

4. a) Mitä alla oleva algoritmi tekee ja mikä on sen suoritusaika  $O$ - ja  $\Omega$ -merkinnöillä ilmaistuna, kun säiliö  $S$  on
- pino?
  - jono?
  - keon päälle rakennettu prioriteettijono?

(3 p)

```
Foo( n, target )  
  for i := 1 to n do  
    read tmp  
    S.push(tmp)  
  for j := i to n do  
    S.pop(x)  
    print x  
    if x = target then  
      return
```

- b) EU:ssa ollaan laatimassa uutta porkkanadirektiiviä, jota varten täytyy määrittää mediaaniporkkanan pituus. Kalle Kasvis saa tehtäväkseen etsiä  $n$ :n näyteporkkanan joukosta mediaanipituinen porkkanan. Hänen ensimmäinen ajatuksensa on järjestää kaikki porkkanat pituusjärjestykseen ja poimia sitten keskimäinen. Hän kuitenkin pysähtyy pohtimaan asiaa ja toteaa menettelytavan tarpeettoman työlääksi. Sen sijaan hän poimii satunnaisen vertailuporkkanan ja jakaa porkkanat sitä lyhyempiin ja sitä pidempiin. Sitten hän laskee, kumpaan joukkoon mediaaniporkkanan täytyy kuulua ja heittää toisen joukon pupunruokalaariin. Tämän jälkeen hän poimii uuden satunnaisen vertailuporkkanan ja toistaa operaation vielä jäljellä oleville porkkanoille. Näin Kalle jatkaa kunnes joko toteaa, että vertailuporkkanan on oltava mediaaniporkkana, tai käsiteltävien porkkanoiden joukossa on enää yksi ainoa porkkana, joka siis on mediaaniporkkana. Anna operaation suoritusaika kertaluokkamerkinnöillä parhaassa, pahimmassa ja keskimääräisessä tapauksessa. Perustele. (3 p)