

C 1998  
6

**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

1. DEPARTAMENTO: Computación.
2. CUATRIMESTRE: Primero de 1998.
3. ASIGNATURA: Reescritura, Cálculo Lambda y Substituciones Explícitas.
4. CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Computación.
5. CARÁCTER DE LA MATERIA: Optativa (Plan '87 y '93).
6. NÚMERO DE CÓDIGO DE CARRERA: 18.
7. NÚMERO DE CÓDIGO DE MATERIA:
8. PUNTAJE: 3 puntos (Plan '87 y '93).
9. PLAN DE ESTUDIOS AÑO: 1987 y 1993.
10. DURACIÓN DE LA MATERIA: Cuatrimestral.
11. HORAS DE CLASE SEMANALES: a) Teóricas 3 hs.  
b) Prácticas 3hs.
12. CARGA HORARIA TOTAL: 6 hs.
13. ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Teoría de Lenguajes.
14. FORMA DE EVALUACIÓN: Parciales y Final.
15. PROGRAMA Y BIBLIOGRAFÍA: Adjuntos a esta hoja.

FECHA: 19/12/97

  
Firma del Profesor

Dr. Alejandro Ríos

  
Firma del Director  
Sello Aclaratorio

Lic. IRENE LOISEAU  
DIRECTORA  
DEPTO. DE COMPUTACION  
F. C. E. y N. UBA

## Reescritura, Cálculo Lambda y Substituciones Explícitas

### Unidad 1: Sistemas de reducción

Definiciones generales y notación. Conmutación de sistemas. Confluencia local, global y fuerte. Ejemplos. Formas normales. Normalización débil y fuerte. Ejemplos. Lema de conmutación. Teorema de Hindley Rosen. Lema de Newman. Método de interpretación. *Bibliografía:* [Klo90], [Hue80].

### Unidad 2: Sistemas de reescritura

Algebras homogéneas y heterogéneas. Términos, contextos y ocurrencias. Teorema de unificación. Pares críticos. Teorema de Knuth-Bendix. Técnicas de normalización. Ejemplos. *Bibliografía:* [Klo90], [Hue80].

### Unidad 3: Cálculo Lambda

Breve introducción histórica. Importancia del Cálculo Lambda en relación con los lenguajes de programación funcionales. Sintaxis. Variables libres y ligadas. Substitución. Equivalencia Alfa. La regla Beta y equivalencia Beta. Confluencia. Extensionalidad y la regla Eta. *Bibliografía:* [Bar84], [HS86].

### Unidad 4: Cálculo Lambda en notación de de Bruijn

Utilidad de la notación de de Bruijn. Sintaxis. Funciones de actualización y meta-substitución. Lemas fundamentales. La regla Beta. Isomorfismo con el Cálculo Lambda clásico. Confluencia. *Bibliografía:* [dB72], [KR95].

### Unidad 5: Cálculo Lambda tipado

Importancia del cálculo tipado para la verificación de programas. Reglas de tipaje en notación clásica y en notación de de Bruijn. Confluencia. Normalización fuerte de los términos bien tipados. Cálculos de orden superior. *Bibliografía:* [HS86], [GLT90].

### Unidad 6: Cálculo Lambda-sigma

Sintaxis. Reglas. Normalización del cálculo de substituciones asociado. Confluencia. Términos abiertos y semi-abiertos. Problemas de confluencia sobre ellos. Simulación de la reducción Beta. Cálculo Lambda-sigma extendido y sus propiedades. Contraejemplo de Mellies concerniente a la normalización. *Bibliografía:* [ACCL91], [Rio93], [Mel95].

### Unidad 7: Cálculo Lambda-s

Sintaxis. Reglas. Normalización del cálculo de substituciones asociado. Confluencia. Simulación de la reducción Beta. Preservación de la normalización fuerte respecto del Cálculo Lambda clásico. Versión tipada del cálculo y normalización fuerte. Cálculo Lambda-s extendido. Propiedades. *Bibliografía:* [KR95], [KR97].

## Referencias

- [ACCL91] M. Abadi, L. Cardelli, P.-L. Curien, J.-J. Lévy. *Explicit Substitutions*. Journal of Functional Programming, 1(4):375-416, 1991.
- [Bar84] H. Barendregt. *The Lambda calculus: its syntax and semantics, revised edition*. North Holland, 1984.
- [dB72] N. de Bruijn. *Lambda Calculus notation with nameless dummies, a tool for automatic formula manipulation, with application to the Church-Rosser Theorem*. Indag. Mat., 34(5):381-392, 1972.
- [GLT90] J.-Y. Girard, Y. Lafont, P. Taylor. *Proofs and Types*. Cambridge University Press, 1990.
- [HS86] J. Hindley, J. Seldin. *Introduction to combinators and lambda-calculus*. Cambridge University Press, 1986.
- [Hue80] G. Huet. *Confluent Reductions: Abstract Properties and Applications to Term Rewriting Systems*. Journal of the Association for Computing Machinery, 27:797-821, 1980.
- [Klo90] J. Klop. *Term Rewriting Systems*. Technical Report CS-R9073, Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam, 1990.
- [KR95] F. Kamareddine, A. Ríos. *A lambda-calculus a la de Bruijn with explicit substitutions*. In the Proc. of PLILP'95. Lecture Notes in Computer Sciences, 982: 45-62, 1995.
- [KR97] F. Kamareddine, A. Ríos. *Extending a lambda-calculus with explicit substitutions which preserves strong normalisation into a confluent calculus on open terms*. Journal of Functional Programming, 7(5), 1997.
- [Mel95] P.-A. Mellies. *Typed lambda-calculi with explicit substitutions may not terminate*. In the Proc. of TLCA'95. Lecture Notes in Computer Sciences, 902, 1995.
- [Río93] A. Ríos. *Contributions a l'étude des lambda-calculs avec substitutions explicites*. PhD Thesis. Université Paris 7, 1993.