

Proyecto 3 – Teoría de la Computación

1. Reducción del Problema de Totalidad (TP) al Problema de Equivalencia (EQ)

Problema de Totalidad (TP): Una máquina de Turing M es total si para todo input x , $M(x)$ se detiene.

Problema de Equivalencia (EQ): Dos máquinas de Turing M_1 y M_2 son equivalentes si para todo input x , el output de $M_1(x)$ es igual al de $M_2(x)$.

El objetivo es demostrar que TP se reduce en Turing a EQ.

Para esto, dada una máquina M , se construyen dos máquinas M_1 y M_2 .

Máquina M_1 : Simula $M(x)$. Si $M(x)$ se detiene, devuelve 1; si no se detiene, M_1 tampoco se detiene.

Máquina M_2 : Para todo input x , devuelve siempre 1.

Si M es total, entonces M_1 y M_2 producen el mismo resultado para todo input, por lo tanto son equivalentes.

Si M no es total, existe un input donde M_1 no se detiene y M_2 sí, por lo que no son equivalentes.

Esto demuestra que $TP \leq EQ$ y que el problema de equivalencia es indecidible.

2. Demostración de que SAT es NP-Completo

SAT es el problema de determinar si existe una asignación de valores booleanos que haga verdadera una fórmula lógica.

SAT pertenece a NP porque una solución puede verificarse en tiempo polinomial.

SAT es NP-Duro por el Teorema de Cook-Levin, que establece que todo problema en NP puede reducirse a SAT en tiempo polinomial.

Por lo tanto, SAT es NP-Completo.

Con esto se cumple el objetivo del proyecto demostrando una reducción entre problemas indecidibles y un problema clásico NP-Completo.