



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

Tópicos Avanzados en Teoría de la Computación - IIC3810

Tarea 4

Entrega: jueves 4 de mayo

El objetivo de esta tarea es que usted utilice el esquema de aproximación aleatorizado desarrollado en clases para la función #DNF-SAT, la cual cuenta el número de valuaciones que satisfacen una fórmula proposicional en DNF. De manera más específica, en esta tarea usted debe implementar las siguientes funciones:

- **ContarValuaciones**(φ): esta función recibe como parámetro una fórmula proposicional φ en DNF, y retorna el número de valuaciones que satisfacen φ .
- **ContarValuacionesAprox**(φ, ε): esta función recibe como parámetro una fórmula proposicional φ en DNF y un número real $\varepsilon \in (0, 1)$, y considerando estas entradas implementa el FPRAS para #DNF-SAT estudiado en clases.

Para construir las dos funciones anteriores suponga que los números naturales mayores que 0 son utilizados para representar variables proposicionales. Entonces si $n > 0$ es un número natural, n representa un literal positivo y $-n$ representa un literal negativo. Además, una conjunción $\ell_1 \wedge \dots \wedge \ell_m$ de literales es representada por una lista $[\ell_1, \dots, \ell_m]$, y una fórmula $\varphi = D_1 \vee \dots \vee D_n$ en DNF es representada por una lista $[L_1, \dots, L_n]$, donde cada L_i es la lista que representa a la conjunción de literales D_i . Por ejemplo, suponga que ψ es la siguiente fórmula en DNF:

$$(p \wedge \neg q \wedge r) \vee (\neg p \wedge \neg s) \vee (q \wedge r \wedge t \wedge s)$$

Suponiendo que los números 1, 2, 3, 4, 5 son utilizados para representar las variables proposicionales p, q, r, s, t , respectivamente, la fórmula ψ es representada de la siguiente forma como entrada de **ContarValuaciones** y **ContarValuacionesAprox**:

$$[[1, -2, 3], [-1, -4], [2, 3, 5, 4]]$$

Adicionalmente, suponga que cada conjunción de literales $[\ell_1, \dots, \ell_m]$ no contiene literales repetidos ni complementarios, y cada fórmula proposicional en DNF contiene al menos una conjunción de literales (en particular, sólo consideramos fórmulas consistentes).

Para mostrar que sus implementaciones son correctas se deberá proveer de una interfaz que pregunte al usuario por el nombre de un archivo que debe tener el siguiente formato:

φ_1	ε_1
φ_2	ε_2
$\dots$	
φ_n	ε_n

En este archivo $n \geq 1$, y cada linea contiene una fórmula proposicional φ_i en el formato descrito anteriormente y un número real $\varepsilon_i \in (0, 1)$. Por cada linea del archivo se deberá imprimir en pantalla el valor retornado por **ContarValuaciones** $_{(\varphi_i)}$ y **ContarValuacionesAprox** $_{(\varphi_i, \varepsilon_i)}$, y el valor del error relativo cometido por el esquema de aproximación:

$$\frac{|\mathbf{ContarValuacionesAprox}_{(\varphi_i, \varepsilon_i)} - \mathbf{ContarValuaciones}_{(\varphi_i)}|}{\mathbf{ContarValuaciones}_{(\varphi_i)}}$$