

Cashierless-Store



21/10/2565

สมมติฐานการออกแบบ

Scope

ลดภาระการคิดเงินของเจ้าของกิจการร้านค้า

Main Function

Automatic Payment System: Wallet + Face Recognition

Item Checkout: Object Detection

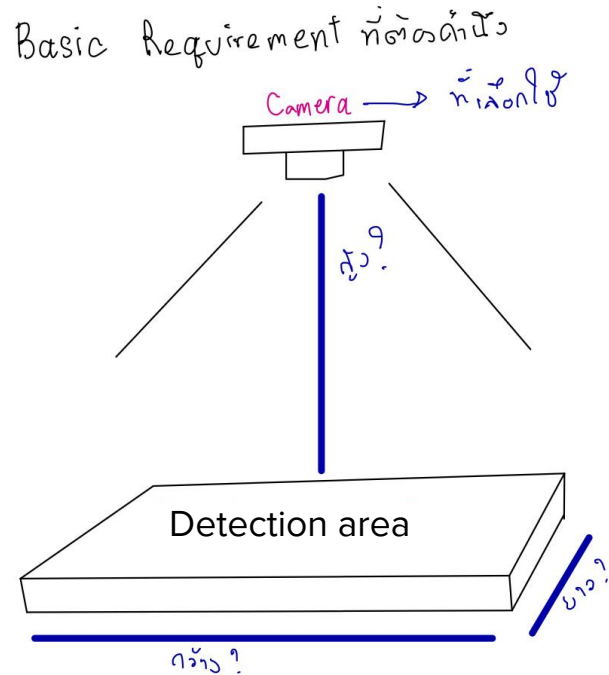
Security System: กล้องสองตัว / ชั่งน้ำหนัก

Stock management + Analytics: คำนวณรายได้ กำไร เป้าหมาย

เป้าหมายเทอม 1: ถ่ายภาพแยกแยะสินค้าได้

เป้าหมายเทอม 2: งานทั้งหมด

Item Checkout System Hardware Design



Detection area

Size



Spacing Expectation



ซองขนมไซส์ 20 บาท $\times 3$



น้ำจาวลิ้น $\times 2$
 น้ำจาวลิ้น $\times 2$
 น้ำอัดลม $\times 2$
 กร: 100

Version 1



$$Y = 15.5 + 8.5 = 24 \text{ cm}$$

$$X = 21 \times 3 = 63 \text{ cm}$$

Version 2



$$Y = 31 \text{ cm}$$

$$X = (15.5 \times 3) + 8.5 + 6 = 61 \text{ cm}$$

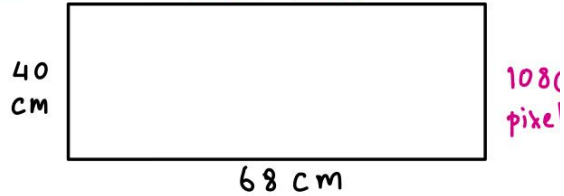
\therefore พ.ท. ที่ต้องกรีด

กว้าง $31 + 10\% \approx 34.1 \text{ cm}$

ยาว $61 + 10\% \approx 67.1 \text{ cm}$



กล้อง 1920 X 1080
 ขนาดกล้องจับภาพยาว 6.7.1cm
 ตัวติดตั้งสูง 50cm จากพื้นผิว
 จะได้ขนาดตัวนี้
 1920 pixel



$$\frac{1920}{68} = 28.24 \text{ pixel /cm}$$

$$\frac{1080}{40} = 27 \text{ pixel /cm}$$

PIXEL SIZE

437.72 pixel



567 pixel

ซองนมไอซ์
 20 บาท

169.44 pixel



648 pixel

น้ำขวดเล็ก

240.04 pixel



837 pixel

น้ำขวดใหญ่

155.32 pixel



391.5 cm

น้ำอัดลม
 กระป๋อง

เป้าหมายภาพสำหรับTest
 เล็กที่สุดที่ 155.32 * 391.5 pixel

Item Checkout System Design

How

Using Object Detection to detect and identify objects in the checkout area by getting an input from a camera

Why

Using Object Detection with Camera will help reduce unnecessary cost from using RFID and easy-to-fit in any hardware-design

Item Checkout System Design

System Specification

Data

Type: Image
Resolution: minimum 400x400 pixels
Content: one or multiple (upto 20) types of snacks in the same Image
Size: approximately 20 (types) x 200(variants) or 4000 original images. Augmented will be around 12000 images.

Model

In consideration between

1. Faster-RCNN by ShaoqingRen **mAP 32**

Using Region-based CNN architecture

2. Detr by Facebook **mAP 42**

Using Transformers encoder decoder architecture (Bipartite Matching technique)

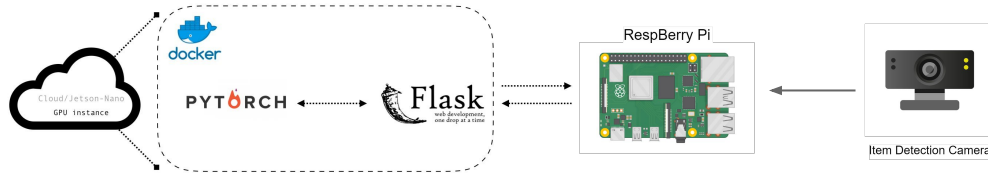
Device

Specification: minimum 400x400 pixels
FPS: at-most 10 fps (fastest detection take around 100ms per image)

Item Checkout System Design

System Design

1. Serve Our model using Pytorch + Flask for pytorch model (REST-API approach)



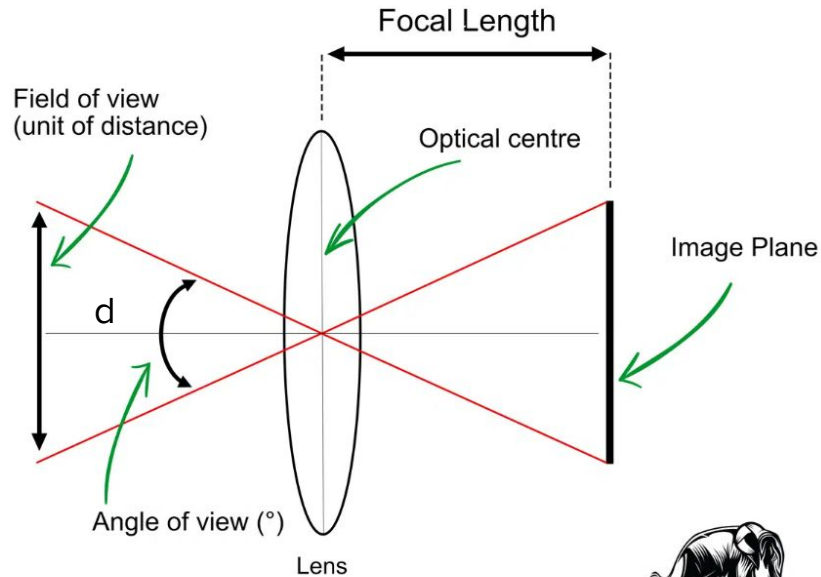
2. Using Tensorflow lite on Raspberry pi for Tensorflow model (Edge Computing approach)



Backup



Item Checkout System Hardware Design (Calculation)

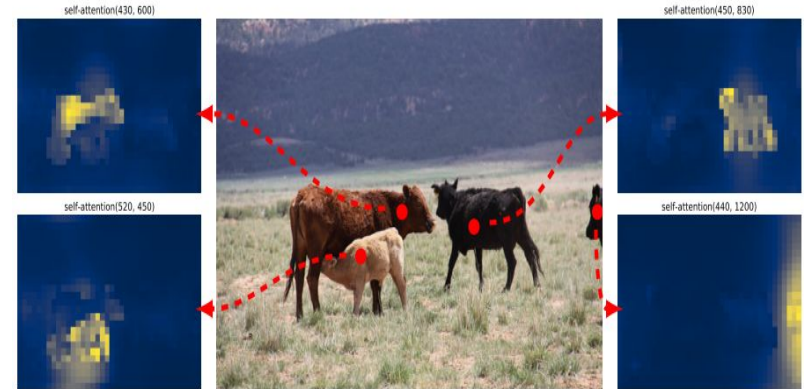
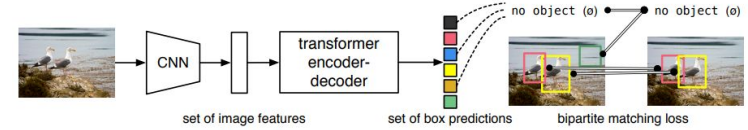
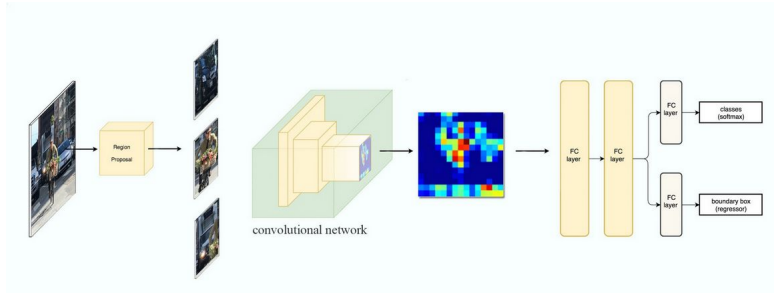
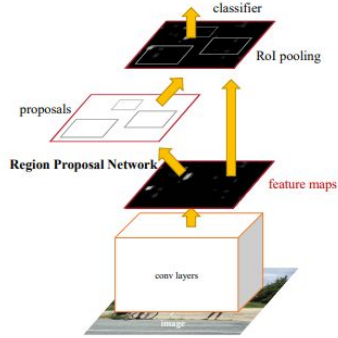


SHUTTER MUSE.Com

$$aov_i = 2 \arctan \left(\frac{\text{sensors size}_i}{2 \times \text{focal length}} \right)$$

$$fov_i = 2 \tan \left(\frac{aov_i}{2} \right) \times d$$

Item Checkout System Design (Backup)



Item Checkout System Design (Backup)

