GESTIONE INTEGRATA DELLA PRODUZIONE (12 CFU)

Giulio Dini.

INTEGRATA: ottenuta dall'unione funzionale di più parti. { macchine / flusso materiali / flusso informativo }

I sist produttivi Manifatturieri devono essere gestiti.

L'integrazione si ottiene mediante Software che fanno dialogare le parti e quelle con l'hardware elettronico → Sist. di prod. flessibili

È un modo moderno di gestire la produzione

STRUTTURATO IN 4 PARTI.

Parte 1 Sistemi di produzione

Parte 2 Metodi Software per la gestione dei sist. di produzione

Parte 3 Esempi di processi produttivi → TAGLIO LASER / TAGLIO WATER JET

Parte 4 Integrazione tra fase di progettaz. e produzione (DFA; Design for Assembly)

TESTI

CAP 9 fino a 533 CAP 10 fino 563 } SANTOCHI (controllo se c'è qui fatto!)

- Macchine di misura a CC → sensibilità di millesimo di mm, con condizioni ambientali controllate
- Programmo le macchine OFF-LINE (fuori linea, mentre la macchina comunque produce). Tramite sistemi di Simulazione
- Design for Assembly, integraz. tra progettazione e fase di montaggio per ridurre i costi di montaggio

SOFTWARE: Visual Components 3D Create -

MATERIALE DIDATTICO

- G. Dini Gestione integrata della produzione Tipografia editrice pisana Via Trento Pisa.
- Home page docente (dispositivo)
- Manuale Components 3D Create → presso ITM

Modalità di svolgimento d'esame

- Esercizio di programmazione di macchine a controllo numerico (vale 2 appelli)
  Il compito vale tutta la sessione
- Esame orale con verifica di esercizio.

Ricevimento tramite mail. dini@ing.unipi.it

http://www2.ing.unipi.it/~d7130 PASSWORD: dinigcp

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

L'EVOLUZIONE DELLA AUTOMAZIONE DELLE MACCHINE UTENSILI

Realizzare un prodotto è facile, è difficile farlo in poco tempo di alta qualità e che costi poco. Questo deve essere fatto dai sist. di produttivi.
Prima si lavorava con macchine a comando manuale, (anni 50) dove l'operatore interveniva continuamente e i 3 obiettivi sui cui non erano raggiunti.
I tempi di lavorazione erano lunghi, perché la Vc non poteva essere grande per motivi strutturali delle macchine ma anche per limitata abilità dell'operatore, vicino la stazione di lavoro. In più queste macchine hanno tempi elevati di preparazione (montaggio manuale di cambio utensili). Tempi attivi (di lavorazione) + Tempi passivi (di prep.) = tempo di produz.
I costi erano alti, perché incide molto il costo della manodopera che deve seguire la lavorazione dall'inizio alla fine. Epoi i tempi sono elevati.
La qualità è critica, perché dipende molto dall'abilità dell'operatore e dallo stato dell'operatore. In più per ottenere una elevata qualità ci vuole più tempo di solito (anche se l'operat. è bravo).
Quindi si è automatizzato questi processi.
Automatizzare vuol dire:
- Eliminare le operaz. manuali
- Ridurre l'intervento umano di controllo macchine, senno' ho comunque costi di manod.
- *Effettuare, se possibile, operazioni e lavorazioni contemporanee

Passo dove all'operatore la possibilità di effettuare più opera= zioni e controllare più macchine insieme → - costi!
Esempio del 3)* passo sostituire utensile mentre la macchina lavora (esecuzione in ambito con la lavorazione)
(+ pezzi all'ora)
Gli effetti sono: meno tempi di produz. miglioramento produttività, riduzione costi manodopera, miglioramento qualità del prodotto che dipende solo dalla macchina.
Altri vantaggi sono: maggiori di livello più elevato e aumento sicurezza, in più c'è minor coinvolgimento (fisico) operatore, che controlla tramite computer e non con leve. L'operatore è esperto software della macchina ha uno stipendio più elevato.
Gli aspetti critici sono:
- elevati costi di progettazione e preparazione, l'impianto

Costa molto di più, perché devi progettarlo e costa di più e poi devi prepararlo perché funzioni bene.

- Elevato costo iniziale macchinario.
- Ho problemi di affidabilità e elevati costi di manutenzione, perché la macchina è più complesso e può rompersi più facilmente → si ferma la lavorazione e la macchina di blocca tutta.
- Problemi di carattere sociale, perché si vogliono meno operatori.

L'automazione non è sempre vantaggiosa economicamente.

La convenienza ad automatizzare dipende dal volume di produzione. Dobbiamo analizzare i costi tot di automaz in funzione del volume produttivo (n)



MASTER COPY
Tel. 388/9837745

L'andamento dei costi è crescente col vol. di prod. di solito.
CF = costi fissi, di sono quelli se n=0, cioè se non produco.
Sono i costi iniziali (costo stabilimento, preparaz. macchine ecc)
CV = costi variabili aumentano all'aumentare di N

Una prod. prevalent. manuale ha CF bassi e CV alti (pendenza grande della curva) perché P.e. uniche molto costo manodop)
Nella prod. automatica ho CF alti, ma una pendenza piccola dei CV.
Hai un punto di pareggio tra le due → Break even point.
Se la mia $n < n_{BE}$ → manuale
" $n > n_{BE}$ → automazione

Di solito n_{BE} è grosso → l'automaz di solito vale per le grande serie (a causa dei CF iniziali grandi da spalmare su tanti prodotti)

I primi es di automaz sono stati nella realtà di macchine capaci di eseguire solo alcuni cicli di lavoraz, una elettromeccanica

sequenza produttiva. Automatizzano una linea il cui scopo è poter eseguire un solo ciclo produttivo di un prodotto.
Cioè AUTOMAZIONE RIGIDA, con macchine "rigide", non flessibili, che sono capaci di eseguire un solo prodotto.
(Questo nella prima metà del 20esimo sec.)
Questo prodotto doveva essere realizzato per grossi volumi ed essere sempre lo stesso (perché la macc. è poco flessib. e costosa)
Es. di macchine ad Automaz. rigida: TORNIO AUTOMATICO (dispositivo elettromeccanico!) ⟹ POCO FLESSIBILE e MOLTO COSTOSA

AUTOMAZ. FLESSIBILE
Dagli anni '60-'70 è cambiata la domanda del mercato con una contrazione delle grandi serie e una espansione delle piccole serie. I consumatori hanno richiesto una diversificazione del prodotto e tempi di vita del prodotto più piccoli. La produzione si è dovuta adeguare.
I modelli diventavano obsoleti presto e non potevo fare grandi serie. Le piccole serie costavano troppo quindi non conveniva (pochi potevano comprare cose fatte in piccola serie)

Espans. piccole serie → meno volumi di prodotto
Contraz. grandi serie → fatti in modo automatico

Bisognava trovare il modo di automatizzare in modo conveniente anche la medio produzione.
Devo avere macchine facili da riconfigurare, o che si ricompongono da sole, capaci di lavorare pezzi diversi, quindi macchine flessibili. Ciò è stato possibile solo con il controllo numerico e lo sviluppo dell'elettronica/informatica

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

Realizzo lavorazioni contemporanee con la tecnica MULTISTAZIONE (avere + macchine) → si riduce il tempo ciclo di realizzazione di 1 componente

6 stazioni di lavoro = 6 macchine con 6 pz in lavorazione contemporaneamente. Il pz segue le 6 stazioni di lavorazione e alla fine abbiamo la stazione di scarico.

Tempo ciclo = $T_{max} + T_R$ → tempo di rotazione della piattaforma

↓ ↓

caduna macchina (min) pz) la stazione che impiega il tempo maggiore nella lavorazione

STAZIONE COLLO DI BOTTIGLIA

Ogni T_c minuti esce un pezzo → tempo molto ridotto rispetto al tempo semplice. Tramite T_c posso calcolare il rateo produttivo = numero di pz all'ora prodotti. ↓ Rp

$$T_c\ [\text{MIN/PZ}] \cdot Rp\ [\text{pz/ORA}] = \frac{60}{T_c}$$

Cmq ogni lavoro ha produzione mente ferma, il rateo produttivo non sarà mai quello ma lo devo moltiplicare x 1 rendimento

η = efficienza della macchina (compreso tra 0 e 1) → dice qual è la macchina funziona rispetto al tempo TOT a disposizione

$$Rp = \frac{60}{T_c} \cdot \eta \quad \text{con } \eta = 0,9 \text{ per esempio.}$$

↑ determinato con i dati storici dell'azienda.

Anche la fresatrice MULTISTAZIONE → fresatrice MULTIPLA A GIOSTRA.

Il concetto di multistazione può essere esteso a tutto un sistema di produzione organizzato in stazioni di lavoro indipendenti. Alle configurazioni si chiamano linee transfer (o a trasferimento) Esse corrispondono ad 1 automa rigido x cui le varie lavorazioni/macchine sono disposte lungo la linea secondo 1 specifico ciclo di lavorazione.

Le linee a trasferim sono costituite da unità operatrici in sequenza + 1 sistema di trasferimento (linee) rettilinee o circolare.

Poi abbiamo i pallet = piattaforme che avanzano lungo le linee di movimento e sostengono i pz con apposite attrezzature.