

Thesis for Bachelor's Degree

An Integrated Digital System for IPO Fund
Advisory Process Automation

Hyunjun Huh

School of Electrical Engineering and Computer Science

Gwangju Institute of Science and Technology

2025

학 사 학 위 논 문

IPO 펀드 자문을 위한 디지털 시스템 구축

허현준

전 기 전 자 컴 퓨 터 공 학 부

광 주 과 학 기 술 원

2025

An Integrated Digital System for IPO Fund Advisory Process Automation

Advisor: Sundong Kim

by

Hyunjun Huh

School of Electrical Engineering and Computer Science

Gwangju Institute of Science and Technology

A thesis submitted to the faculty of the Gwangju Institute of Science and Technology in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Science in the Electrical Engineering and Computer Science Concentration

Gwangju, Republic of Korea

Dec 6, 2024

Approved by

Professor Sundong Kim

Committee Chair

An Integrated Digital System for IPO Fund Advisory Process Automation

Hyunjun Huh

Accepted in partial fulfillment of the requirements for
the degree of Bachelor of Science

Dec 6, 2024

Committee Chair _____
Prof. Sundong Kim.

Committee Member _____
Prof. Mansu Kim

Dedicated to my family.

BS/EC Hyunjun Huh. An Integrated Digital System for IPO Fund Advisory Pro-
20205193 cess Automation. School of Electrical Engineering and Computer Science.
2025. 24p. Advisor: Prof. Sundong Kim.

Abstract

This thesis presents the development and implementation of a Digital Advisory System for IPO Fund Consultation. The system aims to automate and streamline the process of advising clients on Initial Public Offerings (IPOs), enhancing efficiency and accuracy in investment advisory services. The study details the creation of a comprehensive system comprising a Telegram bot for client communication, a backend API built with FastAPI, a PostgreSQL database hosted on Google Cloud SQL, and an admin dashboard developed using Retool. This integrated solution addresses the four key phases of IPO advisory: book-building participation, share allocation verification, post-IPO sell position recommendations, and statement confirmation after stock sales. The research outlines the system architecture, development process, and implementation strategies, including the use of asynchronous programming for handling multiple clients simultaneously. It also discusses the challenges encountered in managing real-time financial data and maintaining secure communication channels. Results demonstrate significant improvements in advisory process efficiency, reduced response times, and enhanced data accuracy. The system's ability to handle multiple IPOs concurrently has markedly increased the firm's capacity to serve its clientele. This study contributes to the field of fintech by showcasing how automation and digital tools can be leveraged to improve investment advisory services, particularly in the niche area of IPO fund consultation.

©2025

Hyunjun Huh

ALL RIGHTS RESERVED

국 문 요 약

본 논문은 공모주 펀드 자문을 위한 디지털 자문 시스템의 개발 및 구현에 대해 다룹니다. 이 시스템은 공모주 펀드 관련 고객 자문 프로세스를 자동화하고 간소화하여 투자 자문 서비스의 효율성과 정확성을 향상시키는 것을 목표로 합니다. 연구는 고객 커뮤니케이션을 위한 텔레그램 봇, FastAPI로 구축된 백엔드 API, Google Cloud SQL에 호스팅된 PostgreSQL 데이터베이스, 그리고 Retool을 사용해 개발된 관리자 대시보드로 구성된 종합 시스템의 구축 과정을 상세히 설명합니다. 이 통합 솔루션은 공모주 자문의 네 가지 주요 단계인 수요예측 참여, 공모주 배정 확인, IPO 후 매도 포지션 추천, 주식 매도 후 명세부 확인을 다룹니다.

본 연구는 시스템 아키텍처, 개발 과정, 구현 전략을 개괄하며, 여러 고객을 동시에 처리하기 위한 비동기 프로그래밍 사용을 포함합니다. 또한 실시간 데이터 관리와 안전한 통신 채널 유지에 대한 향후 과제에 대해서도 논의합니다. 위 시스템을 도입하여 자문 프로세스 효율성의 현저한 개선, 응답 시간 단축, 데이터 정확성 향상을 보여줄 수 있습니다. 여러 종목들을 동시에 처리할 수 있는 시스템의 확장성은 회사의 고객 서비스 역량을 크게 증가시켰습니다. 본 연구는 자동화 및 IT 툴을 활용하여 투자 자문 서비스, 특히 공모주 펀드 자문이라는 틈새 영역에서 서비스를 개선할 수 있음을 보여줌으로써 핀테크 분야에 기여합니다.

©2025

허 현 준

ALL RIGHTS RESERVED

Contents

Abstract (English)	i
Abstract (Korean)	ii
List of Contents	iii
List of Figures	v
1 Introduction	1
1.1 Introduction	1
1.2 Motivation	1
2 기존 IPO 자문 프로세스 및 그 한계	3
2.1 IPO 자문 서비스의 구성	3
2.2 기존 IPO 자문 프로세스의 운영 방식	3
2.3 기존 프로세스의 한계점	4
2.4 자동화의 필요성	4
3 시스템 아키텍처	6
3.1 전체 시스템 구조 개요	6
3.2 텔레그램 봇 (app.py)	6
3.3 FastAPI 백엔드	8
3.4 Google Cloud SQL 데이터베이스	8
3.5 Retool 관리자 대시보드	9
4 시스템 구현 세부사항	12
4.1 텔레그램 봇 구현	12
4.1.1 프로세스 매니저	12
4.1.2 메시지 트래커	13
4.2 FastAPI 백엔드 구현	14
4.3 Google Cloud SQL 데이터베이스 구축	14
4.4 Retool 관리자 대시보드 구현	15
4.5 시스템 통합 및 배포	16

5 논의	18
5.1 시스템 구현의 주요 성과	18
5.2 개발 과정에서의 도전과 해결책	18
5.3 시스템의 한계 및 개선 방향	19
5.4 향후 연구 및 개발 방향	20
6 결론	21
6.1 연구 요약	21
6.2 학문적 기여	21
6.3 실무적 시사점	22
6.4 연구의 한계 및 향후 연구 제안	22
References	24
Acknowledgements	25

List of Figures

3.1	전체 시스템 아키텍처 다이어그램	7
3.2	Admin 메인 페이지	10
3.3	봇 관리 페이지	10
3.4	종목 관리 페이지	11

Chapter 1

Introduction

1.1 Introduction

공모주 투자는 금융 시장에서 중요한 역할을 하며, 투자자들에게 높은 수익 기회를 제공합니다. 그러나 IPO 프로세스의 복잡성과 빠른 의사결정이 요구되는 특성으로 인해, 전문적인 자문 서비스의 필요성이 증가하고 있습니다. 본 연구에서는 이러한 요구에 대응하기 위해 개발된 디지털 자문 시스템을 소개합니다. 이 시스템은 텔레그램 봇 API, FastAPI 기반의 백엔드, Google Cloud SQL의 PostgreSQL 데이터베이스, 그리고 Retool로 개발된 관리자 대시보드로 구성되어 있습니다. 이 통합 솔루션은 수요예측 참여, 공모주 배정 확인, IPO 후 공매도 포지션 추천, 주식 매도 후 명세서 확인 등 공모주 펀드 자문의 과정들을 자동화하고 효율화합니다.

본 논문에서는 시스템의 설계, 구현 과정을 상세히 다룹니다. 또한 시스템 구축 과정에서 마주한 기술적 어려움과 해결 방안, 그리고 서비스의 향후 개선 방향에 대해서도 논의합니다.

1.2 Motivation

본 연구의 주요 동기는 다음과 같습니다:

1. 효율성 향상: 노동력이 많이 필요했던 기존의 수동 방식의 IPO 자문 프로세스를 자동화하여 시간과 인력 자원을 절약하고자 했습니다.

2. 정확성 제고: 인적 오류를 최소화하고 데이터 기반의 의사결정을 지원하여 자문의 정확성을 높이하고자 했습니다.
3. 확장성 확보: 다수의 클라이언트와 여러 공모주 종목들을 동시에 처리할 수 있는 시스템을 구축하여 비즈니스 확장성을 확보하고자 했습니다.
4. 사용자 경험 개선: 클라이언트와 관리자 모두에게 직관적이고 사용하기 쉬운 인터페이스를 제공하고자 했습니다.

이러한 동기를 바탕으로, 본 연구는 종합적인 디지털 자문 시스템을 개발하여 IPO 자문 서비스의 질적 향상을 도모하고자 했습니다.

Chapter 2

기존 IPO 자문 프로세스 및 그 한계

2.1 IPO 자문 서비스의 구성

IPO 자문 서비스는 기업공개 과정에서 투자자들에게 중요한 의사결정 지원을 제공하는 핵심적인 금융 서비스입니다. 이 서비스는 크게 네 가지 주요 프로세스 - 수요예측, 배정내역 확인, 매도 의견 추천, 명세부 확인 - 로 구성됩니다. 첫째, 수요예측 참여 프로세스는 IPO 전 기관 투자자들의 참여 의사와 규모를 결정하는 단계입니다. 둘째, 배정내역 및 확약여부 확인 프로세스는 기관 투자자들의 수요예측 참여 이후, 실제 주식 배정 결과를 확인하고 투자자의 확약 의사를 확인하는 단계입니다. 셋째, 상장 후 매도의견 추천 프로세스는 IPO 직후 적절한 매도 시점과 규모에 대한 자문을 제공합니다. 마지막으로, 명세부 확인 프로세스는 주식 매도 후 거래 내역을 정확히 확인하고 기록하는 단계입니다.

2.2 기존 IPO 자문 프로세스의 운영 방식

기존의 IPO 자문 프로세스는 대부분 수작업에 의존하는 방식으로 운영되어 왔습니다. 수요예측 참여 단계에서는 운용 매니저들이 구글 스프레드시트에 수기로 참여의견을 작성하고, 이를 복사하여 각 고객사 텔레그램 그룹에 개별적으로 전달했습니다. 고객사로부터 받은 참여내역 역시 수동으로 텔레그램 그룹에서 일일이 확인하여 기록했습니다. 배정내역 확인 과정에서도 각 고객사에 개별 연락을 취하여 정보를 수집하고 정리했습니다.

니다. 상장 후 매도의견 추천 역시 고객사별로 개별 연락을 통해 이루어졌으며, 매도 실행 여부의 확인 또한 수동으로 진행되었습니다. 마지막으로 명세부 확인 과정에서는 고객사로부터 받은 명세부를 수작업으로 정리하고 보관하는 방식을 취했습니다.

2.3 기존 프로세스의 한계점

이러한 수작업 중심의 프로세스는 여러 가지 한계점을 보였습니다. 우선, 모든 과정이 수동으로 이루어져 상당한 시간이 소요되었습니다. 이는 빠른 의사결정이 필요한 IPO 시장의 특성과 맞지 않았습니다. 또한, 수기 입력 과정에서 인적 오류가 발생할 가능성이 높았으며, 이는 투자 결정에 중대한 영향을 미칠 수 있는 위험 요소였습니다. 실시간 대응 능력의 부족도 큰 문제였습니다. 다수의 IPO와 고객을 동시에 처리해야 하는 상황에서 개별적인 연락과 수작업 처리는 효율성을 크게 저하시켰습니다. 더불어 정보가 여러 곳에 분산되어 있어 통합적인 데이터 관리가 어려웠고, 이는 종합적인 분석과 의사결정을 방해하는 요소로 작용했습니다. 마지막으로, 고객 수 증가에 따른 업무량 증가에 효과적으로 대응하기 어려웠습니다. 수작업 기반의 시스템은 확장성이 부족하여, 비즈니스 성장에 따른 효율적인 서비스 확대가 제한적이었습니다.

2.4 자동화의 필요성

이러한 한계점들로 인해 IPO 자문 프로세스의 자동화 및 디지털화가 시급한 과제로 대두되었습니다. 프로세스 자동화를 통해 시간과 인력 자원을 절약하고, 데이터 입력 및 관리의 정확성을 높일 필요가 있었습니다. 또한, 동시에 다수의 고객사에 대응할 수 있는 시스템이 요구되었으며, 여러 공모주를 동시에 효율적으로 처리할 수 있는 확장성 있는 솔루션이 필요했습니다. 더불어 모든 데이터를 통합적으로 관리할 수 있는 시스템

구축이 중요한 과제로 인식되었습니다.

이러한 배경에서 본 연구는 텔레그램 봇 API, Google Cloud Platform, Retool 등을 활용한 자동화된 디지털 자문 시스템의 개발을 통해 기존 IPO 자문 프로세스의 한계를 극복하고자 하였습니다. 이 시스템은 앞서 언급한 문제점들을 해결하고, 더 효율적이고 정확한 IPO 자문 서비스를 제공하는 것을 목표로 하였습니다.

Chapter 3

시스템 아키텍처

3.1 전체 시스템 구조 개요

본 연구에서 개발한 IPO 자문 시스템은 크게 네 가지 주요 구성 요소로 이루어져 있습니다: 텔레그램 봇, FastAPI 백엔드, Google Cloud SQL 데이터베이스, 그리고 Retool 관리자 대시보드.

이 시스템은 클라이언트와의 실시간 상호작용, 데이터 처리 및 저장, 그리고 관리자의 모니터링 및 제어 기능을 통합적으로 제공합니다.

시스템의 핵심은 Google Cloud Platform의 Compute Engine에서 호스팅되는 FastAPI 백엔드입니다. 이 백엔드는 텔레그램 봇, 데이터베이스, 그리고 관리자 대시보드 사이의 중앙 허브 역할을 수행합니다. 클라이언트와의 모든 상호작용은 텔레그램 봇을 통해 이루어지며, 이 정보는 FastAPI 백엔드를 거쳐 데이터베이스에 저장되거나 처리됩니다. 관리자는 Retool 대시보드를 통해 전체 프로세스를 모니터링하고 제어할 수 있습니다.

3.2 텔레그램 봇 (app.py)

텔레그램 봇은 클라이언트와의 주요 인터페이스 역할을 합니다. 'app.py'라는 Python 스크립트로 구현되어 있으며, 비동기 프로그래밍 기법을 활용하여 다수의 클라이언트와 동시에 상호작용할 수 있습니다. 이 봇은 수요예측 참여, 배정내역 확인, 매도 의견 추천, 명세부 확인 등의 프로세스를 자동화하여 처리합니다. 봇의 주요 기능은 다음과 같습니다.

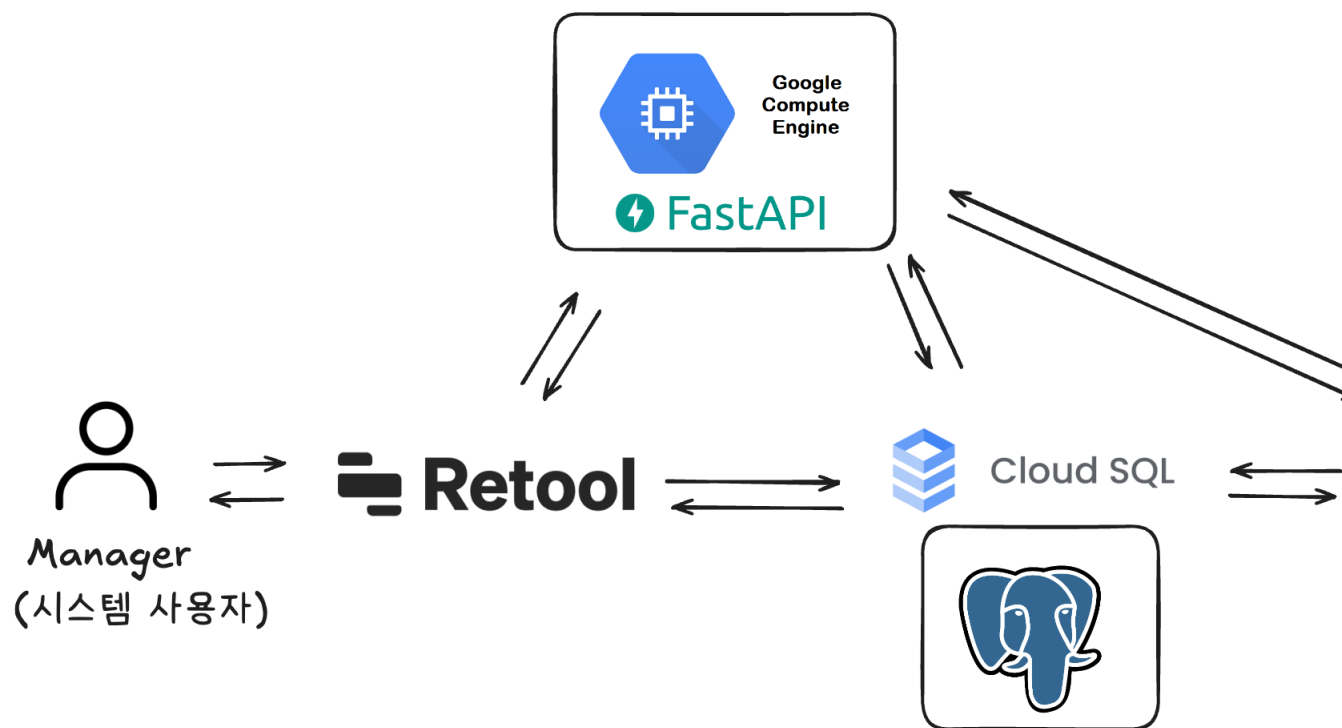


Figure 3.1: 전체 시스템 아키텍처 다이어그램

다:

1. 메시지 수신 및 처리
2. 프로세스별 자동화된 응답 생성
3. 클라이언트 응답 추적 및 관리
4. 실시간 알림 및 리마인더 전송

3.3 FastAPI 백엔드

FastAPI 백엔드는 시스템의 중추적인 역할을 담당합니다. 이 백엔드는 고성능 비동기 웹 프레임워크인 FastAPI를 사용하여 구현되었으며, Google Cloud Platform의 App Engine에서 호스팅됩니다. 아직 개발 중인 주요 기능은 다음과 같습니다:

1. 텔레그램 봇과 데이터베이스 사이의 데이터 흐름 관리
2. RESTful API 엔드포인트 제공
3. 비즈니스 로직 처리 (예: 수요예측 참여 데이터 분석)
4. 인증 및 보안 관리
5. 실시간 이벤트 처리 및 푸시 알림

3.4 Google Cloud SQL 데이터베이스

데이터 저장 및 관리를 위해 Google Cloud SQL의 PostgreSQL 데이터베이스를 사용합니다. 이 데이터베이스는 다음과 같은 정보를 저장하고 관리합니다: 1. 클라이언트 정보 2. 사내 실무진 정보

3. 공모주 관련 데이터 (종목 정보, 수요예측 결과, 배정내역 등)
4. 메시지 로그 및 상호작용 기록

5. 시스템 설정 및 구성 정보

데이터베이스 스키마는 효율적인 쿼리 처리와 데이터 정합성을 보장하도록 설계되었습니다.

3.5 Retool 관리자 대시보드

Retool을 사용하여 구현된 관리자 대시보드는 시스템 관리자에게 직관적이고 강력한 인터페이스를 제공합니다. 이 대시보드의 주요 기능은 다음과 같습니다:

1. 실시간 프로세스 모니터링
2. 클라이언트 데이터 관리 및 편집
3. 텔레그램 봇 실행 및 중지
4. 메시지 전송 및 프로세스 제어
5. 성능 분석 및 리포트 생성

Retool 대시보드는 FastAPI 백엔드와 직접 통신하여 데이터를 주고받으며, 관리자가 시스템을 효과적으로 제어할 수 있도록 합니다.

이러한 구성 요소들이 유기적으로 연결되어 전체 IPO 자문 시스템을 형성합니다. 각 구성 요소는 모듈화되어 있어 향후 확장성과 유지보수성을 높이는 데 기여합니다.

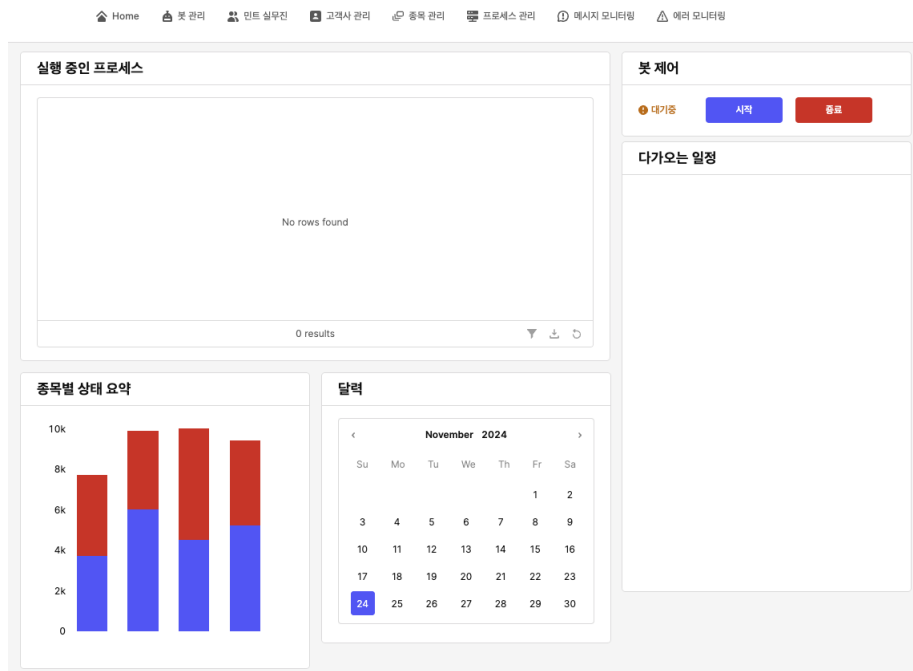


Figure 3.2: Admin 메인 페이지

The Bot management page has a top navigation menu with links: Home, 봇 관리, 민트 실무진, 고객사 관리, 종목 관리, 프로세스 관리, 메시지 모니터링, and 예러 모니터링. The main content area is divided into several sections:

- 수요예측**: A section with tabs for "배정내역", "매도 의견", "영세부", and "일반 공지".
- 종목명**: A text input field for the stock name.
- 수요예측 일자**: A date picker for the demand forecast date.
- 고객사 선택**: A dropdown menu for selecting the customer.
- 리마인드 주기**: A text input field for the reminder cycle.
- 전송**: A button to submit the configuration.

Figure 3.3: 봇 관리 페이지

Home

봇 관리

민트 실무진

고객사 관리

종목 관리

프로세스 관리

메시지 모니터링

에러 모니터링

종목 리스트

L...	종목명	주관사	상태	수요예...	수요예...	유형	청약 시...	청약 마...	납입일	상장일	생성시간	수정시간
1	노미스		상장 후	Oct 11, 2024...	Oct 16, 2024...	주식	Nov 3, 2024...	Nov 4, 2024...	Nov 6, 2024...	Nov 11, 2024...	Nov 14, 2024...	Nov 14, 2024...

1 result

종목 수정/추가

종목명

수정 또는 추가하고자 하는 종목명을 정확히 입력하세요.

종목 유형

종목 유형 (주식/스팩)을 선택하세요.

수요예측 기간

Start date - End date

청약 기간

Start date - End date

납입일

Nov 24, 2024

상장일

Nov 24, 2024

Submit

Figure 3.4: 종목 관리 페이지

Chapter 4

시스템 구현 세부사항

본 장에서는 IPO 자문 자동화 시스템의 구현 세부사항에 대해 설명합니다. 시스템은 크게 텔레그램 봇, FastAPI 백엔드, Google Cloud SQL 데이터베이스, 그리고 Retool 관리자 대시보드로 구성되어 있습니다. 각 구성 요소의 구현 방식과 주요 기능에 대해 상세히 기술하겠습니다.

4.1 텔레그램 봇 구현

텔레그램 봇은 고객과의 주요 인터페이스 역할을 수행합니다. 이는 'app.py' 파이썬 스크립트를 통해 구현되었으며, 비동기 프로그래밍 기법을 활용하여 다수의 고객을 동시에 처리할 수 있도록 설계되었습니다.

4.1.1 프로세스 매니저

프로세스 매니저는 각 IPO에 대한 전체 프로세스를 관리하는 핵심 컴포넌트입니다. 프로세스 매니저는 수요예측 참여, 배정내역 확인, 매도의견 추천, 명세부 확인, 일반 공지 등 총 다섯 가지 프로세스 유형을 처리합니다. 각 프로세스는 구글 스프레드시트와 연동되어 있으며, 시트의 용도에 따라 'firstDay'(수요예측 시작일), 'lastDay'(수요예측 마감일), 'someDay'(기타 프로세스) 등으로 구분됩니다.

프로세스 매니저의 주요 특징은 비동기 작업 관리 능력입니다. asyncio 라이브러리를 기반으로 구현되어 여러 고객사의 프로세스를 동시에 처리할 수 있습니다. 이는 특히

수요예측 참여 프로세스에서 중요한데, 하루에 여러 종목의 수요예측이 진행되고 각 종목마다 다수의 고객사가 참여하는 상황을 효율적으로 처리할 수 있기 때문입니다.

또한, 프로세스 매니저는 강건한 에러 처리 및 복구 메커니즘을 갖추고 있습니다. 네트워크 오류 발생 시 자동 재시도를 수행하며, 프로세스 상태를 지속적으로 모니터링 하여 문제 발생 시 즉시 복구할 수 있도록 설계되었습니다. 모든 에러는 로깅되어 추후 분석이 가능합니다.

프로세스 매니저의 주요 기능은 다음과 같습니다:

1. 구글 스프레드시트에서 IPO 관련 데이터 로드
2. 고객사별 메시지 전송 및 응답 추적
3. 프로세스 유형에 따른 메시지 처리 (수요예측, 배정내역 확인 등)
4. 데이터베이스 업데이트 및 관리

4.1.2 메시지 트래커

메시지 트래커는 각 고객사와의 커뮤니케이션을 관리하는 컴포넌트입니다. 메시지의 전송 상태, 응답 수신 상태, 참여내역 확인 상태, 타임아웃 상태 등 메시지의 전체 생명주기를 추적합니다. 특히 중요한 것은 리마인더 관리 기능으로, 고객사로부터 정해진 시간 내에 응답이 없을 경우 자동으로 리마인더를 발송합니다.

데이터 검증도 메시지 트래커의 중요한 기능입니다. 고객사로부터 받은 참여내역의 형식을 검증하고, 민트의 자문 의견과 비교하여 일치 여부를 확인합니다. 이 과정에서 발견된 모든 데이터는 실시간으로 구글 스프레드시트에 업데이트되며, 동시에 데이터베이스와도 동기화됩니다.

4.2 FastAPI 백엔드 구현

FastAPI 백엔드는 시스템의 중추적인 역할을 담당합니다. 백엔드는 크게 핵심 API, 프로세스별 API, 모니터링 API로 구성되어 있습니다. 핵심 API(/api/v1/)는 민트 실무진 관리(/staffs), 고객사 관리(/clients), IPO 종목 관리(/stocks), 프로세스 관리(/processes) 등의 기본적인 CRUD 작업을 처리합니다.

프로세스별 API는 각각의 프로세스 유형에 특화된 엔드포인트를 제공합니다. 수요예측 참여(/process-participations), 배정내역(/process-allotments), 매도의견(/sell-recommendations), 명세부(/fund-statements) 등이 여기에 해당합니다. 모니터링 API는 메시지 로그(/message-logs)와 에러 로그(/error-logs)를 통해 시스템의 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있게 합니다.

4.3 Google Cloud SQL 데이터베이스 구축

데이터베이스는 PostgreSQL용 Google Cloud SQL을 사용하여 구축되었습니다. 모든 테이블은 하나의 스키마 아래에 구성되어 있으며, 크게 핵심 테이블, 프로세스 관련 테이블, 로깅 테이블로 구분됩니다. 특히 모든 시간 관련 필드는 한국 시간대(KST)를 기준으로 저장되도록 설계되었습니다.

핵심 테이블은 실무진 정보(staffs), 고객사 정보(clients), IPO 종목 정보(stocks), 프로세스 정보(processes)로 구성됩니다. 특히 고객사 정보 테이블은 다중 펀드 지원을 위해 fund_types 필드를 ARRAY 타입으로 설계하여 하나의 고객사가 여러 종류의 펀드(예: 코벤, 공모주)를 운용할 수 있도록 했습니다. 종목 정보 테이블은 수요예측 시작일 부터 상장일까지의 전체 일정을 관리하며, CHECK 제약조건을 통해 각 날짜의 순서가 올바른지 검증합니다.

프로세스 관련 테이블은 각 프로세스의 특성에 맞게 설계되었습니다. 예를 들어, process-participations 테이블은 회사의 자문 의견(mint_price, mint_quantity, mint_commitment)과 실제 참여내역(actual_price, actual_quantity, actual_commitment)을 분리하여 저장함으로써, 의견 일치 여부를 쉽게 분석할 수 있도록 했습니다. 또한 each_client-processes 테이블을 통해 각 고객사별로 프로세스의 진행 상황을 개별적으로 추적할 수 있습니다.

데이터베이스의 성능 최적화를 위해 다양한 인덱스를 구성했습니다. 고객사명, 텔레그램 ID, 종목명 등 자주 검색되는 필드에 대해 인덱스를 생성하여 검색 속도를 개선했습니다.

4.4 Retool 관리자 대시보드 구현

Retool을 활용하여 구현된 관리자 대시보드는 실무진들이 전체 프로세스를 효율적으로 모니터링하고 제어할 수 있도록 설계되었습니다. 대시보드는 메인 페이지, 봇 관리 페이지, 회사 실무진 관리 페이지, 고객사 관리 페이지, 종목 관리 페이지, 각 프로세스별 관리 페이지, 메시지 모니터링 페이지, 에러 모니터링 페이지로 구성되어 있습니다.

메인 페이지는 현재 진행 중인 모든 프로세스의 현황을 한눈에 파악할 수 있도록 구성되었습니다. 실행 중인 프로세스의 목록을 테이블 형태로 보여주며, 각 프로세스의 상태와 진행률을 시각적으로 표시합니다. 또한 봇의 실행/중지를 제어할 수 있는 컨트롤 패널과, 종목별 상태를 보여주는 통계 차트, 종목 일정을 표시하는 캘린더를 포함합니다.

봇 관리 페이지는 해당 프로세스의 특성에 맞게 최적화되었습니다. 예를 들어, 수요 예측 프로세스는 고객사별로 참여 의견 전송 현황과 참여내역 확인 상태를 실시간으로 보여주며, 필요한 경우 개별 고객사에 대해 리마인더를 수동으로 발송할 수 있는 기능을 제공합니다. 특히 대표님별로 고객사를 구분하여 관리할 수 있도록 탭으로 구성되어

있습니다.

실무진, 고객사, 종목 관리 페이지에서는 각각 실무진 정보, 고객사 정보, 종목 정보를 관리할 수 있습니다. 각각의 정보는 테이블 형태로 표시되며, 기존 행의 수정 및 새로운 행 추가가 가능합니다. 특히 고객사 관리에서는 텔레그램 그룹 정보와 펀드 종류를 설정할 수 있으며, 특정 고객사에 대해 응답 추적 여부도 설정할 수 있습니다.

모든 페이지는 반응형으로 설계되어 다양한 화면 크기에서 최적의 사용자 경험을 제공하며, 데이터는 실시간으로 업데이트되어 항상 최신 상태를 유지합니다. 또한 에러가 발생할 경우 즉시 알림을 표시하여 실무진이 신속하게 대응할 수 있도록 했습니다.

4.5 시스템 통합 및 배포

본 시스템의 통합 및 배포는 Google Cloud Platform(GCP)의 Compute Engine을 활용하여 이루어졌습니다. 배포 과정은 GitHub Actions를 통한 CI/CD 파이프라인을 구축하여 자동화된 배포 프로세스를 확립했습니다.

로컬 개발 환경에서는 각 컴포넌트별 단위 테스트를 수행했습니다. 텔레그램 봇의 메시지 처리 로직, FastAPI 백엔드의 각 엔드포인트, 그리고 데이터베이스 쿼리에 대한 개별 테스트를 통해 각 컴포넌트의 안정성을 검증했습니다.

CI/CD 파이프라인은 GitHub Actions를 활용하여 구축했습니다. 메인 브랜치에 변경 사항이 푸시되면 자동으로 테스트가 실행되고, 테스트 통과 시 GCP의 Compute Engine 인스턴스에 코드가 자동으로 업데이트됩니다. FastAPI 서버는 systemd 서비스로 등록되어 있어 안정적으로 운영되며, 코드 업데이트 시 자동으로 재시작됩니다.

시스템의 안정적인 운영을 위해 Google Cloud Monitoring과 Cloud Logging을 활용한 모니터링 시스템을 구축했습니다. 시스템 리소스 사용량, API 응답 시간, 에러 발생

등의 핵심 메트릭을 실시간으로 모니터링하며, 이상 징후 발생 시 즉각적인 알림이 가능하도록 구성했습니다.

Chapter 5

논의

본 장에서는 IPO 자문 자동화 시스템의 구현 결과를 분석하고, 개발 과정에서 직면한 도전과 그 해결책, 시스템의 한계점, 그리고 향후 발전 방향에 대해 논의하고자 합니다.

5.1 시스템 구현의 주요 성과

본 시스템의 구현을 통해 IPO 자문 프로세스에서 몇 가지 주목할 만한 성과를 달성했습니다. 첫째, 프로세스 자동화를 통해 업무 처리 시간이 획기적으로 단축되었습니다. 기존에 수작업으로 진행되던 고객사 메시지 전송, 응답 확인, 데이터 입력 등의 작업이 자동화되어 운용 매니저의 업무 효율성이 크게 향상되었습니다. 둘째, 실시간 처리 능력이 크게 개선되었습니다. 비동기 프로그래밍 기법을 활용한 텔레그램 봇의 구현으로, 다수의 공모주와 고객사를 동시에 처리할 수 있게 되었습니다. 특히 수요예측 참여 과정에서 여러 고객사의 응답을 동시에 추적하고 처리할 수 있게 된 점은 큰 성과라고 할 수 있습니다. 셋째, 데이터의 정확성과 일관성이 향상되었습니다. 자동화된 데이터 처리 시스템을 통해 인적 오류가 최소화되었으며, 중앙 집중화된 데이터베이스 관리로 정보의 일관성이 보장되었습니다.

5.2 개발 과정에서의 도전과 해결책

시스템 개발 과정에서 여러 기술적 도전에 직면했습니다. 가장 큰 과제는 비동기 프로그래밍 관련 이슈였습니다. 다수의 고객사와 동시에 상호작용하는 과정에서 발생할

수 있는 race condition과 데드락을 방지하기 위해, asyncio 라이브러리를 활용한 세밀한 비동기 처리 로직을 구현했습니다. 데이터 동기화와 일관성 유지도 중요한 과제였습니다. 특히 여러 고객사의 수요예측 참여 데이터가 동시에 업데이트되는 상황에서 데이터 정합성을 보장하는 것이 중요했습니다. 이를 위해 트랜잭션 관리와 락 메커니즘을 적절히 활용하여 데이터 일관성을 확보했습니다. 보안과 개인정보 보호 측면에서도 여러 대책을 마련했습니다. Google Cloud Platform의 보안 기능을 최대한 활용하고, 통신 구간 암호화, 접근 권한 관리 등을 철저히 구현했습니다.

5.3 시스템의 한계 및 개선 방향

현재 시스템은 몇 가지 제한사항을 가지고 있습니다. 우선, 텍스트 기반의 통신에 의존하고 있어 복잡한 데이터의 시각적 표현에 한계가 있습니다. 또한, 현재는 단순한 규칙 기반의 처리 로직을 사용하고 있어, 보다 지능적인 의사결정 지원이 필요한 상황에서는 제한적일 수 있습니다. 이러한 한계를 극복하기 위해 AI 및 머신러닝 기술의 도입을 고려할 수 있습니다. 예를 들어, 자연어 처리 기술을 활용하여 고객사의 메시지를 보다 정확하게 해석하거나, 과거 데이터를 학습하여 IPO 참여 전략을 추천하는 기능을 구현할 수 있을 것입니다. 시스템의 확장성과 성능 측면에서도 개선의 여지가 있습니다. 현재는 Google Cloud Platform의 기본적인 스케일링 기능을 활용하고 있지만, 고객사가 대폭 증가하고 비즈니스가 확장된다면 더욱 세밀한 로드 밸런싱과 자원 관리 전략이 필요할 수 있습니다.

5.4 향후 연구 및 개발 방향

본 시스템의 성공적인 구현을 바탕으로, 향후 여러 방향으로의 확장이 가능할 것으로 보입니다. 첫째, IPO 자문 외에도 다양한 금융 서비스 영역으로 시스템을 확장할 수 있습니다. 예를 들어, 주식 거래 자문, 포트폴리오 관리, 리스크 분석 등의 영역으로 확장이 가능할 것입니다. 사용자 경험(UX) 측면에서도 지속적인 개선이 필요합니다. 현재의 텍스트 기반 인터페이스를 넘어, 더욱 직관적이고 풍부한 상호작용이 가능한 인터페이스를 개발할 수 있을 것입니다. 또한, 모바일 환경에 최적화된 인터페이스 개발도 고려할 수 있습니다. 더불어, 데이터 분석 및 리포팅 기능을 강화하여 의사결정 지원 도구로서의 역할을 확대할 수 있을 것입니다. 이를 통해 투자 자문의 질적 향상을 도모할 수 있을 것으로 기대됩니다.

Chapter 6

결론

6.1 연구 요약

본 연구는 IPO 자문 프로세스의 디지털 전환을 목적으로, 텔레그램 봇 기반의 자동화 시스템을 설계하고 구현했습니다. 연구의 배경에는 기존 수작업 중심의 IPO 자문 프로세스가 가진 비효율성과 오류 가능성이 있었습니다. 이를 해결하기 위해 텔레그램 봇 API, FastAPI, Google Cloud SQL, Retool을 통합한 종합적인 디지털 자문 시스템을 개발했습니다.

본 연구의 주요 결과로, 수요예측 참여부터 명세부 확인까지 IPO 자문의 전 과정을 성공적으로 자동화했습니다. 특히 실시간 메시지 처리, 자동화된 데이터 관리, 통합 모니터링 시스템 구축을 통해 IPO 자문 서비스의 새로운 서비스 표준을 제시했다는 점에서 의의가 있습니다.

6.2 학문적 기여

본 연구는 핀테크 분야에서 다음과 같은 학문적 기여를 했습니다. 첫째, 투자 자문 서비스에서 봇을 활용한 자동화의 실제적인 구현 사례를 제시했습니다. 특히 비동기 프로그래밍을 활용한 실시간 다중 프로세스 처리 방식은 유사 시스템 개발에 참고가 될 수 있습니다. 둘째, 금융 서비스 자동화 시스템의 설계 방법론을 체계화했습니다. 클라우드 기반 인프라, API 중심 아키텍처, 실시간 메시징 시스템의 통합 방식은 금융 공학 분야의

시스템 설계에 특별한 관점을 제시합니다.

6.3 실무적 시사점

본 연구는 IPO 자문 업계에 중요한 실무적 시사점을 제공합니다. 첫째, 자문사의 운영 방식이 디지털 중심으로 전환될 것임을 시사합니다. 수작업에 의존하던 기존 방식에서 벗어나, 자동화된 시스템을 통한 효율적 운영이 새로운 표준이 될 것으로 예상됩니다. 둘째, 이러한 기술 도입은 자문사의 서비스 품질과 규모의 획기적 개선을 가능하게 합니다. 다수의 고객사와 IPO를 동시에 처리할 수 있는 능력은 자문사의 서비스 범위를 크게 확장시킬 수 있습니다.

6.4 연구의 한계 및 향후 연구 제안

본 연구는 다음과 같은 한계를 가지고 있습니다. 첫째, 시스템의 검증이 단일 자문사의 사례에 국한되어 있어, 연구 결과의 일반화에 제한이 있습니다. 둘째, 현재 시스템은 정형화된 프로세스만을 다루고 있어, 비정형 상황에서의 대응 능력은 검증되지 않았습니다.

이러한 한계를 고려할 때, 다음과 같은 후속 연구가 필요합니다. 첫째, 다양한 자문사에서의 시스템 적용 사례 연구가 필요합니다. 이를 통해 시스템의 범용성과 확장성을 검증할 수 있을 것입니다.

둘째, 더욱 복잡한 금융 자문 영역으로의 확장 가능성 연구가 필요합니다. 예를 들어, 회사채 발행, MA 자문 등의 영역에서 유사한 자동화 시스템의 적용 가능성을 탐구할 수 있을 것입니다.

마지막으로, 본 연구에서 개발된 시스템은 금융 서비스의 디지털 전환이라는 큰 흐름

속에서 하나의 좋은 예시가 될 수 있을 것입니다. 향후 더 많은 연구와 실무적 적용을 통해, 금융 자문 서비스의 혁신이 가속화되기를 기대합니다.

References

1. B. of England and F. C. Authority, “Artificial intelligence and machine learning in financial services,” *Bank of England*, 2019.
2. J. Dermine, “Fintech and the transformation of financial services: Implications for consumer protection,” *European Economy*, vol. 2, pp. 57–76, 2020.

Acknowledgements

1년 넘게 여러 방면으로 저를 지도해주신 김선동 교수님께 감사드립니다.

