

# PB130 – Úvod do digitálního zpracování obrazu

## Sada domácích úloh č.1

*Poznámky k vypracování: Za první sadu domácích úloh lze získat maximálně 5 bodů. Nemí-li uvedeno jinak, vypracované řešení každého příkladu odevzdejte jako samostatný PDF soubor do předpřipravené odevzdávací "Sady úloh č.1" v ISu nejpozději v pondělí 20. října 2025 v 8:00.*

1. Necht' je histogram  $h : \{0, 1, \dots, 255\} \rightarrow \mathbb{N}_0$  pro 8-bitový šedotónový obraz  $f$  definován následujícím předpisem:

$$h(i) = \begin{cases} 2 & \text{pokud } i = 64, \\ 5 & \text{pokud } i = 128, \\ 2 & \text{pokud } i = 255, \\ 0 & \text{jinak.} \end{cases}$$

Uveďte a vysvětlete, kolik existuje různých čtvercových obrazů  $f$  s daným histogramem  $h$ , pokud předpokládáme, že všechny hodnoty na hlavní i vedlejší diagonále obrazu  $f$  jsou stejné. Pro každý takový obraz  $f$  následně uveďte předpis definující jeho kumulativní histogram  $H$ . (2b)

---

2. Uvažme libovolný 8-bitový šedotónový obraz  $I$  s minimální intenzitou 16 a maximální intenzitou 73. Dále uvažme následující bodové transformace:  $\tau_1$  snižující jas o 22 intenzitních úrovní s nastavením záporných hodnot na nulu a  $\tau_2$  provádějící lineární roztažení intenzit obrazu. Dokažte, že součet intenzit obrazu  $\tau_2(\tau_1(I))$  je přirozené číslo dělitelné pěti. (2b)
- 

3. Doplňte kód do souboru `My_SaltAndPepperNoise.java` tak, aby tento plugin degradoval libovolný dvojrozměrný 8-bitový šedotónový obraz nenulové velikosti impulzním šumem typu *sůl a pepř* s pravděpodobnostmi `prob_salt` pro sůl a `prob_pepper` pro pepř (tj. hodnota pixelu se nezmění s pravděpodobností `1 - prob_salt - prob_pepper`). Běhuschopné a důkladně otestované řešení odevzdejte do výše uvedené odevzdávací v ISu jako samostatný `java` soubor. Základní funkcionalitu doplněného pluginu si můžete ověřit pomocí předchystaného validačního pluginu v souboru `UnitTests.SaltAndPepperNoise.java` a obrazových dat v adresářích `images` a `refs`. (1b)
-