

# 지방법원 민원 업무 자동화 **AI Agent** 개발 가이드

## 1. 프로젝트 개요

### 1.1 배경

- 전국 18개 지방법원과 42개 지원의 민원 업무 효율성 향상
- 시민들의 법원 업무 접근성 개선 및 대기시간 단축
- 법원 직원들의 반복적 업무 부담 경감

### 1.2 목표

- DeepSeek R1과 Qwen3 모델을 활용한 고성능 법무 전문 AI Agent 구축
- 24시간 민원 상담 서비스 제공
- 법원 업무 절차 안내 및 서류 작성 지원
- 다국어 지원을 통한 외국인 민원인 서비스 개선

### 1.3 주요 기능

- 법원 업무 절차 안내 (소송, 등기, 가족관계등록 등)
- 서류 작성 가이드 및 템플릿 제공
- 수수료 계산 및 납부 안내
- 법원 위치 및 운영시간 정보 제공
- 온라인 신청 가능 업무 안내

## 2. 데이터 준비 및 수집

### 2.1 법무 도메인 데이터 수집

- 법령 데이터: 민사소송법, 형사소송법, 가족관계등록법 등
- 판례 데이터: 대법원 판례, 각급 법원 판결문
- 민원 **FAQ**: 기존 법원 홈페이지 및 콜센터 상담 내역
- 서식 및 절차: 각종 신청서 양식, 업무 처리 절차
- 법원 운영 정보: 관할 구역, 업무 시간, 위치 정보

### 2.2 데이터 전처리

- 데이터 정제: 개인정보 마스킹, 불필요한 메타데이터 제거
- 구조화: 질의응답 쌍(Q&A) 형태로 변환
- 분류: 업무 유형별 카테고리 분류 (민사, 형사, 등기, 가족관계등록 등)
- 증강: 동의어 처리, 표현 다양화를 통한 데이터 확장

- 검증: 법무 전문가의 검토를 통한 정확성 확보

## 2.3 데이터셋 구성

- 훈련 데이터: 80% (약 100만 건의 Q&A 쌍)
- 검증 데이터: 10% (약 12만 5천 건)
- 테스트 데이터: 10% (약 12만 5천 건)

## 3. 모델 아키텍처 설계

### 3.1 DeepSeek R1 모델 특성 활용

- 추론 능력: 복잡한 법적 논리 추론에 특화
- 다단계 사고: 법원 업무의 절차적 특성에 적합
- 수학적 정확성: 수수료 계산 등 정확한 수치 계산 필요

### 3.2 Qwen3 모델 특성 활용

- 다국어 지원: 한국어, 영어, 중국어 등 다양한 언어 처리
- 문서 이해: 법령 및 서식 문서의 복잡한 구조 이해
- 코드 생성: 자동화된 서식 작성 기능 구현

### 3.3 하이브리드 아키텍처

- 라우터 모델: 민원 유형에 따른 최적 모델 선택
- 앙상블 접근법: 두 모델의 강점을 결합한 응답 생성
- 전문화 모듈: 업무 유형별 특화된 서브모델 개발

## 4. Fine-tuning 절차

### 4.1 사전 준비

- 환경 설정: GPU 클러스터 구성 (최소 A100 8대 이상)
- 라이브러리 설치: Transformers, DeepSpeed, PEFT 등
- 베이스라인 평가: 원본 모델의 법무 도메인 성능 측정

### 4.2 Parameter-Efficient Fine-tuning (PEFT)

- LoRA (Low-Rank Adaptation): 메모리 효율적인 파인튜닝
- QLoRA: 양자화를 통한 추가 메모리 절약
- AdaLoRA: 적응적 랭크 조정을 통한 성능 최적화

### 4.3 단계별 Fine-tuning 전략

단계 1: 도메인 적응 (Domain Adaptation)

- 법무 도메인 텍스트로 지속적 사전훈련
- 법률 용어 및 개념 이해도 향상
- 훈련 기간: 2-3주

## 단계 2: 지시 튜닝 (Instruction Tuning)

- 법원 업무 관련 지시사항 학습
- 질의응답 형태의 데이터로 훈련
- 훈련 기간: 1-2주

## 단계 3: 강화학습 (RLHF)

- 인간 피드백을 활용한 응답 품질 개선
- 법무 전문가의 평가 기반 보상 모델 구축
- 훈련 기간: 1-2주

## 4.4 하이퍼파라미터 최적화

- 학습률:  $2e-5 \sim 5e-5$  범위에서 조정
- 배치 크기: GPU 메모리에 따라 조정 (권장: 32-128)
- 에폭 수: 조기 종료 기준으로 결정 (보통 3-5 에폭)
- 가중치 감쇠:  $0.01 \sim 0.1$  범위에서 조정

# 5. AI Agent 구현

## 5.1 Agent 아키텍처

- 대화 관리자: 다턴 대화 상태 관리
- 의도 분류기: 민원 유형 및 의도 파악
- 지식 검색기: 관련 법령 및 절차 정보 검색
- 응답 생성기: 개인화된 상담 응답 생성
- 행동 실행기: 서류 작성, 수수료 계산 등 구체적 행동 수행

## 5.2 멀티모달 처리

- 텍스트: 채팅 및 음성인식을 통한 질의 처리
- 이미지: 서류 스캔 이미지 분석 및 정보 추출
- 문서: PDF, 한글 등 다양한 형식의 서류 처리

## 5.3 외부 시스템 연동

- 법원 관리 시스템: 실시간 업무 정보 조회
- 전자소송 시스템: 온라인 신청 연계
- 결제 시스템: 수수료 납부 처리
- 신원 확인 시스템: 본인 인증 연계

# 6. 보안 및 개인정보 보호

## 6.1 데이터 보안

- 암호화: 전송 및 저장 데이터 **AES-256** 암호화
- 접근 제어: 역할 기반 접근 제어 (**RBAC**) 구현
- 감사 로그: 모든 시스템 접근 및 데이터 처리 로그 기록
- 백업: 정기적 백업 및 재해 복구 계획 수립

## 6.2 개인정보 처리

- 최소 수집: 업무 처리에 필요한 최소한의 개인정보만 수집
- 익명화: 학습 데이터에서 개인식별정보 완전 제거
- 보존 기간: 법정 보존 기간 준수
- 삭제 권리: 개인정보 삭제 요청 처리 기능 구현

## 6.3 AI 윤리 및 편향 방지

- 공정성 검증: 성별, 연령, 지역 등에 따른 편향성 테스트
- 투명성: **AI** 결정 과정의 설명 가능성 확보
- 인간 감독: 중요한 결정에 대한 인간 검토 단계 포함
- 오류 대응: 잘못된 정보 제공 시 즉시 수정 및 알림

# 7. 시스템 배포 및 운영

## 7.1 인프라 구성

- 클라우드 환경: **AWS/Azure/GCP** 등 공공 클라우드 활용
- 마이크로서비스: 컨테이너 기반 확장 가능한 아키텍처
- 로드 밸런싱: 트래픽 분산을 통한고가용성 확보
- **CDN**: 정적 콘텐츠 빠른 전송

## 7.2 배포 전략

- 단계적 배포: 시범 법원 → 지역 확산 → 전국 배포
- **A/B** 테스트: 신기능 도입 시 점진적 테스트
- 블루-그린 배포: 무중단 서비스 업데이트
- 카나리 배포: 위험도 최소화 배포 전략

## 7.3 모니터링 및 관리

- 성능 모니터링: 응답 시간, 처리량, 오류율 실시간 모니터링
- 서비스 헬스체크: 시스템 상태 지속적 점검
- 알림 시스템: 장애 발생 시 즉시 알림
- 용량 계획: 사용량 증가에 따른 확장 계획

# 8. 성능 평가 및 개선

## 8.1 평가 지표

- 정확도: 법적 정보의 정확성 (95% 이상 목표)
- 응답 시간: 평균 응답 시간 (3초 이내 목표)
- 사용자 만족도: 설문조사 기반 만족도 (4.5/5점 이상 목표)
- 업무 효율성: 처리 시간 단축률 (30% 이상 목표)

## 8.2 지속적 개선

- 피드백 수집: 사용자 및 법원 직원 피드백 체계화
- 모델 업데이트: 월 1회 정기 모델 업데이트
- 새로운 케이스 학습: 신규 판례 및 법령 변경사항 반영
- 성능 최적화: 지속적인 인프라 및 알고리즘 개선

## 8.3 품질 관리

- 전문가 검토: 법무 전문가의 정기적 응답 품질 검토
- 오류 분석: 오답 사례 분석 및 개선 방안 도출
- 벤치마크: 기존 상담 서비스 대비 성능 비교
- 사용자 교육: AI 서비스 활용법 안내 및 교육

# 9. 법적 준수사항

## 9.1 관련 법령

- 개인정보보호법: 개인정보 처리 방침 준수
- 정보통신망법: 온라인 서비스 운영 기준 준수
- 법원조직법: 법원 업무 처리 절차 준수
- 전자정부법: 공공기관 IT 시스템 구축 기준 준수

## 9.2 인증 및 검증

- 정보보호 관리체계 (ISMS): 정보보호 인증 취득
- 개인정보보호 관리체계 (PIMS): 개인정보보호 인증 취득
- 클라우드 보안 인증: 공공 클라우드 보안 요구사항 준수
- 소프트웨어 검증: 보안 취약점 점검 및 해결

# 10. 예상 효과 및 기대 성과

## 10.1 시민 서비스 향상

- 24시간 상담 서비스로 접근성 대폭 개선
- 대기시간 단축으로 시민 불편 해소
- 정확하고 일관된 정보 제공으로 민원 만족도 증대

## 10.2 법원 업무 효율성 개선

- 반복적 상담 업무 자동화로 직원 업무 부담 경감
- 복잡한 업무에 대한 전문 인력 집중 가능
- 민원 처리 시간 단축으로 전체적 업무 효율성 향상

### 10.3 비용 절감 효과

- 인력 운영비 절감 (연간 약 30% 절감 예상)
- 민원 처리 시간 단축으로 인한 간접비 절감
- 시스템 표준화를 통한 관리비용 절감

## 11. 향후 발전 방향

### 11.1 기능 확장

- 음성 인터페이스: 음성 명령 및 응답 기능 추가
- **AR/VR** 활용: 법원 내 안내 서비스 제공
- 모바일 앱: 전용 모바일 애플리케이션 개발
- 다국어 확대: 추가 외국어 지원 확대

### 11.2 AI 기술 고도화

- 멀티모달 **AI**: 텍스트, 음성, 이미지 통합 처리
- 감정 인식: 민원인 감정 상태 파악 및 맞춤형 응대
- 예측 분석: 민원 패턴 분석을 통한 선제적 서비스 제공
- 자동 학습: 지속적 자가 학습을 통한 성능 개선

### 11.3 생태계 확장

- 다른 공공기관 연계: 검찰청, 경찰청 등 유관기관 협력
- 법무 서비스 플랫폼: 종합적 법무 서비스 플랫폼 구축
- 민간 협력: 로펌, 법무법인과의 협력 체계 구축
- 국제 협력: 해외 법원 시스템과의 정보 공유 및 협력

---

본 가이드는 지방법원 민원 업무 자동화를 위한 **AI Agent** 개발의 전체적인 프레임워크를 제시합니다. 실제 구현 시에는 각 법원의 특성과 요구사항을 반영하여 세부 사항을 조정해야 합니다.