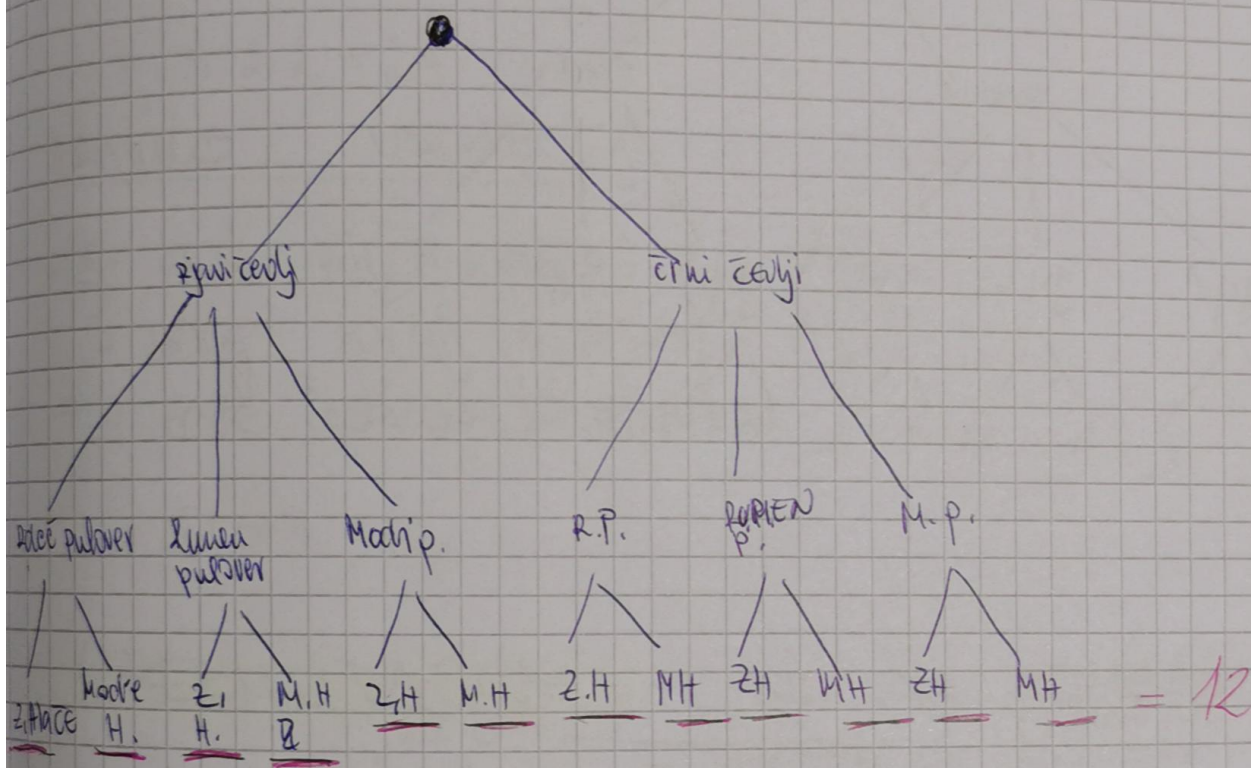


KOMBINATORIKA

1. Osnovni inštrumenti:

- 2 para čevljev (rjave in črne),
- 3 puloverje (rdeč, rumen in bel)
- 2 hlače (zelene in modre)

* Koliko dni lahko hodimo različno oblečeni?



12 dni

1. Restoracija noči turistični meni

Predjed

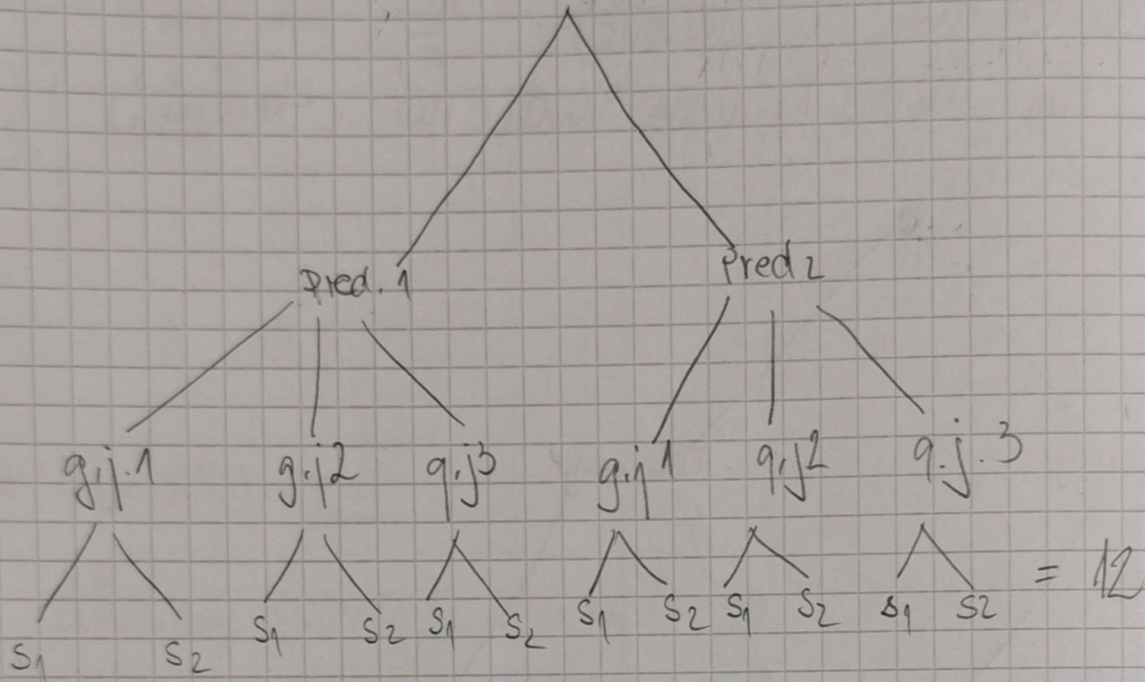
- 1 - ribji carpaccio
- 2 - šunka s krenom

Glavna jed

- 1 brancin v soli
- 2 telečja zrezanka
- 3 biftek z jajcem

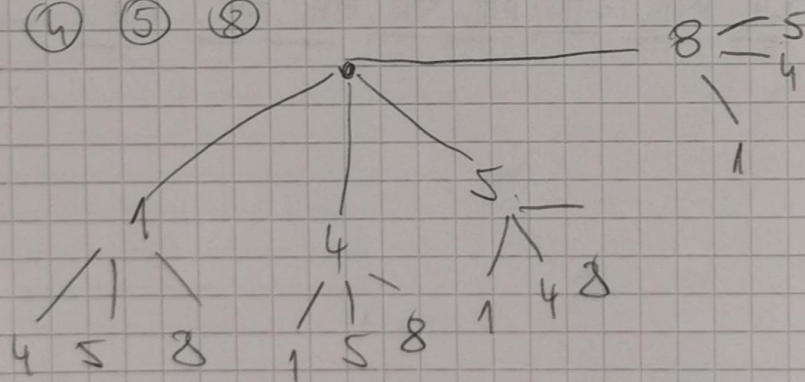
Sladico

- 1 sladoled
- 2 tiramisu



*

(1) (4) (5) (8)



* IN (produkt) moži
ALI (sestavaj)

⇒ pravilo produkta

⇒ pravilo vsote

PRAVILO PRODUKTA

- | | | |
|---|---|----|
| - komet (sladki, navaden) | 2 | IN |
| - sladoled (cokolada, jagoda, vanilija) | 3 | IN |
| - preliv (cokolada, jagoda) | 2 | IN |
| - posip (cokolada, kokos) | 2 | IN |

$$2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 = 24$$

PRAVILO VSOTE

- | | |
|----------------------------------|-----|
| - 5 vrst pic (pizzeria) | ALI |
| - 3 vrste tortilj (menista) | ALI |
| - 4 vrste testenin (italijanska) | |

$$5 + 3 + 4 = 12$$

1. PERMUTACIJE - vrstni red POMEMBEN
 - uporabi vse elemente

2. VARIACIJE - vrstni red POMEMBEN
 - NE uporabiš vseh elementov

3. KOMBINACIJE - vrstni red NI pomemben
 - NE uporabiš vseh elementov

PERMUTACIJE BREZ PONAVLJANJA

Tu je pomembno, da so vsi elementi različni in vrstni red razporejanja JE pomemben.

~~Zgled~~

Imamo 7 različnih knjig, na koliko načinov jih lahko zložimo na knjižno polico?

$$\underline{7} \cdot \underline{6} \cdot \underline{5} \cdot \underline{4} \cdot \underline{3} \cdot \underline{2} \cdot \underline{1} = 5040$$

7!

! (faktela)
(Na kalkulatorju)

$$4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

⑥ Koliko različnih besed: dolžine 6 lahko sestavimo z uporabo vseh črk besede KRIVEC?

KRIVEC

$$\underline{6} \cdot \underline{5} \cdot \underline{4} \cdot \underline{3} \cdot \underline{2} \cdot \underline{1} = 6! = 720$$

7) Na polici želimo zložiti 4 učbenike, 3 zbirke vaj in 2 priročnika. Na koliko načinov lahko to storimo če: a) ni učbenik omejitev

$$a) \underline{9} \cdot \underline{8} \cdot \underline{7} \cdot \underline{6} \cdot \underline{5} \cdot \underline{4} \cdot \underline{3} \cdot \underline{2} \cdot \underline{1} = 9! = 362880$$

b) najbo na prvem mestu učbenik

$$\begin{array}{cccccccccccc} \underline{4} & \underline{8} & \underline{7} & \underline{6} & \underline{5} & \underline{4} & \underline{3} & \underline{2} & \underline{1} & \underline{4} & \underline{8}! & = 4 \cdot 40320 = \\ \uparrow & & & & & & & & & & & = 161280 \\ \text{učbenik} & & & & & & & & & & & \end{array}$$

c) naj bodo zbirke vaj skupaj (3 zbirke vaj)

$$\underline{7} \underline{6} \underline{5} \underline{4} \underline{3} \underline{2} \underline{1} \cdot \underline{3} \underline{2} \underline{1} = 7! \cdot 3! = 5040 \cdot 6 = 30240$$

d) naj bodo knjige iste vrste skupaj

$$\begin{array}{ccccccc} \underline{4} \cdot \underline{3} \cdot \underline{2} \cdot \underline{1} & \cdot & \underline{3} \underline{2} \underline{1} & \cdot & \underline{2} \cdot \underline{1} & \cdot & \underline{3} \underline{2} \underline{1} = 4! \cdot 3! \cdot 2! \cdot 3! = \\ \text{učbeniki} & & \text{vaje} & & \text{priročnik} & & \text{skupine} \\ & & & & & & = 24 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 6 = 1728 \end{array}$$

VARIACIJE

Zgled:

Na voljo imamo črke A, B, D, V, Y. Koliko besed dolžine tri lahko sestavimo iz njih.

A, B, D, V, Y

$$\underline{5} \cdot \underline{4} \cdot \underline{3} = 60$$

2) Koliko je petmestnih števil, ki:

a) se začnejo s 5 in imajo vse številke različne?

$$\begin{array}{ccccccccc} 0, & 1, & \cancel{2}, & \cancel{3}, & 4, & \cancel{5}, & 6, & 7, & 8, & 9 \\ \uparrow & & & & & & & & & \\ 1 & 9 & 8 & 7 & 6 & = 3024 \end{array}$$

b) imajo vse številke različne?

$$\begin{array}{ccccccccc} 0, & 1, & 2, & 3, & 4, & 5, & 6, & 7, & 8, & 9 \\ \uparrow & & & & & & & & & \\ 9 & 9 & 8 & 7 & 6 & = 27216 \end{array}$$

0 NE POSTAVIŠ, ker je potem 4 mestno število

c) so soda in imajo vse številke različne?

$$\begin{array}{ccccccccc} 0, & 1, & 2, & 3, & 4, & 5, & 6, & 7, & 8, & 9 \\ \uparrow & & & & & & & & & \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 1 & = 3024 \end{array}$$

ali (+)

0, 2, 4, 6, 8

uporabi 0 ali 2, 4, 6, 8

$$\underline{8} \cdot \underline{8} \cdot \underline{7} \cdot \underline{6} \cdot \underline{4} = 10752 = 13776$$

~~468~~

d) 30

NE. SMES
parability
0

e) 5

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

$$\frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot \overset{\text{ali}}{1}}{0 \cdot 5} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 1}{0 \cdot 5}$$

$$3024 + 2688 = 5712$$

3. Koliko besed dolžine štiri z različnimi črkami lahko sestavimo iz črk slovenske abecede, če:

a) ni nobeswih omejitev

$$\frac{25}{2} \cdot \frac{24}{2} \cdot \frac{23}{2} \cdot \frac{22}{2} = 303600$$

b) naj se končajo s črko A?

$$A = \overline{2}$$
$$\underline{24} \cdot \underline{23} \cdot \underline{22} \cdot \underline{1} = 12144$$

$\nwarrow A$

c) naj se začnejo s samoglasnikom

5 24 23 22 = 60 + 20

AEIOU

d) naj se začnejo s samoglasnikom in končajo s soglasnikom

$$\underline{5} \cdot \underline{23} \cdot \underline{22} \cdot \underline{20} = 50600$$

⁵
AEIOX

²⁰
-1 = 19

e) naj vsebuje samo soglasnike

$$\underline{20} \quad \underline{19} \quad \underline{18} \quad \underline{17} = 116280$$

KOMBINACIJE

Zgled:

Imamo 7 vrst sadja, koliko različnih solat s 4 vrstami sadja lahko naredimo?

C-kombinacije

⁴
₇

C kombinacija

⁴ ⇒ koliko elementov uporabiš

₇ ⇒ vsi elementi

$$C_{7-1}^{4-1} = \binom{7}{4} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 35$$

4) Na polju smo nabrali cvetje za šopek. Na vojo imamo 7 vijolic, 12 zvončkov, in 10 narcis.

Na koliko načinov lahko naredimo šopek iz 21 cvetic, če naj bo v njem 5 vijolic, 9 zvončkov in 7 narcis?

7 vijolic

12 zvončkov

10 narcis

5 vijolic

9 zvončkov

7 narcis

$$C_7^5 \cdot C_{12}^9 \cdot C_{10}^7 = \binom{7}{5} \binom{12}{9} \binom{10}{7} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} \cdot \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8}{9 \cdot 8 \cdot 7} = 7 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 = 554400$$

$$\binom{7}{5} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}$$

* Kadar je spodnja številka, nečja od polovice zgorije, lahko odštejemo spodnjo od zgorije. $\frac{7}{5} = 2$

5. Od desetih funkcionarjev so 4 ženske in 6 moških. Koliko je vseh tričlanskih delegacij, v katerih:

a) sta dve ženski

4 ž (ženske) 2 ž 1 M

6 M (moških)

$$C_4^2 \cdot C_6^1 = \binom{4}{2} \binom{6}{1} = \frac{4 \cdot 3}{2 \cdot 1} \cdot \frac{6}{1} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 3}{1} = 36$$

* 36 delegacij

b) vsaj 2 moška

2 Min 1 ž ali 3 M

$$C_6^2 \cdot C_4^1 + C_6^3 = \binom{6}{2} \cdot \binom{4}{1} + \binom{6}{3} = \\ = \frac{6 \cdot 5}{2! \cdot 1} \cdot \frac{4}{1} + \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3! \cdot 1} = \frac{6 \cdot 5}{2} \cdot 4 + 5 \cdot 4 = 80$$

VERJETNOST

5) Iz škatle z 2 modrimi, 3 rdečimi in 5 belimi kroglicami naključno izlečemo eno kroglico. Kolikšna je verjetnost, da izlečemo:

a) modro kroglico

$$P(A) = \frac{m}{n} \rightarrow \begin{matrix} \text{ugodne} \\ \text{vs} \end{matrix}$$

$$n = C_{10}^1 = \binom{10}{1} = \frac{10}{1} = 10$$

$$m = C_2^1 = \binom{2}{1} = \frac{2}{1} = 2$$

$$P(A) = \frac{2}{10} = 0,2$$

b) rdečo kroglico

$$P(B) = \frac{m}{n} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$n = C_{10}^1 = \binom{10}{1} = 10$$

$$m = C_3^1 = \binom{3}{1} = 3$$

✓ V vreči sta 2 beli in 13 modrih kroglic. Izlecemo dve kroglici hkrati.

a) Izračunajte, na koliko načinov lahko izlecemo dve kroglici

b) Izračunajte verjetnost, da sta obe izleceni kroglici beli.

a) 2B in 13M

$$C_{15}^2 = \binom{15}{2} = \frac{15 \cdot 14}{2 \cdot 1} = 15 \cdot 7 = 105$$

b) A - 2 beli kroglici

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{105} = 0,0095$$

$$n = C_{15}^2 = 105$$

$$m = C_2^2 = \frac{2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 1$$

★ V razredu je 27 dijakov, od tega 10 fantov in 17 deklet

a) Pri uri matematike pet dijakov ni imelo domače naloge. Za pregled D.N. je učitelj izbral dva dijaka.

Izračunajte verjetnost, da sta izbrana dijaka nista imela D.N.

A - oba dijaka brez D.N.

$$P(A) = \frac{m}{N} = \frac{10}{351} = 0,028$$

$$n = C_{27}^2 = \binom{27}{2} = \frac{27 \cdot 26}{2 \cdot 1} = 27 \cdot 13 = 351 \text{ kombinacij}$$