چکیدهٔ سخنرانی‌های

پنجمین همایش انجمن منطق ایران
1396

Abstracts
of the lectures

in

IAL 2017 conference

پنجمین همایش انجمن منطق ایران

سه شنبه 21 آذر ماه 1396

	ساعت			سخنران	عنوان سخنرانی
عصر **سه شنبه** **1396/9/21**	15	–	16	**ثبت نام و افتتاحیه**	
	16	–	17	**پل تام** دانشگاه سیدنی	Avicenna’s Mereology of the Predicables
	17	–	17:30	**پذیرایی**	
	17:30	–	18	**سید مجتبی مجتهدی** دانشگاه تهران	Localizing Finite-Depth Kripke Models
	18	–	20:۳۰	**حنیف شمیم** پژوهشگر سینما	پخش و تحلیل فیلم π به کارگردانی دارن آرونوفسکی

چهار شنبه 22 آذر ماه 1396

صبح **چهارشنبه** **1396/9/22**	9	–	10	**دیوید اسپرو** دانشگاه ایست انگلیا	Large cardinals, forcing axioms, and mathematical realisms
	10	–	10:30	**علی صادق‌دقیقی** دانشگاه صنعتی امیرکبیر	Shelah Cardinals: A Fleeting Glimpse
	10:30	–	11	**پذیرایی**	
	11	–	11:30	**محمدصالح زارع‌پور** دانشگاه کمبریج	درباره‌ی یک تفسیر روان‌شناختی از حیث التفاتی
	11:30	–	12	**مسعود معمارزاده** دانشگاه تهران	Uniform Interpolation for BPL
	12	–	12:30	**هادی صفائی** پژوهشگاه دانش‌های بنیادی	در دفاع از دسترسی معرفتی ویژه به طول متر استاندارد
	12:30	–	14	**نماز و ناهار**	

عصر **چهارشنبه** **1396/9/22**	14	–	15	**بهاره افشاری** دانشگاه گوتنبرگ	On the Logic of Induction and Co-Induction
	15	–	15:30	**پذیرایی**	
	15:30	–	16	**زیبا اسعدی** دانشگاه تبریز	Axiomatizing Mathematical Theories: Multiplication and Order
	16	–	16:30	**فاطمه نبوی** دانشگاه قم	تبیین رابطه بین انواع وجوب شرعی در منطق پیشفرض
	16:30	–	17	**ناربه آبولیان** دانشگاه تهران	Cut-Free Sequent Calculus for F

پنج شنبه 23 آذر ماه 1396

صبح

صبح پنج‌شنبه 1396/9/23	9	–	10	**مرتضی منیری** دانشگاه شهید بهشتی	حساب محدود: کلاسیک و شهودی
	10	–	10:30	**میلاد عمرانی** دانشگاه علامه طباطبایی	صورت بندی هایی از معناشناسی مفهومی لایبنیتس برای منطق ارسطو
	10:30	–	11	**پذیرایی**	
	11	–	11:30	**کریم خانکی** دانشگاه صنعتی اراک	NIP inside a model and Baire 1 definability
	11:30		12	**مهدی عظیمی** دانشگاه تهران	سهروردی و منطق باور
	12		12:30	**سمیه چیقلو** دانشگاه شهید بهشتی	On the Axiomatization of Intuitionistic Linear Temporal Logic of Dynamical Systems
	12:30	–	14	**اختتامیه** **نماز و ناهار**	

Avicenna's Mereology of the Predicables

Paul Thom

The University of Sydney

Abstract:

The account of genus, species and differentia in Avicenna' *Pointers and Reminders* satisfies the core axioms of mereology, but accepts Supplementation for genus and differentia only in a negative sense. Genera of a shared species must be mutually subordinated, and consequently if a species has no constitutive differentia all its parts overlap with its genus. It is not ruled out that a species may have no constitutive differentia. It is not required that the genus be inseparable from the differentia.

There is a different mereology in *The Cure*, where a broad sense of 'genus' is introduced alongside the narrow sense of *Pointers*. For genera in the broad sense, Supplementation does not hold even in a negative sense: the higher differentia is in some cases a genus to the lower differentia – in which cases the genus and the lower differentia share an intensional part.

Localizing finite-depth Kripke models

Mojtaba Mojtahedi

Tehran University

Abstract:

We can look at a first-order (or propositional) intuitionistic Kripke model as an ordered set of classical models. In this talk, we show that for a finite-depth Kripke model in an arbitrary first-order language or propositional language L classical truth of a formula is equivalent to non-classical truth (truth in the Kripke semantics) of a Friedman's translation of that formula, i.e. $\alpha \Vdash A\rho$ if and only if $\alpha \vDash A$. The sentence ρ (called localizer) only depends on the Kripke model and the node α and is independent from A. We show that localizers for infinite-depth nodes of Kripke models might not exist.

Based on the depth of the counter-model for the instances of the Principle of the Excluded Middle PEM, we introduce slices for PEM and then we will go through some refinement of this fact by showing that localizers might be chosen from the first slice PEM1. We introduce some applications of this fact.

In [1] Ardeshir and Hesam, showed that every rooted narrow Kripke model of HA is locally PA. A frame is called narrow if there is no infinite set of pairwise incomparable nodes. We extend the result of [1] and show that semi-narrow Kripke models of Heyting Arithmetic HA are locally PA.

[1] M. Ardeshir and B. Hesaam, Every Rooted Narrow Tree Kripke Model of HA is Locally PA, Mathematical Logic Quarterly, 48 (2002), no. 3, 391--395.

Large cardinals, forcing axioms, and mathematical realisms.

David Asperó.

School of Mathematics, University of East Anglia

Zermelo-Fraenkel set theory with the Axiom of Choice, ZFC, is the standard foundation for mathematics. As initially proved by Kurt Goedel in the 1930's with his First Incompleteness Theorem, ZFC is intrinsically incomplete, in the sense that there are statements expressible in the language of set theory which are nevertheless undecided on the basis of ZFC. Even more, every reasonable extension of ZFC remains incomplete in the same way. Later, in 1963, Paul Cohen showed, with the use of the forcing method, the existence of lots of natural mathematical statements which are undecided by ZFC, the most famous of which is Cantor's Continuum Hypothesis (CH). It is therefore natural to search for additional natural axioms which, when added to ZFC, suffice to decide such questions as CH. The need to find such axioms is all the more urgent if we assume a realist standpoint, whereby the cumulative hierarchy of sets describes a uniquely specifiable object. According to such a view, a question such as ``How many real numbers are there?'', which of course CH answers, should have a unique solution in this hierarchy.

Large cardinal axioms form a natural hierarchy of axioms extending ZFC. They indeed tend to build a hierarchy, in the sense that any two of these axioms, A and A', are compatible, and in fact often comparable (i.e., A implies A' or A' implies A). These lie beyond the scope of what ZFC can prove, and in fact they transcend ZFC in that they cannot be proved to be consistent assuming just the consistency of ZFC (in this sense, they are different from axioms such as CH, or its negation, both of which can be proved, by forcing, to be consistent together with ZFC). This is essentially the content of Goedel's Second Incompleteness Theorem. Moreover, it is a remarkable empirical fact that all natural mathematical theories can be interpreted within ZFC+A for some suitable large cardinal axiom A. Unfortunately, despite their realist appeal conferred to them by the above (especially their lying in a natural hierarchy), large cardinal axioms do not settle such statements as CH.

Forcing axioms are another family of axioms, naturally arising from the use of forcing in set theory, which do decide questions such as CH, and others. It has been recently proved that sufficiently strong such axioms do decide a lot of statements pertaining to low levels of the cumulative hierarchy (in which CH can be expressed), and in fact provide complete descriptions of such fragments of the universe modulo forcing. In recent joint work with Matteo Viale, we have shown that there are in fact several such strong forcing axioms, providing incompatible pictures of the low levels of the cumulative hierarchy. Completeness modulo forcing at this level is therefore an insufficient criterion for deciding between these axioms.

I will analyse the consequences of this state of affairs vis a vis several realist conceptions of mathematics.

Shelah Cardinals: A Fleeting Glimpse

Ali Sadegh Daghighi

Amir Kabir University

Shelah cardinals, which lie between Woodin and supercompact cardinals in the consistency strength hierarchy, were originally introduced by Shelah in connection with some problems in measure theory and descriptive set theory. An uncountable cardinal κ is called Shelah, if for every function $f: \kappa \to \kappa$ there exists an elementary embedding $j: V \to M$ with $crit(j) = \kappa$ such that $M^{\kappa} \subseteq M$ and $V_{j(f)(\kappa)} \subseteq M$. Later Gitik and Shelah introduced the generalized notion of an A-Shelah cardinal for a set $A \subseteq \kappa^{\kappa}$. It is based on the definition of a Shelah cardinal with functions restricted to the set A.

Investigating preservation of large cardinals under various classes of forcing notions started by the work of Levy and Solovay, who showed that measurable cardinals are preserved under small forcing notions. Later works revealed the fact that besides measurable cardinals, the same result holds for a wide range of large cardinals as well. We prove an analogue of the Levy-Solovay theorem for Shelah cardinals, by showing that Shelah cardinals are preserved under relatively small forcing notions. We also prove that $(\kappa^{\kappa} \cap V)$ – Shelah cardinals are preserved by Woodin's fast function forcing.

Furthermore, we consider the Laver Diamond Principle. It is a generalization of the classical Diamond Principle isolated by Hamkins as a new combinatorial axiom. We prove that such a principle holds for Shelah cardinals. Similar results are already obtained by Laver, Gitik and Shelah for other large cardinals including supercompact and strong cardinals.

Finally we use the already obtained Laver function for Shelah cardinals to prove an analogue of Laver's supercompact indestructibility theorem for Shelah cardinals by showing that Shelah cardinals can be made indestructible under $\leq \kappa$-directed closed forcings of size $< wt(\kappa)$ where $wt(\kappa)$ denotes the *witnessing number* of κ.

This presentation is based on a joint work with Massoud Pourmahdian [1].

References:

[1] A. S. Daghighi and Massoud Pourmahdian, *On Some Properties of Shelah Cardinals*, Bulletin of the Iranian Mathematical Society, Accepted. (2017)

درباره‌ی یک تفسیر روان‌شناختی از حیث التفاتی

محمدصالح زارع‌پور

دانشگاه کمبریج، کالج کلرهال

بنا بر یک تلقی رایج از حیث التفاتی، اندیشیدن درباره‌ی یک چیز منوط به تحقق و برقراری رابطه‌ِ متافیزیکیِ به‌خصوصی میان آن چیز و اندیشه‌ی مورد نظر (یا صاحب آن) است. از سویی دیگر، بسیاری بر این باور هستند که برقراری یک رابطه منوط به وجود همه‌ی طرف‌های آن رابطه است. در نتیجه، برقراری رابطه با چیزهای ناموجود ممکن نیست. به نظر می‌رسد که جمع این دو دیدگاهِ پرطرف‌دار با امکان اندیشیدن درباره‌ی چیزهای ناموجود متعارض باشد. اگر حیث التفاتی به شکل رابطه‌ای فهم شود، آن‌گاه اندیشیدنِ عطار درباره‌ی سیمرغ منوط به تحقق رابطه‌ای متافیزیکی است که عطار و سیمرغ در دو طرف آن قرار می‌گیرند. از سوی دیگر، اگر بپذیریم که ناموجودات نمی‌توانند متعلَّقِ هیچ رابطه‌ای باشند، آن‌گاه سیمرغ نمی‌تواند متعلَّقِ هیچ رابطه‌ای، مِن جمله رابطه‌ی درباره‌گی، باشد. پس ممکن نیست که عطار بتواند درباره‌ی سیمرغ بیاندیشد. این نتیجه در تضاد آشکار با شهودهای پیشافلسفی ما است. برای حل این معضل تیم کرین دیدگاهی روان‌شناختی درباره‌ی حیث التفاتی پیش نهاده است که مطابقِ آن حیث التفاتی مفهومی کاملاً غیررابطه‌ای است. در این ارائه بعد از شرح دیدگاه کرین نشان می‌دهیم که موضع او معضل اندیشیدن درباره‌ی چیزهای ناموجود را به بهایی سنگین، یعنی ایجاد معضلاتی در خصوص اندیشیدن درباره‌ی چیزهای موجود، حل می‌کند.

واژه‌های کلیدی: حیث التفاتی، درباره‌گی، متعلَّقِ اندیشه، بازنمایی‌های ذهنی، ناموجودات.

Uniform Interpolation for BPL

Majid Alizadeh

School of Mathematics, Statistics and Computer Science,

College of Science, University of Tehran, Tehran, Iran

majidalizadeh@ut.ac.ir

Masoud Memarzadeh

School of Mathematics, Statistics and Computer Science,
College of Science, University of Tehran, Tehran, Iran
m.memarzadeh@ut.ac.ir

We say logic L has Craig Interpolation property if $L \vdash \varphi \to \psi$ implies existence of $\chi(\bar{p})$ such that $\bar{p}$ is subset of intersection of atoms of φ and ψ and $L \vdash \varphi \to \chi$ and $L \vdash \chi \to \psi$. The uniform interpolation property is, in a sense, the generalization of Craig interpolation property. If instead of two formulas, we restrict the interpolant to one formula and a subset of its propositional variables (which are to be the shared variables), we reach a stronger definition: a uniform right-interpolant for $\varphi(\bar{q}, \bar{p})$ with respect to $\bar{p}$ is a formula $\chi(\bar{p})$ such that for all formulas $\psi(\bar{p}, \bar{r})$ with $L \vdash \varphi \to \psi$, χ acts as an interpolant for φ and ψ. The uniform left-interpolant is defined analogously. A logic whose formulas have both left and right interpolants is said to satisfy the uniform interpolation property (UIP). In this talk, we give a proof of UIP for Visser's Basic Propositional logic (BPL), a sub-logic of Intuitionistic Propositional Logic (IPL) by using a model theoretic technique developed by Visser.

در دفاع از معرفتِ پیشینی به طولِ مترِ استاندارد

محمدهادی صفایی

پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

چکیده:

کریپکی در سخنرانی‌های نام‌گذاری و ضرورت، در دفاع از معرفتِ پیشینی به گزاره‌های امکانی، مثال پُرمناقشه‌ای درباره معرفتِ پیشینی به طولِ مترِ استاندارد مطرح می‌کند. به باور کریپکی، شخصی که مرجع نشانگرِ صلبِ «یک متر» را با ارجاع به «طول میله S در لحظه t» تثبیت کرده است، به این گزاره امکانیِ صادق که «طول میله S در لحظه t یک متر است»، معرفت پیشینی دارد. سمن در پاسخ به ادعای کریپکی، با تأکید بر نقش تجربه در شکل‌گیریِ باورِ شخص تثبیت‌کننده مرجع، پیشینی بودنِ معرفت این شخص را زیر سئوال برده است. در این مقاله استدلال کرده‌ام که با در نظر گرفتنِ تمایز بین نقش تجربه در فهم یک گزاره و نقش تجربه در توجیه باور به یک گزاره، می‌توان به استدلال سمن علیه کریپکی پاسخ داد و از پیشینی بودنِ معرفتِ شخص تثبیت‌کننده مرجع به طولِ مترِ استاندارد دفاع کرد.

On the logic of induction and co-induction

Bahareh Afshari

Göteborgs Universitet

Modal mu-calculus is the extension of propositional modal logic by constructors for fixed points of inductive and co-inductive definitions. Semantically, the logic acquires much of the expressive power of second-order logic over graphs. Syntactically, however, the calculus remains weak as almost all natural questions for this logic (such as validity and model checking) are decidable. This contrast together with the ubiquity of inductive definitions in formal reasoning has established modal mu-calculus as an important system in both mathematical logic and theoretical computer science. In this talk I will introduce mu-calculus, highlight key proof- and model-theoretic properties, and give recent results on finitary proof systems for the calculus.

Axiomatizing Mathematical Theories: Multiplication and Order

Ziba Assadi & Saeed Salehi

University of Tabriz

A structure is a first-order language with a non-empty set that is closed under the operations of the language. The theory of a structure is the set of all the first-order sentences (in the language of that structure) that are true in the structure. The ordered structures of natural, integer, rational and real numbers will be studied here. A set is called decidable when there exists a single-input Boolean-output algorithm that outputs 'yes' on an input if and only if it belongs to that set (and outputs 'no' otherwise). It is known that the theories of the natural, integer, rational and real numbers in the language of order are decidable and finitely axiomatizable. Let us recall that the theory of a structure is decidable if and only if it can be axiomatized by a computably enumerable set of sentences. Also, the theories of the natural, integer, rational and real numbers in the language of order and addition are decidable and infinitely axiomatizable. For the language of order and multiplication, it is known that the theories of the natural and integer numbers are not decidable (and so they are not axiomatizable by any computably enumerable set of sentences). Tarski's celebrated theorem on the axiomatizability of the field of the real numbers by the theory of the real closed (ordered) fields implies that the multiplicative ordered structure of the real numbers is decidable also; we will give a direct proof for this result with an explicit axiomatization. The structure of the rational numbers in the language of order and multiplication seems to be missing in the literature; in this talk we will show the decidability of its theory by the technique of quantifier elimination and after presenting an infinite axiomatization for this structure we will prove that it is not finitely axiomatizable.

تبیین رابطه بین انواع وجوب شرعی در منطق پیشفرض

فاطمه سادات نبوی

دانشکاه قم

واجبات شرعی گاهی به دلیل عدم استطاعت مکلف، تعارض با واجبی مهم تر و یا دلایلی دیگر، به شکل وظیفه مکلف ظاهر نمی شوند. اما همین واجبات تحت قاعده کلی « اقض ما فات» قرار می گیرند. (قضای آن ها بر گردن مکلف است.) یعنی هر چند برای عدم انجام آن ها عذری در پیشگاه پردوردگار وجود دارد، اما این عذر باعث نمی شود که بتوان وجوب این واجبات را کان لم یکن فرض کرد..

تعارض تکالیف، از چالش های مهم پیش روی منطق های تکلیف است، که ردپای مباحث آن در علومی که به هنجار ها می پردازند، از جمله، فلسفه اخلاق دیده می شود. تفکیک الزامات به « الزامات در بادی امر» و «الزامات پس از در نظر گرفتن همه چیز» مبنای دسته قابل توجهی از روش ها ی بیان منطقی تعارضات تکلیفی می باشد. اما در نظر گرفتن یک «الزام در بادی امر» به عنوان یک «الزام» در مباحث اخلاقی به طور جدی مورد مناقشه قرارگرفته است.

از سویی با توجه به آثار وجوب یک فعل، حتی وقتی به صورت وظیفه در نمی آید، تعریف لااقل دولایه از وجوب شرعی(متناظر با الزامات در بادی امر و الزامات پس از در نظر گرفتن همه چیز) لازم به نظر می رسد.

برای مدلسازی منطقی شیوه استدلال با تعارضات هنجاری روش های گوناگونی در نوشتارگان منطق تکلیف ارائه شده است، که استفاده از استدلال فسخ پذیر با ابزار «منطق های وفق دهنده با حفظ اولویت» یکی از روش های کارا برای این منظور می باشد.

برای این دسته از منطق ها علاوه بر ساختار معنایی مطابق با شهود، یک نظریه برهان خوب، به همراه شماری ازقضایای مفید از جمله قضایای صحت و تمامیت، ارائه شده است.

در این مقاله پس از بیان شواهدی از مباحث اصول فقه در تایید لزوم استفاده از حداقل دو عملگر برای وجوب، و بیان صوری رابطه آن ها در زبان منطق مرتبه اول، به فرمت استاندارد و ساختار معنایی برای «منطق های وفق دهنده با حفظ اولویت» اشاره می نماییم و سپس در این فرمت استاندارد، منطقی ارائه می دهیم که قادر به بیان رابطه بین این دو عملگر وجوب باشد.

Cut free Sequent Calculus For F

N. Aboolian[1] and M. Alizadeh[2]

University of Tehran

Corsi studied Kripke semantics in which no assumption of persistency is made. These sublogics of intuitionistic logic has a more strict implication and negation. Ishigaki and Kashima introduced cut-free sequent calculus for these logics. Their proof systems have the serious drawback of using a rule with arbitrary number of premises. In this talk we introduce a cut-free sequent calculus for the logic **F** of all Kripke frames in which no assumption of persistence is made. Corsi Axiomatized **F** and showed that its modal counterpart is **K**.

In order to introduce a sequent calculus for F, we extend our formulas by a new implication which will work as intuitionistic implication. Let $F^{\supset} = F(L) \cup \{A \supset B \mid A, B \in F\}$. Note that we have not altered the language. $A \supset B$ is an auxiliary expression. We do not allow nesting of $\supset$.

We call Γ strict implicational if every A in Γ is of form $B \rightarrow C$.
Here we present the rule for implication in our the system $\mathbf{GF}^{\supset}$.

$$\frac{A, \Gamma^{\supset} \Rightarrow B}{\Gamma \Rightarrow A \rightarrow B}$$

where Γ is strict-implicational.

We have proved the following admissibility results for $\mathbf{GF}^{\supset}$:

Theorem 1. $\mathbf{GF}^{\supset}$ enjoys cut elimination theorem.

Lemma 2. If $\mathbf{GF}^{\supset} \vdash \Gamma \Rightarrow C$, then there exists a cut-free and ($\Rightarrow\supset$)-free proof for $\Gamma \Rightarrow C$.
Let Γ be finite multiset of elements in F and $C \in F$.

Theorem 3 (main result).

$$\mathbf{GF}^{\supset} \vdash \mathbf{\Gamma \Rightarrow C} \qquad \textit{if and only if} \qquad \mathbf{\Gamma \vdash_F C}$$

1 n.aboolian@ut.ac.ir
2 majidalizadeh@ut.ac.ir

حساب محدود: کلاسیک و شهودی

مرتضی منیری

دانشگاه شهید بهشتی

Bounded arithmetic is obtained from first-order Peano arithmetic by restricting the induction scheme to bounded formulas. I first consider bounded arithmetic theories introduced by Samuel Buss. I review some basic results concerning these theories and their relations to Computational Complexity. Then I consider bounded arithmetic theories based on intuitionistic logic introduced by Stephen Cook and Alasdair Urquhart. I review some of my own results concerning intuitionistic bounded arithmetic obtained during these past several years.

صورت بندی هایی از معناشناسی مفهومی لایبنیتس برای منطق ارسطو

میلاد عمرانی (کارشناسی ارشد فلسفه منطق دانشگاه علامه طباطبایی)

حسن همتائی (دانشجوی دکتری فلسفه منطق دانشگاه تربیت مدرس)

چکیده

لایبنیتس تلاش (semantic) مفهومی (intensional) برای منطق ارسطو ارائه دهد .او این کار را به کمک کرده تا یک معناشناسی ریاضیات به انجام رسانده است .چون از نظر وی ریاضیات بنیاد منطق است .لایب نیتس کار خویش را نه با تعبیر مصداقی از مفاهیم بلکه با تعبیر مفهومی از مصداقها انجام داده است .برای وی تنها ملاک صدق گنجاندگی محمول در موضوع است؛ چون هم محمولهای ذاتی و هم عرضی در موضوع خویش هستند .در حالی که برای ارسطو این ملاک مطابقت میباشد .تا مدتها گمان میرفت که که هرگونه تعبیر مفهومی از منطق ارسطو ناگزیر از پس تبیین شرایط صدق برخی گزارهها برنمیآید اما لایبنیتس خلاف این ادعا را به سعی کردهاند تا صورتبندهای مختلفی از کار لایبنیتس ارائه دهند .روییج (Zalta) و زالتا (Rooij)اثبات رساندهش است .روییج با تکیه بر نظریه مجموعهها و تحت بحث معناشناسی مفهومی اعداد سرشتنمای لایبنیتس و زالتا با نظریهی اصل موضوعی اشیای انتزاعی خود، این مهم را به انجام رساندهاند.

واژگان کلیدی :منطق ارسطو، معناشناسی مفهومی، روییج، زالتا، معناشناسی مفهومی اعداد سرشتنما و نظریه لایبنیتسی مفهومها و نظریه اصل موضوعی اشیای انتزاعی

NIP inside a model and Baire 1 definability

Karim Khanaki
Arak University of Technology

Anand Pillay
University of Notre Dame

Abstract:

Using results of Bourgain, Fremlin, and Talagrand in [1], we show that for a countable structure M, a saturated elementary extension M^* of M and a formula $\varphi(x, y)$ the following are equivalent:

(i) $\varphi(x, y)$ is NIP is M, that is, there do not exist sequences $(a_i)_{i<\omega}$ in M and $(b_I)_{i\subset\omega}$ in M^* such that $\varphi(a_i, b_I)$ iff $i \in I$.

(ii) Whenever $p(x) \in S_\varphi(M^*)$ is finitely satisfiable in M then it is Baire 1 definable over M.

Also we point out that if $\varphi(x, y)$ is NIP in a (not necessarily countable) structure M, then there are at most $2^{|M|}$ global M-finitely satisfiable φ-types.

Background: Recently, Anand Pillay wrote a short note and showed that a formula $\varphi(x, y)$ on a structure M has NOT order property iff every type p in $S_\varphi(M)$ has an extension to a type q in $S_\varphi(M^*)$ (where M^* is a saturated elementary extension of M) such that q is both definable over and finitely satisfiable in M. He pointed out that a model theoretic proof of this equivalence was given by him in 1982. In fact, this is a well-known result essentially due to Alexander Grothendieck in 1955 which asserts that $\varphi(x, y)$ has NOT order property on M iff a suitable set of functions is relatively weakly compact. Of course, this connection was formerly known by many people, including Ben Yaacov 2014, who showed that NOP in a model implies definability of types, and Pillay's note is a commentary on the topic, i.e. NOP in a model implies definability of "coheirs", and vice versa. The purpose of the present note is to show that a similar result holds for the NIP case.

سهروردی و منطق باور

مهدی عظیمی
استادیار دانشگاه تهران
mahdiazimi@ut.ac.ir

چکیده

منطق باور (Doxastic Logic) یکی از شاخه‌های منطق موجهات، به معنای عام کلمه، است که در آن به جای جهات «ضرورت» و «امکان»، جهت «اعتقاد»، به گزاره افزوده، و مثلاً گفته می‌شود: «معتقَد است که P» یا «مورد باور است که P». بسیاری از اصول و قواعد منطق صدق در منطق باور کار نمی‌کنند. سهروردی در **حکمة** الإشراق بصیرتی درخشان دربارۀ این تمایز از خود به نمایش می‌گذارد و آشکارا نکته‌هایی را دربارۀ قانون طرد شق سوم و اصل دوگان‌ارزی در منطق باور تذکر می‌دهد.

قانون طرد شق سوم (The Law of Excluded Middle) می‌گوید که میان اصل و نقیض هر گزاره‌ای منع خلوّ برقرار است؛ یعنی: $p \vee \sim p$؛ و اصل دوگان‌ارزی (The Priniple f Bivalence) می‌گوید که هر گزاره‌ای یا صادق است یا کاذب، یعنی: $Tp \vee Fp$.

ارسطو قانون طرد شق سوم و اصل دوگان‌ارزی را ناهم‌ارز می‌دانست، ولی رواقیان، ابن‌سینا و، به پیروی از او، سهروردی این دو را هم‌ارز می‌شمارند. امروزه نیز در منطق‌های دوارزشی این هم‌ارزی پذیرفته است. بدین سان، هر حکمی دربارۀ قانون طرد شق سوم شامل اصل دوگان‌ارزی هم می‌شود. عبارتهای سهروردی به هر دو قابل تفسیر است، ولی ما اوّلی را ملاک قرار می‌دهیم.

بر پایۀ سخنان سهروردی، اگر جهت باور را به دو طرف قانون طرد شق سوم بیفزاییم و بگوییم: $Bp \vee B{\sim}p$، دیگر نباید آن را نمونه‌جانشینی از این قانون بدانیم، چون این زدس ضرورتاً صادق نیست، بلکه نقیض آن، یعنی: $\sim(Bp \vee B{\sim}p)$، ممکن است صادق باشد. زیرا این نقیض، خود، معادل است با $\sim Bp \& \sim B{\sim}p$ که یعنی «نه p مورد باور است و نه $\sim p$»؛ و این همان حالت شکّ است که امری کاملاً ممکن بلکه محقق است. آنچه نمونه‌جانشین قانون طرد شق سوم در منطق باور است این است: $Bp \vee \sim Bp$، و نه این: $Bp \vee B{\sim}p$.

کلیدواژه‌ها: منطق باور، قانون طرد شق سوم، اصل دوگان‌ارزی، منطق سهروردی

On the Axiomatization of Intuitionistic Linear Temporal Logic of Dynamical Systems

Somayeh Chopoghloo

Shahid Beheshti University

Abstract.
The logic ITL^c is a variant of intuitionistic linear temporal logic (intuitionistic LTL) that is interpreted over the class of dynamic topological systems. A *dynamic topological system* is a pair $\langle \mathcal{X}, f \rangle$ where $\mathcal{X}$ is a topological space and f is a continuous function on X. If $\mathcal{X}$ is an Alexandrov space, $\langle X, f \rangle$ is called a *dynamic Alexandrov system*.

In this paper, we consider the logic $\mathsf{ITL}^c{}_A$, i.e. intuitionistic LTL interpreted over the class of dynamic Alexandrov systems. This logic is the same as the logic ITL^e, i.e. intuitionistic LTL interpreted over the class of dynamic Kripke frames. A *dynamic Kripke frame* is a birelational structure of the form $\langle W, R, f \rangle$ where R is a partial order used to interpret intuitionistic implication and f is a R-monotone function used to interpret temporal operators. The logic ITL^e was recently introduced by Boudou et al. [1]. They showed that the satisfiability and validity problems for ITL^e are decidable and left open the problem of finding a sound and complete axiomatization for this logic.

We give a Hilbert-style axiomatization of ITL^e and prove its completeness with respect to the class $\mathcal{K}$ of all dynamic Kripke frames. Moreover, we show that ITL^e is complete with respect to the class $\mathcal{Q}$ of all dynamic Kripke frames based on the set of rational numbers.

This work is a part of my PhD thesis under supervision of Prof. Morteza Moniri. The main reference is [2].

References

[1] Boudou, J., M. Diéguez, and D. Fernández-Duque, `A decidable intuitionistic temporal logic', In Valentin Goranko and Mads Dam, editors, *Proceedings 26th EACSL Annual Conference on Computer Science Logic (CSL 2017)*, 14:1-14:17, August 2017.

[2] Moniri, M., and S. Chopoghloo, `A complete axiomatization of intuitionistic linear temporal logic', 2017, submitted.