

Gestione dell'Informazione Aziendale

a.a. 2003/04

Progetto

Una azienda produce 6 tipi di prodotti utilizzando un unico impianto di produzione. La produzione avviene su commessa. Dal momento in cui il cliente inoltra l'ordine, l'azienda stabilisce, per tale ordine, una data di consegna desiderata che dipende dal tipo di prodotto. I tempi di attesa consentiti per ciascun prodotto sono riportati in Tabella 1.

Prodotto i	1	2	3	4	5	6
Giorni attesa	8	15	15	15	5	20

Tabella 1

1. Arrivo degli ordini

Gli ordini arrivano quotidianamente, dal lunedì al venerdì, e vengono inseriti in un database. Il numero di ordini che arrivano in un giorno dipende dal giorno della settimana secondo la legge riportata in Tabella 2.

Giorno	L	M	M	G	V
#ordini	$U(32, 40)$	$U(35, 45)$	$U(15, 30)$	$U(10, 20)$	$U(8, 12)$

Tabella 2

Dove U è la distribuzione uniforme.

Un ordine si riferisce a parti di un singolo prodotto. Il numero di ordini di tipo i in un certo giorno si ricava dalla legge di probabilità (uguale per tutti i giorni) riportata in Tabella 3, in cui si riporta, la probabilità che un ordine sia di tipo i , per ogni i .

Prodotto i	1	2	3	4	5	6
p_i	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4

Tabella 3

Il numero di parti componenti ciascun ordine si considera uniformemente distribuito fra 50 e 100.

2. Procedura di gestione degli ordini

La procedura di accettazione degli ordini è descritta in Figura 1. Si osservi come l'ordine debba superare due tipi di verifica prima di essere mandato in produzione.

La **verifica amministrativa**, che richiede un tempo trascurabile, blocca l'ordine di produzione se il cliente non ha versato l'anticipo di pagamento richiesto. Si è osservato nella pratica che ciò avviene nel 30% dei casi. Un ordine bloccato genera l'intervento di un agente che contatta il cliente ogni 2 giorni e cerca di ottenere il pagamento. Dopo il terzo richiamo fallito l'ordine viene cancellato. Si stima dalla pratica che ogni richiamo ha una probabilità di successo pari al 30%.

2. Architettura dell'impianto

L'impianto di produzione consiste di 8 stazioni di lavorazione in funzione per 10 ore al giorno. In ciascuna stazione è possibile installare un certo numero di macchine identiche parallele. Le caratteristiche di tali macchine sono fornite dal costruttore e la durata delle operazioni non dipende dal tipo di prodotto da lavorare. La caratterizzazione statistica dei tempi di processamento (durata delle operazioni) per ciascuna macchina di ciascuna stazione è riportato di seguito:

Stazione	1	2	3	4	5	6	7	8
T _{proc}	U(2,3)	U(1,2)	U(3,4)	U(2,3)	U(0.2,0.7)	Expo(2)	Expo(1.5)	Expo(2.5)

In cui il tempo si considera espresso in minuti.

La produzione di ciascuno dei prodotti consiste di un insieme di operazioni, ciascuna eseguita da una macchina. Eventualmente, un prodotto può richiedere più di una operazione sulla stessa macchina. Nella tabella che segue sono riportati gli insiemi di macchine richiesti da ciascuno dei sei prodotti.

prodotto	1	2	3	4	5	6
stazioni	{6,2,3,5,4}	{2,7,4,5,6,8}	{1,8,6, 8,5}	{1,8,4,5,7}	{2,4,6,3,7}	{1,2 ,8,7,4,5}

2.1 Vincoli sulla movimentazione delle parti

I tempi di movimentazione dei prodotti all'interno del sistema sono tutti trascurabili, tranne il tempo richiesto per la coppia di macchine 5 e 8 (nei due versi), che richiede un tempo aleatorio uniformemente distribuito fra 3 e 5 minuti. Inoltre, il sistema di movimentazione fra le macchine 5 e 8 ha capacità limitata, potendo trasportare al più 20 parti in un viaggio (per tutte le altre coppie di macchine la capacità si assume illimitata).

2.2 Vincoli sull'attrezzaggio delle macchine

Ciascuna macchina delle stazioni 2 e 7 richiede, per poter eseguire una qualsiasi operazione, un utensile presente in 3 copie nel magazzino utensili. Il corrispondente tempo di attrezzaggio si considera trascurabile.

3. Gestione scorte

La stazione di lavorazione 8 consuma, in ogni operazione, una unità di una certa risorsa R. L'approvvigionamento di R avviene in modo periodico con periodo T (giorni). La dimensione del lotto di fornitura è costante durante l'intero periodo di pianificazione ed è pari a L. Il rapporto fra costo di giacenza di una unità di risorsa per giorno e il costo di trasporto di un lotto è pari a 1/5.

Obiettivi dello studio di simulazione

Si studia il funzionamento dell'azienda in un periodo di 35 settimane. L'obiettivo dello studio consiste nel determinare un corretto dimensionamento dell'azienda rispetto al volume di vendite previsto. Le possibili opzioni da valutare sono:

1. Cambiare il numero di macchine in ciascuna stazione di lavorazione
2. Gestire le code di lavorazione in ciascuna isola mediante una qualsiasi regola di priorità

3. Cambiare la sequenza delle operazioni per ciascun prodotto
4. Modificare la procedura di valutazione degli ordini eseguendo in parallelo la Verifica Amministrativa e la Verifica di Articolo.

Assumendo che tutte le macchine abbiano lo stesso costo si chiede di:

- a. determinare il numero minimo di macchine necessarie a soddisfare la domanda, rispettando le date di consegna;
- b. definire, a partire dal dimensionamento eseguito nel punto (a), una politica di approvvigionamento periodico (T, L) , che minimizzi i costi di gestione.

La presentazione del progetto deve contenere:

1. descrizione dei propositi dello studio
2. spiegazioni delle soluzioni modellistiche adottate nei punti chiave del modello
3. presentazione esaustiva e discussione dei risultati