

# چکیده‌ی سخنرانی‌های هفتمین همایش سالانه‌ی انجمن منطق ایران

دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی  
دانشکده‌ی ریاضی

۱۷ و ۱۸ دی ۱۳۹۸  
<https://lc98.ialogic.ir/>



انجمن منطق ایران



دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی



پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

# هفتمین همایش سالانه‌ی انجمن منطق ایران

دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی  
دانشکده‌ی ریاضی، ۱۷ و ۱۸ دی ۱۳۹۸  
<https://lc98.ialogic.ir/>

## برگزارکنندگان

### کمیته‌ی علمی:

محمد اردشیر، دانشگاه صنعتی شریف  
مقداد قاری، دانشگاه اصفهان  
محمد گلشنی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی  
کاوه لاجوردی  
ضیاء موحد، موسسه‌ی پژوهشی حکمت و فلسفه‌ی ایران

### کمیته‌ی اجرایی:

مسعود پورمه‌دیان، دانشگاه صنعتی امیرکبیر و پژوهشگاه دانش‌های بنیادی  
حسن خدایی‌مهر، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی  
علی صادق‌دقیقی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

## هفتمین همایش سالانه‌ی انجمن منطق ایران

دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده‌ی ریاضی، ۱۷ و ۱۸ دی ۱۳۹۸

### فهرست سخنرانی‌ها:

- ابن سینا در باب معناشناسی «معنی» ..... صفحه ۶  
سید نصرالله موسویان
- صورت‌های زمانی پارادوکس مور ..... صفحه ۷  
روح‌الله ابراهیم‌پور اصفهانی
- منشأ تناقض در معمای کریپکی ..... صفحه ۸  
محمد علی یوسفی‌پور
- نگاهی به دیدگاه تیموتی ویلیامسون پیرامون مفهوم «وجود» ..... صفحه ۹  
وحیده صادقی
- راه‌حل ابهری برای پارادوکس دروغگو ..... صفحه ۱۰  
محمد صالح زارع‌پور
- معیار حساسیت نسبت به عدم امکان در صورت‌بندی استدلال وجودشناختی ..... صفحه ۱۱  
حامد قدیری
- Formula Equations ..... صفحه ۱۲  
اشتفان هتزل
- Hard Provability Logics ..... صفحه ۱۳  
مجتبی مجتهدی
- ارتباط‌هایی بین نظریه‌ی مجموعه‌ها و تقریب‌های دیوفانتی ..... صفحه ۱۴  
محمد گلشنی
- Binary Modal Companions for Subintuitionistic Logics ..... صفحه ۱۵  
فاطمه شیرمحمدزاده ملکی
- Stones for Bread: A Classical Reading of Intuitionism ..... صفحه ۱۷  
امیرحسین اکبرطباطبایی
- On the Existence of Decent Proof Systems ..... صفحه ۱۸  
راحله جلالی

برنامه‌ی سخنرانی‌های هفتمین همایش سالانه‌ی انجمن منطق ایران

سه‌شنبه ۱۷ دی ۱۳۹۸

روز	ساعت	سخنران	عنوان سخنرانی
صبح سه‌شنبه ۱۳۹۸/۱۰/۱۷	۹-۱۰	ثبت‌نام و افتتاحیه	
	۱۰-۱۱	سید نصرالله موسویان	ابن‌سینا در باب معناشناسی «معنی»
	۱۱-۱۱:۳۰	روح‌الله ابراهیم‌پور اصفهانی	صورت‌های زمانی پارادوکس مور
	۱۱:۳۰-۱۲	پذیرایی	
	۱۲-۱۲:۳۰	محمد علی یوسفی‌پور	منشأ تناقض در معمای کرییکی
	۱۲:۳۰-۱۳	وحیده صادقی	نگاهی به دیدگاه تیموتی ویلیامسون پیرامون مفهوم «وجود»
۱۳-۱۴:۳۰		نماز و ناهار	
عصر سه‌شنبه ۱۳۹۸/۱۰/۱۷	۱۴:۳۰-۱۵:۳۰	محمد صالح زارع‌پور	راه‌حل ابهری برای پارادوکس دروغگو
	۱۵:۳۰-۱۶	حامد قدیری	معیار حساسیت نسبت به عدم‌امکان در صورت‌بندی استدلال وجودشناختی
	۱۶-۱۶:۳۰	پذیرایی	
	۱۶:۳۰-۱۸	میزگرد: «منطق فلسفی و منطق ریاضی: آموزش و پژوهش»	
مسعود پورمهدیان			

برنامه‌ی سخنرانی‌های هفتمین همایش سالانه‌ی انجمن منطق ایران

چهارشنبه ۱۸ دی ۱۳۹۸

عنوان سخنرانی	سخنران	ساعت	روز
Formula Equation	Stefan Hetzl	۱۰-۱۱	صبح
Hard Provability Logics	مجتبی مجتهدی	۱۱-۱۱:۳۰	چهارشنبه
پذیرایی		۱۱:۳۰-۱۲	۱۳۹۸/۱۰/۱۸
ارتباط‌هایی بین نظریه‌ی مجموعه‌ها و تقریب‌های دیوفانتی	محمد گلشنی	۱۲-۱۲:۳۰	ریاست جلسه
Binary Modal Companions for Subintuitionistic Logics	فاطمه شیرمحمدزاده ملکی	۱۲:۳۰-۱۳	سعید صالحی پورمهر
نماز و ناهار		۱۳-۱۴:۳۰	
Stones for Bread: A Classical Reading of Intuitionism	امیرحسین اکبرطباطبایی	۱۴:۳۰-۱۵:۳۰	عصر
On the Existence of Decent Proof Systems	راحله جلالی	۱۵:۳۰-۱۶	چهارشنبه
پذیرایی		۱۶-۱۶:۳۰	۱۳۹۸/۱۰/۱۸
اختتامیه		۱۶:۳۰-۱۷	ریاست جلسه
(گزارشی از برنامه‌های روز جهانی منطق) (فرزاد دیده‌ور)			مرتضی منیری

## ابن سینا در باب معناشناسی «معنی»

سید نصرالله موسویان

پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

### چکیده:

توضیح و تفسیر دیدگاه ابن سینا در باب «معنی» به مسائل مناقشه‌برانگیزی در تاریخ منطق و فلسفه می‌انجامد. در این سخنرانی سعی خواهیم کرد دیدگاه ابن سینا در باب «معنی» را از منظری «معناشناسانه» مورد بررسی قرار دهیم و نشان دهیم «معانی»، نزد ابن سینا، با ویژگی‌های «معناشناسانه»، در زبان ما، معرفی می‌شوند. اول، پس از معرفی کوتاه یکی از مناقشات مهم در این زمینه، به بررسی بعضی کاربردهای فنی «معنی» در متون منطقی ابن سینا می‌پردازیم و سعی می‌کنیم رابطه آن را با اصطلاحات کلیدی دیگری، نظیر «دلالت»، «ترکیب» و «تعریف» واریسی کنیم. سپس، به اختصار، «معانی» را در ظرف و زمینه معرفت‌شناسی ابن سینا مطالعه می‌کنیم. در مرحله سوم، تلاش می‌کنیم تا نشان دهیم چگونه دیدگاه «معناشناسانه» ای که معرفی کرده‌ام می‌تواند درک منسجم‌تری از فلسفه و منطق ابن سینا فراهم آورد و راه متفاوتی برای پیوند دادن مطالعات تاریخ منطق و منطق‌های جدید بگشاید.

## صورت‌های زمانی پارادوکس مور

### روح‌الله ابراهیم‌پور اصفهانی

دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد فلسفه منطق دانشگاه اصفهان  
(کار مشترک با مقداد قاری)

#### چکیده:

جرج ادوارد مور (G. E. Moore) متوجه وجود ویژگی‌های متمایزی در ساختار جملاتی مانند "p اما من باور ندارم که p" یا "p اما من باور دارم که چنین نیست که p" که تحت عنوان جملات موری شناخته می‌شوند شد. ادعا می‌شود نوعی عدم تقارن در اظهار یا باور جملات موری در حالت‌هایی که این جملات در زمان حال و گذشته و آینده اظهار یا باور شوند وجود دارد. از نظر مور وجود چنین ویژگی در ساختار جملات موری پارادوکس‌گونه است و به همین دلیل از آن به نام "پارادوکس مور" یاد می‌شود.

هدف این مقاله بررسی ویژگی عدم تقارن زمانی این جملات و تحلیل شرایط لازم و کافی تحقق آن است. ادعا می‌شود جملات موری تنها در صورتی که در قالب زمان حال اظهار یا باور شوند پوچ خواهند بود و در صورتی که آن‌ها در قالب زمان گذشته و آینده اظهار یا باور شوند اظهار یا باورشان پوچ نخواهد بود. برخلاف چنین ادعایی، نشان می‌دهیم که با توجه به ساختار زمانی-معرفتی جملات موری نیازمند منطقی کارآمد برای صورت‌بندی دقیق این جملات در آن هستیم. بنابراین ابتدا به معرفی منطقی تحت عنوان "منطق پیوندی زمان و باور" می‌پردازیم که در واقع باید گفت این منطق ترکیبی از منطق باور KD4، منطق زمانی پرایور (Prior's tense logic) و منطق پیوندی (hybrid logic) است. سپس با صورت‌بندی اشکال متنوع جملات موری در حالت‌های زمانی گذشته، حال و آینده در این منطق استدلال می‌شود که برخلاف ادعای مطرح شده در مورد جملات موری، لازم است ابتدا بخش گزاره‌ای (p) و بخش معرفتی ("باور ندارم که p" یا "باور دارم که چنین نیست که p") این جملات از یکدیگر تفکیک شوند و سپس زمان این دو قسمت از جمله نیز به طور دقیق مشخص شود. چنین تفکیکی به خوبی نشان می‌دهد که پارادوکس بودن این جملات در صورت وجود چه شرایط زمانی به وجود می‌آید.

## منشأ تناقض در معمای کریپکی

محمد علی یوسفی پور

### چکیده:

یکی از مهمترین مسائل بخش ارجاع فلسفه‌ی زبان، مسئله‌ی معنای نام‌های خاص است. دو شخصیت اصلی این مبحث فرگه و میل هستند. فرگه علیه دیدگاه میل، چند معما را مطرح کرده است. یکی از این معماها، معمای بافتار باور است. معمای بافتار باور بیانگر آن است که اگر دیدگاه میل در باب نام‌های خاص صحیح باشد، آنگاه اصل شهودا صادق شکسپیرینیزم (Shakespeareanism Principle) در بافتار باور نقض می‌گردد. کریپکی که یکی از مدافعین برجسته‌ی دیدگاه میلی است، نشان می‌دهد که معمای بافتار باور، در صورت پذیرفتن دیدگاه فرگه در باب معنای نام‌های خاص نیز قابل باز تولید است. دیوید سوسا که از مدافعین دیدگاه فرگه‌ای است، مدعی است که معمای فرگه علیه میل را که کریپکی معتقد است توانسته با دو معمای مشابه، آن را خنثی کند، مجدداً احیاء کرده است. از نظر وی اصل شهودا صادق هرمنوتیک (Hermeneutic Principle) تنها در صورت پذیرفتن دیدگاه میلی، در بافتار باور نقض می‌شود. در این مقاله پس از تبیین پیشنهاد سوسا، نگرانی‌ای درباره‌ی آن مطرح شده است.

Donnellan, Keith S. 1966. "Reference and Definite Descriptions." *The Philosophical Review* 75: 281-304.

Kripke, Saul. 'A Puzzle about Belief'. *Meaning and Use*. Ed. A. Margalit. Dordrecht: Reidel, 1979. 239-83.

Mill, John Stuart. 'Of Names'. *System of Logic* (1881). Reprinted in A. P. Martinich, ed. *The Philosophy of Language*. New York, NY: Oxford UP, 2001. 266-71.

Sosa, David. 1996. "The Import of the Puzzle About Belief." *The Philosophical Review* 105: 373-402.



## نگاهی به دیدگاه تیموتی ویلیامسون پیرامون مفهوم «وجود»

### وحیده صادقی

دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد فلسفه علم دانشگاه صنعتی امیرکبیر

#### چکیده:

در سایه منطق موجهات محمولی، نکات فلسفی متعددی از جمله اینهمانی، مسئله وجود ضروری، اشیاء ممکن و ... بر پایه مفهوم «وجود» مطرح شدند. چگونگی تعبیر این مفهوم، موجب ایجاد رویکردهای متفاوتی شد که مهم‌ترین آنها امکان‌گرایی و بالفعل‌گرایی بود. برخی نظیر زالتا و لینسکی برای مقابله با امکان‌گرایی در عین تعهد به منطق موجهات، مفهوم «وجود» را به عنوان محمولی درجه دوم در نظر گرفتند. تمامی اشیاء و موجودات با توجه به مفهوم منطقی وجود، در تمامی جهان‌های ممکن حضور دارند که این وجود منطقی متمایز از وجود فیزیکی است. از آنجایی که این مفهوم باید همچون سایر اوصاف منطقی در تمامی تعابیر صادق باشد، باید توجه داشت که این امر محقق نمی‌شود، مگر آنکه مصادیقش در تمامی تعابیر و دامنه‌های جهان‌های ممکن حاضر باشند. این مطلب همان است که از آن با عنوان وجود ضروری اشیاء یاد می‌شود و نخستین بار بارکان، در ساده‌ترین سیستم منطق موجهات محمولی، در قضیه  $NE : (\forall x)\Box(\exists y)(y = x)$  آن را مطرح نمود. ویلیامسون در ادامه راه زالتا و لینسکی، با اتکاء به منطق موجهات نشان داد که مفهوم ضروری وجود را می‌توان به وجود منطقی اشیاء تعبیر کرد که از مفهوم فیزیکی وجود متمایز است. در نتیجه با ارائه تعریفی جدید از اشیاء ممکن، از اشیائی سخن راند که گرچه دارای صفات عادی نیستند، اما از آنجایی که اوصاف جهت‌مند دارند، با اشیاء ممکن از منظر امکان‌گرایان متمایزند. ویلیامسون وجود ضروری را اثبات نموده و معتقد است «ضرورتاً هرچیزی، ضرورتاً وجود دارد.» این سخن همان است که رویکرد ضروری‌گرایی به دفاع از آن می‌پردازد.

# راه حل ابهری برای پارادوکس دروغگو

محمد صالح زارع پور

دانشگاه لودویگ ماکسیمیلیان مونیخ

## چکیده:

در سنت اسلامی راه حل های متفاوتی برای پارادوکس دروغگو ارائه شده است. بر اساس برخی از این راه حل ها جمله های دروغگو بدون هیچ تناقضی کاذب هستند و هر استدلالی که صدق و کذب توأمان این جمله ها را نتیجه دهد مغالطه آمیز است. در سنت اسلامی، بیشتر کسانی که از چنین راه حل هایی دفاع کرده اند، از راه حل اثیر الدین ابهری (۶۶۳-۵۹۷ ه.ق) الهام گرفته اند. در این سخنرانی راه حل ابهری را معرفی و بررسی می کنم و نشان می دهم که این راه حل به طور ضمنی متکی بر دیدگاهی به خصوص درباره ی شرایط صدق گزاره ها است؛ دیدگاهی که خود ابهری به صراحت آن را ذکر نکرده است اما در آثار برخی فیلسوفان بعد از او مورد بررسی و دفاع قرار گرفته است.

## معیار حساسیت نسبت به عدم امکان در صورت بندی استدلال وجودشناختی

حامد قدیری

دکترای فلسفه گرایش منطق

### چکیده:

یکی از نقدهای وارد بر استدلال وجودشناختی آنسلم حول محور امکان «آنچه فراتر از آن قابل تصور نیست» می‌گردد. طبق این نقد، استدلال یادشده آن را ممکن تلقی کرده و برای آن اثباتی ارائه نکرده است. بر پایه‌ی این نقد، برخی در مقام اثبات امکان و برخی در مقام اثبات عدم امکان آن برآمده‌اند. در این مقاله، نشان خواهم داد که فارغ از این تلاش‌ها، هر صورت‌بندی این استدلال باید معیاری را ارضا کند که آن را «حساسیت نسبت به عدم امکان» می‌نامم. طبق این معیار، صورت‌بندی باید به‌گونه‌ای باشد که با فرض ناممکن بودن «آنچه فراتر از آن قابل تصور نیست»، استدلال به‌نحوی قفل شود؛ به این معنی که دست‌کم یکی از مقدمات یا یکی از گام‌های منطقی استدلال بر روی فرد ناممکن قابل اجرا نباشد. حساس نبودن یک صورت‌بندی به معنی وجود مشکلی در اعتبار استدلال یا صدق مقدمات آن است. در گام بعدی، نشان خواهم داد که استدلال‌آورنده می‌تواند به راحتی با تمسک به برخی راه‌حل‌های موردی (ad hoc) نوعی حساسیت صوری را در استدلال ایجاد کند. برای جلوگیری از این راه‌حل‌های موردی، نسخه‌ی قوی‌تر معیار حساسیت را معرفی خواهم کرد. طبق این معیار که آن را «حساسیت قابل دفاع نسبت به عدم امکان» نامیده‌ام، استدلال‌آورنده باید بتواند برای نقطه‌ی حساس استدلال خود یک تبیین مستقل از این استدلال بیاورد. بدین ترتیب، اگر استدلالی نسبت به عدم امکان خدای آنسلمی حساس باشد و ثانیاً بتواند این حساسیت را مستقل از این استدلال، تبیین کند، آن‌گاه واجد حساسیت قابل دفاع است. در ادامه، یکی از صورت‌بندی‌های رایج این استدلال را بر اساس این معیارها ارزیابی می‌کنم و نشان می‌دهم که صورت‌بندی یادشده این معیارها را ارضا نمی‌کند اما می‌توان با تکیه به متن آنسلم، تعدیلی در این صورت‌بندی ایجاد کرد تا واجد نوعی حساسیت قابل دفاع بشود.

# Formula Equations

Stefan Hetzl

Vienna University of Technology

**Abstract:**

A formula equation is a formula in first-order logic with unknowns representing predicates. Solving a formula equation consists of finding first-order instances of these unknowns that result in a valid formula. In the first part of this talk I will give a general overview of formula equations, linking them, in particular, to applications in automated theorem proving. In the second part I will present joint work with Sebastian Zivota showing that solvability of affine formula equations is decidable, thus generalising previous results about loop invariant generation.

# Hard Provability Logics

Mojtaba Mojtahedi

University of Tehran and IPM

## Abstract:

Let  $\mathcal{PL}(\mathbb{T}, \mathbb{T}')$  and  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\mathbb{T}, \mathbb{T}')$  respectively indicate the provability logic and  $\Sigma_1$ -provability logic of  $\mathbb{T}$  relative in  $\mathbb{T}'$ . In this paper we characterize the following relative provability logics:  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{HA}, \mathbb{N})$ ,  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{HA}, \text{PA})$ ,  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{HA}^*, \mathbb{N})$ ,  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{HA}^*, \text{PA})$ ,  $\mathcal{PL}(\text{PA}, \text{HA})$ ,  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{PA}, \text{HA})$ ,  $\mathcal{PL}(\text{PA}^*, \text{HA})$ ,  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{PA}^*, \text{HA})$ ,  $\mathcal{PL}(\text{PA}^*, \text{PA})$ ,  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{PA}^*, \text{PA})$ ,  $\mathcal{PL}(\text{PA}^*, \mathbb{N})$ ,  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{PA}^*, \mathbb{N})$ . It turns out that all of these provability logics are decidable.

The notion of *reduction* for provability logics was first informally considered in a joint paper with Mohammad Ardešhir in 2015. In this paper, we formalize a generalization of this notion and provide several reductions of provability logics. The interesting fact is that  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{HA}, \mathbb{N})$  is the hardest provability logic: the arithmetical completenesses of all provability logics listed above, as well as well-known provability logics like  $\mathcal{PL}(\text{PA}, \text{PA})$ ,  $\mathcal{PL}(\text{PA}, \mathbb{N})$ ,  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{PA}, \text{PA})$ ,  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{PA}, \mathbb{N})$  and  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{HA}, \text{HA})$ , are all propositionally reducible to the arithmetical completeness of  $\mathcal{PL}_{\Sigma_1}(\text{HA}, \mathbb{N})$ .

# ارتباط‌هایی بین نظریه‌ی مجموعه‌ها و تقریب‌های دیوفانتی

محمد گلشنی

پژوهشگاه دانش‌های بنیادی  
(کار مشترک با Will Brian)

## چکیده:

در این سخنرانی به طبقه بندی اعداد حقیقی معرفی شده توسط Mahler پرداخته و به کمک آن نتایج هم در نظریه‌ی مجموعه‌ها و هم در نظریه تقریب‌های دیوفانتی بدست می‌آوریم.

# Binary Modal Companions for Subintuitionistic Logics

Fatemeh Shirmohammadzadeh Maleki

Shahid Beheshti University  
(Joint work with Dick de Jongh)

## Abstract:

The weak subintuitionistic logic WF for which no standard unary modal companion is known is found to have a strict implication logic as a binary modal companion. It is also shown that for all modal logics extending the weak logic EN, classical modal logic with necessitation, a strict implication logic exists which is essentially equivalent to it. Among other things this means that any subintuitionistic logic which has a modal companion has a strict implication companion as well.

## References

- [1] M. Ardeshir, Aspects of Basic Logic, Ph.D. thesis, Marquette University, Milwaukee, 1995.
- [2] M. Ardeshir, A translation of intuitionistic predicate logic into basic predicate logic, *Studia Logica* 62, 341-352, 1999.
- [3] M. Ardeshir, W. Ruitenburg, Basic propositional calculus I, *Mathematical Logic Quarterly* 44, 317-343, 1998.
- [4] S. Celani, R. Jansana, A Closer Look at Some Subintuitionistic Logics, *Notre Dame Journal of Formal Logic*, 42(4), 225-255, 2001.
- [5] B. Chellas, *Modal logic: An Introduction*, Cambridge University Press, 1980.
- [6] G. Corsi, Weak Logics with strict implication, *Zeitschrift fur Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematic*, 33:389-406, 1987.
- [7] G. Japaridze, D. de Jongh, The Logic of Provability. In: S. Buss, ed., *Handbook of Proof Theory*, 475-546, North-Holland/Elsevier, Amsterdam, 1998.

- [8] D. de Jongh, F. Shirmohammadzadeh Maleki, Subintuitionistic Logics with Kripke Semantics, In 11th International Tbilisi Symposium on Logic, Language, and Computation, TbiLLC 2015, LNCS, pp 333-354, Volume 10148, Springer 2017.
- [9] D. de Jongh, F. Shirmohammadzadeh Maleki, Subintuitionistic Logics and the Implications they Prove, *Indagationes Mathematicae*, 10.1016/j.indag.2018.01.013.
- [10] D. de Jongh, F. Shirmohammadzadeh Maleki, Two neighborhood Semantics for Subintuitionistic Logics, In 12th International Tbilisi Symposium on Logic, Language, and Computation, TbiLLC 2018, LNCS, pp 64-85, Volume 11456, Springer 2019.
- [11] K. Dosen. Duality between modal algebras and neighborhood frames, *Studia Logica*, 48:219-234, 1989.
- [12] K. Dosen, Modal Translation in K and D, *Diamonds and Defaults*, Volume 229 of the series *Synthese Library*. pp. 103-127, 1994.
- [13] E. Pacuit, *Neighborhood Semantics for Modal Logic*, Springer, 2017.
- [14] G. Restall, Subintuitionistic Logics, *Notre Dame Journal of Formal Logic*, Volume 35, Number 1, Winter, 1994.
- [15] K. Sano, M. Ma, Alternative semantics for Visser's propositional logics. Aher et al, M. (Eds.) 10th International Tbilisi Symposium on Logic, Language and Computation, TbiLLC 2013, pp. 257-275, LNCS 8984, Springer, 2015.
- [16] F. Shirmohammadzadeh Maleki, D. de Jongh, Weak Subintuitionistic Logics, *Logic J. IGPL*, doi:10.1093/jigpal/jzw062, 2016.
- [17] Donald Nute, Conditional Logic, in: D. Gabbay and F. Guenther, ed., *Handbook of Philosophical Logic*, Volume II, 387-439, Kluwer Academic publishers, 1984.
- [18] A.S. Troelstra, D. Van Dalen, *Constructivism in Mathematics*, Elsevier, 2014.
- [19] A. Visser, A propositional logic with explicit fixed points. *Studia Logica*. 40, 2, 198, 155-175, 1981.



# Stones for Bread: A Classical Reading of Intuitionism

Amir Hossein Akbar Tabatabai

Utrecht University

## Abstract:

In 1933, Gödel introduced a provability interpretation for intuitionistic propositional logic, **IPC**, to establish a formalization for the BHK interpretation, reading intuitionistic constructions as the usual classical proofs [1]. However, instead of using any concrete notion of a proof, he used the modal system **S4**, as a formalization for the intuitive concept of provability and then translated **IPC** into **S4** in a sound and complete manner. His work then suggested the problem to find the missing concrete provability interpretation of the modal logic **S4** to complete his formalization of the BHK interpretation via classical proofs.

In this talk, we will develop a framework for such provability interpretations. We will first generalize Solovay's seminal provability interpretation of the modal logic **GL** to capture other modal logics such as **K4**, **KD4** and **S4**. The main idea is introducing a hierarchy of arithmetical theories to represent the informal hierarchy of meta-theories of the discourse and then interpreting the nested modalities in the language as the provability predicates of the different layers of this hierarchy. Later, we will combine this provability interpretation with Gödel's translation to propose a classical formalization for the BHK interpretation. The formalization suggests that the BHK interpretation is nothing but a plural name for different provability interpretations for different propositional logics based on different ontological commitments that we believe in. They include intuitionistic logic, minimal logic and Visser-Ruitenburg's basic logic. Finally, as a negative result, we will first show that there is no provability interpretation for any extension of the logic **KD45**, and as expected, there is no BHK interpretation for the classical propositional logic.

- [1] K. Gödel, Eine Interpretation des Intuitionistischen Aussagenkalküls, *Ergebnisse Math Colloq.*, vol. 4 (1933), pp. 39-40.

# On the Existence of Decent Proof Systems

Raheleh Jalali

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences

## Abstract:

In [2], Iemhoff introduced a syntactic generic form for a certain class of sequent-style rules that she called focused rules. Intuitively speaking, these rules are the rules in which only one side of the sequents is active and the consequence inherits the atomic formulas of the premises. This introduction then led to the implication that the existence of a terminating sequent calculus consisting of these focused rules and the usual LJ axioms implies the uniform interpolation property of the super-intuitionistic logic that the calculus captures. In this talk, we will strengthen this implication in two different directions. First, we lower down the base logic from intuitionistic logic to  $\text{FL}_e$  to also cover the whole world of substructural logics and secondly we will generalize the syntactic form of the rules to a more general form in which both sides of the rule are allowed to be active. The resulting implication then has two major applications. In its positive side, it provides a uniform method to establish uniform interpolation property for logics  $\text{FL}_e$ ,  $\text{FL}_{ew}$ ,  $\text{CFL}_e$ ,  $\text{CFL}_{ew}$ , IPC, CPC, their K and KD-type modal extensions and some basic non-normal modal logics including E, M, MC and MN. On its negative side though, the connection implies that no extension of  $\text{FL}_e$  enjoys a certain natural type of terminating sequent calculus unless it has the uniform interpolation property. This negative reading of the result then leads to the exclusion of almost all super-intuitionistic logics (except seven of them), the logic K4 and almost all the extensions of the logic S4 (except six of them) from having such a reasonable calculus.

This presentation is based on joint work with Amir Akbar Tabatabai [1].

- [1] Akbar Tabatabai, Amir, and Raheleh Jalali. Universal Proof Theory: Semi-analytic Rules and Uniform Interpolation. Manuscript (2019) <https://arxiv.org/abs/1808.06258>.
- [2] Iemhoff, Rosalie. "Uniform interpolation and the existence of sequent calculi." *Annals of Pure and Applied Logic* (2019).



