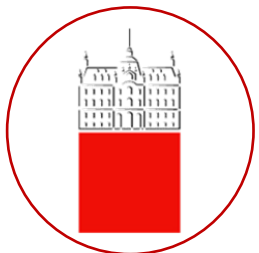


Slikovne tehnologije

- Vaja 1: Točkovni detektorji in deskriptorji -



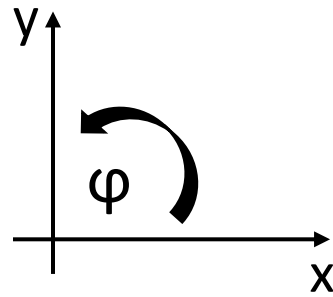
- 1. naloga: Stabilizacija video posnetka –
 - z uporabo SIFT deskriptorjev -



- 1. naloga: Stabilizacija video posnetka –
 - z uporabo SIFT deskriptorjev -



frame 1



frame 98



- 1. naloga: Stabilizacija video posnetka –
 - z uporabo SIFT deskriptorjev -



- Z metodo RANSAC poiščemo vrednosti transformacijske matrike T



- 1. naloga: Stabilizacija video posnetka –
 - z uporabo SIFT deskriptorjev -



originalni video



stabilizirani video



- 2. naloga: Razpoznavanje objektov -



panda



butterfly



- Priprava podatkovne baze -

- Izberite 2 kategoriji zbirke Caltech 101. Izogibajte se kategorij z manjšim številom slik
- Pred izračunom deskriptorjev iz slik izrežite pravokotnike, ki vsebujejo izbrane objekte
- $\frac{1}{4}$ slik uporabite za učenje algoritma, $\frac{1}{4}$ za nastavitve vrednosti parametrov učenja in preostale slike ($\frac{1}{2}$ slik) uporabite za testiranje naučenega algoritma



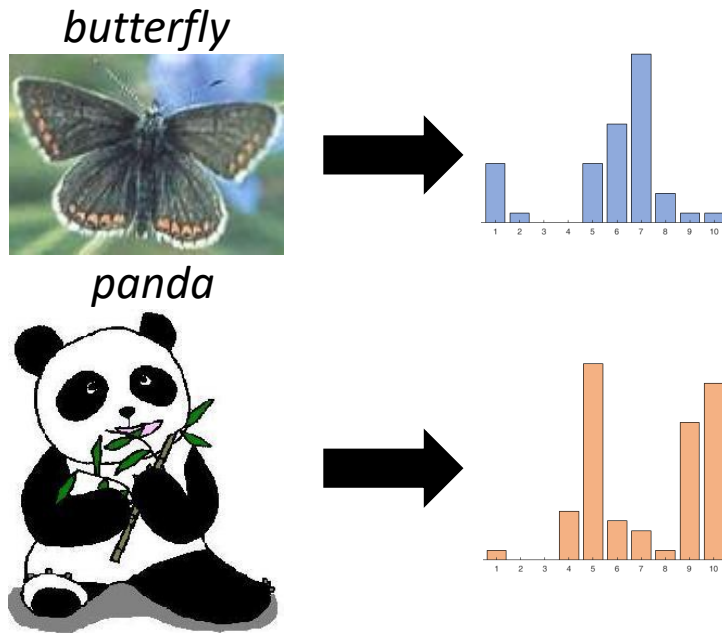
Korak 1: priprava podatkovne baze

Korak 2: izračun deskriptorjev

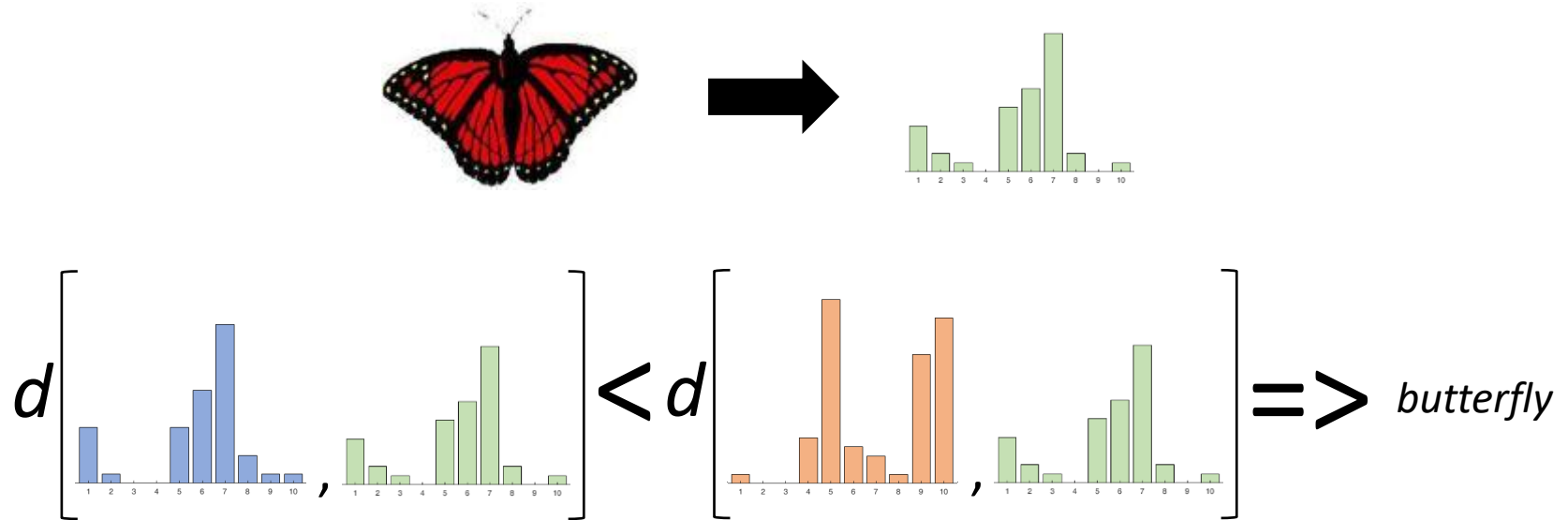


- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
- **SIFT deskriptorji** -

1. Izračunajte SIFT deskriptorje učnih vzorcev. S k-means metodo generirajte histograme posameznih vzorcev (podobno kot pri 1. laboratorijski vaji).
2. Histograme primerjajte z izračunom preseka histogramov ali z uporabo Bhattacharyeve razdalje



Učenje

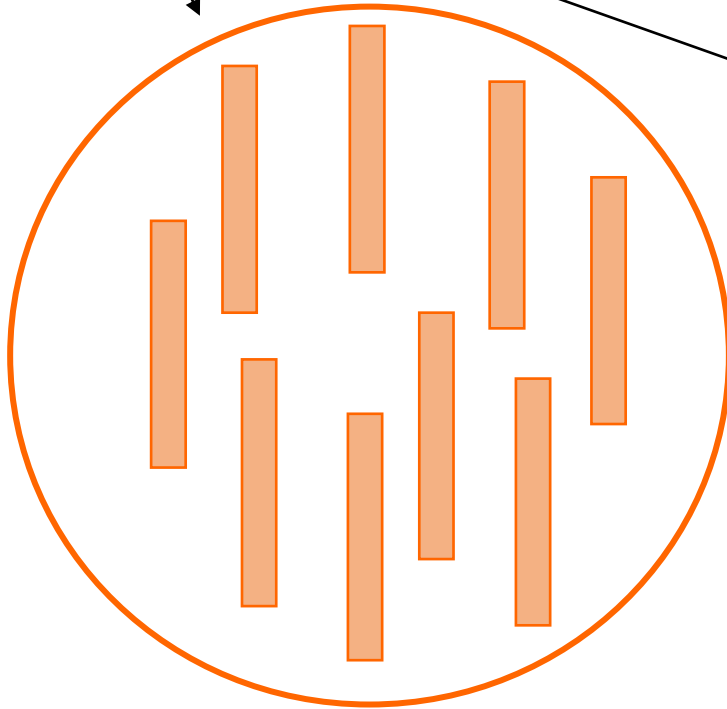


Razvrščanje testnih vzorcev

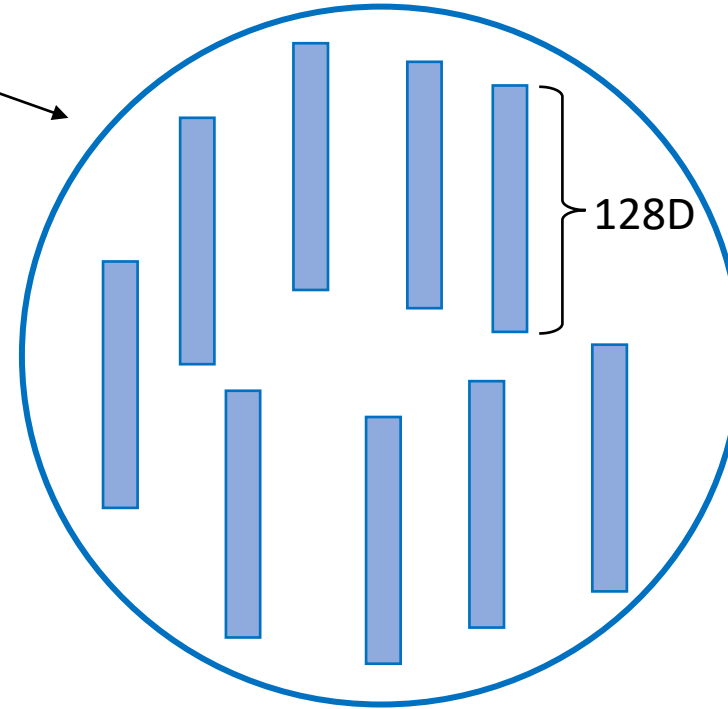


- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
 - **SIFT deskriptorji** -

SIFT deskriptorji



panda

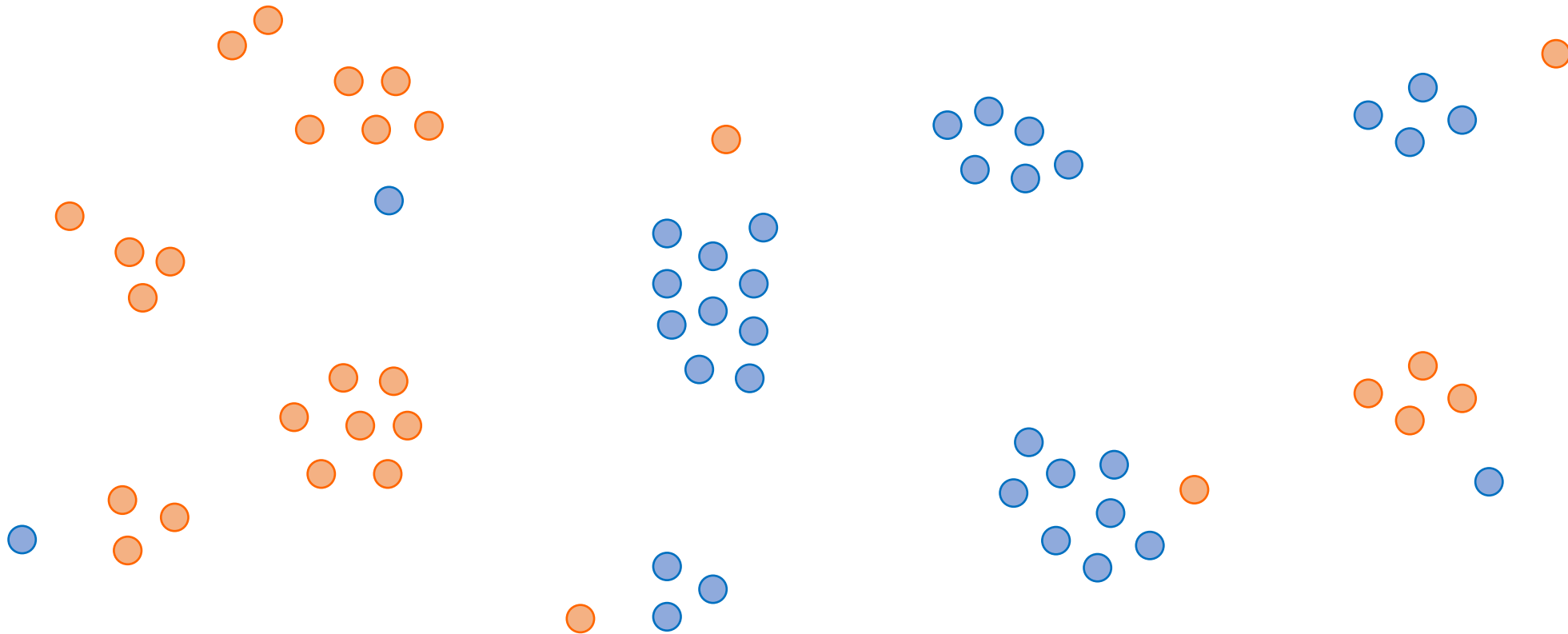


butterfly



- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
 - **SIFT deskriptorji** -

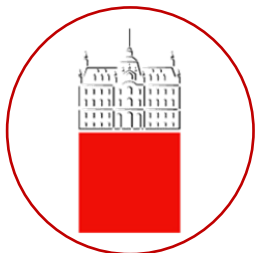
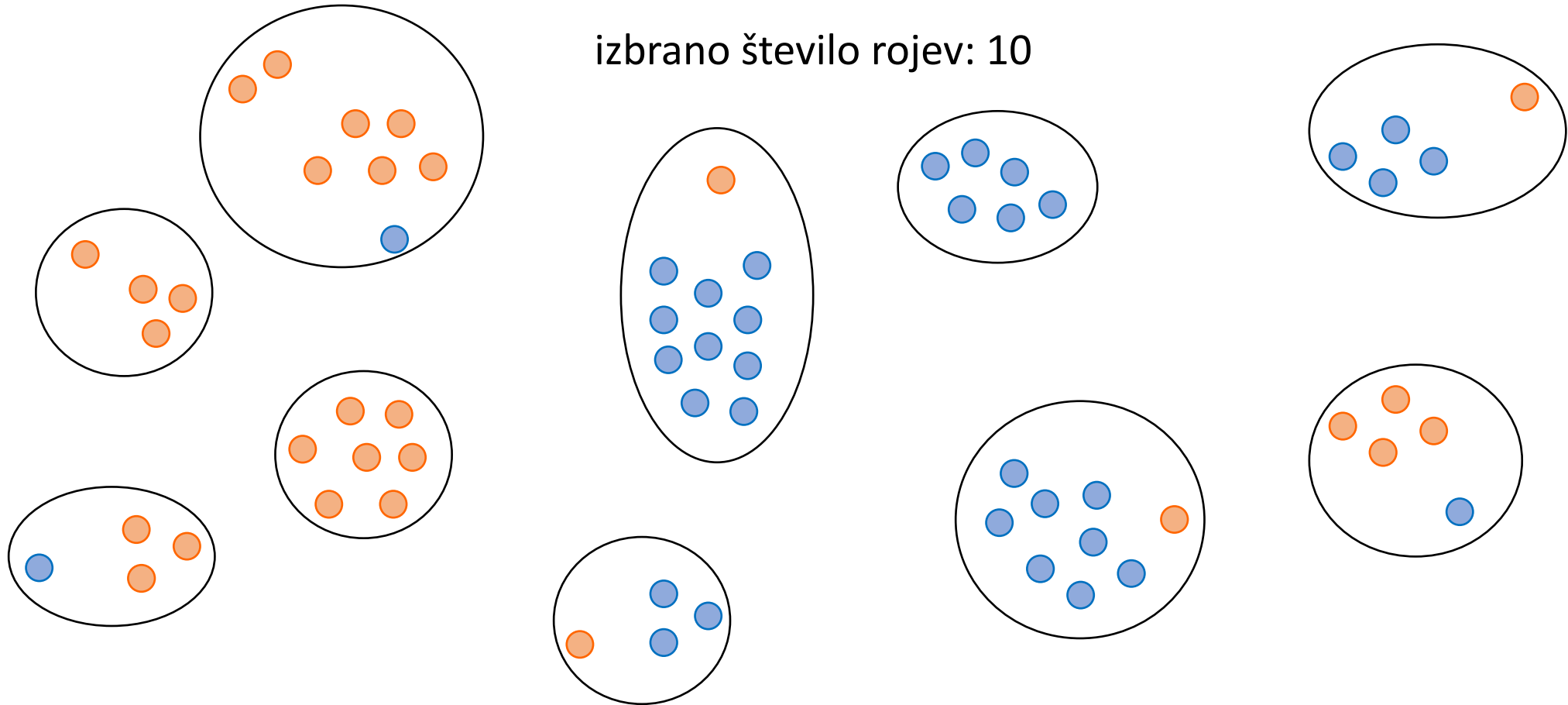
K-means



- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
 - **SIFT deskriptorji** -

K-means

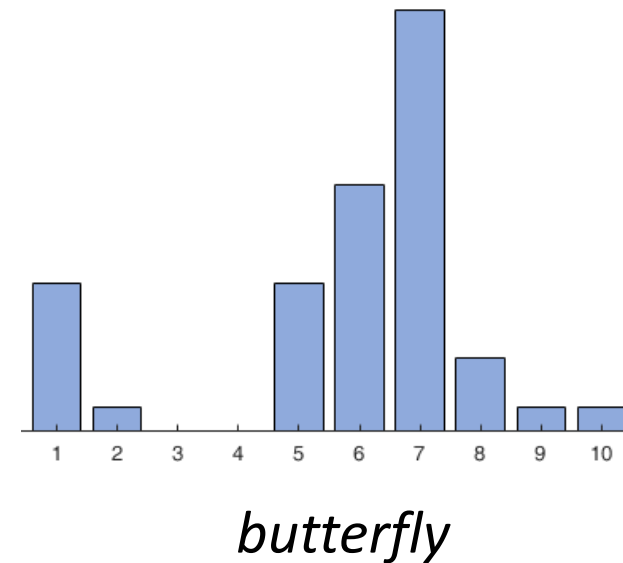
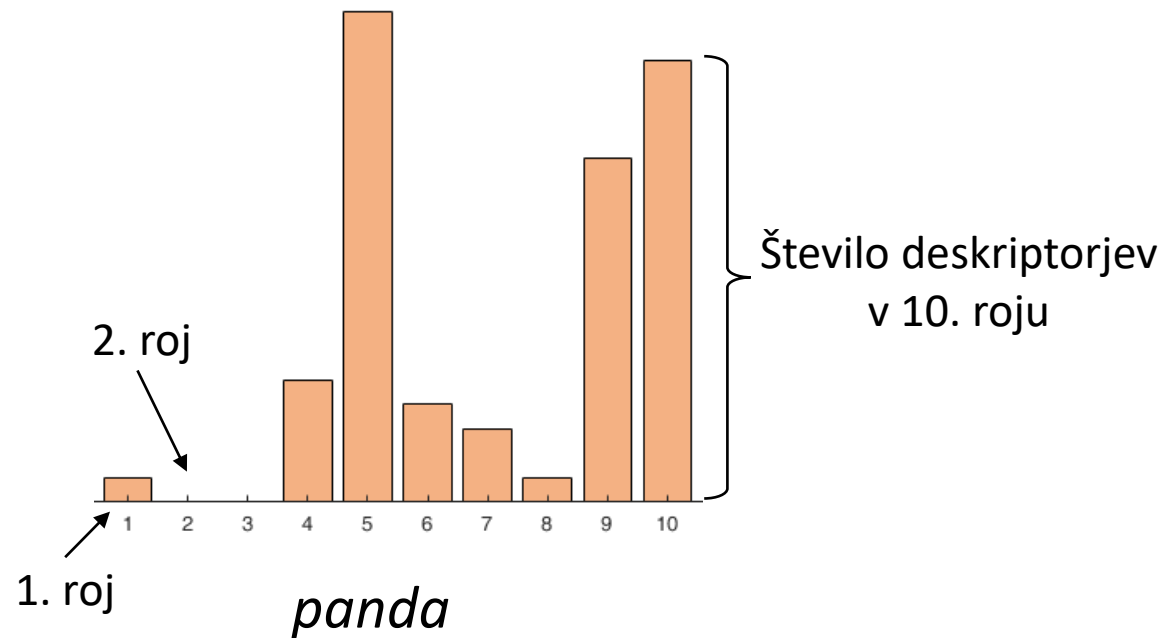
izbrano število rojev: 10



- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
 - SIFT deskriptorji -

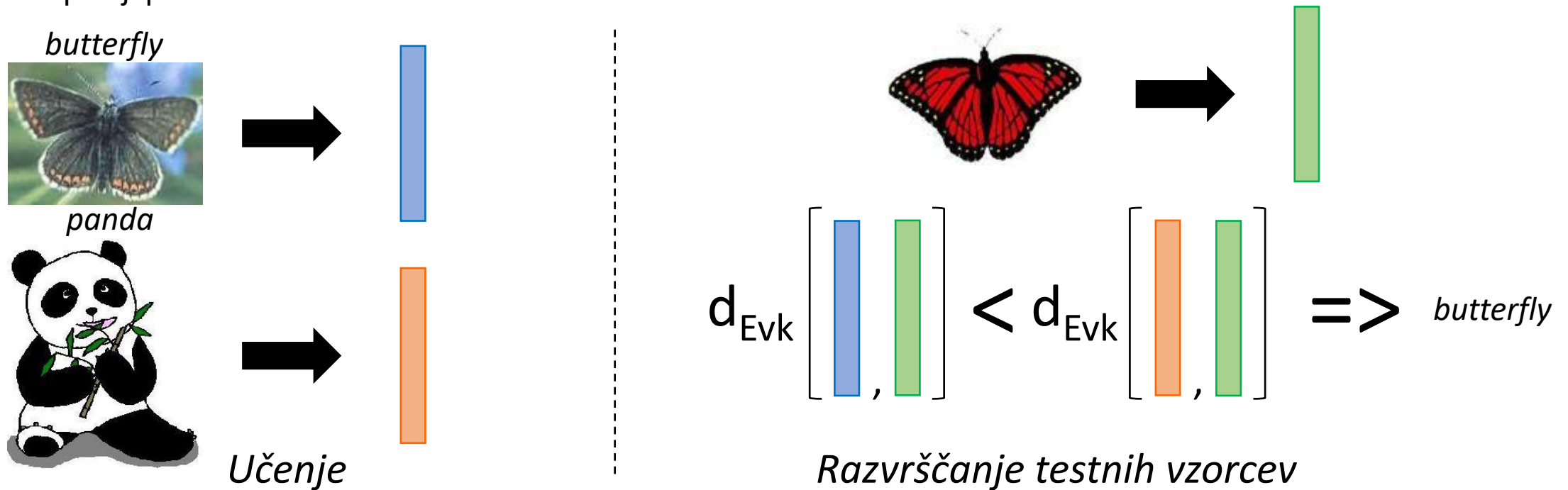
K-means

izbrano število rojev: 10



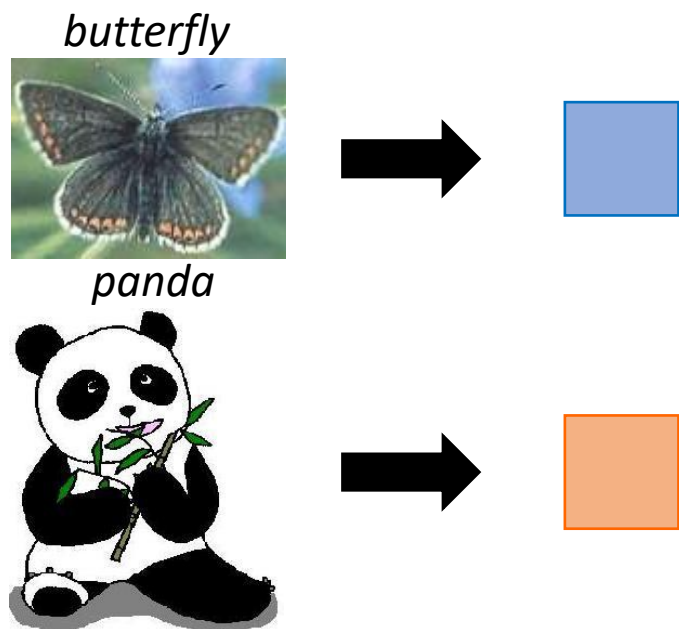
- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
- **HOG deskriptorji** -

1. Poenotite velikost izrezanih slik. Velikost HOG deskriptorja je odvisna od velikosti slike, ki jo obravnavate!
2. Za izračun deskriptorjev uporabite funkcijo `vl_hog` (iz `Vlfeat` toolbox-a)
3. Razpoznavanje testnih objektov izvedite na podlagi Evklidske razdalje d_{Evk} med njihovimi HOG deskriptorji in deskriptorji posameznih učnih vzorcev.

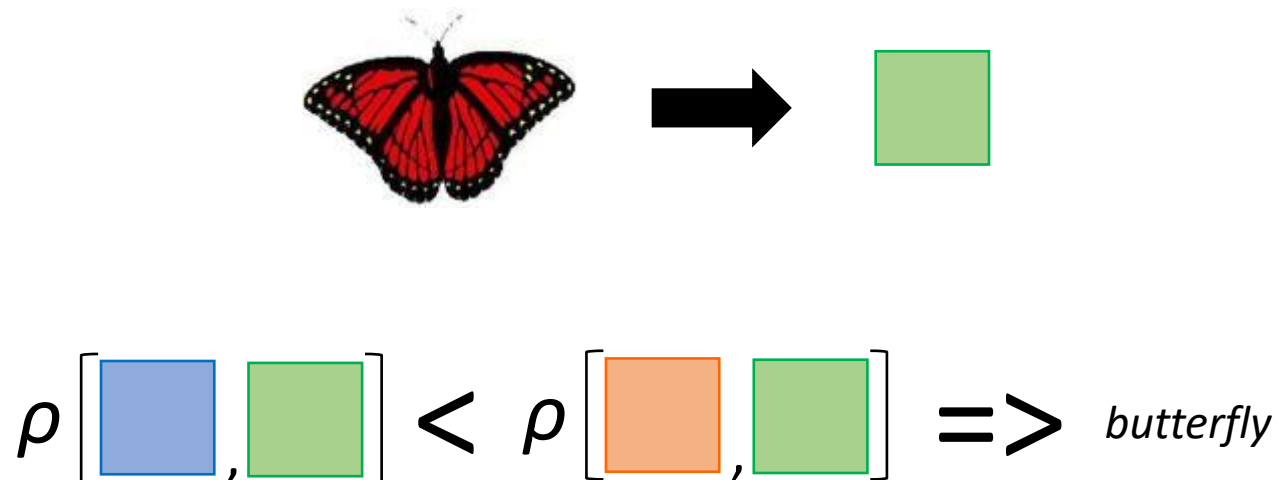


- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
- **kovariančni deskriptorji** -

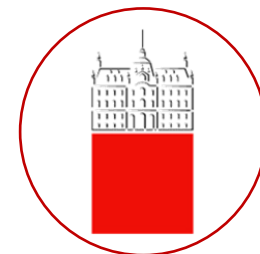
V Matlabu pripravite kodo za izračun kovariančnega deskriptorja. V pomoč naj vam bo članek *Region Covariance: A Fast Descriptor for Detection and Classification* avtorjev Tuzel et al.



Učenje



Razvrščanje testnih vzorcev



- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
- kovariančni deskriptorji -

V Matlabu pripravite kodo za izračun kovariančnega deskriptorja. V pomoč naj vam bo članek *Region Covariance: A Fast Descriptor for Detection and Classification* avtorjev Tuzel et al.

1. V vseh slikovnih točkah izbrane slike izluščite značilke iz enačbe (13):

$$F(x, y) = \left[x \quad y \quad R(x, y) \quad G(x, y) \quad B(x, y) \quad \left| \frac{\partial I(x, y)}{\partial x} \right| \left| \frac{\partial I(x, y)}{\partial y} \right| \left| \frac{\partial^2 I(x, y)}{\partial x^2} \right| \left| \frac{\partial^2 I(x, y)}{\partial y^2} \right| \right]^T \quad (13)$$

kjer so R, G in B vrednosti barvnih ravnin v točki (x,y), I(x,y) pa je sivinska vrednost v tej točki. Prve odvode izračunajte z uporabo filtra $[-1 \ 0 \ 1]$ za odvajanje po x in $[-1 \ 0 \ 1]^T$ za odvajanje po y. Na podoben način izračunajte še druge odvode, le da boste tokrat uporabili jedro $[-1 \ 2 \ -1]$.



- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
- **kovariančni deskriptorji** -

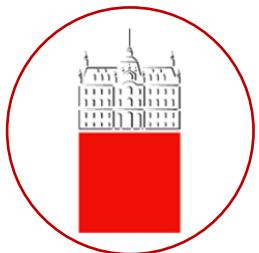
V Matlabu pripravite kodo za izračun kovariančnega deskriptorja. V pomoč naj vam bo članek *Region Covariance: A Fast Descriptor for Detection and Classification* avtorjev Tuzel et al.

2. Po enačbah (8) in (9) izračunajte vrednosti matrik P in Q:

$$P(x', y', i) = \sum_{x < x', y < y'} F(x, y, i) \quad i = 1 \dots d \quad (8)$$

$$Q(x', y', i, j) = \sum_{x < x', y < y'} F(x, y, i) F(x, y, j) \quad i, j = 1 \dots d. \quad (9)$$

Matriki P in Q naj zajemata značilke vseh slikovnih elementov ene slike ($x'=x$ in $y'=y$).



- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
- **kovariančni deskriptorji** -

V Matlabu pripravite kodo za izračun kovariančnega deskriptorja. V pomoč naj vam bo članek *Region Covariance: A Fast Descriptor for Detection and Classification* avtorjev Tuzel et al.

3. Po enačbi (11) izračunajte vrednosti kovariančnega deskriptorja slike C:

$$\mathbf{C}_{R(1,1;x',y')} = \frac{1}{n-1} \left[\mathbf{Q}_{x',y'} - \frac{1}{n} \mathbf{p}_{x',y'} \mathbf{p}_{x',y'}^T \right] \quad (11)$$

kjer je n število slikovnih točk, ki sestavljajo vašo sliko ($n=x*y$).



- 2. naloga: Razpoznavanje objektov –
- **kovariančni deskriptorji** -

V Matlabu pripravite kodo za izračun kovariančnega deskriptorja. V pomoč naj vam bo članek *Region Covariance: A Fast Descriptor for Detection and Classification* avtorjev Tuzel et al.

4. Zaradi svojih lastnosti, kovariančni deskriptorji ne pripadajo Evklidskemu prostoru. Različne kovariančne deskriptorje primerjajte z uporabo razdalje, ki je definirana v enačbi (3):

$$\rho(\mathbf{C}_1, \mathbf{C}_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \ln^2 \lambda_i(\mathbf{C}_1, \mathbf{C}_2)} \quad (3)$$

kjer so λ_i generalizirane lastne vrednosti kovariančnih deskriptorjev \mathbf{C}_1 in \mathbf{C}_2 . Te vrednosti izračunajte z uporabo Matlabove funkcije *eig()*. Zaradi numerične stabilnosti izračuna, vsaki matriki prištejte neko majhno vrednost ε (na primer $\varepsilon=10^{-6}$).



– Poročanje rezultatov –

		predikcija	
		butterfly (P)	panda (N)
prava oznaka	butterfly (P)	True positive (TP)	False negative (FN)
	panda (N)	False positive (FP)	True negative (TN)

True Positive Rate

$$\text{TPR} = \frac{TP}{P}$$

True Negative Rate

$$\text{TNR} = \frac{TN}{N}$$

