

PB130 – Úvod do digitálního zpracování obrazu

Sada domácích úloh č.1

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

1. Nechť 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: τ_1 snižující jas o 22 intenzitních úrovních s nastavením záporných hodnot na nulu a τ_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 pravděpodobností `prob_salt` pro sůl a `prob_pepper` pro pepř (tj. hodnota pixelu se nezmění s pravděpodobností $1 - \text{prob_salt} - \text{prob_pepper}$). Běhuschopné a důkladně otestované řešení odevzdejte do výše uvedené odevzdávárny v ISu jako samostatný `java` soubor. Základní funkcionality doplněného pluginu si můžete ověřit pomocí předchystaného validačního pluginu v souboru `UnitTests_SaltAndPepperNoise.java` a obrazových dat v adresářích `images` a `refs`. (1b)
-