

بہ نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی نساجی

پایان نامه کارشناسی ارشد

مدیریت صنایع نساجی

ارایه یک روش در برنامه ریزی تولید مناسب برای صنایع پوشاک

(مطالعه موردی کارخانه آرا پوشش)

نگارش

علیرضا ناظمی

اساتید راهنما

دکتر فاطمه داداشیان

دکتر فریبرز جولای

استاد مشاور

دکتر حمید بیانی

بهمن ۱۳۸۷

تقدیم به

خانواده‌ام که تلاش و امید را به من آموخت.

تقدیر و تشکر

با حمد و سپاس به درگاه ایزد منان

بر خود لازم می‌دانم از تمامی کسانی که در طول زندگی و در راه کسب دانش، مشوق و یاور من بوده‌اند و به نوعی بر آگاهی و دانش من افزوده‌اند تشکر نمایم. همچنین مراتب سپاس خویش را از اساتید ارجمند، سرکار خانم دکتر داداشیان و جناب آقای دکتر جولای به پاس راهنمایی‌های روشنگرانه ایشان و جناب آقای دکتر بیانی به پاس یاری و مشاوره در تهیه این پایانامه ابراز نمایم. در پایان ضمن تجلیل از تلاش‌های سایر دوستان که مرا در تهیه و تکمیل این پایانامه کمک و راهنمایی نموده‌اند، سلامت و سعادت این عزیزان را از درگاه احدیت مسئلت می‌نمایم.

چکیده

از آنجا که تأثیر پذیری تولید پوشاک از بازار مد بسیار زیاد است، امکان ایجاد تغییرات سریع در برنامه ریزی و نیز کاهش زمان تولید دارای اهمیت بسیار بالایی می‌باشد. توانایی تغییرات سریع در برنامه ریزی تولید سبب می‌شود که بتوان به تغییرات بازار و نیز تقاضای آن با سرعت بیشتری پاسخ داد. در این پژوهش یک مدل برای برنامه ریزی پوشاک ارائه شده است که بر اساس آن طول مدت جریان ساخت، کمینه می‌شود و امکان تغییر در برنامه ریزی تولید وجود دارد. برای حل مسئله از روش‌های ابتکاری (هیوریستیک) استفاده شده است و با مقایسه چند روش، روش بهینه، بر اساس ماهیت موضوع انتخاب گشته است. همچنین برای حصول سریع نتایج، یک برنامه رایانه‌ای نگارش شده است تا از طریق آن با انتخاب سفارشات در مدت زمان معین، برنامه ریزی تولید صورت گیرد. در این مدل برنامه ریزی این امکان وجود دارد تا با تغییر در سفارشات بتوان برنامه ریزی تولید را به هنگام نمود.

واژگان کلیدی: مدت زمان تولید، برنامه ریزی تولید، روش‌های ابتکاری، کارگاه گردش کاری، پوشاک.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: کلیات تحقیق
۲	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- تعاریف و اصطلاحات رایج در فن زمان بندی
۹	۱-۲-۱- زمان آماده‌سازی
۱۱	۲-۲-۱- حق تقسیم و قطع کار و بیکاری
۱۲	۳-۲-۱- تعداد کارها روی هر ماشین
۱۳	۴-۲-۱- ارتباط کارها با یکدیگر
۱۳	۵-۲-۱- ترکیب و تعداد منابع
۱۵	۶-۲-۱- در دسترس بودن منابع
۱۶	۷-۲-۱- سیاست تولید در مواجهه با کارها
۱۸	۳-۱- خلاصه‌نویسی مسایل زمان بندی
۲۱	۴-۱- روشهای حل مسأله
۲۲	۱-۴-۱- رهیافت برنامه‌ریزی پویا

- ۲۳ - ۲-۴-۱- رهیافت انشعاب و تحدید
- ۲۵ - ۳-۴-۱- روشهای غیرقطعی و اکتشافی
- ۲۷ - ۵-۱- مروری بر نظریه پیچیدگی مسایل
- ۳۰ - ۶-۱- بیان مسأله
- ۳۳ - ۲- مروری بر ادبیات موضوع
- ۳۴ - ۱-۲- برنامه ریزی کارگاه گردش کاری
- ۳۷ - ۱-۱-۲- مسأله جانسون
- ۳۹ - ۲-۱-۲- روش پالمر
- ۴۰ - ۳-۱-۲- روش گوپتا
- ۴۱ - ۴-۱-۲- روش CDS
- ۴۲ - ۵-۱-۲- روش NEH
- ۴۳ - ۲-۲- مطالعات انجام شده در برنامه ریزی تولید پوشاک
- ۴۴ - ۳-۲- انواع سیستمهای تولید دستی در کارخانجات پوشاک
- ۴۵ - ۱-۳-۲- تولید کامل یک محصول توسط یک نفر
- ۴۵ - ۲-۳-۲- سیستم بخشی یا فرایندی
- ۴۶ - ۳-۳-۲- سیستم بسته ی پیش رونده

۴۷	۴-۳-۲- سیستم خط مستقیم یا هماهنگ (سینکرو)
۴۷	۴-۲- مطالعه روشها
۴۸	۱-۴-۲- طراحی و ترسیم چیدمان الگو
۵۰	۲-۴-۲- پهن کردن لایه ها به شکل دسته پارچه
۵۱	۳-۴-۲- برش دسته پارچه
۵۷	۴-۴-۲- آمادهسازی قسمتهای برشخورده برای بخش دوخت
۵۷	۵-۲- دوخت
۵۸	۱-۵-۲- مشکلات دوخت
۶۱	فصل سوم: معرفی کارخانه مورد مطالعه و بررسی وضعیت موجود
۶۲	۱-۳- معرفی شرکت آرا پوشش:
۶۵	۱-۱-۳- نحوه اخذ سفارشات:
۶۶	۲-۱-۳- تعیین فرایندهای دوخت سفارشات:
۶۶	۳-۱-۳- تعیین بخشهای مورد نیاز جهت تولید:
۶۸	فصل چهارم: تجربیات و تحلیل نتایج
۶۹	۱-۴- انتخاب سالن مورد مطالعه:

۷۰	۲-۴- زمان سنجی فعالیت های سالن پیراهن:
۷۱	۳-۴- تبیین برنامه ریزی تولید
۷۱	۱-۳-۴- شناخت خط تولید
۷۱	۲-۳-۴- تبیین مدل
۷۴	۳-۳-۴- هدف مدل
۷۵	۴-۳-۴- فرضیات مدل
۷۵	۵-۳-۴- ساختار مدل
۷۷	۱-۵-۳-۴- تبیین فعالیتها
۷۷	۲-۵-۳-۴- تخصیص فعالیت ها به ایستگاهها
۷۷	۳-۵-۳-۴- محاسبه زمان لازم برای انجام فعالیتها در هر ایستگاه
۷۸	۵-۵-۳-۴- تقسیم کار
۷۸	۶-۵-۳-۴- محاسبه زمان کل سفارشها در ایستگاههای کاری
۷۸	۷-۵-۳-۴- محاسبه توالی انجام سفارشها
۸۴	۴-۴- نگارش برنامه رایانه‌ای
۸۹	۵-۴- تجزیه و تحلیل نتایج
۹۱	فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۹۲

۱-۵- نتیجه‌گیری

۹۲

۲-۵- پیشنهادها

۹۴

فصل ششم: مراجع

فصل اول:

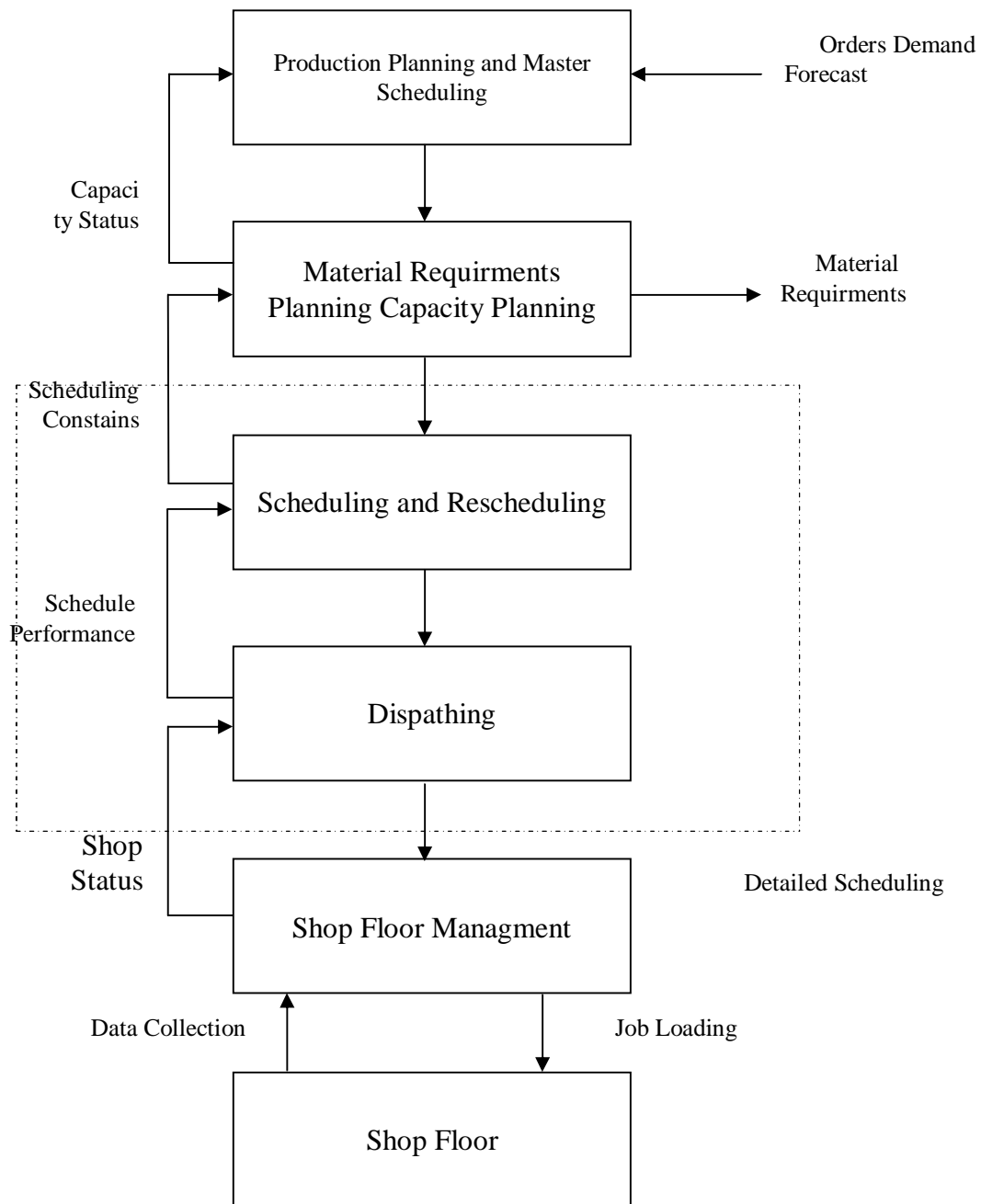
کلیات تحقیق

1-1- مقدمه

زمان بندی، فن تخصیص منابع محدود به فعالیتهای رقیب در طی یک بازه زمانی برای رسیدن به بهترین بازده سیستم می باشد [۱]. از آنجا که هدف بررسی زمان بندی در کارخانه است، منابع محدود را ماشینها یا مراحل کاری و فعالیتهای آنها را کارها تشکیل می دهند. در حقیقت زمان بندی بخشی از مراحل مدیریت تولید می باشد [۲] و این مرحله تنها زمانی آغاز می گردد که برنامه و سیاستهای اصلی مشخص شده باشد؛ به عبارت دیگر اطلاعات کاملی از آنچه که قرار است انجام شود (کارها) و منابعی که قرار است از آنها استفاده گردد (ماشینها، مواد اولیه و نظایر آنها) و اهداف کلی معین شده باشد. به طور خلاصه می توان مراحل کاری یک کارخانه را مطابق شکل (۱-۱) در نظر گرفت [۳]. در این نمودار سلسله مراتب تصمیم گیری و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر نمایش داده شده است. همانطور که

مشاهده می‌شود پیش از شروع کار زمان بندی تصمیمات لازم در مورد اینکه چه کارهایی و در چه مقادیری باید انجام و اینکه از چه منابعی باید استفاده شود، اتخاذ گردیده است.

بطور کلی زمان بندی فرایندی سیستمی است و مراحل تبیین، تحلیل، ایجاد و ارزیابی را دربر می‌گیرد. در مرحله اول، اساساً مسأله را تعریف و ضابطه‌های حاکم بر تصمیم‌گیری را تعیین می‌کنند. این فعالیت اغلب پیچیده و بغرنج است، ولی بندرت ممکن است تصمیمات مناسب بدون تعریف و مشخص نمودن صریح اهداف اتخاذ گردد. تحلیل، فرایند بررسی عناصر مسأله و روابط متقابل آنها با یکدیگر است. هدف از این مرحله تعریف متغیرهای تصمیم‌گیری و نیز تشخیص روابط آنها با محدودیتهایی است که باید از آن پیروی کنند. ایجاد، فرایند ساختن گزینه‌های مختلف جواب مسأله و تعیین گزینه‌های ممکن است. بالاخره، ارزیابی، مشتمل بر فرایند مقایسه گزینه‌های امکانپذیر و انتخاب گزینه مطلوب جهت بکارگیری است. البته این انتخاب مبتنی بر ضابطه‌هایی است که در مرحله نخست تعیین شده است. در این مرحله نیاز به فرمولبندی ضابطه تصمیم‌گیری می‌باشد که شاید مشکل‌ترین قسمت از این چهار مرحله باشد [۴].



شکل ۱-۱ نمودار سلسله مراتب تصمیم گیری در مدیریت تولید [۳]

2-1- تعاریف و اصطلاحات رایج در فن زمان بندی

پیش از پرداختن به روشها و راهکارهای مختلف در مواجهه با مسایل زمان بندی لازم

است تا اصطلاحات و اختصارات مورد استفاده در این فن تبیین گردد.

اساساً مرسوم است تا داده‌ها و مشخصاتی را که به‌عنوان ورودی‌های زمان بندی در مورد کارها در دست است با حروف کوچک و خروجی‌های ناشی از بکارگیری یک برنامه را با حروف بزرگ نمایش دهند. برخی از عناصر معمول در معرفی کارها به شرح زیرند:

مدت زمان انجام کار (p_j^1): مدت زمان لازم برای پردازش کار j .

زمان آماده بودن کار (r_j^2): مبداء زمانی است که می‌توان پردازش کار j را آغاز نمود.

موعد تحویل کار (d_j^3): زمانی است که قرار است کار j در آن تحویل گردد.

اهمیت یا وزن کار (w_j^4): معرف اهمیت کار j در مقایسه با سایر کارها می‌باشد.

زمان تکمیل (C_j^5): زمانی است که پردازش کار j به پایان می‌رسد.

مدت جریان ساخت (F_j^6): مدت زمانی است که کار j در سیستم قرار دارد:

$$F_j = C_j - r_j$$

تأخیر (L_j^7): برابر است با اختلاف بین زمان تکمیل و موعد تحویل کار j :

¹ Process time

² Ready time or Arrival time

³ Due date

⁴ Weight of job

⁵ Completion time

⁶ Flow time

⁷ Lateness

$$L_i = C_j - d_j$$

دو کمیت فوق معرف دو سیاست مختلف کاری می‌باشد. عموماً، کمینه نمودن مدت جریان ساخت بیشتر مورد توجه تولیدکننده قرار می‌گیرد؛ زیرا، با توجه به محدود بودن منابع تولیدی هرچه مدت زمان حضور کارها در سیستم کمتر باشد، منابع سریع‌تر در دسترس قرار می‌گیرد و می‌توان از آنها در تولیدات دیگر استفاده نمود. از طرف دیگر، تأخیر، موعد تحویل را مورد توجه قرار می‌دهد و بیشتر از طرف مشتری مورد توجه قرار می‌گیرد. تأخیر می‌تواند مثبت یا منفی باشد؛ به عبارت دیگر، اگر کار دیرتر از زمانی که قرار است (d_j) آماده گردد، این مقدار مثبت و در صورتی که زودتر از آن تکمیل گردد، منفی می‌باشد. در بسیاری از موارد تأخیر مثبت جریمه‌هایی را در بردارد و در مقابل تأخیر منفی پاداشی را در پی ندارد. بعلاوه ممکن است به علت اینکه کارها زودتر از آنچه که لازم است آماده شده‌اند، هزینه‌ها و مشکلاتی نیز ایجاد گردد؛ به‌عنوان مثال، می‌توان از هزینه‌های انبارداری یاد نمود و یا به مشکلات مربوط به کالاهای فاسد شدنی یا تغییرپذیر (صنایع فولادسازی) اشاره نمود. به همین منظور دو معیار جدید دیگر از تأخیر حاصل می‌شود:

دیر کرد (T_j): مدت زمانی است که تکمیل کار j زودتر از موعد تحویل آن تأخیر داد:

$$T_j = \max\{0, L_j\}$$

زودکرد (E_j): مدت زمانی است که تکمیل کار j زودتر از موعد تحویل صورت می‌گیرد:

$$E_j = \max\{d_j - C_j, 0\}$$

کار دیرکرد دار (U_j): معین می‌سازد که آیا کار j دیرکرد دارد یا خیر:

$$U_j = \begin{cases} 1 & \text{if } C_j > d_j \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

عملکرد برنامه‌های زمان بندی عموماً با کمیت‌های تلفیقی شامل اطلاعاتی راجع به تمامی کارها که به پدید آمدن معیار عملکردی می‌انجامد مورد ارزیابی و سنجش قرار می‌گیرد. در این تحلیل می‌توان از یک یا چند معیار بطور همزمان استفاده نمود. اگرچه بکارگیری بیش از یک معیار می‌تواند برنامه‌های کاراتری را پدید آورد، اما عموماً حل چنین مسایلی بسیار پیچیده‌تر می‌گردد [۵-۷]. بطور کلی، سه مدل را می‌توان در ترکیب برنامه‌هایی با اهداف چندگانه^۱ در نظر گرفت. می‌توان اهداف را کاملاً همسطح در نظر گرفت که در این حالت اهداف بطور همزمان تأمین می‌شود. بعلاوه می‌توان اهداف را با یک توالی خاص تأمین نمود؛ در چنین حالتی برنامه ابتدا کلیه گزینه‌هایی را که تأمین‌کننده هدف اول هستند را ایجاد می‌کند و سپس از میان آنها به گزینه‌هایی می‌پردازد که هدف دوم را برآورده می‌سازند و الی آخر. گاهی نیز نیاز است تا اهداف بطور همزمان اما با وزن‌های متفاوت تأمین شوند. البته عموماً این تابع را به صورت یک ترکیب خطی از اهداف در نظر می‌گیرند [۵].

از معیارهای عملکرد معمول می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

میانگین مدت جریان ساخت:

¹ Multi criteria

$$F = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n F_j$$

میانگین دیرکردها:

$$T = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n T_j$$

میانگین زودکردها:

$$E = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n E_j$$

میانگین زمانهای تکمیل:

$$C = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_j$$

تعداد کارهای دیرکرد دار:

$$U = \sum_{j=1}^n U_j$$

لازم بذکر است که کلیه موارد فوق را می توان به صورت مجموع (حذف عامل $1/n$) و

همچنین بصورت وزنی (دخالت دادن عامل w_j) در نظر گرفت.

طولانی ترین زمان تکمیل:

$$C_{\max} = \max_{1 \leq j \leq n} \{C_j\}$$

طولانی ترین مدت جریان ساخت:

$$F_{\max} = \max_{1 \leq j \leq n} \{F_j\}$$

بیشترین دیرکرد:

$$T_{\max} = \max_{1 \leq j \leq n} \{T_j\}$$

بیشترین زودکرد:

$$E \max = \max_{1 \leq j \leq n} \{E_j\}$$

یک معیار عملکرد را معیار عملکرد عادی می‌نامند اگر و فقط اگر:

۱- هدف کمینه نمودن معیار باشد.

۲- معیار تنها زمانی زیاد شود که دست کم یکی از زمانهای تکمیل افزایش یابد؛ به

عبارت روشن‌تر، اگر $Z = f(C_1, C_2, \dots, C_n)$ مقدار حاصل از برنامه زمانی S باشد و Z'

همان معیار در مورد برنامه S' باشد، آنگاه معیار Z یک معیار عادی است اگر و فقط اگر

ضابطه زیر بر آن حاکم باشد [۴]:

$$Z' > Z \Rightarrow \forall j = 1, \dots, n | C'_j > C_j$$

کلیه معیارهایی که پیش از این بدان اشاره شد بجز معیار زودکرد، عادی می‌باشد.

حال پس از بیان اصطلاحات و عناصر زمان بندی و معرفی معیارهای عملکرد معمول، در

ادامه به بیان تقسیم‌بندی‌های مختلف مباحث زمان بندی با معیارهای مختلف پرداخته

می‌شود.

1-2-1- زمان آماده‌سازی

یکی از مطالب مهم دیگری که در زمان بندی مدنظر قرار می‌گیرد زمان آماده‌سازی^۱، S_j ،

می‌باشد. زمان آماده‌سازی عبارت است از مدت زمانی است که باید پس از پایان یک کار و

¹ Set up time