

Organizační úvod

Poznámka (Organizační úvod)

Účast na cvičeních je nepovinná, povinné jsou jen 3 domácí úlohy, každá se musí odevzdat a je třeba mít alespoň 50% z každé. Dále je potřeba zkouška.

1 Úvod

Poznámka

Probírala se historie, co je to počítačové vidění, jaké jsou s ním problémy a co se bude probírat.

Definice 1.1 (Získávání obrazu)

Je třeba aby paprsky prošly nějakou dírou (pinhole), tedy je vždy středově převrácený.

Je to perspektivní projekce, takže objekty dále vypadají užší, přímky se promítají na přímky, ...

Poznámka

Dále se probírala clona, čočka, vady čoček, vinětace (ztmavení na okrajích, je proto, že z krajů nedopadá na čočku tolik světla, neboť na ni nedopadá kolmo)

2 Barevné modely

Definice 2.1 (Vnímání světla)

Vnímáme 1. jasnost (integrál přes viditelnou část spektra) a 2. barvu 3. „typy“ receptorů (který vnímá které délky jak moc bylo určeno experimentem, kdy se lidem ukazovala barva a člověk pak měl nastavit tři jiné tak, aby výsledná barva odpovídala).

K některým vlnovým délkám se nemůžeme v rgb dostat, neboť bychom museli mít jednu barvu zápornou. Proto existuje model CIE XYZ (CIE = mezinárodní cosi pro barvy?), kdy se vybrali 3 (nereálné) barvy, pomocí kterých už lze všechno složit. Když se tento model normalizuje: $x = \frac{X}{X+Y+Z}$ a tak dále, tak dostáváme tzv. chromatické souřadnice, speciálně při zapomenutí jedné (ta jde dopočítat) dostáváme chromatický diagram. Modelu CIE XYZ je tzv. referenční model.

Definice 2.2 (RGB, RGBa)

RGB model je model, kdy máme tři (reálné) barvy, které mohou být 0 až 1. Tento model je tzv. aditivní, tedy když sečteme dvě barvy, tak se jejich intenzity sčítají.

Lze přidat ještě alpha kanál pro průhlednost.

Definice 2.3 (CMY, CMYK)

Komplementární k RGB (tj. $1 - RGB$). CMYK je pak rozšířením o černou barvu (abychom ušetřili barvy, používáme černou pro tu část barvy jednoho bodu, kde je C, M i Y, tj. černá se používá v množství min C, M, Y a teprve zbytek je barevně).

Definice 2.4 (Tříd Y modely)

Jsou založené na tom, že oko vnímá přechod červená-zelená, modrá-žlutá, tmavá-světlá. Lze k nim od RGB a zpět přecházet maticí.

Definice 2.5 (Uživatelsky orientované modely)

Jsou založené na tom, že člověk rozeznává odstín (úhel v prostoru referenčního modelu), sytost a jasnost. Tyto modely mají ale problém s přechodem z a do RGB. Další problém je s přechodem mezi 0 stupňů a 360 stupňů.

Definice 2.6 ($L^*a^*b^*$)

Předchozí modely nezachovávají euklidovskou vzdálenost. Tenhle ano.

2.1 Quantizace barev

Definice 2.7 (Prahování)

Vezmou se intenzity, rozdělí se podle prahů a „zaokrouhlí se“. Prahy mohou být pevné (intenzity se rozdělí rovnoměrně), adaptivní (intenzity se rozdělí podle histogramu).

Definice 2.8 (Binarizace)

Nahrazení pouze 2 barvami podle intenzity. Triviálně můžeme rozdělit v polovině. Lepší je rozdělit tak, že když je průměrná intenzita i (např. 0.6), tak má být i (např. šest desetin) bodů nad a $(1 - i)$ pod prahem.

Navíc se dá přidat náhodná modulace (náhodně upravit jas každého bodu), čímž se dosáhne daleko lepších výsledků.

Definice 2.9 (Otsu binarizace)

Snaží se oddělit histogram na 2 normální rozdělení?.

Definice 2.10 (Dithering)

Místo změny jasu použijeme různou hustotu černých a bílých bodů. (Např. Floyd-Steinberg dithering, kdy uděláme náhodné chyby a zprůměrujeme je s jejich okolími).

Definice 2.11 (Matematická morfologie)

Nástroj na popis komponent obrazu, tvaru a struktury.

Pomocí jejích operací můžeme dělat: předzpracování, segmentaci, popis struktury, kvantitativní popis, ...

Definice 2.12 (Strukturální prvek)

Nějaká malá množina (obrázek), kterou aplikujeme na obrázek.

Definice 2.13 (Minkowského součet (dilatace))

$$A \oplus E := \bigcup_{e \in E} A_e = \bigcup_{e \in E} \{a + e | a \in A\}.$$

Zvětšuje množinu, vyplňuje díry a „zálivy“.

Definice 2.14 (Eroze)

TODO!!!

Zmenšuje množinu, odstraňuje „šum“ a výběžky.

Definice 2.15 (Otevření)

$$A \circ E := (A \ominus E) \oplus E = \bigcup \{E_s | E_s \subset A\}.$$

Definice 2.16 (Uzavření)

$$A \cdot E = (A \oplus E) \ominus E = \bigcup \left\{ \hat{E}_x | \hat{E}_x \cap A = \emptyset \right\}.$$

TODO vlastnosti.

Definice 2.17 (Hit-and-Miss)

$$A \otimes E = (A \ominus E_1) \setminus (A \oplus \hat{E}_2).$$

Např. detekce rohů.

TODO operace na šedotónovém obrazu.