

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 9월 14일 (14.09.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/155315 A1

- (51) 국제특허분류:
G08G 1/017 (2006.01) G06T 7/32 (2017.01)
G06T 7/33 (2017.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/002534
- (22) 국제출원일: 2017년 3월 8일 (08.03.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0027538 2016년 3월 8일 (08.03.2016) KR
- (71) 출원인: 광주과학기술원 (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 61005 광주광역시 북구 첨단과기로 123, Gwangju (KR).
- (72) 발명자: 노승중 (NOH, Seung Jong); 61005 광주광역시 북구 첨단과기로 123, 정보통신공학부, Gwangju (KR). 전문구 (JEON, Moongu); 61005 광주광역시 북구 북구 첨단과기로 123, 정보통신공학부, Gwangju (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 대아 (DAE-A INTELLECTUAL PROPERTY CONSULTING); 06243 서울특별시 강남구 역삼로 123 한양빌딩 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

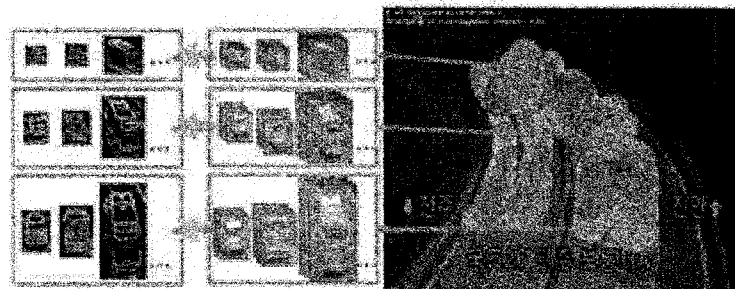
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: SIZE-SPECIFIC VEHICLE CLASSIFICATION METHOD FOR LOCAL AREA, AND VEHICLE DETECTION METHOD USING SAME

(54) 발명의 명칭: 국부지역별 크기 특정 차량 분류 방법 및 이를 이용한 차량검출방법

[도 10]



(57) Abstract: A size-specific vehicle classification method for a local area according to the present invention may comprise the steps of: generating semantic area models; collecting vehicle image samples for the respective semantic area models; and classifying the collected vehicle image samples of the respective semantic area models by a size-pattern.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 국부지역별 크기 특정 차량 분류 방법은 의미론 영역 모델을 생성하는 단계; 상기 의미론 영역 모델별로 차량 이미지 샘플들을 수집하는 단계; 및 상기 의미론 영역 모델별로 수집된 차량 이미지 샘플들을 사이즈 패턴별로 분류하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2017/155315 A1

명세서

발명의 명칭: 국부지역별 크기 특정 차량 분류 방법 및 이를 이용한 차량검출방법

기술분야

- [1] 본 발명은 국부지역별 크기 특정 차량 분류 방법 및 이를 이용한 차량검출방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 도로 상에 설치되는 관찰카메라의 영상에서 신속하고 정확하게 차량을 검출할 수 있도록 LSC(Local Size-specific Classifier)를 이용하는 국부지역별 크기 특정 차량 분류 방법 및 이를 이용한 차량검출방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 최근, 업무 및 여가활동을 위해 차량을 이용하는 인구가 증가함에 따라, 교통 흐름 및 동선 파악, 교통법 위반 차량 단속, 주차 관리, 방법 등에 요구되는 차량정보 확인에 어려움을 겪고 있다.
- [4] 일반적인 차량을 확인 방법으로는, 현장의 인원이 직접 순찰하여 차량을 확인하거나, 촬영장치를 통해 획득한 영상에서 추가적인 작업을 통해 육안으로 차량정보를 확인하는 방법이 사용되고 있는데, 이러한 방법은 많은 인력이 투입됨에도 불구하고 즉각적인 차량정보 획득이 어려워 과적, 불법차량 단속 및 수배차량 검거에 많은 시간이 소모되는 문제점이 있었다.
- [5] 최근에는 교통감시 업무를 자동으로 수행할 수 있는 ITS(Intelligent Transportation System)의 필요성이 높아지고 있고, 관련 기술의 연구개발이 이루어지고 있다.
- [6] 차량의 정교한 검출을 위해서는 촬영된 이미지 내에서 관측되는 차량들에 대해서 위치와 크기의 모호성 및 외형의 다양성 문제를 효과적으로 해결할 필요가 있다.
- [7] 일반적으로 영상감시시스템들에서 상기 문제들의 해결을 위해 슬라이딩 윈도우(sliding window) 기반의 이미지 스캔 방식이 적용되는데, 이러한 슬라이딩 윈도우 계열의 기법들은 위치와 사이즈의 모호성 처리 측면에 있어서는 많은 개선이 이루어져 왔으나, 차량 외형의 다양성을 처리하는데 있어서는 여전히 많은 문제점이 있다.
- [8] 기존의 슬라이딩 윈도우 기법들은 먼저 입력 프레임 내의 각 위치에 특정 사이즈의 서치윈도우를 위치시켜 잠정적인 검출결과들에 해당하는 바운딩박스(bounding-box)들을 생성시킨다. 그 후, 각 바운딩박스가 정의하는 영역에서 추출된 서브이미지의 비주얼 정보를 미리 학습된 영상분류기를 통해 평가함으로써 최종 검출 결과를 도출하는 방식을 취한다.
- [9] 이러한 기존의 검출 방식에 있어서, 샘플이미지들을 어떠한 크기로 정규화

하는지가 최종적으로 구현될 차량검출기의 성능에 매우 큰 영향을 미치는데, 기존의 슬라이딩 윈도우 기반의 검출기법의 경우 샘플이미지의 정규화 크기에 대한 충분한 고찰 없이 유저가 샘플이미지의 정규화 크기를 임의로 결정함에 따라 차량검출결과가 주어진 화면의 상태에 따라 불안정하게 변화하는 문제가 있었다.

[10]

[11] [선행기술문헌]

[12] [특허문헌]

[13] (특허문헌 1) 대한민국공개특허 제10-2015-0134548호 : 차량검출장치

[14] (특허문헌 2) 대한민국등록특허 제10-1264282호 : 관심영역 설정을 이용한 도로상 차량의 검출방법

[15] [비특허문헌]

[16] (비특허문헌 1) C. Papageorgiou and T. Poggio, "A trainable system for object detection", in IJCV, Vol.38, pp.15-33, 2000.

[17] (비특허문헌 2) N. Dalal, "Finding People in Images and Videos", Phd thesis, Institute National Polytechnique de Grenoble, 2006.

[18] (비특허문헌 3) R. Feris, B. Siddiquie, Y. Zhai, J. Petterson, L. Brown and S. Pankanti, "Attribute-based vehicle search in crowded surveillance videos", in Proc. ICMR, 2011.

[19] (비특허문헌 4) R. Feris, B. Siddiquie, J. Petterson, Y. Zhai, A. Datta, L. Brown and S. Pankanti, "Large-스케일 vehicle detection, indexing, and search in urban surveillance videos", in Tran. Multimedia, Vol.14, pp.28-42, 2012.

[20] (비특허문헌 5) S.J. Noh, D. Shim and M. Jeon, "Adaptive Sliding-Window Strategy for Vehicle Detection in Highway Environments", in IEEE Trans. Intell. Trans. Systems, accepted, 2015

[21] (비특허문헌 6) S. Noh and M. Jeon, "A new framework for background subtraction using multiple cues", in Proc.ACCV, pp. 493---506, 2012.

[22] (비특허문헌 7) S. Theodoridis and K. Koutroumbas, "Sequential clustering algorithms", pp. 633---643, in Pattern Recognition-4th Edition, Elsevier, 2008.

[23]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[24] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 화면에 내재되어 있는 문맥정보를 활용해 특수한 형태의 차량 사이즈 모델들을 먼저 학습한 후 이를 샘플 정규화 과정에서 활용함으로써 화면의 위치에 따른 차량의 크기와 위치 정보를 정확하게 식별할 수 있도록 LSC 분류기를 이용한 차량검출방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[25]

과제 해결 수단

[26]

본 발명에 따른 국부지역별 크기 특정 차량 분류 방법은 의미론 영역 모델을 생성하는 단계; 상기 의미론 영역 모델별로 차량 이미지 샘플들을 수집하는 단계; 및 상기 의미론 영역 모델별로 수집된 차량 이미지 샘플들을 사이즈 패턴별로 분류하는 단계를 포함할 수 있다.

[27]

상기 사이즈 패턴은 상기 의미론 영역 모델 별로 특정되는 상기 차량의 외형에 기초한 사이즈에 의해 발생될 수 있다.

[28]

상기 차량의 외형은 상기 차량의 타입에 의해 결정될 수 있다.

[29]

상기 사이즈 패턴은 클래스 간 차이에 의하여 발생될 수 있다.

[30]

상기 사이즈 패턴 별 분류는 HOG-SVM(histogram of oriented gradients support vector machine) 분류기를 이용하여 이루어질 수 있다.

[31]

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 관심있는 영역과 위치상으로 가장 밀접한 연관성을 지닌 의미론 영역 모델을 결정하는 단계; 및 상기 의미론 영역 모델 별로 수집되어 분류된 차량 이미지 샘플들과 상기 관심있는 영역을 비교함으로써 차량을 검출하는 단계를 포함하는, 국부지역별 차량 검출 방법이 개시될 수 있다.

[32]

상기 차량 검출은 평균-시프트 모드-탐색 기반의 최적화 알고리즘을 통해 이루어질 수 있다.

[33]

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 의미론 영역 모델을 생성하는 단계; 상기 의미론 영역 모델별로 차량 이미지 샘플들을 수집하는 단계; 상기 의미론 영역 모델별로 수집된 차량 이미지 샘플들을 사이즈 패턴별로 분류하는 단계; 관심있는 영역과 위치상으로 가장 밀접한 연관성을 지닌 의미론 영역 모델을 결정하는 단계; 및 상기 의미론 영역 모델 별로 수집되어 분류된 차량 이미지 샘플들과 상기 관심있는 영역을 비교함으로써 차량을 검출하는 단계를 포함하는, 국부지역별 크기 특정 차량 분류 및 검출 방법을 개시할 수 있다.

[34]

상기 사이즈 패턴은 상기 의미론 영역 모델 별로 특정되는 상기 차량의 외형에 기초한 사이즈에 의해 발생될 수 있다.

[35]

상기 차량의 외형은 상기 차량의 타입에 의해 결정될 수 있다.

[36]

상기 사이즈 패턴은 클래스 간 차이에 의하여 발생될 수 있다.

[37]

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램으로 하여금, 의미론 영역 모델을 생성하는 단계; 상기 의미론 영역 모델별로 차량 이미지 샘플들을 수집하는 단계; 및 상기 의미론 영역 모델별로 수집된 차량 이미지 샘플들을 사이즈 패턴별로 분류하는 단계를 구현하도록 하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 기록매체가 개시될 수 있다.

[38]

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램으로 하여금, 관심있는 영역과 위치상으로 가장 밀접한 연관성을 지닌 의미론 영역

모델을 결정하는 단계; 및 상기 의미론 영역 모델 별로 수집되어 분류된 차량 이미지 샘플들과 상기 관심있는 영역을 비교함으로써 차량을 검출하는 단계를 구현하도록 하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 기록매체가 개시될 수 있다.

- [39] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램으로 하여금, 의미론 영역 모델을 생성하는 단계; 상기 의미론 영역 모델별로 차량 이미지 샘플들을 수집하는 단계; 상기 의미론 영역 모델별로 수집된 차량 이미지 샘플들을 사이즈 패턴별로 분류하는 단계; 관심있는 영역과 위치상으로 가장 밀접한 연관성을 지닌 의미론 영역 모델을 결정하는 단계; 및 상기 의미론 영역 모델 별로 수집되어 분류된 차량 이미지 샘플들과 상기 관심있는 영역을 비교함으로써 차량을 검출하는 단계를 구현하도록 하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 기록매체가 개시될 수 있다.

[40]

발명의 효과

- [41] 본 발명에 따른 차량검출방법은 차량의 크기분류에 따른 세분화된 외형모델을 제공함으로써 정확한 차량 검출이 가능한 이점이 있다.
- [42] 아울러 본 발명의 차량검출방법에 따르면 샘플영상의 학습과정을 거쳐 형성된 영상분류기(LSC)가 차량의 크기 정보를 포함하고 있기 때문에 차량의 사이즈 예측을 위한 별도의 연산과정을 생략함에 따라 차량의 검출을 위한 연산량이 감소되면서도 검출정확도를 상승시킬 수 있다.

[43]

도면의 간단한 설명

- [44] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 실제 학습된 LSC들의 예시를 도시한다.
- [45] 도 2는 샘플 정규화 사이즈와 차량 검출 성능과의 관계를 도시한다.
- [46] 도 3은 도 1에 표현된 SRMR1에 대한 샘플 수집 개요를 도시한다.
- [47] 도 4는 도 1에 표현된 R1에 등록된 사이즈 패턴들에 할당된 학습 샘플들과 그것들을 통해 생성된 LSC들의 예시를 도시한다.
- [48] 도 5는 특정 관심영역에 대한 검출 관련 결과들을 도시한다.
- [49] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초기 검출 수행 알고리즘을 도시한다.
- [50] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 정량적 차량 검출 결과를 도시한다.
- [51] 도 8은 기존 방법들과 본원 방법 간의 연산 속도 비교 결과를 도시한다.
- [52] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 정성적 차량 검출 결과를 도시한다.
- [53] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 사이즈 패턴 별로 분류 학습된 결과를 도시한다.

[54]

발명의 실시를 위한 형태

- [55] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 차량검출방법에 대해

상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.

[56] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[57] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[58] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[59]

[60] 1. LSC의 필요성

[61] 아래에서는 영상분류기 학습 시의 정규화된 샘플의 사이즈가 차량검출기의 성능에 어떠한 영향을 미치는지 살펴볼 것이다. 실험을 위해 우리는 먼저 도 2(a)에 나타나 있는 것과 같이 미리 수집된 차량에 대한 포지티브 및 네거티브 샘플 이미지들을 48x48, 64x64, 80x80 그리고 96x96의 크기로 정규화시켰다. 그 후, 정규화된 샘플들을 이용하여 각 정규화 사이즈에 대한 HOG(histogram of oriented gradients) 특징 기반의 SVM(support vector machine) 분류기들을 학습시켰다. 또한, 이렇게 학습된 각 분류기와 차량크기 간의 연관성을 규명하기 위해 도 2(a)~(c)에 나타난 것과 같이 차량의 스케일 별 관심 영역들을 설정한 후 각각의 지역에 대한 정량적인 차량검출 정확도(검출 신뢰도 및 민감도의 조화평균)를 도 2(d)에 나타난 것과 같이 측정하였다.

[62] 가장 먼저 우리는, 작은 샘플정규화 사이즈 일수록 작은 스케일의 차량들에

대해 보다 높은 정확도를 도출함을 확인할 수 있다. 하지만, 48×48 및 64×64 크기에 대한 결과들에서 확인할 수 있듯이, 샘플들이 지나치게 작은 크기로 정규화 되는 경우 큰 스케일의 차량들에 대해서는 매우 낮은 검출 정확도를 발생시킬 수 있음 역시 확인할 수 있다. 반면, 샘플정규화 사이즈가 80×80 이상으로 충분히 커지면 보다 큰 스케일의 차량에 대해 보다 높은 검출 정확도가 도출되는 경향을 보인다. 하지만, 96×96 크기에 대한 수치들에서 나타나듯이, 지나치게 큰 샘플정규화 사이즈는 오히려 전반적인 검출 정확도를 떨어뜨려 버린다는 문제점 역시 확인할 수 있다. 이는 정규화된 샘플의 크기가 커질수록 분류기의 변별력이 개선돼 검출 신뢰도는 증가하지만, 동시에 검출 가능한 차량의 최소 사이즈가 커져 검출 민감도는 감소하기 때문이다. 따라서, 우리가 보다 안정적인 차량 검출성능을 확보하기 위해서는, 모니터링 하고자 하는 각 화면의 각 지역에 대해 매우 신중히 샘플 정규화 사이즈를 설정할 필요가 있음을 알 수 있다.

[63] 본원 발명에서 제안하는 LSC는 이러한 요구사항에 적합한 해법을 제시할 수 있도록 설계되어 있다. 유저의 입력에 의존하는 대신, LSC는 화면내의 각 국부지역별에서 실제로 관측되는 차량의 사이즈 패턴에 기반하여 자동으로 샘플정규화 크기를 결정하는데, 이는 시스템이 차량의 스케일과 상관없이 항상 우수한 차량검출 성능을 확보할 수 있도록 도와준다(도 2(d)). 아래에서 우리는 제안된 LCS 의 학습방법 및 이를 이용한 차량검출 방법을 보다 상세히 설명한다.

[64]

[65] 2. LSC 학습

[66] 2.1 국부지역별별 외형분류기 학습데이터 생성

[67] CCTV 화면 상에서 차량외형의 다양성은 주로 차량의 포즈 변화, 클래스 내 차이(가령, 버스들 간의 생김새 차이) 그리고 클래스 간 차이 (가령, 승용차와 버스간의 생김새 차이)에 의해 발생한다.

[68] 이들 중, 먼저 우리는 포즈의 변화에 따른 외형변화를 극복하기 위해 SJ. Noh, D. Shim and M. Jeon, "Adaptive Sliding-Window Strategy for Vehicle Detection in Highway Environments", in IEEE Trans. Intell. Trans. Systems, accepted, 2015에서 제안된 방법을 채택하여 주어진 화면에 대한 국부 지역모델, 즉 의미론 영역 모델(SRM, 도 1(a)의 타원들)을 생성시킨다.

[69] 일반적으로 화면 내 차량의 위치는 차량 스케일과, 차량 이동방향은 포즈와 직접적으로 연관되어 있다. 따라서, 차량들의 위치 및 이동방향 특성에 기반하여 생성되는 SRM들은 차량의 스케일 및 포즈 측면에서 일관된 특성을 보이는 영역들이라 할 수 있다.

[70] 즉, 각 SRM 내에서 특정 차량은 오직 하나의 스케일 및 포즈 패턴을 보인다는 것이다. 이러한 사실에 기인하여, 우리는 SRM 별로 영상분류기를 학습함으로써 포즈에 따른 외형변화 요소를 제한한다.

[71] 일단 SRM 들의 생성이 완료되면, 우리는 이미 알려진 배경제거 기법(S. Noh

and M. Jeon, "A new framework for background subtraction using multiple cues", in Proc.ACCV, pp. 493---506, 2012.)에 기반하여 주어진 화면으로부터 분류기 학습에 필요한 positive 및 negative 샘플들을 수집한다(비특허문헌 04 참조). 그 후, 우리는 이렇게 수집된 샘플들이 각각 어떠한 SRM 들과 공간적으로 밀접하게 연관되어 있는지를 다음의 식을 통해 규명한다:

[72]

[73]

$$P(SRM|sample) = \frac{P(SRM) \cdot P(sample|SRM)}{P(sample)} \quad (1)$$

[74]

[75] $P(sample)$ 이 균일 분포를 따른다는 가정하에 식(1)은 동등한 의미를 갖는 식(2)의 신뢰도 측정함수로 변환될 수 있다:

[76]

[77]

$$\psi(SRM, sample) = P(SRM) \cdot P(sample|SRM) \quad (2)$$

[78]

[79] 또한, 우리가 $S=(x,y)^T$ 가 샘플이 추출된 입력 프레임내의 위치를 의미한다고 가정하면(도 3(a)) 식(2)는 다시 아래의 함수로 근사화 될 수 있다:

[80]

[81]

$$\varphi(SRM, s) = w_{SRM} \cdot \mathcal{N}(s; m_{SRM}, \Sigma_{SRM}) \quad (3)$$

[82]

[83]

여기서 w_{SRM} 는 SRM 생성 과정에서 계산된 가중치를 m_{SRM} 과 Σ_{SRM} 는 SRM의 위치 및 형태를 결정짓는 중심벡터 및 공분산행렬을 각각 나타낸다(비특허문헌 05 참조). $\mathcal{N}()$ 는 2 차원 정규 분포를 의미한다.

[84]

식(3)의 신뢰도 값은 모든 샘플 및 SRM 간에 계산되며, 각 샘플은 가장 높은 신뢰도를 도출시킨 N_s 개의 SRM에 대한 영상분류기 학습을 위해 활용된다(도 3(b)). 여기서 N_s 는 분류기의 정확도 및 학습 효율성 사이에 정의되는 트레이드오프 변수로, N_s 의 값이 커지면 각 SRM에 포함되는 샘플들이 갖는 외형 차이 역시 증가해 분류기의 정확도는 낮아지게 된다. 반대로, N_s 의 값이 작아지면 각 샘플이 특정 SRM에 할당될 확률이 낮아져 분류기 학습을 위해 수집되어야 하는 전체 샘플의 양을 증가시키게 된다.

[85]

특히, N_s 의 값이 화면 내에 정의된 SRM의 수보다 커지게 되면 모든 샘플은 모든 SRM의 학습에 활용되게 된다. 본 연구에서 우리는 다수의 실험을 통해 N_s 값을 2~4로 설정되었을 때 가장 우수한 검출성능이 달성됨을 확인하였다.

[86]

[87]

2.2 차량 사이즈 패턴 별 외형분류기 학습

[88]

화면 내 차량에 대해 정의되는 바운딩 박스의 크기 정보는 스케일 및

aspect-ratio(종횡비) 요소로 나누어 생각해볼 수 있으며, 화면 내에서 이들은 주로 차량의 위치, 포즈 그리고 차량타입에 의해 결정된다.

[89] 보다 상세하게, 차량 위치는 스케일에, 포즈는 종횡비에, 차량타입은 스케일 및 종횡비에 직접적으로 연관되어 있다. 하지만, 본 발명에서는 위치 및 포즈측면에서 일관된 특성을 갖는 SRM 별로 분류기 학습을 수행하므로, 위치 및 포즈변화에 따른 차량 스케일 및 종횡비 변화는 거의 발생하지 않는다고 간주할 수 있다.

[90] 따라서, 우리는 차량의 스케일 및 포즈정보는 오직 그것이 속한 차량타입에 의해서만 결정된다는 가정하에 차량 사이즈 및 외형 모델의 학습을 수행한다.

[91] 앞선 과정을 통해 각 SRM 별로 수집된 샘플들의 집합을 $S_{SRM} = \text{sample}_k / k=1, \dots, N_k$ 이라 하자. 우선 우리는 각 SRM 에 대한 사이즈 모델을 생성시키기 위해 수집된 sample_k 들에 대해 다음의 특징벡터를 계산한다:

[92]
$$\mathbf{r}_k = (sc_k, ar_k)^T \quad (4)$$

[93] 이 식에서 sc_k 와 ar_k 는 스케일 과 종횡비 특성을 정량화하기 위한 인자로, 해당 샘플의 가로 및 세로길이에 기반하여 다음과 같이 정의된다:

[94]
$$sc_k = \alpha \cdot height_k \cdot width_k \quad (5)$$

[95]
$$ar_k = \beta \cdot height_k / width_k \quad (6)$$

[96] 여기서 α 및 β 는 식(7) 및 식(8)에 의해 계산되는 데이터 재스케일링 인자이며, 데이터의 값이 [0~1]사이에 포함되도록 변환하는 역할을 수행한다.

[97]
$$\alpha = 1 / \left(\max_{k=1, \dots, N_k} sc_k - \min_{k=1, \dots, N_k} sc_k \right) \quad (7)$$

[98]
$$\beta = 1 / \left(\max_{k=1, \dots, N_k} ar_k - \min_{k=1, \dots, N_k} ar_k \right) \quad (8)$$

[99]

[100] 모든 sample_k 에 대해 계산된 $\mathbf{r}_k$ 벡터들은 간단한 순차적 클러스터링 알고리즘을 통해 군집화 되는데(비특허문헌 07 참조), 이 과정을 통해 생성된 클러스터들에 대한 평균 벡터들 $\overline{\mathbf{r}}_m = (\overline{sc}_m, \overline{ar}_m)^T$ 은 해당 SRM 에 대한 사이즈 패턴 모델들로서 활용된다.

[101] 사이즈 패턴 모델링이 완료되면, 우리는 S_{SRM} 에 속한 샘플들이 어떠한 사이즈 패턴에 대한 외형모델 학습에 사용되어야 할지를 다음의 식을 통해 결정한다:

$$[102] \quad \rho = \underset{m=1, \dots, N_m}{\operatorname{argmin}} \sqrt{(sc_k - \overline{sc_m})^2 - (ar_k - \overline{ar_m})^2} \quad (9)$$

[103]

[104] 상기 식에서 ρ 는 샘플 smample_k 와 가장 연관성이 크다고 판정된 사이즈 모델의 인덱스를, N_m 은 사이즈 패턴의 총 개수를 의미한다. 이 과정을 통해 각 사이즈 패턴 별로 분류된 샘플들은 그것이 소속된 패턴의 평균벡터($\overline{\tau_\rho}$)에 맞도록 사이즈가 정규화 된 후 HOG-SVM 영상분류기(비특허문헌 02 참조), 즉, LSC들을 학습하는 데 사용된다.

[105] 도 4는 실제로 특정 SRM에 등록된 사이즈 패턴 별로 학습된 몇 가지 LSC의 예를 나타내고 있다. 본 예를 통해 우리는 제안하는 LSC 기반의 외형모델이 서로 다른 종류의 차량들이 야기시키는 클래스 간 차이는 크게 줄이면서, 동시에 비슷한 크기의 차량들이 갖는 클래스 내 차이는 매우 효과적으로 표현할 수 있음을 확인할 수 있다.

[106] 한편, 본 발명에서 활용된 HOG-SVM외에도, 보다 최신의 Adaboost 계열의 cascaded 분류기, exemplar 기반의 분류기, deformable part model 및 3D structure 기반의 분류기 등 역시 사이즈 패턴별 외형모델 학습에 활용 가능하다. 하지만, 우리는 이러한 분류기들이 학습 시간 및 구현의 복잡성 측면에서 HOG-SVM에 비해 실용성이 떨어진다고 판단하여 본 발명에서 활용하지 않았다.

[107] 또한, 우리는 굳이 그러한 복잡한 형태의 분류기를 사용하지 않더라도, HOG-SVM 기반의 분류기를 통해서도 충분히 신뢰성 있는 차량검출 성능이 달성될 수 있음을 확인하였다.

[108] 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라 사이즈 패턴별로 분류 학습시킨 결과가 도시된다.

[109]

[110] 3. LSC 기반 차량 검출 연산

[111] 속도 상의 효율성을 확보하기 위해, 우리는 배경제거 기법을 활용해 입력 프레임 내의 관심영역들을 먼저 정의한 후 각 관심영역에 대해 독립적으로 차량검출을 수행하는 방식을 택한다. 특정 관심영역에 대한 검출을 수행하기 위해 우리는 우선 아래의 식을 통해 해당 관심영역과 위치상으로 가장 밀접한 연관성을 지닌 SRM을 선정한다:

$$[112] \quad SRM_z = \underset{SRM \in \mathcal{R}}{\operatorname{argmax}} \varphi(SRM, z) \quad (10)$$

[113]

[114] 이 식에서 z 는 현재 고려중인 관심영역의 중심좌표를, $\mathcal{R}$ 은 화면 내에 정의된 모든 SRM들의 집합을 의미한다. 다음으로 우리는 SRM_z 에 포함된 LSC들을 대응하는 사이즈 패턴모델의 스케일 값에 따라 내림차순 정렬한 뒤, initial

detection 결과를 얻기 위한 도 6의 알고리즘을 수행한다 (도 5(a)).

[115] 도 6에 명시된 프로세스의 가장 중요한 특성은 큰 스케일에 대한 초기 검출 응답들을 먼저 찾은 뒤 작은 스케일에 대한 초기 검출 응답들을 찾는다라는 점이며, $\tau_0 \in [0, 100]$ 는 작은 스케일 및 큰 스케일에 대한 검출 응답간의 중복을 얼마나 허용할지를 결정한다. τ_0 의 값이 작아지면 큰 차량주위에 위치한 작은 차량들이 검출될 확률은 높아지지만, 동시에 오류 검출들이 발생할 확률 또한 높아지게 된다(도 5(c)). 반대로, τ_0 의 값이 커지면 오류 검출이 발생할 확률은 줄어들지만, 동시에 큰 차 주위의 작은 차량들이 검출되지 못할 확률 역시 증가하게 된다(도 5(d)).

[116] 본원 발명에서 우리는 τ_0 를 40~50 사이의 값으로 설정할 것을 권장한다(도 5(b)).

[117] 일단 주어진 관심영역에 대한 초기 검출 응답들에 해당하는 $d' \in D_{ini}$ (도 5(a)) 벡터들과 그들에 대한 매칭 스코어 sc_d 의 값들이 주어지면, 우리는 비특허문헌 02에서 제안된 평균-시프트 모드-탐색 기반의 최적화 알고리즘을 통해 최종 차량검출 결과 $d'' \in D_{final}$ (도 5(b))들을 얻을 수 있게 된다.

[118] 보다 상세하게, 비특허문헌 02에서는 d' 벡터들을 데이터 포인트들로, sc_d 값들은 데이터 포인트들에 대한 weight로 설정한 후, 여기에 평균-시프트 알고리즘을 적용하여 포인트들의 확률 분포함수가 보이는 모드-포인트들을 찾는데, 이때 발견된 모드-포인트들이 바로 최종 차량검출 결과 d'' 에 해당한다. 보다 상세한 설명은 비특허문헌 02에서 확인 가능하다.

[119]

[120] 4. 실험 결과 및 분석

[121] 실험은 화면상에 나타나는 차량의 종류 및 크기, 위치 등에 제약이 없는 5 개의 실제 고속도로 교통감시 화면에 대해서 수행되었다(도 9). 각 화면에 대해, 20,000 개의 학습용 프레임 및 4,000 개의 테스트용 프레임으로 구성된 데이터셋이 구성되었으며, 임의로 선택된 테스트용 프레임들 내에 존재하는 차량들에 대해서는 지상 실측 정보 탐색이 설정되었다.

[122] 시뮬레이터의 구현은 Intel Xeon CPU E5-2670의 Workstation을 활용하여 Parallel Pattern Library(PPL) 라이브러리를 지원하는 VisualStudio2010 컴파일러를 통해 구현되었다.

[123] 도 9에 우리는 먼저 제안된 기법을 활용한 정성적 차량검출 결과를 나타내었다. 본 결과들을 통해 우리는 제안된 차량검출 기법이 다양한 형태, 크기 및 해상도를 갖는 다중 차량들에 대해 매우 정확한 성능을 보장해줄 수 있음을 확인할 수 있다. 또한, 제안된 기법의 주요 공헌이 LSC 들에 기반한 새로운 형태의 s-window 기반 차량검출 기법에 있으므로, 우리는 도 7에 나타난 것과 같이 제안된 기법의 정량적인 성능을 가장 기본적인 s-window (CSW)(비특허문헌 02) 및 가장 최신의 s-window (ASW)(비특허문헌 05)의 그것들과 비교하였다. 본 결과를 통해, 우리는 각 교통감시 화면의 상태에 따라

검출 정확도가 민감하게 변화하는 CSW 및 ASW 와 달리, 제안된 차량검출 기법은 항상 신뢰성 있는 검출 결과를 제공한다는 사실을 알 수 있다. 여기서, 각 s-window 기법에 대해, 외형모델은 LSC 의 경우와 동일한 학습샘플들을 바탕으로 HOG-SVM분류기로 학습되었다. 도 8의 동작 속도(fps) 측면에 있어서도, 제안하는 기법이 기존 s-window 들의 성능을 압도하고 있음을 확인할 수 있다.

[124]

[125] 5. 결론

[126] 본 발명에서 우리는 자동으로 크기가 정규화된 샘플들을 통해 학습되는 새로운 형태의 분류기, 즉, LSC 에 기반한 보다 효과적인 차량검출 기법이 제안되었다. 실험을 통해 확인할 수 있듯이 제안된 기법은 종래의 s-window 기반의 차량 검출방식들에 비해 매우 빠르고 정확한 차량검출을 가능하게 해줄 수 있다. 하지만, 본 연구에서 조도의 변화 및 날씨의 변화와 같은 도로상의 환경변화에 인한 차량검출 성능 변화는 고려하지 않았다. 미래의 연구에서는 이러한 이슈들 역시 정교하게 처리될 수 있도록 제안된 기법을 개선해 나갈 것이다.

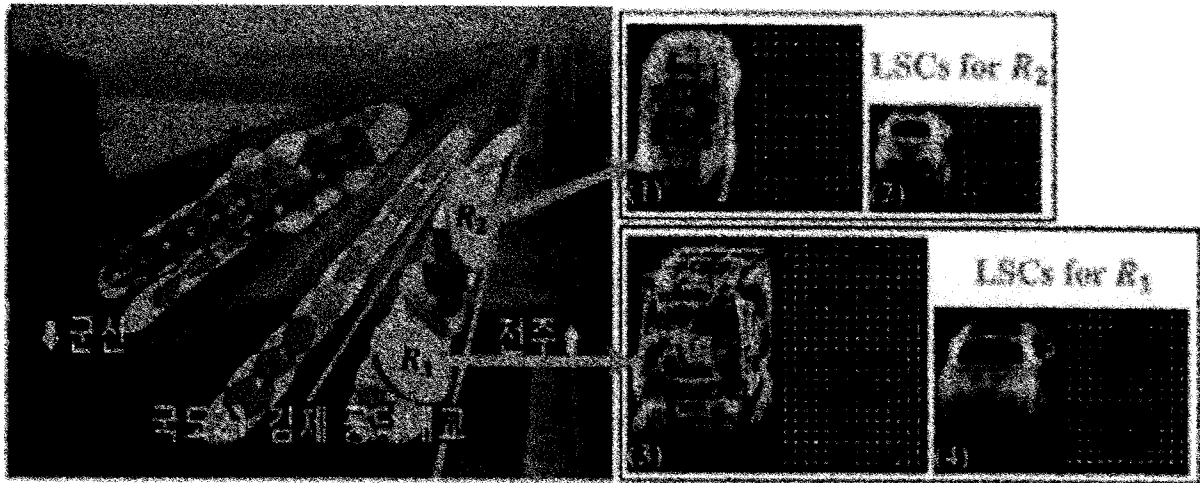
[127] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

청구범위

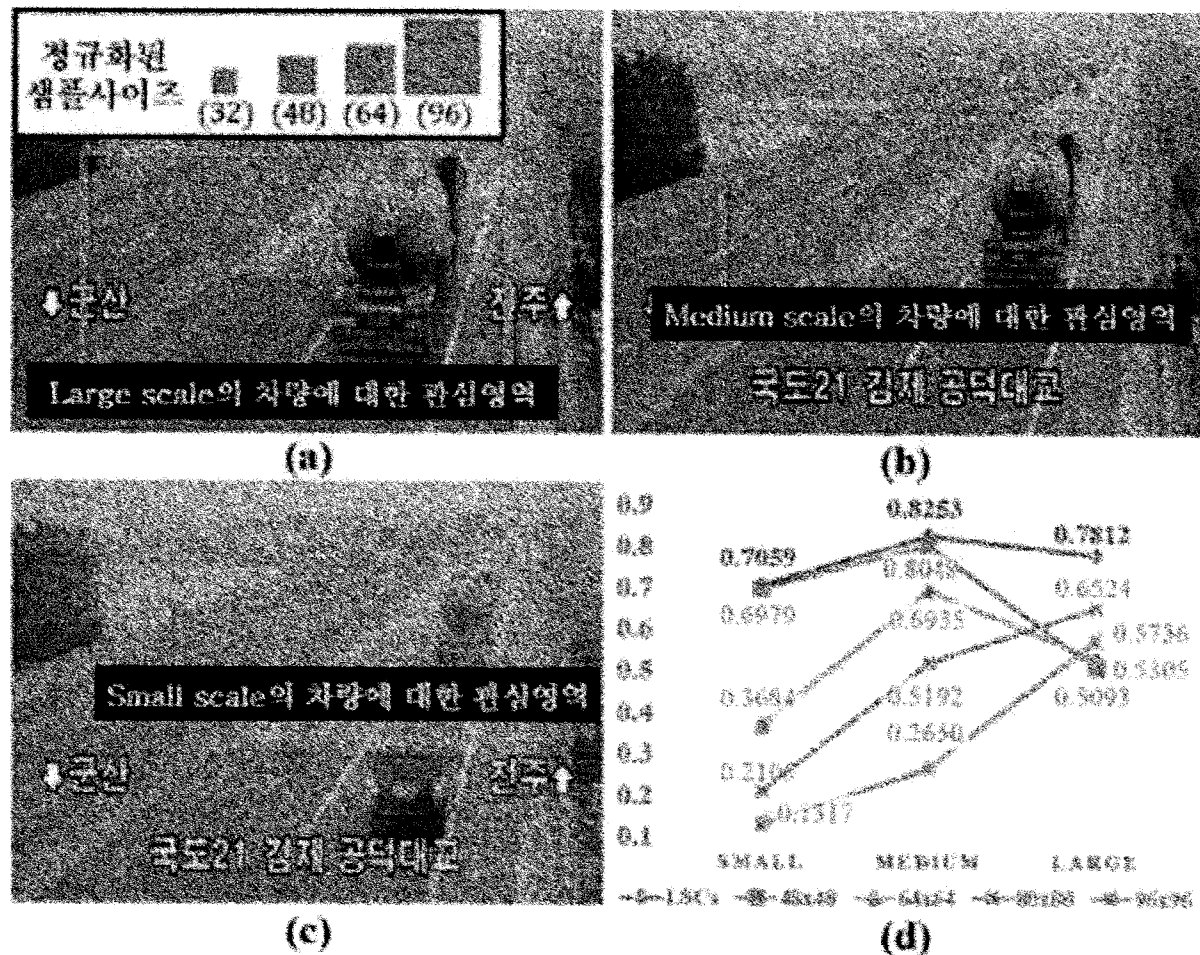
- [청구항 1] 의미론 영역 모델을 생성하는 단계;
상기 의미론 영역 모델별로 차량 이미지 샘플들을 수집하는 단계; 및
상기 의미론 영역 모델별로 수집된 차량 이미지 샘플들을 사이즈
패턴별로 분류하는 단계
를 포함하는, 국부지역별 크기 특정 차량 분류 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 사이즈 패턴은 상기 의미론 영역 모델 별로 특정되는 상기 차량의
외형에 기초한 사이즈에 의해 발생하는, 국부지역별 크기 특정 차량 분류
방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 차량의 외형은 상기 차량의 타입에 의해 결정되는, 국부지역별 크기
특정 차량 분류 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 사이즈 패턴은 클래스 간 차이에 의하여 발생하는, 국부지역별 크기
특정 차량 분류 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 사이즈 패턴 별 분류는 HOG-SVM(histogram of oriented gradients
support vector machine) 분류기를 이용하여 이루어지는, 국부지역별 크기
특정 차량 분류 방법.
- [청구항 6] 관심있는 영역과 위치상으로 가장 밀접한 연관성을 지닌 의미론 영역
모델을 결정하는 단계; 및
상기 의미론 영역 모델 별로 수집되어 분류된 차량 이미지 샘플들과 상기
관심있는 영역을 비교함으로써 차량을 검출하는 단계
를 포함하는, 국부지역별 차량 검출 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 차량 검출은 평균-시프트 모드-탐색 기반의 최적화 알고리즘을 통해
이루어지는, 국부지역별 차량 검출 방법.
- [청구항 8] 의미론 영역 모델을 생성하는 단계;
상기 의미론 영역 모델별로 차량 이미지 샘플들을 수집하는 단계;
상기 의미론 영역 모델별로 수집된 차량 이미지 샘플들을 사이즈
패턴별로 분류하는 단계;
관심있는 영역과 위치상으로 가장 밀접한 연관성을 지닌 의미론 영역
모델을 결정하는 단계; 및
상기 의미론 영역 모델 별로 수집되어 분류된 차량 이미지 샘플들과 상기
관심있는 영역을 비교함으로써 차량을 검출하는 단계
를 포함하는, 국부지역별 크기 특정 차량 분류 및 검출 방법.

- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 사이즈 패턴은 상기 의미론 영역 모델 별로 특정되는 상기 차량의
외형에 기초한 사이즈에 의해 발생하는, 국부지역별 크기 특정 차량 분류
및 검출 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 차량의 외형은 상기 차량의 타입에 의해 결정되는, 국부지역별 크기
특정 차량 분류 및 검출 방법.
- [청구항 11] 제 8 항에 있어서,
상기 사이즈 패턴은 클래스 간 차이에 의하여 발생하는, 국부지역별 크기
특정 차량 분류 및 검출 방법.
- [청구항 12] 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램으로 하여금,
의미론 영역 모델을 생성하는 단계;
상기 의미론 영역 모델별로 차량 이미지 샘플들을 수집하는 단계; 및
상기 의미론 영역 모델별로 수집된 차량 이미지 샘플들을 사이즈
패턴별로 분류하는 단계
를 구현하도록 하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함하는, 컴퓨터
판독가능한 기록매체.
- [청구항 13] 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램으로 하여금,
관심있는 영역과 위치상으로 가장 밀접한 연관성을 지닌 의미론 영역
모델을 결정하는 단계; 및
상기 의미론 영역 모델 별로 수집되어 분류된 차량 이미지 샘플들과 상기
관심있는 영역을 비교함으로써 차량을 검출하는 단계
를 구현하도록 하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함하는, 컴퓨터
판독가능한 기록매체.
- [청구항 14] 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램으로 하여금,
의미론 영역 모델을 생성하는 단계;
상기 의미론 영역 모델별로 차량 이미지 샘플들을 수집하는 단계;
상기 의미론 영역 모델별로 수집된 차량 이미지 샘플들을 사이즈
패턴별로 분류하는 단계;
관심있는 영역과 위치상으로 가장 밀접한 연관성을 지닌 의미론 영역
모델을 결정하는 단계; 및
상기 의미론 영역 모델 별로 수집되어 분류된 차량 이미지 샘플들과 상기
관심있는 영역을 비교함으로써 차량을 검출하는 단계
를 구현하도록 하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함하는, 컴퓨터
판독가능한 기록매체.

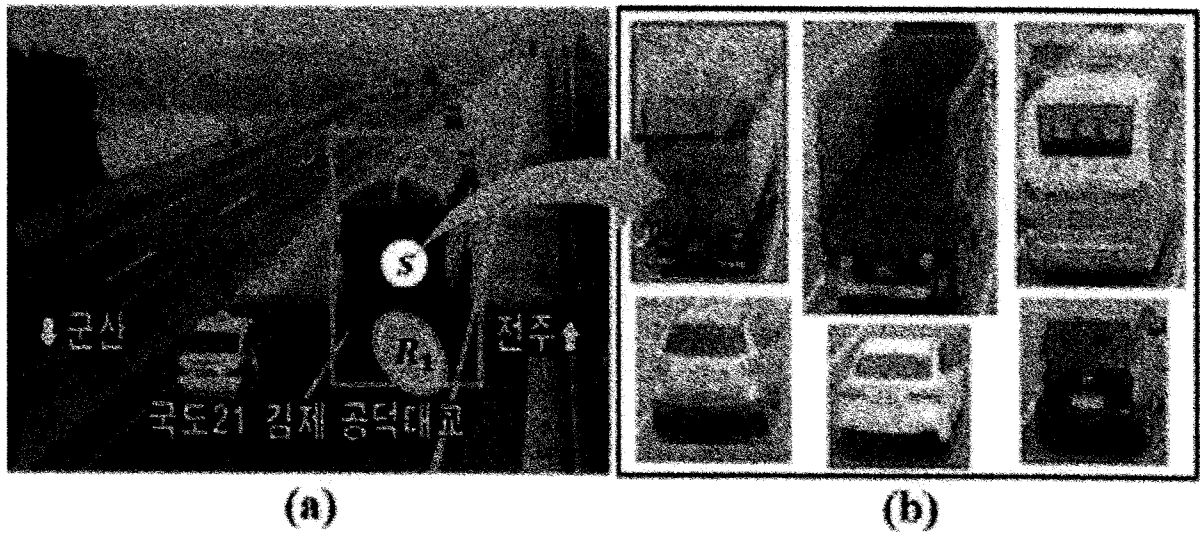
[도 1]



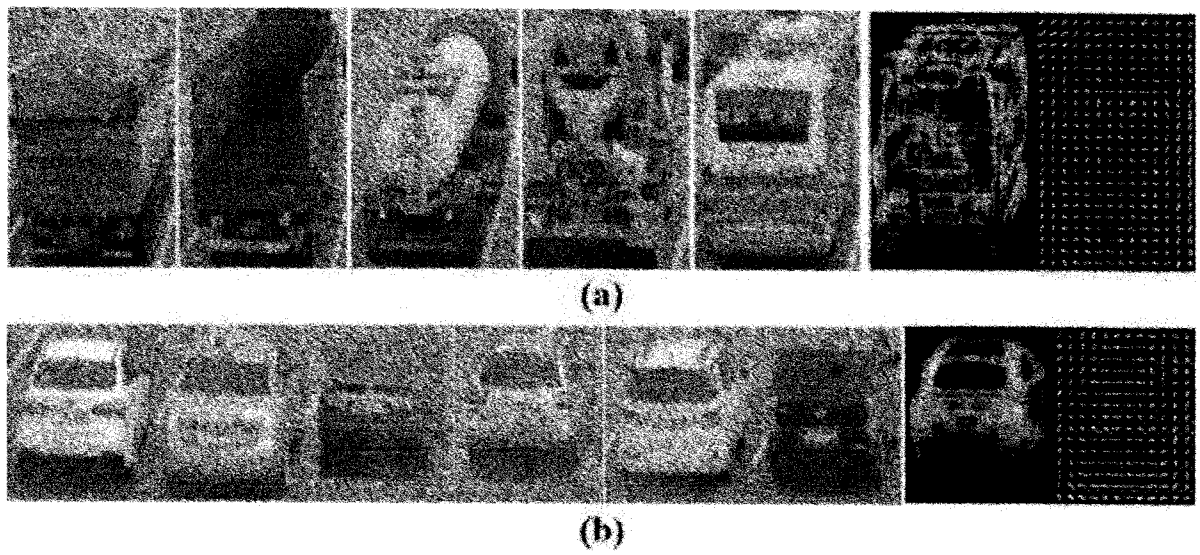
[도 2]



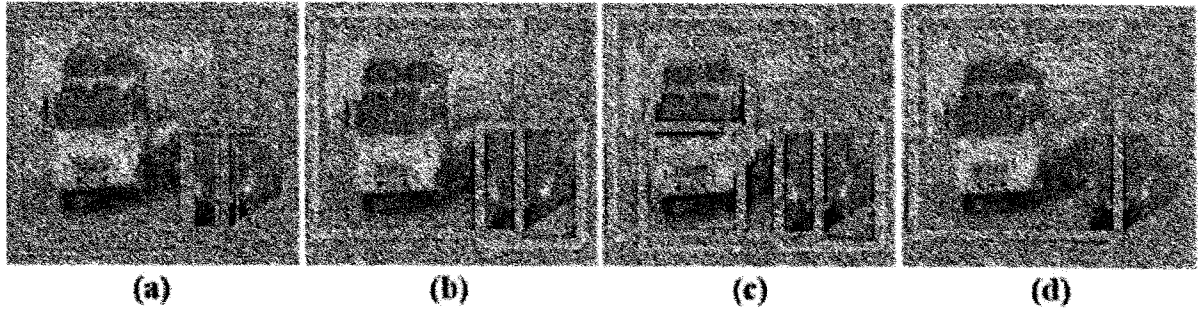
[도 3]



[도 4]



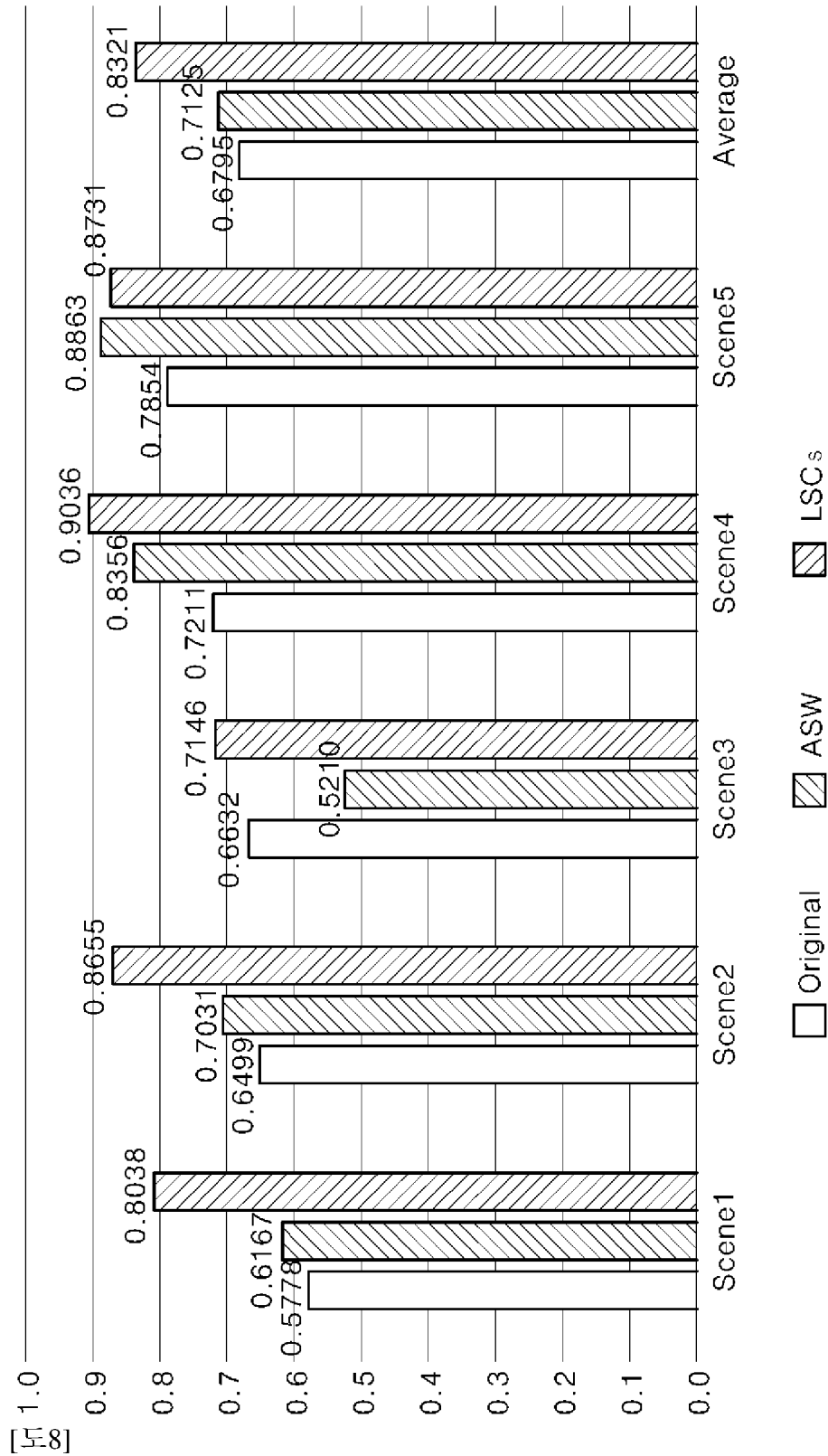
[도 5]



[도6]

입력: ● 관심영역 bounding-box 이미지 ● Scale 에 따라 내림차순 정렬된 LSC 들 ● τ_0: Overlapped-region thresholding factor 출력: ● $\mathcal{D}_{init}$: Set of initial detection responses
■ $\mathcal{D}_{init} = \emptyset$ ■ 각 LSC 에 대해 다음을 수행 ● Search-window 의 크기 (w, h)를 LSC 에 대응하는 사이즈 패턴 모델에 맞게 변형. ● Search-window 를 관심영역 내부의 모든 위치 (x, y)에 적용 함으로써 아래의 집합을 생성. - $\mathcal{D} = \{ d \mid d = (x, y, w, h)^T \}$ ● 각 $d \in \mathcal{D}$ 및 $d' \in \mathcal{D}_{init}$ 간의 중복성 여부 Test - $d \in \mathcal{D}$가 정의하는 영역 A_d과 임의의 $d' \in \mathcal{D}_{init}$가 정의하는 영역 $A_{d'}$가 A_d를 기준으로 $\tau_0\%$ 이상 겹치면 $\rightarrow d$를 $\mathcal{D}$로 부터 제거 ● 각 $d \in \mathcal{D}$가 정의하는 area 의 sub-image 와 현재 고려중인 LSC 간의 matching score sc_d를 계산. - $sc_d > 0$이면 d를 $\mathcal{D}_{init}$에 추가.

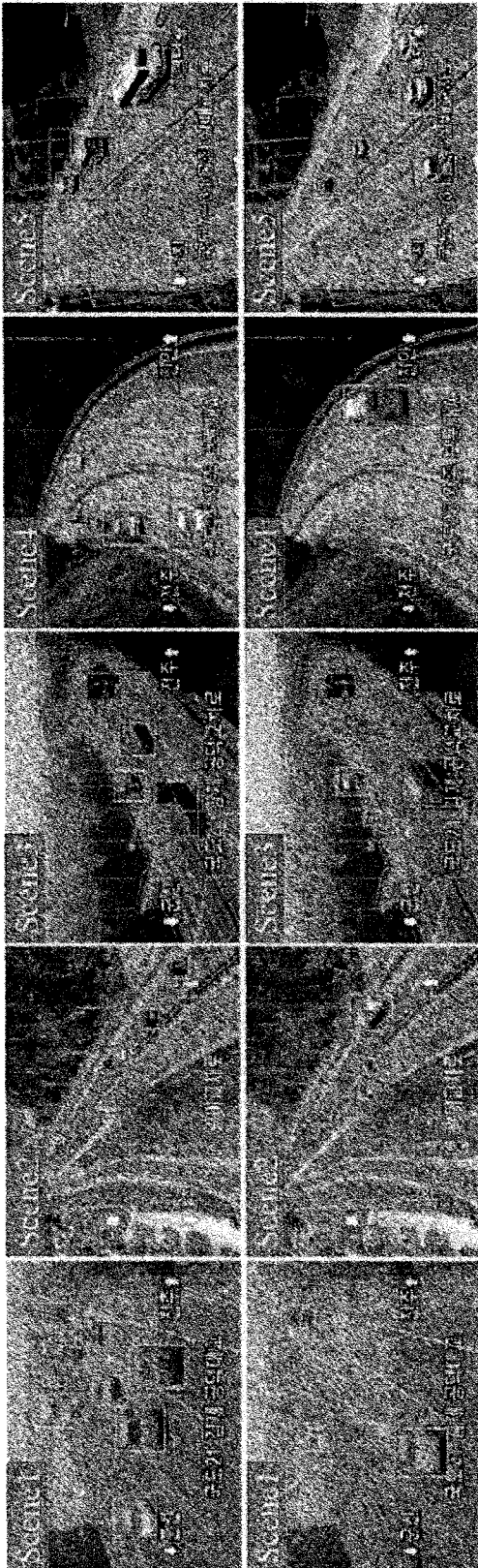
[도7]



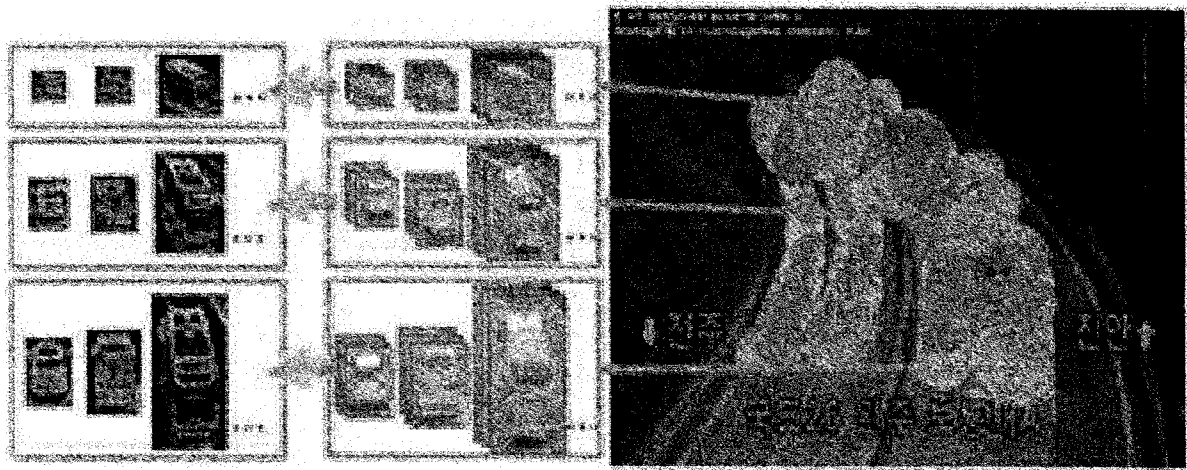
[표8]

	Scene1	Scene2	Scene3	Scene4	Scene5	Ave
OSW	1.8	14.6	6.7	8.1	16.7	9.6
ASW	3.1	21.2	9.1	15.5	20.6	13.9
LSCs	16.7	40.9	29.7	97.4	50.0	46.9

[도 9]



[도 10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/002534**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G08G 1/017(2006.01)i, G06T 7/33(2017.01)i, G06T 7/32(2017.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G 1/017; B60R 1/00; G06T 7/40; B60W 40/04; G08G 1/04; G06T 7/00; G06T 7/33; G06T 7/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: vehicle, classification, image, region, detection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2010-0134206 A (RT SOLUTION CO., LTD.) 23 December 2010 See paragraphs [0043]-[0056], claims 1, 3 and figure 14.	1-14
Y	KR 10-2012-0062137 A (MANDO CORPORATION) 14 June 2012 See paragraphs [0015]-[0019], claim 1 and figure 1.	1-14
A	KR 10-2004-0058142 A (YUNIK COMPUTER AND COMMUNICATION CO., LTD.) 03 July 2004 See claims 1-4 and figures 7-8.	1-14
A	KR 10-2008-0004926 A (PLK TECHNOLOGIES) 10 January 2008 See paragraphs [0025]-[0030] and figure 2.	1-14
A	KR 10-2006-0083138 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 20 July 2006 See claims 1-3 and figures 1-2.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 MAY 2017 (29.05.2017)

Date of mailing of the international search report

29 MAY 2017 (29.05.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/002534

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0134206 A	23/12/2010	KR 10-1038669 B1	02/06/2011
KR 10-2012-0062137 A	14/06/2012	KR 10-1407901 B1	16/06/2014
KR 10-2004-0058142 A	03/07/2004	KR 10-0485419 B1	27/04/2005
KR 10-2008-0004926 A	10/01/2008	KR 10-0818317 B1	31/03/2008
KR 10-2006-0083138 A	20/07/2006	KR 10-0790867 B1	03/01/2008
		US 2006-0159442 A1	20/07/2006
		WO 2006-075902 A1	20/07/2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G08G 1/017(2006.01)i, G06T 7/33(2017.01)i, G06T 7/32(2017.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G08G 1/017; B60R 1/00; G06T 7/40; B60W 40/04; G08G 1/04; G06T 7/00; G06T 7/33; G06T 7/32

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 차량, 분류, 이미지, 영역, 검출

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2010-0134206 A ((주) 알티솔루션) 2010.12.23 단락 [0043]-[0056], 청구항 1,3 및 도면 14 참조.	1-14
Y	KR 10-2012-0062137 A (주식회사 만도) 2012.06.14 단락 [0015]-[0019], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-14
A	KR 10-2004-0058142 A (주식회사 윤익씨엔씨) 2004.07.03 청구항 1-4 및 도면 7-8 참조.	1-14
A	KR 10-2008-0004926 A (주식회사 피엘케이 테크놀로지) 2008.01.10 단락 [0025]-[0030] 및 도면 2 참조.	1-14
A	KR 10-2006-0083138 A (삼성전자주식회사 등) 2006.07.20 청구항 1-3 및 도면 1-2 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 05월 29일 (29.05.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 05월 29일 (29.05.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



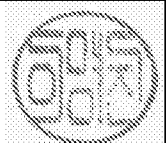
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이명진

전화번호 +82-42-481-8474



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0134206 A	2010/12/23	KR 10-1038669 B1	2011/06/02
KR 10-2012-0062137 A	2012/06/14	KR 10-1407901 B1	2014/06/16
KR 10-2004-0058142 A	2004/07/03	KR 10-0485419 B1	2005/04/27
KR 10-2008-0004926 A	2008/01/10	KR 10-0818317 B1	2008/03/31
KR 10-2006-0083138 A	2006/07/20	KR 10-0790867 B1	2008/01/03
		US 2006-0159442 A1	2006/07/20
		WO 2006-075902 A1	2006/07/20