

```
function quicksort(array)
  var list less, equal, greater
  if length(array) ≤ 1
    return array
  select a pivot value out from array
  for each x in array
    if x < pivot then append to less
    if x = pivot then append to equal
    if x > pivot then append to greater
  return concatenate(quicksort(list less), quicksort(equal), quicksort(list greater))
```

Algoritmi v bioinformatiki - 1. DOMAČA NALOGA

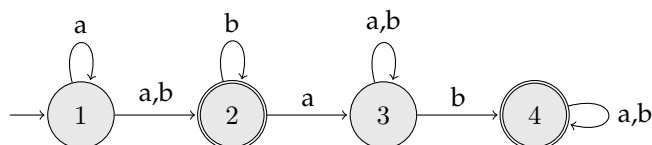
Maksimalno število točk: 40. Rok za oddajo: 2.4.2025

1. Konstruirajte deterministični končni avtomat, ki v mRNK materialu prepozna zaključne kodone.

- (a) grafično (4 točke)
(b) s formalnim opisom peterike $[\Sigma, Q, q_0, F, \delta]$ (2,5 točk)

2. Kako se rešitev 1. naloge spremeni, če želimo s pomočjo končnega avtomata poiskati vse pojavitve zaključnih kodonov? Zapišite algoritem in ponazorite njegovo delovanje na delu mRNK AUAUAAUGCUUGA. Koliko zaključnih kodonov vsebuje dani mRNK? (4,5 točk)

3. Konstruirajte determinističen končni avtomat za naslednji nedeterminističen končni avtomat



(4 točke)

4. Poleg postopka z uporabo končnih avtomatov, poznamo tudi druge načine, kako odgovoriti na vprašanje »Kje in kolikokrat se vzorec p pojavi v besedilu t ?«. Naj bo naše besedilo $t = \text{ACCACCGACGCCCCGA}$.

- (a) Za vzorec $p = \text{CCGA}$, ponazorite delovanje algoritma KMP tako, da poiščete vzorec p v besedilu t in opišite, kako nam pri tem pomaga funkcija π . Kolikokrat in kje se vzorec p pojavi v besedilu t ? (5 točk)
(b) Zgradite priponsko drevo za besedilo t . Opišite, kako s pomočjo priponskega drevesa učinkovito odgovorimo na vprašanje »Kje in kolikokrat se v besedilu t pojavi aminokislina *prolin*?«. (5 točk)
(c) Zgradite priponsko polje za besedilo t . Opišite, kako s pomočjo priponskega polja učinkovito odgovorimo na vprašanje »Kje in kolikokrat se v besedilu t pojavi aminokislina *prolin*?«. (5 točk)
(d) Besedilo t želimo zakodirati. Kateri način kodiranja nam bo dal najkrajši zapis:

- uporaba fiksne dolžine kod,
- uporaba Huffmanovega algoritma,
- uporaba Burrows-Wheeler transformacije, algoritma MTF in Huffmanovega algoritma (v tem vrstnem redu).

Odgovor ustrezno utemeljite.

(10 točk)