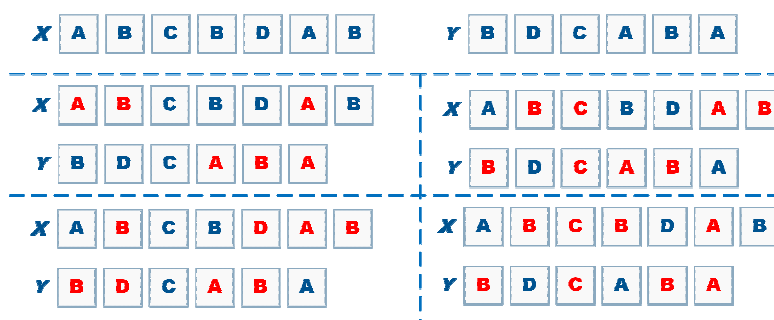


Problem nalaženja najdužeg zajedničkog podniza (engl. *Longest Common Subsequence*)

Posmatrajmo dva niza x i y dužine m i n , respektivno. Naći najduži mogući podniz koji je zajednički i za niz x i za niz y .

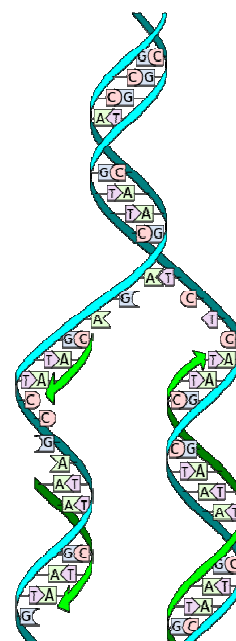


Slika 1. Primer nalaženja najdužeg zajedničkog podniza.

Primena nalaženja najdužeg zajedničkog podniza

Problem nalaženja najvećeg zajedničkog podniza se pojavljuje u bioinformatičari prilikom analize DNK ili proteinskih sekvenci. Struktura DNK sekvence nije konstantna, nego je podložna mutacijama. Neki tipovi mutacija:

- Supstitucija
AGAGTTC**C**GATTGA
AGAGTTC**A**GATTGA
- Insercija/Delecija
AGAGTT__ATTGA
AGAGTT**CC**GATTGA
- Inverzija
AGAG**TTCC**GATTGA
AGAG**GCCT**TATTGA



Slika 2. DNK sekvenca.

Algoritam za nalaženje najdužeg zajedničkog podniza upotrebom dinamičkog programiranja se pokazao kao adekvatan za rešavanje problema poravnanja DNK sekvence (identifikacija sličnosti DNK regiona).

Zadaci

1. Implementirati rešenje problema nalaženja najdužeg zajedničkog podniza. Analizirati vreme izvršavanja i iscrtati grafik. Pseudokod algoritam je dat na slici 3.

```
LCS(S, n, T, m)

1  if n == 0 or m == 0
2      return 0
3  if S[n] == T[m]
4      return 1 + LCS(S, n - 1, T, m - 1)
5  else
6      return max(LCS(S, n - 1, T, m), LCS(S, n, T, m - 1))
```

Slika 3. Pseudokod nalaženja najdužeg zajedničkog podniza.

2. Implementirati rešenje problema nalaženja najdužeg zajedničkog podniza upotrebom dinamičkog programiranja. Analizirati vreme izvršavanja i iscrtati grafik. Pseudokod algoritam je dat na slici 4.

```
LCS-LENGTH(X, Y)

1  m = X.length
2  n = Y.length
3  let b[1..m, 1..n] and c[0..m, 0..n] be new tables
4  for i = 1 to m
5      c[i, 0] = 0
6  for j = 0 to n
7      c[0, j] = 0
8  for i = 1 to m
9      for j = 1 to n
10         if xi == yj
11             c[i, j] = c[i - 1, j - 1] + 1
12             b[i, j] = "↖"
13         elseif c[i - 1, j] ≥ c[i, j - 1]
14             c[i, j] = c[i - 1, j]
15             b[i, j] = "↑"
16         else c[i, j] = c[i, j - 1]
17             b[i, j] = "←"
18  return c and b
```

Slika 4. Pseudokod nalaženja najdužeg zajedničkog podniza upotrebom dinamičkog programiranja.

3. Implementirati iscertavanje nalaženja najdužeg zajedničkog podniza upotrebom dinamičkog programiranja iz zadatka 2. Pseudokod algoritma je dat na slici 5.

		<i>j</i> 0 1 2 3 4 5 6						
		<i>y_j</i> B D C A B A						
0	<i>x_i</i>	0	0	0	0	0	0	0
1	A	0	0	0	0	1	←1	1
2	B	0	1	←1	←1	1	2	←2
3	C	0	1	1	2	←2	2	2
4	B	0	1	1	2	2	3	←3
5	D	0	1	2	2	2	3	3
6	A	0	1	2	2	3	3	4
7	B	0	1	2	2	3	4	4

Slika 5. Pseudokod iscertavnja nalaženja najdužeg zajedničkog podniza.