Project Report

**1.Introduction**

This Project several warehouses located all around warehouses, each warehouse has different capacity.

However, there is no system connected all the warehouse for the smart system. We decided to design the program to make the warehouse system an automatic storage system by following the requirement design a program such that.

- When received an order, a robot will pick up an item from a warehouse and transfer.

- When received an order, the belt will output 1 item at a time.

- When received a command, a robot will store an item at a specific location.

Based on these requirements, we build a lot of storage space. It will support product relocation between warehouses. It is packed into the belt to move. And these program can store products from the outside to the warehouse or to remove items from the warehouse easily. So you can find the exact position of the product that you want to.

**2.Requirement Analysis**

**Functional Requirement and specification**

From the overview we will be divided into three parts: belt, warehouses, input & output Command

**Warehouse Specifications requirement**

A row is a 2-dimensional grid, each space in a grid is used to store an item, each warehouse has a robot to pick up and store items. There are 5 warehouses. Warehouse 1 connects with a conveyor belt, Warehouse 2, and Warehouse 3.   
Warehouse 2 connects with Warehouse 4 and 5. There is a robot running around to transfer items from a warehouse to a conveyor belt. Conveyor belt can hold up to 10 items, first-come-first-serve.   
Warehouse 1, 2, and 3 have 5 rows of 10x10 grid. Can storage 500x3 = 1500 products.   
Warehouse 4 has 7 rows of 5x5 grid. Can storage 175 products.   
Warehouse 5 has 20 rows of 20x20 grid. Can storage 8000 products.   
total : All warehouses can storage 9675 products.   
When received an order, a robot will pick up an item from a warehouse and transfer it to the belt.   
When received an order, the belt will output 1 item at a time.   
When received a command, a robot will store an item at a specific location.

**Product ID requirement**

Each product has a unique id in a form of 4 characters: x y z

x represents a type of the item. It has a value of A to Y.

y represents a row number of the item. It has a value of 1 to 5.

z represents a row number of the item. It has a value of 00 to 99.

**Input Command requirement**

0XXXX Retrieve a product id XXXX 1XXXX Store a product id XXXX 2XY00 Sort warehouse X at row Y   
30000 Retrieve a product from the conveyor belt   
40000 Output information of all warehouses   
5XXXX Search for a product ID XXXX   
9XXXXYYYY Manually put a product id XXXX at position YYYY

**Non-Functional Requirement**

**Output command requirement**

กำหนดให้ XXXX คือ product id  **Retrieving command: 0XXXX**   
หากสามารถ retrieve product ได้ ก็จะแสดงขั้นตอนการนำออกจาก warehouse  
 o Moving from Belt to A   
 o Moving from A to C   
 o Getting a product id XXXX from warehouse C: row y slot z   
 o Moving from C to A   
 o Moving from A to Start   
 o Place product id XXXX on the belt   
 o Retrieving Successfully!   
หาก product ยังอยู่ใน belt จะไม่สามารถ retrieve productนั้นได้ ระบบจะแสดงผลว่า  
 o now product XXXX is on belt.  
  
หาก belt เต็ม จะไม่สามารถ retrieve product ได้ ระบบก็จะแสดงผลว่า  
 o Belt is full. Cannot retrieve the product

หาก slot ที่ใส่นั้นว่างระบบก็จะแสดงผลว่า  
 o Slot is empty. Cannot retrieve the product.   
**Storing command: 1XXXX**   
หากสามารถ store product ได้ ก็จะแสดงขั้นตอนการจัดเก็บเข้า warehouse   
 o Moving from Belt to A   
 o Moving from A to C   
 o Storing a product id XXXX in warehouse C: row y slot z   
 o Moving from C to A   
 o Moving from A to Start   
 o Storing Successfully!   
หากช่องที่มันควรจะอยู่ไม่ว่าง หรือไม่สามารถใส่เข้าไปได้ ระบบจะแสดงผลว่า   
 o Slot is occupied. Cannot store the product.

หาก product นั้นถูก store มาแล้วและยังอยู่ใน warehouse ระบบจะแสดงผลว่า  
 o product has been stored.

หาก product ยังอยู่ใน belt จะไม่สามารถ store ได้ ระบบจะแสดงผลว่า  
 o now product XXXX is on belt.  
**Sorting command: 2XYY0**X คือ warehouse ที่ต้องการ sort โดยมีชื่อ A,B,C,D,E  
YY คือ row ที่ต้องการ sort โดยมีค่าระหว่าง 1 ถึงจำนวน row ในwarehouse นั้นโดยบอกเป็นเลขสองตำแหน่ง  
หาก sort row in warehouse นั้นสำเร็จ ระบบจะแสดงผลว่า   
 o Sorting process for warehouse A is complete.   
หากมีตัวใดตัวหนึ่งใน row นั้นไม่สามารกลับไปยังช่องได้ระบบจะไม่ทำการ sort ให้ product กลับไปที่เดิมโดยจะแสดงผลว่า  
 o Slot is occupied. Fail to sort.  
**Retrieving from the belt command: 30000**   
นำ product ออกจาก belt หากสำเร็จระบบจะแสดงผลว่า  
 o Retrieve a product with id XXXX from the belt.   
 o The belt now has x products on the line.   
หากไม่มีของให้นำออกจาก belt ระบบจะแสดงผลว่า  
 o The belt is empty. Cannot retrieve the product from the belt.   
**Warehouse Information: 40000**   
ระบบจะแสดงข้อมูลที่ออกมาทุก warehouse โดยจะแสดง ชื่อ จำนวนแถว จำนวนสินค้า สินค้าในแต่ละแถว  
 o Warehouse A  
 o Numbers of Rows: 5   
 o Numbers of total products: 8   
 o Product in row 1: id A100, C108, E111   
 o Product in row 2: id –   
 o Product in row 3: id L355  
 o Product in row 4: id Q450  
 o Product in row 5: id U500, W501, Y502   
**Searching for a product: 5XXXX**   
หาก product ถูกใส่แล้วและยังไม่ถูก retrieve ระบบจะค้นหาเจอและจะแสดงผลว่า  
 o Found the product at XXXX.   
หากไม่มี product ใน warehouse หรือยังอยู่ใน belt ระบบจะแสดงผลว่า  
 o Product not found.   
**Manually moving the product: 9XXXXYYYY**   
กำหนดให้ YYYY คือ position โดยใช้รูปแบบเดียวกันกับ product id  
หากสามารถย้าย product ไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้ระบบจะแสดงผลว่า  
 o Move product XXXX to YYYY   
หากตำแหน่งที่จะย้ายไปไม่ว่างระบบจะแสดงผลว่า   
 o Slot is occupied. Failed to move.   
หาก product ยังอยู่ใน belt จะไม่สามารถย้าย product ได้ ระบบจะแสดงผลว่า  
 o now product XXXX is on belt.  
หาก product ยังไม่ถูกใส่เข้ามาจะไม่สามารถย้ายได้เนื่องจากไม่มี product ระบบจะแสดงผลว่า  
 o Slot is empty. Cannot retrieve the product.

4.ข้อเสนอต่างๆ

-Lower case ในกรณีที่ใส่ชื่อ product มาโดยใช้ a ถึง y ระบบจะเปลี่ยนให้เป็น A ถึง Y

มีข้อกำหนดว่าตัวที่ 2 และ6 ต้องเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ ตัวที่เหลือต้องเป็นตัวเลข

-หากคำสั่งที่ป้อนเข้ามามีจำนวนไม่เท่ากับ 5 หรือ 9 ระบบจะขึ้นเพื่อเตือนว่า

“your order is not clear please input again”

-Function hashing\_key ที่อยู่ใน class Robot เป็นfunction การเข้าและถอดรหัส โดยจะทำการเปลี่ยน product id A100-Y599 เป็นตัวเลข 32600-45099 จากนั้นนำไปคัดแยกว่า product id นั้นควรจะไปอยู่ที่ warehouse ไหน row ไหน slot ไหน และยังใช้หาว่า position นั้นเก็บ product id อะไรไว้ และเก็บใน dictionary เพราะต้องการที่จะ search product id โดยให้เป็นการ search เป็นแบบ O(1)

**Class Conveyor**

Conveyor.retrieveProduct   
 นำ product ที่ retrieve มาแล้วนำมาใส่ belt  
Conveyor.getProduct  
 นำ product ออกมาจาก belt  
Conveyor.getItem   
 เรียกดูจำนวน product ใน belt

**Class Warehouse**Warehouse.createWarehouse   
 ใช้ในการสร้าง warehouse ทั้งหมดเหมือนเป็นคำสั่งยืนยัน  
Warehouse.getInfo  
 ดูข้อมูลของ warehouse นั้น  
Warehouse.checkSlot   
 เรียกดู ตำแหน่งใน warehouse นั้น เพื่อดูว่า slot ว่างหรือไม่  
 Warehouse.addProduct   
 ใส่ product ลงไปใน warehouse นั้นโดยบอกเป็นตำแหน่ง row slot  
 Warehouse.removeProduct   
 เอา product ออกมาจาก warehouse นั้นโดยบอกเป็นตำแหน่ง row slot  
Warehouse.sortRow   
 นำ product ใน row นั้นออกมา sort เพื่อให้ product ใน row นั้น กลับไปตำแหน่งที่มันควรอยู่  
Warehouse.stateData  
 แสดง warehouse นั้นออกมาทั้งหมด  
**Class Robot**Robot.findProduct  
 เป็น function หา product ว่าอยู่ตรงไหนRobot.hashing\_key   
 เป็น function ที่ใช้เข้ารหัสและถอดรหัสเพื่อหา position หรือ product

Robot.retrieve   
 เป็น function สำหรับนำ product ออกจาก warehouse  
Robot.store   
 เป็น function สำหรับนำ product ใส่เข้าไปใน warehouse

Robot.manuallmove  
 เป็น function สำหรับเคลื่อนย้าย product ที่มีอยู่ใน warehouse แล้วเท่านั้นถ้าไม่มีก็ใส่เข้ามาแล้วถึงจะย้ายได้  
Robot.sortWarehouse   
 เป็น function ไว้ sort warehouse ที่ต้องการโดยระบุ row ที่ ต้องการ sort มาด้วยโดยจะเรียกดู product ใน row นั้นผ่าน sortRow ของ class Warehouse