



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2024-02983576- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
15/07/2024

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Curso Avanzado sobre Cálculo Lambda: de Tipos Simples a Tipos con Intersección no Idempotente para el año 2024,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 15 de julio de 2024,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD

DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Curso Avanzado sobre Cálculo Lambda: de Tipos Simples a Tipos con Intersección no Idempotente** de 15 horas de duración, que será dictado por el Dr. Giulio Guerrieri, con la colaboración del Dr. Pablo Barenbaum.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Curso Avanzado sobre Cálculo Lambda: de Tipos Simples a Tipos con Intersección no Idempotente** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en invierno 2024.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de medio (0,5) punto para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de **CATEGORÍA NULA**, estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N.º 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03

ARTÍCULO 5°: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase COMPUTACION #FCEN y resérvese.

ANEXO

PROGRAMA

El objetivo del curso es presentar los sistemas de tipos con intersección no idempotente para el cálculo lambda. Esta línea de investigación fue iniciada por Philippa Gardner en los años 90 y recientemente ha recibido un gran interés en la comunidad de semántica de lenguajes de programación y lógica para ciencias de la computación. El curso cubre algunos resultados

recientes en la literatura, mostrando la flexibilidad de este sistema de tipos para extraer información cualitativa y cuantitativa sobre programas y ejecuciones.

El curso también puede verse como una introducción suave a (algunos aspectos de) la teoría y semántica de los lenguajes de programación. Se propone un enfoque que combina ejemplos y ejercicios para dar a los estudiantes intuiciones, con pruebas rigurosas de las propiedades más importantes, que dan a los estudiantes una idea de lo que significa trabajar con métodos

formales, lógicos y matemáticos en las ciencias de la computación.

Temario:

1. Deducción natural intuicionista proposicional, correspondencia de Curry-Howard, cálculo lambda simplemente tipado.
2. Cálculo lambda no tipado. Conceptos de reducción. Normalización débil y fuerte.
3. Tipos de intersección no idempotentes. Lema de sustitución, reducción y expansión del sujeto.
4. Resultados cualitativos: caracterización de la normalización de la reducción a la cabeza, normalización débil, normalización fuerte.
5. Resultados cuantitativos: cómo extraer límites superiores y exactos a la longitud de la evaluación mediante derivaciones de tipo.
6. Tipos de intersección no idempotentes para el cálculo lambda de débil en su variante call-by-value.
7. El problema de habitabilidad para los tipos de intersección no idempotentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Beniamino Accattoli, Stéphane Graham-Lengrand, Delia Kesner. Tight typings and split bounds, fully developed. *Journal of Functional Programming*, vol. 30, e14, 2020.
- Beniamino Accattoli, Giulio Guerrieri. The Theory of Call-by-Value Solvability. *Proceedings of the ACM on Programming Languages*, vol. 6, issue ICFP (27th International Conference on Functional Programming, 2022), pp. 855–885, ACM, 2022.
- Victor Arrial, Giulio Guerrieri, Delia Kesner. Quantitative Inhabitation for Different Lambda Calculi in a Unifying Framework, to appear in the *Proceedings of the ACM on Programming Languages*, vol. 7, issue POPL (50th ACM SIGPLAN Symposium on Principles of Programming Languages, 2023), ACM, 2023.
- Henk P. Barendregt. *The Lambda-Calculus. Its Syntax and Semantics*. *Studies in Logic and the Foundations of Mathematics*, vol. 103, North Holland, 1984.
- Antonio Bucciarelli, Thomas Ehrhard, Giulio Manzonetto. Not enough points is enough. *Proceedings of the 16th annual conference Computer Science and Logic (CSL 2007)*, LNCS, vol. 4646, pp. 268–282, 2007.
- Antonio Bucciarelli, Thomas Ehrhard, Giulio Manzonetto. A relational semantics for parallelism and non-determinism in a functional setting. *Annals of Pure and Applied Logic*, vol. 163, issue 7, pp. 918–934, 2012.
- Antonio Bucciarelli, Delia Kesner, Simona Ronchi Della Rocca. Inhabitation for Nonidempotent Intersection Types. *Logical Methods in Computer Science*, vol. 14, issue 3, 2018.
- Antonio Bucciarelli, Delia Kesner, Daniel Ventura. Non-Idempotent Intersection types for the Lambda-Calculus. *Logic Journal of the IGPL*, vol. 25, issue 4, pp. 431–464, 2017.
- Daniel de Carvalho. Execution time of λ -terms via denotational semantics and intersection types. *Mathematical Structures in Computer Science*, vol. 28, issue 7, pp. 1169–1203, 2018.
- Philippa Gardner. Discovering Needed Reductions Using Type Theory. *Theoretical Aspects of Computer Software, International Conference (TACS 1994)*, LNCS, vol. 789, pp. 555–574, 1994. Student’s Preferred Background: The course only assumes very basic knowledge about discrete
- Jean-Yves Girard, Yves Lafont, Paul Taylor. *Proofs and Types*. *Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science*, series number 7, Cambridge University Press, 1989.
- Giulio Guerrieri. Towards a Semantic Measure of the Execution Time in Call-by-Value lambda-Calculus. *Proceedings Twelfth Workshop on Developments in Computational Models and Ninth Workshop on Intersection Types and Related Systems (DCM/ITRS 2018)*, EPTCS, vol. 293, pp. 57–72, 2019.

