

<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2023.23.4.177>

JIIBC 2023-4-27

노인의 교통사고 예방을 위한 방안 분석

Plan Analysis to prevent Traffic Accident of the Elderly

황승연*, 신동진**, 김정준***

Seung-Yeon Hwang*, Dong-Jin Shin**, Jeong-Joon Kim***

요약 우리나라는 현재 65세 이상 인구가 약 15%에 이르는 고령화 사회이다. 이에 따라 현재 정부에서는 여러 가지 대책을 마련하고 있지만, 줄어들기 보다는 오히려 빠르게 증가하고 있는 문제가 바로 노인 교통사고이다. 당장 여러 매체에서도 바로 확인을 할 수 있을 정도로 많이 증가하였고, 현재 교통사고로 숨지거나 다치는 노인이 하루 평균 약 110명, 한 해 약 4만 여명에 달하고 있고, 경찰청의 발표에 따르면 5년 전 보다 노인 교통사고 발생률이 25% 가량 증가하였음을 발표한 바 있다. 이러한 노인 교통사고에 대하여 본 논문은 빅 데이터 분석, R 프로그래밍 언어를 통하여 노인 교통사고를 분석하여, 노인 교통사고의 주된 원인과 이를 방지할 수 있는 대책이 필요한 지역을 제시하고자 한다.

Abstract Korea is currently an aging society with a population of about 15 percent over the age of 65. Accordingly, the government is currently working on a number of measures. However, the problem that is rapidly increasing rather than decreasing is the traffic accident of the elderly. It has increased so much that we can check it out in multiple media right away. An average of 110 elderly people die or are injured in traffic accidents a day, or about 40,000 a year. The National Police Agency reported a 25 percent increase in elderly traffic accidents from five years ago. This paper analyzes traffic accidents of senior citizens through the Big Data analysis and R programming language to present the main causes of traffic accidents of senior citizens and areas where measures are needed to prevent them.

Key Words : traffic accident of the elderly, main causes of accidents of elderly, measure, big data, R

1. 서론

현재 우리나라는 고령화 사회이다. 노인 인구가 점점 증가함에 따라 노인 교통사고 역시 점점 증가하고 있는 추세이다. 이를 줄이기 위해 정부에서는 각 지역별로 노인들을 대상으로 간담회를 하거나, 교통사고 예방 교육

등의 정책을 시행하고 있지만, 그림 1에서 보여주는 것과 같이 줄어들기보다는 매년 증가하는 추세를 보인다.

다음 그림 2는 OECD 회원국의 노인 인구 10만명당 보행 사망자수를 비교한 도표이다.

*준회원, 안양대학교 컴퓨터공학과

**준회원, 안양대학교 컴퓨터공학과

***정회원, 안양대학교 ICT융합학부 소프트웨어전공 조교수

접수일자 2023년 4월 25일, 수정완료 2023년 7월 3일

게재확정일자 2023년 8월 4일

Received: 25 April, 2023 / Revised: 3 July, 2023 /

Accepted: 4 August, 2023

***Corresponding Author: jikim@anyang.ac.kr

Dept. ICT Convergence Engineering at Anyang University, Korea

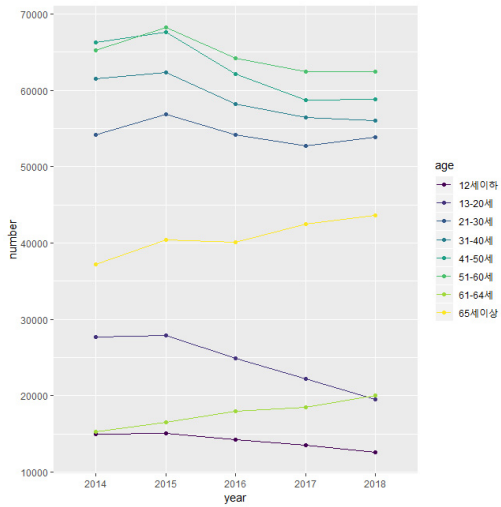


그림 1. 2014-2018 연령층별 보행자 사고 추세
Fig. 1. Trend of pedestrian accidents by age group from 2014 to 2018

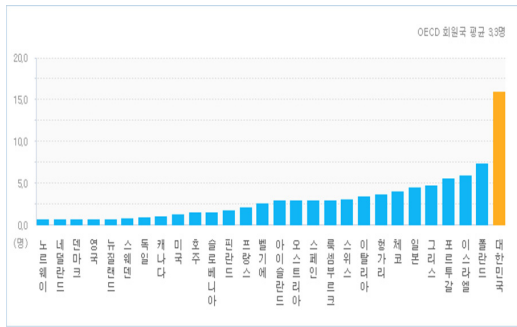


그림 2. 국가별 노인 인구 10만명당 보행 사망자수 비교
Fig. 2. Comparison of pedestrian deaths per 100,000 elderly population by country.

그림1에서 볼 수 있듯이 우리나라는 OECD 회원국 중 15.6명으로 평균인 3.3명보다도 5배 가량 많은 것으로 나타난 만큼 문제의 심각성을 알 수 있다.

정부의 대책효과가 미미한 상태에서, 별내파출소의 유석중 소장이 별내동의 한 주거단지의 경로당을 방문하여 교통 안전을 교육할 당시, 노인들이 무단횡단을 하는 질문에 대하여 “다리도 아프고, 허리도 아파 신호를 기다리기 힘들어 어쩔 수 없이 무단횡단을 한다”는 답변을 듣고 횡단보다 바로 옆 노인들이 신호를 기다리면서 앉아 설 수 있는 유압소바를 장착한 “장수의자”를 내세웠다. 해당 “장수의자”를 도입한 결과 실제 사용을 해본 노인들의 반응을 살펴본 결과 긍정적인 답변을 들을 수 있었고, 실제로 평소보다 노인 교통사고 비율이 줄어드는 효과를 보

였다.

따라서, 본 논문에서는 매해 증가하고 있는 노인 교통사고에 대하여 발생 빈도가 높은 지역을 분석하고 발생하는 원인을 분석하여 앞서 소개한 “장수의자” 혹은 이와 같은 대책을 제시하고 이러한 대책이 필요한 지역을 선정하여 노인 교통사고 비율을 낮추는 효과를 목표로 두고 있다.

먼저 자치구별 노인의 인구를 분석하여 고령인구 밀집 지역과 고령인구의 유동인구가 많은 지역을 분석한다. 그리고 노인 사고 다발지역의 통계를 분석하여 해당 지역에서 발생하는 노인 교통사고를 분석을 통하여 노인 밀집지역과 노인의 유동인구가 많은 장소와의 연관관계를 분석한다.

그리고 노인들을 인터뷰한 기사를 분석하여 노인들이 왜 무단횡단을 하는지, 왜 교통사고가 많이 발생하는 것 같은지를 분석하여, 실질적인 노인 교통사고에 대한 원인을 파악하여, 노인 교통사고에 대한 대책을 도출하고 해당 대책들이 시급한 지역을 모색하여 필요한 대책을 제시하고자 한다.

II. 관련기술

1. 빅데이터(Bigdata)

빅데이터는 대규모 데이터 생성, 수집, 분석, 표현의 기술로 현대사회 예측 및 효율성 증대에 기여하며, 스마트 디바이스와 소셜미디어 등으로 중요성이 증가하였다. 최근에는 다양한 분야에서 필수적인 원동력으로 활용되며, 사회문제 해결에도 도움을 준다^[1].

2. 하둡(Hadoop)

하둡은 아파치 톱 레벨 오픈소스 프로젝트로, 대용량 데이터 분산 처리를 가능하게 한다. 주요 구성 요소 중 맵 리듀스 프레임워크는 대규모 분산 컴퓨팅에서 데이터를 병렬로 분석하는 프로그래밍 모델로, 맵(map)과 리듀스(reduce) 메서드로 구성된다. 맵 메서드는 키 값을 필터링하거나 변환하며, 리듀스는 맵 함수 결과값을 집계한다. 데이터 흐름은 맵리듀스에 입력된 데이터를 키-값 형식으로 분류하고, 맵 메서드로 전달된다. 중간 데이터가 생성되어 리듀스 메서드로 전달되며, 처리된 출력 데이터는 하둡 파일시스템에 저장된다^[2].

3. 워드클라우드(word cloud)

워드클라우드(word cloud)란 한마디로 '핵심단어를 시각화하는 기법'이다. 문서의 키워드, 개념 등을 직관적으로 파악할 수 있도록 핵심 단어를 시각적으로 돋보이게 하는 기법이다. 예를 들면 많이 언급될수록 단어를 크게 표현해 한눈에 들어올 수 있게 하는 기법 등이 있다. 주로 방대한 양의 정보를 다루는 빅데이터(big data)를 분석할 때 데이터의 특징을 도출하기 위해 활용한다^[3].

4. 빅 데이터 분석 프로그램 R

R 프로그래밍 언어는 통계 계산과 그래픽을 위한 언어이자 소프트웨어 환경으로, 통계 소프트웨어 개발과 자료 분석에 널리 사용된다. 패키지 개발이 용이해 통계 학자들에게 인기가 있으며, 다양한 통계 기법과 수치 해석 기법을 지원한다. 사용자가 제작한 패키지로 기능을 확장할 수 있고, CRAN을 통해 12,400개 이상의 패키지를 받을 수 있다. 또한, 출판물 수준의 그래프를 제공하는 그래픽 기능이 강점이다. 통계학자와 연구자들뿐만 아니라, 행렬 계산 도구로서 GNU Octave와 MATLAB과 견줄 만하다. R은 윈도우, 맥 OS, 리눅스 등 UNIX 플랫폼에서 사용 가능하다^[4].

III. 관련 연구

1. 노인 밀집지역의 시공간적 분포와 결정요인 분석

해당 연구는 서울 생활인구의 빅 데이터를 활용하여 주간과 야간 그리고 평일과 주말의 노인 인구 밀집 지역의 시공간 분포를 확인하고 그 결정요인을 분석한 연구이다. 분석 결과 만 65세 이상 노인들의 분포를 살펴본 결과, 평일 주간 시간대의 노인 밀집지역은 주로 강남과 서초구 그리고 강북 도심의 일대 등으로 상업과 업무의 기능과 주거 기능이 혼재되었다는 특징을 가진다. 야간 노인 밀집지역은 주간보다 더 흩어져 있는 분포를 보였으며, 은평, 강북, 강동구 등의 지역에서 야간에만 노인 인구가 밀집하는 결과가 나타났다. 평일과 주말의 노인 밀집지역에 대한 분포는 각 시간별 분포가 뚜렷한 차이가 나타나진 않지만, 일상활동 혹은 수요시설의 접근성 혹은 대중교통을 이용하는 것이 평일 주간의 노인 밀집 요인으로 확인됐다. 그에 비해 야간에만 밀집한 지역은 주택환경이 불안정하거나 일상 생활 수요시설의 접근성, 대중교통 접근성이 낮은 것으로 분석됐다.^[5]

2. 노인교통안전교육의 효과평가

해당 연구는 노인교통안전교육의 효과평가를 분석하여 노인 스스로 교통사고의 위험을 인식하고 안전수칙 등에 대한 지식을 체계적으로 습득하여 실질적인 노인교통사고를 감소시키는 것을 목적으로 한다. 현재 우리나라의 교통사고는 감소하고 있지만, 노인 교통사고의 비율은 증가하는 추세이다. 이를 대처하기 위하여 사회복지관 혹은 경로당의 고령자를 대상으로 노인교통안전교육을 실시한 후 실제 노인들의 교통에 대한 안전지식이 개선 되었는지를 확인한 후 해당 교육의 효과를 평가하였다. 평가 결과, 교육을 받지 않은 대조군은 사전조사와 비교했을 때, 사후조사의 값이 2가지 항목을 제외하고는 95% 신뢰수준에서 통계적으로 차이가 없음을 보여주었다. 교육을 받은 실험군의 경우 교육 전과 후의 점수를 비교했을 때 상당한 증가를 보여주었다. 또한 95% 신뢰수준에서 모든 문항에서 차이가 있음이 나타났다. 즉 이는 노인교통안전교육이 효과적이었음을 입증한다^[6].

3. 노인 교통안전 개선방안

해당 연구는 증가하는 노인 교통사고에 대한 개선을 위해 노인 교통안전을 높일 수 있는 정책 그리고 시설개선을 제안하는 것을 목적으로 한다. 도출해 낸 개선방안으로는 노인보호구역의 개선, 신호 교차로의 개선, 이면도로의 보도 개선, 농촌지역의 보행안전 제고, 보행습관의 개선, 운전자 교육의 강화, NGO 활동의 강화가 있다^[7].

4. 고령자 교통사고 원인 및 원인별 대책 연구

해당 연구는 고령인구 증가에 따른 고령자 교통사고 증가에 대비하여 교통안전에 대한 정책적 고려가 미흡한 것을 토대로 고령자와 관련된 교통사고를 검토하고 분석하여 고령자 교통사고의 원인을 파악하고 원인별 대책을 마련하는 것을 목적으로 한다. 분석 결과 고령자는 시각적 주의력의 범위가 감소되어 있고, 청각 기능이 상실되거나 악화, 청력 및 주변 음 식별능력이 저하되었으며, 인지반응시간이 길고, 선택적 및 다중적 주의력과 활동 기억력이 감소하여, 인지능력이 떨어지는 것으로 나타났다. 또한, 교통안전 의식이 낮은 것이 주요 원인으로 파악되었다^[8,9].

IV. 본 론

본 논문의 목적은 노인 교통사고의 심각성을 인지하고

노인 교통사고 다발지역과 노인 밀집지역, 노인의 유동 인구가 많은 곳을 분석, 대조하여 어느 것이 더 연관있는 지와 교통사고 정보와 인터뷰, 기사 내용을 분석하여 노인 교통사고의 원인을 도출하여 이를 방지할 수 있는 대책을 제시하고 대책이 시급한 지역을 도출하고자 한다.

1. 노인 밀집지역과 노인 사고다발지역의 연관성

자치구별 고령자 인구를 분석 한 결과 은평구, 강서구, 노원구, 송파구에 고령인구가 밀집됨을 확인할 수 있었다. 해당 지역과 노인 사고다발지역을 분석 한 결과 동대문구, 강북구, 강서구, 동작구, 도봉구, 서대문구, 관악구, 송파구 등으로 나타났고, 고령자 인구 밀집지역과 비교해 봤을 때, 송파구, 강서구는 일치하였지만, 다른곳은 일치하지 않음을 알 수 있었다. 이를 통해 노인 밀집지역과 노인 사고다발지역의 연관성이 크지 않음을 확인할 수 있었다.



그림 3. 자치구별 고령자 인구분포
Fig. 3. Distribution of elderly population by district/ neighborhood

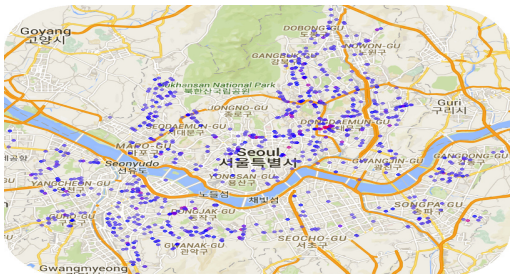


그림 4. 노인 사고다발지역 GGMAP 시각화
Fig. 4. Visualization of areas with high incidence of elderly accidents using GGMAP

2. 노인의 유동인구가 많은 지역과의 연관성

그림4에서 도출해낸 지역의 세부정보를 분석한 결과 노인 교통사고 발생수가 가장 많았던 곳은 시장, 병원, 약국과 같은 곳임을 확인할 수 있었다.

- 서울특별시 동대문구 제기동(우리은행정량리중앙지점 부근)
- 서울특별시 동대문구 정량리동(정량리역,홍릉길,진입1 부근)
- 서울특별시 강북구 수유동(수유역 부근)
- 서울특별시 서대문구 홍제동(서부빌딩 부근)
- 서울특별시 관악구 신림동(뿌리약국 부근)
- 서울특별시 강서구 화곡동(화곡사거리 부근)
- 서울특별시 양천구 도6로6호선(진입1 부근)
- 서울특별시 동작구 상도동(상도지구대 부근)
- 서울특별시 도봉구 방학동(LG대경주유소 부근)
- 서울특별시 동대문구 제기동(성바오로병원앞 부근)
- 서울특별시 송파구 가락동(GS마트입구 부근)
- 서울특별시 동대문구 정량리동(옥지과외원 부근)
- 서울특별시 강북구 미아동(방신시장입구 부근)
- 서울특별시 동대문구 용두동(성바오로병원앞 부근)
- 서울특별시 서대문구 영전동(교남동사우소 부근)

그림 5. 노인 사고다발지역 세부 정보
Fig. 5. Detailed information on areas with high incidence of elderly accidents

통상적으로 시장, 병원, 약국이 노인 유동인구가 많은 지역임에 착안하여 노인 유동인구와 노인 교통사고의 연관성에 대한 자료를 분석하기 위해 위의 3곳중 한 곳인 시장을 분석한 결과 그림6과 같이 50세 이상의 고령 인구가 시장을 많이 이용함을 확인할 수 있었다.

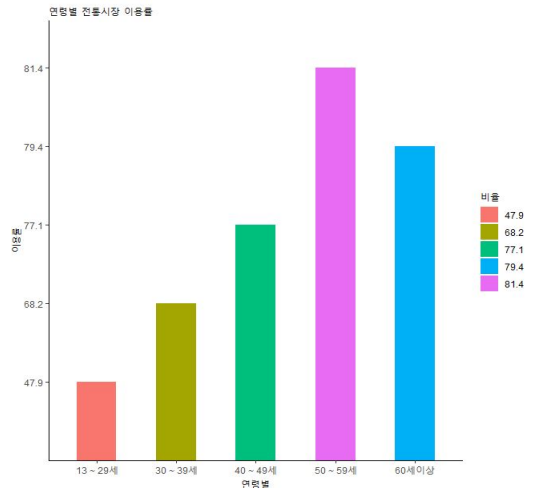


그림 6. 연령별 시장 이용률
Fig. 6. Market usage rate by age group

다음으로 연령별 시장 이용률만으로는 노인 사고다발 지역과 노인 유동인구가 많은 지역간의 연관성을 입증하기 어려워 추가적으로 노인의 유동인구가 많은 지역의 관련 기사를 분석한 결과 그림7의 워드클라우드에서 볼 수 있듯이 동대문구, 중구 재래시장, 병원 등이 노인 유동인구가 많은 지역임을 확인할 수 있었다.



그림 7. 노인의 유동인구 워드클라우드 분석
 Fig. 7. Word cloud analysis of elderly population mobility

그림5, 6, 7에서 확인할 수 있듯이, 분석 결과 시장, 병원, 약국과 같이 노인의 유동인구가 많은 지점에서 노인 교통사고가 많이 발생함을 확인할 수 있다.

3. 노인 교통사고 발생의 실질적인 원인

본론1, 본론2와 관련하여 노인 교통사고를 줄이기 위해 실질적인 노인 교통사고의 원인을 실제 노인들을 대상으로 한 인터뷰 기사의 내용을 분석하여 도출해 낼 수 있었다.

그림 8과 9의 분석 결과를 통해 노인들의 신체적, 정신적 특성인 불편한 몸(다리, 허리, 느린걸음, 대기시간, 낮은인지능력)으로 인해 다가오는 차를 잘 인식하지 못하고, 느린 걸음에 비해 짧은 신호시간, 신호가 바뀔 때까지 서서 기다려야 하는 불편함 등이 노인 교통사고의 주된 원인임을 도출해 낼 수 있었다.

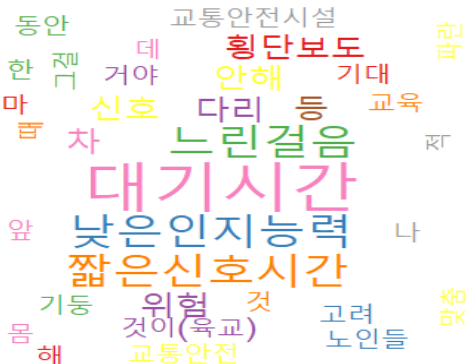


그림 8. 노인 교통사고 인터뷰 워드클라우드 시각화 (1)
 Fig. 8. Visualization of word cloud from interviews about elderly traffic accidents (1)

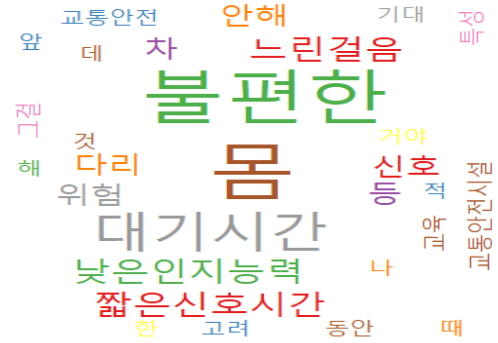


그림 9. 노인 교통사고 인터뷰 워드클라우드 시각화 (2)
 Fig. 9. Visualization of word cloud from interviews about elderly traffic accidents (2)

이러한 원인으로 보아, 노인들의 불편한 몸을 고려하여 노인 유동인구가 많은 지역에 장수의자를 설치하거나 이와 같은 대책을 마련하여 잠시나마 휴식의 공간을 제공하거나 노인의 유동인구가 많은 지역의 신호시간을 조사하여 느린 걸음걸이를 가진 노인들이 주어진 시간 내에 잘 횡단할 수 있도록 신호시간을 조정한다면 노인 교통사고의 비율을 지금보다 감소시킬 수 있을 것으로 기대한다.

V. 결 론

본 논문에서는 공공데이터포털, 한국도로교통공단, 생활안전지도에서 전국 보행노인사고, 노인밀집지역, 지역별 교통사고와 관련된 데이터와 실제 노인들의 인터뷰 기사를 활용하여 왜 노인들의 사고 비율이 높고, 증가하는 추세이며 해당 교통사고의 원인을 분석하였다. 그 결과 노인의 유동인구가 많은 지역에서 발생률이 높았고, 노인들의 신체적 특성과 신호시간 등의 문제가 주 원인을 알 수 있었다. 따라서 분석 결과로 나타난 지역에 대해서 노인들의 불편한 몸을 고려하여 대책이 시급한 지역을 대상으로 장수의자를 설치하거나 신호시간을 늘리는 방안 그리고 수년 후 고령 인구가 많아질 자치구를 대상으로 노인교통안전교육을 실시한다면 노인 교통사고 비율을 줄일 수 있을 것으로 기대한다.

References

[1] I Seul Min., "A study on the efficiency of the national

suicide prevention project using big data analysis," Sungkyunkwan Univ., A Master's Thesis, 2019

- [2] Jae-Pil Lee., "Security framework of big data distributed processing environment using Hadoop," Hannam Univ. A Master's Thesis, 2014
- [3] Eun-Suk Lee, Sae-Bom Kim., "A study on street fashion by word cloud analysis," Journal of the Korea Fashion and Costume Design Association, Vol. 20, No. 3, pp. 49-62, 2018.
DOI : <https://doi.org/10.30751/kfcda.2018.20.3.49>
- [4] Jong-Ki Lee., "A Case Study on Practical Accounting Processing of Big Data Using R Programming" Korean Computers and Accounting Review, Vol. 13 No. 1, pp. 1-22, 2015.
- [5] Yoo-Jin Yi., Myung-Sub Choi., "Determinants of the Elderly's Spatio-temporal Concentration - Using bigdata of de facto population of Seoul" Seoul Studies, Vol. 19 No. 4, pp. 149-168, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.23129/seouls.19.4.201812.149>
- [6] Gee-Young Oeo, Do-Gyeong Kim, Young-Rok Kim, "The Effectiveness of Traffic Safety Education to Seniors" Korean Society of Road Engineers, Vol. 14 No. 1, pp. 63-72, 2012
DOI: <https://doi.org/10.7855/IJHE.2012.14.1.063>
- [7] Woo-Suk Ji., Yeon-Suk Gu., "Traffic Safety for the Elderly" Gyeonggi Reaserch Institute, 2009
- [8] Hun-Ju Lee, Dong-Su Kang, Byung-Ho Choi, Su-Jae Yoo, Sung-Pil Shin., Eun-Mi Kim., Su-Bum Lee, Ji-Yeon Hong., Byung-Gun Song., "Traffic Safety Measure Establishment on Cause for Elderly People Traffic Accident" Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs Report, 2011.
- [9] You-Sik Hong, Cheon-Shik Kim, "Study of Traffic Accident Analysis using Intelligence," Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 8, No. 2, pp. 35-42, 2008.

저 자 소 개

황 승 연(준회원)



• Seung-Yeon Hwang received his BS in Department of Computer Science at Korea Polytechnic University in 2019. He is currently studying MS in Department of Computer Science at Anyang University. His research interests include Database System, Big Data, Data Analysis, Machine Learning, etc.

신 동 진(준회원)



• Dong-Jin Shin received BS in Department of Computer Science and MS in Department of Smart Manufacturing Engineering at the Korea Polytechnic University in 2018 and 2020. He is currently studying Phd in Department of Computer Science at AnYang University. His research interests include Big Data, Internet of Things (IoT), Network&System security.

김 정 준(정회원)



• Jeong Joon Kim received his BS and MS in Computer Science at Konkuk University in 2003 and 2005, respectively. In 2010, he received his PhD in at Konkuk University. He is currently a professor at the department of Computer Science at Anyang University. His research interests include Database Systems, Big Data, Semantic Web, Geographic Information Systems (GIS) and Ubiquitous Sensor Network (USN), etc.

※ 이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022R1F1A1062953).