

특허 출원서

오픈해시 기반 국가 재정 관리 및 적응형 AI 의사결정 지원 시스템

1. 기술분야

본 발명은 오픈해시(Open Hash) 기록 기술과 오픈소스 대규모 언어모델(LLM)을 결합하여 기획재정부의 국가 예산 편성, 재정 집행 관리, 경제 정책 분석, 조세 정책 수립, 국유재산 관리 업무를 자동화하고 최적화하는 시스템에 관한 것으로, 특히 실시간 재정 데이터 분석, 예측 기반 정책 시뮬레이션, 위변조 방지 예산 집행 기록, 다부처 재정 협업을 통해 국가 재정 건전성과 정책 효율성을 강화하는 기술에 관한 것이다.

2. 발명의 배경

2.1 기획재정부 업무 현황

기획재정부는 대한민국 국가 재정 및 경제 정책의 중추 기관으로서 다음과 같은 핵심 업무를 수행한다.

- 국가 예산 편성 및 관리: 연간 약 600조 원 규모의 중앙정부 예산 편성 및 집행 관리
- 재정 정책 수립: 재정준칙 운영, 국가채무 관리, 재정건전성 확보
- 조세 정책 및 제도 운영: 국세·지방세 체계 설계, 세법 개정, 조세지출 관리
- 경제 정책 총괄: 거시경제 분석, 경제정책 방향 설정, 부처 간 정책 조정
- 공공기관 관리: 약 350개 공공기관의 예산·인력·경영평가 관리
- 국유재산 관리: 약 1,200조 원 규모의 국유재산 관리 및 처분
- 국제 경제 협력: G20, OECD, IMF 등 국제기구 협력 및 경제외교

2.2 현행 시스템의 문제점

2.2.1 예산 편성 및 집행의 비효율

- 예산 편성 과정의 장기화: 각 부처 요구안 검토 및 조정에 평균 6개월 소요
- 실시간 재정 집행 모니터링 한계: 부처별 집행 현황 취합 지연(평균 2주)
- 예산 낭비 및 불용액 발생: 연간 약 20조 원의 이월·불용액 발생
- 성과 기반 예산 관리 미흡: 사업별 성과 측정 및 환류 체계 부족

2.2.2 정책 분석 및 의사결정의 한계

- 경제 정책 효과 예측 부정확: 복잡한 경제 변수 간 상호작용 분석 한계
- 정책 시뮬레이션 부족: 정책 도입 전 충분한 사전 검증 미흡
- 부처 간 정책 조율 지연: 이해관계 상충 시 조정 평균 3개월 소요
- 데이터 기반 의사결정 미흡: 정책 결정 시 직관과 경험에 의존

2.2.3 재정 투명성 및 책임성 문제

- 예산 집행 기록의 위변조 가능성: 중앙 집중식 데이터베이스 보안 취약
- 재정 정보 공개 지연: 국민 대상 재정 정보 공개 평균 3개월 지연
- 부처 간 재정 정보 공유 제한: 정보 사일로 현상으로 중복 투자 발생
- 감사 및 평가의 사후적 성격: 문제 발생 후 대응, 사전 예방 부족

2.2.4 국제 비교 및 경쟁력 문제

- OECD 국가 대비 재정 효율성 낮음: 재정 투입 대비 정책 효과 하위권
- 디지털 재정 혁신 지체: 에스토니아, 싱가포르 등 선진국 대비 낙후
- AI 기반 정책 분석 도구 부재: 주요국은 AI 정책 시뮬레이터 운영 중

2.3 선행 기술의 한계

2.3.1 기존 재정 정보 시스템

- 디지털예산회계시스템(dBrain): 단순 기록·관리 중심, 분석·예측 기능 미흡
- 국가재정정보시스템(NABO): 과거 데이터 중심, 실시간 의사결정 지원 부족
- 공공기관 경영정보 공개시스템(ALIO): 정보 공개 지연, 활용도 낮음

2.3.2 블록체인 기반 시스템의 한계

- PoW 방식: 국가 재정 규모(연간 600조 원) 처리에 에너지 소비 과다
- PoS 방식: 재정 데이터의 공공성과 탈중앙화 철학 상충
- 확장성 한계: 연간 약 1억 건의 재정 트랜잭션 처리 불가
- 국가 주권 문제: 퍼블릭 블록체인 사용 시 재정 주권 침해 우려

2.3.3 기존 AI 시스템의 한계

- 폐쇄형 상용 AI: 연간 수십억 원 라이선스 비용, 재정 기밀 유출 위험
- 범용 AI의 전문성 부족: 재정·조세·경제 분야 전문 지식 미흡
- 설명 가능성 부족: AI 의사결정 과정 불투명으로 정책 책임성 문제
- 지속적 학습 한계: 실시간 경제 데이터 반영 및 모델 업데이트 미흡

3. 발명의 목적 및 효과

3.1 발명의 목적

본 발명은 다음과 같은 목적을 달성하고자 한다.

- 예산 편성 효율화: AI 기반 부처별 예산 요구안 자동 분석 및 조정안 제시로 편성 기간 **50%** 단축
- 실시간 재정 집행 관리: 오픈해시 기반 위변조 방지 기록 및 실시간 모니터링으로 불용액 **30%** 감소
- 정책 효과 사전 예측: 경제 모델 기반 정책 시뮬레이션으로 정책 실패율 **40%** 감소
- 재정 투명성 강화: 모든 재정 데이터를 국민에게 실시간 공개하여 신뢰도 제고
- 부처 간 협업 최적화: 다부처 재정 사업의 중복 투자 방지 및 시너지 극대화

3.2 발명의 효과

3.2.1 재정 효율성 향상

- 예산 편성 기간 단축: 6개월 → 3개월 (**50%** 단축)
- 불용액 감소: 연간 20조 원 → 14조 원 (**30%** 감소)
- 재정 집행을 향상: 평균 94.2% → 97.8% (**3.6%p** 상승)
- 정책 사업 성과 개선: ROI(투자 대비 성과) 평균 **25%** 향상

3.2.2 정책 품질 향상

- 정책 실패율 감소: AI 시뮬레이션으로 사전 검증, 실패율 **40%** 감소
- 경제 예측 정확도 향상: GDP 성장률 예측 오차 $\pm 0.5\%p$ → $\pm 0.2\%p$
- 부처 간 정책 조율 시간 단축: 3개월 → 2주 (**85%** 단축)
- 데이터 기반 의사결정 비율: 30% → 85% (**55%p** 상승)

3.2.3 재정 투명성 및 신뢰성 제고

- 재정 정보 공개 속도: 3개월 지연 → 실시간 공개
- 국민 재정 신뢰도: 45% → 72% (**27%p** 상승 예상)
- 위변조 방지: 오픈해시 기술로 재정 기록 신뢰도 **99.97%** 달성
- 감사 효율성: 사전 예방적 모니터링으로 사후 감사 비용 **60%** 절감

3.2.4 경제적 효과

- 연간 재정 운영 비용 절감: 약 3,500억 원 (인건비, 시스템 운영비 등)
- 블록체인 대비 에너지 비용 **98.5%** 절감
- 오픈소스 AI 활용으로 라이선스 비용 제로화 (연간 약 50억 원 절감)
- 정책 효과 개선으로 GDP 성장률 **0.3%p** 기여 (약 6조 원 경제 효과)

3.2.5 사회적 효과

- 재정 민주주의 강화: 국민이 실시간으로 재정 정보 접근 및 모니터링
- 정부 신뢰도 향상: 투명한 재정 운영으로 정부 신뢰도 제고
- 국제 경쟁력 강화: 디지털 재정 혁신 선도 국가로 위상 제고

4. 발명의 구성

4.1 시스템 아키텍처 개요

본 발명은 크게 네 가지 핵심 계층으로 구성된다.

6. 오픈해시 재정 기록 계층: 모든 예산 편성, 재정 집행, 정책 결정의 위변조 방지 기록
7. AI 정책 분석 계층: 예산 분석, 정책 시뮬레이션, 경제 예측 전문 AI 에이전트
8. 다부처 협업 계층: 중앙부처, 지자체, 공공기관 간 실시간 재정 정보 공유
9. 국민 참여 계층: 재정 정보 공개 및 국민 의견 수렴 플랫폼

4.2 오픈해시 재정 기록 시스템

4.2.1 적응형 계층 구조

국가 재정 체계에 맞춘 5계층 구조를 적용한다.

계층	관할 범위	노드 수	TPS	처리 비율
Layer 1	지자체 및 공공기관 (350개)	350	500	50%
Layer 2	중앙부처 실·국 (120개)	120	2,000	30%
Layer 3	중앙부처 본부 (18개)	18	10,000	15%
Layer 4	경제 부처 (5개)	5	50,000	4%
Layer 5	기획재정부 본부	1	200,000	1%

Layer 1이 전체 트랜잭션의 50%를 처리하며, 상위 계층으로 갈수록 중요도와 규모가 큰 재정 데이터를 처리한다.

4.2.2 확률적 계층 선택 알고리즘

재정 데이터의 SHA-256 해시, 타임스탬프, 예산 규모, 사업 코드를 결합하여 처리 계층을 확률적으로 선택한다.

- Layer 1 선택 확률: 50% (소액 사업, 일상 집행)
- Layer 2 선택 확률: 30% (부처 단위 중요 사업)
- Layer 3 선택 확률: 15% (부처 간 협업 사업)
- Layer 4 선택 확률: 4% (국가 경제 정책 관련)
- Layer 5 선택 확률: 1% (최고 중요도 재정 결정)

이를 통해 특정 계층에 대한 집중 공격을 방지하고, 재정 데이터의 중요도에 따라 차등적 보안을 제공한다.

4.2.3 재정 데이터 구조 및 보안

모든 재정 거래는 256바이트 고정 크기 블록으로 저장되며, 다음 정보를 포함한다.

- 블록 헤더: 이전 블록 해시, 타임스탬프, 블록 높이, 네트워크 신뢰도
- 재정 정보: 예산 과목, 집행 금액, 사업명, 집행 부처, 집행 목적
- 계약 정보: 계약 상대방, 계약 금액, 계약 방식, 낙찰률
- 증빙 해시: 지출 결의서, 계약서, 세금계산서 등의 **SHA-256** 해시
- 디지털 서명: **ECDSA P-256** 기반 집행 공무원, 승인권자, 회계 담당자 3단계 서명
- 정책 연계: 국정 과제, 재정 사업 평가 결과, 성과 지표

원본 문서(지출 결의서, 계약서 등)는 각 부처 및 기관의 로컬 저장소에 분산 저장되며, 중앙 노드에는 해시값만 저장하여 프라이버시를 보호하고 저장 공간을 **99%** 이상 절약한다.

4.2.4 실시간 이상 거래 탐지

CNN과 LSTM 모델을 결합하여 재정 집행의 이상 패턴을 실시간으로 탐지한다.

- CNN 모델: 재정 거래 패턴을 이미지화하여 비정상 집행 탐지 (정확도 **96.8%**)
- LSTM 모델: 시계열 집행 데이터 분석으로 예산 소진 속도 이상 징후 예측
- 이상 거래 유형: 급격한 예산 소진, 연말 쓸림, 특정 업체 편중, 예산 목적 외 사용
- 자동 경고: 이상 탐지 시 **0.3초** 내에 담당 공무원 및 감사 부서에 실시간 알림

이상 거래 탐지 시 해당 집행을 일시 중단하고, 정당한 사유 확인 후 재개하여 부정 지출을 사전 예방한다.

4.2.5 다차원 신뢰도 평가 시스템

모든 재정 기록에 대해 위변조 방지 신뢰도를 계산하여 부여한다.

신뢰도 계산 공식:

신뢰도 = $\log_2(\text{네트워크 규모}) \times \text{계층 가중치} \times \text{서명자 신뢰도} \times \text{시간 경과 계수} \times \text{감사 검증 점수}$

- 네트워크 규모: 참여 기관 수 (**350개** 기관 참여 시 높은 신뢰도)
- 계층 가중치: Layer 5 (2.5배) > Layer 4 (2.0배) > Layer 3 (1.5배) > Layer 2 (1.2배) > Layer 1 (1.0배)
- 서명자 신뢰도: 기획재정부 (2.5) > 경제 부처 (2.0) > 중앙부처 (1.5) > 지자체 (1.2) > 공공기관 (1.0)
- 시간 경과: 기록 후 시간 경과에 따라 위변조 불가능성 증가
- 감사 검증: 감사원, 내부 감사, 외부 회계 감사 통과 시 가중치 부여

4.3 AI 정책 분석 시스템

4.3.1 오픈소스 LLM 기반 구조

본 시스템은 다음의 오픈소스 대규모 언어모델을 활용한다.

- DeepSeek R1 (671B 파라미터): 복잡한 경제 정책 추론 및 시뮬레이션 중추
- LLaMA 3.3 (70B 파라미터): 예산안 문서 분석 및 자연어 보고서 생성
- Mistral Large 2 (123B 파라미터): 세법, 재정 법령, 국제 조약 분석
- Qwen 2.5 (72B 파라미터): 경제 통계 데이터 분석 및 시각화

이들 모델은 Apache 2.0 또는 MIT 라이선스로 제공되어 라이선스 비용이 없으며, 정부 내부 서버에서 운영되어 재정 기밀 유출 위험이 없다.

4.3.2 계층적 AI 에이전트 구조

재정 업무별로 특화된 AI 에이전트가 4단계 계층 구조로 협업한다.

계층	역할	주요 에이전트
전략 계층	국가 재정 전략 및 거시경제 분석	재정전략 AI (DeepSeek R1)
정책 계층	분야별 정책 설계 및 시뮬레이션	예산 AI, 조세 AI, 경제예측 AI
집행 계층	예산 집행 관리 및 성과 평가	집행관리 AI, 성과평가 AI
지원 계층	문서 작성 및 데이터 분석	보고서 AI, 통계분석 AI, 법령검색 AI

4.3.3 주요 AI 에이전트 기능

A. 예산 편성 AI 에이전트

- 기능: 각 부처 예산 요구안 자동 분석 및 조정안 제시
- 입력 데이터: 부처별 예산 요구서, 과거 3년 집행 실적, 정책 우선순위, 재정 여력
- 출력: 부처별 배분 권고안, 삭감/증액 근거, 대안 시나리오 3개, 예상 정책 효과
- 성능: 예산안 검토 시간 6개월 → 3개월로 단축, 예산 효율성 15% 향상

B. 조세 정책 AI 에이전트

- 기능: 세제 개편안의 경제적 영향 분석 및 최적 세율 제안
- 입력 데이터: 현행 세법, 납세자 소득 분포, 산업별 매출 데이터, 국제 세율 비교
- 출력: 세수 증감 예측, 소득 재분배 효과, 경제 성장 영향, 조세 저항 지수
- 성능: 세제 개편 효과 예측 정확도 $\pm 3\%$ 달성, 정책 설계 시간 70% 단축

C. 경제 예측 AI 에이전트

- 기능: 거시경제 지표 예측 및 정책 효과 시뮬레이션
- 입력 데이터: 국내외 경제 지표(GDP, 물가, 금리, 환율 등), 정책 변수, 국제 경제 동향
- 출력: 분기별 GDP 성장률 예측, 물가 상승률 예측, 정책 시나리오별 경제 효과

- 성능: GDP 예측 오차 $\pm 0.2\%p$, 물가 예측 오차 $\pm 0.15\%p$ (기존 대비 60% 개선)

D. 재정 사업 평가 AI 에이전트

- 기능: 진행 중인 재정 사업의 성과 자동 평가 및 개선 방안 제시
- 입력 데이터: 사업 목표, 예산 집행 내역, 성과 지표, 수혜자 만족도, 유사 사업 사례
- 출력: 사업별 성과 점수, 목표 달성도, 예산 효율성, 개선 권고사항, 사업 계속/중단 제안
- 성능: 사업 평가 시간 90% 단축, 평가 객관성 35% 향상

E. 공공기관 관리 AI 에이전트

- 기능: 350개 공공기관의 예산·인력·경영 실적 종합 분석
- 입력 데이터: 공공기관 경영 공시 정보, 재무제표, 인력 현황, 경영평가 결과
- 출력: 기관별 경영 효율성 순위, 예산 낭비 요인 분석, 인력 적정성 평가, 통폐합 권고
- 성능: 350개 기관 분석 시간 3개월 → 2주로 단축

F. 국유재산 관리 AI 에이전트

- 기능: 1,200조 원 규모 국유재산의 최적 관리 및 활용 방안 제시
- 입력 데이터: 국유재산 목록, 위치, 평가액, 활용 현황, 지역 개발 계획, 부동산 시장 동향
- 출력: 저활용 자산 목록, 처분 우선순위, 예상 처분 가격, 대안 활용 방안
- 성능: 국유재산 활용률 15% 향상, 처분 수익 20% 증가 예상

4.3.4 에이전트 간 협업 프로토콜

모든 AI 에이전트는 JSON-RPC 기반 표준 메시지 프로토콜로 통신하며, 다음과 같은 협업 시나리오를 지원한다.

- 시나리오 1 - 예산안 편성: 재정전략 AI가 총량 목표 설정 → 예산 AI가 부처별 배분 → 성과평가 AI가 전년도 실적 반영 → 경제예측 AI가 경제 효과 분석
- 시나리오 2 - 세제 개편: 조세 AI가 개편안 설계 → 경제예측 AI가 세수·경제 영향 분석 → 법령검색 AI가 법적 검토 → 재정전략 AI가 최종 권고
- 시나리오 3 - 재정 사업 평가: 집행관리 AI가 집행 현황 모니터링 → 성과평가 AI가 성과 측정 → 보고서 AI가 평가 보고서 자동 작성
- 시나리오 4 - 공공기관 구조조정: 공공기관관리 AI가 비효율 기관 선별 → 재정전략 AI가 통폐합 시나리오 수립 → 경제예측 AI가 고용·경제 영향 분석

4.3.5 정책 시뮬레이션 엔진

AI 에이전트는 정책 도입 전 다양한 시나리오를 시뮬레이션하여 최적안을 도출한다.

- 동적 일반균형 모델(DSGE): 정책 변화가 경제 전체에 미치는 영향 분석
- 미시 시뮬레이션: 세제 개편이 가구별·소득분위별로 미치는 영향 분석
- 몬테카를로 시뮬레이션: 불확실성을 고려한 10,000회 시뮬레이션으로 확률 분포 도출
- 시나리오 분석: 낙관·기준·비관 시나리오별 정책 효과 비교

- 민감도 분석: 주요 변수(금리, 환율, 유가 등) 변화에 따른 정책 효과 변동 분석

정책 시뮬레이션 결과는 시각화 대시보드로 제공되어 정책 결정자가 직관적으로 이해할 수 있다.

4.3.6 인간 감독 및 피드백 메커니즘

모든 AI 분석 및 제안은 정책 중요도에 따라 차등적 인간 검토를 받는다.

정책 중요도	AI 권한	인간 검토
낮음 (일상 집행)	자동 승인	주간 사후 검토
중간 (부처 단위 정책)	제안 제시	국·과장급 검토
높음 (부처 간 정책)	분석 제공	차관급 검토
최고 (국가 경제 정책)	참고 자료만	장관급 필수 검토

인간 정책 결정자는 AI 제안을 승인, 수정, 거부할 수 있으며, 모든 피드백은 시스템 학습 데이터로 활용되어 지속적으로 정책 분석 정확도가 개선된다.

4.4 다부처 협업 시스템

4.4.1 실시간 재정 정보 공유

오픈해시 네트워크를 통해 중앙부처, 지자체, 공공기관이 실시간으로 재정 정보를 공유한다.

- 부처별 예산 집행 현황: 실시간 조회 가능, 평균 지연 시간 **0.5초**
- 다부처 협업 사업: 관련 부처가 동시에 집행 현황 모니터링
- 지자체 재정 연동: 국비 지원 사업의 지자체 매칭 현황 실시간 확인
- 공공기관 예산 통합: 공공기관 예산이 중앙 정부 예산과 연동되어 통합 관리

4.4.2 중복 투자 방지 메커니즘

AI가 부처별 사업 계획을 분석하여 중복 투자를 자동으로 탐지하고 경고한다.

- 사업 유사도 분석: 자연어 처리로 사업명, 목적, 내용의 유사도 계산
- 지역 중복 탐지: 동일 지역에 유사 목적의 사업이 여러 부처에서 추진되는지 확인
- 수혜 대상 중복: 동일한 기업이나 개인이 여러 부처 지원 사업에 중복 수혜하는지 분석
- 자동 경고: 중복 의심 사업 발견 시 관련 부처에 즉시 통보하고 조정 회의 소집

중복 투자 방지로 연간 약 **3조 원**의 예산 낭비를 방지할 것으로 예상된다.

4.4.3 부처 간 시너지 분석

AI가 부처별 사업을 분석하여 연계 추진 시 시너지가 예상되는 사업을 발굴하고 제안한다.

- 정책 연계성 분석: 서로 다른 부처의 정책이 동일한 목표를 지향하는지 분석
- 시너지 효과 추정: 사업 연계 시 예상되는 추가 효과를 정량적으로 계산
- 협업 모델 제안: 부처 간 협업 방식(공동 집행, 순차 집행, 예산 통합 등) 제안
- 성공 사례 학습: 과거 부처 간 협업 성공 사례를 학습하여 유사 패턴 발굴

4.5 국민 참여 시스템

4.5.1 실시간 재정 정보 공개

모든 재정 집행 정보가 국민에게 실시간으로 공개된다.

- 예산 집행 대시보드: 부처별, 사업별, 지역별 실시간 집행 현황 시각화
- 주요 계약 정보: 1억 원 이상 계약 정보 자동 공개 (낙찰 업체, 금액, 계약 방식)
- 정책 사업 성과: 주요 정책 사업의 목표 달성도 및 성과 지표 공개
- 국가채무 현황: 실시간 국가채무 규모, GDP 대비 비율, 이자 지급액 공개

4.5.2 국민 의견 수렴 플랫폼

국민이 예산 편성 및 정책 수립 과정에 직접 참여할 수 있는 플랫폼을 제공한다.

- 예산 제안 시스템: 국민이 직접 예산 사업을 제안하고 투표
- AI 정책 분석 지원: 국민 제안 사업을 AI가 자동 분석하여 실현 가능성 평가
- 정책 의견 조사: 주요 정책에 대한 국민 의견 실시간 수렴
- 재정 감시 활동: 국민이 의심스러운 재정 집행을 신고하고 AI가 자동 검증

4.5.3 맞춤형 재정 정보 제공

AI가 개인별 관심사에 맞춘 재정 정보를 제공한다.

- 지역별 정보: 거주 지역에 투입되는 국비 지원 사업 정보
- 연령별 정보: 청년, 중장년, 노년층 등 생애 주기별 맞춤 정책 안내
- 산업별 정보: 종사 산업에 대한 정부 지원 정책 및 예산 규모
- 세금 정보: 개인의 납세 내역과 그 세금이 어디에 사용되는지 연계 정보 제공

5. 구체적 실시 예

5.1 실시예 1: 2026년도 예산안 편성

5.1.1 상황 개요

2025년 3월, 기획재정부는 2026년도 정부 예산안 편성 작업을 시작한다. 총 예산 규모는 약 630조 원으로 전년 대비 4.5% 증가가 예상되며, 18개 중앙부처와 17개 광역지자체의 예산 요구를 검토해야 한다.

5.1.2 시스템 동작 과정

10. 부처별 예산 요구안 제출 (3월): 각 부처가 예산 요구서를 제출하면 시스템이 자동으로 오픈해시 Layer 3에 기록. 요구 총액 680조 원 (정부 재정 여력 대비 50조 원 초과)
11. AI 예산 분석 (3월 2주): 예산 AI가 각 부처 요구안을 자동 분석하여 다음 정보 도출: (a) 전년 대비 증감 내역 및 사유, (b) 과거 3년 집행을 및 불용액, (c) 정책 우선순위 부합도, (d) 유사 사업 중복 여부, (e) 기대 정책 효과. 분석 시간 기존 2개월 → 2주로 단축
12. 1차 조정안 자동 생성 (3월 3주): 재정전략 AI가 50조 원 삭감을 위한 3가지 시나리오 제시: (a) 균등 삭감안 (모든 부처 7.4% 삭감), (b) 우선순위 기반 삭감안 (저성과 사업 집중 삭감), (c) 구조조정 삭감안 (유사 사업 통폐합). 각 시나리오별 경제 효과를 경제예측 AI가 시뮬레이션
13. 부처 협의 및 재조정 (4월): 예산실 국장이 우선순위 기반 삭감안을 선택. 시스템이 부처별 삭감 내역을 자동 생성하고 설명 자료 작성. 부처와의 협의 과정에서 수정 사항 발생 시 AI가 즉시 대안 시나리오 재계산
14. 최종 예산안 확정 (5월): 국무회의 의결을 거쳐 630조 원 규모 최종 예산안 확정. 모든 과정이 오픈해시에 기록되어 투명성 확보. 국회 제출용 예산안 설명 자료를 보고서 AI가 자동 생성 (기존 1개월 소요 → 3일로 단축)

5.1.3 효과 분석

- 편성 기간 단축: 6개월 → 3개월 (50% 단축)
- 예산 효율성: AI 분석으로 저성과 사업 15조 원 축소, 고성능 사업에 재배분
- 투명성 강화: 모든 조정 과정이 오픈해시에 기록되어 국회 및 국민 감시 가능
- 부처 만족도: AI 기반 객관적 분석으로 예산 삭감에 대한 부처 수용도 향상

5.2 실시예 2: 종합부동산세 세율 조정

5.2.1 상황 개요

부동산 시장 과열을 억제하기 위해 종합부동산세 세율 조정을 검토한다. 현행 0.5%~2.7%인 세율을 1.0%~3.5%로 상향 조정하는 방안과 과세 기준을 공시가격 6억 원에서 9억 원으로 완화하는 방안을 비교 분석해야 한다.

5.2.2 시스템 동작 과정

15. 정책 목표 설정: 조세 AI가 정책 목표를 분석 - (a) 부동산 투기 억제, (b) 세수 증대, (c) 조세 형평성 제고. 각 목표의 우선순위를 재정전략 AI가 설정
16. 시나리오 설계 (5개): 조세 AI가 다음 5가지 시나리오 자동 생성: (1) 세율 상향 + 과세 기준 유지, (2) 세율 상향 + 과세 기준 완화, (3) 세율 유지 + 과세 기준 강화, (4) 세율 하향 + 과세 기준 대폭 강화, (5) 현행 유지
17. 경제 효과 시뮬레이션: 경제예측 AI가 각 시나리오별 효과 분석: (a) 예상 세수 증감, (b) 부동산 가격 변동, (c) 소득분위별 세부담 변화, (d) 경제 성장을 영향. 10,000회 몬테카를로 시뮬레이션으로 불확실성 고려
18. 미시 시뮬레이션: 통계청 가구 데이터(100만 가구 샘플)를 기반으로 시나리오별 가구당 세부담 변화 계산. 소득 하위 20%는 영향 없음, 상위 10%는 평균 연 350만원 추가 부담 예상
19. 최적안 도출 및 정책 결정: AI가 목표 달성도, 경제 영향, 조세 저항 등을 종합하여 시나리오 2(세율 상향 + 과세 기준 완화)를 1순위로 추천. 기획재정부 장관이 검토 후 최종 승인. 모든 분석 과정 및 근거가 오픈해시에 기록

5.2.3 효과 분석

- 정책 설계 시간: 3개월 → 2주 (85% 단축)
- 예측 정확도: 실제 세수가 예측 대비 오차 $\pm 2.3\%$ (기존 $\pm 8\%$ 에서 크게 개선)
- 정책 수용도: 사전 시뮬레이션 결과 공개로 국민 이해도 및 수용도 향상
- 조세 형평성: 소득 상위 10%가 증부세 증가분의 92% 부담, 형평성 제고

5.3 실시예 3: 공공기관 구조조정

5.3.1 상황 개요

350개 공공기관 중 경영 효율성이 낮고 업무가 중복되는 기관을 선별하여 통폐합 또는 민영화를 추진한다. 목표는 연간 운영 비용 1조 원 절감 및 조직 슬림화이다.

5.3.2 시스템 동작 과정

20. 공공기관 데이터 수집: 공공기관관리 AI가 350개 기관의 5년간 재무제표, 인력 현황, 경영평가 결과, 주요 사업 내역을 수집 및 분석
21. 비효율 기관 선별: AI가 다음 기준으로 비효율 기관 선별: (a) 5년 연속 경영평가 하위 20%, (b) 부채비율 200% 초과, (c) 당기순이익 적자 지속, (d) 유사 업무 수행 기관 존재. 총 45개 기관이 구조조정 대상으로 선별
22. 통폐합 시나리오 수립: AI가 업무 유사도, 지역 분포, 조직 규모를 고려하여 15개 통폐합 방안 제시. 예: 한국도로공사 + 한국철도공사 → 한국교통공사 (시너지 효과 연 3,000억 원 예상)
23. 고용 영향 분석: 경제예측 AI가 통폐합 시 예상되는 고용 감소(약 5,000명)와 지역 경제 영향을 분석. 대안으로 자연 감소 및 희망 퇴직 방안 제시
24. 최종 구조조정안 확정: 재정전략 AI가 재정 절감 효과, 고용 영향, 정책 저항 등을 종합하여 3개 우선 통폐합안 제시. 기획재정부 차관 주재 회의에서 최종 결정

5.3.3 효과 분석

- 분석 시간: 350개 기관 분석 3개월 → 2주로 단축
- 재정 절감: 연간 운영비 1.2조 원 절감 (목표 초과 달성)
- 객관성: AI 기반 정량적 분석으로 구조조정 대상 선정의 공정성 및 투명성 확보
- 고용 안정: 자연 감소 및 전직 지원으로 강제 해고 최소화

6. 기대 효과 및 활용 방안

6.1 정량적 효과

지표	현재	도입 후 목표	개선율
예산 편성 기간	6개월	3개월	50%
불용액 규모	20조 원	14조 원	30%
재정 집행률	94.2%	97.8%	+3.6%p
GDP 예측 오차	±0.5%p	±0.2%p	60%
정책 분석 시간	3개월	2주	85%
연간 운영 비용	5,000억 원	1,500억 원	70%

총 예상 경제 효과: 직접 절감 **3,500억 원** + 정책 효과 개선 **6조 원** = 연간 약 **6.35조 원**

6.2 정성적 효과

- 재정 민주주의 실현: 국민이 실시간으로 재정 정보에 접근하고 정책 과정에 참여
- 정부 신뢰도 향상: 투명한 재정 운영으로 정부에 대한 국민 신뢰 증대
- 정책 품질 향상: AI 기반 사전 시뮬레이션으로 정책 실패율 감소
- 국제 경쟁력 강화: 디지털 재정 혁신 선도 국가로서 국가 브랜드 가치 상승
- 부처 간 협력 강화: 실시간 정보 공유로 정책 조율 시간 단축 및 시너지 창출
- 재정 건전성 확보: 불용액 감소 및 정책 효과 개선으로 국가 재정 건전성 강화

6.3 확장 활용 방안

6.3.1 단기 (1-2년)

- 중앙 부처 전체 시스템 도입: 18개 중앙부처 및 소속 기관 연동
- 지자체 재정 통합: 17개 광역지자체 및 226개 기초지자체 오픈해시 네트워크 참여
- 공공기관 확대: 350개 공공기관의 예산·경영 정보 실시간 연동
- AI 모델 고도화: 실제 정책 집행 결과를 기반으로 예측 모델 재학습

6.3.2 중기 (3-5년)

- 국회 예산 심의 지원: 국회 예산정책처에 AI 분석 도구 제공하여 예산 심의 효율화
- 감사원 연동: 실시간 이상 거래 탐지 정보를 감사원과 공유하여 사전 예방 감사 실현
- 국제 협력: OECD, IMF 등 국제기구와 재정 데이터 표준화 및 공유
- 양자내성 암호화: 2027년 이후 양자 컴퓨터 위협 대비 암호화 전환

6.3.3 장기 (5년 이상)

- 글로벌 재정 투명성 플랫폼: 주요 선진국과 재정 정보 공유 네트워크 구축
- 완전 자율 재정 관리: AI가 일상적 재정 집행을 자율적으로 관리하고 인간은 전략 결정만 담당
- 예측적 재정 정책: AI가 경제 위기를 사전 예측하고 선제적 재정 정책 제언
- 국민 주도 예산: 국민이 직접 예산 배분 우선순위를 결정하는 참여 예산제 확대

7. 청구항

청구항 1 (독립항)

오픈해시 기록 시스템과 오픈소스 대규모 언어모델을 결합하여 기획재정부의 재정 업무를 자동화하는 시스템에 있어서, (a) 예산 편성·집행·평가 데이터를 SHA-256 해시로 변환하여 5계층 적응형 구조의 노드에 기록하는 오픈해시 재정 기록 모듈; (b) DeepSeek R1, LLaMA, Mistral, Qwen 등 오픈소스 LLM을 활용하여 예산 분석·조세 정책·경제 예측·성과 평가 업무를 지원하는 다중 AI 에이전트 모듈; (c) CNN 및 LSTM 기반으로 이상 재정 거래를 실시간 탐지하는 모니터링 모듈; (d) 정책 중요도에 따라 AI 권한과 인간 검토 수준을 차등 적용하는 정책 승인 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 기획재정부 업무 자동화 시스템.

청구항 2 (종속항)

청구항 1에 있어서, 오픈해시 재정 기록 모듈은 지자체 및 공공기관(Layer 1, 350개), 중앙부처 실·국(Layer 2, 120개), 중앙부처 본부(Layer 3, 18개), 경제 부처(Layer 4, 5개), 기획재정부 본부(Layer 5, 1개)의 5계층 구조로 구성되고, 확률적 계층 선택 알고리즘을 통해 각 계층에 50%, 30%, 15%, 4%, 1%의 트랜잭션을 분산 배치하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 3 (종속항)

청구항 1에 있어서, AI 에이전트 모듈은 재정전략 AI(전략 계층), 예산·조세·경제예측 AI(정책 계층), 집행관리·성과평가 AI(집행 계층), 보고서·통계분석·법령검색 AI(지원 계층)의 4단계 계층 구조로 협업하며, JSON-RPC 기반 표준 메시지 프로토콜로 에이전트 간 통신하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 4 (종속항)

청구항 1에 있어서, 예산 편성 AI 에이전트는 부처별 예산 요구서, 과거 3년 집행 실적, 정책 우선순위, 재정 여력을 입력받아 부처별 배분 권고안, 삭감/증액 근거, 대안 시나리오 3개, 예상 정책 효과를 출력하며, 예산안 검토 시간을 6개월에서 3개월로 단축하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 5 (종속항)

청구항 1에 있어서, 조세 정책 AI 에이전트는 현행 세법, 납세자 소득 분포, 산업별 매출 데이터, 국제 세율 비교를 입력받아 세수 증감 예측, 소득 재분배 효과, 경제 성장 영향, 조세 저항 지수를 출력하며, 세제 개편 효과 예측 정확도 $\pm 3\%$ 를 달성하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 6 (종속항)

청구항 1에 있어서, 경제 예측 AI 에이전트는 국내외 경제 지표, 정책 변수, 국제 경제 동향을 입력받아 분기별 GDP 성장률 예측, 물가 상승률 예측, 정책 시나리오별 경제 효과를 출력하며, GDP 예측 오차 $\pm 0.2\%$, 물가 예측 오차 $\pm 0.15\%$ 를 달성하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 7 (종속항)

청구항 1에 있어서, 재정 사업 평가 AI 에이전트는 사업 목표, 예산 집행 내역, 성과 지표, 수혜자 만족도, 유사 사업 사례를 입력받아 사업별 성과 점수, 목표 달성도, 예산 효율성, 개선 권고사항, 사업 계속/중단 제안을 출력하며, 사업 평가 시간을 90% 단축하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 8 (종속항)

청구항 1에 있어서, 정책 시뮬레이션 엔진은 동적 일반균형 모델(DSGE), 미시 시뮬레이션, 몬테카를로 시뮬레이션(10,000회), 시나리오 분석, 민감도 분석을 통해 정책 도입 전 다양한 시나리오의 경제 효과를 사전 예측하여 정책 실패율을 40% 감소시키는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 9 (종속항)

청구항 1에 있어서, 모니터링 모듈은 재정 거래 패턴을 CNN으로 이미지 분석하고(정확도 96.8%), 시계열 집행 데이터를 LSTM으로 분석하여 급격한 예산 소진, 연말 쏠림, 특정 업체 편중, 예산 목적 외 사용 등 이상 거래 유형을 탐지하고 0.3초 내에 담당 공무원 및 감사 부서에 실시간 알림하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 10 (종속항)

청구항 1에 있어서, 중복 투자 방지 메커니즘은 AI가 부처별 사업 계획을 자연어 처리로 분석하여 사업 유사도, 지역 중복, 수혜 대상 중복을 탐지하고, 중복 의심 사업 발견 시 관련 부처에 즉시 통보하여 연간 약 3조 원의 예산 낭비를 방지하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 11 (종속항)

청구항 1에 있어서, 국민 참여 시스템은 예산 집행 대시보드, 주요 계약 정보, 정책 사업 성과, 국가채무 현황을 실시간 공개하고, 국민 예산 제안 시스템, AI 정책 분석 지원, 정책 의견 조사, 재정 감시 활동을 통해 국민이 예산 편성 및 정책 수립 과정에 직접 참여할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 12 (독립항 - 방법)

오픈해시 기록 시스템과 오픈소스 대규모 언어모델을 이용한 기획재정부 업무 자동화 방법에 있어서, (1) 예산 편성·집행·평가 데이터를 SHA-256 해시로 변환하고 확률적

계층 선택 알고리즘을 통해 적절한 오픈해시 계층에 기록하는 단계; (2) AI 에이전트 모듈이 재정 업무 유형을 판별하고 관련 전문 에이전트(예산, 조세, 경제예측 등)를 활성화하는 단계; (3) 활성화된 AI 에이전트가 과거 데이터 및 실시간 경제 정보를 분석하여 정책 대안 및 예상 효과를 제시하는 단계; (4) 정책 중요도에 따라 인간 정책 결정자의 검토를 받거나 자동 실행하는 단계; (5) 모든 정책 결정 및 재정 집행 내역을 디지털 서명과 함께 오픈해시에 기록하는 단계; (6) CNN 및 LSTM 모델이 이상 재정 거래를 실시간 탐지하고 경고하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기획재정부 업무 자동화 방법.

- 출원서 끝 -