Zadatak 8.4.

U sustavu s virtualnim spremnikom, veličina okvira je N riječi, a okviri se pune na zahtjev. Algoritam zamjene stranica je LRU. Poredak $A[N, N]$ je pohranjen po retcima (na susjednim lokacijama se mijenja desni indeks). Koliko promašaja će izazvati prikazani proces ako za poredak A u radnom spremniku postoji a) samo jedan okvir; b) dva okvira; c) tri okvira; d) N okvira.

```
t = 0;
za i=1 do N-1 {
    za j=i+1 do N {
        t = t + A[i,j];
        t = t * A[j,i];
    }
}
```

Napomena: Zanemariti promašaje zbog dohvata instrukcija samog procesa i pristupa pomoćnim varijablama. (Na primjer, neka je cijeli program u priručnom spremniku za instrukcije, a pomoćne varijable i, j, t u registrima.)

Rješenje:

- Najprije je potrebno napraviti "simulaciju" rada i vidjeti kojim se redom traže stranice.
- Ako se odmah vidi, onda ok. Inače treba raspisati dok se ne ustanovi uzorak

Tablica 8.4. Matrica A

X						
	X					
		X				
			X			
				X		
					X	
						X

```
t = 0;
za i=1 do N-1 {
    za j=i+1 do N   {
        t = t + A[i,j];
        t = t * A[j,i];
    }
}
```

Dijagonalni elementi se ne koriste.

Redoslijed zahtjeva:

A[1,2]	A[2,1]	A[1,3]	A[3,1]	A[1,4]	A[4,1]	...	A[1,N]	A[N,1]	A[2,3]	A[3,2]	...
1	2	1	3	1	4	...	1	N	2	3	...

a) samo 1 okvir

```
 1 2 1 3 1 4 ... 1 N # 2 3 2 4 ... 2 N # ... # N-2 N-1 N-2 N # N-1 N #
-------------------------------------------------------------------------
       2*(N-1)       #     2*(N-2)     # ... #      2*2      #   2   #
```

broj promašaja $= 2[(N-1)+(N-2)+\cdots+2+1] = 2 \cdot \dfrac{N(N-1)}{2} = N(N-1)$

b) 2 okvira

```
 1 2 1 3 1 4 ... 1 N # 2 3 2 4 ... 2 N # ... # N-2 N-1 N-2 N # N-1 N #
-------------------------------------------------------------------------
 1 1 $ 1 $ 1 ... $ 1 # 2 2 $ 2 ... $ 2 # ... # N-2 N-2  $ N-2# N-1 $ #
 - 2 | 3 | 4 ... | N # N 3 | 4 ... | N # ... #  N  N-1  |  N #  N  | #
-------------------------------------------------------------------------
          N           #       N-1       # ... #       3       #   1   #
```

broj promašaja $= N + (N-1) + \cdots + 3 + 1(+2-2) = \dfrac{N(N+1)}{2} - 2$

c) 3 okvira

```
 1 2 1 3 1 4 ... 1 N # 2 3 2 4 ... 2 N # ... # N-2 N-1 N-2 N # N-1 N #
-------------------------------------------------------------------------
 1 1 $ 1 $ 1 ... $ 1 # 1 3 | 3 ... |N-1# ... # N-3 N-1  |  | #  $  | #
 - 2 | 2 | 4 ... |N-1# 2 2 $ 2 ... $ 2 # ... #  N   N   |  $ #  |  $ #
 - - | 3 | 3 ... | N # N N | 4 ... | N # ... # N-2 N-2  $  | #  |  | #
-------------------------------------------------------------------------
          N           #       N-1       # ... #       2       #   0   #
```

broj promašaja $= N + (N-1) + \cdots + 2 + 0(+3+1-4) = \dfrac{N(N+1)}{2} - 4$

c) N okvira $\Longrightarrow$ N promašaja (dok se cijela matrica ne učita u radni spremnik)
