

Vastaa kysymyksiin tähän paperiin.

Nimi ja opiskelijanumero: _____

1. Ohessa on ohjelmakoodi.

```

1  VIIIVAT( $x, y$ )
2  if  $x = y$ 
3      return  $x$ 
4  else
5      return VIIIVAT( $|x - y|, |x|$ )

```

Vastaa seuraaviin kysymyksiin.

- (a) (2 pistettä) Montako rekursiivista kutsua ohjelma tekee, jos syötteenä on $(5, -5)$? _____
- (b) (4 pistettä) Millä kaikilla kokonaisluvuilla ohjelma pysähtyy? _____
- (c) (4 pistettä) Todista (perustele) vastauksesi. _____

- (d) (4 pistettä) Muuta ohjelma iteratiiviseksi. Numeroi rivit. Yhdelle viivalle mahtuu kaksi riviä, eli maksimissaan kahdeksan riviä. Vähempikin riittää.

 2. Olkoon \mathcal{H} universaali kokoelma hajautusfunktioita, jotka kuvaavat (äärellisen) joukon U joukolle $\{0, 1, \dots, m-1\}$.

- (a) (3 pistettä) Olkoon kaksi alkioita $a, b \in U$ valittu täysin satunnaisesti, samoin hajautusfunktio $h \in \mathcal{H}$. Mikä on todennäköisyys, että $h(a) = h(b)$? _____
- (b) (2 pistettä) Entä jos tiedämme, että $a \neq b$? _____
- (c) (3 pistettä) Jos $m = 2$ ja $U = \{0, 1, 2, 3\}$. Anna esimerkki joukosta \mathcal{H} . Funktiot voit antaa vain taulukkoina muotoa $[h(0), h(1), h(2), h(3)]$.

- (d) (4 pistettä) Anna arvio siitä, minkä kokoinen $|\mathcal{H}|$ on yleisessä tapauksessa, kun $m = m$ ja $|U| = n$. Perustele sanallisesti. (Ei tarvitse olla täysin oikein, jos perustelu on järkevä!)

