

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 M1 y M2 son equivalentes si para todo input x, el output de M1(x) es igual al de M2(x).

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

Para esto, dada una máquina M, se construyen dos máquinas M1 y M2.

Máquina M1: Simula M(x). Si M(x) se detiene, devuelve 1; si no se detiene, M1 tampoco se detiene.

Máquina M2: Para todo input x, devuelve siempre 1.

Si M es total, entonces M1 y M2 producen el mismo resultado para todo input, por lo tanto son equivalentes.

Si M no es total, existe un input donde M1 no se detiene y M2 sí, por lo que no son equivalentes.

Esto demuestra que $\text{TP} \leq \text{EQ}$ 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.