

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ

ПРАВНИ ФАКУЛТЕТ

**Примена вештачке интелигенције у правном  
закључивању: улога симболичке логике**

(мастер рад)

Ментор:

Проф. др Предраг Цветковић

Кандидат:

Стефанија Насић М003/21-ИТ

Ниш, 2022. године

## САДРЖАЈ

I	УВОДНА РАЗМАТРАЊА	1
II	ФОРМАЛИЗАЦИЈА МЕТОДА ПРАВНОГ ЗАКЉУЧИВАЊА КОРИШЋЕЊЕМ ЈЕЗИКА СИМБОЛИЧКЕ ЛОГИКЕ	3
2.1.	<i>Елементарна логика у правној синтакси и правној семантици</i>	4
2.2.	<i>Примена исказне логике у интерпретацији правних текстова: улога логичких симбола</i>	5
2.2.1	Правни контекст логичког закључивања: пример правила импликације	6
2.3.	<i>Симболичка логика као алат за тумачење правних докумената</i>	9
2.4.	<i>Логика предиката у функцији претварања правне норме у код</i>	11
III	ПРИМЕНА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ПРАВНОЈ АРГУМЕНТАЦИЈИ	14
3.1.	<i>Анализа доказа коришћењем аргументационих метода</i>	14
3.1. 1.	Аргумент из мишљења вештака	15
3.1. 2.	Аргументација исказа сведока: случај „Commonwealth of Massachusetts v. Nicola Sacco and Bartolomeo Vanzetti“	17
3.1. 3.	Дијаграм правних аргумената: Вигморова аргументациона шема	19
3. 2.	<i>Вештачка интелигенција у судници: рачунарски модели аргументационих метода</i>	23
3.2. 1.	Аргументационе методе закључивања: компјутерски софтвер Araucaria	24
3.2. 2.	Образложење судских одлука применом вештачке интелигенције: аргументациони софтвер Carneades	27
IV	АЛТЕРНАТИВНИ ПРИСТУП: ОДЛУКЕ ЗАСНОВАНЕ НА ТЕОРИЈИ ВЕРОВАТНОЋЕ	30
4.1.	<i>Право и вероватноћа: процена компетентности доказа</i>	30
4.1. 1.	Симболи Бајесове теорема у судском поступку: докази засновани на вероватноћи	34
4.1. 2.	Нови приступ релевантности доказа: алгоритам „Naive Bayes“	37
V	ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА	40

VI ЛИТЕРАТУРА -----	43
VII ИСТРАЖИВАЧКА ГРАЂА -----	47
VIII САЖЕТАК -----	50
SUMMARY -----	52
IX БИОГРАФИЈА АУТОРА -----	54

## I УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Све је већа потреба за поједностављењем и прецизношћу израза у правним текстовима. Употреба вештачке интелигенције<sup>1</sup> у праву мотивисана је идејом да симболичка логика, као један од алата вештачке интелигенције, пружи прецизнији начин преношења садржаја правних норми од природног језика који користе законодавци и правници.

Историја доказног права тежи да подржи став да правна релевантност треба да се заснива на неком основном појму логичке релевантности. С тим у вези, поставља се питање да ли законодавство може у неком тренутку бити написано на начин који је погодан за алгоритамску примену, и да ли судови могу користити вештачку интелигенцију да донесу правичне пресуде. У покушају да одговори на постављено питање, аутор уочава важност односа вештачке интелигенције и права.

Пошто је и проучавање аргументације од јасног значаја за образложење разлога због којих судске одлуке сматрамо правичним, логика је од суштинског значаја за правну науку. Питање да ли доказе треба проценити релевантним или не је процесно питање и, приликом доношења одлуке, постоји однос између логике, као алата вештачке интелигенције, и процедуралних правила поступка која се примењују у конкретном случају.

Један правни случај има различите аспекте, а сваки судија има своје начине утврђивања чињеница, класификације доказа и начин резонувања. Сврха суђења је да се реши спор изношењем релевантних аргумената обе стране у поступку. Логика разуме аргумент као покушај да се оправда неки закључак, наглашавајући његову доказну вредност.

Овај рад се бави питањем каква је структура односа вештачке интелигенције и правног закључивања, пружајући шири преглед употребе вештачке интелигенције у правној области, и као такав има за циљ да буде разумљив лицима која не поседују посебна техничка знања. При изради овог рада коришћен је метод логичког и језичког

---

<sup>1</sup> Истраживање примене вештачке интелигенције, за потребе израде овог рада, оријентисано је на разумевање улоге вештачке интелигенције у „превођењу“ природног правног језика на језик разумљив рачунарима, као и на могућност аутоматизације правног резонувања и доношења судских одлука помоћу софтвера.

тумачења правних норми, као и аналитички метод обраде релевантних података из судске праксе.

Структура рада је таква да у првој целини аутор анализира улогу логике и њених симбола у алгоритмизацији правних текстова, затим аутор даје преглед односа вештачке интелигенције и аргументационих метода, и на крају уводи идеју вероватноће аутоматског предвиђања исхода судских поступака на основу постојеће судске праксе. Пре свега, акценат је стављен на улогу симболичке логике у прецизнијем представљању правних израза, одредаба уговора и делова законских текстова. Аутор сугерише да симболичка логика игра кључну улогу приликом тумачења правних текстова различите садржине. Аутор затим анализира начин употребе симбола предикатске логике, приликом превођења реченица са природног језика на симболички језик, чиме уводи идеју рачунарске интерпретације законских и уговорних одредби.

Иако врло добро применљива на правно резоновање, када постоји нејасноћа у природном језику, логика захтева допуну у виду аргументационих метода вештачке интелигенције за класификацију аргумената према семантичким улогама које могу имати у доношењу судске одлуке.

С тим у вези, аутор даје преглед аргументационих дијаграма, на основу рада америчког правника Џона Х. Вигмора, који је био прва особа која је проучавала задатак извлачења закључака из масе доказа. Намера је да се покаже да, коришћењем ових метода, постоји реална нада да се изгради јединствена правна логика која се може користити у откривању логичке структуре доказа. Аутор приказује како се на основу аргумената могу изводити закључци у судском поступку, како се ови аргументи могу нападати и бранити, и како се логичке генерализације могу „погрешно“ користити у некој аргументацији.

У оквиру овог поглавља, дат је и преглед развоја технике дијаграмирања аргумената применом рачунарских софтвера који раде на бази вештачке интелигенције. Аутор уводи идеју да вештачкоинтелигентни софтвер може да преузме улогу коју има судија, тачније да подржи, али не и замени, људске судије. Аутор у једном делу рада илуструје софтверску подршку реконструкцији аргумената, моделовањем чињеничних и правних аргумената у правном случају, али не даје свеобухватан преглед софтверских система, већ акценат ставља на особине ових софтвера које су кључне за визуелизацију правних аргумената.

Процес закључивања најчешће се одвија у присуству неизвесних чинилаца, па логика, као алат вештачке интелигенције, у том процесу уступа место теорији вероватноће. Одељак IV поставља питање потенцијалне употребе вероватноће у правном закључивању и има за циљ да прикаже неке од најбитнијих метода заснованих на вероватноћи. Аутор детаљније илуструје први случај у судској пракси у коме је тужилаштво користило „субјективне“ вероватноће засноване на претпостављеним подацима. У оквиру истог поглавља, аутор представља и Бајесово правило за процену сложених доказа, које у основи има квантификацију јачине доказа и на тај начин може побољшати поузданост доказних резултата, посебно оних који су добијени вештачењем. Аутор затим скреће пажњу на алгоритам „Naive Bayes“, којим је представљена основна идеја новог приступ доказима, да се вероватноћа хипотезе повећава у мери у којој су „независни“ докази вероватнији.

Аутор завршава рад рекапитулацијом закључака о улози вештачке интелигенције у правном закључивању и има за циљ да упозна академску јавност са идејама за будућа истраживања у овој области.

## **II ФОРМАЛИЗАЦИЈА МЕТОДА ПРАВНОГ ЗАКЉУЧИВАЊА КОРИШЋЕЊЕМ ЈЕЗИКА СИМБОЛИЧКЕ ЛОГИКЕ**

У теорији је заступљено схватање да логика и аутоматизација правног одлучивања могу бити важан и очигледан елемент прожимања вештачке интелигенције, посебно логике као једног од њених алата, и правне науке.<sup>2</sup> Међу правницима је широко распрострањено гледиште да постоји посебно блиска веза између права и логике, с обзиром на то да је специфично својство права да буде „логично“. Логика није независна од права, већ је право поље које је погодно за коришћење логичких израза. Много је потенцијалних предности представљања правила и прописа у логичкој форми. У теорији постоји очигледна намера да се идентификују и елиминишу двосмислености и непрецизности „правног“ језика и поједноставе изрази на природном језику.<sup>3</sup> Постоје схватања да су за ефикасну примену правних принципа потребни тачни искази и прецизни аргументи који морају имати тачно одређену форму.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> L. Mehl, *Informatique, juridique et droit comparé*, in: *Revue internationale de droit comparé*, (Vol. 20), (No. 4), (1968), pp. 617-27, приступљено: 01.8.2022. <https://doi.org/10.3406/ridc.1968.17222>

<sup>3</sup> J.M. Sergot, F. Sadri, R.A. Kowalski, F. Kriwaczek, P. Hammond, H.T. Cory, *The British Nationality Act as a logic program*, *Communications of the ACM* (29), (no. 5), (1986), pp. 370-386, приступљено: 01.8.2022. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/5689.5920>

<sup>4</sup> N.F. Lucas, *Logic and Law*, (3 Marq. L. Rev. 203), (1919), p. 203, приступљено: 01.8.2022. <http://scholarship.law.marquette.edu/mulr/vol3/iss4/8>

## 2.1. Елементарна логика у правној синтакси и правној семантици

Правни текстови су често синтаксички и семантички двосмислени и подложни структурној неодређености. Чак и правни стручњаци могу имати потешкоће да идентификују одредбе које су релевантне за анализу неког правног питања. Са друге стране, језик логике карактерише строга синтакса, а симболички језички изрази су недвосмислени.

Семантички аспект реченице односи се на то како значење поједине речи или фразе, које се појављују у реченици, утичу на целу реченицу.<sup>5</sup> У процесу интерпретације семантике правних правила пажња је фокусирана на значење односа између појединих речи и реченица унутар неког правила. Синтаксички аспекти реченице тичу се конструкције саставних делова тог правила.<sup>6</sup> Дакле, синтакса се бави формалним делом језика, а семантика тумачењем значења језика.<sup>7</sup>

Природни језици су неупотребљиви када је реч о комуникацији између рачунара. Управо из тог разлога, важни захтеви вештачке интелигенције по питању правних правила тичу се синтаксе и семантике. Формализација правила треба да се заснива на прецизном језику који омогућава правилно „израчунавање“ дејства које произилази из скупа семантички јасних језичких „формула“.<sup>8</sup>

На пример, ако анализирамо изјаву: „Сви професори права и студенти на Јејлу (енг. Yale University) би требало да имају проблема са разумевањем ове материје“, наилазимо на очигледан проблем тумачења исте. Наиме, поставља се питање да ли су то:<sup>9</sup>

сви професори права (широм света) и  
студенти (права) на Јејлу

ИЛИ

сви професори права (на Јејлу) и

---

<sup>5</sup> L.E. Allen, M.E. Caldwell, *Modern Logic and Judicial Decision Making: A Sketch of One View*, in: *Law and Contemporary Problems*, (vol. 28), (no. 1), (1963); pp. 214-225, приступљено: 01.8.2022. <https://scholarship.law.duke.edu/lcp/vol28/iss1/11>

<sup>6</sup> L.E. Allen, C.R. Engholm, *Normalized legal drafting and the query method*, *Journal of Legal Education*, (29) (1978), pp. 380-412 приступљено: 01.08.2022. <https://repository.law.umich.edu/articles/29>

<sup>7</sup> M.H. Van Emden, R.A. Kowalski, *The semantics of predicate logic as a programming language*, *Journal of the ACM (JACM)*, (23), (no. 4), (1976), pp. 734-741. приступљено: 01.08.2022. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/321978.321991>

<sup>8</sup> T.F. Gordon, G. Governatori, A. Rotolo, *Rules and norms: Requirements for rule interchange languages in the legal domain*, in: *International Workshop on Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, pp. 282-296.

<sup>9</sup> Пример наведен према: L. E. Allen, *Symbolic Logic: A Razor-Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*, Yale L.J., (66), (no. 6), (1957), pp. 860-861.

студенти (права) на Јејлу

ИЛИ

сви професори права (широм света) и  
(сви) студенати на Јејлу

ИЛИ

сви професори права (на Јејлу) и  
(сви) студенати на Јејлу?

У наставку ћемо покушати да формулишемо јаснији одговор на постављено питање.

## **2.2. Примена исказне логике у интерпретацији правних текстова: улога логичких симбола**

Језик права је компликован због тога што укључује многе изразе који нису логички релевантни. Логика покушава да поједностави управо тај аспект правног језика.<sup>10</sup> Језик логике треба да буде што ближи неформалном језику права. Да би се оценио исказ на природном језику, он прво мора бити формализован, тј. преведен на језик формалне логике.<sup>11</sup> Логика се, у том смислу, ослања на скуп симбола.

Основни појмови исказне (пропозиционе) логике су исказ, истинитосна вредност исказа и логички везници.<sup>12</sup> Исказ је реченица која је има тачно једну једну истинитосну вредност: „тачно“ или „нетачно“ и обично се обележава малим словима („p“, „q“, „r“).<sup>13</sup> Логички везници („и“, „или“, „ако...онда“, „ако и само ако“, и „није“) служе да се од полазних исказа добију сложенији искази.<sup>14</sup>

За везнике који повезују два исказа, као што су конјункција, дисјункција и импликација, каже се да су бинарни јер стоје између два исказа које повезују, док се за реч „не“, коју у логици схватамо као везник који се примењује на само један исказ, каже да је унарни везник.<sup>15</sup>

---

<sup>10</sup> R.M. Gripaldo, *Logic and language: some issues in the philippine setting*, (vol. 33), (no. 1), 2004, p. 42, приступљено: 01.08.2022. [https://www.researchgate.net/profile/Rolando-Gripaldo/publication/237809667\\_LOGIC\\_AND\\_LANGUAGE\\_SOME\\_ISSUES\\_IN\\_THE\\_PHILIPPINE\\_SETTING\\_1/links/54bfe2de0cf21674ce9c9ee9/LOGIC-AND-LANGUAGE-SOME-ISSUES-IN-THE-PHILIPPINE-SETTING-1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rolando-Gripaldo/publication/237809667_LOGIC_AND_LANGUAGE_SOME_ISSUES_IN_THE_PHILIPPINE_SETTING_1/links/54bfe2de0cf21674ce9c9ee9/LOGIC-AND-LANGUAGE-SOME-ISSUES-IN-THE-PHILIPPINE-SETTING-1.pdf)

<sup>11</sup> J. Hage, *What to expect from legal logic?*, Department of Metajuridica Faculty of Law Universiteit Maastricht, 2001, pp. 77-87

<sup>12</sup> R. Madarász, *Математичка логика*, Нови Сад, Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду, 2012, стр. 8.

<sup>13</sup> Ж. Ковијанић Вукићевић, С. Вујошевић, *Увод у логику*, Универзитет Црне Горе, Подгорица, 2009, стр. 12.

<sup>14</sup> R. Madarász (*Математичка логика*), *op. cit.*, стр. 9.

<sup>15</sup> К. Дошен, *Основна логика*, Београд, Aaron Swartz, 2013, стр. 19-28, приступљено: 05.8.2022. <http://www.mi.sanu.ac.rs/~kosta/Osnovna%20logika.pdf>



Комбинације сложених исказа и логичких везника назвамо добро формираним формулама (енг. Well Formed Formula „wff“).<sup>16</sup> Овим исказним формулама додељују се истинитосне вредности, којих у логици има само две („тачно“ и „нетачно“), при чему се свакој формули додељује једна или друга вредност, а никад обе.<sup>17</sup> Истинитосна вредност сложеног исказа зависи од истинитосних вредности исказа од којих се тај сложени исказ састоји.<sup>18</sup> Преглед истинитосних вредности елементарних логичких односа је дат у наставку.

Представљање уговорних одредби језиком симболичке логике развио је Лејман Ален (енг. Layman E. Allen), употребом следећих елементарних логичких веза:<sup>19</sup>

- конјункција („ $\wedge$ “<sup>20</sup>) исказа: „ $p$  и  $q$ “ (тврдња која је тачна ако су и први и други исказ тачни);
- (ексклузивна<sup>21</sup>) дисјункција („ $\vee$ “) исказа: „или  $p$  и или  $q$ “ (тврдња која је тачна уколико су први или други исказ тачни, али не и ако су оба исказа тачна);
- импликација („ $\rightarrow$ “) исказа: „ако  $p$ , онда  $q$ “ (тврдња која је нетачна једино ако је „ $p$ “ тачно, а „ $q$ “ нетачно);
- коимпликација исказа (тумачи се као  $p$  имплицира  $q$ “ и „непостојање  $p$  имплицира непостојање  $q$ “) и
- негација („ $\neg$ “) исказа: „није  $p$ “ (исказ „није  $p$ “, који је је тачан ако и само ако је исказ „ $p$ “ нетачан).

### **2.2.1 Правни контекст логичког закључивања: пример правила импликације**

Импликацијом се успоставља детерминистичка логика за све алгоритамске системе одлучивања.<sup>22</sup> У теорији је познато да правне норме имају условну структуру: „ако је

---

<sup>16</sup> K. A. Peacock, *Basic Symbolic Logic Text for Logic 2003A: Symbolic Logic I*, Department of Philosophy, University of Lethbridge, 2007, стр. 20.

<sup>17</sup> J. Woods, *Formal models*, in: *Informal Logic: A Canadian Approach to Argument*, Centre for Research in Reasoning, Argumentation and Rhetoric University of Windsor, 2019, pp. 61-96.

<sup>18</sup> Логички калкулатор помоћу кога се се могу испитивати истинитосне вредности исказа доступан на: <https://www.erpelstolz.at/gateway/formular-uk-zentral.html>

<sup>19</sup> L. E. Allen, *Symbolic Logic: A Razor-Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*, Yale L.J., (vol. 66), (no. 6), 1957, pp. 834-854.

<sup>20</sup> У заградама су приказани оператори које може „читати“ компјутерски софтвер.

<sup>21</sup> Овде треба обратити пажњу на разлику између дефинисаног односа дисјункције („или...,или...“) тзв. ексклузивна дисјункција и односа дисјункције „ $p$  или  $q$ “, тзв. инклузивна дисјункција, у ком случају је иказ тачан и када су оба исказа („ $p$ “ и „ $q$ “) тачна. Аутор се у овом раду ограничава на употребу дефинисане ексклузивне дисјункције; Више о томе видети у: L. E. Allen (*Symbolic Logic: A Razor-Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*), *op. cit.*, pp. 843-850.

<sup>22</sup> M. Hildebrandt, *Algorithmic regulation and the rule of law*, *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* (376), (no. 2128), (p.20170355), (2018), приступљено: 10.08.2022. <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rsta.2017.0355?rss=1>

A1,...,An онда Б“, при чему су „A1,...,An“ услови применљивости норме, а „Б“ означава правно дејство који би требало да следи када услови буду испуњени.<sup>23</sup> Представљено логичко правило може бити записано и као „ИФТТТ“ (е. If This, Then That), са значењем „ако је ово, онда оно“.<sup>24</sup>

Представљање уговорних одредби у форми импликације омогућава прецизније изражавање намераваног значења одредбе, тако да они који морају тумачити и применити дату одредбу не треба да спекулишу о њеном значењу.

У теорији постоји схватање да управо конструкција норме, у виду диспозиције и санкције, омогућава да уговорне одредбе буду логички структуриране кроз одређене кораке.<sup>25</sup> Илустроваћемо то анализом одредбе уговора која гласи:<sup>26</sup>

„Кршење уговорне обавезе једне уговорне стране, толико битно да оправдава одбијање друге уговорне стране да изврши своју уговорну обавезу, ослобађа другу уговорну страну те обавезе.“ У наставку је приказано разлагање наведене одредбе на саставне елементе, при чему је „P“ услов применљивости одредбе, а „Q“ је правно дејство које производи „P“. Приказујемо то на следећи начин:<sup>27</sup>

P = кршење уговорне обавезе једне уговорне стране, које је такво да оправдава одбијање друге уговорне стране да изврши своју уговорну обавезу,

Q = (такво кршење) ослобађа другу уговорну страну те обавезе.

Представљен у форми импликације, први исказ се зове „антецедент“, а други „консеквенс.“<sup>28</sup> Овакви искази правилно гласе:

„АКО је кршење уговорне обавезе једне уговорне стране, такво да оправдава одбијање друге уговорне стране да изврши своју уговорну обавезу, ОНДА такво кршење ослобађа

---

<sup>23</sup> T.F. Gordon, G. Governatori, A. Rotolo (*Rules and norms: Requirements for rule interchange languages in the legal domain*), *op. cit.*, pp. 282-296.

<sup>24</sup> П. Цветковић, *Синтеза правног текста и програмског кода: Случај рикардијанског уговора*, Зборник радова Правног факултета у Нишу, (90), 2021, стр. 4-7.

<sup>25</sup> П. Цветковић, *Примена технологије у правном контексту-пример LegalTech-a*, Право и привреда, 60(3), 2022, стр. 455-56.

<sup>26</sup> L. E. Allen, (*Symbolic Logic: A Razor-Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*), *op. cit.*, pp. 836-837.

<sup>27</sup> G. Governatori, *Law, Metadata and Semantics*, Metadata Australia, 2010, приступљено: 10.8.2022. <https://pdfs.semanticscholar.org/d14b/95827c7326ad7c94ec71b7e3b2a6610571e8.pdf>

<sup>28</sup> L. E. Allen, (*Symbolic Logic: A Razor-Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*), *op. cit.*, p. 837.

другу уговорну страну те обавезе“. Након детаљније анализе логичке структуре, представљена у систематски рашчлањеном облику, одредба уговора могла би се јасно могла представити као:<sup>29</sup>

P

---

Q

Познавање ових теримина омогућава јаснију представу онога што се подразумева под логичким обрасцем расуђивања у правној области. Тако, на пример, правно правило: „понуда и прихватање понуде стварају обавезујући уговор, са изузетком у случају да је понуђени био неурачунљив када је прихватио понуду“, може се представити на следећи начин:<sup>30</sup>

p1: понуда  $\wedge$  прихватање  $\wedge$   $\neg$  изузетак  $\rightarrow$  обавезујућиУговор

p2: неурачунљив  $\rightarrow$  изузетак(p1)

---

p3: неурачунљив  $\rightarrow$   $\neg$  обавезујућиУговор

На приказаном примеру разматрамо валидно закључивање у контексту правила са изузетима. Први исказ треба да изрази да постоји некакав однос међу тврдњама који имплицира неки закључак, други исказ дефинише постојање изузетка од таквог условног односа, а трећи је намењен да изрази закључак у виду негације.

Следећи сложенији пример додатно поткрепљује претходно изнету тврдњу о јасноћи исказа представљених у шематској форми и гласи: „Учиница кривичног дела не може да буде лице које, у време извршења кривичног дела није у стању да разуме значај свог дела и да управља својим поступцима услед неке психичке болести.“<sup>31</sup> Приликом одлучивања о овом питању, са освртом на понашање окривљеног у вези са делом које му се ставља на терет, судија треба да одлучи (1) да ли због психичких болести, окривљени није имао способност да разуме значај свог дела и последице свог понашања; и (2) да ли због такве болести, окривљени није имао свест о противправности дела које чини.<sup>32</sup>

Разложено на саставне компоненте, правило је прегледније и гласи:<sup>33</sup>

---

<sup>29</sup>*Ibid.*

<sup>30</sup> H. Prakken, G. Sartor, *Law and logic: a review from an argumentation perspective*, Artificial Intelligence, (Vol. 227.), 2015, приступљено: 16.8.2022. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2015.06.005>

<sup>31</sup> L. E. Allen, (*Symbolic Logic: A Razor-Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*), *op. cit.*, pp. 864-872.

<sup>32</sup> J. Hall, *Psychiatry and Criminal Responsibility*, The Yale Law Journal, (vol. 65), (no. 6), (1956), pp. 761–785.

<sup>33</sup> L. E. Allen, (*Symbolic Logic: A Razor-Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*), *op. cit.*, pp. 864-872.

## 1. Судија одлучује да, АКО

1. окривљени није могао да

1) разуме

1. значај свог дела

И 2. последице свог понашања

2) ИЛИ да има свест о противправности дела које му се ставља на терет

И 2. узрок ове неспособности је психичке природе ОНДА,

---

## 2. Окривљени није учинилац кривичног дела које му се ставља на терет.

Иста идеја може се изразити на различите начине. На пример, реченице „Све особе које су адвокати састављају завештања“ и „Ако је неко адвокат, онда саставља завештања“, изражавају исту идеју, али ако желимо да максимално искористимо могућност логичке анализе и алгоритмизације правних норми, потребна нам је трансформација прве изјаве, каква се обично користи у правним документима, у другу изјаву, која добија форму импликације.<sup>34</sup>

### 2.3. Символичка логика као алат за тумачење правних докумената

Законски или уговорни језик често је непотребно компликован. Символичка логика даје законодавцима прецизан алат за недвосмислено представљање правних норми. Важно је да свако такво представљање не каже ни мање ни више, него што то чини сам закон. Термини које користе законодавци, као што су „ако“, „и“, „или“ и „осим ако,“ указују на синтаксичку двосмисленост.<sup>35</sup> Она доводи до више могућих тумачења чак и релативно једноставних законских одредби. Суптилне разлике између „али“, „и“, „док“ итд., нестају у преласку на симболичку нотацију и морају бити изражене довољно јасно да се могу превести у правилно формулисане исказе.<sup>36</sup> Обично ови везници нису заменљиви термини, већ је један стриктно конјунктивне, а други дисјунктивне природе. Међутим, у случају који ће бити анализиран у наставку извршена је њихова конверзија како би се остварила намера законодавца.

Наиме, реч је о томе да је Џон Ли Хил (енг. John Lee Hill) оптужен због тога што је 1962. године анонимно упутио локални телефонски позив, при чему је користио вулгарне, непристојне, развратне, ласцивне речи и претње.<sup>37</sup> Закон Луизијане из 1958.

---

<sup>34</sup> *Ibid.*, pp. 234-237.

<sup>35</sup> K. Ashley, *Artificial intelligence and legal analytics: new tools for law practice in the digital age*, University of Pittsburgh School of Law, 2017, pp. 39-42.

<sup>36</sup> K. A. Peacock, (*Basic Symbolic Logic Text for Logic 2003A: Symbolic Logic I*), *op. cit.*, p. 20.

<sup>37</sup> Case *State v. Hill*, 157 So. 2d 462, 245 La. 119 (1963), приступљено: 20.8.2022. [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=11007847862083233872&q=Case+157+So.+2d+462,+245+La.+119+\(La.+1963\),+State+v.+Hill.&hl=en&as\\_sdt=2006](https://scholar.google.com/scholar_case?case=11007847862083233872&q=Case+157+So.+2d+462,+245+La.+119+(La.+1963),+State+v.+Hill.&hl=en&as_sdt=2006)

године прокламује да се „нико не сме упуштати или започети локални телефонски разговор, или разговор анонимне природе и притом користити опцене, вулгарне, развратне, ласцивне или непристојне речи, сугестије или предлоге непристојне природе и претње било које врсте“.<sup>38</sup> У предметном случају, радило се о томе да је бранилац окривљеног сматрао је да је претња суштински елемент кривичног дела које се окривљеном ставља на терет и да непристојни језик није садржао елементе претње, јер Хил није упутио никакве посебне претње тужилама.<sup>39</sup> Хилова одбрана је тврдила да је законодавац употребио везник „и“ управо како би се ограничио обим примене закона, па тамо где је раније постојао само један елемент кривичног дела, сада је требало показати да је окривљени у телефонском разговору, поред непристојних, вулгарних речи, изрекао и претње.<sup>40</sup> Тужилаштво је, са друге стране, тврдило да „и“ треба читати дисјунктивно како би се испунила намера законодавца.

У овом случају, поставило се питање да ли је језик закона конјуктиван или дисјунктиван. Очигледно, уколико је у питању конјукција, тужилац би био дужан да докаже постојање претње као елемента кривичног дела.

Исход поступка је био такав да је суд образложио своју одлуку тумачењем закона које је захтевало и једно и друго, дакле и непристојан језик и претње, као изразити елемент кривичног дела.

Уследила је жалба Врховном суду Луизијане, тврдећи да је одлука првостепеног суда заснована на погрешном тумачењу закона.<sup>41</sup> Врховни суд, тумачећи ранији закон из 1954. године и актуелни закон, дошао је до закључка да је везник „и“ употребљен дисјунктивно, и да употреба претњи није неопходан елемент кривичног дела које се окривљеном ставља на терет. Овај случај указао је на потребу за прецизнијим законским изражавањем.

Логички односи између реченица, изражени у самом тексту закона, симболички се могу идентификовати као „атомске“ премисе закона и заменити ознакама („S1“, „S2“, ...), а користећи исказну логику може се разјаснити синтакса закона на следећи начин:<sup>42</sup>

---

<sup>38</sup> *Ibid.*

<sup>39</sup> L.E. Allen, C.R. Engholm (*Normalized legal drafting and the query method. Journal of Legal Education*), *op. cit.*, pp. 384-387.

<sup>40</sup> *Ibid.*

<sup>41</sup> *Ibid.*

<sup>42</sup> K. Ashley (*Artificial intelligence and legal analytic...*), *op. cit.*, pp. 40-42

(S1) 1. особа учествује у локалном телефонском позиву или разговору анонимне природе И

(S2) 2.а. та особа користи просте, вулгарне, развратне, ласцивне или непристојне речи, сугестије или предлоге непристојне природе ИЛИ

(S3) 2.б. та особа користи претње било које врсте ОНДА

---

(S4) 3. та особа чини кривично дело.

У теорији постоје схватања да, када се правни текстови изражавају симболичким изјавама, велики део таквих исказа може се извршити управо помоћу рачунара.<sup>43</sup> Као кључно, у теорији и пракси се поставља питање да ли овладавање језиком и даље остаје недостижан задатак за машине.<sup>44</sup> Јасно је да је веома тешко ручно кодирати правне текстове у логичка правила, али постоји нада да системи засновани на вештачкој интелигенцији могу да направе помак у тој области.

Закључујемо да, у систематски рашчлањеном облику, значење постаје јасније и назначено је променама у форми антецедента. Пример прве варијанте тумачења исказа из уводног дела би гласио:<sup>45</sup> АКО је особа професор права ИЛИ студент права на Јејлу, ОНДА би та особа требало да има мало проблема са разумевањем ове материје.

#### 2.4. Логика предиката у функцији претварања правне норме у код

Симболи се користе да изразе широк спектар аргумената који се јављају у природном језику. При превођењу са говорног језика треба обратити пажњу да се очува смисао исказа. Логика предиката може се посматрати као начин записивања неких правних чињеница.

Језик предикатске логике садржи скупове симбола исказних логичких везника („^“, „∨“, „→“ и „¬“), који су претходно објашњени, затим симбол једнакости („=“), као релацијски симбол који означава да је појам на левој страни једнак појму на десној страни правила, и интерпункцијске симболе, запету и заграде („(, )“, „[, ]“).<sup>46</sup> На овом месту скрећемо пажњу да се операто конјункције може приказати и као „&“, оператор импликације као „=>“, а оператор негације као „-“ или „~“.<sup>47</sup>

---

<sup>43</sup> *Ibid.*

<sup>44</sup> B.S. Haney, *Applied Natural Language Processing for Law Practice*, B.C. Intell. Prop. & Tech. F, (2020), pp. 22-42, приступљено: 22.8.2022. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3483758](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3483758)

<sup>45</sup> *Ibid.*, p. 861.

<sup>46</sup> Ž.Kovijanić Vukićević, S.Vujošević (*Uvod u logiku*), *op. cit.*, стр. 61.

<sup>47</sup> Алат за конвертовање синтаксе предикатске логике доступан на: <https://logictools.org/index.html>

Основна компонента у предикатској логици је предикат, чији је симбол мало почетно слово.<sup>48</sup> Предикатима представљамо особине неких објеката. Слова која су додељена да служе као субјекти или објекти („a“, „b“, „c“) се називају константе и свака појединачна константа се односи на неки ентитет.<sup>49</sup> Логика предиката садржи и скуп елемената који се називају променљиве („x“, „y“, „z“) и оне су значајне јер се комбинују са „квантификатором“ и везане су за њега, што ће бити објашњено у наставку.

Логика предиката је дефинисана на исти начин као и пропозициона логика. Главна разлика је што је синтакса за логику предиката сложенија због постојања квантификатора. У предикатској логици, поред поменутих појмова исказне логике, јављају се и специфични оператори, који говоре о квантитету.

Речи „сви“ и „неки“ називају се квантификаторима јер одређују колики део класе субјеката је укључен или искључен из класе предиката и редстављени су симболом „ $\forall$ “ (или „!“), који се назива универзални квантификатор и аналоган је изразу „за све“, и симболом „ $\exists$ “ (или „?“), који се назива егзистенцијални квантификатор и аналоган је изразу „постоји“.<sup>50</sup> Стављањем квантификатора (универзалног или егзистенцијалног) непосредно испред исказа тај исказ се генерализује.<sup>51</sup>

Предикатске променљиве нису пропозиције, већ морају да се комбинују са једним или више елемената да би формирале пропозицију тако што, на пример, став: „Само криминалци бивају ухапшени“, формализујемо тако да гласи:<sup>52</sup>  $\forall v(\text{Ухапшен}(v) \rightarrow \text{Криминалац}(v))$ ,

а став: „Има криминалаца који нису ухапшени“, приказујемо као:  $\exists v(\text{Криминалац}(v) \wedge \neg \text{Ухапшен}(v))$ .

Пишемо „ $\forall v$ “ да означимо да је универзални квантификатор „ $\forall$ “ у интеракцији са променљивом „v“ а не, рецимо, са променљивом „y“.

Универзална генерализација је апсолутна, што значи да се односи на апсолутно све случајеве у предметном домену без изузетка. На пример, узмимо у обзир следећу

---

<sup>48</sup> P.J. Hurley, *A concise introduction to logic*, Cengage Learning, 2014, pp. 119-173.

<sup>49</sup> *Ibid.*

<sup>50</sup> S. Shapiro, T. Kouri Kissel, *Classical logic*, Stanford encyclopedia of philosophy, 2018, Philosophy faculty publications, pp. 5-6. приступљено: 22.8.2022.  
[https://digitalcommons.odu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1061&context=philosophy\\_fac\\_pubs](https://digitalcommons.odu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1061&context=philosophy_fac_pubs)

<sup>51</sup> P. J. Hurley, *A concise introduction to logic*, Cengage Learning, 2011, pp. 442-449.

<sup>52</sup> Д. Бојић, Д. Велашевић, В. Мишић, *Збирка задатака из експертских система*, Београд, ЕТФ, Београд, 1996, стр. 95-96.

реченицу: Особе које имају диплому из економије и права могу се пријавити на одређено радно место.<sup>53</sup> Моделирајући ово као:

$\forall x (\text{ДипломаЕкономија}(x) \vee \text{ДипломаПраво}(x) \rightarrow \text{Пријава}(x))$ , или алтернативно као

$\forall x (\text{ДипломаЕкономија}(x) \wedge \text{ДипломаПраво}(x) \rightarrow \text{Пријава}(x))$ , при чему разликујемо један од два могућа начина разумевања логичко-језичке структуре ове реченице, наводимо да ли је успешна пријава условљена поседовањем једне од две дипломе или поседовањем обе.

Ови логички оператори нам омогућавају да конструишемо различите комбинације истих пропозиција.<sup>54</sup> У наставку ће бити анализирано неколико примера који потврђују изнету тврдњу. На пример, реченице: „Сви лопови бивају ухапшени.“ „Јован је лопов.“ „Дакле, Јован је ухапшен.“, формализујемо на следећи начин:  $\forall x (\text{Лопов}(x) \rightarrow \text{Ухапшен}(x))$ ,  $\text{Лопов}(j)$ , дакле  $\text{Ухапшен}(j)$ .<sup>55</sup>

Законска одредба „Возила нису дозвољена у парку“, могла би се изразити као:<sup>56</sup>  $\text{возило}(x) \wedge \text{парк}(s) \wedge \text{у}(x, s) \rightarrow \text{прекршај}(x, s)$ , то јест, „ако је  $x$  возило и  $s$  је парк и возило је у парку, онда је учињен прекршај.“<sup>57</sup>

Формално представљен симболима предикатске логике, члан 2-714 Једнообразног трговачког законика Сједињених Америчких Држава, који говори о накнади штете због несагласности робе са условима уговора, може да буде формализован на следећи начин:

$$\forall r \forall k \forall p [(Rr \ \& \ Kk \ \& \ Pp \ \& \ Ark \ \& \ Okp \ \& \ -Sr) \Rightarrow Nkp]^{58}$$

што значи да за свако „ $r$ “, ако је „ $R$ “ роба, за свако „ $k$ “, ако је „ $K$ “ купац, и за свако „ $p$ “, ако је је „ $P$ “ продавац, а купац је акцептирао („ $Ark$ “) робу и обавестио продавца („ $Okp$ “)

<sup>53</sup> H. Prakken, G. Sartor (*Law and logic: a review from an argumentation perspective*), *op. cit.*, pp. 214-216.

<sup>54</sup> G. Baggio, P. Cherubini, D. Pischedda, A. Blumenthal, J. D. Haynes, C. Reverberi, *Multiple neural representations of elementary logical connectives*, *NeuroImage*, (135), (2016), pp. 300-310, приступљено: 24.8.2022. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.04.061>

<sup>55</sup> Видети: J. Hage (*What to expect from legal logic?*) *op.cit.*, p. 80.

<sup>56</sup> H.L.A. Hart, *Positivism and the Separation of Law and Morals*, *Harvard Law Review*, (Vol. 71), (No. 4), (1958), pp.606–615.

<sup>57</sup> K. Ashley, (*Artificial intelligence and legal analytic...*), *op. cit.*, p. 45

<sup>58</sup> Видети: П. Цветковић, *Уговор као алгоритам: Уводна разматрања*, Зборник радова Правног факултета, (92), 2021, стр. 9.



о несагласности робе са условима уговора, купац надокнађује штету од продавца („Nкр“) због несагласности робе са условима уговора („-Sr“).<sup>59</sup>

Реченице изражене предикатском логиком могу тумачити компјутерски софтвери.<sup>60</sup> Програмери софтвера, у консултацији са правним стручњацима, могу да преведу значење и логику одредби правних текстова у скуп правила која рачунар може да обрађује.<sup>61</sup>

### Ш ПРИМЕНА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ПРАВНОЈ АРГУМЕНТАЦИЈИ

#### 3.1. Анализа доказа коришћењем аргументационих метода

Логика треба да обезбеди стандарде за процену аргумената у погледу њихове валидности, тако што се бави аргументима и формулише стандарде за њихову валидност. Ако се аргумент посматра као скуп премиса и закључака, логика треба да одговори да ли из скупа премиса логички следи закључак.<sup>62</sup> Аргументација је кључна за образложење судске одлуке, у случају када треба узети у обзир све аргументе и контрааргументе како би се правилно оценили сви изведени докази.

Аргумент је, у свом најосновнијем облику, група изјава, од којих једна или више изјава (пропозиција) пружа разлоге за веровање у другу изјаву (закључак), као што је и објашњено у претходном поглављу. Добар аргумент је аргумент који оправдава закључак тако што даје јаке разлоге за веровање у њега.

С обзиром на све већу улогу технологије и високо специјализованих области знања у питањима о којима одлучују судови, судије постају све зависније о мишљењу стручњака у својим покушајима да донесу утемељене пресуде. Поједини аутори истичу да стручно мишљење треба посматрати као оборив аргумент и пажљиво испитати као доказ.<sup>63</sup> Постоје мишљења да треба критички довести у питање мишљење експерта постављајући права питања. Овај приступ је посебно важан у испитивању вештака на суду, где чак може доћи и до сукоба стручних мишљења вештака.

---

<sup>59</sup> Пример наведен према: J.M. Lipshaw, *The Persistence of "Dumb" Contracts*, Stanford Journal of Blockchain Law & Policy, 2018, pp. 33-38, приступљено: 28.8.2022. [https://www.researchgate.net/profile/Jeffrey-Lipshaw/publication/326475422\\_The\\_Persistence\\_of\\_'Dumb'\\_Contracts/links/5c3b4db7a6fdccd6b5a9e41f/The-Persistence-of-Dumb-Contracts.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jeffrey-Lipshaw/publication/326475422_The_Persistence_of_'Dumb'_Contracts/links/5c3b4db7a6fdccd6b5a9e41f/The-Persistence-of-Dumb-Contracts.pdf)

<sup>60</sup> Софтвер који анализира начин закључивања у предикатској логици доступан на: <https://logictools.org/index.html>

<sup>61</sup> П. Цветковић (*Уговор као алгоритам: уводна разматрања*), *op. cit.*, str. 15-34.

<sup>62</sup> J. Hage (*What to expect from legal logic?*), *op. cit.*, pp. 77-87.

<sup>63</sup> D. Walton, *Argumentation methods for artificial intelligence in law*, Springer Science & Business Media, 2005, pp. 10-13.

### 3.1. 1. Аргумент из мишљења вештака

Судови морају да процене налаз и мишљење вештака како би доследно и рационално решили спор.

Познати случај, илустрован у наставку, тиче се компаније „Merrell Dow Pharmaceuticals“, са седиштем у Мичигену, која је почела да продаје лек против мучнина који се узима током трудноће („Bendectin“) 1956. године, а убрзо након 1977. године, извештаји лекара о токсичности лека су се повећали и људи из САД су поднели стотине тужби против ове компаније.<sup>64</sup>

Фокус је управо на питању да ли је конкретно „Bendectin“ изазвао урођене мане код новорођенчади и са тим у вези, да ли компанија „Merrell Dow Pharmaceuticals“ треба да надокнади штету деци рођеној са овим манама.<sup>65</sup>

Осам вештака из четири различите области вештачило је о узрочној вези између лека и дефекта екстремитета који се јавио код оштећених лица. Били су мишљења да, у оквиру разумног степена сигурности, „Bendectin“ омета развој екстремитета и изазива дефекте удова, али судови нису прихватили ове доказе као показатеље узрочне везе због тога што се вештачење углавном заснивало на студијама на животињама које нису у потпуности релевантне за овај случај. Вештаци су били подједнако неспремни да сведоче да је лек узроковао дефекте, већ се налаз заснивао на томе да је лек „способан да изазове“ урођене мане.

Са друге стране, тужена компанија изнела је доказ да ниједна призната студија није показала да је употреба овог лека повезана са урођеним манама код деце. Налаз вештака, који је укључивао студију од око 130.000 пацијената, говорио је у прилог томе да не постоји статистички значајна повезаност између лека и урођених мана што је и био основ пресуде. Овде је видљива двосмисленост и уочена потреба за логичким тумачењем. Наиме, тужиоци не треба да доказују да неки лек изазива неке урођене мане, већ да је управо њихове урођене мане узроковао лек Bendectin.

---

<sup>64</sup> А. Abboud, *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc. (1993), Embryo Project Encyclopedia* (2017-05-29). ISSN: 1940-5030, приступљено: 03.9.2022. <http://embryo.asu.edu/handle/10776/11528>

<sup>65</sup> Приказ случаја *Case Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.*, 509 U.S. 579 (1993), приступљено: 03.9.2022. [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=827109112258472814&q=Daubert+v.+Merrell+Dow+Pharmaceuticals&hl=en&as\\_sdt=806](https://scholar.google.com/scholar_case?case=827109112258472814&q=Daubert+v.+Merrell+Dow+Pharmaceuticals&hl=en&as_sdt=806)

Године 1993., оштећени су поднели жалбу Врховном суду САД, који је вратио предмет на поновно одлучивање и поставио стандарде за оцену доказа. Суд је предложио критеријуме као смернице на основу којих би судије могле да тврде да ли су научна сазања поуздана. Дакле, узима се у обзир да ли је теорија вештака општеприхваћена у научној заједници, да ли је подвргнута стручној рецензији, да ли је тестирана или се може тестирати и да ли је потенцијално позната стопа грешке прихватљива. То значи да само уверење вештака о валидности налаза није довољно, већ вештак мора показати да су налази засновани на објективној, независној методологији.

Јасно је да вештаци које је ангажовала тужена компанија нису проучавали ефекат лека на смањење екстремитета пре него што су ангажовани да вештаче у овом поступку, што даје основу да мишљење ових вештака може да буде формирано тако да иде у корист интересима странке која их је ангажовала.<sup>66</sup>

Логички ланац аргументације вештачења можемо представити на следећи начин:<sup>67</sup>

- Главна премиса: Извор Е је стручњак у предметном домену С који садржи тврдњу А.
- Мања премиса: Е тврди да је тврдња А тачна.
- Закључак: Тврдња А се може (вероватно) узети као тачна.

Крајње је нереално да се наведено правило, ако стручњак каже да је „А“ тачно, а „А“ је у предметном домену „С“, онда „А“ мора бити истинито, примењује на случајеве вештачења у судовима, где обично постоје вештаци на обе стране, који могу да сведоче супротно о истом питању.<sup>68</sup>

Бољи приступ је да се мишљење вештака третира као облик аргумента који има неку доказну тежину али треба да буде цењено у складу са осталим доказима који се изводе на суђењу. Критичка питања представљене шеме вештачења су: колико је „Е“ веродостојан као стручни извор, да ли је „Е“ стручњак у области у којој се А налази, шта је „Е“ тврдио да имплицира „А“, да ли је „Е“ поуздан као извор, да ли је „А“ у складу са

---

<sup>66</sup> Case *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.*, 509 U.S. 579 (1993), приступљено: 3.9.2022. [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=827109112258472814&q=Daubert+v.+Merrell+Dow+Pharmaceuticals&hl=en&as\\_sdt=806](https://scholar.google.com/scholar_case?case=827109112258472814&q=Daubert+v.+Merrell+Dow+Pharmaceuticals&hl=en&as_sdt=806)

<sup>67</sup> K. Atkinson, T. Bench-Capon, F. Bex, T.F Gordon, H. Prakken, G. Sartor, B. Verheij, *In memoriam Douglas N. Walton: the influence of Doug Walton on AI and law*, *Artificial Intelligence and Law*, (28).(3), (2020), pp. 281–287, приступљено: 5.09.2022. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10506-020-09272-2>

<sup>68</sup> D. Walton, (*Argumentation methods for artificial intelligence in law*) *op. cit.*, p. 45.

оним што други стручњаци тврде и да ли је оно што тврди „Е“ засновано на доказима. Истакнута питања представљена су у у колонама на следећи начин:<sup>69</sup>

- Главна премиса: Е је стручњак за предметну област С која садржи попозицију А.
- Премиса: Е тврди да је тврдња А тачна (нетачна).
- Претпоставка: Ако је Е стручњак за предметну област С, која садржи пропозицију А, а Е тврди да је А тачно (нетачно), онда се може веровати да је А тачно (нетачно).
- Премиса: Е је кредибилан стручни извор.
- Изузетак: Е није поуздан као извор.
- Изузетак: А није у складу са мишљењем других вештака.
- Претпоставка: Тврдња коју износи Е се заснива на доказима.
- Закључак: А се може узети као тачно (нетачно).

Аргументациона шема критичких питања о стручном мишљењу вештака може се визуелно приказати у софтверу, у зависности од статуса који је додељен пропозицијама и од тога на којој страни је терет доказивања.<sup>70</sup> Овакав начин представљања је кључан јер софтвер може да третира аргументационе шеме као стереотипне обрасце расуђивања који се користе у свакодневној правној аргументацији, о чему ће бити више речи у наредном поглављу.

### **3.1. 2. Аргументација исказа сведока: случај „Commonwealth of Massachusetts v. Nicola Sacco and Bartolomeo Vanzetti“**

Аргументационе шеме функционишу као обрасци расуђивања који се користе у правној аргументацији. Могу се користити за испитивање валидности неке премисе, могу указивати на изузетне ситуације у којима шема не би требало да се користи, а могу скренути пажњу и на друге аргументе који се могу користити за напад на шему у виду контрааргументата. По мишљењу многих, случај који ће бити анализиран у наставку представља најгору грешку у историји америчког правосуђа, а анализа која ће бити представљена поткрепљује напред изнету идеју о важности аргументационих метода.

Наиме, дана 15. априла 1920. године, два наоружана мушкарца пуцала су на благајника и чувара платног списка, док су носили две гвоздене кутије из фабрике обуће

---

<sup>69</sup> T. F. Gordon, H. Prakken, D. Walton, *The Carneades model of argument and burden of proof*, Artificial Intelligence, (171), 2007, p.887. приступљено: 5.09.2022, <https://doi.org/10.1016/j.artint.2007.04.010>

<sup>70</sup> *Ibid.* p. 896.

„Slater&Morrill“ у Масачусетсу.<sup>71</sup> Након пуцњаве, двојица мушкараца покупила су гвоздене кутије у којима је био новац и побегли су заједно са још тројицом мушкараца, у црном путничком аутомобилу који их је чекао на месту злочина.

Поставило се питање идентитета учинилаца. У том периоду, Сако (енг. Nicola Sacco) и Ванцети (енг. Bartolomeo Vanzetti) су били италијански имигранти, познати чланови анархистичког покрета у САД, и након низа догађаја, у складу са актуелном политичком ситуацијом, убрзо су ухапшени.

Тужилаштво је тврдило даје Сако пуцао, док је Ванцети седео у аутомобилу. Сведоци су изјавили да су видели обојицу оптужених на месту злочина и препознали су Сака као лице које је пуцало на чувара. Вештачењем је утврђено да је један од четири метака пронађених у телу чувара испаљен из пиштоља који је пронађен код Сака у тренутку када је ухапшен.

Дана 14. јула 1921. године, Никола Сако и Бартоломео Ванцети осуђени су за убиство двојице запослених.<sup>72</sup> Ниједан од њих раније није био оптужен за било које кривично дело, није било индикација да се финансијско стање оптужених побољшало након пљачке нити је код њих пронађен новац који је украден.<sup>73</sup>

Након суђења, одбрана је открила нове доказе који си били повод за жалбу. У поступку по жалби, тужилаштво је истакло налаз и мишљење вештака као најјачи доказ. Вештачењем је утврђено да четири метка извађена из тела чувара одговарају калибру који је пронађен код Сака у време хапшења. Међутим, касније је утврђено да, када се четири метка испитају заједно, постаје очигледно да се шаре на доказним предметима не поклапају.<sup>74</sup>

С обзиром да жалбе нису имале ефекта, 23. августа 1927. године Сако и Ванцети су погубљени.

---

<sup>71</sup>Случај приказан према: *Sacco and Vanzetti: Were Two Innocent Men Executed,?* Student activity, Bill of Rights in Action newsletter from the Constitutional Rights Foundation (Summer 2007, Volume 23, No.2), приступљено: 10.9.2022. <https://www.crf-usa.org/bill-of-rights-in-action/bria-23-2-rights-reconsidered.html>

<sup>72</sup> *Sacco-Vanzetti Case*, 259 Mass. 128, 156 N.E. 57 (1927), приступљено: 10.9.2022. <https://exhibits.law.harvard.edu/harvard-law-school-alumni-and-faculty-defend-sacco-and-vanzetti>

<sup>73</sup> *Case Commonwealth of Massachusetts v. Nicola Sacco and Bartolomeo Vanzetti*, приступљено: 10.9.2022. <https://www.mass.gov/info-details/sacco-vanzetti-justice-on-trial>

<sup>74</sup> T. Anderson, D. Schum, W. Twining, *Analysis of evidence*, Cambridge University Press., 2005, p. 22.

Поставило се питање ли је рационално закључити да су докази у овом предмету потврдили ван разумне сумње да је Сако тај који је испалио хитац који је убио чувара фабрике. Да би коначна одлука била прихватљива, мора се узети у обзир тумачење судије, при чему аргументација игра важну улогу у образложењу судске одлуке.

### 3.1.3. Дијаграм правних аргумената: Вигморова аргументациона шема

Логичка релевантност неког доказа одређује се коришћењем дијаграма аргумената и одговара на питање да ли се представљени начин доношења одлуке у датом случају може повезати са доказима који су изнети током поступка.<sup>75</sup>

Корисност дијаграмирања препозната је почетком двадесетог века када је амерички научник Џон Хенри Вигмор (енг. John Henry Wigmore; 1863–1943) развио мапе доказа дизајниране да прикажу и анализирају сложене ланце судског одлучивања.<sup>76</sup> Вигморови графикони приказују аргументе који се могу конструисати из скупа доказа које презентују обе странке у поступку, као и могуће изворе сумње у вези са овим аргументима.<sup>77</sup>

У дијаграму аргумената који представљају масу доказа у правном предмету, увек постоји коначан закључак који треба доказати или на њега ставити сумњу. На пример, у кривичном поступку, то је тврдња да је окривљени крив за кривично дело које му се ставља на терет.

У наставку рада илустрован је основни метод конструисања дијаграма аргумената који представљају познате доказе у предмету, а затим је приказано и уланчавања ове аргументације како би се видело да ли се доказ креће ка закључку или чак достиже крајњи закључак.

Првобитно су разматрани аргументи сведока оптужбе.<sup>78</sup> Од сведока Луиса Пелсера (енг. Lewis Pelser) и Луиса Вејда (енг. Lewis Wade) се очекивало да позитивно идентификују Сака као лице које је било на месту извршења кривичног дела. Пелсер је

---

<sup>75</sup>*Ibid.*, pp. 78-112.

<sup>76</sup> L. Groarke, *Informal Logic*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2022 Edition), Edward N. Zalta (ed.), приступљено: 10.9.2022. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/logic-informal/>

<sup>77</sup> F. Bex, H. Prakken, C. Reed, D. Walton, *Towards a formal account of reasoning about evidence: argumentation schemes and generalisations*, Artificial Intelligence and Law, (11), (2), (2003), приступљено: 10.09.2022. [https://www.researchgate.net/figure/Chart-4-of-Kadane-and-Schum-1996\\_fig3\\_341254910](https://www.researchgate.net/figure/Chart-4-of-Kadane-and-Schum-1996_fig3_341254910)

<sup>78</sup> Приказ овог случаја се у великој мери ослања на транскрипт записника са суђења у Масачусетсу, доступан на: <https://www.famous-trials.com/saccovanzetti/764-excerpts> или <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1927/03/the-case-of-sacco-and-vanzetti/306625/> приступљено: 10.09.2022.

сведочио да је са прозора фабрике видео Сака на месту пљачке и пуцњаве (26). Тужилаштво је из овога закључило да је Сако био на месту извршења кривичног дела (18).

Други сведок је, на велику nelaгoду тужилаштва, сведочио да је на месту догађаја видео некога ко је личио на окривљеног (25), што, према наводима тужилаштва, само може да имплицира да је Сако био на месту злочина (18a).

Образац закључивања се састоји од низа аргумената у којима закључак логички претходног аргумента постаје премиса наредног аргумента. Дијаграм каже да изјаву „18“, која је главни закључак, подржава изјава „26“, док је Вејдово сведочење „25“ имплицирало закључак са мањим степеном извесности „18a“.<sup>79</sup>

Сведок одбране Франтелo (енг. Albert Frantello) (324) је сведочио да Сако није био један од мушкараца са места злочина (323). Образложење из Франтеловог сведочења је било потврђено чињеницом да је, према ономе што је изјавио (326), човек кога је он срео наслоњеног на ограду фабрике „течно говорио енглески“ (325) док је, како се могло приметити током суђења (328), Сако слабо говорио енглески језик (327). Тужилаштво је тврдио да су моћи запажања овог сведока биле слабе (329) пошто је током унакрсног испитивања погрешно идентификовао карактеристике поротника (330) и тиме је његово сведочење имало мању тежину.

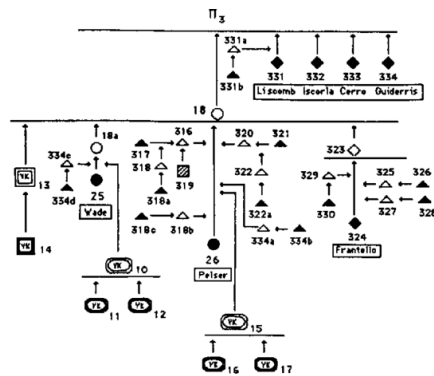
Искази другог сведока су потврдили (318c) да Пелсер није могао да види пуцњаву (318b). Наиме, сведок је тврдио (317) да је Пелсер био под клупом када је дошло до пуцњаве (316), тако да није могао да види човека који је пуцао, чиме је ослабљена веза између „26 и 18“. У унакрсном испитивању (318a), међутим, сведок је сумњао у своје запажање (318). Пелсер је ипак, у унакрсном испитивању, признао (319) да је био испод клупе, појачавајући „316“. Трећи сведок је сведочио (321) да Пелсер није био близу прозора (320), па није ни могао да види пљачку. У унакрсном испитивању, овај сведок је такође изразио (322a) сумње у то где се Pелser налазио (322).<sup>80</sup> Слика у наставку рада илуструје описана сведочења сведока приказана као део Вигморове шеме. Када

---

<sup>79</sup> P.J. Hurley (*A concise introduction to logic*), *op. cit.*, p. 60.

<sup>80</sup> F. Bex et al. (*Towards a formal account of reasoning about evidence: argumentation schemes and generalisations*, *Artificial Intelligence and Law*), *op.cit.*, pp. 146-456.

генеришемо мрежу закључивања, користећи Вигморову анализу, добијамо суштинску структуру доказа.<sup>81</sup>



Слика 1. - Приказ сведочења сведока у случају Commonwealth of Massachusetts v. Nicola Sacco and Bartolomeo Vanzetti

Извор: *Towards a Formal Account of Reasoning about Evidence: Argumentation Schemes and Generalisations - Scientific Figure on ResearchGate*. Available from: [https://www.researchgate.net/figure/Chart-4-of-Kadane-and-Schum-1996\\_fig3\\_341254910](https://www.researchgate.net/figure/Chart-4-of-Kadane-and-Schum-1996_fig3_341254910) [accessed 15 Sep, 2022]

Вигморови графикони представљени у овом раду укључују симболе. Врсте доказа су представљене квадратима, круговима итд. Директно релевантни докази које су дали сведоци оптужбе су представљени као кругови, а помоћни докази које су дали сведоци оптужбе су представљени као квадрати. Непосредно релевантни докази које су дали сведоци одбране представљени су као дијаманти, а помоћни докази које су дали сведоци одбране представљени су као троуглови.<sup>82</sup> Свака линија представља закључак од једног или више исказа ка другом исказу.<sup>83</sup> Пошто представља закључак, свака линија се обично завршава стрелицом, која указује на смер закључивања од премиса ка закључку.<sup>84</sup> Стрелице за правац су само повремено потребне тамо где би линија која стоји сама могла бити погрешно схваћена. Вертикална линија означава да исказ тежи да подржи тврдњу, а хоризонталне линије означавају склоност ка негирању изнете тврдње. Правац од доказа ка закључцима је увек одоздо ка горе.<sup>85</sup> У теорији постоје неки делови Вигморове нотације који су мање јасно објашњени.

<sup>81</sup> D.A. Schum, *A science of evidence: contributions from law and probability*, Law, Probability and Risk, (8), (3), (2009), p. 228, приступљено: 10.9.2022. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgp002>

<sup>82</sup> C. Reed, D. Walton, F. Macagno, *Argument diagramming in logic, law and artificial intelligence*, The Knowledge Engineering Review, (22), (1), (2007), pp. 87-109, приступљено: 13.9.2022, doi:10.1017/S0269888907001051

<sup>83</sup> *Ibid.*

<sup>84</sup> F. Bex et al. (*Towards a formal account of reasoning about evidence: argumentation schemes and generalisations*, *Artificial Intelligence and Law*), *op.cit.*, pp. 146-456.

<sup>85</sup> A. Terence, D. Schum, W. Twining (*Analysis of evidence*), *op.cit.*, p. 134.



Докази који су дефинитивно осудили оптужене темељили су се на њиховом понашању након хапшења, као и на поседовању ватреног оржја. Један од сведока је изјавио да је Сако, када је ухапшен, покушао да завуче руку испод капута, где се налазио револвер. Ланац расуђивања, на коме су се заснивали докази овог случаја, зависио је од „генерализације“ да свако ставља руку под капут када је ухапшен због убиства, а како се тамо налази оружје, то лице показује кривицу за извршење кривичног дела.<sup>86</sup>

Доказ који подржава закључак само је карика у ланцу аргументације засноване на генерализацијама које су обориве претпоставке. Генерализације су неопходне за извлачење закључака у многим случајевима, али могу бити и извори логичких грешака. Дакле, ове врсте генерализација које играју тако важну улогу у правном расуђивању су погрешиве.

Представљање доказа у виду премиса и закључака нужно прати употреба генерализација, обично условног облика „ако-онда“, које оправдавају везу закључивања између премиса и закључка.<sup>87</sup> Када се испитује веродостојност исказа сведока, пристрасност исказа који је сведок дао, као и да ли је исказ у складу са осталим познатим чињеницама случаја и осталим сведочењима, полази се од оборивог закључка: Ако је сведок „В“ у позицији да зна да ли је „А“ тачно или није, а „В“ говори истину, онда је „А“ истинито. Међутим, ово је пример оборивог закључка, јер је прва премиса оборива, иако је то структурно исправан облик закључивања од премиса до закључка.<sup>88</sup>

Сведок В говори истину.

Сведок В наводи да је А тачно.

---

Дакле, А је тачно.

Шеме аргумената долазе са скупом критичних питања на која треба одговорити приликом процене да ли је њихова примена у конкретном случају оправдана, као што су питања да ли је оно што је сведок рекао у складу са осталим чињеницама и у складу са оним о чему сведоче остали сведоци и да ли постоји нека врста пристрасности која се може приписати исказу сведока, а која би утицала на то да исказ не буде веродостојан.<sup>89</sup>

---

<sup>86</sup> D. Walton (*Argumentation methods for artificial intelligence in law*), *op.cit.*, p. 36.

<sup>87</sup> F. Bex, *Argumentation and evidence*. Philosophical foundations of evidence law, 2021, pp. 183-199, приступљено: 13.9.2022. <http://www.florisbex.com/papers/Argumentation&Evidence-Bex.pdf>

<sup>88</sup> D. Walton (*Argumentation methods for artificial intelligence in law*), *op.cit.*, pp. 45-47.

<sup>89</sup> D. Walton, *An automated system for argument invention in law using argumentation and heuristic search procedures*, *Ratio Juris*, (18), (4), 2005, pp. 442-445.

Нека од питања се односе на прихватљивост премиса, као што је „да ли је В у позицији да зна за А?“, друга питања указују на изузетне околности у којима се шема можда не примењује, као што је „да ли В говори истину, с обзиром на то да је рођак осумњиченог“.<sup>90</sup> Дакле, додатна критичка питања на конкретнији начин могу довести у питање поузданост сведока. Опасност представља чињеница да може да постоји велики број критичких питања и да аргументација може трајати у недоглед.<sup>91</sup>

Често се очекује да судије посматрају понашање сведока и утврде да ли је исказ сведока веродостојан и да ли му се може поклонити вера.<sup>92</sup> Вршећи оцене доказа, судија мора бити способни да се носи са безброј врста доказа који би могли бити изнети у поступку. Управо из тих разлога постоје додатни мотиви за проучавање Вигморових графикана. Циљ креатора графикана треба да буде да конструише највише уверљив аргумент за и против коначног закључка и да га повеже са супротстављеним аргументима унутар структуре доказа.<sup>93</sup>

Карактеристике Вигморове анализе могу да омогуће рачунарски приступ аргументационим методама у правној области.<sup>94</sup> Наиме, аргументационе шеме могу открити логичку структуру доказног резоновања, а ова структура може бити изузетно корисна за аутоматизацију правне аргументације, што имплицира примену вештачке интелигенције у правној области. У теорији, као и у пракси, постоји отворено питање на који начин рачунар може да се носи са нејасноћом и отвореном текстуром правних текстова.<sup>95</sup>

### **3. 2. Вештачка интелигенција у судници: рачунарски модели аргументационих метода**

Примена вештачке интелигенције у правној области се концентрише на аспекте права који се тичу аргументационих метода. Под окриљем вештачке интелигенције развијају се софтвери који су способни да уоче односе између премиса изражених у

---

<sup>90</sup> H. Prakken, *AI & Law, logic and argument schemes*, in: *Arguing on the Toulmin Model.*, (vol 10), Springer, Dordrecht, 2006, pp. 231-245.

<sup>91</sup> D. Walton, C. Reed, *Diagramming, argumentation schemes and critical questions*, in: *Anyone Who Has a View*, Springer, Dordrecht, (2003), pp. 195-211.

<sup>92</sup> R. W. Campbell, *Artificial intelligence in the courtroom: The delivery of justice in the age of machine learning*, *Colo. Tech. LJ*, (18), (2020), pp. 334-341, приступљено: 15.9.2022. [http://ctlj.colorado.edu/wp-content/uploads/2020/08/2-Campbell\\_06.25.20.pdf](http://ctlj.colorado.edu/wp-content/uploads/2020/08/2-Campbell_06.25.20.pdf)

<sup>93</sup> A. Terence, D. Schum, W. Twining (*Analysis of evidence*), *op. cit.*, p. 123.

<sup>94</sup> G. Rowe, C. Reed, *Translating Wigmore diagrams*, in: *Computational Models of Argument: Proceedings of COMMA*, IOS Press, (144), 2006, pp. 171-182.

<sup>95</sup> K. Ashley, (*Artificial intelligence and legal analytic...*), *op. cit.*, pp. 39-42.

аргументационим шемама и закључака који произилазе из таквих премиса. Разлог интересовања вештачке интелигенције за шематске приказе је аутоматизација ових аргументационих дијаграма.<sup>96</sup>

Вештачка интелигенција постаје све заинтересованија за аргументационе шеме, због њиховог потенцијала да учине значајна побољшања у начинима закључивања.<sup>97</sup> Идеја је да се оне користе за генерисање нових закључака из претходних аргумента, као и да се цени прихватљивост нових аргумената, на основу већ представљених и прихваћених премиса из база података.

Генерално, у теорији постоји схватање да је вештачка интелигенција сваки систем који копира мисаоне процесе повезане са људским умом.<sup>98</sup> У домаћој правној науци, професор Цветковић објашњава да „вештачка интелигенција претпоставља способност рачунара да покаже когнитивне способности, односно да опонаша функционисање људског ума.“<sup>99</sup>

Вештачка интелигенција може да приступи већем броју релевантних података и може предвидети исходе правних спорова и поступака.<sup>100</sup> Примећено је да вештачка интелигенција настоји да анализом ранијих искустава омогући решавање нових проблема, што се може упоредити са одлучивањем у судској пракси.<sup>101</sup>

### **3.2. 1. Аргументационе методе закључивања: компјутерски софтвер *Araucaria***

Може се очекивати да рачунарски софтвер буде веома погодан за визуелизацију дијаграма који се користе у теорији аргументације.

Софтверски алат за дијаграмирање аргумената, на чију примену аутор скреће пажњу, назива се „Araucaria“ и састоји од две основне компоненте. Једна компонента је скуп слова, од којих свако слово представља премису или закључак, док је друга компонента

---

<sup>96</sup> M. E. Kauffman, M. N. Soares, *AI in legal services: new trends in AI-enabled legal services*, Service Oriented Computing and Applications *SOCA*, (14), (4), (2020), pp. 223-226.

<sup>97</sup> T. F. Gordon, H. Prakken, D. Walton (*The Carneades model of argument and burden of proof*), *op.cit.*, pp. 875-896.

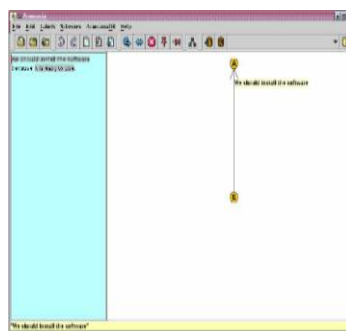
<sup>98</sup> B.S. Haney (*Applied Natural Language Processing for Law Practice*), *op.cit.*, pp. 2-3.

<sup>99</sup> П. Цветковић (*Примена технологије у правном контексту-пример LegalTech-a*), *op.cit.*, стр. 450.

<sup>100</sup> L. Donahue, *A primer on using artificial intelligence in the legal profession*, JOLT Digest, (2018), приступљено: 17.9.2022. <http://jolt.law.harvard.edu/digest/a-primer-on-using-artificial-intelligence-in-the-legal-profession>

<sup>101</sup> М. Марковић, С. Гостојић, Д. Инђић, *Вештачка интелигенција и право: Преглед техника и алата за аутоматизацију задатака*, ИнфоМ-Часопис за информационе технологије и мултимедијалне системе, (73), 2021, стр. 42-48.

скуп линија или стрелица које указују на везу између премиса и закључака.<sup>102</sup> Читава мрежа тачака и линија представља једану методу резоновања.<sup>103</sup> Корисник почиње процес конструисања аргументационе шеме уношењем текста аргумента у део који подржава текстуални документ. Следећи корак је означавање сваке изјаве кликом миша, при чему се на десном делу екрана појављује слово које је додељено означеној изјави. Трећи корак је коришћење алата за цртање линија којима корисник црта правац од слова која представљају премисе до оних које представљају закључак. Софтвер има главни прозор који омогућава да се дијаграми аргумената конструишу из претходно постојећих текстуалних датотека, као што је објашњено, алате за уређивање шематских приказа аргумената и онлајн базу података претходно означених аргумената, која омогућава корисницима да траже аргументе користећи неколико критеријума за претрагу и да додају сопствене аргументе у базу података.<sup>104</sup> Након што су слова повезана линијама, почетни резултат може изгледати као шема аргумената приказана на слици.



Слика 2. – Araucaria главни прозор

*Извор:* Araucaria: Software for argument analysis, diagramming and representation - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: [https://www.researchgate.net/figure/Araucaria-screenshot\\_fig1\\_50234787](https://www.researchgate.net/figure/Araucaria-screenshot_fig1_50234787) [accessed 17 Sep, 2022]

Софтвер обезбеђује интерфејс који подржава дијаграмирање аргумената и, као резултат тога, дизајниран је да јасно представи аргументационе шеме, које се могу визуелизовати и сачувати у формату слике.<sup>105</sup> На примеру који је дат у наставку, може се уочити моделирање структуре доказа изведених у судском поступку.

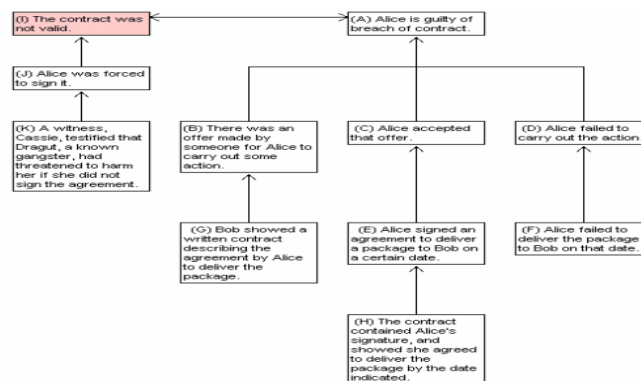
<sup>102</sup> C. Reed, G. Rowe, *Araucaria: Software for argument analysis, diagramming and representation*, International Journal on Artificial Intelligence Tools, (13), (04), 2004, pp. 961-979, приступљено: 17.9.2022. [https://www.academia.edu/13148545/ARAUCARIA\\_SOFTWARE\\_FOR\\_ARGUMENT\\_ANALYSIS\\_DIAGRAMMING\\_AND\\_REPRESENTATION?from=cover\\_page](https://www.academia.edu/13148545/ARAUCARIA_SOFTWARE_FOR_ARGUMENT_ANALYSIS_DIAGRAMMING_AND_REPRESENTATION?from=cover_page)

<sup>103</sup> Детаљна анализа софтверског решења представљена у: C. Reed, D. Walton, F. Macagno, (*Argument diagramming in logic, law and artificial intelligence*), op.cit., pp. 1-22.

<sup>104</sup> C. Reed, G. Rowe, *Araucaria: Software for Puzzles in Argument Diagramming and XML*, Department of Applied Computing, University of Dundee Technical Report DD1 4HN, Scotland, 2001, pp. 1-21.

<sup>105</sup> G. Rowe, F. Macagno, C. Reed, D. Walton, *Araucaria as a tool for diagramming arguments in teaching and studying philosophy*, Teaching Philosophy, (29), (2), (2006), pp. 111-124. приступљено: 17.9.2022. <https://philpapers.org/archive/MACAAA-3>

Случај се тиче неиспуњења уговорне обавезе. Реч је о томе да Боб тужи Алису и треба да докаже да је Алиса одговорна за накнаду штете због неиспуњења уговорне обавезе („А“).<sup>106</sup> Прво треба сагледати све чињенице случаја и утврдити које од њих су релевантне да подрже почетну хипотезу. У овом случају, реч је о уговору који садржи Алисин потпис, којим се она сагласила да испоручи пакет одређене садржине до датума назначеног у уговору („Н“). Очигледно је да садржина пакета није релевантна због тога што нема никакав значај за доказивање или оповргавање постављене хипотезе. Копије уговора које се налазе код Боба („G“) садрже Алисин потпис („E“), којим се она обавезала на испоруку пакета одређене садржине до одређеног датума („F“). Претпоставимо да је уговору претходила понуда („B“) и прихват понуде („C“), а да Алиса није испунила чинидбу на коју се обавезала („D“). Тужилац тврди да он и тужена имају уговор, тврдећи да је дао понуду коју је тужена прихватила и позивајући се на правно правило да понуда и прихватање чине уговор. С обзиром на то да је могуће представити и контрааргументе који побијају закључке или премисе, па претпоставимо да Алиса није оспорила да је потписала уговор, али да тврди да уговор није важећи („I“) јер је потписала уговор под принудом („J“). Алиса предлаже да се саслуша сведок очевидац, на наведену околност, који ће потврдити да је лице, које је члан организоване криминалне групе, упутило претњу да ће, уколико не потпише уговор, подметнути пожар у њеној радњи („K“). Наведено чињенично стање приказано је на слици (Слика 3).



Слика 3. - Аргументациона шема за случај неиспуњења уговорне обавезе

Извор: Metadialogues for Resolving Burden of Proof Disputes - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: [https://www.researchgate.net/figure/Araucaria-Diagram-for-the-Breach-of-Contract-Case\\_fig2\\_314896117](https://www.researchgate.net/figure/Araucaria-Diagram-for-the-Breach-of-Contract-Case_fig2_314896117) [accessed 20 Sep, 2022]

Аргументациона шема увек има структуру стабла, а као и код других метода анализе текстуалне структуре, а један текстуални документ се може анализирати на неколико различитих начина, у зависности од избора премиса. Аргументационе шеме, као

<sup>106</sup> Анализа овог примера може се наћи у: D. Walton (*An automated system for argument Invention in law using argumentation and heuristic search procedures*), op.cit., pp. 434-463.

инструменти за идентификацију аргумената и њихову анализу, су једна од најкориснијих примера улоге вештачке интелигенције у правном закључивању.

### 3.2. 2. *Образложење судских одлука применом вештачке интелигенције: аргументациони софтвер Carneades*

Компјутерски софтвер може да омогући анализу образложења судских одлука, укључујући конструкцију аргумената из оборивих премиса, примену терета доказивања и визуелизацију аргумената из образложења.<sup>107</sup> Софтверски модел „Carneades“<sup>108</sup> користи различите врсте премиса (премисе које морају да буду подржане доказима, претпоставке и изузетке) и информације о статусу премиса (наведене, испитане, прихваћене или одбијене) да би се омогућило да терет доказивања буде на тужиоцу или туженом, у зависности од процедуралних правила, за сваку премису посебно.<sup>109</sup> Када једна страна изнесе аргумент, на тој страни је да докаже своје претпоставке, након чега се терет пребацује на другу страну, која може да изнесе контрааргумент или да укаже на неке изузетне околности.<sup>110</sup> Софтвер користи базе података да помогне кориснику да пронађе нове аргументе или контрааргументе.<sup>111</sup> Аргумент је применљив само ако су његове премисе прихватљиве, а изузеци нису означени као прихватљиви.<sup>112</sup>

Размотримо примену софтвера на следећем случају. Дана 7. октобра 2001. године, Попов (енг. Alex Popov) и Хајаши (енг. Patrick Hayashi) били су гледаоци на бејзбол утакмици у Сан Франциску.<sup>113</sup> Након што је играч бејзбола ударио лопту која је одлетела у њиховом правцу, Попов је ухватио лопту, али га је одмах напала група навијача, због чега је испустио лопту.<sup>114</sup> Међу гомилом људи био је и Хајаши до кога се лопта докотрљала. Он је подигао лопту тврдећи да је његова. Цео догађај је снимљен камерама.

---

<sup>107</sup> T.F. Gordon, D. Walton, *The Carneades argumentation framework—using presumptions and exceptions to model critical questions*, In *6th computational models of natural argument workshop (CMNA)*, European conference on artificial intelligence (ECAI), Italy, (Vol. 6), 2006, pp. 5-13.

<sup>108</sup> J. Allen, *Carneades*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), приступљено: 20.9.2022. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2020/entries/carneades/>

<sup>109</sup> T. F. Gordon, H. Prakken, D. Walton (*The Carneades model of argument and burden of proof. Artificial Intelligence*) op.cit., pp. 875-896.

<sup>110</sup> *Ibid.*

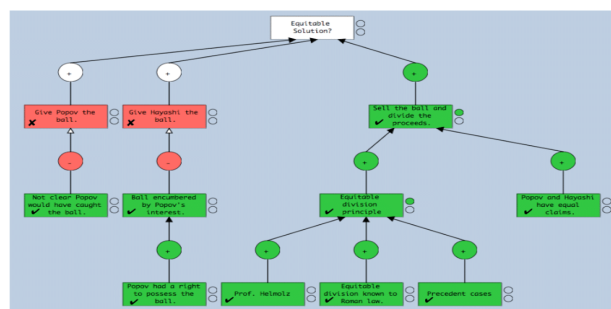
<sup>111</sup> D. Walton, *Computational dialectic and rhetorical invention*, AI & society, (26), 2011, pp. 3-17.

<sup>112</sup> M. Grabmair, T. F. Gordon, D. Walton, *Probabilistic semantics for the carneades argument model using bayesian networks*, in: *Computational Models of Argument*, IOS Press, 2010, pp. 255-266.

<sup>113</sup> *Case Popov v. Hayashi*, 2002 WL 31833731 (Ca. Sup. Ct. 2002); (NO. 400545).

<sup>114</sup> Приказ случаја детаљно анализиран у: T.J.M. Bench-Capon, *Representing Popov v Hayashi with dimensions and factors*, *Artificial Intelligence and Law*, (20), (1), (2012), pp. 15-35, приступљено: 20.9.2022. [https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as\\_sdt=0%2C5&q=T.J.M.+BenchCapon%2C+Representing+Popov+v+Hayashi+&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=T.J.M.+BenchCapon%2C+Representing+Popov+v+Hayashi+&btnG=)

Попов је тужио Хајашија, верујући да је стекао право својине на лопти у тренутку када је она додирнула његову рукавицу. Хајаши је такође тврдио да је законито дошао у посед лопте. Изнео је аргументе у корист тврдње да законита својина захтева државину и намеру за држањем ствари и да губитак лопте поништава право својине. Овај случај је наметнуо питања да ли је Попов заиста ухватио лопту и да ли је Хајаши био један од навијача који су напали Попова. Попов је као доказе предложио снимак који је снимано камерман на стадиону и сведочење седамнаест сведока.<sup>115</sup> Ови докази су аргументи који подржавају тврдњу да је ухватио лопту. Међутим, видео снимак је показао да је Попова рукавица зауставила путању лопте, али не и да је Попов имао лопту у државини. Сведочењу предложених сведока суд није поклатио веру јер су неки од сведока показали да су пристрасни, а неки од сведока нису имали добар поглед и стога нису могли да јасно опишу догађај. Случај је специфичан због тога што је свака чињеница могла у потпуности да промени одлуку суда. Наиме, да Попов није био нападнут и да је сам испустио лопту, Хајаши би био власник лопте, али да је Хајаши био један од навијача који су напали Попова, лопта би припала Попову. Како судије теже да донесу правичну одлуку, судија је резонувао да би требало продати ствар и поделити приход од продаје на једнаке делове. Кључни аргументи на основу којих је донета одлука су стручна мишљења професора који су разматрали питање стицања својине на „напуштеној“ ствари, принцип римског права који говори о примени принципа правичне поделе приликом решавања спорова који се тичу напуштене ствари, и два преседана у којима је овај принцип примењен. Описани начин резонувања судије, приликом доношења одлуке, приказан је на слици (Слика 4) у виду софтверског решења и сличан је Вигморовом начину представљања доказа у виду дијаграма.



Слика 4. - Carneades - Реконструкција случаја Popov v Hayashi

Извор: A Carneades reconstruction of Popov v Hayashi - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: [https://www.researchgate.net/figure/Trying-to-Find-an-Equitable-Solution\\_fig6\\_257520620](https://www.researchgate.net/figure/Trying-to-Find-an-Equitable-Solution_fig6_257520620) [accessed 20 Sep, 2022]

<sup>115</sup> Реконструкција случаја и анализа судске одлуке детаљно приказани у: T. F. Gordon, D. Walton, A Carneades reconstruction of Popov v Hayashi, CRRAR Publications, (20), (1), (2012), pp. 37-56, приступљено: 20.9.2022. <https://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=crararpub>

Софтвер је вршио процену аргумената, уз могућност откривања слабости премиса. Аргументи су приказани у виду правоугаоника.<sup>116</sup> Везе између аргумента и његових премиса и закључка носе одређене информације. Пуна линија се користи да означи аргументе који подржавају закључак и такве премисе означене су знаком плус, док се испрекидана линија користи да означи претпоставке или изузетке, који носе знак минус.<sup>117</sup> Ако је изјава прихваћена или прихватљива, појављује се „штиклица“ испред такве изјаве, а оквир за текст има зелену боју, у супротном, испред ње се појављује ознака „x“, а оквир за текст има црвену позадину.<sup>118</sup> Знак питања испред изјаве означава да је изјава доведена у питање, а ако је изјава само доведена у питање, а није ни прихваћена, ни одбијена, испред ње нема симбола, а оквир за текст има белу позадину.<sup>119</sup>

Софтвер означава аргумент као нешто што је „прихватљиво“ ако задовољава стандар доказивања, у супротном додељује ознаку „неприхватљиво“.<sup>120</sup> Прихватљивост се израчунава коришћењем доказног стандарда, који је задовољен ако постоји бар један аргумент који подржава закључак и не постоје искази који се могу третирати као критичка питања.<sup>121</sup> Критичка питања моделују се као посебне врсте премиса, тзв. изузеци и претпоставке. Да ли је изузетак или претпоставка прикладан зависи од тога која страна има терет доказивања у конкретном случају.

Софтверска реконструкција аргумената на којима се темељи одлука судије открива неке слабости у образложењу пресуде. На пример, у образложењу анализе сведочења седамнаест сведока, судија даје сажетак своје анализе, не наводећи која су критичка питања примењена да би се поткопало исказ сваког сведока посебно. То онемогућава читаоцу да формира сопствено мишљење о исказу сваког сведока.

Софтверска аргументациона шема која је коришћена у анализи образложења судске одлуке слична је Вигморовим графиконима. Софтверска решења описана у овом поглављу представљају квалитативни модел аргументационих шема. У описаним софтверским моделима семантика за одређивање прихватљивости аргумента пружа

---

<sup>116</sup> T. F. Gordon, *Visualizing Carneades argument graphs*, Law, Probability and Risk, (6), (1-4), 2007, pp. 109-117.

<sup>117</sup> *Ibid.*

<sup>118</sup> D. Walton (*Computational dialectic and rhetorical invention*), *op.cit.*, pp. 3-17.

<sup>119</sup> *Ibid.*

<sup>120</sup> T. F. Gordon, H. Prakken, D. Walton (*The Carneades model of argument and burden of proof. Artificial Intelligence*), *op.cit.*, pp. 875-896.

<sup>121</sup> *Ibid.*



помоћ у одређивању како статус једног аргумента може зависити од односа између других аргумената.<sup>122</sup> Највећи и најосновнији проблем са којим се суочава нови приступ доказима у праву је како проценити доказе као слабе или јаке неком формулом или методом израчунавања, о чему ће бити више речи у наредној целини.

#### **IV АЛТЕРНАТИВНИ ПРИСТУП: ОДЛУКЕ ЗАСНОВАНЕ НА ТЕОРИЈИ ВЕРОВАТНОЋЕ**

Процес закључивања у реалним системима карактеришу неизвесности, а не апсолутне истине и закључци, па улогу логике у правном закључивању може преузети теорија вероватноће. За разлику од квалитативног начина закључивања, које нуди формална логика, одлуке засноване на вероватноћи су по природи квантитативне.<sup>123</sup>

Поједини аутори сматрају да могућност анализе начина закључивања на природном језику даје предност аргументационим методама у односу на резонување засновано на вероватноћи, где су претпоставке и генерализације приказане бројчано као (условне) премисе.<sup>124</sup> С тим у вези, прихватљивост аргумената може се приказати и на начин да се шематски приказаним аргументима додељују математичке вредности вероватноће. Могуће је показати да доказ има мању или већу доказну снагу додељивањем вредности словима која представљају изјаве у аргументу. На пример, могу се доделити бројчане вредности вероватноће, или означити аргументи знаком плус или знаком минус.<sup>125</sup>

##### **4.1. Право и вероватноћа: процена компетентности доказа**

У судском поступку процес утврђивања чињеница никада не може довести до апсолутно извесног закључка, већ се оно што се само оно што се догодило може реконструисати кроз сећања сведока, материјалне доказе и слично. Судије морају да доносе одлуке саслушањем изјава евентуално непоузданих сведока, проценом могућих нерелевантних доказа и покушајима противничких страна да манипулишу перцепцијом судије.

---

<sup>122</sup>F. Vex (*Argumentation and evidence*) *op.cit.*, pp. 183-199.

<sup>123</sup> L. Demey, B. Kooi, J. Sack, *Logic and probability*, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2019 Edition), Edward N. Zalta (ed.), приступљено: 25.9.2022.  
<https://plato.stanford.edu/archives/sum2019/entries/logic-probability/>

<sup>124</sup>*Ibid.*

<sup>125</sup>*Ibid.*

Различити докази могу сугерисати, али не и доказати, да је неко ко је оптужен за кривично дело заиста и крив, али и ти докази чине закључак вероватним само у довољној мери у којој указују на њега.<sup>126</sup>

На пример, у случају који је анализиран у претходном поглављу, треба доказати да је Сако пуцао на чувара (1) и уједно размотрити алтернативу да није Сако тај који је убио чувара (2). Доказ који је узет у обзир је да је метак који је убио чувара испален из аутоматског пиштоља калибра 32 који је Сако поседовао када је ухапшен.<sup>127</sup> Овај доказ је сам по себи неуверљив јер иако је метак испален из пиштоља који је исти као онај који поседује Сако постоји могућност да је друга особа испалила метке.

Три важна аспекта доношења одлука су квантификација доказа, одмеравање доказа и релевантност доказа.<sup>128</sup> Тешко је квантификовати вероватноће у случају много изведених доказа.<sup>129</sup> За неке врсте доказа, као што су изјаве сведока, факторе као што су поузданост и објективност сведока тешко је измерити.<sup>130</sup>

Употреба вероватноће у правним поступцима нема баш истакнуту историју. Размотримо то и на познатом случају „The People vs. Collins“ (1968), који се често цитира као упозорење припадницима правне струке, а тиче се управо употребе теорије вероватноће на суду.<sup>131</sup>

Реч је о томе да је, 18. јуна 1964. године, полиција у Лос Анђелесу добила пријаву о пљачки. Старија госпођа Брукс је пријавила да је била у куповини и ишла кући улицом и док се сагињала да нешто покупи изненада је неко гурнуо на земљу. Успела је да подигне поглед и видела младу жену, како бежи са места догађаја, за коју је описала да

---

<sup>126</sup> D. McCord, *A Primer for the Nonmathematically Inclined on Mathematical Evidence in Criminal Cases: People v. Collins and Beyond*, Wash. & Lee L. Rev. (47), (1990), p. 741, приступљено: 25.9.2022. <https://scholarlycommons.law.wlu.edu/wlulr/vol47/iss4/3>

<sup>127</sup> A. Terence, D. Schum, W. Twining (*Analysis of evidence*) *op.cit.*, p. 251.

<sup>128</sup> A. Jøsang, V. A. Bondi, *Legal reasoning with subjective logic*, *Kluwer Academic Publishers*, (8), (4), (2000), pp. 289-315, приступљено: 30.9.2022. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.475.6619&rep=rep1&type=pdf>

<sup>129</sup> D. Walton (*Argumentation methods for artificial intelligence in law*) *op.cit.*, p. 141.

<sup>130</sup> J. Keppens, J. Zeleznikow, *On the Role of Model-based Reasoning in Decision Support in Crime Investigation*, Report of the Centre for Forensic Statistics and Legal Reasoning, Edinburgh, University of Edinburgh, 2002, pp. 77-83.

<sup>131</sup> Приказ случаја *People v. Collins*, 68 Cal. 2d 319, 438 P.2d 33, 66 Cal. Rptr. 497 (1968) се у великој мери ослања на транскрипт записника са суђења доступан на: [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=2393563144534950884&q=People+v.+Collins&hl=en&as\\_sdt=2006](https://scholar.google.com/scholar_case?case=2393563144534950884&q=People+v.+Collins&hl=en&as_sdt=2006) или <https://scocal.stanford.edu/opinion/people-v-collins-22583> приступљено: 30.9.2022.

је носила нешто тамно и да има косу између тамноплаве и светлоплаве. Сведок, који је живео у истој улици и који је испред куће заливао травњак у време када се догађај десило, видео је плаву девојку са коњским репом како трчи и „скаче“ у жути аутомобил којим је управљао тамнопути мушкарац са брковима и брадом.

Полиција је одмах усредредила сву своју сумњу у вези са пљачком на Малколма Колинса (енг. Malcolm Ricardo Collins) и Џенет Колинс (енг. Janet Luise Collins), међурасни пар у околини који је возио жути аутомобил. Малколм је идентификован од стране сведока као возач аутомобила. И Малколм и Џенет су ухапшени и задржани у притвору, а полицајац који је испитивао Џенет приметио да јој је након хапшења коса постала краћа и тамнија, што доводи до закључка да је ошишала је и офарбала косу како би збунила сведоке. Полиција је приметила и да Малколм, у тренутку хапшења, није имао браду, што је подстакло сумњу полиције да је Малколм одмах после пљачке променио изглед. Дошло се до сазнања да је дан након пљачке, Малколм платио саобраћајну казну у отприлике истом износу који је украден госпођи Брукс.

Сведок, који је био послодавац Џенет, изјавио је да је Малколм купио Џенет жутим аутомобилом на дан пљачке у 11.30, чиме је сугерисао да су Колинсови могли да стигну на место извршења кривичног дела у време када је оно учињено.

Суочен са не тако јаким доказима, а с обзиром на то да ниједан сведок није могао са сигурношћу да идентификује оптужене, тужилац је тражио од математичара, кога је позвао да сведочи као стручно лице, да размотри шест карактеристика које се односе на извршиоце пљачке. Затим је тужилац дао математичару неке бројеве које је претпоставио као вероватноће, по сопственој процени.<sup>132</sup>

Тужилац је затражио од математичара да претпостави да је „црнац са брадом” присутан у „1 од 10“ случајева међурасних парова, а да је вероватноћа да мушкарац има бркове извесна у „1 од 4“ случаја. Затим је затражио од стручњака да објасни како израчунати вероватноћу да мушкарац у таквом пару испуњава оба услова, „црнац са брадом” и „мушкарац са брковима”.<sup>133</sup> У наставку је приказан оквир „субјективне“ вероватноће који је примењен за одмеравање доказа и за доношење одлуке.

---

<sup>132</sup> D. McCord (*A Primer for the Nonmathematically Inclined on Mathematical Evidence in Criminal Cases: People v. Collins and Beyond*), *op.cit.*, p. 765.

<sup>133</sup> M.O Finkelstein, B. Levin, *Statistics for lawyers*, New York: Springer, 2001, pp. 63-65.

Комплетна листа вероватноћа коју је тужилац тражио од математичара да претпостави била је: „црнац са брадом: 1 од 10, човек са брковима: 1 од 4, жена са плавом косом: 1 од 3, жена са коњским репом: 1 од 1, међурасни пар у аутомобилу: 1 од 1000, жути ауто: 1 од 10“. На основу ових цифара, математичар је затим користио правило производа да израчуна укупну вероватноћу да ће случајни пар задовољити све горе наведене критеријуме, за коју се изајснио да је 1 према 12 милиона.<sup>134</sup>

У теорији вероватноће прави се разлика између објективне и субјективне теорије вероватноће. Вероватноће засноване на учесталостима које су статистички објашњене биле би објективно оправдане, док би вероватноће које су одраз степена веровања неке особе биле само субјективне.<sup>135</sup>

Математичар је описао правило производа за независне догађаје, које каже да, ако су два догађаја независна, онда се вероватноћа да се оба догађаја догоде заједно добијају множењем њихових појединачних вероватноћа, а судија је дозволио да ово сведочење буде представљено пороти, дајући упутства да је сведочење „примљено само у сврху илустрације математичке вероватноће разних могућности за предметна дешавања.“<sup>136</sup> Ово сведочење осудило је пар Колинс.

Пресуда је преиначена након што је Врховни суд Калифорније, по жалби, открио неке озбиљне недостатке првостепене одлуке.

За почетак, тужилаштво није пружило доказе да је „било који од наведених појединачних фактора вероватноће био чак и приближно тачан“.<sup>137</sup> Штавише, није се показало да су фактори потпуно независни један од другог као што морају бити да би задовољили математички закон.<sup>138</sup>

„Ниједна математичка једначина,“ додао је суд, „не може доказати ван разумне сумње да је кривац у ствари поседовао карактеристике које су описали сведоци, или чак, да се

---

<sup>134</sup> A. Jøsang, V.A. Bondi *Legal reasoning with subjective logic*, Kluwer Academic Publishers, (8), (4), (2000), pp. 289-315, приступљено: 30.9.2022.

<sup>135</sup> H. Prakken, *A new use case for argumentation support tools: supporting discussions of Bayesian analyses of complex criminal cases*, *Artificial Intelligence and Law*, (28), (1), (2020), pp. 27–49, приступљено: 30.9.2022. <https://doi.org/10.1007/s10506-018-9235-z>

<sup>136</sup> *Case People v. Collins*, 68 Cal. 2d 319, 438 P.2d 33, 66 Cal. Rptr. 497 (1968), приступљено: 30.9.2022. [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=2393563144534950884&q=People+v.+Collins&hl=en&as\\_sdt=2006](https://scholar.google.com/scholar_case?case=2393563144534950884&q=People+v.+Collins&hl=en&as_sdt=2006)

<sup>137</sup> *Ibid.*

<sup>138</sup> W.B. Fairley, F. Mosteller, *A Conversation About Collins*, *The University of Chicago Law Review*, (Vol. 41: Iss. 2), (Article 5), (1974), приступљено: 30.9.2022. <https://chicagounbound.uchicago.edu/uclrev/vol41/iss2/5>

може наћи само један пар који поседује те карактеристичне особине у целој области Лос Анђелеса“.<sup>139</sup>

Судија је указао на грешку која се често дешава у примени вероватноће и статистике у кривичним поступцима. С једне стране, ту је рачуница тужилаштва која, и поред неоправданости, покушава да утврди вероватноћу да ће случајни пар имати описане дистинктивне карактеристике (брадати црнац, са брковима, итд.), а не вероватноћу да је пар Колинс невин.

Као што је Врховни суд приметно, тужилац је у случају Колинс тврдио да може бити само једна шанса (1 од 12 милиона) да су оптужени невини и да постоји још један једнако препознатљив пар који би заправо могао да почини пљачку.

Стављајући фокус на ову тврдњу, суд је поставио питање колика је вероватноћа да у области Лос Анђелеса постоје најмање два пара која имају шест карактеристика којима су сведоци описали пљачкаше. Судије су израчунале да је та вероватноћа већа од 40 процената.<sup>140</sup> Отуда уопште није било разумно закључити да оптужени морају бити криви само зато што имају шест карактеристика у описима сведока.

Као што јасно показује мишљење суда, коришћење вероватноће од стране тужилаштва довело је до фундаменталне грешке приликом резоновања о релевантим чињеницама предметног случаја. Закључујемо да стратегија тужилаштва није пружила апсолутно никакве смернице о кључном питању кривице осумњичених у овом случају и да се употреба теорије вероватноће у судници показала неадекватном.

#### **4.1. 1. Символи Бајесове теорема у судском поступку: докази засновани на вероватноћи**

Постоји јасан став међу неким припадницима правне струке да нема места теорији вероватноће у судници.<sup>141</sup>

Међутим, теорија вероватноће нашла је своју примену у правној области у виду Бајесове теореме, која ће бити објашњена у наставку. Бајесова теорема може се симболички представити на следећи начин:

---

<sup>139</sup>Case People v. Collins, 68 Cal.2d 319, приступљено: 30.9.2022. <https://law.justia.com/cases/california/supreme-court/2d/68/319.html>

<sup>140</sup> D. McCord (A Primer for the Nonmathematically Inclined on Mathematical Evidence in Criminal Cases: *People v. Collins and Beyond*), *op.cit.*, p. 774.

<sup>141</sup> N. Fenton, M. Neil, D. Berger, *Bayes and the law*, Annual Review of Statistics and Its Application, (Vol.3), (2016), приступљено: 05.10.2022. <https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-041715-033428>

$$P(A | B) = \frac{P(B | A)P(A)}{P(B)}.^{142}$$

Реч је о математичкој формули која се користи за израчунавање „условних“ вероватноћа, то јест вероватноћа да ће се неки догађај десити, с обзиром на то да се претходно догодио неки други догађај.<sup>143</sup> Бајесова теорема је користан алат када је сазнање о нечему што се десило непотпуно, па морамо описати ствари као вероватне, и из такво представљених чињеница аргументовати закључке.<sup>144</sup>

Уочено је да велики број академских радова указује на минималан утицај Бајеса на правну праксу, а постоји и распрострањено неслагање око врсте доказа на које се може применити такозвано „бајесијанско“ резоновање.

У наставку рада, надовезаћемо се на аргументациону шему критичких питања усмерених на налаз и мишљење вештака, представљену у претходном поглављу, како бисмо практично објаснили примену Бајесове теореме.

Докази на основу којих судија доноси пресуду често укључују статистичке информације, посебно када је реч о форензичким техникама.

Претпоставимо да, у овом случају, вештак сведочи да се крв пронађена на месту извршења кривичног дела поклапа са узорком крви узетим од лица које је оптужено за то кривично дело.<sup>145</sup> Претпоставимо даље да вештак износи мишљење да вероватноћа поклапања узорка крви са места извршења кривичног дела и узорка особе која није повезана са местом извршења, може износити 5%.<sup>146</sup>

Дакле, постоји вероватноћа да узорак крви може грешком да буде доведен у везу са лицем које нема никакве везе са учињеним кривичним делом. Можемо да протумачимо

---

<sup>142</sup> M. Kwan, K.P. Chow, F. Law, P. Lai., *Reasoning about evidence using Bayesian networks*, *IFIP International Conference on Digital Forensics*, Springer, Boston, MA, 2008, pp. 277-279. приступљено: 05.10.2022. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgs007>

<sup>143</sup> K. Korb, *Bayesian informal logic and fallacy*, *Informal Logic*, (Vol. 24), (No. 1), 2004, pp. 42-67.

<sup>144</sup> D.A. Schum, J.R. Morris, *Assessing the competence and credibility of human sources of intelligence evidence: contributions from law and probability*, *Law, Probability & Risk* (6), (2007), pp. 247-274, приступљено: 05.10.2022. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgm025>

<sup>145</sup> Видети: D. Walton (*Argumentation methods for artificial intelligence in law*), *op.cit.*, pp. 2-5.

<sup>146</sup> Пример наведен према: R. Urbaniak, M. Di Bello, *Legal Probabilism*, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2021 Edition), Edward N. Zalta (ed.), приступљено: 05.10.2022. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/legal-probabilism/>

ову изјаву као да је вероватноћа да узорак крви не одговара осумњиченом 5%, а да је 95% вероватно да је управо осумњичени учинилац кривичног дела.<sup>147</sup>

У одсуству било каквих других убедљивих доказа који говоре супротно, у почетку би требало да буде врло вероватно да осумњичени, као и било које друго лице, није повезан са кривичним делом. Безусловна претпоставка да се неко лице сматра невиним, док се не докаже његова кривица, може се формулисати тако да гласи „кривица осумњиченог није ништа вероватнија него кривица било ког другог лица.“<sup>148</sup>

Представићемо то симболички. Нека ознака „S“ означава да је осумњичени био на месту извршења кривичног дела, ознака „M“ да пронађени трагови крви одговарају узорку крви узетом од осумњиченог, а слово „P“ означава неку вероватноћу коју треба испитати. Ако претпоставимо да је 100 особа било на месту извршења, осумњичени је само 1 од 100 („S“), при чему указујемо да је још 99 других особа било присутно на критичном месту („¬ S“), што можемо записати као:<sup>149</sup>

$$P(S) = 1/100 = 0.01, \text{ односно } P(\neg S) = 99/100 = 0.99.$$

Важи претпоставка да, ако је осумњичени био на месту извршења кривичног дела („S“), требало би да се узорак његове крви подудара са пронађеним траговима крви („M“). Употребом описане релације добијамо следећу вредност вероватноће:

$$P(M \mid S) = 100\% = 1.^{150}$$

У конкретном случају, постоји и мишљење вештака да у 5% случајева узорак крви може грешком да буде доведен у везу са особом која није била на месту извршења кривичног дела („¬ S“), што записујемо као:

$$P(M \mid \neg S) = 5\% = 0,05.$$

Бајесова формула, у конкретном случају, треба да одговори на питање колика је вероватноћа да осумњичени није био на месту извршења кривичног дела, ако знамо да се трагови крви поклапају са његовим узорком крви ( $P(\neg S \mid M)$ ), и ако знамо да у 5% случајева узорак крви може грешком да буде доведен у везу са особом која није била на

---

<sup>147</sup> *Ibid.*

<sup>148</sup> N. Fenton, M. Neil, D. Berger (*Bayes and the law*), *op.cit.*, pp. 51-77.

<sup>149</sup> *Ibid.*

<sup>150</sup> Претпостављамо приближну вредност, на основу мишљења вештака; Видети: R. Urbaniak, M. Di Bello, *Legal Probabilism*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2021 Edition), Edward N. Zalta (ed.), приступљено: 05.10.2022. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/legal-probabilism/>

месту извршења кривичног дела ( $P(M \mid \neg S)$ )<sup>151</sup>. Применом Бајесове теореме, две описане условне вероватноће  $P(\neg S|M)$  и  $P(M \mid \neg S)$  показују да се два догађаја могу тумачити нешто другачије ако се посматрају заједно, у односу на то када се посматрају одвојено или независно. Имајући у виду претходно објашњене симболе (претпоставку да је осумњичени само 1 од 100 особа „P(S)“, а да је још 99 других особа било присутно на месту извршења „P(¬ S)“ и претпоставку да, ако је осумњичени био на месту извршења кривичног дела, требало би да се узорак његове крви подудара са пронађеним траговима крви „P(M | S)“, множењем одговарајућих „условних“ вероватноћа, добијамо следећи резултат:

$$P(\neg S|M) = \frac{P(M \mid \neg S)P(\neg S)}{P(M \mid \neg S)P(\neg S) + P(M \mid S)P(S)} = \frac{0.05 \cdot 0.99}{0.05 \cdot 0.99 + 1 \cdot 0.01} = 0.83 = 83\%.$$

Закључујемо да је вероватноћа да крв са места извршења кривичног дела потиче управо од осумњиченог много нижа од првобитне преувеличане вредности вредности од 95%.<sup>152</sup>

Бајесов приступ има тенденцију да се користи као средство за анализу налаза форензичара, али препознајемо да постоје технички изазови који треба да буду превазиђени како би се олакшало правно резонување помоћу Бајесове теореме.

#### 4.1. 2. Нови приступ релевантности доказа: алгоритам „Naive Bayes“

Алгоритми који су развијени крајем 20. века омогућили су ефикасно извођење закључака на основу Бајесових мрежа корисницима без икаквог статистичког занања, па се ова открића сматрају пресудним за моделовање правних аргумената на бази теорије вероватноће.<sup>153</sup>

Алгоритам „Naive Bayes“, који користи расуђивање засновано на вероватноћи, у основи има Бајесову теорему. Иако би се из назива могло закључити да се ради о „наивном“ алгоритму, заправо се ради о томе да се подразумева да су „атрибути“

<sup>151</sup> У овом примеру, реч је о такозваној „инверзној“ вероватноћи; више о томе видети у: K. Korb (*Bayesian informal logic and fallacy*), *op.cit.*, pp. 42-67.

<sup>152</sup> Овде је реч о вероватноћи да крв са места извршења кривичног дела потиче управо од осумњиченог, за кога се сматра да је био на месту извршења кривичног дела, што записујемо као:  $P(S \mid M)$ , при чему, на основу претходних вероватноћа, добијамо бројчани резултат од 17%; Више о томе видети у: R. Urbaniak, M. Di Bello, *Legal Probabilism*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2021 Edition), Edward N. Zalta (ed.), приступљено: 05.10.2022. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/legal-probabilism/>

<sup>153</sup> N. Fenton, M. Neil, D. Berger (*Bayes and the law*), *op.cit.*, pp. 51-77.



алгоритма међусобно условно независни.<sup>154</sup> Једноставно речено, наивни Бајесов класификатор претпоставља да присуство одређене карактеристике у класи није повезано са присуством било које друге карактеристике из дате класе. Управо једно од најважнијих ограничења алгоритма представља чињеница да се рад алгоритма заснива на претпоставци да су те карактеристике условно независне, а у реалном животу, готово је немогуће пронаћи скуп атрибута који су међусобно потпуно независни.<sup>155</sup>

Добар пример за употребу овог алгоритма долази од система који у раду користе вештачку интелигенцију, а који могу послужити судијама приликом изрицања казни. Ови системи често користе алгоритме који обрађују податке о прошлим злочинима како би направили предвиђање о будућем понашању окривљеном, и најчешће служе да „предвиде“ могућност поврата.<sup>156</sup>

У овом делу ћемо приказати како би поступао судија ако би одлучио да, на основу претходних случајева крађе аутомобила, размотри проблем нове крађе аутомобила „црвене боје, типа SUV, домаће производње“, користећи класификатор „Naive Bayes“. Начин резонувања судије приказан је у наставку. Наиме, прво треба претпоставити да ниједан пар карактеристика, који је креиран на основу претходних случајева крађе аутомобила, представљених у табели, није зависан:<sup>157</sup>

Табела 1. – атрибути алгоритма Naive Bayes

Example No.	Color	Type	Origin	Stolen?
1	Red	Sports	Domestic	Yes
2	Red	Sports	Domestic	No
3	Red	Sports	Domestic	Yes
4	Yellow	Sports	Domestic	No
5	Yellow	Sports	Imported	Yes
6	Yellow	SUV	Imported	No
7	Yellow	SUV	Imported	Yes
8	Yellow	SUV	Domestic	No
9	Red	SUV	Imported	No
10	Red	Sports	Imported	Yes

*Извор:* Chauhan, Nagesh Singh. "Naive Bayes Algorithm: Everything you need to know." Accessed on: Oct 10 (2022), <https://www.kdnuggets.com/2020/06/naive-bayes-algorithm-everything.html>

<sup>154</sup> М. Марковић, *Употреба алгоритма Naive Bayes у процесу доношења пословних одлука*, in: *Sinteza 2019 - International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research*, Singidunum University, 2019, p. 215.

<sup>155</sup> Fenton, M. Neil, D. Berger (*Bayes and the law*), *op.cit.*, pp. 51-77.

<sup>156</sup> Н. Surden, *Artificial intelligence and law: An overview*, *Georgia State University Law Review*, (35), (4), (2019), p. 1333, приступљено: 8.10.2022. <https://scholar.law.colorado.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2340&context=faculty-articles>

<sup>157</sup> Пример употребе овог алгоритма детаљно је анализиран у: Е. Meisner, *Naive Bayes Classifier example Car theft Example*, *Computational Linguistics*, (36), (2), 2003, pp. 2-3, приступљено: 8.10.2022. <https://www.inf.u-szeged.hu/~ormandi/ai2/06-naiveBayes-example.pdf>

Бајесова теорема се може записати и на следећи начин:  $P(Y|X) = \frac{P(X|Y)P(Y)}{P(X)}$ , при чему променљива „Y“ представља одговор на питање да ли је аутомобил украден или не, односно то је закључак који судија треба да изведе, а променљива „X“ представља атрибуте из табеле.<sup>158</sup> Ако су атрибути „X1“, „X2“, „X3“, ..., „Xn“ независне променљиве, онда на основу Бајесове теореме имамо следећи исказ:  $P(Y|X) = \frac{P(Y)P(X1|Y)P(X2|Y)P(X3|Y)\dots P(Xn|Y)}{P(X1)P(X2)P(X3)\dots P(Xn)}$ .

За дато „X=(X1, X2, X3, ..., Xn)“ треба одредити коју ће вредност „Y“ узети са највећом вероватноћом, при чему се у вероватноћи користи функција:  $\text{argmax}_y P(Y = Y|X = (X1, X2, X3, \dots, Xn)) = \text{argmax}_y P(Y)P(X1|Y)P(X2|Y)P(X3|Y) \dots P(Xn|Y)$ . Након примене ове функције, примећујемо да се губи именилац из једначине, зато што његова вредност не зависи од „Y“.

Према објашњеном правилу, дајући бројчану вредност подацима из табеле, у зависности да ли претпостављамо да је аутомобил таквих карактеристика украден или не, можемо израчунати вероватноћу да (ни)је украден „црвени аутомобил, типа SUV, домаће производње“:

$$P(Y=\text{Yes} | X = (\text{Red}, \text{SUV}, \text{Domestic})) = P(X1=\text{Red} | Y=\text{Yes}) * P(X2=\text{SUV} | Y=\text{Yes}) * P(X3=\text{Domestic} | Y=\text{Yes}) * P(Y=\text{Yes}) * P(\text{Yes}) = (3/5) * (1/5) * (2/5) * 1 = 0.048$$

$$P(Y=\text{No} | X = (\text{Red}, \text{SUV}, \text{Domestic})) = P(X1=\text{Red} | Y=\text{No}) * P(X2=\text{SUV} | Y=\text{No}) * P(X3=\text{Domestic} | Y=\text{No}) * P(Y=\text{No}) = (2/5) * (3/5) * (3/5) * 1 = 0.144.$$

С обзиром на то да је добијена вредност „0.144“ већа од вредности „0.048“, значи да је вероватније да, на основу постојеће праксе познатих случајева крађе, аутомобил са карактеристикама представљеним у новом случају није украден.<sup>159</sup> У контексту доказа, то значи да што је већи број доказа који поткрепљују хипотезу, већа је вероватноћа да је хипотеза тачна.<sup>160</sup>

<sup>158</sup> Пример наведен према: N.S. Chauhan, *Naïve Bayes Algorithm: Everything You Need to Know*, 2022, приступљено: 8.10.2022, <https://www.kdnuggets.com/2020/06/naive-bayes-algorithm-everything.html>

<sup>159</sup> Исти закључак би могао бити изведен и ако бисмо на другачији начин приказали односе атрибута класификатора, при чему бисмо имали другачије бројчане вредности. Дакле, и у том случају, вероватноћа „P(Y=No | X = (Red, SUV, Domestic))“ би била већа. Пример употребе оваквог начина доношења одлуке детаљно је анализиран у: E. Meisner (*Naive Bayes Classifier example Car theft Example, Computational Linguistics*), op. cit., p. 3.

<sup>160</sup> D.L. Faigman, A.J. Baglioni, *Bayes' theorem in the trial process: Instructing Jurors on the Value of Statistical Evidence, Law and Human Behavior*, (Vol. 12), (No. 1), 1988, pp. 1-17.

Бајесов модел, који процењује бројчану вредност аргумената, може утицати на вероватноћу са којом ће одређени правни аргумент имати јачу доказну снагу од другог.<sup>161</sup> Међутим, лоше искуство у судници и потешкоће у тумачењу класичне статистике представљају отпор било каквој употреби Бајесовог приступа у правној области, а теорија сматра да чак и најугледнији правни стручњаци, сматрају Бајесову теорему тешком за разумевање.<sup>162</sup>

## V ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

У основи многих проблема је неусклађеност између фoрамалног логичког и непрецизног природног језика. Симболичка логика је начин да синтакса, која се односи на исказе у правним прописима, уговорима и другим правним документима, буде поједностављена.

Није тешко схватити како недостатак логичке релевантности може бити озбиљан недостатак приликом доношења судске одлуке. Правну релевантност треба, у светлу ових разматрања, посматрати као процедурални појам који се користи за ограничавање времена утрошеног на слушање аргументације која ће се имати малу или никакву доказну вредност у доношењу одлуке. Јасно је да постоји сложен однос између ова два појма, а правна правила се не могу разумети без разумевања појма логичке релевантности.

Постоји тенденција у свакодневном расуђивању да се поштује мишљење стручњака. У ствари, стручњаци често греше, или оно што кажу може довести до извођење закључка који је погрешан или није поткрепљен доказима. Из тог разлога, шеме аргумената треба разумети као правила закључивања, при чему нека критична питања обезбеђују истинитост премиса, док друга обезбеђују да начин закључивања буде одговарајући. Вигморови графикон веома добро показују како маса доказа на свакој страни на крају суђења формира дијаграм састављен од изводљивих аргумента који, појединачно, пружају само малу доказну тежину, али маса повезаних аргумената може дати прецизнији закључак.

Обрада аргументационих шема представља значајну прилику за развој прецизнијих теорија аргументације, за унапређење правних процеса и за повећање ефикасности рачунарских система. Може се очекивати да рачунарски софтвери буду веома погодни

---

<sup>161</sup> F. Zenker (*Bayesian argumentation: The practical side of probability*), *op.cit.*, pp. 1-11.

<sup>162</sup> N. Fenton, M. Neil, D. Berger (*Bayes and the law*), *op.cit.*, pp. 51-77.

за визуелизацију доказа који се користе на суђењу. Такви алати могу бити корисни за представљање и поређење текстова на природном језику. Они омогућавају идентификацију имплицитних премиса и могу поставити одговарајућа критичка питања приликом доказивања неке хипотезе. Проблем за будућност правног и компјутерског развоја ових техника је како квантитативно проценити релевантност аргументације након што је структура доказа представљена у аргументационој шеми.

Било је неизбежно да се правни систем суочи са питањем да ли концепције вероватноће исправно и корисно описују врсту несигурности која постоји у правним процесима утврђивања чињеница. Случај „*People v. Collins*“ треба разумети као почетак имплементације вероватноће у правну сферу и зато га судови и научници и даље разматрају као истакнути случај на ту тему. Да је тужилачка „субјективна“ техника у овом случају прошла непримећено, може се замислити да би многи други тужиоци у различитим случајевима могли користити исту спорну технику. Ипак се чини се да је теорија вероватноће недовољна за моделовање правног резоновања, углавном зато што не постоји доследан начин утврђивања вероватноће, с обзиром на то да се докази не могу анализирати статистички.

Правилна употреба Бајесовог резоновања има потенцијал да побољша ефикасност правосуђа, тако што може помоћи судијама да утврде прихватљивост доказа са већом прецизношћу. Алгоритам *Naive Bayes* представљен је као један од алгоритама који омогућава брз и ефикасан процес класификације и који нуди значајну предност по питању квалитета одлука које предвиђа. Међутим, постоји оправдана забринутост да се судије могу повинovati овом моделу „прецизности“, не узимајући у обзир чињеницу да, чак и ако је модел тачан, ипак сваки случај треба сагледати посебно и независно од других.

Иако логичари и правници деле заједничке бриге по питању начина резоновања, однос између логике и вероватноће, као алата вештачке интелигенције, са једне стране, и права, са друге стране, још увек није јасан. Идеја о примени метода правне аргументације су новијег датума и нису много напредовале у овом тренутку. Ипак, пут напред је да покушамо да применимо постојеће методе логике на случајеве правне аргументације. Ово је начин да се напредује у овој области и да се отвори нови метод анализе правног образложења, као оквира за рационалну аргументацију и логичку анализу и оцену доказа.

Истраживања примене вештачке интелигенције у формализацији правног резонувања су показала да је вештачка интелигенција постигла успех у организовању и приказивању доказа и анализи њихових међусобних односа, али и неуспех у постизању потпуно аутоматизованог доношења судских одлука. Велики је изазов остварити сарадњу стручњака из области науке са правним стручњацима у предметној области, па будућа истраживања у морају бити мултидисциплинарна, а стручњаци из области права би требало да истраже како могу да унапреде правну праксу коришћењем технологија заснованих на вештачкој интелигенцији.

## VI ЛИТЕРАТУРА

1. Allen E. Layman, Caldwell Mary Ellen, *Modern Logic and Judicial Decision Making: A Sketch of One View*, in: Law and Contemporary Problems, (vol. 28), (no. 1), (1963); приступљено: 01.8.2022. <https://scholarship.law.duke.edu/lcp/vol28/iss1/11>;
2. Allen E. Layman, Engholm C. Rudy, *Normalized legal drafting and the query method*, Journal of Legal Education, (29), (1978), приступљено: 11.08.2022. <https://repository.law.umich.edu/articles/29>;
3. Allen E. Layman, *Symbolic Logic: A Razor-Edged Tool for Drafting and Interpreting Legal Documents*, (vol. 66), (no. 6), 1957, Yale L.J.;
4. Anderson Terence, Schum David, Twining William, *Analysis of evidence*, 2005, Cambridge University Press;
5. Ashley Kevin, *Artificial intelligence and legal analytics: new tools for law practice in the digital age*, 2017, University of Pittsburgh School of Law;
6. Atkinson Katie, Bench-Capon Trevor, Bex Floris, Gordon F. Thomas, Prakken Henry, Sartor Giovanni, Verheij Bart, *In memoriam Douglas N. Walton: the influence of Doug Walton on AI and law*, Artificial Intelligence and Law, (28),(3), (2020), приступљено: 5.09.2022. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10506-020-09272-2>;
7. Baggio Giosuè, Cherubini Paolo, Pischedda Doris, Blumenthal Anna, Haynes John-Dylan, Reverberi Carlo, *Multiple neural representations of elementary logical connectives*, NeuroImage, (135), (2016), приступљено: 24.8.2022. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.04.061>;
8. Bench-Capon J.M. Trevor, *Representing Popov v Hayashi with dimensions and factors*, Artificial Intelligence and Law, (20), (1), (2012), приступљено: 20.9.2022. [https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as\\_sdt=0%2C5&q=T.J.M.+BenchCapon%2C+Representing+Popov+v+Hayashi+&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=T.J.M.+BenchCapon%2C+Representing+Popov+v+Hayashi+&btnG=);
9. Bex Floris, *Argumentation and evidence*, Philosophical foundations of evidence law, (2021), приступљено: 13.9.2022. <http://www.florisbex.com/papers/Argumentation&Evidence-Bex.pdf>;
10. Bex Floris, Prakken Henry, Reed Chris, Walton Douglas, *Towards a formal account of reasoning about evidence: argumentation schemes and generalisations*, Artificial Intelligence and Law, (11), (2), (2003), приступљено: 10.09.2022.; [https://www.researchgate.net/figure/Chart-4-of-Kadane-and-Schum-1996\\_fig3\\_341254910](https://www.researchgate.net/figure/Chart-4-of-Kadane-and-Schum-1996_fig3_341254910)
11. Campbell Ray Worthy, *Artificial intelligence in the courtroom: The delivery of justice in the age of machine learning*, Colo. Tech. LJ, (18), (2020), приступљено: 15.9.2022. [http://ctlj.colorado.edu/wp-content/uploads/2020/08/2-Campbell\\_06.25.20.pdf](http://ctlj.colorado.edu/wp-content/uploads/2020/08/2-Campbell_06.25.20.pdf);
12. Chauhan Nagesh Singh, *Naïve Bayes Algorithm: Everything You Need to Know*, 2022, приступљено: 8.10.2022, <https://www.kdnuggets.com/2020/06/naive-bayes-algorithm-everything.html>;
13. Čačić Vedran, Paradžik Petar, Vuković Mladen, *Logičko programiranje, Math. e*, (26), (1), (2014), приступљено: 11.09.2022. <https://hrcak.srce.hr/file/196450>;
14. Demey, Lorenz, Kooi Barteld, Sack Joshua, *Logic and probability*, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2019 Edition), Edward N. Zalta (ed.), приступљено: 25.9.2022. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2019/entries/logic-probability/>

15. Donahue Lauri, *A primer on using artificial intelligence in the legal profession*, JOLT Digest, (2018), приступљено: 17.9.2022. <http://jolt.law.harvard.edu/digest/a-primer-on-using-artificial-intelligence-in-the-legal-profession>;
16. Faigman L. David, Baglioni A.J., *Bayes' theorem in the trial process: Instructing Jurors on the Value of Statistical Evidence*, Law and Human Behavior, (Vol. 12), (No. 1), 1988, pp. 1-17.;
17. Fairleyf B. William, Mosteller Frederick, *A Conversation About Collins*, The University of Chicago Law Review, (Vol. 41: Iss. 2), (Article 5), (1974), приступљено: 30.9.2022. <https://chicagounbound.uchicago.edu/ucprev/vol41/iss2/5>;
18. Fenton Norman, Neil Martin, Berger Daniel, *Bayes and the law*, Annual Review of Statistics and Its Application, (Vol.3), (2016), приступљено: 05.10.2022. <https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-041715-033428>;
19. Finkelstein O. Michael, Levin Bruce, *Statistics for lawyers*, New York: Springer, 2001, pp. 63-65.;
20. Franklin James, *Discussion paper: how much of commonsense and legal reasoning is formalizable? A review of conceptual obstacles*, Law, Probability and Risk, (11), (2012), приступљено: 05.10.2022. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgs007>;
21. Gordon F. Thomas, Governatori Guido, Rotolo Antonino, *Rules and norms: Requirements for rule interchange languages in the legal domain*, in: *International Workshop on Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, pp. 282-296.;
22. Gordon F. Thomas, Prakken Henry, Walton Douglas, *The Carneades model of argument and burden of proof*, Artificial Intelligence, (171), 2007, приступљено: 5.09.2022, <https://doi.org/10.1016/j.artint.2007.04.010>;
23. Gordon F. Thomas, *Visualizing Carneades argument graphs*, Law, Probability and Risk, (6), (1-4), 2007, pp. 109-117.;
24. Gordon F. Thomas, Walton Douglas, *A Carneades reconstruction of Popov v Hayashi*, CRRAR Publications, (20), (1), (2012), приступљено: 20.9.2022. <https://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=crrarpub>;
25. Gordon F. Thomas, Walton Douglas, *The Carneades argumentation framework—using presumptions and exceptions to model critical questions*, in: 6th computational models of natural argument workshop (CMNA), European conference on artificial intelligence (ECAI), Italy, (Vol. 6), 2006, pp. 5-13.;
26. Governatori Guido, *Law, Metadata and Semantics*, Metadata Australia, 2010, приступљено: 10.8.2022. <https://pdfs.semanticscholar.org/d14b/95827c7326ad7c94ec71b7e3b2a6610571e8.pdf>;
27. Grabmair Matthias, Gordon F. Thomas, Walton Douglas, *Probabilistic semantics for the carneades argument model using bayesian networks*, in: *Computational Models of Argument*, IOS Press, 2010, pp. 255-266.;
28. Gripaldo M. Rolando, *Logic and language: some issues in the philippine setting*, (vol. 33), (no. 1), 2004, приступљено: 01.08.2022. [https://www.researchgate.net/profile/Rolando-Gripaldo/publication/237809667\\_LOGIC\\_AND\\_LANGUAGE\\_SOME\\_ISSUES\\_IN\\_THE\\_PHILIPPINE\\_SETTING\\_1/links/54bfe2de0cf21674ce9c9ee9/LOGIC-AND-LANGUAGE-SOME-ISSUES-IN-THE-PHILIPPINE-SETTING-1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rolando-Gripaldo/publication/237809667_LOGIC_AND_LANGUAGE_SOME_ISSUES_IN_THE_PHILIPPINE_SETTING_1/links/54bfe2de0cf21674ce9c9ee9/LOGIC-AND-LANGUAGE-SOME-ISSUES-IN-THE-PHILIPPINE-SETTING-1.pdf);
29. Hage Jaap, *What to expect from legal logic?*, , 2001, Department of Metajuridica Faculty of Law Universiteit Maastricht;

30. Hall Jerome, *Psychiatry and Criminal Responsibility*, The Yale Law Journal, (vol. 65), (no. 6), (1956), pp. 761–785.;
31. Haney Brian, *Applied Natural Language Processing for Law Practice*, B.C. Intell. Prop. & Tech. F, (2020), приступљено: 22.8.2022. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3483758](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3483758);
32. Hart Herbert Lionel Adolphus, *Positivism and the Separation of Law and Morals*, 1958, Harvard Law Review;
33. Hildebrandt Mireille, *Algorithmic regulation and the rule of law*, Phil. Trans. R. Soc. A 376: 20170355., приступљено: 10.08.2022. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2017.0355>;
34. Hurley J. Patrick, *A concise introduction to logic*, 2014, Cengage Learning;
35. Jøsang Audun, Bondi A. Viggo, *Legal reasoning with subjective logic*, Kluwer Academic Publishers, (8), (4), (2000), приступљено: 30.9.2022. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.475.6619&rep=rep1&type=pdf>;
36. Kauffman Marcos Eduardo, Soares Marcelo Negri, *AI in legal services: new trends in AI-enabled legal services*, Service Oriented Computing and Applications SOCA, (14), (4), 2020, pp. 223-226.;
37. Keppens Jeroen, Zeleznikow John, *On the Role of Model-based Reasoning in Decision Support in Crime Investigation*, Report of the Centre for Forensic Statistics and Legal Reasoning, Edinburgh, University of Edinburgh, 2002, pp. 77-83.;
38. Korb Kevin, *Bayesian informal logic and fallacy*, Informal Logic, (Vol. 23), (No. 2), 2003, pp. 42-67.
39. Kwan Michael, Chow Kam-Pui, Law Frank, Lai Pierre, *Reasoning about evidence using Bayesian networks*, IFIP International Conference on Digital Forensics, Springer, Boston, MA, (2008), приступљено: 05.10.2022. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgs007>;
40. Lipshaw M. Jeffrey, *The Persistence of "Dumb" Contracts*, Stanford Journal of Blockchain Law & Policy, 2018, приступљено: 28.8.2022. [https://www.researchgate.net/profile/Jeffrey-Lipshaw/publication/326475422\\_The\\_Persistence\\_of\\_'Dumb'\\_Contracts/links/5c3b4db7a6fdccd6b5a9e41f/The-Persistence-of-Dumb-Contracts.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jeffrey-Lipshaw/publication/326475422_The_Persistence_of_'Dumb'_Contracts/links/5c3b4db7a6fdccd6b5a9e41f/The-Persistence-of-Dumb-Contracts.pdf);
41. Lucas F. Nicholas, *Logic and Law*, (3 Marq. L. Rev. 203), (1919), приступљено: 01.8.2022. <http://scholarship.law.marquette.edu/mulr/vol3/iss4/8>;
42. Madarász Sz. Rozália, *Математичка логика*, Нови Сад, , 2012, Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду;
43. McCord David, *A Primer for the Nonmathematically Inclined on Mathematical Evidence in Criminal Cases: People v. Collins and Beyond*, Wash. & Lee L. Rev., (47), (1990), приступљено: 25.9.2022. <https://scholarlycommons.law.wlu.edu/wlulr/vol47/iss4/3>;
44. Mehl Lucien, *Informatique, juridique et droit comparé*; in: Revue internationale de droit comparé, (vol. 20), (no. 4), (1968), приступљено: 01.8.2022. <https://doi.org/10.3406/ridc.1968.17222>;
45. Meisner Eric, *Naive Bayes Classifier example Car theft Example*. *Computational Linguistics*, (36), (2), (2003), приступљено: 8.10.2022. <https://www.inf.u-szeged.hu/~ormandi/ai2/06-naiveBayes-example.pdf>;
46. Peacock A. Kent, *Basic Symbolic Logic Text for Logic 2003A: Symbolic Logic I*, 2007, Department of Philosophy, University of Lethbridge;



47. Prakken Henry, *A new use case for argumentation support tools: supporting discussions of Bayesian analyses of complex criminal cases*, *Artificial Intelligence and Law*, (28), (1), (2020), приступљено: 30.9.2022. <https://doi.org/10.1007/s10506-018-9235-z>;
48. Prakken Henry, *AI & Law, logic and argument schemes*, in: *Arguing on the Toulmin Model*, (vol 10), Springer, Dordrecht, 2006, pp. 231-245.;
49. Prakken Henry, Sartor Giovanni, *Law and logic: a review from an argumentation perspective*, *Artificial Intelligence*, (vol. 227.), (2015), приступљено: 16.8.2022. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2015.06.005>;
50. Reed Chris, Rowe Glenn, *Araucaria: Software for argument analysis, diagramming and representation*, *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, (13), (04), (2004), приступљено: 17.9.2022. [https://www.academia.edu/13148545/ARAUCARIA\\_SOFTWARE\\_FOR\\_ARGUMENT\\_ANALYSIS\\_DIAGRAMMING\\_AND\\_REPRESENTATION?from=cover\\_page](https://www.academia.edu/13148545/ARAUCARIA_SOFTWARE_FOR_ARGUMENT_ANALYSIS_DIAGRAMMING_AND_REPRESENTATION?from=cover_page);
51. Reed Chris, Rowe Glenn, *Araucaria: Software for Puzzles in Argument Diagramming and XML*, Department of Applied Computing, Scotland, 2001, University of Dundee Technical Report DD1 4HN;
52. Reed Chris, Walton Douglas, Macagno Fabrizio, *Argument diagramming in logic, law and artificial intelligence*, *The Knowledge Engineering Review*, (22), (1), (2007), приступљено: 13.9.2022, doi:10.1017/S0269888907001051;
53. Rowe Glenn, Macagno Fabrizio, Reed Chris, Walton Douglas, *Araucaria as a tool for diagramming arguments in teaching and studying philosophy*, *Teaching Philosophy*, (29), (2), (2006), приступљено: 17.9.2022. <https://philpapers.org/archive/MACAAA-3>;
54. Rowe Glenn, Reed Chris, *Translating Wigmore diagrams*, in: *Computational Models of Argument: Proceedings of COMMA*, IOS Press, (144), 2006, pp. 171-182.;
55. Schum A. David, Morris Jon R., *Assessing the competence and credibility of human sources of intelligence evidence: contributions from law and probability*, *Law, Probability & Risk* (6), (2007), приступљено: 05.10.2022. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgm025>;
56. Schum A. David, *A science of evidence: contributions from law and probability*, *Law, Probability and Risk*, (8), (3), (2009), приступљено: 10.9.2022. <https://doi.org/10.1093/lpr/mgp002>;
57. Sergot J. Marek, Sadri Fariba, Kowalski A. Robert, Kriwaczek Frank, Hammond Peter, Cory H. Terese, *The British Nationality Act as a logic program*, *Communications of the ACM* (vol. 29), (no. 5), (1986), приступљено: 01.8.2022. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/5689.5920>;
58. Shapiro Stewart, Kouri Kissel Teresa, *Classical logic*, *Stanford encyclopedia of philosophy*, 2018, Philosophy faculty publications, приступљено: 22.8.2022. [https://digitalcommons.odu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1061&context=philosophy\\_fac\\_pubs](https://digitalcommons.odu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1061&context=philosophy_fac_pubs)
59. Surden Harry, *Artificial intelligence and law: An overview*, *Georgia State University Law Review*, (35), (4), (2019), приступљено: 8.10.2022. <https://scholar.law.colorado.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2340&context=faculty-articles>;
60. Van Emden H. Maarten, Kowalski A. Robert, *The semantics of predicate logic as a programming language*, *Journal of the ACM (JACM)*, (vol. 23), (no. 4), (1976), приступљено: 01.08.2022. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/321978.321991>;

61. Verheij Bart, *Logic, context and valid inference Or: Can there be a logic of law*, Department of Metajuridica, Universiteit Maastricht, (1999), приступљено: 17.8.2022.  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.41.3905&rep=rep1&type=pdf>;
62. Walton Douglas, *An automated system for argument Invention in law using argumentation and heuristic search procedures*, Ratio Juris, (vol. 18), (no. 4), 2005, pp. 442-445.;
63. Walton Douglas, *Argumentation methods for artificial intelligence in law*, 2005, Springer Science & Business Media;
64. Walton Douglas, *Computational dialectic and rhetorical invention*, AI & society, (26), 2011, pp. 3-17.;
65. Walton Douglas, Reed Chris, *Diagramming, argumentation schemes and critical questions*, in: Anyone Who Has a View, Springer, Dordrecht, (2003), pp. 195-211.;
66. Woods John, *Formal models*, in: *Informal Logic: A Canadian Approach to Argument*, Centre for Research in Reasoning, Argumentation and Rhetoric University of Windsor, 2019, pp. 61-96.;
67. Zenker Frank, *Bayesian argumentation: The practical side of probability*, Springer, 2012, pp. 3-9.;
68. Бојић Драган, Велашевић Душан, Мишић Војислав, *Збирка задатака из експертских система*, Београд, 1996, ЕТФ;
69. Дошен Коста, *Основна логика*, Београд, Aaron Swartz, 2013, приступљено: 05.8.2022. <http://www.mi.sanu.ac.rs/~kosta/Osnovna%20logika.pdf>;
70. Ковијанић Вукићевић Жана, Вујошевић Слободан, *Увод у логику*, Подгорица, 2009, Универзитет Црне Горе;
71. Марковић Марко, Гостојић Stevan, Инђић Drago, *Веџтачка интелигенција и право: Преглед техника и алата за аутоматизацију задатака*, ИнфоМ-Часопис за информационе технологије и мултимедијалне системе, (73), 2021, стр. 42-48.;
72. Марковић Марко, *Употреба алгоритма Naive Bayes у процесу доношења пословних одлука*, in: Sinteza 2019 - International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research, Singidunum University, 2019, p. 215.;
73. П. Цветковић, *Примена технологије у правном контексту-пример LegalTech-a*, Право и привреда, 60(3), 2022, стр. 450-456.;
74. П. Цветковић, *Синтеза правног текста и програмског кода: Случај рикардијанског уговора*, Зборник радова Правног факултета у Нишу, (90), 2021, стр. 4-7.;
75. П. Цветковић, *Уговор као алгоритам: уводна разматрања*, Зборник радова Правног факултета, (92), 2021, стр. 9-34.

## VII ИСТРАЖИВАЧКА ГРАЂА

1. A Carneades reconstruction of Popov v Hayashi - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: [https://www.researchgate.net/figure/Trying-to-Find-an-Equitable-Solution\\_fig6\\_257520620](https://www.researchgate.net/figure/Trying-to-Find-an-Equitable-Solution_fig6_257520620) [accessed 20 Sep, 2022];
2. Abboud Alexis, *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc. (1993)*, *Embryo Project Encyclopedia* (2017-05-29). ISSN: 1940-5030, приступљено: 03.9.2022. <http://embryo.asu.edu/handle/10776/11528>;
3. Allen, James, "Carneades", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL =

- <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2020/entries/carneades/>>. приступљено: 20.9.2022.;
4. Araucaria: Software for argument analysis, diagramming and representation - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: [https://www.researchgate.net/figure/Araucaria-screenshot\\_fig1\\_50234787](https://www.researchgate.net/figure/Araucaria-screenshot_fig1_50234787) [accessed 17 Sep, 2022];
  5. Case *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.*, 509 U.S. 579 (1993), приступљено: 03.9.2022. [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=827109112258472814&q=Daubert+v.+Merrell+Dow+Pharmaceuticals&hl=en&as\\_sdt=806](https://scholar.google.com/scholar_case?case=827109112258472814&q=Daubert+v.+Merrell+Dow+Pharmaceuticals&hl=en&as_sdt=806);
  6. Case *Commonwealth of Massachusetts v. Nicola Sacco and Bartolomeo Vanzetti*, приступљено: 9.9.2022. <https://www.mass.gov/info-details/sacco-vanzetti-justice-on-trial>;
  7. Case *People v. Collins*, 68 Cal. 2d 319, 438 P.2d 33, 66 Cal. Rptr. 497 (1968), приступљено: 30.9.2022. [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=2393563144534950884&q=People+v.+Collins&hl=en&as\\_sdt=2006](https://scholar.google.com/scholar_case?case=2393563144534950884&q=People+v.+Collins&hl=en&as_sdt=2006);
  8. Case *People v. Collins*, 68 Cal.2d 319, приступљено: 30.9.2022. <https://law.justia.com/cases/california/supreme-court/2d/68/319.html>;
  9. Case *Popov v. Hayashi*, 2002 WL 31833731 (Ca. Sup. Ct. 2002); (NO. 400545).;
  10. Case *State v. Hill*, 157 So. 2d 462, 245 La. 119 (1963), приступљено: 20.8.2022. [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=11007847862083233872&q=Case+157+So.+2d+462,+245+La.+119+\(La.+1963\),+State+v.+Hill.&hl=en&as\\_sdt=2006](https://scholar.google.com/scholar_case?case=11007847862083233872&q=Case+157+So.+2d+462,+245+La.+119+(La.+1963),+State+v.+Hill.&hl=en&as_sdt=2006);
  11. Case *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc.*, 727 F. Supp. 570 (S.D. Cal. 1989), приступљено: 15.09.2022. [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=16550003863894091467&q=daubert+v+merrell&hl=en&as\\_sdt=806](https://scholar.google.com/scholar_case?case=16550003863894091467&q=daubert+v+merrell&hl=en&as_sdt=806);
  12. Groarke Leo, "Informal Logic", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2022 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/logic-informal/>>, приступљено: 10.9.2022.;
  13. Metadialogues for Resolving Burden of Proof Disputes - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: [https://www.researchgate.net/figure/Araucaria-Diagram-for-the-Breach-of-Contract-Case\\_fig2\\_314896117](https://www.researchgate.net/figure/Araucaria-Diagram-for-the-Breach-of-Contract-Case_fig2_314896117) [accessed 20 Sep, 2022];
  14. *Sacco and Vanzetti: Were Two Innocent Men Executed?* Student activity, Bill of Rights in Action newsletter from the Constitutional Rights Foundation (Summer 2007, Volume 23, No.2), приступљено: 9.9.2022. <https://www.crf-usa.org/bill-of-rights-in-action/bria-23-2-rights-reconsidered.html>;
  15. *Sacco-Vanzetti Case*, 259 Mass. 128, 156 N.E. 57 (1927), приступљено: 9.9.2022. <https://exhibits.law.harvard.edu/harvard-law-school-alumni-and-faculty-defend-sacco-and-vanzetti>;
  16. *Towards a Formal Account of Reasoning about Evidence: Argumentation Schemes and Generalisations* - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: [https://www.researchgate.net/figure/Chart-4-of-Kadane-and-Schum-1996\\_fig3\\_341254910](https://www.researchgate.net/figure/Chart-4-of-Kadane-and-Schum-1996_fig3_341254910) [accessed 15 Sep, 2022];
  17. Транскрипт записника са суђења у Масачусетсу доступан на: <https://www.famous-trials.com/saccovanzetti/764-excerpts> или

- <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1927/03/the-case-of-sacco-and-vanzetti/306625/> приступљено: 10.09.2022.;
18. Транскрипт записника са суђења: *People v. Collins*, 68 Cal. 2d 319, 438 P.2d 33, 66 Cal. Rptr. 497 (1968), приступљено: 25.9.2022. [https://scholar.google.com/scholar\\_case?case=2393563144534950884&q=People+v.+Collins&hl=en&as\\_sdt=2006](https://scholar.google.com/scholar_case?case=2393563144534950884&q=People+v.+Collins&hl=en&as_sdt=2006) или <https://scocal.stanford.edu/opinion/people-v-collins-22583>;
  19. Urbaniak Rafal and Marcello Di Bello, "Legal Probabilism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2021 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/legal-probabilism/>>. приступљено: 05.10.2022.;
  20. Софтвер предикатске логике доступан на: <https://logictools.org/index.html>;
  21. Таблица истинитосних вредности пропозиција доступна на: <https://logictools.org/prop.html>.

## VIII SAŽETAK

Стварање и примена права подразумева обраду великих количина информација, сложен поступак резонovaња и доношење комплексних одлука. Семантика правних текстова је веома важан фактор и треба бити поједностављена да би се дао кредибилитет једном правном систему.

Истраживањем научне и стручне литературе, углавном на енглеском језику, и судске праксе земаља које карактерише правосуђе са системом пороте, аутор настоји да са разумном јасноћом опише један аспект односа између вештачке интелигенције и правног система, као и да подстакне академску јавност да се упозна са предметним питањем.

Сврха овог рада је да понуди општи увод у област вештачке интелигенције и правног расуђивања. У овом раду су приказани резултати анализе употребе вештачке интелигенције у тумачењу правног текста написаног природним језиком. Разматрана су питања формализације метода правног закључивања употребом логике, при чему су нејасни правни текстови тумачени симболима формалне логике. Да би се повећала вероватноћа за откривањем синтаксичких нејасноћа у анализи текста у правним документима, корисно је испитати која реч се тумачи на који начин, тако да тумачење указује на правилне односе између реченица или између делова једне реченице. С обзиром на то да правна неодређеност представља изазов концепту логичке валидности, чак и ова почетна примена симболичке логике може да пружи значајну помоћ у избегавању проблема састављања закона и његовог тумачења. Овај рад даје преглед истраживања односа вештачке интелигенције и правног закључивања, у оквиру општих теорија резонovaња и аргументације. Кораци закључивања у правном систему требало би да буду паралелни логичким корацима помоћу којих правни закључак произилази из чињеничних и правних премиса. Поглавље коме је посвећена посебна пажња јесте приступ вештачке интелигенције аргументационим методама, у оквиру кога је детаљно анализирана структура доказа и уведена идеја коришћења рачунарских софтвера за анализирање образложења судских одлука, по узору на Вигморове дијаграме. Намера је да се покаже да, коришћењем нових метода, постоји реална нада да се изгради јединствена правна логика која ће користити у откривању логичке структуре правних доказа заснованих на аргументацији. Анализом судске праксе указано је на практичан значај рада, који се огледа се у чињеници да питање процене компетентности доказа захтева употребу вероватноће. Управо кроз анализу судске праксе, аутор, у начелу, представља идеју „бајесијанског“ приступа правном резонovaњу и указује на

потенцијалне правце за будући рад у развоју вештачке интелигенције и правног закључивања.

Аутор сматра да је потребно утврдити начин да се напредује у новој области, која је предмет истраживања, покушајем да се створи нови оквир за рационалну аргументацију и логичку интерпретацију права, у коме алгоритмизација и аутоматизација могу бити средства за откривање погрешних тумачења правних норми и заблуда у расуђивању које би иначе могле проћи непримећено.

*Кључне речи: вештачка интелигенција и право, правно закључивање, формална логика, аргументационе шеме, аргументација и вероватноћа, бајесијански приступ.*

**SUMMARY**  
AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPROACH TO LEGAL REASONING: THE ROLE  
OF SYMBOLIC LOGIC

The creation and implementation of law implies the processing of large amounts of information, a complex reasoning process and the making of complex decisions. The semantics of legal texts is very important and should be simplified to give credibility to a legal system.

By researching the scientific and professional literature, mostly in English, and the judicial practice of countries characterised by a jury system, the author endeavours to describe with reasonable clarity one aspect of the relationship between artificial intelligence and the legal system, as well as to encourage the academic community to become familiar with the subject matter.

The purpose of this paper is to offer a general introduction to the field of artificial intelligence and legal reasoning. This paper presents the results of the analysis of the use of artificial intelligence in the interpretation of a legal text written in natural language. Issues of formalisation of methods of legal reasoning by using logic were discussed, whereby unclear legal texts were interpreted with symbols of formal logic. In order to increase the probability of detecting syntactic unclarity in the text analysis of legal documents it is useful to enquire into which word is interpreted in which way, so that the interpretation indicates the correct relationships between sentences or between parts of one sentence. Given that legal indeterminacy poses a challenge to the concept of logical validity, even this initial application of symbolic logic can provide significant help in avoiding the problems of drafting and interpreting the law. This paper provides an overview of research on the relationship between artificial intelligence and law from the perspective of legal reasoning, within the framework of general theories of reasoning and argumentation. The steps of reasoning in a legal system should be parallel to the logical steps by which a legal conclusion is derived from factual and legal premises. The chapter that received special attention is the approach of artificial intelligence to argumentation methods, in which the structure of evidence is analysed in detail and the idea of using computer software to analyse the reasoning of court decisions, based on Wigmore charts, is introduced. The intention is to show that, by using new methods, there is a realistic hope of building a unified legal logic that will serve to reveal the logical structure of legal evidence based on argumentation. The analysis of judicial practice indicated the practical importance of the paper, which is reflected in the fact that the question of assessing the competence of evidence requires the use of probability. Precisely through the analysis of

judicial practice, the author, in principle, presents the idea of a Bayesian approach to legal reasoning and points to potential directions for future work in the development of artificial intelligence and legal reasoning.

The author believes that it is necessary to determine a way to advance in the new field, which is the subject of this research, by trying to create a new framework for rational argumentation and logical interpretation of law, in which algorithmization and automation can be the means to detect misinterpretations of legal norms and misconceptions in reasoning that might otherwise pass unnoticed.

*Keywords: artificial intelligence and law, legal reasoning, symbolic logic, argumentation schemes, argumentation and probability, Bayesian approach.*



## IX БИОГРАФИЈА АУТОРА

Стефанија Насић је рођена 27.06.1998. године у Гњилану. Основну школу „Бошко Ђуричић“ и гимназију „Светозар Марковић“ је завршила у Јагодини, као носилац „Вукове дипломе“. Основне студије је завршила на Правном факултету Универзитета у Нишу са просечном оценом 9, 63. Исте године је уписала и мастер академске студије на смеру право и информационе технологије.

Добитница је Признања Правног факултета у Нишу за студенте са најбољим просеком и Награде града Ниша за постигнут успех током прве године основних академских студија. Стипендиста је Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и Фонда за младе таленте Републике Србије на основним академским и мастер академским студијама.

Учесник је симулације кривичног поступка које је организовао Moot Court Debatni i Besednički klub Iustitia 2019. године. Као полазник клиничког програма обуке у правничким вештинама „Мобилна правна клиника“, који реализује Одбор за људска права Ниш у сарадњи са Правним факултетом Универзитета у Нишу и уз подршку Амбасаде Сједињених Америчких Држава у Београду, стекла је Уверење о завршеном програму обуке теоријско – практичног правничког образовања. Поседује Уверење о завршеној основној обуци за медијаторе, издато од Центра за конструктивно решавање сукоба Србије. Учествовала је у дискусији на конференцији „Насиље на интернету – друштвени и правни аспекти“, организованој од стране Европског удружења студената права и младих правника (ELSA) Београд.

Током основних академских студија обављала је стручну праксу у Основном суду у Јагодини, а након завршетка истих, обављала је приправнички стаж у Вишем суду у Јагодини. У периоду од 01. марта до 31. августа 2022. стажирала је у Министарству спољних послова Републике Србије, и то у Одељењу за визну политику у оквиру Сектора за конзуларне послове, Сектору за економску дипломатију, Сектору за мултиратералну сарадњу, Сектору за безбедносну политику, Одељењу за међународну културну, просветну, научну, технолошку и спортску сарадњу и Одељењу за Азију, Аустралију и Пацифик у оквиру Сектора за билатералну сарадњу. Као полазник стручне праксе, учествовала је у дискусији на вебинару „Четврта индустријска револуција: нове технологије“, организованом од стране Националне академије за јавну управу и писуствовала предавањима који су део Основног програма дипломатске обуке

Дипломатске академије. Учесник је у дискусији на конференцији „Обликовање и разумевање светског поретка – Хенри Кисинџер и теорија и пракса међународних односа и дипломатије“, у организацији Дипломатске академије и Клуба ПЛУС.

Од 2019. члан је Европског удружења студената права и младих правника (ELSA) чија је локална група у Нишу, а тренутно обавља функцију члана надзорног одбора ELSA Ниш.

Служи се енглеским и француским језиком. Познаје рад на рачунару.

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ**  
**ШТАМПАНОГ И ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБЛИКА МАСТЕР РАДА**

Име и презиме аутора мастер рада: Стефанија Насић

Наслов мастер рада: **ПРИМЕНА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ПРАВНОМ ЗАКЉУЧИВАЊУ: УЛОГА СИМБОЛИЧКЕ ЛОГИКЕ**

Ментор: Проф. др Предраг Цветковић

Изјављујем да је електронски облик мастер рада у pdf формату истоветан штампаном облику, који сам предао/ла Правном факултету Универзитета у Нишу.

У Нишу, \_\_\_\_\_

Потпис аутора

---

## ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ И ОДОБРАВАЊУ ОБЈАВЉИВАЊА МАСТЕР РАДА

Изјављујем да је мастер рад, под насловом **ПРИМЕНА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ПРАВНОМ ЗАКЉУЧИВАЊУ: УЛОГА СИМБОЛИЧКЕ ЛОГИКЕ**

пријављен и одбрањен на Правном факултету Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да овај мастер рад у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се овај мастер рад чува у библиотеци и објави на сајту Правног факултета Универзитета у Нишу, са подацима о датуму одбране и комисији пред којом је рад брањен.

Аутор мастер рада: Стефанија Насић

У Нишу, \_\_\_\_\_

Потпис аутора

\_\_\_\_\_