

Välikokeen 2 uusinta

Huomaa tehtävien numerointi.

4. (4 + 4 pistettä)

- (a) Esitä yhteydetön kielioppi aakkoston $\{a, b, c\}$: kielelle, joka koostuu kaikista parittoman mittaisista palindromeista. (Merkkijono on palindromi, jos se on sama alusta loppuun ja lopusta alkuun luettuna.)
- (b) Esitä kieliopissa

$$T \rightarrow T + T \mid T * T \mid a$$

merkkijonolle $a + a * a$ kaksi erilaista jäsennyspuuta sekä niitä vastaavat vasemmat johdot.

5. (2 + 3 + 3 pistettä)

- (a) *Hamiltonin polku -ongelma (HAMPATH)* on eräs tunnettu NP-täydellinen ongelma. Selitä sanallisesti, mistä ongelmuksessa on kysymys, ja anna sille myös täsmällinen määritelmä formaalina kielenä.
- (b) Todista, että $HAMPATH \in NP$. Todistukseksi riittää korkean tason pseudokoodiesitys tähän tarvittavasta algoritmista ja lyhyt perustelu, että se toteuttaa tarvittavat ehdot.
- (c) Mitä yleisesti tiedetään polynomisessa ajassa toimivista ratkaisualgoritmeista Hamiltonin polku -ongelmalle? Miten tämä liittyy P vs. NP -ongelmaan? Selitä ja perustele lyhyesti mutta täsmällisesti käyttäen hyväksi haluamiasi kurssilla esitettyjä tuloksia.

6. (4 + 4 pistettä)

- (a) Mikä on Turingin koneiden pysähtymisongelma? Esitä täsmällinen matemaattinen määritelmä ja sanallinen selitys. Mitä tiedetään pysähtymisongelman ratkeavuudesta ja tunnistettavuudesta? Todistuksia ei tarvitse esittää, vastaukset kysymyksiin riittävät. Vastaa lyhyesti mutta täsmällisesti.
- (b) Pysähtymisongelmaa koskeviin tarkasteluihin liittyy kieli

$$D = \{ \langle M \rangle \mid \langle M \rangle \notin L(M) \}.$$

Selitä sanallisesti, mikä kieli tämä on. Onko kieli D Turing-ratkeava? Entä Turing-tunnistettava? Esitä vastaustesi perusteeksi täsmällinen todistus.