【발명의 설명】

【발명의 명칭】

판단 구조의 자동 조정 및 진화를 포함하는 인공지능 기반 판단 방법 및 시스템{Artificial Intelligence-Based Judgment Method and System Comprising Automatic Adjustment and Evolution of Judgment Structure}

【기술분야】

본 발명은 인공지능 기반 판단 기술에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 기준 요소와 사실 데이터를 구조화하고 매핑하여 판단을 수행하는 판단 구조를 전제로 하여, 판단 이력과 검증 결과에 따라 판단 구조 자체를 자동으로 조정 및 진화시키는 인공지능 기반 판단 방법 및 시스템에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

종래의 판단 시스템은 규칙 기반 또는 고정된 판단 구조에 따라 판단을 수행하거나, 동일한 판단 구조 내에서 학습을 통해 정확도를 향상시키는 방식에 한정되어 있었다. 이러한 방식은 동일한 입력에 대하여 일정한 판단 결과를 제공할 수 있으나, 판단 구조 자체를 상황 변화나 누적된 판단 결과에 따라 조정하는 데에는 한계가 있었다. (출원인의 출원번호 10-2025-0167871호 참조)

또한, 판단 이전 단계에서 입력 데이터의 무결성, 절차의 일관성, 기준 요소와 사실 데이터 간의 대응 관계가 확보되지 않는 경우, 판단 결과의 신뢰성과 재현성이 저하되는 문제가 있었다. (출원인의 출원번호 10-2025-0186552호 참조)

종래 기술에 따르면, 입력 데이터의 고정, 절차의 강제, 기준 요소와 사실 데이터

간 대응 관계의 고정 및 사후 변경 차단과 같은 조건 집합을 적용하여 시스템을 운영하는 것이 가능하다. 이러한 방식은 판단 이전 단계에서 입력과 절차의 무결성을 확보함으로써, 동일한 입력에 대하여 동일한 결과를 재현하는 데에는 일정 부분 기여할 수 있다. (출원인의 출원번호 10-2025-0192119호 참조)

그러나, 상기와 같은 조건 집합만으로 운영되는 시스템은 판단 결과에 대한 누락 탐지, 이상 패턴 식별, 반복 오류 분석이 자동으로 수행되지 않으며, 기존 요소와 사실 데이터 간 매핑의 품질이나 정합성 계산의 편향 여부를 사후적으로 평가하거나 보정할 수 없는 한계를 가진다. 또한, 판단 결과 간 비교, 통계적 경향 분석 및 구조적 문제의 누적 식별이 불가능하여, 동일한 구조적 결함이 반복되더라도 판단 구조 자체는 고정된 상태로 유지된다. 이에 따라 이러한 시스템은 사건이나 판단을 분석·발전시키는 구조라기보다는, 기계적인 검증 또는 관리 중심의 운영 방식에 머무르게 된다.

현존하는 기술의 근본적인 딜레마는 재현성과 적응성을 동시에 확보하는 데 있다. 규칙 기반 시스템은 엄격한 재현성을 보장하나 환경 변화에 경직되어 진화하지 못하며, 기계학습 시스템은 데이터에 적응하여 진화하나 결정의 재현성과 설명 가능성을 희생한다. 본 발명은 이 두 가지 상충되는 요구사항을 아키텍처 수준에서 분리하고 통합함으로써, 동일 시스템 내에서 확정적 판단 실행 영역과 확률적 구조 진화 영역이 병행하여 운영될 수 있는 새로운 패러다임을 제시한다.

한편, 본 발명은 상기 조건 집합에 따른 판단 전제 구조를 유지하면서, 판단 구조를 단계적으로 진화시켰다. 제1단계에서는 기준 요소의 구조화, 사실 데이터의 정

렬, 기준과 사실 간 매핑 및 정합성 계산을 통해 판단 결과를 생성하는 기본 판단 구조를 확립하였고, 제2단계에서는 판단 결과의 신뢰도, 일관성 및 기여도를 평가함으로써 판단 결과의 품질을 정량적으로 검증할 수 있도록 하였다. 제3단계에서는 판단 결과와 판단 과정에서 생성된 매핑 정보 및 정합성 계산 결과를 이력 데이터로 누적하고, 반복 패턴 또는 오류 패턴을 분석하여 판단 구조의 안정성과 신뢰성을 검증하는 단계로 확장하였다.

이와 같은 단계적 진화는 단순히 조건을 충족하는 판단 수행을 넘어, 판단 결과의 품질을 평가하고 구조적 문제를 식별할 수 있는 판단 체계를 형성하며, 이후 판단 구조의 자동 조정 및 진화를 가능하게 하는 기술적 기반을 제공한다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여,

판단 구조를 전제로 한 상태에서 판단을 수행하면서도,

누적된 판단 이력과 판단 결과의 검증 정보를 이용하여 판단 구조 자체를 자동으로 조정 및 진화시킬 수 있는 인공지능 기반 판단 방법 및 시스템을 제공하는 것을 과제로 한다.

또한, 입력 데이터의 무결성과 절차적 일관성을 유지한 상태에서 판단 구조의 진화를 가능하게 하는 것을 또 다른 과제로 한다.

【과제의 해결 수단】

상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 다음과 같은 수단을 제공한다.

본 발명에 따른 판단 방법 및 시스템은,

재현성 및 무결성을 보장하는 제약 조건 집합 하에서 기준 요소의 구조화, 사실 데이터의 정렬, 기준 요소와 사실 데이터의 매핑 및 정합성 계산을 통해 판단 결과를 생성하는 제1 판단 실행 단계 및 시스템; 및

상기 제약 조건 집합과 분리된 진화 경로에서, 누적된 판단 이력 및 검증 정보를 입력으로 하여 판단 구조를 구성하는 기준 요소 간의 가중치, 적응 순서 또는 결합 관계 중 적어도 하나를 자동으로 재산정하고, 재산정된 결과에 따라 상기 판단 구조 자체를 재구성함으로써 판단 구조의 자동 조정 및 진화를 수행하는 제2 진화 실행 단계 및 시스템을 포함한다.

【발명의 효과】

본 발명에 따르면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

• 아키텍처적 분리에 의한 이점 확보: 제약 조건 집합(불변 영역)과 진화 경로(가변 영역)를 분리함으로써, 개별 판단 사례의 무결성/재현성과 시스템 전체의 적응적 개선이라는 상충되는 목표를 동시에 달성할 수 있다.

• 신뢰성 계층화: 확정적인 판단 실행 계층은 법적 효력이나 감사 추적이 필요한 판단의 기반이 되고, 진화 계층은 해당 판단 구조의 장기적 성능을 최적화하는 역할을 수행하여 시스템 신뢰성을 계층적으로 관리한다.

• 판단 구조가 고정된 상태에서의 단순 학습을 넘어 판단 구조 자체의 자동 조정 및 진화가 가능하다.

• 입력 데이터의 무결성과 절차적 일관성을 유지한 상태에서 판단 및 수행이 가능

하다.

- 판단 결과의 재현 가능성 및 설명 가능성 확보된다.
- 누적된 판단 이력을 반영한 적응적 판단이 가능하다.
- 판단 구조의 변경 전후를 비교·검증할 수 있어 신뢰성이 향상된다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 인공지능 기반 판단 방법의 전체 흐름을 도시한 개략도이다.

도 2는 판단 구조의 단계적 진화 개념도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

1. 용어 및 데이터 구조

1) 입력 데이터 (10)

입력 데이터는 사건, 행정, 심사, 기술 검증, AI 판단 등의 대상이 되는 원자료로서, 문서, 기록, 추정, 증거, 로그, 메타데이터를 포함한다. 입력 데이터는 텍스트, 표, 첨부파일, 링크, 전자문서 식별값, 시간 정보, 작성자 또는 생성 주체 정보 등을 포함할 수 있다.

2) 기준 요소 (20)

기준 요소는 판단에 적용되는 규범, 기준, 평가 항목, 요구 조건, 절차 요건, 도메인 규칙, 체크 항목 등을 의미한다. 기준 요소는 복수 개로 구성되며, 각 기준 요소는 식별자, 정의, 적용 조건, 입력 요구 형태, 허용 값 범위, 가중치, 우선순위,

결합 규칙을 포함할 수 있다.

3) 사실 데이터 (30)

사실 데이터는 입력 데이터에서 추출·정렬된 사건 사실, 절차 사실, 증거 사실, 시간축 사실, 상태값 등을 의미한다. 사실 데이터는 식별자, 출처, 생성 시각, 신뢰도, 원문 참조, 증거 링크, 상태값을 포함할 수 있다.

4) 매핑 (40)

매핑은 기준 요소와 사실 데이터를 1:1, 1:N, N:1, N:N 방식으로 대응시키는 관계를 의미한다. 매핑은 매핑 규칙, 대응 근거, 매핑 강도(점수), 충돌 여부, 결손 여부를 포함할 수 있다.

5) 정합성 계산 (50)

정합성 계산은 매핑 결과에 기초하여 기준 충족 여부, 불충족 여부, 충돌 여부, 결손 여부를 산출하는 계산을 의미한다. 정합성은 이진값, 다중값, 점수값, 등급값으로 구현될 수 있다.

6) 판단 결과 (60)

판단 결과는 정합성 계산 및 평가 결과에 기초하여 생성되는 출력으로서, 판단 상태, 근거 링크, 계산값, 설명 요소, 로그를 포함한다.

7) 판단 구조 (70)

판단 구조는 제1 판단 실행 단계/모듈에서 사용되는 기준 요소 집합, 사실 데이터 정렬 규칙, 매핑 규칙, 정합성 계산 규칙 및 결합 규칙의 총체를 의미한다. 이는 제2 진화 실행 단계/모듈에 의해 버전 관리되는 핵심 대상이다.

8) 이력 데이터 (80)

이력 데이터는 판단 과정에서 생성되는 중간 산출물과 최종 산출물을 시간 순으로 누적한 것으로서, 입력 버전, 기준 버전, 매핑 결과, 정합성 값, 평가 값, 구조 검증 결과, 구조 재구성 전후 상태, 변경 사유(계산 근거), 적용된 모델 또는 규칙 식별자를 포함한다.

9) 제약 조건 집합 (90)

제약 조건 집합은 재현성과 무결성을 보장하기 위한 필수 제약으로서 다음을 포함하며, 이 영역을 ‘불변 영역(Immutable Domain)’이라 한다.

(1) 입력 데이터 고정: 입력 데이터의 확정 버전을 생성하고, 해당 버전에 대한 해시값을 생성하여 이후 단계에서 원문 변경을 허용하지 않는다.

(2) 절차 강제: 단계 간 전이 조건을 정의하고, 선행 단계 완료 없이는 후행 단계 수행을 허용하지 않는다.

(3) 대응 관계 고정: 기준 요소와 사실 데이터의 대응 관계(매핑)의 생성·수정 권

한을 제한하거나, 승인된 방식으로만 생성되도록 한다.

(4) 사후 변경 차단: 판단 결과가 생성된 이후 입력·기준·매핑·정합성의 임의 수정이 불가능하도록 하고, 수정이 필요할 경우 신규 버전으로만 생성하도록 한다.

10) 진화 경로 (100)

진화 경로는 제약 조건 집합과 분리되어 판단 구조의 자동 조정이 이루어지는 영역을 의미하며, '가변 영역(Mutable Domain)' 또는 '메타-판단 영역 (Meta-Judgement Domain)'이라 한다. 이 영역에서는 실험적 분석과 개선이 허용되며, 그 결과는 승인 절차를 거쳐 향후 불변 영역의 판단 실행에 새로운 기준으로 반영된다.

2. 시스템 구성(예시)

본 발명은 방법으로 구현될 수 있고, 시스템으로도 구현될 수 있다. 시스템 구현의 경우, 예를 들면 다음 구성요소를 포함한다.

1. 제1 판단 모듈:

• 입력 수집부: 입력 데이터를 수집하며, 파일 업로드, API 연계, 데이터베이스 조회, 전자문서 ID 참조 방식 중 적어도 하나로 입력을 확보한다.

• 입력 고정부: 입력 데이터의 확정 버전을 생성하고, 확정 버전에 대한 해시를 생성하며, 확정 버전의 저장소를 잠금 처리한다. 확정 버전 식별자, 생성 시각, 생성 주체를 함께 저장한다.

• 기준 요소 구조화부: 판단 대상 도메인에 대응하는 기준 요소를 구성하고, 각 기준 요소의 정의, 적용 조건, 가중치, 우선순위, 결합 규칙을 구조화한다. 기준 요소는 버전으로 관리되며, 기준 버전 식별자와 생성 시각이 함께 저장된다.

• 사실 데이터 정렬부: 입력 데이터에서 사실 데이터를 추출하고 시간축 또는 사건 흐름에 맞추어 정렬한다. 사실 데이터는 출처와 원문 참조를 포함하도록 구성한다.

• 매핑 및 정합성 계산부: 기준 요소와 사실 데이터 간 매핑을 생성하고, 매핑 결과에 기초하여 정합성을 계산한다. 정합성은 기준별 충족 여부, 결손 여부, 충돌 여부를 포함하도록 계산한다.

• 판단 결과 생성부: 정합성 계산 결과를 종합하여 판단 결과를 생성한다. 판단 결과에는 계산값, 근거 링크, 기준 버전, 입력 버전이 포함된다.

• 판단 결과 평가부: 매핑 결과와 정합성 결과를 이용하여 신뢰도, 일관성, 기여도를 계산하고, 판단 결과의 유효성을 평가한다.

• 이력 누적부: 판단 과정에서 발생한 모든 중간 결과 및 최종 결과를 이력 데이터로 누적 저장한다. 저장은 시간 순으로 이루어지며 모든 산출물은 상호 참조 ID를 포함한다.

2. 제2 진화 모듈:

• 구조 검증부: 이력 누적부에 저장된 데이터를 이용하여 반복 패턴(예: 동일 결손 반복) 또는 오류 패턴(예: 특정 유형 충돌 반복)을 분석하여 판단 구조의 안정

성 및 신뢰성 문제를 식별한다.

• 판단 구조 자동 조정 및 진화부 (구조 재구성부): 구조 검증부의 분석 결과 및 판단 결과 평가부의 평가 정보를 입력으로 받아, 기준 요소 간 가중치 조정, 적용 순서 변경, 결합 관계 재설정 중 어느 하나 이상을 수행하여 판단 구조를 재구성한다. 재구성 결과는 신규 구조 버전으로 저장된다.

• 경로 분리 제어부: 본 발명의 핵심 아키텍처 원리를 구현하는 모듈로서, 제1 판단 모듈의 데이터 흐름과 제2 진화 모듈의 데이터 흐름이 물리적(별도 서버, 저장소) 또는 논리적(가상화, 네임스페이스, 엄격한 권한 제어)으로 분리되어 운영되도록 제어한다. 이를 통해 가변 영역의 모든 실험적 변경사항이 불변 영역의 확정된 판단 이력이나 원본 입력 데이터를 오염시키지 않도록 보장한다. 분리된 진화 경로에서 생성된 신규 판단 구조는 승인 프로세스를 거쳐 다음 주기의 제1 판단 모듈에 안전하게 적용된다.

3. 단계별 처리 절차 - 전체 아키텍처 개요 및 실행 사이클

본 발명의 처리 절차는 제1 판단 실행 사이클과 제2 진화 실행 사이클로 크게 구분되며, 이 두 사이클은 경로 분리 제어부에 의해 관리되는 별도의 영역에서 운영된다.

• 제1 판단 실행 사이클: 특정 사건(입력 데이터)에 대한 확정적 판단을 생성하는 과정으로, 제약 조건 집합의 엄격한 적용을 받는다. 이 과정의 모든 산출물은 잠금 및 버전 관리되어 사후 변경되지 않는다.

• 제2 진화 실행 사이클: 다수의 판단 이력이 누적된 후, 배치(batch) 또는 주기적으로 트리거되어 판단 구조 자체의 성능을 분석하고 개선하는 메타-과정이다. 이 과정은 제1 사이클의 확정된 이력 데이터를 '읽기 전용'으로 참조만 할 뿐, 해당 데이터를 변경하지 않는다.

4. 제1 판단 실행 사이클

1) 입력 등록 및 문서화

• 입력 수집: 사용자는 사건 또는 판단 대상의 입력 데이터를 제출한다. 입력 데이터는 원문 텍스트, 첨부 파일, 전자문서 식별자, 다른 시스템 API 응답 데이터 중 적어도 하나를 포함한다.

• 입력 정규화: 입력 데이터의 문자 인코딩, 줄바꿈, 시간 형식, 파일명 규칙을 통일한다. 중복 첨부, 손상 파일, 형식 오류를 검출하고 오류 리스트를 생성한다.

• 입력 확정 버전 생성: 입력 데이터에 대한 확정 버전 V0를 생성한다. V0에 대한 해시값 H0를 생성하고 저장한다. V0는 이후 변경이 불가하도록 잠금 상태로 저장한다.

• 입력 메타데이터 저장: 입력 버전 ID, 해시, 생성 시각, 생성 주체, 원문 출처를 저장한다. 이후 모든 판단 산출물은 입력 버전 ID를 참조하도록 한다.

2) 기준 요소 구조화

• 기준 세트 선택: 판단 도메인에 따라 기준 세트 K를 선택한다. 기준 세트는 버

전으로 관리되며, K의 버전 ID를 확정한다.

• 기준 요소의 형식화: 각 기준 요소 ki는 기준 ID, 기준 정의(문장 또는 규격), 적용 조건, 입력 요구 형태(필수 사실, 선택 사실, 허용 증거 유형), 산출 형식(이진, 점수, 등급 등), 기본 가중치 wi0, 우선순위 pi0, 결합 규칙(AND, OR, 가중합, 최소 충족 조건 등)을 포함하도록 구조화한다.

• 기준 요소 간 관계 정의: 상호 배타 기준, 상호 보완 기준, 계층 기준을 구분한다. 결합 관계 그래프 또는 테이블로 저장한다.

3) 사실 데이터 추출 및 정렬

• 사실 후보 추출: 입력 버전 V0에서 사실 후보를 추출한다. 추출은 규칙 기반 파서, 텍스트 분할, 메타데이터 키 추출, 지정 양식 필드 추출 중 적어도 하나를 이용한다.

• 사실 정규화: 사실 후보를 표준 필드 집합(예: 사실 ID, 사실 내용, 시간, 주체, 객체, 행위, 위치, 증거 참조)으로 정규화한다. 시간 정보는 표준 시간축으로 변환한다.

• 사실 정렬: 시간 정보가 있는 사실은 시간 순으로 정렬한다. 시간 정보가 없거나 부분적인 경우, 사건 흐름 규칙 또는 도메인 절차 규칙에 따라 순서를 부여한다. 충돌 사실(동일 항목의 상이한 값)은 충돌 플래그로 표시하고, 원문 근거를 각각 연결한다.

4) 매핑 생성

• 매핑 후보 생성: 각 기준 요소 ki에 대하여, 관련 가능성이 있는 사실 데이터 fj 후보군을 생성한다. 후보군 생성은 키워드 매칭, 필드 타입 매칭, 시간 구간 매칭, 주체·행위·객체 매칭 중 적어도 하나를 이용한다.

• 매핑 점수 산정: 매핑 강도 점수 s(ki,fj)를 계산한다. 점수는 근거 링크의 존재, 사실의 신뢰도, 시간 일치, 타입 일치를 가중하여 계산할 수 있다.

• 매핑 확정: 기준별로 최고 점수 또는 임계치 이상 후보를 선택하여 매핑을 확정한다. 복수 매핑이 필요한 기준 요소는 N개까지 매핑을 허용하고, 허용 N은 기준 정의에 의해 결정한다. 매핑 결손(해당하는 사실이 없는 경우)은 결손 상태로 기록한다.

• 매핑 고정: 확정된 매핑 결과는 매핑 버전 MO로 저장한다. MO는 이력 데이터로 기록되며, 판단 수행 단계에서 참조된다.

5) 정합성 계산 및 판단 결과 생성

• 기준별 정합성 계산: 각 기준 요소 ki에 대하여, 매핑된 사실 데이터에 근거하여 정합성 값을 산출한다. 정합성 값은 충족/불충족/결손/충돌, 점수(0~1 또는 0~100), 등급(A~D) 중 하나로 구현될 수 있다.

• 결합 정합성 계산: 기준 요소 간 결합 규칙에 따라 상위 정합성 또는 전체 정합성을 계산한다. 결합 계산 시 결손과 충돌은 별도 규칙으로 처리하며, 결손이 치명 항목이면 전체 판단을 유보하거나 불충족으로 처리할 수 있다.

• 판단 결과 생성: 기준별 정합성, 결합 정합성을 포함하는 판단 결과 R0를 생성한다. R0에는 입력 버전 ID, 기준 버전 ID, 매핑 버전 ID, 계산 로그, 근거 링크를 포함한다.

6) 판단 결과 평가

• 신뢰도 평가: 기준별 매핑 점수, 사실 신뢰도, 충돌 빈도, 결손 항목 수 등을 이용하여 신뢰도 값을 산출한다.

• 일관성 평가: 동일 주체·동일 시간대의 사실이 서로 모순되는지 검출한다. 모순이 존재하는 경우 일관성 저하 플래그와 근거 링크를 저장한다.

• 기여도 평가: 각 기준 요소가 최종 판단에 기여한 정도를 산출한다. 기여도는 기준 가중치, 정합성 변화량, 결합 규칙에서의 영향도를 이용하여 계산한다.

• 유효성 평가: 신뢰도, 일관성, 기여도에 기초하여 판단 결과의 유효성을 평가한다. 유효성은 승인, 조건부 승인, 재검토, 유보 등으로 분류할 수 있다.

7) 이력 누적 및 구조 검증

• 이력 데이터 누적: 입력 버전, 기준 버전, 매핑 버전, 정합성 값, 판단 결과, 평가 결과를 이력 데이터로 저장한다. 저장은 시간 순으로 누적되며, 모든 산출물은 상호 참조 ID를 포함한다.

• 반복 패턴 분석: 유사 입력에서 동일한 결손이 반복되는지, 특정 기준에서 불충족이 반복되는지 분석한다. 반복 패턴은 기준 요소 ID 단위로 집계한다.

• 오류 패턴 분석: 충돌 사실이 특정 유형에서 반복되는지 분석한다. 매핑 실패가 특정 데이터 형식에서 발생하는지 분석한다.

• 구조 안정성 검증: 기준 요소 간 결합 규칙이 특정 케이스에서 일관되게 실패하는지 검증한다. 특정 기준 요소의 가중치가 과도하게 판단을 지배하는지 검증한다.

5. 제2 진화 실행 사이클: 판단 구조 자동 조정 및 진화

본 단계는 제1 판단 실행 사이클과 분리된 진화 경로(가변 영역)에서 실행된다. 즉, 본 단계의 모든 연산은 별도의 계산 환경에서 수행되며, 그 입력은 제1 사이클에서 생성된 확정된 이력 데이터의 복사본 또는 참조이다.

• 입력 집합 구성: 진화 입력은 누적 판단 이력, 평가 결과, 구조 검증 결과로 구성한다. 진화 입력은 원 입력 데이터 V0를 수정하지 않으며, V0의 참조 ID만 이용한다.

• 진화 대상 파라미터 정의: 기준 요소 간 가중치 집합 W, 기준 요소 적용 순서 집합 P, 기준 요소 결합 관계 집합 C를 정의한다.

• 가중치 조정: 기준 요소의 상대적 기여도, 오류 빈도, 결손 빈도, 충돌 영향도를 이용하여 가중치를 재산정한다. 예를 들어, 오류가 빈번한 기준은 가중치를 하향하거나, 결손이 구조적으로 발생하는 기준은 입력 요구 형태를 재분류하도록 파라미터를 조정할 수 있다. 산출된 가중치 W1은 신규 구조 버전의 일부로 저장한다.

• 적용 순서 변경: 결손이 높은 기준을 우선 평가하도록 순서를 변경하거나, 충돌 해결이 필요한 기준을 선행 단계로 이동시킬 수 있다. 순서 변경은 절차 강제 조건

집합의 절차 경로를 변경하는 것이 아니라, 판단 구조 내부의 계산 순서를 변경하는 것으로 구현한다. 산출된 순서 P1은 신규 구조 버전의 일부로 저장한다.

• 결합 관계 재설정: 결합 규칙의 실패 패턴을 분석하여 AND, OR, 가중합, 최소 충족 조건 등을 재설정한다. 결합 관계는 기준 요소 간 그래프 구조로 저장되며, 변경 전후를 비교 가능하도록 버전 관리한다. 산출된 결합 관계 C1은 신규 구조 버전의 일부로 저장한다.

• 신규 판단 구조 생성: 신규 판단 구조 S1은 기준 버전 K를 변경하지 않더라도, K의 파라미터 집합 (W1, P1, C1)을 포함하는 별도 구조 버전으로 생성될 수 있다. 또는 기준 요소의 버전 자체를 K1로 생성하되, 기존 K0는 유지하고 신규 버전 K1을 추가 생성한다.

• 경로 분리 유지: 진화 과정은 입력 고정, 절차 강제, 대응 관계 고정, 사후 변경 차단 조건 집합과 분리된 경로에서 수행된다. 진화 결과는 신규 구조 버전으로만 반영되며, 기존 판단 결과의 입력과 산출물은 변경되지 않는다.

• 적응 및 검증: 신규 구조 버전을 적용하여 동일 또는 유사 입력에 대한 판단을 재수행하고, 이전 결과와 비교한다. 비교 결과는 구조 진화의 유효성을 검증하기 위한 이력 데이터로 저장한다.

6. 불변 영역과 가변 영역의 관계

본 발명에서 제약 조건 집합(입력 고정, 절차 강제, 대응 관계 고정, 사후 변경 차단)은 불변 영역(Immutable Domain)을 정의하며, 모든 개별 판단 실행의 토대이다.

판단 구조의 자동 조정 및 진화는 가변 영역(Mutable Domain)에서 수행된다. 두 영역은 경로 분리 제어부에 의해 물리적/논리적으로 명확히 구분되며, 데이터는 불변 영역에서 가변 영역으로의 단방향 흐름(읽기 전용 참조)을 원칙으로 한다. 가변 영역에서 생성된 개선안(신규 판단 구조 버전)은 승인 절차 후, 향후 불변 영역의 판단 실행에 새로운 기준으로 적용된다. 이 아키텍처는 "실행의 안정성과 책임 소재의 명확성" 과 "시스템의 진화성과 지속적 개선" 을 동시에 확보할 수 있는 유일한 방법론으로, 고신뢰성이 요구되는 법률, 행정, 금융, 의료 등 다양한 분야에 폭넓게 적용 가능한 기반 기술을 제공한다.

7. 구현 형태

• 방법 구현: 상기 제1 판단 실행 사이클 및 제2 진화 실행 사이클에 기재된 단계들은 컴퓨터에 의해 실행되는 방법으로 구현될 수 있다.

• 시스템 구현: 상기 단계들은 제1 판단 모듈, 제2 진화 모듈 및 경로 분리 제어부를 포함하는 복수 모듈로 구성된 시스템으로 구현될 수 있으며, 각 모듈은 서버, 컨테이너, 가상 머신 또는 관리형 서비스로 구현될 수 있다.

• 컴퓨터 프로그램: 상기 방법은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 프로그램 명령어에 의해 실행될 수 있다.

8. 추가 실시예

• 다중 도메인 적용: 서로 다른 도메인별 기준 세트를 병렬로 적용한 뒤, 도메인

별 판단 결과를 결합 판단으로 합성할 수 있다.

• 누락 및 충돌의 처리: 결손 또는 충돌이 기준 요소 정의에서 치명 항목으로 지정된 경우, 판단 결과를 유보하고 추가 입력 요구를 생성할 수 있다. 추가 입력 요구는 신규 입력 버전으로 등록되며, 기존 입력 버전을 변경하지 않는다.

• 구조 변경 이력의 저장: 구조 변경 전후의 가중치, 순서, 결합 관계는 버전 차이로 기록되며, 변경 원인을 기여도, 오류 빈도, 결손 빈도, 충돌 영향도로 연결 저장한다.

이상과 같이 본 발명은 기준과 사실의 구조화 및 매핑에 따른 판단 구조를 전제로 하여 판단을 수행하면서, 누적된 판단 이력 및 검증 결과에 따라 판단 구조 자체를 자동으로 조정 및 진화시키고, 그 과정이 제약 조건 집합(불변 영역)과 분리된 진화 경로(가변 영역)에서 수행되도록 함으로써 재현성, 무결성, 적응성 및 설명 가능성을 동시에 구현한다.

이와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.

그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구 범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【부호의 설명】

10: 입력 데이터

20: 기준 요소

30: 사실 데이터

40: 매핑

50: 정합성 계산

60: 판단 결과

70: 판단 구조

80: 이력 데이터

90: 제약 조건 집합

100: 진화 경로

【청구범위】

【청구항 1】

입력 데이터에 대하여 판단 결과를 생성하는 인공지능 기반 판단 방법에 있어서,

상기 입력 데이터로부터 판단에 필요한 기준 요소를 구조화하는 단계;

상기 입력 데이터로부터 상기 기준 요소에 대응되는 사실 데이터를 정렬하는 단계;

상기 기준 요소와 상기 사실 데이터를 매핑하는 단계;

상기 매핑 결과에 기초하여 정합성을 계산하는 단계; 및

상기 정합성 계산 결과에 기초하여 판단 결과를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 방법.

【청구항 2】

복수의 기준 요소와 사실 데이터 간의 매핑 결과를 이용하여 판단 결과를 평가하는 인공지능 기반 판단 고도화 방법에 있어서,

기준 요소와 사실 데이터의 대응 관계에 따라 복수의 매핑 결과를 생성하는 단계;

상기 매핑 결과를 이용하여 판단 결과의 신뢰도, 일관성 또는 기여도를 계산하는 단계; 및

상기 계산 결과에 기초하여 판단 결과의 유효성을 평가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 고도화 방법.

【청구항 3】

판단 결과 및 판단 과정에서 생성된 매핑 정보와 정합성 계산 결과를 이용하여 판단 구조를 검증하는 인공지능 기반 판단 구조 검증 방법에 있어서,

판단 결과, 매핑 정보 및 정합성 계산 결과를 이력 데이터로 누적 저장하는 단계;

상기 이력 데이터를 이용하여 판단 구조 내의 반복 패턴 또는 오류 패턴을 분석하는 단계; 및

상기 분석 결과에 기초하여 판단 구조의 안정성 또는 신뢰성을 검증하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 구조 검증 방법.

【청구항 4】

입력 데이터에 대하여 판단 결과를 생성하는 인공지능 기반 판단 방법에 있어서,

(a) 무결성 및 재현성을 보장하기 위한 제약 조건 집합(입력 고정, 절차 강제, 대응 관계 고정, 사후 변경 차단) 하에서,

상기 입력 데이터로부터 판단에 필요한 기준 요소를 구조화하는 단계;

상기 입력 데이터로부터 상기 기준 요소에 대응되는 사실 데이터를 정렬하는 단계;

상기 기준 요소와 상기 사실 데이터 간의 매핑을 생성하는 단계;

상기 매핑 결과에 기초하여 정합성을 계산하는 단계; 및

상기 정합성 계산 결과에 기초하여 판단 결과를 생성하는 단계를 포함하는 제1 판단 단계; 및

(b) 상기 제약 조건 집합과 분리된 진화 경로에서,

누적된 판단 이력 및 상기 판단 결과에 대한 검증 정보에 기초하여,

상기 기준 요소 간의 가중치, 적응 순서 및 결합 관계 중 적어도 하나를 재산정함으로써 상기 판단 구조를 자동 조정하는 제2단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 방법.

【청구항 5】

입력 데이터에 대하여 판단 결과를 생성하는 인공지능 기반 판단 방법에 있어서,

(a) 무결성 및 재현성을 보장하기 위한 제약 조건 집합(입력 고정, 절차 강제, 대응 관계 고정, 사후 변경 차단) 하에서,

상기 입력 데이터로부터 판단에 필요한 기준 요소를 구조화하는 단계;

상기 입력 데이터로부터 상기 기준 요소에 대응되는 사실 데이터를 정렬하는 단계;

상기 기준 요소와 상기 사실 데이터 간의 매핑을 생성하는 단계;

상기 매핑 결과에 기초하여 정합성을 계산하는 단계; 및

상기 정합성 계산 결과에 기초하여 판단 결과를 생성하는 단계를 포함하는 제1 판단 단계; 및

(b) 상기 제약 조건 집합과 분리된 진화 경로에서,

누적된 판단 이력 및 상기 판단 결과에 대한 검증 정보에 기초하여,

상기 기준 요소 간의 가중치, 적응 순서 및 결합 관계 중 적어도 하나를 재산정함으로써 상기 판단 구조를 자동 조정하는 제2단계에 있어서,

누적된 판단 이력 및 판단 결과에 대한 검증 정보에 기초하여,

상기 누적된 판단 이력에서 식별된 반복 오류 패턴 또는 결손 패턴에 기초하여 상기 판단 구조를 조정하는 단계; 또는

상기 기준 요소 각각의 상대적 기여도, 오류 빈도, 결손 빈도 및 충돌 영향도 중 적어도 하나에 기초하여 상기 기준 요소 간의 가중치를 재산정하는 단계; 또는

상기 기준 요소 간의 결합 규칙의 실패 패턴을 분석하여 상기 기준 요소 간의 결합

관계를 재설정하는 단계

중 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 제2단계의 결과 생성된 신규 판단 구조는 별도의 구조 버전으로 관리되며, 후속 판단 수행 시 상기 신규 판단 구조가 적용되는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 방법.

【청구항 7】

입력 데이터에 대하여 판단 결과를 생성하는 인공지능 기반 판단 시스템에 있어서,

무결성 및 재현성을 보장하기 위한 제약 조건 집합(입력 고정, 절차 강제, 대응 관계 고정, 사후 변경 차단) 하에서 판단 결과를 생성하는 제1 판단 모듈; 및

상기 제약 조건 집합과 분리된 진화 경로에서, 상기 제1 판단 모듈에 의해 누적된 판단 이력 및 검증 정보에 기초하여 상기 제1 판단 모듈의 판단 구조를 자동 조정하는 제2 진화 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 시스템.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 제1 판단 모듈은,

상기 입력 데이터로부터 판단에 필요한 기준 요소를 구조화하는 기준 요소 구조화부;

상기 입력 데이터로부터 상기 기준 요소에 대응되는 사실 데이터를 정렬하는 사실

데이터 정렬부;

상기 기준 요소와 상기 사실 데이터 간의 매핑을 생성하고 상기 매핑 결과에 기초하여 정합성을 계산하는 매핑 및 정합성 계산부;

상기 정합성 계산 결과에 기초하여 판단 결과를 생성하는 판단 결과 생성부;

상기 판단 결과의 신뢰도, 일관성 및 기여도를 평가하는 판단 결과 평가부; 및

상기 판단 과정에서 생성된 모든 데이터를 이력 데이터로 누적 저장하는 이력 누적부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 시스템.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

상기 제2 모듈은,

상기 이력 누적부에 저장된 데이터를 이용하여 반복 패턴 또는 오류 패턴을 분석하는 구조 검증부; 및

상기 분석 결과 및 상기 판단 결과 평가부의 평가 정보에 기초하여 상기 기준 요소 간의 가중치, 적용 순서 및 결합 관계 중 적어도 하나를 재산정하여 신규 판단 구조를 생성하는 구조 재구성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 시스템.

【청구항 10】

제7항에 있어서,

상기 시스템은,

상기 제1 판단 모듈의 수행 경로와 상기 제2 진화 모듈의 수행 경로가 상기 제약

조건 집합에 의해 물리적으로 또는 논리적으로 분리되도록 제어하는 경로 분리 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 기반 판단 시스템.

【요약서】

【요약】

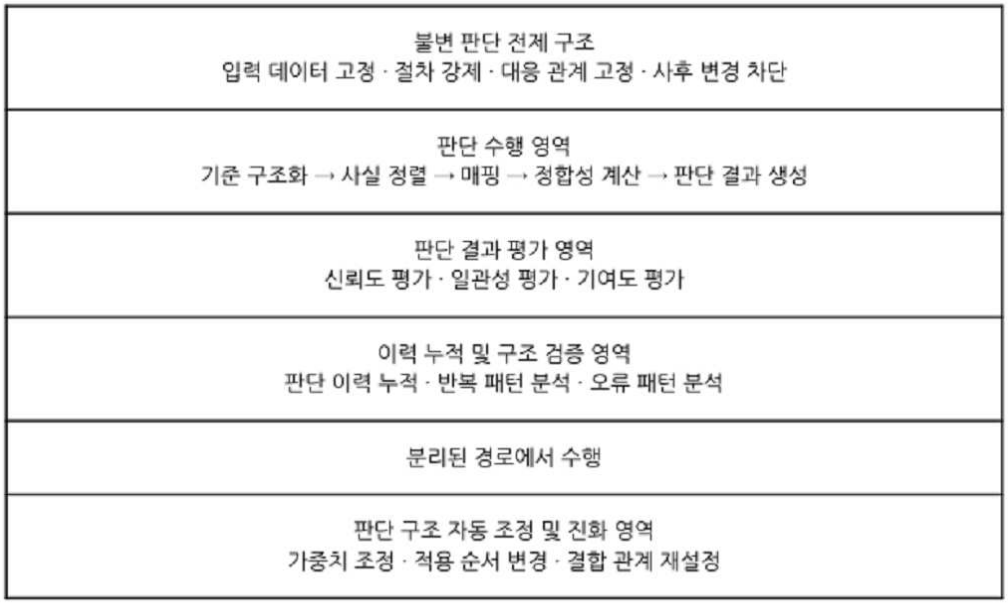
본 발명은 재현성과 무결성을 보장하는 제약 조건 집합 하의 판단 실행 영역(불변 영역) 과, 누적된 판단 이력을 기반으로 판단 구조 자체를 자동 조정하는 진화 영역(가변 영역) 을 아키텍처 수준에서 분리·통합한 인공지능 기반 판단 방법 및 시스템에 관한 것이다. 이 분리된 이중 구조를 통해, 본 발명은 단일 시스템 내에서 개별 판단의 확정성과 책임 소재의 명확성과 시스템 전반의 적응적 진화와 지속적 개선을 동시에 실현하여, 고신뢰성이 요구되는 분야에 적용 가능한 설명 가능하고 책임 있는 AI의 기술적 기반을 제공한다.

【대표도】

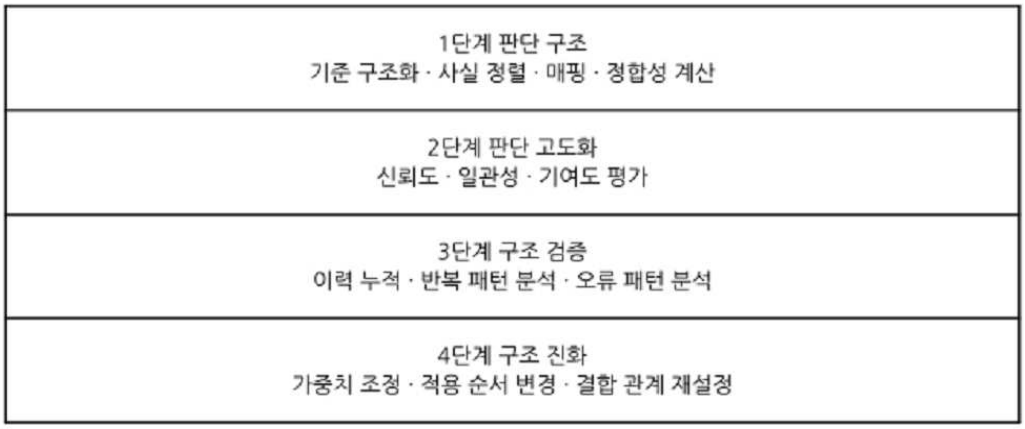
도 1

【도면】

【도 1】


불변 판단 전제 구조
입력 데이터 고정 · 절차 강제 · 대응 관계 고정 · 사후 변경 차단
판단 수행 영역
기준 구조화 → 사실 정렬 → 매핑 → 정합성 계산 → 판단 결과 생성
판단 결과 평가 영역
신뢰도 평가 · 일관성 평가 · 기여도 평가
이력 누적 및 구조 검증 영역
판단 이력 누적 · 반복 패턴 분석 · 오류 패턴 분석
분리된 경로에서 수행
판단 구조 자동 조정 및 진화 영역
가중치 조정 · 적용 순서 변경 · 결합 관계 재설정

【도 2】


1단계 판단 구조
기준 구조화 · 사실 정렬 · 매핑 · 정합성 계산
2단계 판단 고도화
신뢰도 · 일관성 · 기여도 평가
3단계 구조 검증
이력 누적 · 반복 패턴 분석 · 오류 패턴 분석
4단계 구조 진화
가중치 조정 · 적용 순서 변경 · 결합 관계 재설정