

Elektronisten apuvälineiden käyttö tentissä ei ole sallittua.

1. Mikä on etumerkitsemän binääriluvun 01010101 (eniten merkitsevä bitti ensin -järjestyksessä) 10-kantainen esitys?

Mikä on 10-kantaisen luvun 151 8-bittinen etumerkitön binääriesitys (eniten merkitsevä bitti ensin -järjestyksessä)?

2. Tarkastellaan kokonaislukua  $x$ , jonka tyyppi on `Int`. Anna Scala-lauseke, joka palauttaa kokonaisluvun tyyppiä `Int`, jonka bittipaikka 22 on arvossa 1, ja muiden bittipaikkojen arvot ovat kuten kokonaisluvussa  $x$ . (Kokonaisluvussa tyyppiä `Int` vähiten merkitsevä bitti on paikassa 0, eniten merkitsevä bitti paikassa 31.)

Muistiapu: Biteittäinen EI yhdestä sanasta voidaan laskea operaattorilla `~`, biteittäinen JA kahden sanan välillä voidaan laskea operaattorilla `&` ja biteittäinen TAI puolestaan operaattorilla `|`. Sanan bittipaikkoja voi siirtää vasemmalle (kohti enemmän merkitseviä bittejä) operaattorilla `<<`, ja oikealle (kohti vähemmän merkitseviä bittejä) operaattoreilla `>>` ja `>>>`.

3. Rakenna seuraavaa määritelmää vastaava Boolean piiri käyttäen portteja EI (NOT, `!`), TAI (OR, `||`) ja/tai JA (AND, `&&`). Piirillä on kaksi sisääntuloa  $a$ ,  $b$ , ja yksi ulostulo  $r$ . Sisääntulot voi toisistaan riippumattomasti asettaa joko arvoon `false` (epätosi) tai `true` (tosi). Piirin ulostulon  $r$  arvon on oltava tosi täsmälleen silloin jos sen molemmat sisääntulot  $a, b$  ovat samassa arvossa (joko molemmat tosi tai molemmat epätosi). Esitä piiri joko Scala-lausekkeena tai piirroksena, jossa sisääntulot, ulostulo ja porttien tyytit (EI, TAI, JA) on selkeästi merkitty.

4. Tarkastellaan seuraavaa yksinkertaista konekieliohjelmaa. Mikä on rekisterin `$0` arvo ohjelman pysähtyessä (`halt`)?

```
mov $0, 0      # move 0 to $0
mov $1, 1      # move 1 to $1
@loop:
  cmp $1, 10   # compare $1 and 10
  bab >done    # branch to 'done' if > holds in most recent comparison
  add $0, $0, $1 # add $1 to $0
  add $1, $1, 2 # add 2 to $1
  jmp >loop    # jump to 'loop'
@done:
  hlt          # halt
```

5. Kuvaille yhdellä tai kahdella lauseella, millaisen arvon alla oleva, imperatiivisella tyyllillä kirjoitettu funktio laskee. Anna sitä vastaava funktionaalinen tyyli kirjoitettu ohjelma.

```
def f(s: IndexedSeq[Int], p: Int => Boolean): Int = {
  var i = 0
  var r = 0
  while(i < s.length) {
    val v = s(i)
    if(p(v)) {
      r = r + v
    }
    i = i + 1
  }
}
```