Journal of Korea Multimedia Society Vol. 22, No. 8, August 2019(pp. 960-973)
https://doi.org/10.9717/kmms.2019.22.8.960

한국과 체코의 철도 탑승권 예약 애플리케이션의 구조적 특성 비교연구

남민경[†], 김석태[††], 김태식[†††], 정의태[††††]

A Comparative Study on the Structural Characteristics of Railway Reservation Mobile Applications in Korea and Czech Republic

Minkyung Nam[†], Suktae Kim[††], Tae-Sik Kim[†††], Eui Tay Jung[††††]

ABSTRACT

The increased use of smartphones has made it easier to plan travel. Especially for people travelling in Europe, it is common to move between cities by train, and reserving passes with a mobile app offers many advantages. The Czech Republic, which is a familiar destination for Koreans, is called the "heart of Europe" and it is in central Europe, so it is inevitable to use the railway when travelling. This study has been compared with the structural characteristics of the railway reservation service operated by the Czech and Korean railways. In general, when evaluating the usability of an app, we often use a method that allows a group of users or experts to spot problems. However, this study suggests an analytical method to obtain more reliable and objective results. Also, the analysis of the structural characteristics has an advantage that the problem can be predicted at the prototype stage. This, of course, comes with time and financial benefits. The purpose of this research is to contribute to the development of applications that are more convenient to use and efficiency of development.

Key words: Smartphone Application, Reservation of Railway Boarding Pass, A Comparative Study, Structural Characteristics, Research Method

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

스마트폰은 이제 현대인들의 신체 일부처럼 손에서 떨어지지 않는 필수품이 되었다. 디바이스의 보급률이 높아진 만큼 사용도 또한 높아졌기 때문이다. 온라인 웹사이트에서 이루어지는 여러 가지 기능들은 이제 스마트폰에서도 대부분 사용이 가능하다. 이렇듯 스마트폰의 이용률이 높아짐에 따라 여행을 계획할 때도 편리하게 사용된다. 자유여행을 선호하는 해외여행자들은 여행 책자를 구입하는 것에 비용을 투자하는 일이 적어졌다. 관심 있는 여행 포스팅을 읽어보고 동선을 짜며, 구글 지도를 보고 위치를 확인하고, 항공사의 애플리케이션을 이용하여 항공권을 예매한다. 그들이 주로 이용하는 숙박업소 예약 플랫폼 서비스는 이제는 사람들의 관심을 받는 시기를 지나 확실한 수익을 내는 안정기에 도입했다. 해외에서 현지인들이 교통수단을 예약할 때 이용하는

※ Corresponding Author : Euitay Jung, Address: (50834) 197, Inje-ro, Gimhae-si, Gyeongsangnam-do, Republic of Korea, TEL : +82-55-334-7111~8, FAX : +82-55-334-0712, E-mail : dejet@inje.ac.kr
Receipt date : July 19, 2019, Approval date : Aug. 1, 2019
[†] Major in Visual Design, Department of U Design, Graduate School, Inje University
(E-mail : nam3962@naver.com)
[††] Department of Interior Architecture, Inje University
(E-mail : demolish@inje.ac.kr)
[†††] Department of Media Studies and Journalism, Faculty of Social Studies, Masaryk University
(E-mail : beinkid@mail.muni.cz)
[††††] Division of Multimedia Design, Inje University
※ This work was supported by a grant from Inje University for the research in 2018(20180021).

애플리케이션도 국내 여행자들에게까지 상용화되고 있다.

체코 관광청은 지난 2018년 한 해 동안 약 417,000명의 한국인 여행자가 프라하와 체코의 다른 여행지들을 방문했다고 밝혔다. 또한, 체코 통계청에 따르면 여행자들은 평균 2.6일간 체코를 방문했다. 체코는 유럽 중심부의 편리한 위치, 직항 및 경유 편의 다양한 항공편 운항, 합리적인 비용 등으로 가성비는 물론 가심비 좋은 여행을 즐길 수 있는 곳이다[1]. 대체적으로 유럽 여행을 계획할 때 적어도 1주일 이상을 계획하는 것으로 봤을 때 2.6일간 방문한다는 것은 체코에 있는 도시 만을 목적으로 방문하기보다는 주변국 도시 간의 이동이 빈번했음을 시사한다. 유럽 대륙의 중심에 자리해 있어 유럽의 심장이라고 불리는 것처럼 유럽 여행 중 중간 기착지로 삼기 좋은 곳이다. 유럽 전역을 잇는 가교 역할을 담당하는 철도 선진국으로 독일, 폴란드, 오스트리아, 헝가리, 슬로바키아 등이 모두 체코와 철길로 연결되어 있어서 국가 간의 이동이 편리하다. 또한, 체코 내에서도 프라하, 브르노, 카를로바, 올로모우츠 등의 도시 간 이동을 할 때도 여행자들은 철도를 이용하게 된다. 고속 열차를 이용하므로 다른 교통수단에 비해 빠르고 안전하고 저렴하게 도시 간 이동이 가능하므로 갈수록 이용객들이 늘고 있으며 열차의 운행 빈도도 점점 높아지고 있다. 연간 1억 8천만 명의 사람들이 이용하고, 약 9천만 톤의 화물을 수송하고 있다. 이는 유럽 내에서도 화물철도 수송량 5위에 육박하는 수준으로 체코의 철도 사업 실적은 상당한 수준이다. 철도망이 약 1만 km에 이르는 모든 열차와 철도 사업은 체코 철도청에서 관리하고 있다[2].

기차를 예매하는 방법은 온라인 예매와 현장 구매가 모두 가능한데 체코 철도청에서 운영하는 홈페이지와 스마트폰 애플리케이션으로 예매가 가능하며 각종 프로모션을 하는 민영업체를 통한 예약도 가능하다. 교통 예약 애플리케이션을 이용하는 것은 오프라인에서 기차역이나 터미널 매표소에 직접 가서 줄을 서고 더듬거리는 현지 언어로 표를 구입하는 것보다 훨씬 쉽고 편리하며, 전화 ARS 서비스나 컴퓨터 앞에 앉아서 인터넷 웹페이지를 이용해 예매하는 것보다 훨씬 빠르고 간편하다. 다른 애플리케이션 위에 오버랩하여 제공되는 구글의 번역 서비스로 인해 언어로 인한 불편함 또한 적어졌다. 애플리케이션을 통한 예매는 기존의 전화나 인터넷 또는 매표소 앞의 자동발매기 등의 서비스에 비해 훨씬 더 파급력이 크다. 기존의 방법이 가진 불편한 점들이 보완되었거나 훨씬 더 편리하게 이용할 수 있기도 하고, 누구나 개개인이 소유하고 있는 기기를 이용하기 때문에 이용자의 범위 또한 훨씬 높다. 이 서비스의 가장 큰 장점은 언제 어디서나 서비스를 실행할 수 있다는 점이다. 또한, 행선지를 바꾸거나 시간을 변경하기, 발권을 취소하거나 다시 예매하는 것도 언제든 통신망이 연결된 곳이라면 어디서나 가능하다. 여행지에서의 돌발 상황은 항상 예상치 못하게 일어나곤 한다. 일행이 갑작스레 배탈이 나거나 다칠 수도 있고, 일행과 다투어서 각자 따로 다니기로 하는 등 일정이 틀어져 버리기도 한다. 이런 경우 교통 예약 애플리케이션이 설치된 스마트폰이 손에 있다면 당황할 필요 없이 여행 계획을 변경할 수 있다.

요즘은 전 세대가 스마트폰을 소지하고 있는 세상이 되었고, 연령과 교육 수준에 관계없이 누구든 여행을 즐기는 시대가 되었기 때문에 교통 예약 애플리케이션은 모든 세대가 쉽고 편리하게 이용할 수 있어야 한다[3]. 애플리케이션이 갑자기 종료되어 버린다거나 오류가 발생하여 멈추거나 원하는 페이지를 찾을 수 없는 것은 복잡한 건물에서 길을 잃는 것과 같다. 애플리케이션을 개발할 때 이러한 오류를 사전에 발견하기 위해 일반적으로는 전문가를 포함한 몇 명의 사용자가 시험운영을 해보는 휴리스틱(시간이나 정보가 불충분하여 합리적인 판단을 할 수 없거나 굳이 체계적이고 합리적인 판단을 할 필요가 없는 상황에서 신속하게 사용하는 어림짐작의 기술)을 진행한다[4].

본 연구에서는 체코와 한국의 국영 철도의 탑승권 예약 애플리케이션을 구조적 특성을 분석하여 비교하기 위한 방법으로 기존의 휴리스틱 방법이 아닌 좀 더 과학적이고 객관적인 결과를 얻기 위한 분석 방법을 제시하고자 한다. 이 연구에서 제시하는 구조적 특성을 이용한 애플리케이션의 분석은 제작이 완료되기 이전에 프로토타입 단계에서 문제점을 예측할 수 있는 장점이 있다. 또한, 전반적인 구조의 특징을 파악하여 향후 유사한 애플리케이션을 제작할 때 좀 더 편리한 구조의 개발을 위한 기초자료로 활용하는 것이 가능하다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 일반적으로 진행하는 휴리스틱을 통한 검증이 아닌 애플리케이션의 각 페이지를 공간으로 인식하고 이를 Space Syntax 분석방법론에 대응하여 페이지 간의 이동을 구조화하고 이를 분석하였다. 애플리케이션 사용 시 각 페이지별 이동 과정을 트리구조를 이용한 J-그래프(Justified Graph-공간의 특정 지점에 대한 패턴으로 깊이와 연결 상태를 정열 하여 표한한 그래프)로 시각화하여 애플리케이션 전체의 구조적 특성을 도출하는 방법이다. 도출하는 과정에서 페이지 연결의 흐름에서 벗어나거나 오류가 생기는 부분의 파악이 가능하여 객관적인 검증이 가능하다.

연구의 범위로 한국철도공사와 체코의 국영 철도청에서 제공하는 애플리케이션으로 국한하여 비교분석한 이유는 다음과 같다. 유럽의 기차를 국내에서 예약할 수 있는 애플리케이션은 다양하게 출시되어 있다. 유레일(Eurail-네덜란드 민영회사), 레일유럽(Raileurope-프랑스 민영회사), 레지오젯(Regiojet-체코공화국 민영회사) 등의 민영기업들이 제공하는 서비스가 있고, 각 국가별 국영철도청에서 운영하는 애플리케이션들이 있다. 그 중 체코 여행 시 가장 많이 이용되는 철도 예약 애플리케이션은 체코공화국 국영 철도청에서 제공하는 무이블락(Můj vlak-'나의 기차'라는 뜻의 체코어)이다. 본 연구에서는 동등한 비교를 위하여 한국철도공사가 제공하는 코레일톡(Korailtalk)과 체코공화국 국영 철도청에서 제공하는 무이블락(Můj vlak)으로 연구의 범위를 제한하고자 한다.

이 연구는 스마트폰 애플리케이션에 관한 연구이므로 웹 서비스 상의 예약 페이지는 분석하지 않았다. 그리고 네이티브 애플리케이션과 모바일 반응형 웹 등의 구조적인 형태로는 구분하지 않았으며 사용자가 아이콘을 누르고 들어가는 기본적인 형태의 서비스를 대상으로 범위를 정하였다. 또한, 본 연구는 유니버셜 디자인 연구로서 정보취약층에서 더 많이 사용되는 안드로이드 버전으로 그 대상이 국한된다. 다만 대상으로 선정된 두 가지 애플리케이션 모두 iOS 버젼과 안드로이드 버전의 형태가 동일하므로 '←'버튼과 디바이스의 '백버튼(Back button)'은 동일한 것으로 간주한다.

2. 이론적 연구

2.1 교통 탑승권 예약 애플리케이션의 역사

스마트폰에서 애플리케이션(Application)이란, 모바일 디바이스의 운영체제(OS: Oprerating System) 내에서 모바일 기능의 확장 및 향상을 위한 응용프로그램을 말한다. 여행상품을 사전에 예약하는 애플리케이션의 시작은 항공권의 예약으로부터 비롯되었다. 익스피디아(Expedia), 스카이스캐너(skyscanner) 등의 항공 탑승권 예약 애플리케이션들은 여행자들에게 여행사를 통하지 않아도 되는 자유를 갖도록 도왔다. 국내 여행사들을 통한 상품들은 여행 일정 전체를 책임지는 패키지여행이 중심이기 때문에 노출해야 하는 정보가 많고, 여행사 내 다양한 여행상품들 사이의 내부 경쟁으로 인해 공급자 중심의 온라인 서비스가 대부분이었다[5].

인구통계적 특성에 따른 이용의 차이에서는 연령대가 높아질수록 공급자 원천 정보 이용률이 높아지는 것에 비해 소비자 원천 정보 이용률은 떨어졌으며, 반대로 연령이 낮을수록 소비자 원천 정보 이용률이 높다. 소비자 원천 정보를 이용하는 연령대에서는 블로그, SNS 등의 매체를 통해 간접경험을 한 후 이용하는 것으로 파악되었다고 한다. 관광 후 단계에서도 기존 정보의 이용보다 관광 경험에 대한 개인적 정보를 재생산하며, 노출, 과시하는 목적이 크다[6].

부킹닷컴(Booking.com), 호텔스닷컴(Hotels.com), 호텔스컴바인(hotelscombined)등의 호텔 예약 애플리케이션과 공유경제를 대표하는 에어비앤비(airbnb)의 등장으로 자유여행자들의 선택의 폭이 다양해지고 여행을 더욱 수월하게 계획하는 것이 가능해졌다. 기차와 버스를 애플리케이션으로 예매하는 것은 최근에 가능해진 것으로 소셜네트워크나 블로그를 통해 이용방법을 소개하는 포스팅이 많아지면서 이용자가 늘고 있다. 기존에는 유로레일이나 유레일패스 등의 글로벌 예약 사이트를 통해 티켓을 미리 구매한 후 현장에서 발권하는 시스템을 사용했으나 기본 가격이 비싸고, 프리패스가 적용되지 않는 소도시 간의 구간에는 사용이 불가하다. 또한, 야간 이용 등의 시간대에 따라서 추가금이 발생하기도 하는데 여행 중 예기치 못하게 출발 전 미리 예약했던 시각의 가격표가 현지 기차역 시각의 가격표와 달라지는 경우가 있기 때문에 비용 부담이 추가될 수 있다. 그렇기 때

문에 소도시 간을 이동할 때는 현장 상황에 따라 모바일 애플리케이션을 이용하는 것이 편리하며, 현지인들이 이용하는 애플리케이션을 통해 탑승권을 예매하는 것이 더 유리하다. 유럽의 자유여행자들이 자주 이용하는 열차 탑승권 모바일 예약 서비스는 각 나라의 국영철도청에서 제공하는 애플리케이션들이 출시되어 있으며, 나라 별로 민영회사에서 운영하는 교통 예약 애플리케이션들도 많이 있다. 기차 외에도 장거리 버스를 예약하는 애플리케이션도 많이 출시되어 있다.

2.2 교통 탑승권 예약 애플리케이션 관련 선행연구

김진경과 정규엽의 연구에 따르면 모바일에서 예약을 하는 사람들의 특성은 일반적으로 데스크톱 PC에서 소비하는 시간의 50%만 콘텐츠 소비를 하고, 줄을 서 있거나 출퇴근 길, 엘리베이터를 탔거나 회의 도중 등 다른 일을 하면서 동시에 이용하고 있는 경우가 많으며, 고객이 필요로 하지 않는 정보까지 포함된 방대한 정보의 제공보다는 효과적인 정보 전달 기능에 초점을 맞춘 애플리케이션을 선호하는 것으로 나타났다. 또한, 로딩을 기다릴 수 있는 최대한의 시간은 3초이며 신속한 화면 전환, 원하는 정보의 탐색이 쉽고 원활한 구성, 편리하고 용이한 구성을 선호한다[7]. 따라서 고객 개개인의 선호도에 따른 정보의 제공, 검색 결과의 정렬 기능, 다양한 항목에 대한 필터링 기능이 요구되며 예약 확인 기능 및 취소 여부, 취소 확인 등의 실시간 업데이트 및 오류를 방지하는 확인 페이지 기능이 필요하다.

문종현과 이동철은 대중교통 예약 애플리케이션 만족에 영향력이 있는 요인을 의사결정의 편의성, 접근 편의성, 거래 편의성, 편익 편의성, 사후 편익 편의성이 긍정적인 영향을 미치는 요인이라고 정의했다. 그리고 이러한 애플리케이션의 편의성은 서비스를 제공하는 회사에 대한 신뢰도 상승이라는 긍정적인 인식 형성에 기여하는 것으로 확인했다. 이러한 긍정적인 영향력은 지속 사용 의도를 높이는 것으로 확인되었으며 결과적으로 애플리케이션의 긍정적 감정은 서비스 제공자를 신뢰하는 인지적 반응에 영향을 미친다[8].

여행사 모바일 서비스 특성이 사용 의도에 미치는 영향 연구에서 김수원은 스마트폰의 작은 액정으로도 다양한 여행정보의 검색과 호텔, 항공, 기차 등의 시스템으로 연동이 편리한 애플리케이션의 개발 및 각각의 디바이스에 최적화된 구성과 운영에 투자가 필요하다고 했다. 이는 사용자가 좀 더 쉽고 편하게 서비스를 이용할 수 있게 되고 여행객에게 편의를 제공하는 목적 만이 아닌 기업 경쟁력 차원에서도 중요한 과업이라고 했다. 사용 의도에 가장 영향을 주는 요인은 지각된 유용성과 보안성이다. 유용성은 사용자가 지각하는 시간과 노력의 절약, 사용 효과와 가치 등으로 여행 정보의 풍부성, 전문성, 최신성을 유지함으로써 사용자에게 신뢰와 만족을 주며 경제적으로 도움을 줄 수 있다고 했다. 여행상품의 특성상 여권 등의 개인 정보에 대한 철저한 보호와 상품 구매 등과 같은 거래 시 안정성 확보를 위한 투자를 아끼지 말아야 한다고 했다. 안전한 개인 정보 보호와 거래는 고객에게 믿음과 신뢰를 제공하여 사용 의도를 높이고 여행상품 예약 및 구매로 이어진다고 하였다. 또한, 여행객의 위치정보와 이용자의 정보를 결합한 차별화된 개인 맞춤형 여행 서비스를 제공할 필요를 명시하였으며 모바일 환경의 기술적인 변화를 예의주시하여 빠르게 대처함으로써 경쟁우위를 선점하는 것으로 새로운 수익모델을 창출할 수 있을 것이라고 했다[9].

2.3 Space Syntax 분석방법론

공간구문론이라고 불리기도 하는 Space Syntax 분석방법론은 그래프 이론에 기초한다. 이에 따르면 공간은 그래프로 변환시킬 수 있고 그 구조에 따라 공간의 위상학적 측정값을 도출한다. 각 공간 상호간의 '깊이(depth)로 언급되는 측정값들을 갖는다. Space Syntax 분석방법론에는 공간체계에서 단위공간들에 대한 모든 깊이들의 상호 관계로 공간의 사회적 속성을 찾아내기 위한 여러 가지 도구들이 있다. 공간을 다양한 방법으로 그래프화하고 공간의 형상과 크기를 인식하기 위한 개념이다[10].

본 연구의 방법은 공간을 트리구조로 만드는 공간분할 트리를 차용하였다. 이 개념은 원래 컴퓨터 그래픽 분야에서 복잡한 공간의 렌더링 효율을 높이기 위해 푹스(Fuchs)와 그의 동료들에 의해 1980년대에 개발되었다. 이 그래프는 이진 공간 분할 트리(Binary Space Partitioning tree:이하 BSP 트리)로 자료구조의 위계에 따라 순차적으로 도형을 다루는 위계적인 다각형 데이터베이스를 이용하는 트리 자료 구

조((tree data structure-트리 데이터 구조는 전산 알고리즘에서 데이터 관리를 위해 중요한 비선형 구조(nonlinear structure)로 널리 인정받고 있다.)로서 복잡한 도형이나 이미지를 처리하여 컴퓨터의 연산 부하와 메모리 사용량을 줄이기 위해 사용된다. 이 연구에서는 BSP 트리를 애플리케이션 페이지들을 공간으로 인식하여 분석하기 위한 수단으로 활용하였다. 애플리케이션의 페이지의 경우 다양한 페이지에서 진입이 가능하고 또 다른 페이지로 이동이 가능하기 때문에 이 연구에서는 이진으로 구분하지 않고 J-그래프의 방식을 차용하였다. J-그래프는 공간의 연결 관계를 단위공간(node)과 이들을 연결하는 선(link)을 이용하여 각 단위 공간들이 전체 공간에서 갖는 공간의 깊이를 배열하고, 이들의 연결 관계를 표시하여 전체 공간의 위계를 파악할 수 있도록 공간을 도식화한 일종의 다이어그램이다[11].

Space Syntax 분석방법론에서 개별 링크의 통합도(공간을 통합하는 정도)가 크면 네트워크에서 접근이 편리함을 나타낸다. 보행자가 통합도가 높은 링크들의 연결성을 경험하도록 보행로를 설계하거나 집적도(집중되는 정도)가 높은 공간을 유도하는 것이 타당하다. 이 연구에서는 건물과 도로로 구획된 링크를 결합하는 방식과 보행자 통행 배정 모형의 기종점의 유사 경로를 파악하여 균일 배정하는 방안을 차용하였다[12].

윤소희, 김건아, 김석태의 연구에 따르면 통합도란 방향의 전환성이 적고 접근성, 공간인식성, 이용 가능성이 높음을 뜻한다. J-그래프의 각 단위 공간 접근성의 분포는 통합(Integration)이라는 개념으로 개량화 시킬 수 있는데 이는 공간 위계 상의 중심을 나타내는 것이며, 보행 밀집의 연관성을 예측하는 데 있어 개념적 데이터를 제공한다. 공간 구문 이론 분석방법으로 도출할 수 있는 지표는 지역적 지표의 연결도, 통제도, 국부 통합도가 있으며, 광역적 지표인 전체 통합도 등의 정량적 데이터가 있다[13]. 이 연구를 위해 고찰한 Space Syntax 분석방법론에 관한 선행연구는 다음과 같다.

공간 구문론을 이용한 설계 보조 응용프로그램 개발 연구에서 정상규는 Space Syntax 분석방법론에서 중요한 요소인 깊이와 링을 가시화하여 J-그래프를 이용해서 보조 응용프로그램의 개발 가능성을 증명하였다. CAAD 작업 중에 Space Syntax 분석방법론을 이용한 공간 분석 결과를 보여줌으로써 설계를 보조할 수 있는 응용프로그램 개발 시 공간 분석을 위한 정보를 추출하고 재구성하여 설계 과정 중에 설계자가 인지하기 어려운 공간 분석 결과를 보여줄 수 있는 전산 알고리즘을 구성하여 설계 과정 중에 실시간으로 Space Syntax 분석방법론의 J-그래프로 건물의 공간 구조를 보여주고 이 그래프를 이용하여 공간 속성을 수리적 분석 결과물로 표현하고 명료도 향상을 위해 통합도의 수치에 따라 볼록 공간(노드-node)을 그레이스케일로 나타낸 J-그래프로 표현할 수 있는 알고리즘을 개발하는 것을 가시화하였다. 이를 통해 공간의 기능적 요구 사항들, 외적 제약 등을 만족시킬 수 있도록 설계 과정 중에 공간을 분석하여 그 설계 결과물의 사회적, 공간적 속성을 특성화시켜 최적의 안을 도출하고자 하였다[14].

이상현과 리광철은 시각에 따라서 다양한 함의를 가질 수 있는 통합도 개념의 포괄적 유용성을 Space Syntax 분석방법론의 위력이라 하였다. 통합도를 통행의 빈번함과 연결하여 상업용도 공간을 예측하는 용도로 사용이 가능하다고 주장하였다. 또한, 공간의 근대성과 연결하는 것도 가능하여 활용 스펙트럼의 폭이 매우 넓다 하였다[15].

이렇게 공간의 공간구성적 특성과 공간구조적 특성으로 비교한 연구는 김찬주와 김영욱의 초등학교 배치계획 연구가 있다. 이 연구는 초등학교의 구조를 4가지 유형으로 도출하여 구조적 특성에 따라 연결형과 통제력을 가진 공간들의 특성을 도출한 공간계획이 가능하도록 했다[16].

김석태와 윤소희는 네트워크 분석 방식 선택에 따른 복잡계 모형과 공간 구문론 상호 검증의 연구를 통해 인접 공간 연결 방식과 전 공간 연결 방식 두 가지 방법을 제시하여 Space Syntax 분석방법론의 지역 지표-광역 지표와 비교하여 상호 관계성을 파악하였다. 상업시설, 전시시설, 의료시설, 주거시설 등 건축·실내 디자인과 관련한 다양한 공간의 분석에 Space Syntax 분석방법론이 활발하게 적용되어 왔으나, 유인 요소, 이용절차, 사용자의 특성이나 행동 패턴 등 목적 지향적 변수를 적용시키기 어려웠기 때문에 지나치게 포괄적이고 광범위하다는 한계를 감수할 수밖에 없었다. 반면에 행위자 모형은 목적 요인 변수를 적용시킬 수 있으면서도, 변수를 포함시키지 않을 경우 Space Syntax 분석방법론의 결과와

매우 상관성이 높은 지표를 도출할 수 있으므로 Space Syntax 분석방법론의 이론적 가치를 승계할 수 있음을 보여주었다[17].

이행우와 김석태는 노인전문병원 평면구조의 위계에 관한 연구에서 J-그래프를 도출된 결과에 따라 나무형(tree형)인 작은 잡목형, 키 큰 나무형과 고리형(ring형)인 얕은 고리형, 깊은 고리형의 네 가지로 분류하였다[18].

3. 애플리케이션 분석 및 J-그래프의 속성 정의

무이블락(Můj vlak)의 애플리케이션 화면은 Fig 1과 같고, 코레일톡(Korailtalk)의 애플리케이션 화면은 Fig. 2와 같다. 화면의 모습만으로는 얼핏 비슷해 보이기도 하고 구조를 예측하기 어렵다. 그러나 이 애플리케이션들의 구조를 J-그래프로 분석하면 다이어그램이 진행됨에 따라 점점 차이를 알 수 있고, 전체적인 형태가 완성된 후 그 형태를 시각적으로 단순화하면 그 차이를 명확하게 알 수 있다. 또한 J-그래프를 그리기 위해 페이지를 면면히 관찰하며 사용해 보는 과정에서 추가적인 오류를 발견할 확률도 높아진다. 그래프 안에서의 각각의 노드(node)와 링크(link)의 세부 구성에 대한 속성은 다음 Table 1으로 정의하였다.

Space Syntax 분석방법론은 실제 공간을 분석하는 것이기 때문에 공간의 거리와 깊이의 개념이 존재

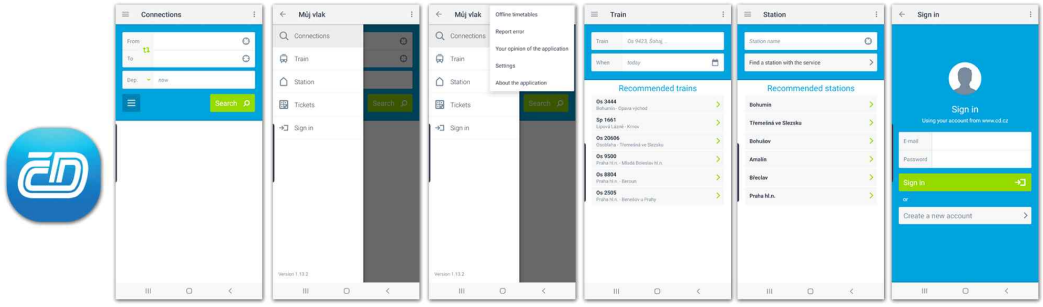


Fig. 1. Muj vlak(ver. 1.13.2) User Interface for applications for Android systems.

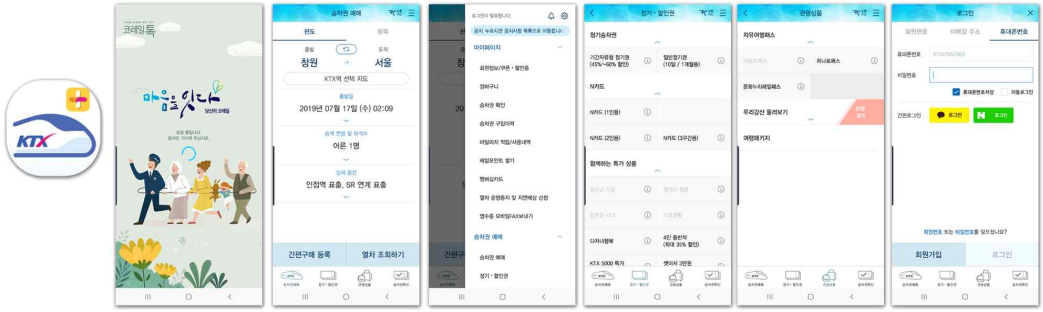


Fig. 2. Korailtalk(ver. 5.5.7) User Interface for applications for Android systems.

Table 1. The role of each node in J-graph

	Next Page		Fast Track
	Back Page		Sliding Page transitions
N	After Applying The Next Page		Navigation
	Cancel		Repeated Pages
N	Node	N N	Group

한다. 각 공간은 서로 오고 가는 양방향 시스템이기 때문에 동선을 계산할 때 고려 사항이 된다. 하지만 애플리케이션에서의 가상 공간은 거리와 깊이가 존재하지 않기 때문에 단순 이동으로 간주하였다. 제공하는 서비스의 성격에 따라 애플리케이션의 구조가 각각 다르겠지만, 예약을 하기 위한 애플리케이션의 경우 탑승권을 구매하기 위해 목표를 설정하고 다음 단계로 나아가는 구조이기 때문에 양방향보다는 일방향인 경우가 많다. 따라서 본 논문에서 제시하는 J-그래프는 Space Syntax 분석방법론에서 사용하는 J-그래프와는 형태와 범위 등의 산출 속성을 다르게 정의하였다. 기존의 애플리케이션이나 프로그래밍 등의 시스템 성능 연구에서 응용프로그램 디자이너나 개발자들은 개발 초기 단계나 수정 단계에서 Fig. 3과 같이 구조도를 제작하는데 각 페이지에서 실행되는 기능 구현에 대한 내용을 포함하거나 이미지 등으로 표현하여 복잡해지는 등 제작하는 사람에 따라 표현 방식이 달라진다. 이에 본 논문에서는 이를 단순화하여 도식화하고 표준화하였다. 이렇게 그려진 J-그래프는 지표를 산출하는 수학적인 개념보다는 Fig. 4와 같이 미션을 수행하고 다음 코스로 넘어가는 여정을 다루는 Journey-map 또는 시뮬레이션의 개념으로 이해할 수 있다.

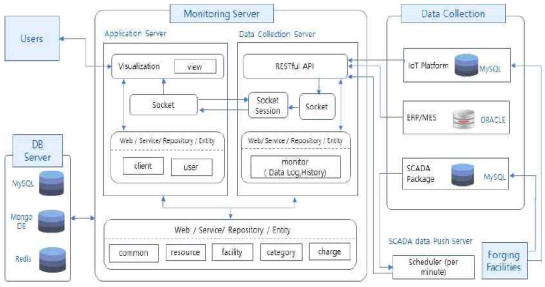


Fig. 3. Structure of system implementation [19].

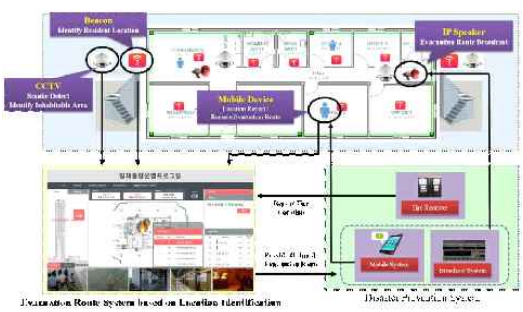


Fig. 4. Simulation map of evacuation system [20].

3.1 무이블락(Můj vlak)의 구조적 특성

무이블락(Můj vlak)은 휴리스틱의 방법으로 테스트를 할 경우 매우 단순하고 간단한 구조이다. 아이콘을 누르고 들어가면 인트로화면 없이 곧바로 예약을 할 수 있는 화면으로 진입된다. 왼쪽 슬라이드 화면에서 5개의 메뉴가 나오는데 이 메뉴 중 첫 번째 메뉴가 예약 화면이다. 예약 화면에서 '출발 역'을 선택하는 란에 커서를 두고 도시명(키워드)을 입력하면 해당 도시의 기차역이 리스트 업이 되어 선택할 수 있다. 똑같이 '도착 역'을 선택하는 란에 커서를 두고 도시명을 입력하여 선택한다. 그다음 날짜를 입력하는 란을 터치하면 날짜를 선택하는 새로운 창이 열리고 시, 분, 오전/오후, 날짜에 해당하는 숫자를 슬라이딩하여 선택한 후 확인을 누르면 설정이 된다. 설정을 마치고 난 후 검색 버튼을 누르면 탑승이 가능한 열차 정보가 리스트 업 되고 원하는 란을 선택해서 진행하다 보면 예약을 확인하고 결제를 할 수 있는 페이지에 이른다. 왕복을 원할 경우 오는 열차를 예약할 수 있다. 메인페이지에 해당하는 Connections 페이지에서 왼쪽에서 오른쪽 방향으로 슬라이딩을 하면 메뉴페이지가 나오는데 이 페이지가 전체를 오갈 수 있는 내비게이션의 역할을 한다. 첫 번째 버튼이 Connections 페이지이고 두 번째 페이지는 열차 정보, 세 번째 페이지는 기차역의 정보, 네 번째 페이지는 예약한 티켓을 확인하는 페이지이고, 마지막 다섯 번째 페이지는 로그인 페이지이다. 모든 페이지에서 오른쪽 상단의 확장버튼(⋮)을 누르면 다섯 줄의 텍스트로 이루어진 버튼이 나오고 이 버튼들은 설정 또는 애플리케이션에 대한 정보를 얻을 수 있는 페이지들이다. J-그래프로 작성하면 다음 Fig. 5와 같은 결과를 얻게 된다.

본 연구에서 J-그래프를 그리는 과정에서 발견된 오류는 다음과 같다. 무이블락(Můj vlak)은 일반적으로, 또는 정상적인 경우에서 애플리케이션 밖으로 이동하거나 종료가 되어야 하는 1번 노드 외에도 3번 노드에서 밖으로 이동되는 오류가 발견되었다. 이러한 경우 오류가 아니라 의도한 바에 의해 종료되는 것이라면 사용자가 당황하지 않도록 '종료하시겠습니까?'라는 경고 창을 제공해야 한다. 그렇지 않다면 1번 노드로 이동 후 종료되어야 한다. 이 애플리케이

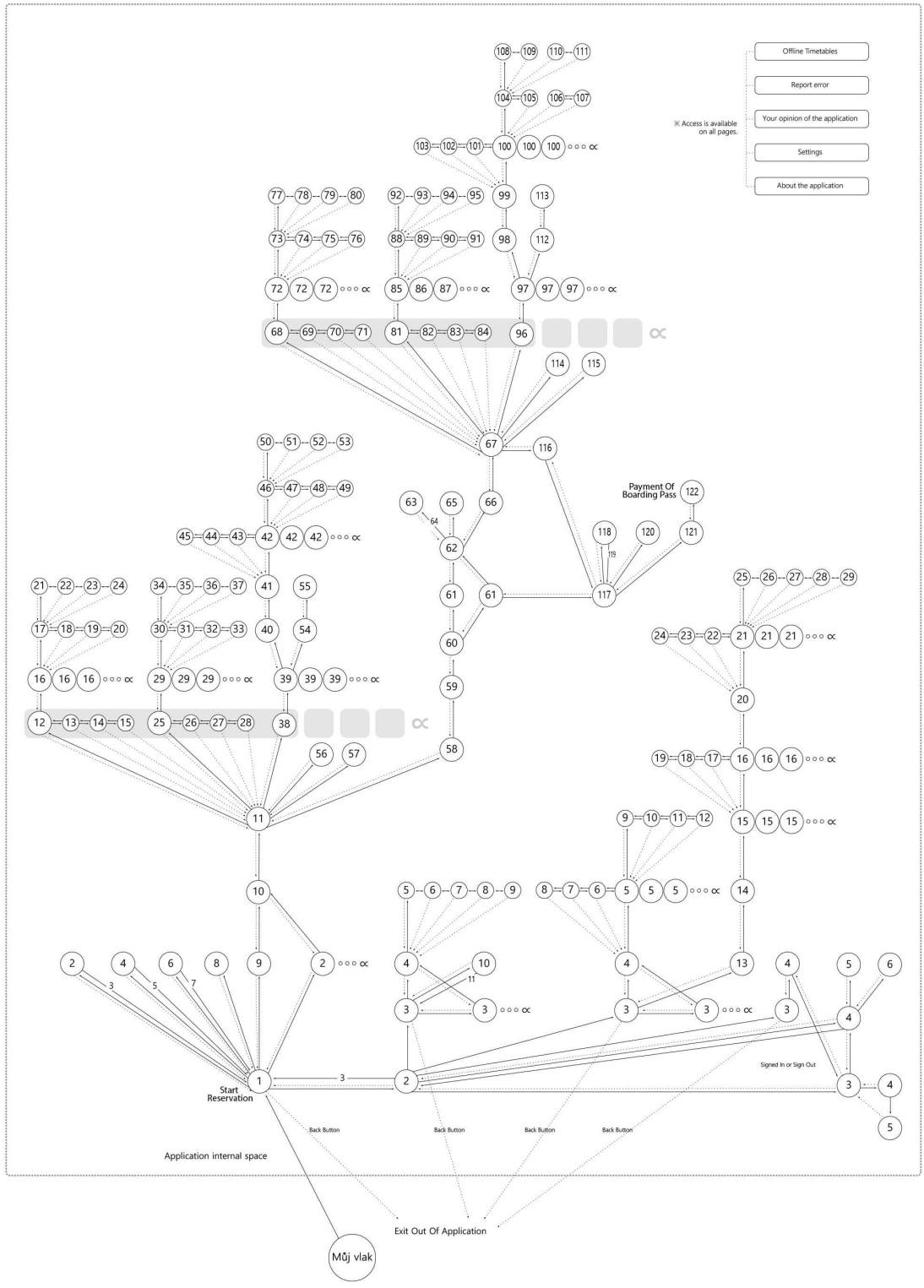


Fig. 5. Můj vlak Justified graph.

션은 전체를 컨트롤할 수 있는 내비게이션 시스템을 운영하고 있지 않다. 또한, 메인화면으로 이동이 가능한 '홈버튼'도 운영하지 않으므로 예약을 진행하던 중 메인페이지로 되돌아가려면 끊임없이 다시 백버튼(Back Button)을 눌러야만 하는 불편함이 있다.

3.2 코레일톡(Korailtalk)의 구조적 특성

코레일톡(Korailtalk)은 휴리스틱의 방법으로 테스트할 경우 매우 복잡하고 많은 페이지와 기능을 가진 애플리케이션으로 인식된다. 아이콘을 누르면 먼저 인트로페이지를 거친 후 메인페이지에 진입한다. 메인페이지는 무이블락(Můj vlak)과 같은 예약 페이지로 구성되어 있는데 많은 의사결정을 위한 선택을 해야 하는 다양한 버튼들이 있다. 버튼을 누르면 이동하게 되는 페이지들을 오가며 편도인지 왕복인지 선택을 하고 '출발 역'과 '도착 역'을 선택한 다음 출발일, 탑승 인원, 원하는 노선 등을 설정한다. 모든 설정이 끝나고 나면 이 설정을 '간편 구매 등록'으로 저장해 둘 수 있고, 조회 버튼을 누르면 열차정보가 리스트 업 된다. 그다음 원하는 란을 선택해서 진행하다 보면 예약 확인을 하고 결제창에 이른다. 진행할 때마다 팝업 되는 새 창을 통해 정말로 예약을 할 것인지 취소할 것인지를 묻는 것으로 명확한 의사결정을 돕는다. 코레일톡(Korailtalk)의 J-그래프는 Fig. 6과 같다.

코레일톡(Korailtalk)도 역시 J-그래프를 작성하는 동안 일반적인 휴리스틱에서 발견하기 어려운 오류를 발견할 수 있었다. 정기/할인권을 구매할 때 'N카드' 메뉴를 통한 구입이 가능한데 '1인용' 메뉴에서는 구간을 '1구간' 메뉴의 선택만 가능하고 인원 추가는 없다. '2인용' 메뉴에서는 구간의 추가 외에 인원의 추가도 가능하다. 다음 메뉴는 '3인용' 메뉴가 아닌 '3구간' 메뉴로 구간의 추가는 가능하지만 인원의 추가는 불가능하다. 이러한 페이지는 구간 추가 페이지와 인원 추가 페이지로 구분을 해주거나 통합해야 할 필요가 있다. 하단 내비게이터로 연결된 메뉴 중 하나인 관광상품을 연계하는 페이지에서도 오류를 발견했다. 관광상품 안내 메뉴에서 버튼의 역할을 하는 영역이 작은 글자에 한정되어 있어 버튼을 터치하여도 해당 페이지로 이동이 되지 않는다. 이러한 경우 영역을 투명하게 하여 크게 설정하거나 그림 전체를 버튼으로 인식할 수 있도록 하여 페이지의 이동이 매끄러워야 한다. 대체적으로 이러한 오류는 자주 사용하는 메뉴가 아니거나 처음 개발 당시에 없었던 페이지들이 추가되면서 미처 확인하지 못한 경우에 발생한다. 일반적인 예약 애플리케이션의 휴리스틱에서는 기본 메뉴의 예약 및 취소/변경 등은 시도해 보지만 다른 섹션에 있는 세세한 페이지까지 이용해 보고 오류를 발견하지 못하는 경우가 많다. 그 상태에서 그대로 출시된 후 사용자들이 발견해내어 수정요청을 하고 개선하기까지 시간이 걸린다. 하지만 J-그래프를 통한 검증을 거치면 각각의 페이지를 모두 점검하게 되므로 문제점을 발견할 확률이 높아진다.

코레일톡(Korailtalk)의 J-그래프를 작성하는 과정에서 발견한 것은 오류뿐만이 아닌 장점도 파악할 수 있었다. 처음에는 정해진 순서대로 진행하게 되므로 복잡하게 느낄 수 있지만 한 번 설정해 두었거나 사용자가 기억하고 있는 페이지들은 건너뛰거나 빠른 길(Fast Track)을 이용할 수 있기 때문에 반복적으로 사용할수록 점점 더 편리해지는 장점을 발견하였다.

3.3 애플리케이션의 구조적 특성 비교

두 애플리케이션을 분석한 J-그래프를 시각적으로 단순화하면 아래 Fig. 7과 Fig. 8의 그림으로 표현할 수 있다. Space Syntax 분석방법론을 이용하여 각 페이지를 공간으로 가정하면 각각의 애플리케이션의 형태는 '복도형'과 '거실형'으로 분류할 수 있다.

Fig. 7의 그림에서 보면 무이블락(Můj vlak)은 복도형의 구조적 형태를 지니고 있다. 이 애플리케이션의 복도는 수직이나 수평형의 복도가 아닌 한 쪽이 끊어진 도넛 형태의 구조이다. 메인페이지를 현관이라고 가정한다면 현관을 통해 1번 방으로 향해 갈 때 되돌아오려면 갔던 길을 돌아서 나와야 하는 불편함이 있다. 또한, 1번 방과 3번 방이 연결되어 있지 않으므로 비슷한 성격을 지녔음에도 건너갈 수 없다.

이에 반해 코레일톡(Korailtalk)은 Fig. 8의 그림에서 보는 것처럼 거실 형태로 정의할 수 있다. 현관문인 인트로를 통해 5개의 커다란 거실을 지닌 애플리케이션으로 들어갈 수 있다. 1에서 5까지의 커다란 거실들은 모두 연결이 되어 있고, 각각의 작은방들은 거실을 통해 쉽게 이동이 가능하다. 이 단순화된 모형을 통해 무이블락(Můj vlak)의 구조보다 코레일톡(Korailtalk)의 구조가 훨씬 더 연결도와 통합도(접

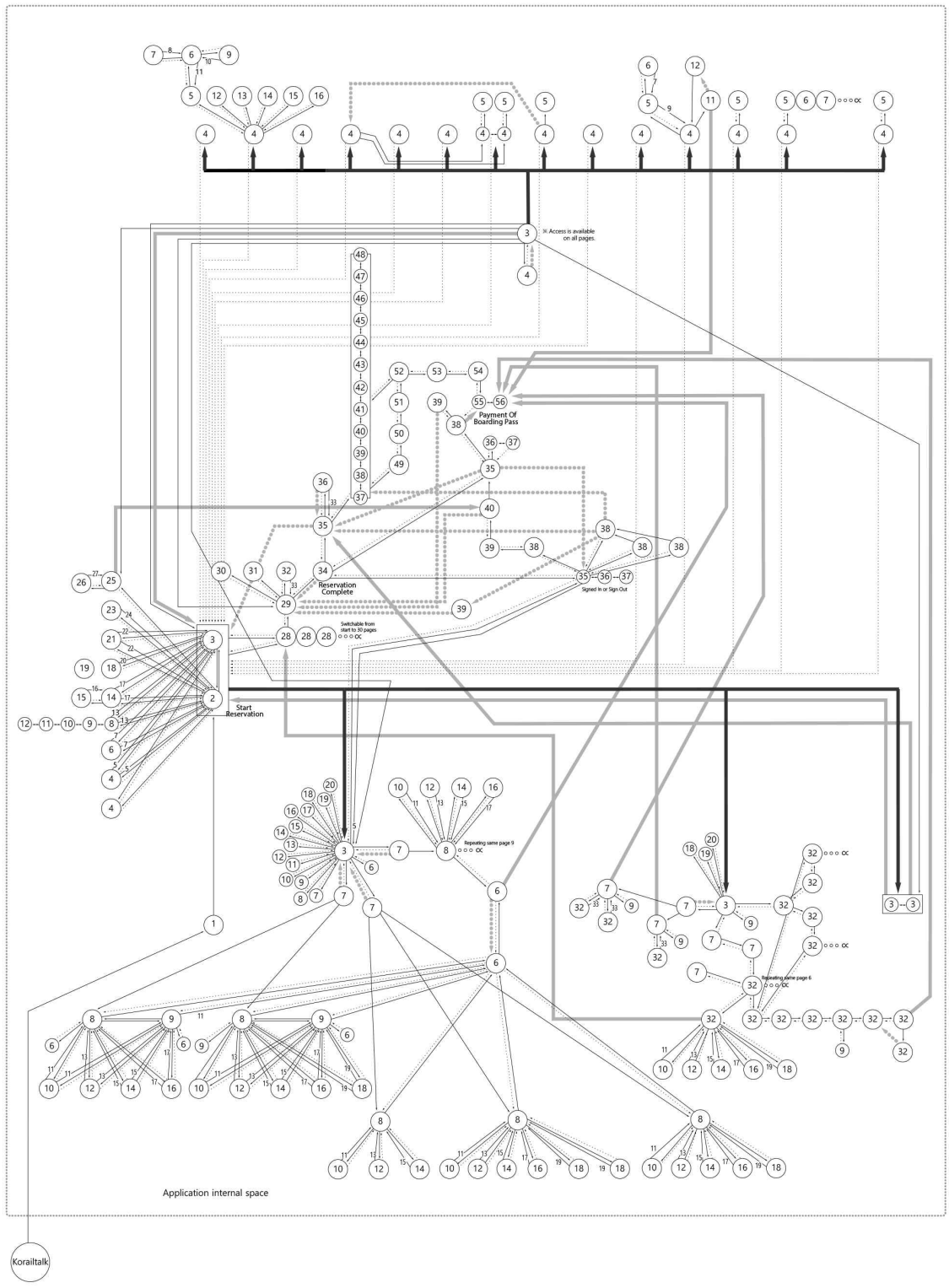


Fig. 6. Korailtalk Justified graph.

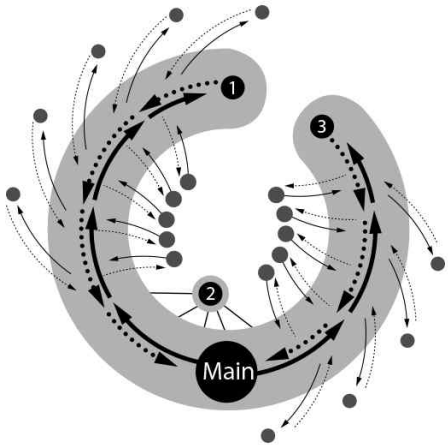


Fig. 7. Schematic Diagram of Můj vlak.

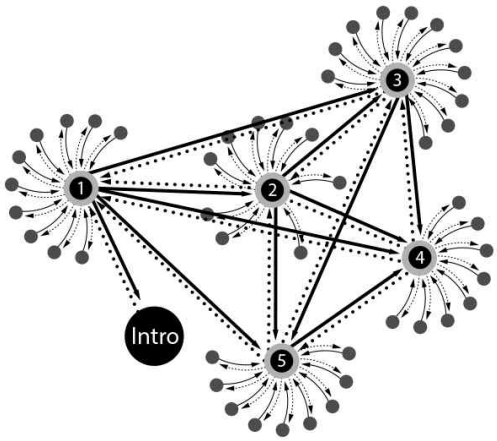


Fig. 8. Schematic Diagram of Korailtalk.

근성, 공간인식성, 이용 가능성이 높음), 통제도(한 공간에서 다른 공간을 통제할 수 있는 정도)가 높은 것을 확인할 수 있다. 예약을 위한 애플리케이션의 특성상 예약 페이지의 통합도가 높아서 어느 페이지에 있든 예약을 시도하는 것이 수월하며 또한 높은 통제도로 인해 어느 페이지에 있든 탑승권의 결제로 이어지도록 유도하기 쉽다.

이 분석 방법은 UI/UX 디자이너와 애플리케이션 기획자, 개발자에 의해 J-그래프로 그려지고 구조적으로 복잡한 정도에 따라 소요시간은 상이하게 달라질 수 있다. 애플리케이션의 형태에 따라 반복 수정이 가능할 수 있도록 벡터 방식의 ai 파일로 제작하는 것이 용이하다.

4. 결 론

본 연구는 한국철도공사의 탑승권 예약 애플리케이션인 코레일톡(Korailtalk)과 체코의 국영철도청에서 운영하는 애플리케이션인 무이블락(Můj vlak)의 사용성을 알아보기 위해 분석하는 연구를 실시하였다. 먼저 두 종류의 애플리케이션을 실제 사용해 보며 정보를 검색하고 예약을 하며 결제를 하는 등 일련의 과정을 수행하는 데에 완료 시까지 사용시간, 행동 잡음, 실패율, 반복 동작 등이 구조적 특성과 어떠한 연관이 있는지 알아보았다. 애플리케이션의 각 페이지는 공간이라는 개념으로도 이해될 수 있다. 메인화면을 시작으로 연결된 각 페이지를 공간처럼 넘나들게 된다. Space Syntax 분석방법론에서 실제 공간은 통합도, 연결도, 명료도 등 공간 구문의 특성치가 높아질수록 공간의 이용 시간이 짧아지고, 행동 잡음이 낮아지며, 실패율이나 반복 동작 이 적어지는 등 사용 편리도가 높아진다. 본 연구에서는 애플리케이션의 각 페이지를 공간으로 가정하고 Space Syntax 분석방법론의 분석방법 중 하나인 J-그래프를 이용하여 분석하였다. 이는 기존의 휴리스틱을 이용한 사용자 테스트의 방법에서 벗어난 좀 더 객관적이고 과학적인 분석 방법이다. 분석 결과, 애플리케이션의 페이지들도 실제의 공간처럼 연결도와 통합도가 높을수록 사용이 편리해지고, 통제도가 높을수록 관리자의 운용이 편리해지는 것으로 나타났다. 또한, 실제 공간에서는 동선이 길고 복잡하면 혼란스러워지는 것과 달리, 가상공간인 애플리케이션에서는 오작동을 줄이기 위한 방법으로, 동선이 추가되더라도 의사결정을 위한 선택을 할 때 여러 번 되물어서 혼돈이 되지 않도록 하는 것이 좋으며, 이를 복잡하거나 귀찮게 느끼지 않는 것은 통합도와 연결도가 연관이 있는 것으로 밝혀졌다.

일반적으로 애플리케이션의 개발을 마치고 스토어에 등록을 하려면 인증기관을 통한 절차를 거쳐야 한다. 인증기관에서 보유하고 있는 방법을 통해 애플리케이션의 오류를 찾아 개발사에 애플리케이션을 되돌려 보내고, 이러한 과정을 여러 번 반복하여 최종적으로 인증을 받으면 스토어에 등록이 가능하다. 본 연구에서 제시하는 J-그래프를 이용한 분석방법으로 셀프 검증을 하게 되면 오류를 사전에 예측하는 것이 가능해지기 때문에 인증 절차에 필요한 시간과 비용을 절감하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 반복된

검증을 통해 예약 애플리케이션의 구조적 특징에 대한 이상적인 형태를 예측할 수 있으므로 새로운 애플리케이션을 개발할 때 처음부터 안정적인 구조를 선택하여 실수를 줄일 수 있게 된다. 본 연구에서 비교한 두 가지 애플리케이션의 구조가 이 이론을 뒷받침하고 있다. 코레일톡(Korailtalk)은 5.5.7의 버전으로 오랜 경험을 통한 노하우와 많은 시행착오 끝에 탄탄한 구조를 가지고 있다. 이에 비해 무이블락(Můj vlak)은 1.13.2 버전의 신생 애플리케이션으로 구조적 허점이 보인다. 본 연구에서 제시하는 분석방법을 통해 처음부터 페이지 구조에 대한 계획과 프로토타입의 분석을 J- 그래프를 통해 과학적으로 진행하는 것으로 버전에 대한 성능 차이를 줄일 수 있다.

이 연구는 애플리케이션의 기능을 분석할 때, 공간으로 가정한 페이지 이동 간의 구조적 특징을 파악하는 것에 국한하였기 때문에 페이지 안에서의 세부 버튼의 기능이나 로그인 시의 인증 등 여타의 다른 기능에 대한 오류는 완벽한 발견이 아닌 오류를 발견할 확률을 높이는 정도만 가능하다. 체코와 한국에서의 2가지 사례를 분석했지만, 이 사례를 통해 일반화된 철도 예약 앱에 대한 사용성의 분석을 내리기는 어렵고 페이지의 오류를 찾아내고, 애플리케이션 시스템의 구조적 차이에 따른 불편함을 찾아내기 위해 사용될 수 있다. 더 완벽한 분석을 위해서는 구조적 분석과 함께 사용성(특히 국가 간의 차이 등의 사용자에 대한 특성)이 결합되면 좀 더 의미 있는 분석이 될 것이다. 실제 공간의 Space syntax를 통한 분석 결과는 정량적인 지표로 산출됨이 일반적이나 이 연구에서는 J-그래프의 전반적인 구조에 따른 특징을 파악하고 제작하는 과정에서 오류를 발견하는 것에만 국한한 것이 이 연구의 한계이다.

본 연구는 새로운 분석 방법으로 애플리케이션을 개발할 때 오류를 사전에 찾아내고 인증 절차를 줄여서 기존보다 시간과 비용이 절약되고 안정적인 구조의 애플리케이션의 제작이 가능하게 하여 개발사의 디자이너와 기획자, 개발자들의 시행착오를 줄여 안정적인 애플리케이션을 출시하도록 하는 것에 그 목적이 있다.

REFERENCE

[1] More than 400,000 Korean Tourists Visited the Czech Republic in 2018, http://thetravelnews.co.kr/03/127205, Travel and Leisure Newspapers (accessed July 4, 2019).

[2] Y. Kim, Railway Advanced Country, Using the Czech Railways, https://blog.naver.com/mltmkr/220883393387 (accessed July 16, 2019).

[3] M. Nam, I. Choi and E. Jung, "A Study on Mobile Application UI Considering the Aged : Focused on Comparative analysis of Mobile Portal Application of 'Naver' and 'daum'," *Journal of the Korean Society of Design Culture*, Vol. 24, No. 1, pp. 215-226, 2018.

[4] Psychology Glossary, "Heuristics," https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2070217&cid=41991&categoryId=41991 (accessed July 16, 2019).

[5] D. Choi and T. Lee, "IPA Research about Characteristics of Korean Travel Agency Mobile Applications," *International Journal of Tourism and Hospitality Research*, Vol. 31, No. 3, pp. 49-63, 2017.

[6] H. Park and S. Song, "A Study on Domestic Individual Tourists' Behavior and Patterns in Online Tourism Information Usage : Focusing on the Difference of Travel Stages," *Journal of Tourism and Leisure Research*, Vol. 31, No. 1, pp. 5-22, 2019.

[7] J. Kim and K. Chung, "A Comparison Study on Attributes of Mobile Hotel Reservation (MHR) Channel : Website vs. Application and Hotel vs. Third-party," *Korean Journal of Hotel Administration*, Vol. 28, No. 2, pp. 111-130, 2019.

[8] J. Moon and D. Lee, "A Study on Convenience and Continuous Use Intention of Smartphone Application : Focusing upon Cacao Taxi Application," *Korea Internet Electronic Commerce Association*, Vol. 6, No. 6, pp. 225-243, 2016.

[9] S. Kim, "A Study on Mobile Service Characteristics of Travel Agency Influencing the use Intention," *The Korea Academic Society Of Tourism And Leisure*, Vol. 24, No. 4, pp. 179-

198, 2012.

[10] S. Jeong and Y. Ban, "Methods to Recognize and Manage Spatial Shapes for Space Syntax Analysis," *Korea Institute of Ecological Architecture And Evironment*, Vol. 11, No. 6, pp. 95-100, 2011.

[11] S. Yoon and S. Kim, "A Study on the Spatial Configuration of Elderly Care Facilities According to Function and Corridor Type," *Journal of the Architectural Institute of Korea*, Vol. 16, No. 5, pp. 93-101, 2014.

[12] M. Lee, J. Kim, and E. Kim, "A Pedestrian Network Assignment Model Considering Space Syntax," *The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, Vol. 14, No. 6, pp. 37-39, 2015.

[13] S. Yoon, G. Kim, and S. Kim, "A Study on the Measurement of Spatial Density and Structural Characteristic Evaluation Using Discrete Event Simulation," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 20, No. 7, pp. 1090-1101, 2017.

[14] S. Jeong, J. Kim, and E. Kim, "Development of an Application for Design Assistance Using Space Syntax," *Architectural Research*, Vol. 26, No. 8, pp. 63-70, 2010.

[15] S. Lee and G. Li, "A Prediction on the Movement Frequency in a Spatial Structure Using the Space Syntax : Through Considering the Route Characteristics," *Architectural Research*, Vol. 23, No. 8, pp. 211-218, 2007.

[16] C. Kim and Y. Kim, "A Comparative Study on the Functional Composition & Spatial Structure of Planning Method in Elementary Schools," *Architectural Research*, Vol. 24, No. 3, pp. 43-52, 2008.

[17] S. Kim and S. Yoon, "Mutual Verification of an Analytic Model of a Complex System and Space Syntax Using Network Analyses," *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, Vol. 26, No. 3, pp. 45-54, 2017.

[18] H. Lee and S. Kim, "A Study on the Hierarchy in Spatial Configuration of Geriatrics Hospital," *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, Vol. 18, No. 5, pp. 183-190, 2009.

[19] H. Hwang and Y. Seo, "A Development of Real- time Energy Usage Data Collection and Analysis System based on the IoT," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 22, No. 3, pp. 366-373, 2019.

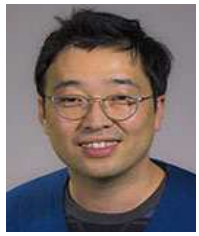
[20] C. Lee, S. Moon, S. Lee, and G. Lee, "A Study on the Evacuation Performance of Evacuation System Using Real-time IoT Information," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 22, No. 2, pp. 281-291, 2019.

남 민 경

1995년 한양여자대학교 산업디자인학과 학사
2008년 한양사이버대학교 광고미디어학과 학사
2016년 인제대학교 U디자인학과 석사
2018년 현재 인제대학교 U디자인학과 박사과정
㈜에이바이엠 디자인실
유닉스전자㈜ 홍보실/전략마케팅팀
㈜원평석재 광고홍보부 부서장
위미르㈜ 공동대표(前)/디자인고문(現)
관심분야 : UI/UX, 멀티미디어 콘텐츠, 커뮤니케이션

김 석 태

1995년 2월 국민대학교 대학원 건축학과(건축학석사)
2008년 8월 한양대학교 대학원 건축공학과(공학박사)
1995년 1월~1999년 10월 서울건축 종합건축사사무소 설계실
2001년 9월~현재 인제대학교 디자인학부, 실내건축학과 교수



김 태 식

1999년 한국외국어대학교 정치외교학과 졸업
2004년 뉴욕주립대 버팔로교 문화인류학과 석사
2012년 오클라호마대학교 커뮤니케이션학과 박사
2012년~현재 마사릭대학교 미디어스터디스 저널리즘 교수

정 의 태

1997년 서울대학교 산업디자인과 학사
2008년 독일 HS-Augsburg Interactive Media Systems, Mobile Experience Design, Master
2017년 경북대학교 디자인과 박사
2009년~현재 인제대학교 멀티미디어학부 교수
2018년~현재 체코 Masaryk University 교환교수
한국디자인진흥원 이사, 한국디자인학회 이사
관심분야 : 사용자경험, 위치기반서비스, 커뮤니케이션