

FOR ALL (40 minutes):

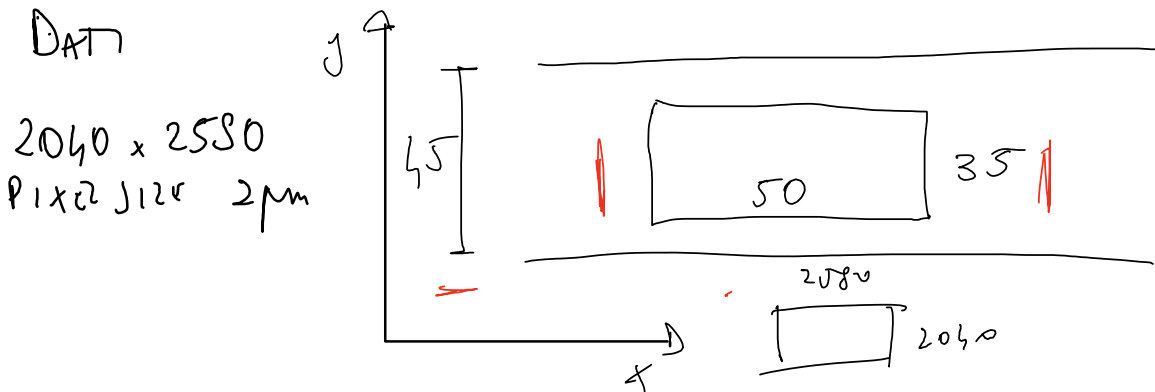
Consider a camera of 2040 rows x 2580 columns whose pixel size is 2 μm . Image of acquiring a scene for analysing objects of 50 cm * 35 cm coming over a belt large 45 cm .

Define the ideal focal length for surely acquiring an entire object, with at least 2 cm of exceeding tolerance in the direction of the motion, when the camera is elevated at 1.5 m from the belt.

Suppose You have available lens with focal length 35 mm, 50 mm and 75 mm: **choose the best one** for working at the distance which best fits 1.5 m, **compute the best height of the camera**, and **compute the achievable resolution**.

With this set up, **which is the highest speed of the belt** for being sure that we may acquire an entire object, when the camera works at 100 fps?

How many large may be a detectable defect, if You need at least 10 pixel for being correctly analysed by my software?

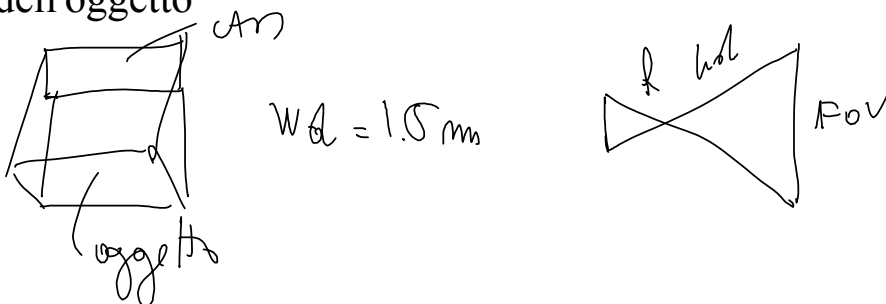


Giro l'oggetto in modo che entri nel nastro trasportatore.

$$\frac{Wd}{Fov} = \frac{f}{S.S}$$

La telecamera è matriciale quindi devo girarla nel modo ottimale

Pongo la telecamera nel modo in cui il lato lungo della telecamera si pone con il lato lungo dell'oggetto



Ora mi calcolo il sensor size

$$SS_x = 2580 \times 2 \mu\text{m} = 5160 \mu\text{m} = 5.16 \text{ mm}$$

$$SS_y = 2040 \times 2 \mu\text{m} = 4080 \mu\text{m} = 4.08 \text{ mm}$$

$$\frac{wd}{FOV_x} = \frac{f}{SS_x}$$

RELAZIONE PRINCIPALE

✓

Ora il problema dice che deve avere due cm di tolleranza quindi io so che devo fare $50 + 2 \approx 52 \text{ cm}$ ✓

Quindi praticamente ho $FOV_x = 52$ e FOV_y (grandezza del nastro) = 45 cm

$$wd = 1500 \text{ mm}$$

✓

$$\frac{1500 \text{ mm}}{520 \text{ mm}} = \frac{f}{5,16 \text{ m}} \quad \text{e} \quad \frac{5,16 \cdot 1500}{520} = 14,88 \text{ mm}$$

Questa è la focale ideale per tenere conto della tolleranza.

Ora tra le migliori che abbiamo io direi per logica di utilizzare la lente più piccola 35 mm
Perché appunto dalla relazione sarebbe direttamente proporzionale

$$\frac{1500 \text{ mm}}{FOV_x} = \frac{35}{5,16} \quad \frac{1500}{6,78} = FOV_x$$

$$= 221 \text{ mm}$$

Quindi non è sufficiente ma infatti in questo caso è meglio vedere y affinché ci sia corrispondenza

$$\frac{1500}{FOV_y} = \frac{35}{4,08} = 17,4 \text{ mm} \approx 17,4 \text{ cm} \quad C_D < 35 \text{ cm}$$

NON sufficiente prendo una più grande
... e vedo che è peggio, la migliore è da 35 ma non è abbastanza per prendere l'intero oggetto.

Ora bisogna calcolare la wd

$$\frac{wd}{FOV_x} = \frac{f}{SS_x}$$

È sempre rispetto a y in modo tale da stare

sicuri

$$\frac{w}{450\text{mm}} = \frac{35}{4,08} = 3860\text{mm} = 3,8\text{mm}$$

Alt cm 1 Dela \uparrow Ris + f de 35mm

H

$$f = \frac{L}{T} \quad T = \frac{L}{f} = \frac{L}{100} = 0,02\text{s}$$

Speed \leq fronte. tollerance

$$l = 1005' \cdot 2\text{cm} = 200 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 20\text{m}$$

$$\text{MAX DIFERO} = \frac{N^{\circ} \text{ pixel}}{\text{Risoluzione}} = \frac{20 \text{ px}}{4,53 \frac{\text{px}}{\text{mm}}} = 2,20 \text{ mm}$$

Risoluzione

V_x o V_y : $\hat{=}$ numero pixel il pixel $\hat{=}$ span 

$$V_x = \frac{2040}{\text{FOV}_x} = \frac{2040}{450} = 4,53 \text{ px/mm}$$

