

# *Curso propedéutico de lógica*

## *IIF - UNAM*

*Semestre 2014-II*

*Prof. Javier García-Salcedo*

### **Sesión 1 - 27/III/2014: Métodos de decisión para la lógica proposicional (I)**

#### *1. Decidibilidad*

- a. Ejemplos de métodos efectivos. Definición
- b. Conjuntos decidibles. Ejercicios.
- c. Decidibilidad de la lógica proposicional
- d. Métodos de decisión para la lógica proposicional:
  - Tablas de verdad
  - Deducción natural: método constructivo
  - Árboles semánticos: método refutatorio

#### *2. Método de resolución proposicional*

- a. Presentación general. Motivaciones. Usos posibles
- b. Método de resolución proposicional:
  - Árbol de expansión clausular
  - Reglas de simplificación de cláusulas
  - Reglas de eliminación de nodos
  - Cálculo de resolución
  - Extracción de modelos
  - Ejercicios

#### *3. Deducción natural*

- a. Ejemplos de lenguajes y sistemas formales. Motivaciones
- b. El lenguaje P. Ejercicios
- c. El sistema de deducción natural PL:
  - Características
  - Pruebas y sub-pruebas
  - Reglas del cálculo de deducción
  - Estrategias de demostración
  - Ejercicios

### **Sesión 2 - 3/IV/2014: Métodos de decisión para la lógica proposicional (II). Metalógica (I)**

#### *1. Árboles semánticos*

- a. Características y motivaciones
- b. Presentación semántica de los árboles:
  - Reglas de los árboles

- Contraejemplos
- Estrategias de demostración
- Posibles usos de los árboles
- Ejercicios

## *2. Sistemas axiomáticos*

- Ejemplos de sistemas axiomáticos. Definición
- Motivaciones del enfoque axiomático
- El sistema axiomático PS:
  - Axiomas de PS
  - Regla de inferencia de PS
  - Ejercicios

## *3. Recapitulación: métodos de decisión para la lógica proposicional*

### *4. Conceptos de metalógica (I)*

- Correspondencia 1-1. Cardinalidad
- Conjuntos finitos, denumerables, no-denumerables
- Teorema de Cantor
- Teoremas acerca de conjuntos infinitos
- Ejercicios

## **Sesión 3 - 10/IV/2014: Metalógica (II)**

### *1. Conceptos de metalógica (II)*

- Caracterización general. Motivación
- Sintaxis y semántica. Teoría de prueba y teoría de modelos

### *2. Teoría de modelos:*

- Interpretaciones de P
- Verdad para una interpretación de P
- Modelo de una fórmula de P
- Fórmula válida de P
- Consecuencia semántica de una fórmula de P
- Consistencia semántica
- Poderes expresivos de P. Adecuación de P
- Ejercicios

### *3. Teoría de prueba:*

- Prueba en PS
- Teorema de PS
- Derivación en PS
- Consecuencia sintáctica en PS
- Algunas verdades acerca de ' $\vdash_s$ '
- Ejercicios

4. *Recapitulación: teoremas de PS y fórmulas válidas de P*

**Sesión 4 - 17/IV/2014: Metalógica (III)**

1. *Repaso general. 2 horas*

2. *Nociones y resultados metalógicos interesantes (I)*

- a. Conceptos de consistencia
- b. Prueba de consistencia de PS

3. *Interludio: Inducción matemática*

- Ejemplos
- Definición
- Ejercicios
- Teorema de la Deducción para PS

4. *Nociones y resultados metalógicos interesantes (II)*

- a. Conceptos de completión semántica
- b. Prueba de completión de PS

**Sesión 5 - 24/IV/2014: Extensión modal de P (I)**

1. *Extensión modal de P*

- a. Lógicas rivales y complementarias
- b. Motivaciones:
  - Paradojas de la implicación material
  - Consideraciones filosóficas (intuicionismo, paraconsistencia)
- c. Intensión vs. extensión
- d. El lenguaje de la Lógica Modal Proposicional (LMP)
- e. El sistema K:
  - Reglas de deducción natural para el sistema K
  - Necesitación y Distribución
  - Ejercicios

2. *Extensiones de K:*

- El axioma (M). El sistema M
- Extensiones de M
- Ejercicios

3. *Semántica de K:*

- Mundos posibles
- Condiciones de verdad y diagramas
- Reglas derivables
- Ejercicios

2. *Árboles semánticos para K:*

- K-satisfactibilidad
- K-contraejemplo
- K-validez
- Árboles semánticos para K
- K-invalides y contraejemplos
- Ejercicios

**Sesión 6 – 1/V/2014: Extensión modal de P (II)**

*1. Recapitulación: K-árboles y KS-árboles*

*2. Accesibilidad*

a. Condiciones apropiadas para la lógica temporal:

- Transitividad
- Densidad
- Serialidad

b. Otras condiciones sobre la relación de accesibilidad

c. Ejercicios

*3. Árboles para extensiones de K:*

- M-árboles
- 4-árboles
- B-árboles
- 5-árboles
- D-árboles
- CD-árboles
- Ejercicios

*4. Conversión de S-árboles a pruebas en S:*

- K-árboles a pruebas en K
- M-árboles a pruebas en M
- D-árboles a pruebas en D
- 4-árboles a pruebas en 4
- Ejercicios

*5. Recapitulación: la lógica modal y el papel de la lógica. Pluralismo vs. Monismo lógico*

**Sesión 7 – 8/VI/2014: Examen final**