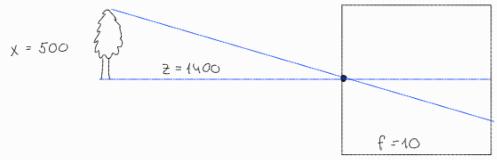
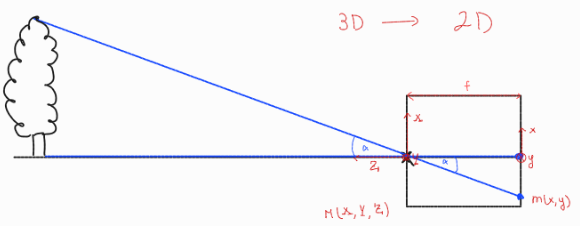
2a

a) Kockasta škatla z velikostjo stranice 10 cm z majhno odprtino na prednji strani deluje kot kamera z luknjico. Usmerimo jo proti drevesu, ki je od kamere oddaljeno 14m. Kako velika je slika drevesa, ki nastane na zadnji strani škatle, če je drevo visoko 5m?



3D $\longrightarrow$ 2D



$$\frac{X}{Z_1} = \frac{-x}{f} \Rightarrow x = -\frac{fX}{Z} \Rightarrow y = -\frac{fY}{Z}$$

$$\frac{X = 500\,cm}{Z = 1400\,cm} = \frac{-x}{f = 10\,cm}$$

$$x = \frac{5\cancel{0}\cancel{0} \cdot 10}{14\cancel{0}\cancel{0}} = \frac{50}{14} = \underline{\underline{3{,}57\,cm}}$$

2b

b) Z enako kamero, kot v prejšnji nalogi, opazujemo avtomobil, širok 2.5m, ki je na začetku od kamere oddaljen 10m, nato pa se z enakomernim pospeškom 0.5$\frac{m}{s^2}$ oddaljuje od kamere. S pomočjo python skripte in knjižnice `MatPlotLib` narišite graf, kako se širina slike avtomobila spreminja s časom. Izračunajte vrednosti za prvih 30s v intervalu 10 meritev na sekundo. Za izris grafa uporabite funkcijo `plt.plot()`.

$f = 0.1\ m$

$Y = 2.5\ m$

$z_0 = 10\ m$

$a = 0{,}5\ \frac{m}{s^2} \quad \left(a = \frac{v - v_0}{t}\right)$

$z(t) = z_0 + \frac{at^2}{2} = 10 + \frac{0{,}5}{2} t^2$

↳ št. m auta od kamere

$y(t) = \frac{f \cdot Y}{z(t)} = \frac{0{,}25}{10 + 0{,}25 \cdot t^2}$

↑ širina na sliki

$t = 0 \rightarrow y(0) = \frac{0{,}1 \cdot 2{,}5}{10} = 0{,}025\,m$

$t = 10 \rightarrow z(m) = 15 \rightarrow y = \frac{0{,}25}{15} = 0{,}01\bar{6}\ m$

2d

d) S kamero z goriščno razdaljo $f = 60$ mm posnamemo sliko vertikalnega valja, ki je od kamere oddaljen 95m. Določi višino valja, če v digitalizirani obliki slika valja po višini zavzame 200 slikovnih elementov. Ločljivost tipala je 2500 DPI.

$f = 60\ mm$

$Z = 95\,000\ mm$

$dpi = 2500$

$px = 200$

$d_{DPI} = 2500\ dpi$

$d_{cm} = d_{DPI} / 2{,}54$

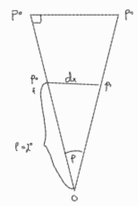
$\tan\varphi = \frac{NK}{PK} = \frac{d_x}{f}$

$d_x = \tan\varphi \cdot f$

$\tan\left(\frac{2^\circ\pi}{180}\right) \cdot f = 0{,}1397$

$d_p = d_x \cdot D_{cm}$

$rad = \frac{\pi}{180} \cdot D$



4a

a) Barvo, zapisano v RGB barvnem prostoru z (255, 34, 126) bi radi preslikali v barvni prostor HSV. Ročno izvedite postopek preslikave in izračunajte rezultat pretvorbe. Rešitev lahko preverite npr. s funckijo `matplotlib.colors.rgb_to_hsv()`. Pri uporabi takšnih funkcij vedno preglejte dokumentacijo, saj so lahko vhodni in izhodni formati med implementacijami različni. Kanal H je lahko naprimer zapisan na intervalu [0, 100], intervalu [0, 1] ali celo v stopinjah [0, 360].

RGB → HSV, RGB = (255, 34, 126) ⟶ HSV = (0931, 0.87, 1)

1) Normalizacija na [0,1]

$R' = \frac{R}{255} = \frac{255}{255} = 1$

$G' = \frac{G}{255} = \frac{34}{255} \approx 0{,}1\bar{3}$

$B' = \frac{B}{255} = \frac{126}{255} \approx 0{,}494$

2) Chroma, Valve

intcziteta

$C_{max}(R', G', B') = 1 \Rightarrow \underline{\underline{V = 1}}$

$C_{min}(R', G', B') = 0{,}133$

$\Delta C = C_{max} - C_{min} = 0{,}867$

(ΔC - živost barve, $\Delta C = 0 \leftarrow$ siva)

3) Saturation - živost

$S = \frac{\Delta C}{C_{max}} = \frac{0{,}867}{1} \approx 0{,}867$

$\underline{\underline{S = 0{,}867}}$

Barvni ton H je kot v barvnem krogu:

- Če je R največji: $H = 60 \times \left(\frac{G' - B'}{\Delta} \mod 6\right)$
- Če je G največji: $H = 60 \times \left(\frac{B' - R'}{\Delta} + 2\right)$
- Če je B največji: $H = 60 \times \left(\frac{R' - G'}{\Delta} + 4\right)$

4) Hue - barvni ton

R komponenta je največja ⇒

$H = 60\ \frac{G' - B'}{\Delta C} = 60 \cdot \frac{0{,}133 - 0{,}494}{0{,}867} = 60 \cdot (-0{,}416) \approx -24{,}96^\circ$

$H - [0, 360] \rightarrow H = -24{,}96 + 360 \approx 335^\circ$

$H \approx 335 \longrightarrow \frac{335.04}{360} = 0.931$

4b

b) Barvo, zapisano v HSV barvnem prostoru z (0.65, 0.7, 0.15) bi radi preslikali v barvni prostor RGB. Ročno izvedite postopek preslikave in izračunajte rezultat pretvorbe.

HSV → RGB, HSV = (0.65, 0.7, 0.15) ⟶ RGB = (11, 14, 38)

$H^\circ = 0.65 \cdot 360^\circ = 234^\circ$

$Chroma = C = V \cdot S = 0.15 \cdot 0.17 = 0.105$

$H' = \frac{H}{60} = \frac{234}{60} = 3.9$

$X = C \cdot (1 - |H' \bmod 2 - 1|) = 0.105 \cdot (1 - |3{,}9 \bmod 2 - 1|) = 0.105 \cdot (1 - |1{,}9 - 1|) = 0{,}0105$

– srednje intenzivne komponente odvisne od H

$m = V - C = 0{,}15 - 0.105 = 0{,}045$ – premakne RGB, da dosežemo pravilen V.

$H' = 3.9$ (med 3 in 4) $\rightarrow RGB' = (0, X, C) = (0, 0.0105, 0.105)$

barvni krog je razdeljen na 6 segmentov (0-360°) vsak določa, katere komponente vsebuje C, X, 0

dodajanje m:

$R' = 0 + 0{,}045 = 0{,}045 \longrightarrow R = 0.045 \cdot 255 \approx 11$

$G' = 0{,}0105 + 0{,}045 = 0{,}555 \longrightarrow G = 0.555 \cdot 255 \approx 14$

$B' = 0{,}105 + 0{,}045 = 0.15 \longrightarrow B = 0.15 \cdot 255 \approx 38$