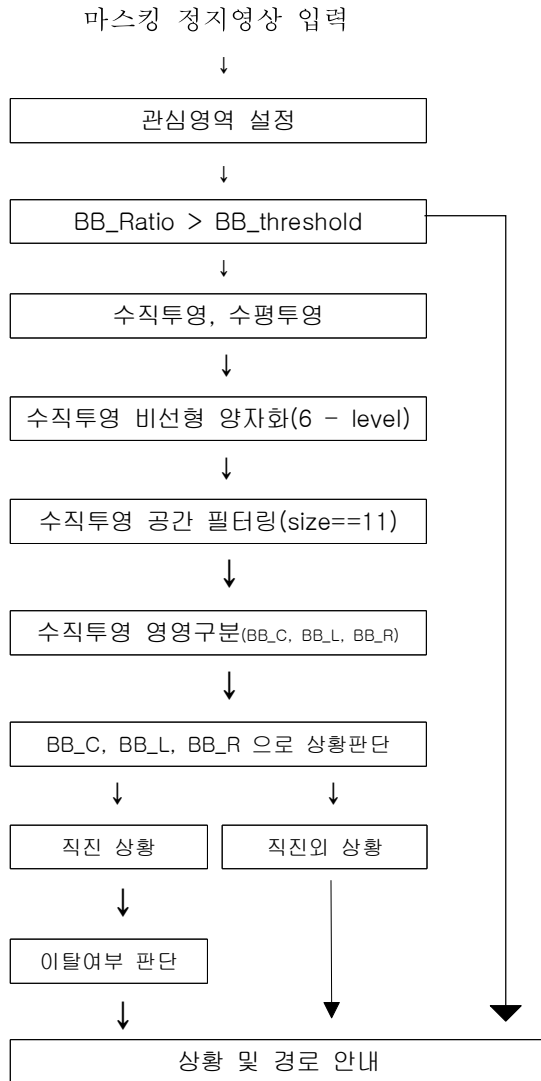


그림 1. 제안 기법의 흐름도

정지영상을 (720,480)으로 정규화한 다음 중앙을 기준으로 하단 (480,144) 관심영역으로 설정한다.

BB\_Ratio가 임계값보다 크면 점자블록이 있다고 판단하고 수직투영과 수평투영을 구한다. 임계값보다 작을 경우 점자블록이 없다고 판단하여 점자블록이 없음을 안내한다.

다음 수직투영을 6-level로 비선형 양자화한다. 0과 6으로 설정되는 레벨은 레벨의 크기가 다른 레벨보다 크기가 작다. 그 이유는 1의 임계값이 너무 크게 되면 좌우회전 상황을 판단하는데 어려움이 있기 때문이다. 또한, BB\_C, BB\_L, BB\_R을 판단하기 위해서는 같은 값을 가지는 레벨을 판단해야한다. 양자화를 하지 않을 경우 수직투영이 가지는 값이 여러 가지이기 때문에 레벨을 판단하

기 어렵다. 또한 잡음의 영향을 적게 받기 위해 양자화, 공간 필터링(size == 11 median)을 진행한다.

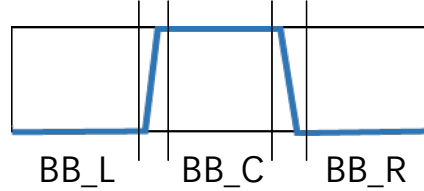


그림 2. BB\_L, BB\_C, BB\_R 영역설명을 위한 그림

그림2 와 같이 4개의 점을 잡아서 세 개의 영역으로 나누서 상황을 판단하려고 한다. 세 개의 영역이 나뉘 각 영역의 수직투영 값을 평균을 내 그 값을 이용해 상황을 판단합니다.

상황	mean_L	mean_C	mean_R
직진	1↓	3↑	1↓
좌회전	1↑	4↓	1↓
우회전	1↓	4↓	1↑
좌우분기	1↑	4↓	1↑
좌분기	1↑	4↑	1↓
우분기	1↓	4↑	1↑
사거리	1↑	4↑	1↑
출발,정지	1↓	3↓	1↓

### 4. 실험결과

다음은 5개의 영상의 대표적인 정지영상의 실험결과이다



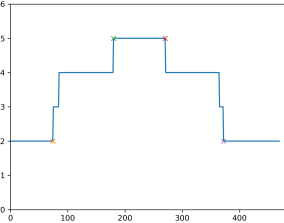
관심영역	마스킹	H	10~23
		S	46~181
		V	61~215
		BB_Ratio	66.90
		L	2.00
		C	5.00
		R	2.00
		수직투영	상황

표 1. 첫 번째 영상의 실험결과



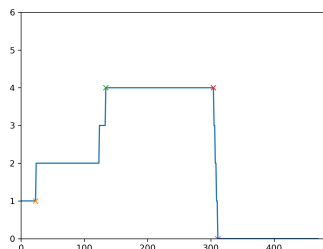
관심영역	마스킹	H	10~35	
		S	35~160	
		V	75~255	
	BB_Ratio	36.96		
	L	1.00		
	C	4.00		
	R	0.00		
	수직투영		상황	좌회전

표 2. 두 번째 영상의 실험결과



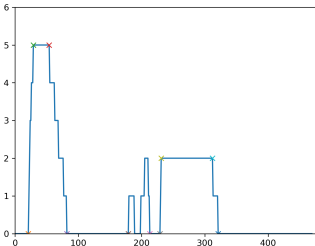
관심영역	마스킹	H	10~25
		S	50~130
		V	80~200
		BB_Ratio 18.07	
	L		알수없음
	C		알수없음
	R		알수없음
	수직투영		상황

표 5. 다섯 번째 영상의 실험결과

다섯 번째 정지영상의 같은 경우, 복잡한 점자블록이 관심영역에 들어와 판단하기 힘들었다. 개선의 필요성이 있다.

## 5. 결론 및 향후 연구 방향

이번 논문에서는 정지영상에서 점자블록 패턴 인식하는 알고리즘을 제안하였다. 제안방법은 마스킹 이미지의 수직투영 데이터를 3개의 부분으로 나눠 상황을 판단하려고 했다. 복잡한 부분의 성능을 개선할 필요가 있지만 기본적인 판단은 가능하다. 이후에는 복잡한 상황을 어떻게 처리해야할지 연구하고, 정지영상이 아닌 동영상에 적용하는 방법을 연구할 것이다.



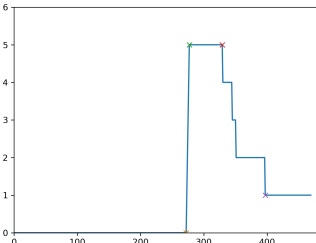
관심영역	마스킹	H	10~25	
		S	50~180	
		V	100~255	
		BB_Ratio	21.05	
		L	0.00	
		C	5.00	
		R	1.00	
		수직투영		상황

표 3. 세 번째 영상의 실험결과

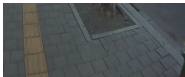

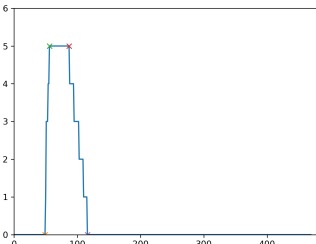
관심영역	마스킹	H	10~25	
		S	40~110	
		V	65~140	
	BB_Ratio		9.87	
	L		0.00	
	C		5.00	
	R		0.00	
	수직투영		상황	직진

표 4. 세 번째 영상의 실험결과