



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACION

Tópicos Avanzados en Teoría de la Computación - IIC3810

Tarea 3

Entrega: Jueves 13 de abril

1. En clases demostramos que para cada problema en $RP \cap co-RP$, existe un algoritmo que lo decide en tiempo polinomial esperado. En esta pregunta usted va a demostrar que la dirección opuesta también es cierta, lo que nos permite concluir que $RP \cap co-RP$ corresponde exactamente con la clase de problemas para los cuales existe un algoritmo que lo decide en tiempo polinomial esperado.

Sea L un lenguaje sobre un alfabeto Σ , y suponga que M es una MT probabilística tal que: (i) el alfabeto de entrada de M es Σ ; (ii) M funciona en tiempo polinomial; (iii) para cada $w \in \Sigma^*$, M retorna **sí**, **no** o **indefinido**; (iv) para cada $w \in \Sigma^*$ y $s \in \{0, 1\}^*$, si $M(w, s)$ retorna **sí**, entonces $w \in L$, y si $M(w, s)$ retorna **no**, entonces $w \notin L$; (v) existe un valor p fijo con $0 < p \leq 1$ tal que para cada $w \in \Sigma^*$, $\Pr_s(M(w, s) \text{ retorne } \mathbf{sí} \text{ o } \mathbf{no}) = p$. Demuestre que $L \in RP \cap co-RP$.

2. Dada una formula proposicional φ , sea $\text{val}(\varphi)$ el conjunto de valuaciones que satisfacen φ .

Suponga que tiene un algoritmo polinomial $\mathcal{A}$ que, dada una formula proposicional φ , retorna $|\text{val}(\varphi)|$. Utilizando $\mathcal{A}$ construya un algoritmo polinomial que, dada formula proposicional ψ , genera con distribución uniforme un elemento de $\text{val}(\psi)$ si $\text{val}(\psi) \neq \emptyset$, y retorna **no** en caso contrario (para indicar que $\text{val}(\psi) = \emptyset$).