Chapter 8

物料搬運與動畫模擬

- Advanced Transfer模組介紹
- 以Sequence模擬Entity移動
- 以Transporter與Distance模擬Entity被搬運
- 多載量的搬運車

Example 8-1 Simple Route

- 模擬產品根據設定的順序在各站之間自行移動，不須使用搬運設備。
- 模組：Station, Route, Sequence

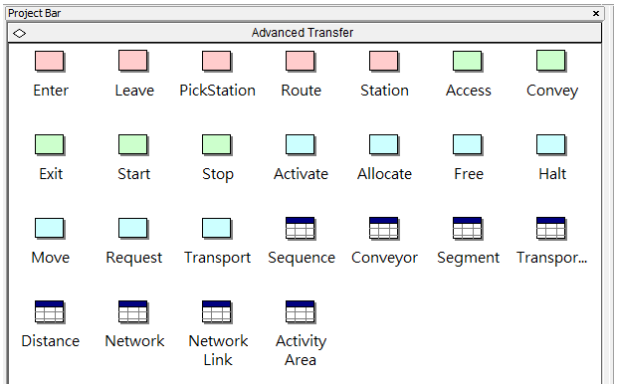
Example 8-2 Simple Transporter

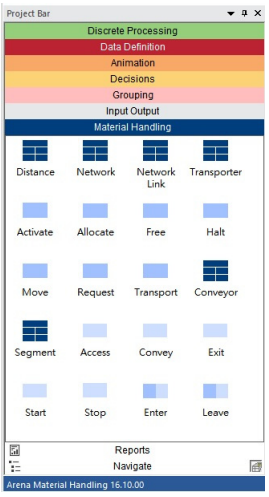
- 類似Example 8-1，但是產品由車輛搬運，行駛時間由距離與車速決定。
- 模組：Station, Request, Transport, Free, Transporter, Distance, Sequence

Example 8-5 Pickup and Dropoff

- 模擬多載量搬運車到不同地點將等候搬運的產品一起運送至目的地。
- 模組：Station, Route, Pickup, Dropoff

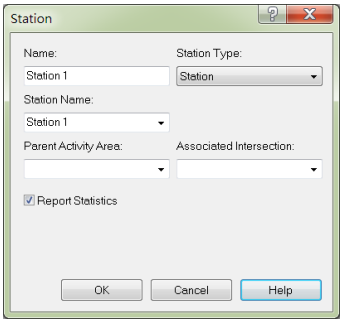
8.1 Advanced Transfer Panel

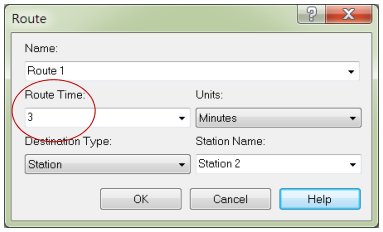




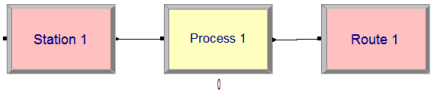
Station and Route Modules

Station為某個地理位置的站點入口，所有的物料移動都發生在站點之間





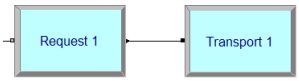
Route為站點出口，引導entity前往指定的下個站點

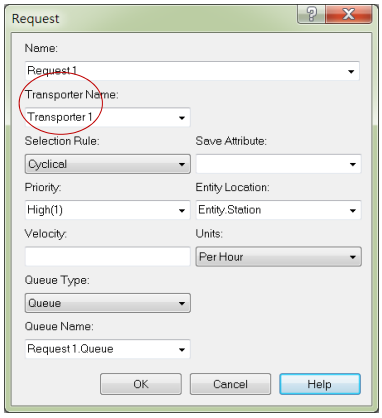


Entity由其他站點進入，經過處理後**自行**前往下一站點

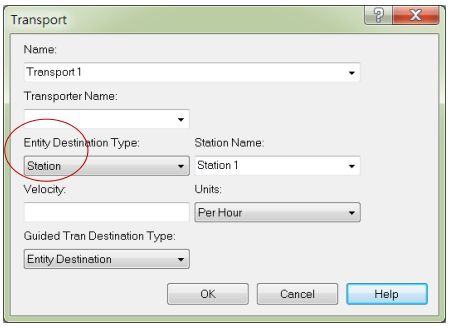
使用運輸載具的搬運方式

Request: 呼叫Transporter(載具)



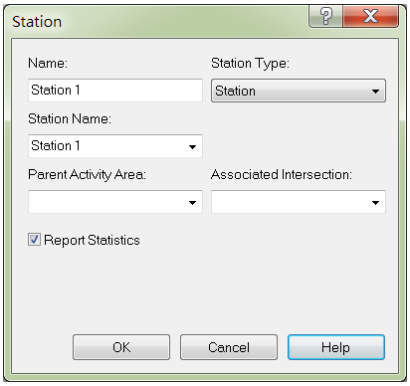


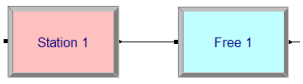
Transport: 搭乘載具前往目的地



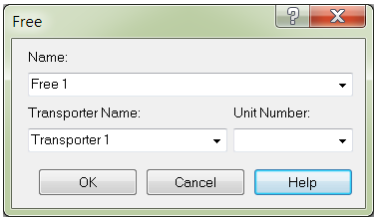
到達目的地後釋出載具

Station: 進入目的地



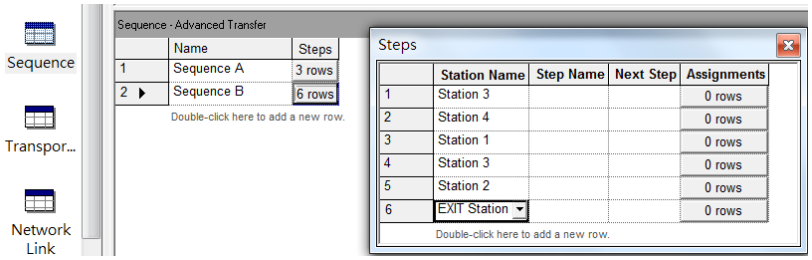


Free: 釋放載具



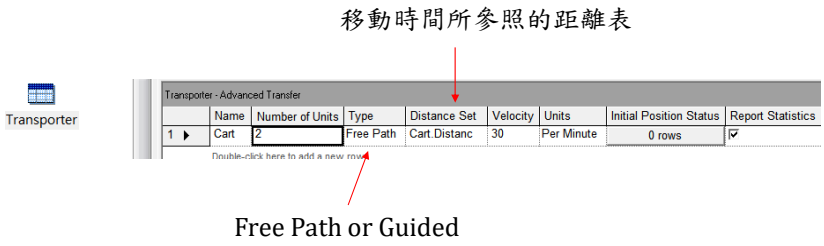
Advance Transfer資料模組

(1) Sequence(路線順序): 設定Entity或者是Transporter移動站點的次序。第一個站點並非流程起點，而是第一個目的站點；可以重複前往相同站點，沒有限制；最後的站點通常連結到流程結束的Dispose模組。



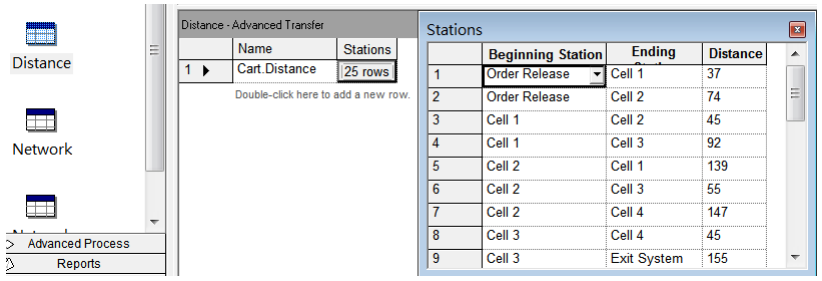
Advance Transfer資料模組

(2) Transporter(載具): 主要用途為設定載具的數量與規格，包括行駛路線與速度。



Advance Transfer資料模組

(3) Distance(距離): 設定站與站之間的距離，例如高鐵沿途各站的間隔距離，與載具速度共同決定移動時間。

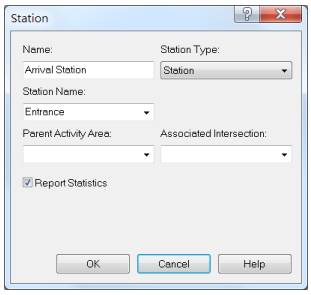


8.2 Simple Route

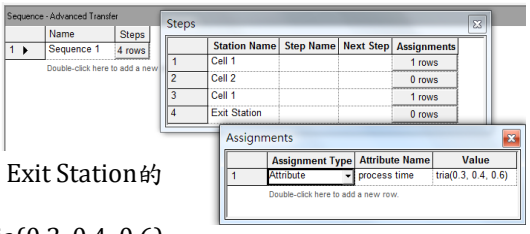
- Example 8-1: 兩站組成的生產系統，各站均有一台機器，產品Part隨機進入系統，作業順序為1-2-1，完成後離開。

Part到達時間間隔	Random (Expo) 1
第一站第一次作業	tria(0.3,0.4,0.6)
第二站作業	tria(0.5,1,1.2)
第一站第二次作業	unif(0.2,0.9)
站間移動時間	0.5 minutes

定義Station與Sequence

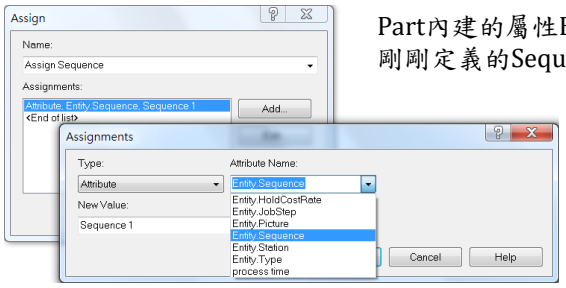


以Station模組建立站點：代表入口的Entrance，代表出口的Exit Station，以及代表工作站的Cell 1與Cell 2。



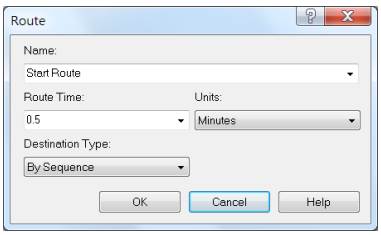
- Part依照Cell 1, Cell 2, Cell 1, Exit Station的順序移動。
- Step 1設定process time ~tria(0.3, 0.4, 0.6)
- Step 3重新設定process time ~unif(0.2, 0.9)

Sequence的後續設定



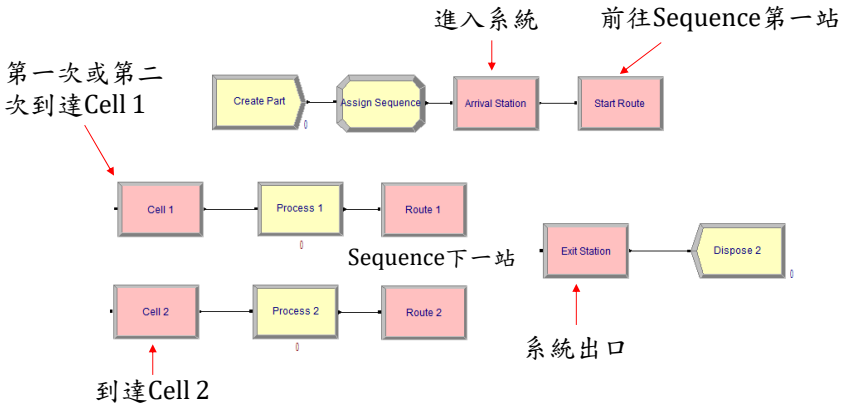
Part內建的屬性Entity.Sequence設為剛剛定義的Sequence 1

Destination Type設定為By Sequence，因此Part會被送往Sequence 1的第一站，也就是Cell 1。



Example 8-1 流程模組

Cell 1→Cell 2→Cell 1→Exit Station

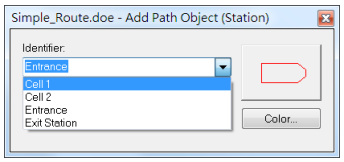


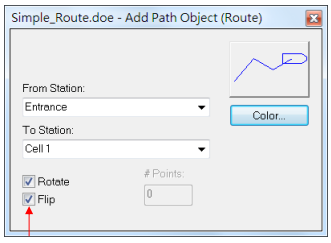
設定動畫的站點與路網

Animate Transfer工具列

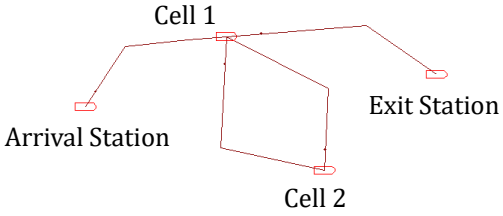
Station的動畫位置

Route 移動路徑



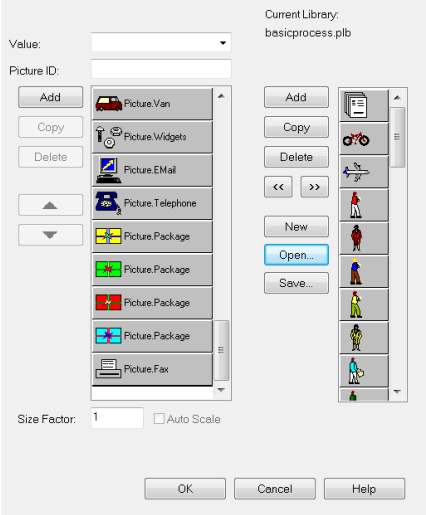


圖形是否自動轉向



設定Entity的動畫圖形

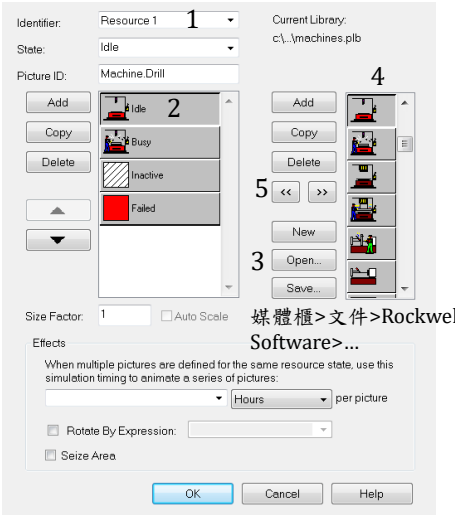
- entity的預設圖形是Picture.Report，從Entity資料模組的Initial Picture欄位改為Picture.Package。
- 從上方選單的Edit > Entity Pictures打開動畫圖形的設定視窗。
- 左側有四個顏色不同的禮盒圖形，名稱都是Picture.Package，動畫進行時，進入系統的每個產品會隨機使用不同顏色。



設定Resource的動畫圖形

Animate 工具列

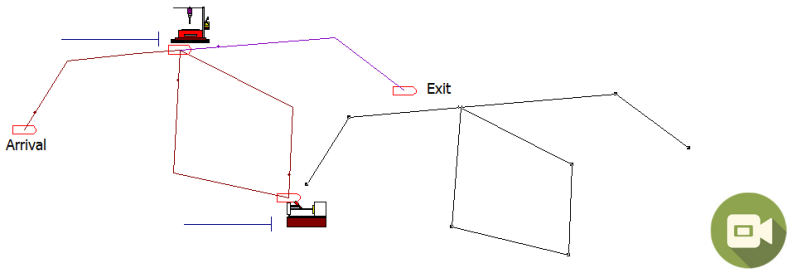
Resource按鈕



媒體櫃>文件>Rockwell Software>...

按OK後以滑鼠游標選擇機器在畫面上的位置

Example 8-1的動畫設計

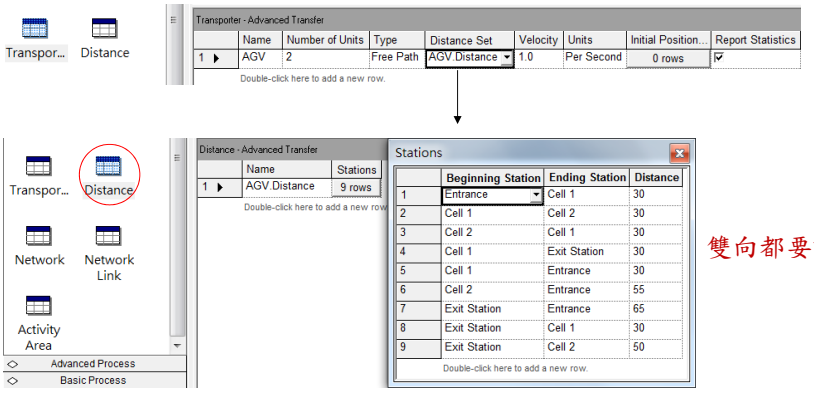


8.1

- 模擬開始後，產品的圖形沿著隱形的路徑方向前進。
- 可使用Draw工具列上的polygon按鈕自行劃線，再將自行畫的線與路徑重疊。

8.3 Simple Transporter

- 產品在任何站點之間須等候由車輛搬運，行駛時間由距離與車速決定。
- 在Transporter資料模組裡定義搬運車的名稱為AGV，數量為兩部，移動方式為不會阻擋或塞車的Free Path，移動時間參照車速與AGV.Distance的距離。

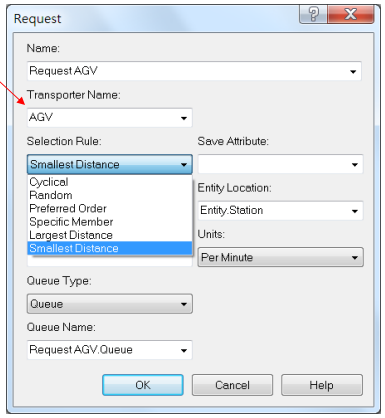


雙向都要設定

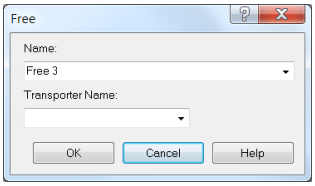
使用Request模組呼叫搬運車

呼叫名稱為AGV的搬運車

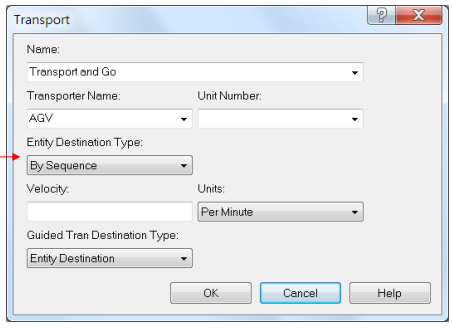
選擇距離最近的閒置車輛



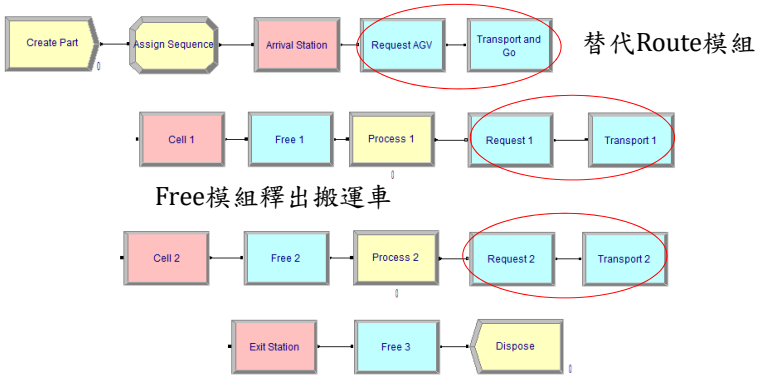
到達下一站後釋出搬運車



以Transport模組前往下一站



Example 8-2 流程模組

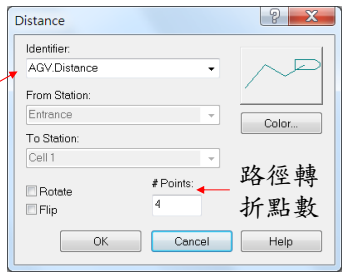


設定搬運車的動畫路線

Animate Transfer工具列

Distance路徑

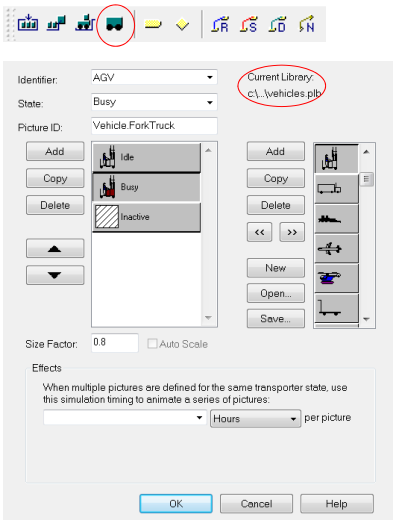
設定這條路徑屬於
AGV.Distance



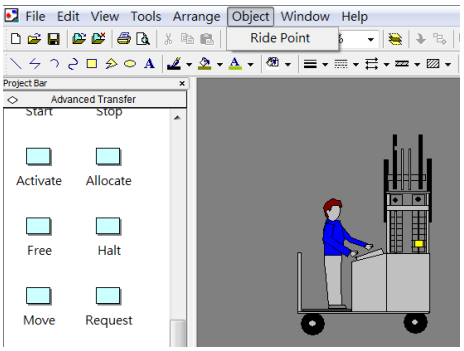
路徑轉
折點數

逐一建立AGV.Distance所定義的9條路徑

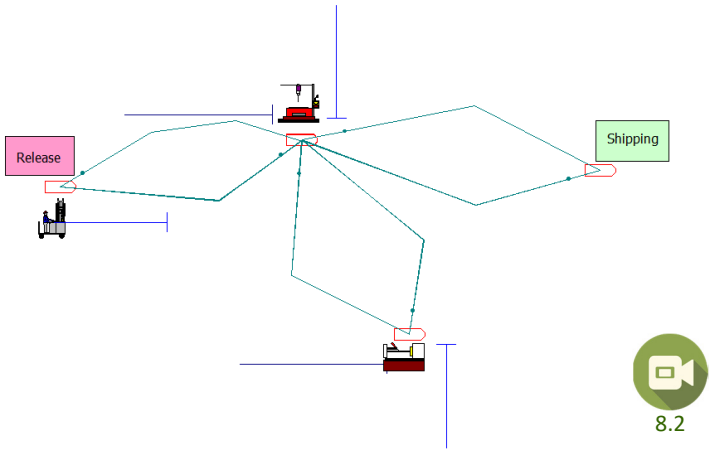
設定搬運車的動畫圖形



可按滑鼠兩次進入搬運車圖形的編輯畫面，從上面的選單Object > Ride Point可設定車輛載運時的產品位置。

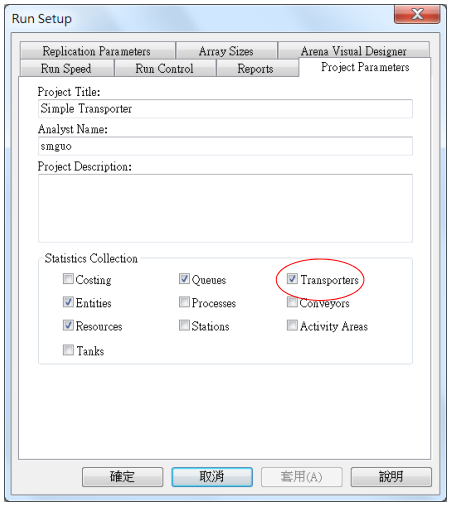


Example 8-2 動畫畫面



8.2

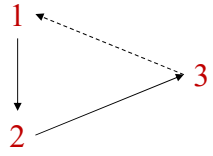
Run Setup設定收集搬運車的數據



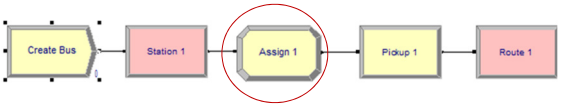
- 勾選Project Parameters 頁籤Statistics Collection的Transporters選項
- 搬運車數量不足將造成大量產品等待搬運，造成瓶頸，影響生產效率。
- 必須到Transporter資料模組將搬運車數量改為4。

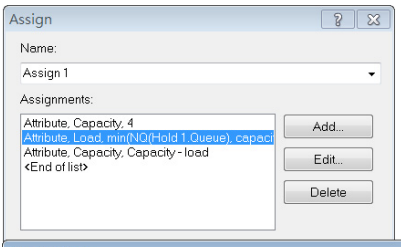
8-5 Pickup and Dropoff

- Pickup與Dropoff模組，可以模擬搬運車到不同地點把多個產品一起運送至目的地，並由使用者設定搬運車的載運容量
- 假設接駁車負責將兩處的乘客載運到同一目的地，接駁車的路線是Station 1 – Station 2 – Station 3，最多可載4人。乘客都在Station 3下車，接駁車會在原地等候，確認Station 1有乘客到達等候，才會回程前往載運。
- 各站之間的Route Time都設為unif(1.8, 2.2)分鐘。

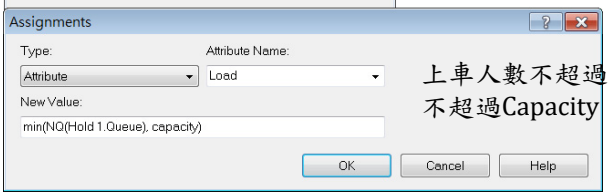


接駁車流程(1)





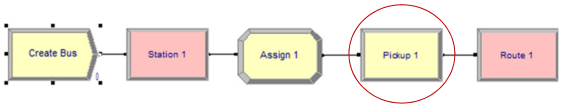
1.設定接駁車的載客量Capacity
2.計算在第一站的上車人數Load
3.計算剩餘容量。

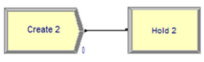


上車人數不超過等候人數，
不超過Capacity

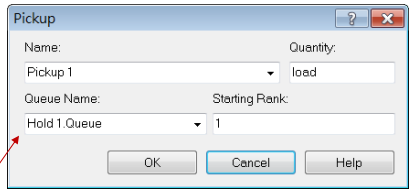
接駁車流程(2)

Station 1候車乘客





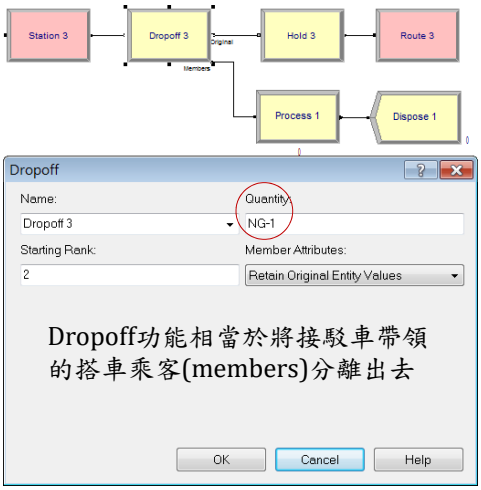
Station 2候車乘客



Station 1候車隊伍

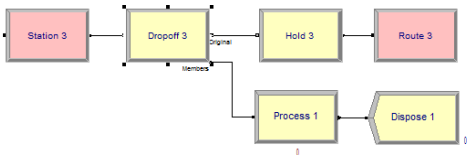
Pickup功能相當於將搭車乘客加入
接駁車所帶領的群體(group)

Dropoff模組分離接駁車與乘客

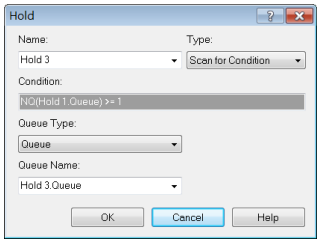


NG是與群體內的entity總數，包含接駁車在內

Hold模組控制接駁車回程



接駁車在原地等候，確定Hold 1.Queue有乘客到達等候(scan for condition)，才會回程到第一站。



Example 8-5 模擬畫面