

4차산업시대에서 술어논리 교과목 도입의 필요성

박봉철*

[요약]

4차산업시대의 핵심 주제 중의 하나는 인공지능이고 인공지능의 주요 분야 중의 하나는 전문가시스템이다. 인공지능 변호사는 주어진 사실관계와 질문에 답을 하고 그 논거를 보여주는 전문가시스템으로 볼 수 있다. 규칙기반 시스템으로도 불리는 전문가시스템은 인간의 전문성을 모사하기 위해 지식을 표현하고 추론하여 질문에 대한 답을 할 수 있는 방법이 필요하고 인공지능 변호사는 법을 다루는 만큼 논리의 객관성과 결과의 정확성을 담보할 수 있는 도구가 필요하다.

본 연구에서는 일반적·추상적 규정을 표현할 수 있고 대전제-소전제-결론에 이르는 삼단논법을 수행할 수 있는 술어논리를 도입하여 규정과 판례에 따른 법리를 표현하고자 하였다. 또한 융합논리 기법은 술어논리 체계 내에서 제시된 답이 참임을 담보하는 수학적 도구로 활용될 수 있음을 소개하였다.

공개된 판결문의 비율이 현저히 낮은 한국의 상황에서 인공지능 변호사를 구체화하기 위해서는, 내부의 구체적인 작동방식을 알 수 없는 채로 다량의 데이터를 마냥 학습하고자 하는 딥러닝(deep learning) 방식보다 본 연구에서 제시한 술어논리 기반 추론 및 검증방식이 일면 타당할 수 있다고 생각한다.

주제어: 술어논리, 인공지능 변호사, 전문가시스템, 추론엔진, 규칙기반

* 동아대학교 조교수, drparklaw@gmail.com

논문접수 : 2022년 5월 16일, 논문심사 : 2022년 6월 6일, 게재승인 : 2022년 6월 7일



I. 서론

인공지능은 문제해결 과정에서 인간처럼 행동하되, 지능이 있다고 여겨질 정도로 월등한 성능을 보이는 기계의 개발을 목표로 한다. 법조계에서도 인공지능의 도입에 관한 비상한 관심이 이어진 결과, 2016년 인공지능을 이용한 법률전문가 시스템¹⁾, 인공지능 로봇에 의한 손해배상책임²⁾, 인공지능에 의한 판사의 대체 가능성³⁾, 인공지능 챗봇 알고리즘에 관한 연구⁴⁾가 이루어졌다. 이러한 추세에 발맞추어 필자 역시 인공지능 변호사를 위해서는 법률요건의 폐지화가 필요하다는 논문을 게재하였다.⁵⁾

전문가시스템은 특정 분야의 전문 지식과 경험을 가진 인간의 판단과 행동을 모사(simulation)하는 컴퓨터 프로그램으로서, 인간의 전문성을 활용하는 인공지능 분야이다. 전문가시스템은 주로 규칙 형식(rule form)으로 저장된 전문지식을 바탕으로 문제를 해결하기 때문에, 법률요건과 법률효과에 대해 IF-THEN 형식으로 표현된 법리를 활용하는 인공지능 변호사와도 부합한다.

규칙해석기라고도 불리는 추론엔진은 전문가시스템의 두뇌에 해당하는데, 주어진 사실관계에 규칙을 적용하여 질문에 대한 답을 도출하는 기능을 한다. 인공지능 변호사는 법을 다루는 만큼 결과의 정확성과 논리의 객관성이 중요하고, 이를 위해 본 연구에서는 술어논리에 기반한 법리의 표현과 추론엔진을 제시한다.

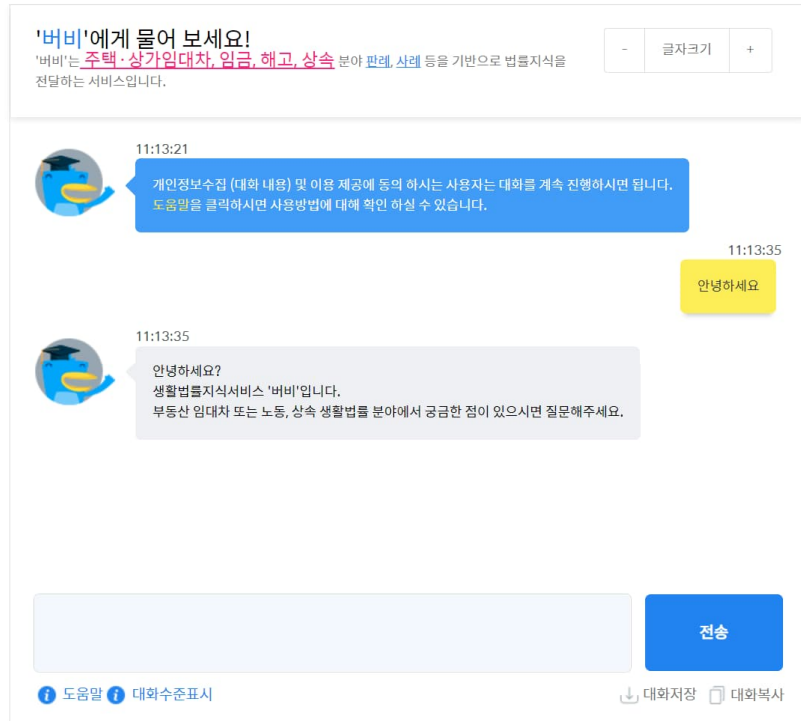
II. 인공지능 변호사와 전문가시스템

1. 인공지능 변호사

법무부는 온라인 법률상담을 위해 인공지능에 기반한 대화형 생활법률지식서비스

- 1) 양종모, “인공지능을 이용한 법률전문가 시스템의 동향 및 구상”, 법학연구, 제19권 제2호, 인하대학교 법학연구소, 2016, pp.213-242.
- 2) 오병철, “인공지능 로봇에 의한 손해의 불법행위책임”, 법학연구 제27권 제4호, 연세대학교 법학연구원, 2017, pp.157-231.
- 3) 양종모, “인공지능에 의한 판사의 대체 가능성 고찰”, 홍익법학, 제19권 제1호, 홍익대학교 법학연구소, 2018, pp.1-29.
- 4) 양종모, “인공지능 챗봇 알고리즘에 대한 몇 가지 법적 고찰”, 홍익법학, 제21권 제1호, 홍익대학교 법학연구소, 2020, pp.449-482.
- 5) 박봉철, “법률상담 챗봇 정책을 위한 법률요건의 폐지화-토지임차인의 건물대수청구권을 중심으로”, 일감부동산법학 제21호, 건국대학교 법학연구소, 2020, pp.231-262.

‘버비’를 제공한 바 있다.⁶⁾ 사이버 공간이긴 하나 법직질문을 받고 답을 한다는 면에서, 인간 변호사가 해온 법률상담을 기계가 대신하고 있다. 따라서 어느 정도 수준으로 성능만 담보할 수 있다면 국가가 주도한 최초의 인공지능 변호사라고 볼 수 있다.



[그림 1] 2020년경 법무부의 인공지능 기반 법률상담 챗봇의 한 장면

인공지능 변호사의 개념에 대하여 논쟁이 있고 앞으로도 계속하여 논의가 이어질 것이다. 필자는 알파고(alphaGo)를 인공지능 바둑이라고 부르는 것에 이견이 없다는 점에 착안하여, 인공지능 변호사란 “주어진 사실관계와 질문에 대하여 첫째, 질문에 답하고 둘째, 답에 이른 논거를 보여주며 셋째, 변호사시험 사례형 문제의 정답을 맞히는 수준의 성능을 보이면서 넷째, 명백한 답이 없는 경우에도 합리적인 답을 도출해 내는 시스템”이라고 정의한 바 있다.⁷⁾

⁶⁾ <http://talk.lawnorder.go.kr/> (2022년 현재는 법교육을 위한 도구로 소개하고 있다)

⁷⁾ 박봉철, “법률상담 챗봇 정책을 위한 법률요건의 퍼지화-토지임차인의 건물대수청구권을 중심으로”, 일감부동산법학 제21호, 건국대학교 법학연구소, 2020, pp.231-262.

2. 전문가시스템

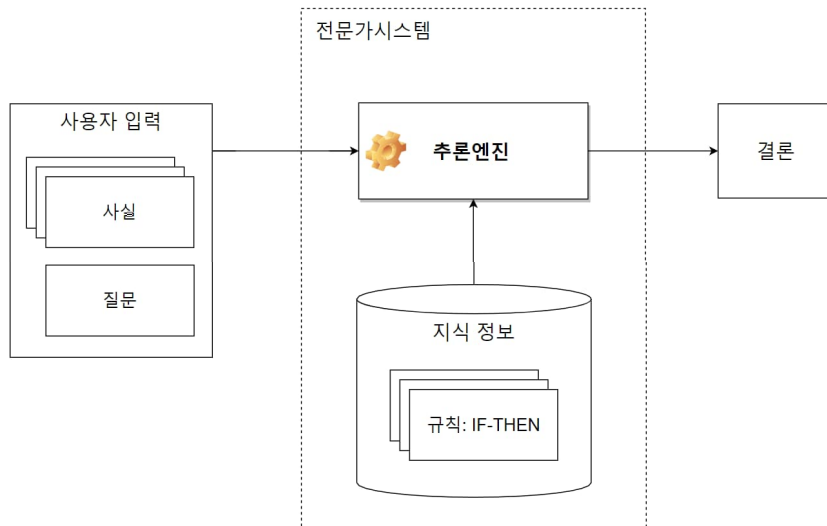
전문가시스템은 인간의 전문성을 구현하는 기술 분야로서 최초의 진정한 인공지능 소프트웨어라고 평가받는다. 전산학을 중심으로 한 인공지능 연구자들은 지난 50년간 기존의 방식으로는 해결하기 어려운 복잡한 문제를 실시간으로 해결하기 위한 전문가시스템을 개발하는데 팔목할 만한 성공을 거두었다.

전문가시스템을 설계하기 위해 인간 전문가가 의사 결정을 내리는 방법을 연구하고 지식의 바탕이 되는 규칙을 컴퓨터가 이해할 수 있는 용어로 변환하는 과정이 필요하다. 특히 규칙 형태로 데이터베이스에 저장된 전문지식을 활용하여 주어진 문제를 해결하므로 지식기반 시스템 또는 규칙기반 시스템이라고도 부른다.

위와 같이 전문가시스템의 가장 일반적인 형태는 규칙 기반 시스템이다. 이러한 유형의 시스템은 IF-THEN 규칙의 형태로 작성된 지식을 사용한다. 규칙의 IF(조건) 부분이 사실과 일치하면 THEN(조치) 부분이 실행되는데, 이를 연속적으로 반복하면 논리 구성에 관한 일련의 체인(chain)이 생성되고 생성된 체인을 역순에 따라 검토하면 결론에 도달하게 된 과정을 알아 볼 수 있다.

규칙기반 시스템의 핵심은 추론엔진(inference engine)이라고 할 수 있다. 추론엔진은 신규 또는 기존 사실에 대하여 대응하는 규칙을 적용하는 과정을 수행한다. 지식 정보를 구성하는 규칙들 중에서 가장 높은 우위를 가진 규칙을 정하고 문제해결을 위해 실행되어야 할 규칙 간의 우선순위를 지정하는 일 또한 추론엔진의 책임이다.

정리하면, 전문가시스템은 아래 그림과 같이 사용자로부터 사실관계와 질문을 입력받고 규칙 형태로 표현된 지식정보를 활용하여 추론한 결과를 바탕으로 질문에 답을 하는 소프트웨어라고 볼 수 있다.



[그림 2] 전문가시스템의 구조

Ⅲ. 술어논리 기반 추론엔진

지식 없이는 지능도 없기 때문에 지식은 인공지능에 있어서 매우 중요한 역할을 한다. 현실의 문제를 해결하기 위해서는 많은 양의 지식이 필요하기 때문에 어떤 식으로든 지식을 표현하고 컴퓨터가 표현된 지식을 처리할 수 있는 방법이 필요하다.

인공지능 변호사는 법률상담을 하는 전문가시스템이고, 법률상담의 생명은 상담결과의 정확성과 논리성이다. 이를 위해 규칙 형식의 법리는 모호함 없이 객관적으로 표현될 수 있어야 하고 사실관계에 법리를 적용한 결과에 대하여 정확한 논증이 이루어질 수 있어야 한다. 즉, 인공지능 변호사는 수학적 기법과 기호를 도구로 삼아 결과의 객관성과 정확성을 담보해야 한다.

형식논리(formal logic)를 도입하면 추론의 바탕이 되는 하나하나의 지식을 수학적으로 표현(representation)할 수 있고, 추론의 결과를 도출(reasoning)하는 수학적 기법도 그대로 활용할 수 있는 장점이 있다.

형식논리는 다시 명제논리(propositional logic)와 술어논리(predicate logic)로 나눌 수 있는데, 명제논리는 가장 단순한 형식의 논리도구를 제공하지만, ①불필요하게 반복되는 표현이 많고, ②사물의 성질을 표현할 수 없으며, ③수개의 명제들에 내재된 공통점을 추출해 낼 수 없고, ④기본적인 삼단논법에 따른 추론⁸⁾조차 어렵다는 치명적인 약점이 있다.

명제논리의 위와 같은 약점은 술어논리를 사용함으로써 극복할 수 있다. 특히 명제논리는 위의 약점 외에 바로 참과 거짓을 판단할 수 있는 문장으로 구성되다 보니, 미지향을 포함한 일반적이고 추상적인 법리를 표현하는 것이 원천적으로 불가능하다는 근본적인 한계가 존재한다. 따라서 본 연구에서는 술어논리에 기반한 법리의 표현과 추론엔진을 구상해본다.

1. 술어논리

술어논리는 명제논리를 확장한 언어이며 명제⁸⁾를 쪼개서 대상과 술어 간의 관계까지 기호화하는 체계이다. 예를 들어 ‘철수는 사람이다’ 라는 하나의 명제를 ‘철수’ 라는 대상과 ‘사람이다’ 라는 술어로 나누어서 기호화하는 것이다.

술어논리가 명제논리보다 우월한 이유 중의 하나는 일반적이고 추상적인 규칙을 객관적으로 표현할 수 있기 때문이다. “x는 y보다 크다” 를 ‘크다(x, y)’ 로 표현할 수 있는데, 이는 그 자체로는 참과 거짓을 알 수 없기 때문에 명제는 아니지만 완전한 술어 표현에 해당한다. x와 y라는 변수(variable)를 뒀으로써 일반적이고 추상적인 규칙을 표현해 내고 있는 것인데, 우리가 다루는 법리 역시 구체적인 사안에 적용되기 전까지는 일반화된 규정이 많다. x, y에 대한 대상이 특정되면 명제로 회귀하는 것은 동일하나 법리라는 지식에 대한 표현력을 높이려면 변수를 사용할 수 있는 술어논리를 도입할 수밖에 없다.

술어논리는 명제논리에서와 같이 ‘ \wedge ’ 이 논리곱(conjunction), ‘ \vee ’ 은 논리합(disjunction), ‘ \neg ’ 은 부정(negation), ‘ \Rightarrow ’ 은 함의(implication)¹⁰⁾로 사용되는 점 이외에 다음과 같은 특징이 있다.

술어는 인자를 받을 수 있는데 ‘사람(철수)’ 에서처럼 사람을 인자로 받은 경우 ‘철수는 사람이다’ 라는 의미이고, 3과 2를 인자로 받는 ‘크다(3, 2)’ 는 3이 2보다 크다는 의미이다.

술어는 대상의 성질이나 지위를 표현할 수 있는데 ‘학생(영희)’ 는 영희는 학생이라

8) (대전제) 모든 사람은 죽는다.

(소전제) 철수는 사람이다.

(결론) 따라서 철수는 죽는다.

9) 명제란 참 또는 거짓으로 판명될 수 있으나, 동시에 참과 거짓이 될 수 없는 문장을 의미한다.

10) 논리곱 $p \wedge q$ 는 p와 q 모두 참이 되어야 참이다.

논리합 $p \vee q$ 는 p와 q 중에 하나가 참이거나 모두 참이어야 참이 된다.

부정 $\neg p$ 는 p의 반대 값을 가진다.

함의 $p \Rightarrow q$ 는 p이면 q가 성립한다.

는 지위에 있다는 뜻이고 ‘피고인(홍길동)’은 피고인 홍길동을 의미한다.

술어는 두 개의 대상 상호 간의 관계(relation)을 표현할 수 있는데 ‘형제(철수, 수철)’은 철수와 수철이 형제라는 뜻이고, 철수가 사과를 좋아한다는 ‘좋다(철수, 사과)’로 표현될 수 있다.

“영희의 아버지는 영희를 사랑한다”는 ‘사랑(아버지(영희), 영희)’로 표현될 수 있는데, 여기서 ‘아버지’는 하나의 대상을 인자로 받아서 그 아버지를 출력하는 함수(function)로 취급된다.

“모든 사람은 죽는다”를 술어로 표현하면,

$$(\forall x)(\text{사람}(x) \Rightarrow \text{죽음}(x))$$

인데, \forall 을 보편양화사(universal quantifier)라고 한다.

또한, “모든 사람에게 사랑받는 사람이 존재한다”를 술어로 표현하면,

$$(\exists x \forall y) \text{사랑}(x, y)$$

이고 이 때 \exists 을 존재양화사(existential quantifier)라고 한다.

위와 같은 보편양화사와 존재양화사는 술어논리가 표현할 수 있는 규칙의 범주를 보다 넓혀주는 역할을 한다.

2. 법리 표현을 위한 술어논리

법리란 구체적인 사안에서 법적 판단의 준거가 되는 것으로 민법은 법률의 규정뿐만 아니라 관습법과 조리도 법원(法源)으로 보기 때문에 법리의 범위에 관하여 이견이 있을 수 있다. 본 연구에서는 법리의 존재형식 내지 근원을 법조문과 대법원 판례에 한정한다.¹¹⁾

술어논리에 관한 완전하고 구체적인 설명은 법학논문 주제를 벗어나므로 본 연구에서는 술어논리를 활용하여 법리가 표현되는 모습을 예를 들어 설명하면서 대강의 작동방식을 알아보려고 한다.

구체적으로 아래에서 전통적인 민법 주제 중의 하나인 법정지상권을 예로 들어 관련 법리가 술어논리를 통하여 어떻게 표현될 수 있는지를 살펴본다.

1) 저당권 실행에 따른 법정지상권

민법 제366조 전문은 “저당물의 경매로 인하여 토지와 그 지상건물이 다른 소유자에

¹¹⁾ 관습 중에 판결에 의해 확인되어 법적확신이 있는 것만 관습법으로 인정되고, 조리 역시 구체적인 사안에 대한 판결을 통해 그 의미를 가늠할 수 있기 때문이다.

속한 경우에는 토지소유자는 건물소유자에 대하여 지상권을 설정한 것으로 본다” 고 규정하고 있다. 저당권 설정 당시 토지와 그 지상건물이 동일 소유자에게 속하고 저당권의 실행으로 토지와 그 지상건물의 소유자를 달리하게 된 경우에는 토지소유자가 건물소유자에게 지상권을 설정한 것으로 보는 법정지상권이다.

이는 다시 토지에 저당권이 설정된 경우, 건물에 저당권이 설정된 경우, 마지막으로 토지와 대지 모두 저당권이 설정된 경우로 각각 나누어 생각해 볼 수 있다. 본 연구에서는 설명의 간명함을 위하여 토지에 저당권이 설정되었다가 그 저당권의 실행으로 인하여 건물과 토지의 소유자를 달리하게 된 경우를 대표로 상정하여 설명한다.

대지에 대한 저당권설정 시 대지와 건물의 소유자가 동일하다를 표현하면,
 $\text{저당권설정(대지)} \wedge \text{소유}(x, \text{건물}) \wedge \text{소유}(x, \text{토지})$

저당권실행으로 인하여 그 소유자를 달리하게 되었음을 표현하면,
 $\text{저당권실행(대지)} \wedge \text{경락}(y, \text{대지}) \wedge \neg \text{동일}(x, y)$

건물소유자가 법정지상권을 취득하게 됨을 표현하면(법률의 규정에 의한 물권의 취득이므로 제187조에 의하여 등기없이 바로 법정지상권을 취득한다),
 $\text{취득}(x, \text{법정지상권}) \wedge \neg \text{등기}(\text{법정지상권})$

위 술어표현들을 합쳐서 하나의 규칙으로 나타내면 다음과 같다.

$(\text{저당권설정(대지)} \wedge \text{소유}(x, \text{건물}) \wedge \text{소유}(x, \text{대지})) \wedge (\text{저당권실행(대지)} \wedge \text{경락}(y, \text{대지}) \wedge \neg \text{동일}(x, y)) \Rightarrow \text{취득}(x, \text{법정지상권}) \wedge \neg \text{등기}(\text{법정지상권})$

2) 관습상 법정지상권

관습상의 법정지상권은 토지와 그 지상의 건물이 동일인에게 속하였다가 매매 기타 원인으로 각각 그 소유자를 달리하게 된 경우에, 그 건물을 철거한다는 특약이 없으면 건물소유자로 하여금 토지를 계속 사용하게 하려는 것이 당사자의 의사라고 보아 관습법에 의하여 건물소유자에게 인정되는 지상권을 말한다.¹²⁾ 매매 기타 원인으로서는 대물변제, 증여, 공유물 분할, 강제경매, 국세징수법에 의한 공매 등이 있다. 본 연구에서는 설명의 편의를 위하여 토지를 증여하여 동일인 소유였던 토지와 건물이 그 소유자를 달리하게 된 경우를 대표적인 예로 삼아 설명한다.

¹²⁾ 지원림, 『민법강의 제17판』, 홍문사, 2020, p.702.

대지와 그 지상 건물이 동일인 소유임을 표현하면,

$\text{소유}(x, \text{건물}) \wedge \text{소유}(x, \text{대지})$

대지에 대한 증여를 원인으로 소유자가 달리된 경우를 표현하면,

$\text{증여}(\text{대지}) \wedge \text{소유}(y, \text{대지}) \wedge \neg \text{동일}(x, y)$

건물철거 한다는 특약이 없는 사실을 표현하면,

$\neg \text{특약}(\text{건물철거})$

건물소유자가 법정지상권을 취득하게 됨을 표현하면,

$\text{취득}(x, \text{법정지상권})$

위 술어표현들을 합쳐서 하나의 규칙으로 나타내면 다음과 같다.

$(\text{소유}(x, \text{건물}) \wedge \text{소유}(x, \text{대지})) \wedge (\text{증여}(\text{대지}) \wedge \text{소유}(y, \text{대지}) \wedge \neg \text{동일}(x, y)) \wedge \neg \text{특약}(\text{건물철거}) \Rightarrow \text{취득}(x, \text{법정지상권})$

3. 술어논리 기반 추론엔진

인공지능 변호사의 입력은 사실관계와 이에 관한 질문으로 구성되고 출력은 질문에 대한 답이라고 하겠다. 민사를 전제하면 질문은 주로 당사자에게 특정 권리(또는 의무)가 존재하는지에 관한 것이다. 그 답은 참과 거짓으로 구별할 수 있고 결국 주어진 사실관계에 법리를 적용하고 추론한 결과, 권리(의무)가 있다는 명제를 이끌어 낼 수 있는지 여부에 따라 답이 달라진다.

술어논리로 표현된 법리를 사실관계에 적용한 결과 어떤 답이 추론되는지 또는 그렇게 추론된 답이 틀림없이 정확하다는 점을 어떻게 확인할 수 있을지에 대하여 고민스러울 수 있는데, 다행히도 형식논리 체계에서는 논리융합(resolution) 기법을 통해 추론 결과로 주어진 명제가 참임을 증명할 수 있다.

논리융합(resolution)은 문장으로 표현된 사실이 참임을 모순(contradiction)을 통해서 증명하는 수학적 도구이다. 논리융합은 1960년도 중반 앨런 로빈슨이 고안했는데, 두 개의 동일하거나 상반되는 절(clause)을 하나로 상쇄시킴으로써 새로운 절을 생성해 나가는 것을 핵심으로 한다. 논리융합과 관련한 수학적 증명은 법학 연구의 범위를 벗어나므로 본 연구에서는 간단한 예를 통해 작동하는 방식을 알아본다.

예를 들어 다음과 같이 두 개의 사실(규칙)이 주어진다고 하면,

- (1) ¬깃털(닭들기) ∨ 새(닭들기)
- (2) 깃털(닭들기)

사실(1)에서 닭들기¹³⁾는 깃털이 없거나 그렇지 않다면 닭들기는 새라는 것을 알 수 있다. 사실(2)에서 닭들기는 깃털이 있음을 알 수 있다. 이제 닭들기가 새임을 증명해 보자. 이를 위해 먼저 이에 대한 반대를 생성하여 세 번째 사실(규칙)으로 삼는다: (3) ¬새(닭들기).

사실(1)과 사실(2)에서 ‘¬깃털(닭들기)’ 와 ‘깃털(닭들기)’ 는 서로 상쇄·축소되어 ‘새(닭들기)’ 만이 남게 되는데 이를 새로운 사실(규칙)으로 삼는다: (4) 새(닭들기).

사실(3)과 사실(4)가 동시에 참이 될 수 없음은 자명하고 모순에 이른 점을 알 수 있다. 논리융합의 원리에 따라 처음 제시된 ‘¬새(닭들기)’ 가 거짓임을, 그 반대인 ‘새(닭들기)’ 가 참임이 증명된 것이다.

위와 같은 융합논리를 인공지능 변호사에 활용해 보자. 주어진 사실관계에 법리를 바탕으로 추론된 결과를 도출해 내기 위해서, 법리를 술어논리로 표현하고 질문에 대한 답을 ‘네’ 또는 ‘아니오’ 로 제시한 후 논리융합 과정을 수행하면 제시된 답이 참인지 거짓인지를 증명할 수 있게 된다.

술어논리로 표현된 지식을 바탕으로 논리융합하여 증명하는 과정을 요약하면 아래와 같다.¹⁴⁾

- 1단계 : $P \Rightarrow Q = \neg P \vee Q$ 을 이용하여 각 표현을 절 형태로 변환한다.
- 2단계 : 결과(R)를 부정한 후에(¬R), 절 형태로 변환한다.
- 3단계 : 모순이 있을 때 까지 혹은 더 이상 진행되지 않을 때까지 절을 융합해 나간다. 모순이 있다면 결과(R)가 참인 것이 증명된다.

4. 구체적인 예시

술어논리에 기반한 추론엔진의 작용 국면을 살펴보기 위하여 법정지상권을 쟁점으로 삼고 있는 변호사시험대비 사례형 문제 두 개를 인용하여 적용해 본다.¹⁵⁾

¹³⁾ 도심 속의 비둘기가 인간이 버린 음식물을 무분별하게 먹고 살쩍 결과, 닭처럼 비대해져 더 이상 날수 없는 지경에 이른 것을 일컫는 비속어이다.

¹⁴⁾ I. Gupta & G.Nagpal, 『Artificial Intelligence and Expert Systems』, Mercury Learning and Information, 2020, p.162.

¹⁵⁾ 백태승, 『민법사례연습 제6판』, 네오고시뱅크, 2020, p.300.

1) 사례 1 (저당권의 실행에 따른 법정지상권)

(1) 사실관계와 질문

x는 대지와 그 지상의 미등기 건물의 소유자이다. x는 2000. 1. 대지 위에 y를 근저당권자로 하는 근저당권을 설정하고, 2000. 3. 대지와 건물을 모두 갑에게 매도하였다. 갑은 대지에 대해서는 바로 소유권이전등기를 하였으나 건물은 미등기인 상태라 2001. 4. 예야 비로소 그 이전등기를 하였다. 한편 y는 x가 채무를 변제하지 않자 위 대지에 대한 근저당권을 실행해 대지를 경락받아 2001. 2. 그 대금을 완납했다. y는 갑에게 건물 철거를 주장할 수 있는가?

(2) 주요사실의 표현

- ㉠ 저당권설정(대지) \wedge 소유(x, 대지) \wedge 소유(x, 건물)
: 저당권설정 시 대지와 건물의 소유권은 x에게 있었다
- ㉡ 매매(갑, 소유(x, 건물))
: 갑은 건물을 매수하였다
- ㉢ 저당권실행(대지) \wedge 경락(y, 대지)
: 저당권이 실행되어 y가 경락받았다
- ㉣ \neg 동일(x, y)
: x와 y는 동일인이 아니다

(3) 관련 법리의 표현

- ① (저당권설정(대지) \wedge 소유(x, 건물) \wedge 소유(x, 대지)) \wedge (저당권실행(대지) \wedge 경락(y, 대지) \wedge \neg 동일(x, y)) \Rightarrow 취득(x, 법정지상권) \wedge \neg 등기(법정지상권)
: 대지에 대한 저당권 설정 시 건물과 대지가 동일인의 소유였으며 저당권의 실행으로 건물과 대지의 소유자가 달리된 때에는 건물의 소유자는 등기없이도 지상권을 취득한다
- ② 취득(x, 법정지상권) \wedge 매매(갑, 소유(x, 건물)) \Rightarrow 매매(갑, 취득(x, 법정지상권))
: 법정지상권을 취득한 건물소유자가 건물을 양도하는 경우 건물과 함께 지상권을 양도하기로 하는 채권적 계약이 있는 것으로 본다
- ③ 매매(갑, 취득(x, 법정지상권)) \wedge 소유(y, 대지) \wedge \neg 등기(법정지상권) \Rightarrow 청구(갑, 청구(x, 지상권설정등기(y)))
: 미등기 지상권까지 양도받는 건물의 매수인은 매도인의 토지 소유자에 대한 지상권설정등기 청구권을 대위행사 할 수 있다

- ④ 청구(갑, 청구(x, 지상권설정등기(y))) \Rightarrow \neg 청구(y, 청구(갑, 건물철거))
 : 지상권의 부담을 용인하고 지상권설정등기절차를 이행할 의무 있는 자가 건물양수인에게 건물의 철거를 구하는 것은 신의칙상 허용할 수 없다

(4) 절 형태로 변경된 법리

- ① \neg (저당권설정(대지) \wedge 소유(x, 건물) \wedge 소유(x, 대지)) \vee \neg 저당권실행(대지) \vee \neg 경락(y, 대지) \vee 동일(x, y) \vee (취득(x, 법정지상권) \wedge \neg 등기(법정지상권))
 ② \neg 취득(x, 법정지상권) \vee \neg 매매(갑, 소유(x, 건물)) \vee 매매(갑, 취득(x, 법정지상권))
 ③ \neg 매매(갑, 취득(x, 법정지상권)) \vee \neg 소유(y, 대지) \vee 등기(법정지상권) \vee 청구(갑, 청구(x, 지상권설정등기(y)))
 ④ \neg 청구(갑, 청구(x, 지상권설정등기(y))) \vee \neg 청구(y, 청구(갑, 건물철거))

(5) 제시된 결론

- \neg 청구(y, 청구(갑, 건물철거))
 : y는 갑에게 건물철거를 청구할 수 없다

(6) 논리융합을 통한 증명

$$\begin{aligned} & \text{청구}(y, \text{청구}(\text{갑}, \text{건물철거})) + \text{④} \\ &= \neg \text{청구}(\text{갑}, \text{청구}(x, \text{지상권설정등기}(y))) + \text{③} \\ &= \neg \text{매매}(\text{갑}, \text{취득}(x, \text{법정지상권})) \vee \neg \text{소유}(y, \text{대지}) \vee \text{등기}(\text{법정지상권}) \\ & \quad + \text{②} \\ &= \neg \text{취득}(x, \text{법정지상권}) \vee \neg \text{매매}(\text{갑}, \text{소유}(x, \text{건물})) \vee \neg \text{소유}(y, \text{대지}) \vee \text{등기}(\text{법정지상권}) \\ & \quad + \text{①} + \text{㉠} + \text{㉡} + \text{㉢} \\ &= \text{동일}(x, y) + \text{㉣} \\ &= \emptyset \dots\dots \text{모순 !! 따라서 제시된 결론이 참임이 증명됨} \end{aligned}$$

2) 사례 2 (관습상 법정지상권)

(1) 사실관계와 질문

대지와 그 지상건물을 소유하고 있는 x는 2003. 8. 16. 대지만을 아들 y에게 증여해 같은 해 8. 20. y명의의 소유권이전등기가 경료 되었다. 9월 초경 x는 y로부터 대지사용 승낙서를 작성받아 구 건물은 철거하기로 하되, 증여 이전부터 계획하고 있던 자신을

건축주로 하는 새 건물에 대한 건축허가를 받았다. 그러나 2003. 10.부터 그해 11.까지 건물에 관해 2건의 가압류등기가 경료되어 건물철거와 신축공사를 진행시키지 못한 채 갑이 강제경매 절차에서 2006. 2. 위 건물을 경락받았다. 갑은 지상권을 취득할 수 있는가?

(2) 주요사실의 표현

- ㉠ 소유(x, 대지) \wedge 소유(x, 건물)
: 대지와 건물의 소유권은 x에게 있었다
- ㉡ 증여(대지) \wedge 소유(y, 대지)
: y가 대지를 증여받아 대지의 소유자가 되었다
- ㉢ 합의(건물신축)
: 구 건물을 철거하고 신축한다는 합의가 있다
- ㉣ 강제경매(갑, 소유(x, 건물))
: 건물이 강제경매 되어 갑이 경락받았다
- ㉤ \neg 동일(x, y)
: x와 y는 동일인이 아니다

(3) 관련 법리의 표현

- ① (소유(x, 건물) \wedge 소유(x, 대지)) \wedge (증여(대지) \wedge 소유(y, 대지) \wedge \neg 동일(x, y))
 \wedge \neg 특약(건물철거) \Rightarrow 취득(x, 법정지상권)
: 대지와 그 지상건물이 동일인 소유에 있다가 대지를 증여함으로써 그 소유자가 달리된 경우에 건물철거의 특약이 없으면 건물소유자는 관습상의 법정지상권을 취득한다
- ② 합의(건물신축) \Rightarrow \neg 특약(건물철거)
: 건물신축의 합의가 있는 때는 건물철거의 특약이 있다고 볼 수 없다
- ③ 취득(x, 법정지상권) \wedge 강제경매(갑, 소유(x, 건물)) \Rightarrow 취득(갑, 법정지상권)
: 강제경매를 통하여 건물을 취득하는 경우 별도의 등기 없이도¹⁶⁾ 건물소유자가 취득해 놓은 법정지상권을 그대로 취득한다

(4) 절 형태로 변경된 법리

¹⁶⁾ 민법 제187조

- ① $\neg(\text{소유}(x, \text{건물}) \wedge \text{소유}(x, \text{대지})) \vee \neg(\text{증여}(\text{대지}) \wedge \text{소유}(y, \text{대지})) \vee \text{동일}(x, y)$
 $\vee \text{특약}(\text{건물철거}) \vee \text{취득}(x, \text{법정지상권})$
- ② $\neg\text{합의}(\text{건물신축}) \vee \neg\text{특약}(\text{건물철거})$
- ③ $\neg\text{취득}(x, \text{법정지상권}) \vee \neg\text{강제경매}(\text{갑}, \text{소유}(x, \text{건물})) \vee \text{취득}(\text{갑}, \text{법정지상권})$

(5) 제시된 결론

취득(갑, 법정지상권)

: 갑은 법정지상권을 취득한다.

(6) 논리융합을 통한 증명

$$\begin{aligned} & \neg\text{취득}(\text{갑}, \text{법정지상권}) + \textcircled{3} \\ = & \neg\text{취득}(x, \text{법정지상권}) \vee \neg\text{강제경매}(\text{갑}, \text{소유}(x, \text{건물})) + \textcircled{1} \\ = & \neg(\text{소유}(x, \text{건물}) \wedge \text{소유}(x, \text{대지})) \vee \neg(\text{증여}(\text{대지}) \wedge \text{소유}(y, \text{대지})) \vee \text{동일}(x, y) \\ & \vee \text{특약}(\text{건물철거}) \vee \neg\text{강제경매}(\text{갑}, \text{소유}(x, \text{건물})) + \textcircled{2} \\ = & \neg(\text{소유}(x, \text{건물}) \wedge \text{소유}(x, \text{대지})) \vee \neg(\text{증여}(\text{대지}) \wedge \text{소유}(y, \text{대지})) \vee \text{동일}(x, y) \\ & \vee \neg\text{합의}(\text{건물신축}) \vee \neg\text{강제경매}(\text{갑}, \text{소유}(x, \text{건물})) \\ & + \textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} \\ = & \text{동일}(x, y) + \textcircled{5} \\ = & \emptyset \dots\dots \text{모순 !! 따라서 제시된 결론이 참임이 증명됨} \end{aligned}$$

IV. 결론

인공지능 변호사는 주어진 사실관계와 질문에 답을 하고 그 논거를 보여주는 전문가 시스템으로 볼 수 있다. 규칙기반 시스템으로도 불리는 전문가시스템은 인간의 전문성을 모사하기 위해 지식을 표현하고 추론하여 질문에 대한 답을 할 수 있는 방법이 필요하고 인공지능 변호사는 법을 다루는 만큼 논리의 객관성과 결과의 정확성을 담보할 수 있는 도구가 필요하다.

본 연구에서는 일반적·추상적 규정을 표현할 수 있고 대전제-소전제-결론에 이르는 삼단논법을 수행할 수 있는 술어논리를 도입하여 규정과 판례에 따른 법리를 표현하고자 하였다. 또한 융합논리 기법은 술어논리 체계 내에서 제시된 답이 참임을 담보하는 수학적 도구로 활용될 수 있음을 소개하였다.

공개된 판결문의 비율이 현저히 낮은 한국의 상황에서 인공지능 변호사를 구체화하기 위해서는, 내부의 구체적인 작동방식을 알 수 없는 채로 다량의 데이터를 마냥 학습하고자 하는 딥러닝(deep learning) 방식보다 본 연구에서 제시한 술어논리 기반 추론 및 검증방식이 일면 타당할 수 있다고 생각한다.

4차산업시대는 인공지능의 시대이고 법과 인공지능은 전통적으로 매우 중요한 연구 분야이다. 이러한 시대에 발맞추어 술어논리라는 교과목을 도입하여 학생들로 하여금 기계와 소통할 수 있는 방법을 제공하는 것이 필요하다.

참 고 문 헌

- 박봉철(2020). 법률상담 챗봇 정책을 위한 법률요건의 폐지화 - 토지임차인의 건물매수청구권을 중심으로, **일감부동산법학**, (21), 231-262.
- 백태승(2020). **민법사례연습 제6판**, 서울: 네오고시뱅크.
- 양종모(2020). 인공지능 챗봇 알고리즘에 대한 몇 가지 법적 고찰, **홍익법학**, 21(1), 449-482.
- 양종모(2018). 인공지능에 의한 판사의 대체 가능성 고찰, **홍익법학**, 19(1), 1-29.
- 양종모(2016). 인공지능을 이용한 법률전문가 시스템의 동향 및 구상, **법학연구**, 19(2), 213-242.
- 오병철(2017). 인공지능 로봇에 의한 손해의 불법행위책임, **법학연구**, 27(4), 157-231.
- 지원림(2020). **민법강의 제17판**, 서울: 홍문사.
- I. Gupta & G.Nagpal(2020). *Artificial Intelligence and Expert Systems*, Mercury Learning and Information.

[Abstract]

The Necessity of Introduction of Predicate Logic Courses in the Fourth Industrial Era

Bongcheol Park (Assistant Professor, DongA Univ.)

One of the key topics of the 4th industrial age is artificial intelligence, and one of the main fields of artificial intelligence is expert systems. Artificial intelligence lawyers can be viewed as an expert system that answers the given facts and questions and shows the rationale. An expert system, also called a rule-based system, needs a way to answer questions by expressing knowledge and reasoning to mimic human expertise. You need a tool to secure it.

In this study, predicate logic that can express general and abstract rules and can carry out the syllogism of ‘major premise’ - ‘minor premise’ - ‘conclusion’ was introduced to express jurisprudence according to regulations and precedents. In addition, it was introduced that the fusion logic technique can be used as a mathematical tool to guarantee that the answer presented in the predicate logic system is true. In order to materialize an artificial intelligence lawyer in a situation in Korea where the proportion of published judgments is remarkably low, this study proposes rather than the deep learning method, which tries to learn a large amount of data without knowing the specific operation method inside. I think that one predicate logic-based reasoning and verification method can be justified in one aspect.

Key words: Predicate logic, Artificial intelligence lawyer, Expert system, Reasoning engine, Rule-based