

sLLM을 이용한 맞춤형 다층 설문지 형식의 진로적성검사 시스템 개발 연구

(A Study on the Development of a Career aptitude Test System in the Form of a Customized Multi-Layer
Questionnaire Using sLLM)

정도윤*, 김남호**

(Doyoon Jung, NamHo Kim)

요약

본 논문은 sLLM(small Large Language Model)을 활용하여 진로 적성 검사, 맞춤형 다층 직업 적성 설문지, NCS(국가직무능력표준)를 통합한 평가 결과 산출 시스템을 구축하는 것을 목표로 한다.

본 연구는 웹 기반 애플리케이션과 오픈소스 LLaMa3 Instruct 모델을 활용한 자연어 처리 기술을 통해 응답자의 특성에 맞는 질문을 자동으로 생성하여 보다 정확한 진로 적성 평가를 가능하게 한다. 자연어 처리 성능 측정을 위해 Jaccard 유사도, Cosine 유사도, SequenceMatcher 유사도 분석을 사용하여 진로 적성 관련 데이터 세트의 성능을 비교하였다. 실험 결과, 2051개의 데이터 세트 중 0을 초과하는 SequenceMatcher, Jaccard, Cosine 유사도는 각각 2049개, 1962개, 1963개로 집계되었으며, 평균 유사도는 SequenceMatcher 44.3%, Jaccard 30.9%, Cosine 52.4%로 나타났다. 또한, 데이터 세트의 평균 유사율은 SequenceMatcher 99.9%, Jaccard 95.6%, Cosine 95.7%로 집계되었다.

■ 중심어 : sLLM ; 진로적성검사 ; 국가직무능력표준 ; 자연어 처리 ; 맞춤형 평가 시스템

Abstract

This paper aims to build an evaluation result production system that integrates career aptitude tests, customized multi-job aptitude questionnaires, and NCS (National Competency Standards) using sLLM (small Large Language Model). This study enables more accurate career aptitude evaluation by automatically generating questions that fit the characteristics of respondents through natural language processing technology using web-based applications and open source LLaMa3 Instruct models. To measure the performance of natural language processing, Jaccard similarity, Cosine similarity, and SequenceMatcher similarity analysis were used to compare the performance of career aptitude-related data sets. As a result of the experiment, among 2,051 data sets, 2,049, 1,962, and 1,963 SequenceMatcher, Jaccard, and Cosine similarities exceeding 0 were counted, respectively, and the average similarities were 44.3% for SequenceMatcher, 30.9% for Jaccard, and 52.4% for Cosine. Additionally, the average similarity rates of the dataset were calculated as 99.9% for SequenceMatcher, 95.6% for Jaccard, and 95.7% for Cosine..

■ keywords : small Large Language Model ; Career Aptitude Assessment ; National Competency Standards ; Natural Language Processing ; Personalized Evaluation System ;

I. 서론

현대 사회에서 개인의 직업 선택은 다양한 요소에 의해 복합적으로 영향을 받는다. 기술의 발전, 경제 구조의 변화, 그리고 개인의 가치관과 선호도는 모두

직업적 결정 과정에서 중요한 요소이다. 이러한 요소들을 반영하여 작성된 국가직무능력표준(National Competency Standards, NCS)은 직업에 필요한 지식, 기술, 태도 등을 체계적으로 정리한 기준으로, 다양한 직업군에서 요구되는 직무 능력을 정의하고

* 준회원, 호남대학교 컴퓨터공학과 박사과정, ** 정회원, 호남대학교 컴퓨터공학과

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원-지역지능화혁신인재양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (IITP-2025-RS-2022-00156287)

접수일자 : 2025년 03월 12일

수정일자 : 1차 2025년 04월 02일, 2차 2025년 05월 07일

게재확정일 : 2025년 05월 21일

교신저자 : 김남호 e-mail : nhkim@honam.ac.kr

이를 바탕으로 교육, 훈련, 자격 인증 등 다양한 인적 자원 관리 활동에 활용된다[1].

직업을 추천하고 선택하는 데에 있어서 직업적성검사는 개인의 잠재력을 평가하고 적합한 직업 분야를 제시하는 데 중요한 도구이다[1,2]. 그런데 전통적인 직업적성검사는 일반적으로 고정된 질문 세트를 사용하여 응답자의 특성을 충분히 반영하지 못하는 경우가 많아, 보다 효과적인 평가 방법이 필요하다. 또한, 급변하는 사회 환경에 따라 개인의 직업적성을 평가하고 이에 맞는 진로 탐색을 지원하기 위한 정교하고 개인화된 도구의 필요성이 대두되고 있다.

이러한 접근은 직업적성검사에서 질문 생성 과정에 많은 변화를 가져올 수 있다.

본 연구에서는 sLLM을 활용하여 직업적성검사와 맞춤형 다층 설문지 시스템을 통합한 새로운 검사 방법을 개발하고자 한다. 이 시스템은 응답자의 초기 검사 결과에 따라 후속 질문이 달라지는 다층 구조를 채택하여 개인 맞춤형 피드백을 제공하는 것을 목표로 한다. 이를 통해 응답자는 자신의 강점과 약점을 보다 명확히 인식하고, 이를 바탕으로 진로 선택에 있어 더욱 효과적인 결정을 할 수 있도록 지원받게 된다. 이 논문은 직업적성검사와 맞춤형 설문지 시스템의 통합을 통해 개인 맞춤형 진로 탐색을 지원할 수 있는 가능성을 제시하며, 교육 및 인사 관리 분야에서의 활용 가능성을 탐구할 것이다. 이러한 연구 결과는 개인의 직업적 선택을 지원하는 데 실질적인 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다[3].

II. 관련 연구

1. SequenceMatcher, Jaccard, Cosine 유사도 분석

본 연구에서는 직업적성 관련 데이터 세트의 유사성을 평가하기 위해 SequenceMatcher, Jaccard 유사도, 그리고 Cosine 유사도 분석을 활용하였다.

SequenceMatcher는 두 시퀀스 간의 유사성을 측정하기 위해 최장 공통 부분 수열(Longest Common Subsequence)을 기반으로 하는 알고리즘이다.

이 알고리즘은 입력된 두 시퀀스의 일치하는 부분

을 찾아내어, 이를 통해 유사도를 0과 1 사이의 값으로 계산한다. 값이 1에 가까울수록 두 시퀀스가 유사하다는 것을 의미하며, 문자열 비교, 텍스트 유사성 검사 등 다양한 분야에 널리 사용된다.

자카드 유사도(Jaccard Similarity)는 두 개의 집합 A, B 가 있을 때, 두 집합의 교집합 크기를 합집합 크기로 나눈 비율이다. 즉, 두 집합이 완전히 같을 경우 자카드 유사도는 1이 되며, 두 집합 간에 교집합이 없는 경우는 0이 된다. 자카드 유사도를 $J(A, B)$ 라고 할 때, 두 집합 간의 자카드 유사도 수식은 다음과 같다.

$$J(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} = \frac{|A \cap B|}{|A| + |B| - |A \cap B|} \quad (1)$$

자카드 유사도를 자연어 처리 방법으로 적용하면, 각 집합이 하나의 문서에 해당하게 된다. 두 개의 문서가 주어졌을 때, 자카드 유사도는 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$J(doc1, doc2) = \frac{doc1 \cap doc2}{doc1 \cup doc2} \quad (2)$$

코사인 유사도(Cosine Similarity)는 두 벡터 간의 유사성을 측정하는 방법으로, 두 벡터의 내적을 각 벡터의 크기로 나누어 계산한다.

DTM, TF-IDF, Word2Vec 등과 같이 단어를 수치화하여 표현할 수 있다면 코사인 유사도를 활용하여 문서 간 유사도를 비교하는 것이 가능하다. 코사인 유사도는 1에 가까울수록 두 벡터가 유사하다고 해석하며, 문서의 길이가 다른 경우에도 비교적 공정하게 비교할 수 있는 장점이 있다. A, B 라는 두 벡터가 있을 때 코사인 유사도 수식은 다음과 같다.

$$\cos\theta = \frac{A \cdot B}{||A|| ||B||} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}} \quad (3)$$

코사인 유사도는 벡터 간의 방향성에 초점을 맞추어, 두 벡터가 얼마나 유사한지를 평가한다. 특히 텍스트 데이터의 경우, 단어 빈도를 기반으로 벡터화하여 유사성을 측정하는 데 효과적이다[3,4,5,6,7,8].

2. 다층 설문지 시스템 및 sLLM 적용

직업적성검사는 개인의 능력, 성격, 흥미 등을 평가하여 적합한 직업을 찾는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 검사는 전통적으로 심리학적 이론에 기반하여 개발되었으며, 여러 연구자에 의해 지속해서 개선되어 왔다. 그러나 기존의 직업적성검사들은 일반적으로 고정된 질문 세트를 사용하여 응답자의 개별적 특성을 충분히 반영하지 못하는 경향이 있다. 이에 따라 개인 맞춤형 평가의 필요성이 대두되고 있다. 기존 연구에서는 직업적성검사의 신뢰성과 타당성을 높이기 위한 다양한 접근법이 제안되었다. 예를 들어, Holland의 직업적성 이론은 개인의 성격 유형과 직업 환경 간의 일치를 강조하며, 이를 바탕으로 개발된 검사는 많은 인기를 끌었다. 그러나 이러한 전통적인 방법론은 종종 표준화된 응답 형식을 요구하며, 개인의 변화하는 요구와 맥락을 반영하기 어려운 한계가 있다[9,10].

자연어 처리(NLP) 기술은 응답자의 특성에 맞춘 질문을 자동으로 생성하고, 보다 개인화된 피드백을 제공할 수 있는 잠재력을 지니고 있다. 이러한 시스템은 응답자의 개별적 특성을 반영하여 보다 정확한 직업적성 평가를 제공하는 데 기여할 수 있다. sLLM은 대규모 데이터 세트를 기반으로 훈련되어 응답자의 특성에 맞춘 질문 생성을 자동화할 수 있는 능력을 갖추고 있다. LLaMa3 모델과 같은 최신 언어 모델들은 이러한 기술을 통해 직업적성검사에서 질문 생성 과정을 혁신적으로 변화시킬 잠재력을 가지고 있다[13,14,15]. 이와 관련된 연구들은 자연어 처리 기술이 직업적성검사에 통합될 경우보다 개인화된 평가가 가능하고, 검사 결과의 신뢰성을 높일 수 있다는 점을 강조하고 있다. 따라서 본 연구는 sLLM을 활용한 직업적성검사와 맞춤형 다층 설문지 시스템의 통합 검사를 개발하여 개인 맞춤형 진로 탐색을 지원하고자 한다. 이러한 연구는 직업적성 평가 도구의 발전에 중요한 기여를 할 것으로 기대된다[1,2].

III. 제안

1. sLLM을 활용한 직업적성검사와 맞춤형 다층 설문지 시스템 통합 검사 연구

본 시스템은 웹 기반의 로컬 LLM을 활용하여 다층 설문지 기반의 직업적성검사 시스템과 sLLM을 통합하는 것을 주 연구 목표로 하였다. 그림 1은 sLLM과 다층 설문지 기반의 직업적성검사 시스템의 통합 구조를 보여준다. 이 구조는 sLLM과 웹 기반 설문 시스템을 전사적 수준에서 수평적으로 통합하여 상호작용이 가능하도록 설계되었다[15].

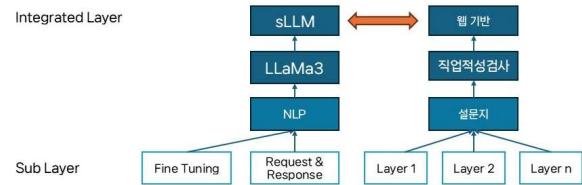


그림 1. Integrated structure of sLLM and multi-level questionnaire-based vocational aptitude test system

그림 2는 본 시스템에서 사용한 Llama3 LLM의 Replicate API Token 기반 흐름도이다[16,17].

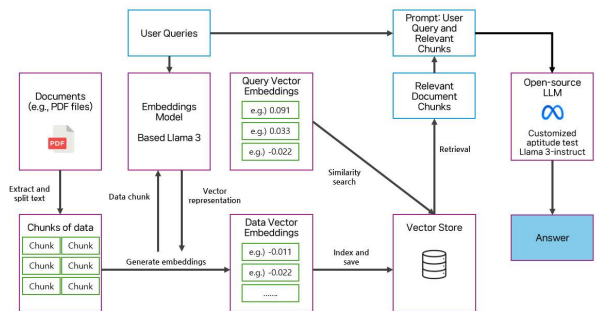


그림 2. Proposed LLM Processing Model

사용자가 쿼리를 보내면 프롬프트를 통해 관련 문서 청크를 수행한 후, Vector Store를 통해 읽은 데이터를 로드한다. 직업적성검사 Llama 3 모델을 호출하여 답변을 생성하는 구조이다.

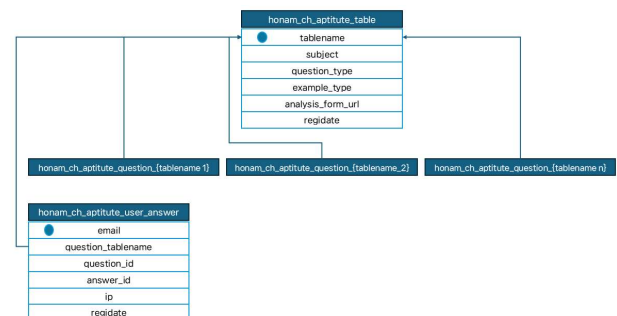


그림 3. ERD, a multi-layer questionnaire-based vocational aptitude test

그림 3은 다층 설문지 기반의 직업적성검사 ERD(Entity Relationship Diagram)의 일부를 나타

낸다. 이 시스템의 구조는 기존 데이터베이스를 활용하여 설문지의 구조를 제시하고 있으며, 동적 테이블을 활용하여 다층 설문지 시스템을 구현하였다. 본 시스템은 사용자 질의 요청과 직업 상담 전문가의 맞춤형 평가 분석을 통해 개별 사용자의 직업 적성과 성향을 정확하게 예측하는 데 기여할 것이다.

2. 통합 구조의 설문 평가지 시스템 설계

본 연구에서는 기존 객관식 설문 조사와 NCS 기반 입사 시험의 혼합형(객관식 및 주관식) 평가 방식을 통합한 설문 평가 시스템을 제안한다.

설문지 추가

태이볼렛(영문)

youth_enneagram

추가

주제명

청소년 에니어그램

추가

설문지 설명

청소년 에니어그램입니다.

추가

질문 형식

글자

글자로 입력할지, 사진으로 입력할지 선택해 주세요.

추가

예제 형식

글자

글자로 입력할지, 사진으로 입력할지 선택해 주세요.

추가

분석 URL

분석 URL 주소를 입력하세요.

추가

생성

그림 4. Creating a Multi-level Questionnaire – UX Design

그림 4는 설문지 생성 시스템에 관한 사용자 인터페이스를 설계한 것이다. 질문과 답변의 유형은 각각 그림과 글자로 설계하였으며, 각 평가지 또는 설문지를 분석하는 기능에 있어서 특화된 페이지에서 분석 처리 작업을 수행할 수 있도록 설계하였다.



그림 5. Design of entrance examination based on National Competency Standards

그림 5는 본 연구에서 제안하는 평가 시스템의 사용자 화면 인터페이스를 나타낸다. 사용자는 평가 시스템을 통해 검사를 응시한 후, 그림 6처럼 데이터 기반으로 적성에 맞는 학과나 직업을 추천받을 수 있다.

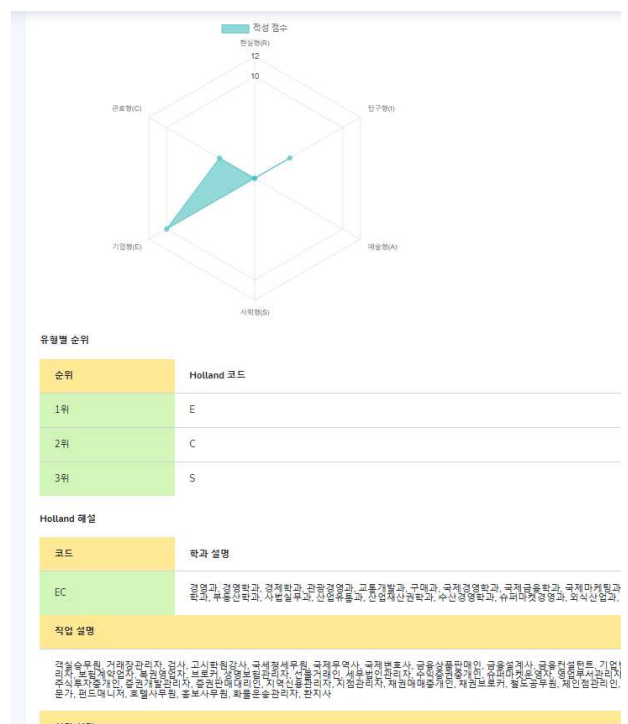


그림 6. Design of a job and department recommendation system using data-based Holland Examination
Commentary

3. sLLM 기반의 맞춤형 진로적성검사 해설 시스템

본 연구에서 제안하는 sLLM 기반의 맞춤형 진로적성 검사 시스템은 그림 7과 그림 8의 모습으로 설계하였다.

LLM/ 자연어 분석

Chatbot

AI 결과

사용자님이 궁금하신 질문을 연구용 AI LLM이 답변해드릴게요.

사용자 입력

질의창

무엇이든 물어보세요.

문서(PDF)

파일 선택

선택된 파일 없음

검색

그림 7. sLLM natural language inquiry screen about career aptitude

LLM/ 자연어 분석

Chatbot

어려운 사람을 도와주는 직업을 가지고 싶습니다.

AI 결과

사용자님이 궁금하신 질문을 연구용 AI LLM이 답변해드릴게요.

사회복지사입니다. 다양한 문제를 해결하고 지원하는 역할을 합니다.

그림 8. sLLM natural language query results screen for career aptitude

사용자가 평가 시스템과 연계하여 sLLM을 통해 향후 적성에 맞는 직업을 추천받고자 할 때, 해당 시스템을 활용할 수 있도록 설계하였다. 제안한 설문 시스템은 인적 자원 관리 및 교육 분야에서 긍정적으로 활용될 것으로 기대된다[13,15].

IV. 실험 결과 및 분석

1. 실험 조건

본 연구에서는 모의 직업 진로 적성에 대한 데이터 세트를 성격검사도구 개발 방법을 활용하여 문장과 답변의 쌍으로 2,051개를 직접 개발하였다[1]. 본 데이터세트는 실제 직업 적성 검사에 유효한 검증 작업은 추가로 필요하다. sLLM에 대해서 하이퍼파라미

터의 경우 epoch 10,240번을 적용하였으며, pert 파라미터 설정에서 task type은 CAUSAL_LM을 적용하였다. TrainingArguments의 num train epoch는 20번을 적용하였고, gradient accumulation steps은 4번, 최적화 알고리즘은 paged adamw 32bit를 적용하였다. learning rate는 $2e-4$ 를 적용하였으며, 부동소수점은 False 상태로 학습하였다. Train 과정은 SFTTrainer를 사용하였다.

실험 환경은 표 1과 같으며, PyTorch 2.12를 사용하였으며, Cuda는 12.4버전을 사용하였다.

표 1. 실험 환경

구분	내용
OS	Ubuntu Server 22.04 jammy
Kernel	X86_64 Linux 5.15.0-1018-nvidia
CPU	Intel Core i7 12세대 12700(3.2Ghz)
RAM	64GB(DDR5-5600)
GPU	Geforce GTX 1070 (GDDR5 8GB)
Disk	SSD 1TB + HDD 2TB
Python	3.11
Framework	PyTorch 2.12 + Cuda 12.4

2. 실험 결과

본 연구에서는 Llama 3.1 Instruct 오픈 소스 언어 모델을 기반으로 모의 직업 진로 적성 평가에 특화된 파인튜닝 모델을 구축하고, 그 실험 결과를 분석하였다. 모델 학습에는 소요 시간 및 자원 등의 결과를 기록하였으며, 관련 연구에서 제시된 유사도 분석 기법을 적용하여 모델이 생성하는 문장의 유사성을 검증하였다. 유사도의 비교 대상은 학습에 사용한 데이터 세트를 로컬 sLLM 모델에 질의로서 적용하였다[4][6][7-8]. 모의 직업 진로 적성 데이터 세트를 활용한 학습 과정과 그 결과는 그림 9와 표 2에 상세히 제시하였다. Wall time은 프로그램이나 알고리즘이 실제로 실행되는 시간을 나타낸다. 즉, 시작부터 끝까지 걸린 전체시간을 의미하며, CPU의 처리 시간뿐만 아니라 I/O(Input/Output) 작업, 대기 시간 등을 포함한다. Step은 일반적으로 알고리즘의 진행 단계나 반복 횟수를 나타낸다.

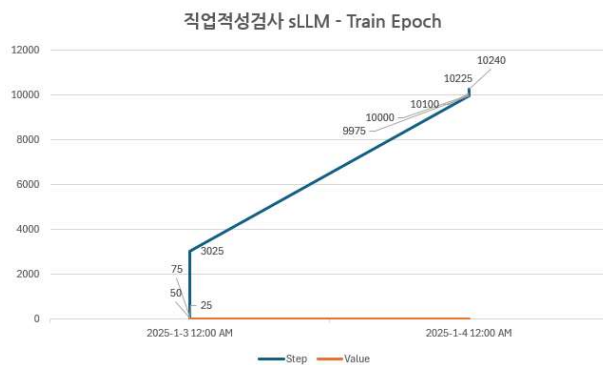


그림 9. Aptitude Test LLM Learning Epoch Graph

표 2. 직업적성검사 sLLM - Train Epoch(일부 요약)

Wait time	Step	Value
2025-01-03 12:24:19	25	0.048
2025-01-03 12:28:15	50	0.097
2025-01-03 12:32:19	75	0.146
...	...	...
2025-01-03 20:23:01	3,025	5.899
2025-01-04 14:50:24	9,975	19.45
2025-01-04 14:54:27	10,000	19.50
2025-01-04 15:10:25	10,100	19.69
2025-01-04 15:30:21	10,225	19.94
2025-01-04 15:32:42	10,240	19.97

Value는 특정 단계에서의 결과값이나 측정치를 의미하며 표 2에서의 Value는 Step에 대한 모델 손실도를 의미한다. 최적화 등의 과정을 통해 학습 중에서 생기는 손실 비율이라고 볼 수 있다.

본 실험에서는 학습에 소요된 학습 비율(learning rate)은 99.98%에 가깝게 나타났다.



그림 10. Experimental comparison of character similarity performance for sLLM

그림 10은 sLLM 학습 모델에 대하여 Jaccard 유사도, Cosine 유사도, SequenceMatcher 유사도 분석을 수행하는 모습이다. 표 3은 유사도 분석을 수행한 결과를 정리한 데이터의 일부이다.

표 3. 직업적성검사 sLLM - 유사도 분석결과 (일부 요약)

#	inputs	response	q_answer	similari
---	--------	----------	----------	----------

				ty
1	프로젝트 매니저, 논리적, 중급	조직과 계획 능력이 필요합니다.	근로기준법은 노동자의 권리를 보호하기 위한 법률입니다.(중략)	x
2	영상 편집자, 예술적, 중급	비주얼 스토리텔링과 고급 기술이 필요합니다.	비주얼 효과 편집을 통해 창의적인 콘텐츠를 제작합니다. 고급 기술이 필요합니다.	o
3	HR 매니저, 사교적, 중급	인사 관리와 사람 간의 소통이 중요합니다.	사람관계 관리는 사람들 간의 소통을 통해 중급 수준입니다. HR 매니저는 팀원과의 (중략)	o
4	디자이너, ISFP	예술적 감각과 직관력이 중요합니다. ISFP 유형은 감정을 중시하며 창의적인 작업에 적합합니다.	디자인 분야에서 창의적으로 활동하며, ISFP 유형입니다. ISFP 유형은 감성적이고 창의적인 접근을 중시합니다. 컴퓨터공학과는 정보 기술 분야에서 디자인하고 개발하는 역할을 합니다.(중략)	△
5	간호사, ESFJ	환자와의 소통 능력이 중요합니다. ESFJ 유형은 돕고 지원하려는 (중략)	간호사는 환자를 돌보며, ESFJ 유형입니다. 신뢰와 배려가 뛰어납니다.	o

또한, 표3의 X에서처럼 학습된 모델이 할루시네이션 현상을 발생하는 부분이 #1, #4에서 존재하는 것도 확인할 수 있었다. 전체 데이터 2,051개에 대한 SequenceMatcher, 자카드, 코사인 유사도의 각각 평균은 0.443, 0.309, 0.524로 나타났다. 전체 데이터 중에서 유사도가 0을 초과한 경우의 개수는 각각 2,049개, 1,962개, 1,963개였다. SequenceMatcher, 자카드, 코사인 유사도 분석을 통해 얻은 유사도는 각각 99.9%, 95.6%, 95.7%로 나타났다. 전반적으로, 직업적성검사에 대한 맞춤형 sLLM의 유사도 성능이 안정적임을 확인할 수 있었다.

V. 결 론

본 연구에서는 Llama 3.1 Instruct 오픈소스 모델을 기반으로 개발된 NCS 기반 진로 선택 지원 언어 모델로서의 가능성을 탐구하는 과정에서, SequenceMatcher, 자카드, 코사인 유사도 분석을 활용한 평가를 통해 각각 99.9%, 95.6%, 95.7%의 안정

적인 평균 유사도를 확보하였다. 이는 sLLM이 개인의 특성과 요구에 맞는 질문 생성을 통해 직업 적성 평가의 신뢰성과 타당성을 높일 수 있음을 시사한다.

본 연구는 기존 전통적인 직업 적성 검사 방법론의 한계를 극복하고, 개인 맞춤형 평가 도구로서 sLLM의 적용 가능성을 제시한 데 의의가 있다.

향후에는 자연어 분석 결과 제시 방식에 대한 피드백을 반영하여, 학생의 직업 적성을 더 심층적으로 파악하고 직업 간 유사도를 측정하는 방안을 모색할 것이다. 시스템의 정확도를 높이기 위한 추가적인 성능 측정 방법론을 도입하고, 다양한 분야에서의 적용 사례 검증을 통해 시스템의 유용성을 확대할 계획이다. 지속적인 Fine Tuning과 개선된 프롬프트 엔지니어링 방법 등을 통해 더욱 정교한 진로 탐색 도구로 발전시켜 나갈 것이다.

REFERENCES

- [1] Inyeop Kim, A Study on Improvement of Financial Curriculum in Business Information High School by Introducing NCSI. *Korean Business Education Review*, vol. 30, no 17, pp. 505-523, 2015.
- [2] 이은하, “청소년용 에니어그램 성격검사도구 개발 및 상담에의 활용”, *순천향대학교 석사학위 논문*, 2008년 6월
- [3] Munk, M., & Feitelson, D. G, When Are Names Similar Or the Same? Introducing the Code Names Matcher Library. *arXiv preprint arXiv:2209.03198*, 2022.
- [4] Donghyun Kim, Doguk Kim, Chulhui Kim, Myungsun Shin, Youngduk Seo, A Morpherme Analyzer based on Transformer using Morpheme Tokens and User Dictionary. *Smart Media Journal*, vol. 12, no 9, pp. 19-27, 2023.
- [5] Seunghyeon Bak, Eunji Lee, Pankoo Kim, A Method for Spelling Error Correction in Korean Using a Hangul Edit Distance Algorithm. *Smart Media Journal*, vol. 6, no 1, pp. 16-21, 2017.
- [6] Jiwon Song, Eunjoo Lim, Seongyoon Ha, Gyun Woo, Development of Music Information Retrieval System Using Differentiation of Frequency and Cosine Similarity Algorithm. *Annual Conference of KIPS*, vol. 21, no 2, pp. 1027-1030, 2014.
- [7] Sangmin Lee, Jaehyung Jung, Gyesik Lee, An improved Jacquard similarity-based recommendation system based on data analysis and preferences. *Korean Institute of Information Scientists and Engineers Conference*, vol. 2024, no 12, pp. 1475-1477, 2024.
- [8] Daemin Park, Bongwon Suh, Seonghyun Kim, Jaeyoun You, Jungwoo Song, A news sentence network analysis algorithm based on similarity, cooccurrence, and news sources. *Korean Society for Journalism & Communication Studies Communication Theories*, vol. 14, no 3, pp. 5-57, 2018.
- [9] 조은정, “진로탐색검사를 이용한 홀랜드 직업흥미 구조의 검증,” *한국외국어대학교 학생생활상담연구소 학생생활연구*, 제13권, 61-74쪽, 2010년
- [10] Maehyang Hwang, Heecheol Choi, Convergent Validity across Korean Holland Code Classifications. *Korean Journal of Counseling*, vol. 13, no. 2, pp. 995-1012, 2012.
- [11] Shaik, T., Tao, X., Li, Y., Dann, C., McDonald, J., Redmond, P., & Galligan, L, A review of the trends and challenges in adopting natural language processing methods for education feedback analysis. *IEEE Access*, vol. 10, pp. 56720-56739, 2022.
- [12] Ziegler, D. M., Stiennon, N., Wu, J., Brown, T. B., Radford, A., Amodei, D., ... & Irving, G, Fine-tuning language models from human preferences. *arXiv preprint arXiv:1909.08593*, 2022.
- [13] Sungwook Yoon, Design and Implementation of a Research Data Chatbot Pilot System Based on sLLM. *Journal of Korea Multimedia Society*, vol. 27, no. 8, pp. 1046-1054, 2024.
- [14] Jongheon Woo, Geunil Song, Mingyu Kim, Jiwon Seo, Jingu Kang, Hyungjung Kim, Error Correction of Technical Document Using LLaMA3. *Korean Journal of Computational Design and Engineering*, vol. 29, no. 4, pp. 353-361, 2024.
- [15] Dongah Park, A Study on Conversational Public Administration Service of the Chatbot Based on Artificial Intelligence. *Journal of Korea Multimedia Society*, vol. 20, no. 8, pp. 1347-1356, 2017.
- [16] A. Darda, R. Jain, Code Generation from Flowchart using Optical Character Recognition & Large Language Model. *Authorea Preprints*, 2024.
- [17] Hongjun Choi, Jeongwon Han, DongLyeor Lee, Byungpyo Kyung, A Study on NPC Narrative Generation Using LLM System. *Smart Media Journal*, vol. 14, no 6, pp. 85-96, 2025.

저 자 소 개



정도윤(준회원)

2025년 호남대학교 대학원
컴퓨터공학과 석사 졸업
2025년 호남대학교 대학원
컴퓨터공학과 박사과정

<주관심분야 : 컴퓨터비전, 자연어 처리, 인공지능>



김남호(정회원)

1997년 포항공과대학교 정보통신
학과 석사 졸업
2013년 전남대학교 전산통계학과
박사 졸업
1991년~1997 포스코DX(주) 선임

연구원

1998년~현재 호남대학교 컴퓨터공학과 부교수

<주관심분야 : AI에이전트, 사물인터넷, 인공지능, 응용SW, 스마트제조>