

AI-driven Visual Code 기반의 도시 인포 서비스 시스템 디자인

*안성희 **홍수민 ***문서정 ****이자은

*, **, ***홍익대학교 세종캠퍼스, ****대전세종연구원

*ahnsunghee9@gmail.com

Development of AI-driven Visual Code-based City Information Service System

*Sunghee Ahn **Sumin Hong ***Seojung Moon ****Jaeun Lee

*, **, ***HongIk Univ. Sejong, ****Daejeon Sejong Research Institute

요약

팬데믹이후 온라인 커뮤니케이션이 가속화되면서 개인화의 현상이 두드러지고 있는 가운데 도시의 정보시스템의 많은 부분들이 디지털 트윈으로 가고 있다. 때문에 오프라인의 사이니지 등은 이미 개인화에 익숙한 사용자에게 만족도나 낮고 이를 반영하여 다양화시키기에는 많은 예산이 소요되며 물리적 한계가 있다. 본 연구는 사용자 중심 프로세스의 기술 융합 연구를 통해 이러한 오프라인 정보 표기와 전달 등의 문제점을 해결하고자 하였다. 본 논문은 이러한 목적을 가지고 개인화 기반 도시 인포메이션 시스템의 물리적 사이니지와의 정보 데이터 간의 상호운용을 실현화하는 연구를 진행하였다. QR 코드 등 비주얼 코드-기반 기존의 인터랙션 기술들의 장점을 활용하고 AI 기반의 필터 시스템을 도입하여 도시 복합정보데이터와 개인데이터와의 연동 및 변별 시스템을 설계하여 AR서비스 환경을 디자인 하였다. 개인화 서비스를 위하여 'Personal Data'와 타사용자의 'Feedback Data'를 기존의 클라우드 정보와 AI-Analytic-Process에 개입시켜서 개인화 기반의 서비스 시스템 모델로 개발하였다.

1. Introduction

Marker나 QR코드와 같은 비주얼 코드 인식 기술은 디지털 정보와 영상처리 분야에서 메타버스 시대의 도래와 더불어 다시금 조명되는 기술이다. IoT 환경에서 쉽게 링크를 만들어주며[1] RFID칩과 연동하여 보안과 안전의 용도[2]로 활용된다. 도시에서 데이터를 제공하는 방법 중 전력이나 능동 데이터 통신 기능 없이 저비용 판독 가능한 시각코드를 이용한 교통표지판이나 간판을 통해 전달 [3]할 수 있으며 이러한 2차원 코드 판독 기술도 최근 AI 기반과 사용자 중심으로 발전되고 있다.

본 연구는 시각코드의 사용자적 측면의 활용성에 포커스를 두고 AI 기반 시각코드(QR Code)서비스 시스템 개발을 진행하였다. 시스템 설계에 앞서, 문헌연구를 수행하고 사례조사 등을 통해 가설을 확인하였고 이를 기반으로 사용자 입장의 서비스 모델을 제시한다. 다음단계로, 개발한 서비스 모델 구현을 위한 시스템 아키텍처를 디자인 하였다. 사용자 입장에서 쉽게 스캐닝을 가능하게 하는 개인화된 서비스를 제공하는 AI기반 QR Code 어플리케이션과 서비스 시스템을 최종적으로 개발하였다. 향후, 진행된 본 기초 연구를 기반으로하여 실증화하기위한 테스트 후 네트워크 시스템 등을 보완 개발할 예정이다.

2. Service System Development

본 연구에서는 Figure1과 같이 Service Flow를 설계하였다. 인공지능 알고리즘은 2차원 비주얼 코드 스캐닝에 있어 이미지의 인식률을 향상시킬 뿐만 아니라 필요한 정보의 분류가 가능하다. 정보전달 프로세스는 AI가 정보 코딩의 단계에서 알리틱 프로세스를 다각화하고 있기 때문에 하나의 시스템안에서 여러 종류의 사용자의 니즈를 만족시킬 수

있는 정보의 레이어를 만들 수 있기 때문에 오프라인이 만족시키기 어려운 다양한 사람들의 니즈를 해결할 수 있다.

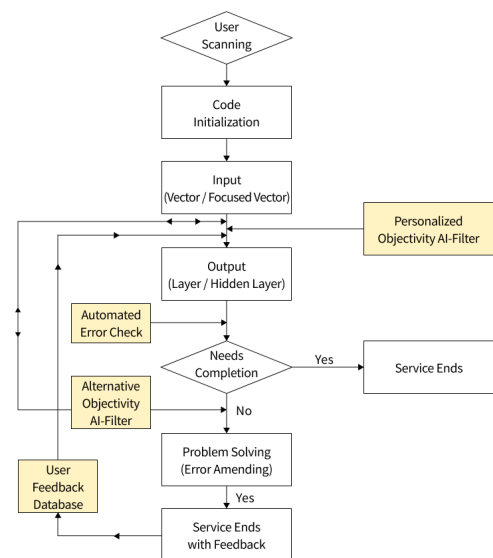


Fig 1. Personalized AI-Filtered Visual Code Service Information Architecture

AI 아날리시스 과정에서의 분류시스템은 각 속성간의 조건부 독립 가정을 사용하는 기계학습확률론[4]적 시스템을 차용한다. 본 연구의 개

인화 데이터기반 AI 정보 분석 프로세스의 시스템맵은 다음의 Figure2와 같다.

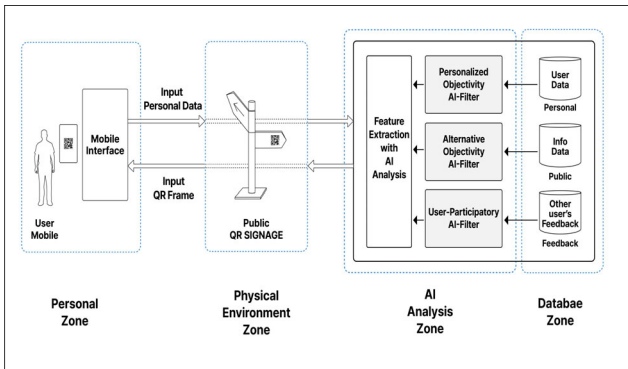


Figure 2. Personalized Data-driven AI-Filtered Analytic Process

사용자의 가용성은 정보 시스템이 필요할 때 매우 쉽게 사용할 수 있도록 설계되었고 개인화 서비스는 인증과 개체가 메시지 전송을 거부하는 방지시스템을 포함한다. 실시간 사용자의 개인화된 데이터는 'Personalized Objectivity AI-Filter'를 통해 AI의 정보분석과정에서 분석대상이 아닌 정보들을 빠른 속도로 제외하거나 포함 시킨다. 본 연구에서는 이 프로세스를 'Database Zone' 과 'AI Analysis Zone'으로 그룹으로 만들고 이들간의 인터랙션을 설계하였다. 시스템의 가장 큰 특징 가운데 하나는 만족감이 낮은 다른 사용자들의 피드백을 데이터화하여 'Other Users Feedback'에 모은 후 이 데이터값을 'User Participatory AI-Filter'에 연동시키는 것이다. 모든 프로세스는 실시간 연동되며 AI 기반으로 도시 공공 어플리케이션의 가장 큰 사용자 불만족 요인 가운데 하나인 '지연(delay)'이 최소화 되도록 설계하였다.

4. Application Development

사용자(end user)를 위한 기술시나리오에 근거하여 본 연구에서는 모바일용 어플리케이션을 다음의 Figure 4와 같이 설계하였다. 보행중인 사용자의 이동성을 고려한 즉각적 정보이용의 정확성과 편리성을 고려하여 어플리케이션은 매우 간결한 인터페이스를 유지하였다.

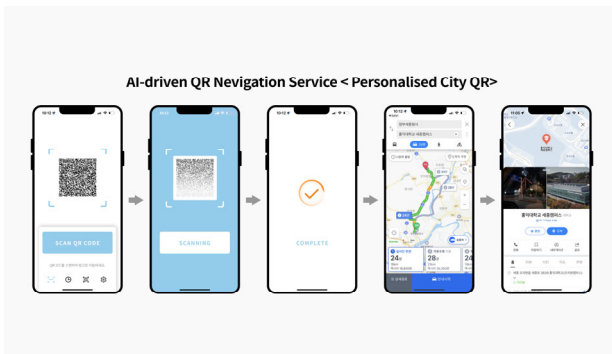


Figure 4. Personalized AI-Filtered QR Service_User Application Pages

인터랙션의 단계는 최소화하여 디지털 리터러시를 고려하였다. 또한 사용자가 로그인 단계 생략 후 모바일의 배경화면에 아이콘에서 접근

이 가능하며 시스템은 바로 데이터의 무결성을 진단한 후 '스캔화면'으로 들어갈 수 있도록 설계 하였다.

5. Conclusions

QR코드와 같은 비주얼 코드인식기술은 대량의 정보 저장량을 가지면서도, 인스턴트한 전송과 읽기의 장점이 있고 안전성과 신뢰성이 담보된 코딩 기술로 인해 결재와 정보전달 등 일상적 용도 이외에도 다양한 산업분야로 확대 사용되고 있다. 본 연구에서 진행한 사용자의 참여적 데이터 기반 AI 분석 시스템을 매개로 한 개인화된 시각코드를 활용한 정보전달 서비스는 기존의 시각코드들의 단점을 보완하여 메타버스 환경을 위한 도시 사이니지시스템으로서 대안적 사용성을 제안한다.

컴퓨터 비전처리에서 수많은 레이블링을 처리하고 분석하는데는 AI의 도움 없이는 많은 시간이 소요된다. 따라서 AI를 적극적으로 활용한 주도로 시각코드를 통한 정보전달 분석과 분류 시스템의 설계는 지금까지 다루지 못한 부분들이 가능하도록 만들어 준다. 스마트 국토·도시관리 분야에서 AI 활용의 필요성이 증대되고 있는 환경[5]에서 이러한 시스템은 도시민들의 생활에 개인화된 정보제공을 통해 안전하고 편리한 삶을 도울 뿐만아니라 향후 로봇이나 자율주행자동차 등과 공간 사용자 데이터 연동 기술 분야에 필요한 기초를 제공 할 수 있을 것이다.

Acknologyment

본 연구는 2022년도 교육부 특성화사업의 일환으로 홍익대학교 특성화사업단 UROP프로그램 인턴십이 UI개발 파트에 참여한 연구입니다.

References

1. S. Bkheet and J. Agbinya, "A review of identity methods ofinternet of things (IOT)," Advances in Internet of Things, vol. 11, no. 21, pp. 153-174, 2021.
2. R. Focardi, F. L. Luccio, and H. A. M. Wahsheh, "Usable cryptographic QR codes," in Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT), France, February 2018.
3. E. Ozau, "QR Code based Signage to Support Automated Driving Systems on Rural Area Roads", International Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management. July, 2018, Portugal
4. I. Alsmadi, R. Burdwell, A. Aleroud, A. Wahbeh, M. Al-Qudah, and A. Al-Omari, "Practical Information Security: A Competency-Based Education Course, Springer, Berlin, Germany, 2018.
5. 황명화 외, "스마트 국토·도시관리를 위한 인공지능 기술 도입방안 연구", 국토연구원, 2018, p54