

1. Osoita, että lauseen (5.2) formaali kieli

$$NE = \{ \langle M \rangle \in \{0, 1\}^* \mid L(M) \neq \emptyset \}$$

on osittain ratkeava (RE-kieli). Voit olettaa käytössäsi olevan Turingin kone M_{OK} , joka testaa onko syötteenä annettu merkkijono kelvollinen Turingin koneen koodi, ja epädeterministinen M_G , joka kirjoittaa työnauhan loppuun mielivaltaisen binäärijonon w .

2. Osoita, lauseen (5.2) todistusta seurailleen, että seuraava ongelma on ratkeamaton:

Annettu Turingin kone M ; hyväksyykö M tyhjän merkkijonon ε ?

3. Seuraako Ricen lauseesta, että ongelma "onko annetussa Turingin koneessa parillinen määrä tiloja?" on ratkeamaton? Perustele vastauksesi.
4. Kuten tiedät, numeeristen operaatioiden epäonnistuminen (nollalajako, rekisterin yli- tai alivuoto) voi johtaa ohjelman suorituksen päättymiseen ajoaikaiseen virhetilanteeseen. Anna perusteltu selitys sille, miksi esimerkiksi nollallajaon mahdollisuutta ei voitaisi tarkastaa jo ohjelmaa käännettäessä ja antaa siitä virheilmoitusta.
5. Todista seuraavat väitteet (A ja B binääriaakkoston kieliä):
 - (a) Jos A on RE-täydellinen, $B \in RE$ ja $A \leq_m B$, niin B on RE-täydellinen. (Lause 6.1)
 - (b) Jos A on RE-täydellinen, niin $A \notin REC$.
6. Osoita, että NE on RE-täydellinen kieli. *Ohje:* käytä lausetta 6.1 ja palatusta universaalikiielestä U .