

기업사회맞춤형캡스톤디자인 프로젝트 수행계획서

학생 팀별 작성용

| 프로젝트 수행팀 현황 | | | | | |
|-------------|---------------------------------|------------|-----|---------------|----------------------|
| 수행 학기 | ■ 2024년 9월~2024년 12월 | | | | |
| 프로젝트명 | ■ 대화형 인터페이스 기반의 선택형 키오스크 주문 시스템 | | | | |
| 팀명 | ■ Passengers | | | | |
| 교과목명 | ■ 기업사회맞춤형캡스톤디자인 | | | | |
| | 학과 | 학번 | 성명 | 연락처 | E-mail |
| 팀장 | 컴퓨터공학 | 2022111120 | 한예원 | 010-9226-0049 | hanyw0207@naver.com |
| 팀원 | 컴퓨터공학 | 2022111120 | 김지민 | 010-3547-8446 | 2022111120@dgu.ac.kr |
| | 컴퓨터공학 | 2022110421 | 김지우 | 010-8611-6528 | 2022110421@dgu.ac.kr |
| | 컴퓨터공학 | 2020112736 | 안성현 | 010-3445-7919 | ddoe0318@naver.com |
| | 컴퓨터공학 | 2023112588 | 주희윤 | 010-4271-3104 | 2023112588@dgu.ac.kr |
| 지도교수 | 소속 | SW교육원 | | 한국사회보장정보원 | |
| | 성명 | 이길섭 교수 | | 김지영 교수 | |
| 멘토 | 소속 | (주)시니스트 | | 박해만 본부장 | |

| 프로젝트 | |
|---------|--|
| 프로젝트 개요 | <p>1. 아이디어 소개 및 주제 선정 배경</p> <p>본 프로젝트는 '대화형 인터페이스 기반의 선택형 키오스크 주문 시스템'을 주제로, 디지털 리터러시 문제를 해결하고 배리어프리를 실현하기 위한 것이다. 주요 대상은 키오스크 사용에 어려움을 겪는 노인 및 시각 장애인이다.</p> <p>한국정보화진흥원(NIA)의 조사에 따르면, 65세 이상 고령자의 60% 이상이 디지털 기기 사용에 불편함을 느끼고 있으며, 키오스크와 같은 비대면 서비스 사용 시 특히 어려움을 겪고 있다. 또한, 시각 장애인의 경우 전체 장애인 중 약 10%를 차지하고 있으며, 비접촉식 서비스가 확대됨에 따라 이들이 겪는 정보 접근성 문제는 더욱 심각해지고 있음을 알 수 있다.</p> <p>2. 프로젝트의 필요성</p> <p>위와 같은 통계자료는 키오스크의 비대면 서비스 확산에 따라 노인 및 시각 장애인이 배제될 가능성이 높아지고 있다는 점을 시사한다. 디지털 기술이 고도화되고 자동화가 증가하면서 이들 소외 계층의 접근성을 보장하는 시스템 개발로의 흐름은 당연한 순서이다. 현재 상용 키오스크는 직관적이지 않고, 터치스크린 기반의 복잡한 메뉴 구조가 디지털</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>털 사용이 어려운 사용자들에게 큰 장벽으로 작용한다. 따라서, 이들을 배려한 단순한 인터페이스의 개발이 필요하다고 볼 수 있다.</p> <p>3. 해결 방향</p> <p>본 프로젝트는 키오스크 화면에서 직접적인 조작이 어려운 노인 및 시각 장애인을 위해 QR코드를 활용한 주문 인터페이스를 개발한다. 사용자는 키오스크 화면에 나타난 QR코드를 휴대폰으로 스캔하거나 NFC 태그를 하는 방식으로, 보다 낮은 난이도로 키오스크 주문을 수행할 수 있게 된다. 이 모바일 인터페이스는 대화형 옵션 선택 시스템을 통해 사용자 친화적인 환경을 제공하며, 화면 해설 기능을 포함하여 시각 장애인도 손쉽게 사용할 수 있도록 설계될 예정이다. 이를 통해 키오스크 내 주문 양식을 사용자의 스마트폰에 띄워, 보다 직관적이고 접근 가능한 주문 환경을 제공하면 키오스크 사용의 진입 장벽을 낮출 수 있을 것으로 보인다.</p> |
| <p>추진 배경 (자료조사 및 요구분석)</p> | <p>1. 개발 배경 및 필요성 :</p> <p>디지털 전환이 가속화 되면서 비대면 서비스가 사회 전반에 확산되고 있다. 효율성을 높이기 위하여 상업시설에서는 키오스크를 적극 도입하고 있지만 디지털 소외 계층인 노인과 시각 장애인에게는 큰 장애물이 되고있다.</p> <p>현재 상용화된 배리어프리 키오스크는 높은 비용과 많은 공간을 차지하는 문제로 실제 현장에서는 잘 사용되고 있지 않다. 음성 인식 키오스크와 같은 기술적으로 접근성이 개선된 장치 또한 출시되고 있으나, 여전히 고령층 및 장애인이 주변의 시선을 의식하지 않고 독립적으로 키오스크를 사용하는 데에 한계가 있다.</p> <p>서울시디지털재단이 시행한 2023년 서울시민 디지털 역량 실태조사에 따르면 키오스크 사용에 어려움을 겪은 적이 있는지에 대해 고령층의 59.6%, 장애인의 60.9%가 “있다”고 답했다. 그 이유로는 고령층은 ‘뒷사람 눈치가 보여서’(53.6%)를 가장 많이 꼽았다. 장애인은 ‘사용 중 도움을 요청할 방법이 없다는 점’(63.6%)이 불편한 원인으로 지적됐다. 게다가 키오스크가 다양하다보니 소프트웨어도 표준을 가지고 있지 않아 키오스크가 바뀔 때마다 사용법을 즉석에서 다시 익혀야 하는 문제도 있다.</p> <p>이러한 이유로, 단순히 기술적 진보에만 초점을 맞추기보다는, 디지털 기술이 누구에게나 공평하게 적용될 수 있도록 사용자 입장에서 문제를 해결하는 것이 중요하다. 따라서 본 프로젝트의 목표는 간단하고, 표준화된 인터페이스를 제안하여 사용자 친화적이고, 디지털 소외계층이 키오스크를 보다 쉽게 이용할 수 있는 환경을 구축하는 것이다.</p> <p>2. 선행기술 및 사례 분석 :</p> <p>(1) 배리어프리 키오스크</p> <p>배리어프리 키오스크는 시각, 청각, 지체 장애인은 물론 어린이, 노인들도 사용하기 편리한 키오스크이다. 각 유형에 따라 높이를 조절하거나 점자, 돌출된 키패드 등으로 장애인들이 인식하기 쉽도록 설계 되어있다. 이에 더하여 청각 장애인들을 위해 아바타가 화면에 나와 수어로 안내를 하여 주문을 할 수 있다. 하지만, 배리어프리 키오스크는 높은 비용과 공간을 많이 차지한다는 점에서 비효율적이다. 실제로 일반적인 키오스크의 가격은 200~500만 원인데 비해 배리어프리 키오스크는 약 2,000만원으로 아직 상용화 되는 데 어려움이 크다.</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| | <p>본 프로젝트에서는 노인, 저시력자와 시각 장애인들에게 초점을 맞추어 키오스크의 원활한 사용을 도와주며 더 쉽게 상용화 될 수 있도록 설계하고자 한다. 사용자가 개인의 휴대 기기로 주문하도록 유도하여 접근성 기능(TalkBack**, ** VoiceOver로 시각 장애인, 저시력자에게 음성 안내)을 활용하는 방식으로 점자 디스플레이, 키패드 등의 하드웨어 비용을 낮추고 경제적인 측면으로 인해 베리어프리 키오스크 상용화가 되지 못한 점을 개선 할 예정이다.</p> <p>(2) 음성 인식 키오스크</p> <p>베리어프리 키오스크의 일종인 음성 인식 키오스크는 최근 인공지능 기술과 음성 인식 기술의 발전에 힘입어 다양한 산업에서 사용되는 기술이다. 나이가 많은 분들이나 기존 키오스크 사용에 어려움을 겪는 사람들을 대상으로 음성으로만 주문을 할 수 있게 하는 사용자의 편의성을 극대화하는 방식으로 이미 상용화된 서비스가 존재한다. '닥터오더'라는 명칭으로 올해 출시되었고 키오스크에 음성 인식 기술과 자연어처리 인공지능 기술을 도입한 키오스크이다.</p> <p>프로젝트 진행을 위해 조사를 한 결과, 음성 인식 키오스크 또한 문제점이 존재함을 인식하였다. 먼저, 기존 키오스크의 접근성 문제의 해소하기 위해 만들어졌지만, 노인과 장애인이 어렵게 느끼는 키오스크 사용에서 크게 벗어나지 못한다는 한계가 존재한다. 일례로, 사용의 만족도 측면에서 발음 인식의 오류, 목소리 크기로 인한 오류, 메뉴명을 외워야하는 부담감 등으로 인해 AI 음성인식 키오스크가 상대적으로 높은 좌절감을 주었고, 기존 키오스크 사용방식에 익숙하지 않은 방식으로 인해 친숙성도 낮게 나타났다는 연구결과 [1] 도 존재한다. 또한, 키오스크 기계 앞에서 음성을 통해 주문하는 방식을 고려했을 때도, 소란스러울 수 있는 업장의 특성 상 원활히 이루어지기 힘들것 이라는 문제를 발견하였다. 접근성을 크게 개선한 새로운 방식의 키오스크일지라도 이것이 고령층의 원활한 키오스크 사용을 도와 접근성 문제를 근본적으로 해결해줄 것인가에 대해서는 의문이다.</p> <p>그렇기 때문에 본 프로젝트에서는 이러한 근본적인 문제점으로부터 벗어나기 위해 휴대전화와의 기능 연계를 통해 키오스크를 최소한으로 사용하는 방식을 채택하여 고령층 및 장애인의 어려움을 해소할 예정이다.</p> |
| <p>목표 및 내용</p> | <p>1. 개발목표 :</p> <p>본 프로젝트의 목표는 대화형 인터페이스 기반의 키오스크의 주문 시스템을 구현하는 것이다. 노인과 시각 장애인들이 직관적이고 효율적으로 메뉴를 선택하고 주문을 완료할 수 있는 사용자 친화적인 환경을 제공하여 키오스크 사용에 불편을 느끼는 노인과 시각 장애인의 접근성 문제 해결에 크게 기여하는 것을 핵심 목표로 한다.</p> <p>본 프로젝트의 핵심 목표를 위해 고려되어야 할 사항들은 다음과 같다. 먼저, 직관적인 UI를 위해 기존의 키오스크 UI와 차별화된 창의성 있는 UI 개발이 고려되어야 한다. 복잡한 메뉴 구조를 간단하면서도 명확한 흐름으로 제공하여 고객이 쉽게 주문을 완료할 수 있도록 설계한다. 이를 위해, TalkBack, VoiceOver와 같은 휴대전화에 내장된 접근성 기능을 활용한 대화형 인터페이스 방식을 채택하였다.</p> <p>앞서 언급한 기술 요소들을 얼마나 잘 활용하느냐, 그리고 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 얼마나 직관적인 UI를 설계하느냐가 본 프로젝트에서 고려되는 난이도 요소이다. 또한, 결과물의 완성도 측면에서는 해당 주문 시스템을 통해서 키오스크에서 수행할 수 있는 메뉴 탐색, 선택, 그리고 이에 대한 정보를 업장의 주문 목록에 전송하는 기능까지</p> |

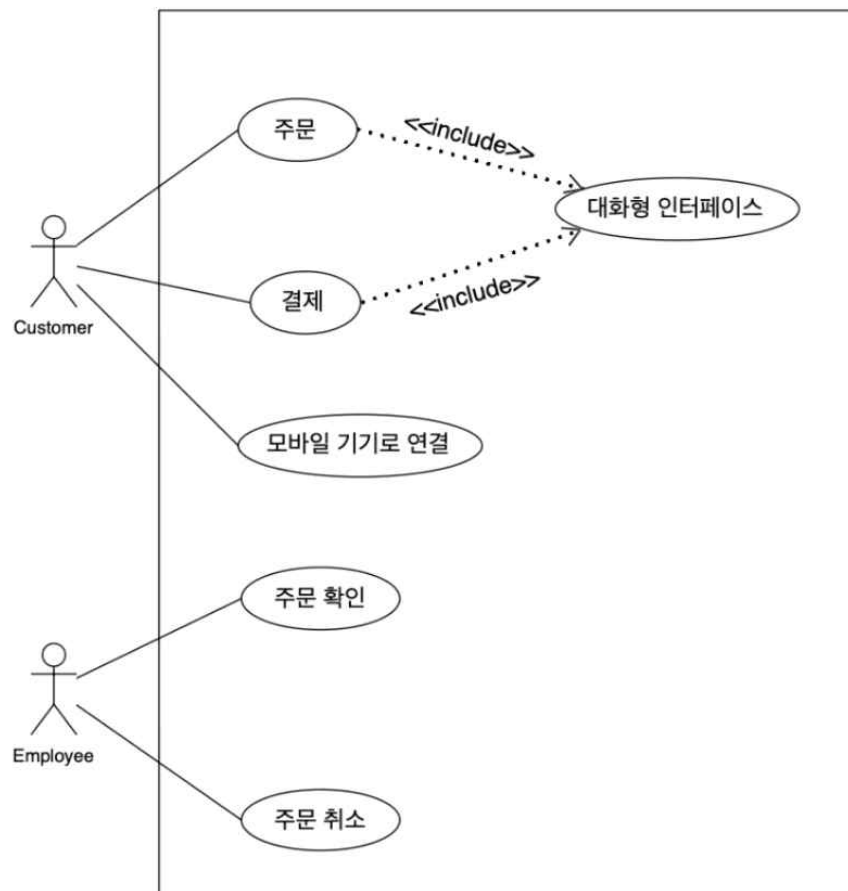
수행하는 웹 형태의 소프트웨어를 개발하는 것이 목표이다. 결제의 경우, 본 프로젝트에
서는 실제로 구현하는 것이 한계가 있기 때문에 데모 형식으로 개발할 예정이다.
결론적으로, 본 프로젝트를 통해 경제적으로는 키오스크 설치에 수반되는 비용 절감, 업
장의 효율적인 공간 활용, 사회적으로는 노인과 시각 장애인의 키오스크 주문 시스템에
대한 접근성 향상과 대기줄 감소를 통한 회전율 향상 등 전체적인 서비스의 질 향상을
개발을 통한 궁극적인 목표로 한다.

2. 개발내용 :

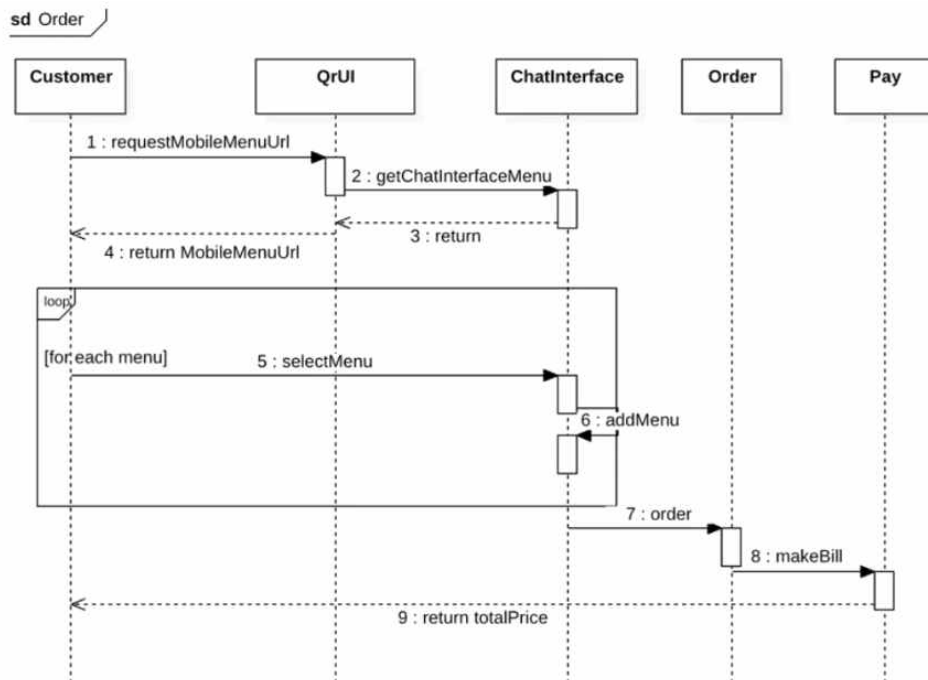
1) 최종 설계 결과물

본 프로젝트는 키오스크 사용에 소외된 사용자들에게 접근성을 제공하는 것을 목표로
다. 최종 결과물은 노인과 시각 장애인을 위한 접근성 향상된 키오스크 내에 설치될 소
프트웨어이다. QR코드 또는 NFC 태그 기능을 통해 사용하기 어려운 키오스크 인터페이
스에서, 대화형 옵션 선택 시스템의 친화적인 인터페이스를 지닌 모바일 주문 환경을 제
공하는 형태로 완성될 것이다.

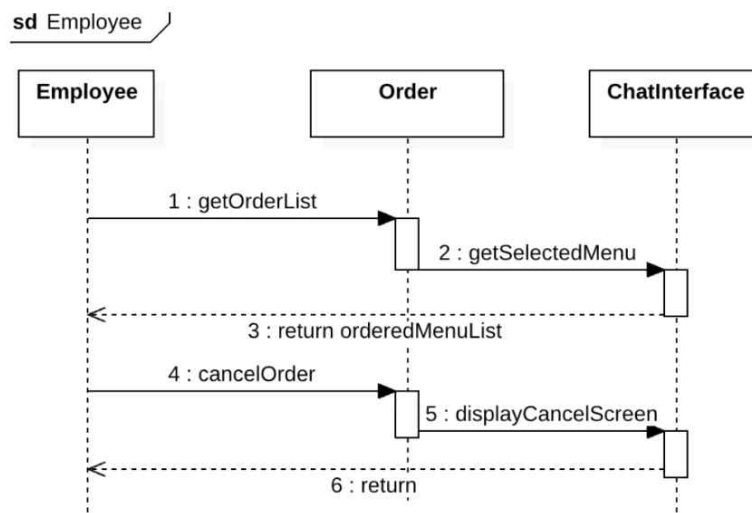
2) 유스케이스 다이어그램



3) 시퀀스 다이어그램
- 사용자



- 직원



3. 대안 도출 및 구현 계획

1) 기존 키오스크 UI와의 차별점

‘고령자의 특성을 반영한 패스트푸드점 키오스크 UI 연구’라는 논문 [1]에 따르면, 고령자들은 아웃라인 없이 사진과 텍스트로만 이루어진 메뉴 버튼을 누를 수 있는 버튼으로 쉽게 인지하지 못하였고, 터치할 때 인식되는 범위가 어디까지인지 인지하지 못한다고 분석되었다. 또한 아이콘과 텍스트의 배치가 세로로 되어있으며, 뚜렷한 버튼의 경계가 표시되어 있는 경우에만 버튼임을 쉽게 인지할 수 있었다고 한다.

이러한 복잡한 메뉴 단계로 인한 기존 키오스크의 문제점들을 해결하고자 도출한 결과 대화형 인터페이스를 사용하여 모바일로도 키오스크와 동일한 주문을 가능하게 하되, 사용자의 메뉴 주문 단계를 간소화하여 진행하도록 계획했다. 사용자는 단순한 대화형 UI를 통해 현재 주문 단계에서 필요한 정보만 제공받을 수 있으며, 이는 고령자 뿐만 아니라 시각장애인 등 디지털 소외 계층이 하나하나 정보를 읽고 처리해야 하는 부담을 줄여준다. 모바일로 간편하게 주문이 가능하기 때문에, 주문 시간이 길어져도 키오스크 이용을 위해 기다리는 줄이 길어지지 않는다는 장점이 있다.

2) 대안 도출 : NFC vs QR코드

최종 목표를 달성하기 위해 다양한 대안을 고려했다. 시각장애인 이용자가 스마트폰의 TalkBack, VoiceOver 등의 기능을 이용해서 모바일로 주문을 할 수 있도록 하는 방법에는 NFC를 이용하는 방법과 QR코드를 이용해서 모바일로 이동하는 방법이 있었다. 이 두 대안 중에서 접근성과 효율성을 중심으로 비교 분석을 한 결과, QR코드를 사용하는 방식을 택했다.

접근성 면에서 생각했을 때, QR코드는 대부분의 스마트폰에서 카메라 기능을 사용하여 손쉽게 사용할 수 있다. 반면 NFC는 일부 구형 스마트폰이나 저가형 모델에서는 지원되지 않을 수 있으며, 고령자들의 경우 사용법을 잘 모를 수도 있다는 단점이 존재했다.

또한 효율적인 면에서도, QR코드는 키오스크 자체 뿐만 아니라 이미지로도 사용될 수 있으며 쉽게 인쇄될 수 있기 때문에 키오스크의 사용자가 많을 경우 훨씬 간단한 방식으로 이용자들이 몰리는 현상을 줄일 수 있을 것이다. NFC를 여러 개 이용한다고 가정할 경우, 그만큼의 NFC리더기나 태그와 같은 추가적인 하드웨어 설치 및 유지보수가 필요하게 된다. 따라서 NFC와 비교했을 때 비용적인 측면에서도 쉽게 생성되고 별도의 물리적 설치 작업이 필요 없는 QR코드 방식을 채택하게 되었다.

3) 주요 기능 구현 방법 및 계획

- 구현 방법

a. QR 코드 생성

- ZXING 오픈소스를 사용하여 사용자가 모바일에서 주문할 수 있는 페이지로 연결되는 URL을 포함한 QR 코드를 생성한다.
- 키오스크 화면에 QR 코드가 표시되면 일반 사용자의 경우에는 ‘주문하기’ 버튼을, 시각장애인 또는 고령자의 경우에는 QR코드를 스캔하여 주문하도록 한다.

b. 모바일 주문 페이지 설계

- 모바일로 연결되는 주문 페이지는 사용자의 접근성을 고려한 대화형 인터페이스로 설계한다. 예를 들어 단계별로 메뉴를 선택하는 구조를 취하고, 화면에 표시되는 정보를 최소화하여 사용자가 집중할 수 있도록 한다.

- 모바일 페이지는 사용자의 스마트폰 접근성 기능(VoiceOver, TalkBack)을 지원하도록 설계한다.

c. 사용자 세션 관리

- QR코드를 통해 접속한 사용자의 세션을 관리한다. 모바일로 사용자의 주문이 완료 되면 매장으로 주문을 전달한다

- 구현 계획

1. 서비스 UI 설계 및 기능 확정 (2주)

- 서비스의 기본 구조를 설계하고, UI 디자인을 확정짓는다.
- 서비스의 기능을 구체화하고, 개발에 사용할 데이터를 정리한다.

2. 시스템 개발 및 테스트 (4주)

- 전체적인 시스템을 개발하고 개발 사항을 테스트한다.

3. 최종 테스트 및 배포 (2주)

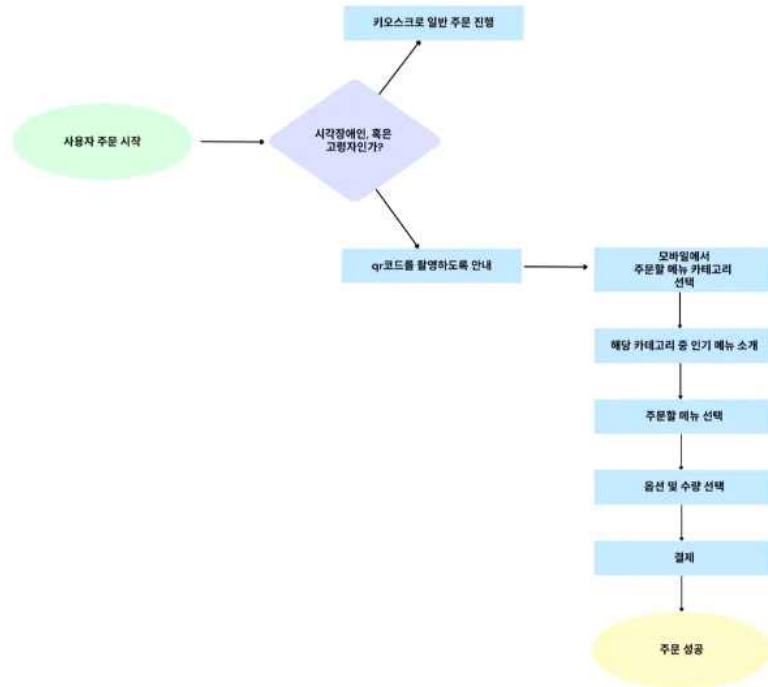
- 시스템의 전체 기능을 통합 테스트하고, 배포한다.

4) 사용 데이터

커피 프랜차이즈 중 메가커피의 키오스크 메뉴를 대상으로 하여 개발에 사용할 예정이다.



5) 알고리즘 플로우 차트



4. 설계의 현실적 제한요소 (제약조건)

대화형 인터페이스 기반의 키오스크 주문 시스템을 설계할 때 고려되어야 할 현실적 제한 요소를 분석해보았다. 먼저, 비용의 경우 개발할 서비스가 모두 웹에서 동작하는 소프트웨어로 설계될 예정이기 때문에 개발 외에 기타 하드웨어에 대한 비용은 발생하지 않을 것으로 예상된다. 웹을 배포하여 사용할 때의 서버 비용 정도를 생각해볼 수 있다. 또한, 서비스를 제품화하여 실제 업장에서 사용하는 경우에도 업장 입장에서 키오스크나 테이블 별로 QR코드를 설치하는 정도의 준비만이 필요하다.

동작환경과 관련해서는 모바일 접속이 가능하며 서비스의 오류나 불편이 없는 수준의 반응형 웹으로 설계하고 구현할 예정이다. 모바일에 특화되어 원활히 동작하는 많은 웹들의 사례들로 미루어보아 동작환경에 대한 현실적 제한 요소는 없다고 분석하였다.

개발 환경에서의 관건은 Talkback, VoiceOver를 원활히 사용할 수 있는냐이다. 두 기능이 원활히 지원하도록 구현하기 위한 접근성을 고려한 설계가 필수적이다. Talkback, VoiceOver는 각각 Android, iOS에서 지원하는 접근성 기능으로, 두 운영체제에서 모두 완벽하게 접근성 기능을 지원하는 웹 페이지를 구현하려면 일반적인 개발에 비해 추가적인 시간과 개발이 필요하다. 이는 제한된 개발 기간 안에 기능 구현을 모두 마치기 어려울 수 있어 프로젝트 일정 지연이 발생할 수도 있기 때문에 두 플랫폼 중 하나만 지원하도록 하는 형식으로 선택과 집중이 필요할 수 있다.

5. 개발 환경

프론트 : React JS

백 : Spring

디자인 : Figma

기대효과

- 경제적인 측면

1. 비용 절감 : 현재 상용화가 어려운 배리어프리 키오스크의 주요 문제는 높은 가격과

공간의 제약이다. 반면 본 프로젝트에서 제안하는 QR코드 기반의 모바일 주문 시스템은 이러한 물리적 장치를 대체하여 스마트폰의 TalkBack, VoiceOver 등의 기능을 활용하기 때문에, 추가적인 하드웨어 설치 없이도 기존 키오스크에 쉽게 적용 가능하다. 이를 통해 설치 비용이 많이 절감될 것으로 기대된다.

2. 효율적인 공간 활용 및 상용화 가능성 : 기존의 배리어프리 키오스크는 높이 조절 장치와 다양한 보조 장비로 인해 상당한 공간을 차지하는 반면, 본 프로젝트의 QR코드 기반 시스템은 소프트웨어로 배포되어 별도의 물리적인 공간을 필요로 하지 않는다. 따라서 상대적으로 저렴하고 설치가 간편해, 다양한 상업 공간에서 보다 쉽게 도입될 수 있다. 이는 특히 중소형 매장에서도 경제적인 해결책을 제시하여 더 많은 점포에서 키오스크 서비스를 제공할 수 있다.

- 사회적인 측면

1. 소외 계층의 접근성 향상 : 대화형 인터페이스로 사용자 친화적인 환경을 제공함으로써 디지털 기기 사용에 익숙하지 않은 노인, 시각 장애인 등 소외 계층을 위한 접근성을 향상시켜 줄 것이다. 또한 본 프로젝트는 장애인과 비장애인 모두가 차별 없이 공평하게 디지털 서비스를 이용할 수 있는 환경을 제공하며, 궁극적으로 사회적 평등 실현을 위한 중요한 역할을 할 수 있다.

2. 사용자 경험 개선 : 모바일을 활용한 주문 시스템은 보다 직관적이고 사용하기 쉬운 환경을 제공함으로써, 전 연령층이 손쉽게 이용할 수 있다. 특히 터치스크린 기반의 복잡한 메뉴 구조를 간소화하고 대화형 선택지를 통해 주문 과정을 더욱 단순하게 만들어, 디지털 기기 사용에 익숙하지 않은 사용자들의 만족도를 높일 수 있을 것이다. 이는 고객 서비스 품질 향상으로 이어져 상업적 측면에서도 긍정적인 효과를 가져올 것으로 기대된다.

3. 전체적인 서비스의 질 향상 : 모바일과의 기능 연계를 통해 현재 사용에 많은 어려움을 겪고 있는 키오스크의 사용을 최소화 하여, 고령층 및 장애인의 입장에서 다른 사람의 눈치 볼 필요 없이 주문을 할 수 있을 것이며, 전체적인 관점에서도 키오스크의 대기 시간을 줄여 키오스크 서비스의 질이 향상될 것으로 기대된다.

추진일정

1. 간트 차트

| 작업명 | 시작 주 | 종료 주 |
|----------------|------|------|
| 초기 UI, 서비스 구체화 | 1 | 4 |
| 모바일 주문페이지 개발 | 4 | 7 |
| QR 코드 생성 개발 | 6 | 8 |
| 주문정보 전달 기능 구현 | 8 | 10 |
| 결제기능 데모 구현 | 10 | 12 |
| 최종 테스트 및 배포 | 12 | 15 |

2. 세부 작업 별 구성원의 역할

기획, 디자인 : 주희윤

프론트 : 한예원, 김지우

백엔드 : 안성현, 김지민

| | 항목 | 세부내용 | 예상(달성)시기 |
|----------------|---------------------|---|-----------|
| 성과 창출 계획 | Github | https://github.com/CSID-DGU/2024-2-DES4025-Passengers-02.git | ~ 24년 12월 |
| | 논문게재 및 참가 | 저널 또는 학회명 : | |
| | SW등록 | | |
| | 특허출원 | | |
| | 시제품 (스토어에 등록) | | |

