

POSIZIONARE LA MERCE IN UN MAGAZZINO A PICKING (PARTE 3)

Dopo aver trattato negli ultimi due numeri il tema della collocazione della merce a stock mediante la strategia “correlated storage assignment”, proseguiamo il nostro approfondimento introducendo ora il concetto di “analisi di raggruppamento” o meglio di *cluster analysis*.

Nei mesi di ottobre e novembre abbiamo introdotto un approccio intelligente alla collocazione della merce in un magazzino. Tale approccio, come ricorderete, si riconduce al principio della “similarità” tra codici (sku-stock keeping unit). Misura della similarità è l'indice di similarità. Per ciascuna coppia di codici esiste una misura di similarità. Altri valori suggeriscono la scelta di posizioni vicine nell'area di stoccaggio. Partiamo allora dalla matrice di similarità che nel mese di novembre abbiamo imparato a costruire. La figura seguente esemplifica detta matrice.

Occorre a questo punto introdurre il concetto di “analisi di raggruppamento” o meglio di *cluster analysis*. Con questo termine si identifica un set di tecniche numeriche utili per dividere in gruppi omogenei gli oggetti di studio (gli articoli del portafoglio mix produttivo gestito a magazzino). L'obiettivo è “clusterizzare” la famiglia complessiva di prodotti gestiti a stock, ovvero raggruppare questi in gruppi omogenei attraverso un processo di partizionamento. Partizionare significa dividere un insieme di elementi, il mix produttivo, in sottoinsiemi disgiunti,

ovvero senza elementi in comune. Alla fine del partizionamento, ogni codice appartiene ad un unico gruppo e gli elementi di un gruppo godranno di un valore minimo di soglia similarità, ovvero di omogeneità. Detto valore può essere imposto dal progettista. Il singolo gruppo sarà assegnato ad una zona del magazzino allo scopo di giovare della vicinanza fisica tra gli elementi costituendo del gruppo, denominato “cluster”. Già nella rubrica di settembre abbiamo intuito che codici simili, collocati in posizioni adiacenti, portino con sé benefici nelle attività di prelievo frazionato.

La letteratura propone semplici algoritmi agglomerativi pure utilizzabili dall'approccio risolutivo proposto. Si tratta di metodi che costruiscono passo-passo la soluzione al problema. Questi metodi svolgono la loro analisi seguendo una sequenza che può essere schematizzata in tre fasi consecutive:

1) Data una matrice di similarità (vedi figura 1), si trova la coppia di codici che presenta similarità maggiore, ovvero distanza minore. La distanza è una sorta di misura reciproca della similarità. I codici della coppia si

fondono insieme in un unico gruppo (cluster). Tra gli oggetti che formano il gruppo si assume distanza nulla, e la similarità tra questo nuovo gruppo e i rimanenti oggetti è unica. Il modo in cui si calcola la similarità tra il gruppo e gli altri elementi dipende dalla tipologia di aggregazione scelta.

2) Per effettuare nuove aggregazioni tra codici nello spirito agglomerativo, si aggiorna la matrice di similarità con i nuovi valori di similarità e si individuano i due elementi più simili della matrice. Si forma in questo modo un nuovo gruppo e occorrerà calcolare le nuove similarità tra il gruppo formato e i rimanenti elementi.

3) La fase precedente si ripete fino a quando tutti gli elementi non faranno parte di un unico gruppo. Praticamente, si parte da n elementi distinti, dove n è il numero di codici e nella “clusterizzazione step by step” si aggregano tutti gli elementi in un unico gruppo. Nell'aggregazione progressiva si tiene traccia dei valori di similarità in corrispondenza dei quali almeno un cluster “si espande” accettando in ingresso un nuovo codice o un insieme di questi.

I risultati di questo tipo di analisi sono generalmente presentati in un diagramma chiamato “dendrogramma”. Le linee verticali nel diagramma corrispondono a soglie di similarità in corrispondenza delle quali due generici elementi (nel caso specifico articoli o gruppi/famiglie di articoli) si fondono in un unico cluster. E' da notare che man mano che si raggruppano gli articoli o i gruppi di articoli in nuovi cluster, il coefficiente di similarità del nuovo gruppo cala, fino a raggiungere il valore minimo quando tutti gli elementi appartengono ad un unico gruppo. I risultati ottenuti dall'analisi di raggruppamento e

		ARTICOLI						
		AA1256	AA3456	AB23465	AA5683	AB53820	AB4528	AB120
ARTICOLI	AA1256	1	0,01	0,095	0,45	0,69	0,72	0,66
	AA3456	0,01	1	0,45	0,49	0,35	0,09	0,16
	AB23465	0,095	0,45	1	0,12	0,32	0,45	0,26
	AA5683	0,45	0,49	0,12	1	0,44	0,06	0,01
	AB53820	0,69	0,35	0,32	0,44	1	0,03	0,21
	AB4528	0,72	0,09	0,45	0,06	0,03	1	0,12
	AB120	0,66	0,16	0,26	0,01	0,21	0,12	1

Figura 1 - Esempio di matrice di similarità PRODOTTI x PRODOTTI.

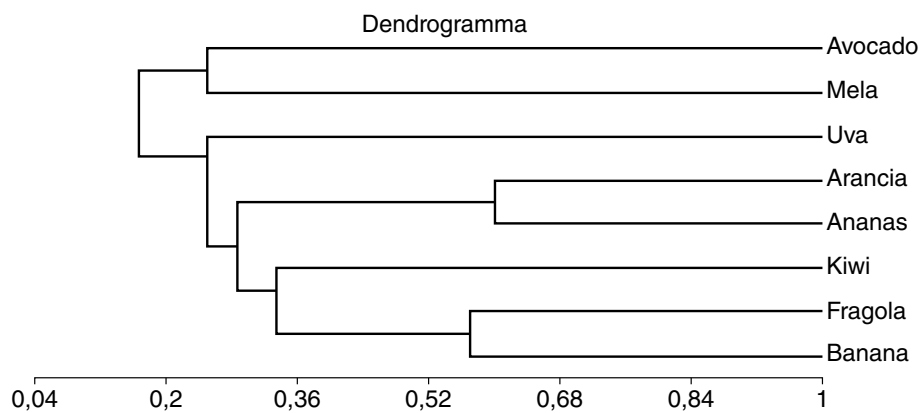


Figura 2 - Dendrogramma esemplificativo del processo di clustering.

raggiungimento della soglia di taglio (come illustrato dal dendrogramma), dopodichè l'inserimento è per così dire banalizzato. Per esemplificare, in riferimento ai dati della figura 2, avrebbero posizioni più prossime al fronte del magazzino gli articoli appartenenti al cluster formato da "arancia" e "ananas", seguiti da "fragola" e "banana", dopodichè sarebbero inseriti in modo banalizzato i rimanenti articoli (avocado, mela, uva, kiwi).

Esistono numerosi altri criteri che non vale la pena descrivere in questa sede. L'obiettivo era familiarizzare con queste tecniche di buon senso che facilmente riducono i costi di gestione di un sistema di stoccaggio. La riduzione delle distanze e dei tempi di missione dei magazzinieri si traduce in saving di personale, nella riduzione del numero di mezzi impegnati nella movimentazione fisica (material-handling) e in quella conseguente del traffico e delle congestioni, contribuendo al controllo del caos. Provate voi a cimentarvi nelle applicazioni di tecniche ispirate a quelle citate e marginalmente esemplificate in queste ultime tre rubriche. Fatevi guidare dal buon senso ed utilizzate fogli di calcolo. Solo allora potrete adottare un approccio parametrico che sia capace di supportarvi nella scelta migliore mediante la comparazione delle prestazioni del sistema in ottica multi-scenario. Scoprirete allora che c'è sempre margine di migliorare le prestazioni di un sistema di stoccaggio rivedendo la collocazione della merce, ma per far questo bisogna dotarsi di qualche ausilio di supporto. Buon lavoro! 🎯

© RIPRODUZIONE RISERVATA

rappresentati sul dendrogramma possono essere ispezionati fissando un determinato valore soglia di similarità in corrispondenza del quale "tagliare" il dendrogramma. I gruppi di articoli che si fondono a valori di similarità non inferiori alla soglia selezionata sono i cluster dotati di un grado di omogeneità coerente alla soglia.

In riferimento al dendrogramma di figura 2, fissando ad esempio il valore di taglio pari a 0,52 i cluster che soddisfano tale richiesta sono sei (due cluster con cardinalità pari a due e quattro cluster con cardinalità pari ad uno): quello formato dagli articoli "arancia" e "ananas", quello formato dal raggruppamento di "fragola" e "banana", e ognuno dei rimanenti articoli che rappresentano singolarmente un cluster di cardinalità pari ad uno. Dalla Figura 2, che per altro si ottiene dalla matrice di similarità costruita il mese scorso e relativa a prodotti dell'ortofrutta, si vede, infatti, che arancia ed ananas sono i primi codici a fondersi in un cluster, seguono fragole e banana. Poi il kiwi si aggiunge al cluster "fragola e banana". Questo cluster successivamente accoglie quello nato per primo "arancia ed ananas",

contabilizzando complessivamente un numero di 5 codici. Il resto potete giustificavvelo da voi.

La fase finale della metodologia descritta in questo studio riguarda la creazione delle liste di inserimento nelle aree di stoccaggio. Le informazioni originate dalle fasi descritte sino a questo momento forniscono indicazione esclusivamente sui rapporti di similarità che sussistono tra gli articoli da stoccare e prelevare. Ora è opportuno attribuire agli articoli le informazioni riguardanti la loro collocazione nel sistema di stoccaggio in esame. Questa operazione si concretizza nella scelta di un "criterio di collocazione" e nel successivo ordinamento degli articoli all'interno dei vani del sistema.

Un possibile criterio prevede che sia assegnata la più alta priorità di inserimento nell'area di stoccaggio a quegli articoli raggruppati in cluster con i più alti indici di similarità: tali articoli sono inseriti nei vani più prossimi alle aree di input/output del magazzino. Si potrebbe pertanto affermare che tale criterio assegna gli articoli seguendo l'ordine "cronologico" (in ordine decrescente di similarità) di formazione dei cluster fino al