٩٣٨٥٢

دانشگاه تهران
دانشکده فنی
گروه مهندسی صنایع

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی صنایع – گرایش سیستم های اقتصادی اجتماعی

ارائه مدل برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی با رویکرد فازی
(مطالعه موردی در برنامه ریزی بهینه تولید انرژی)

نگارش:
رضا تنها امینلویی

استاد راهنما:
دکتر سید فرید قادری

استاد مشاور:
دکتر سید علی ترابی

بهمن ۱۳۸۶

۹۳۸۵۲

صفحه تصویب پایان نامه

کارشناسی ارشد

موضوع:

ارائه مدل برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی با رویکرد فازی (مطالعه موردی در برنامه ریزی بهینه تولید انرژی)

توسط:

رضا تنهاامینلویی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی صنایع گرایش سیستم های اقتصادی اجتماعی

از این پایان نامه در تاریخ ۸۶/ ۱۱/۲۹ در مقابل

هیئت داوران دفاع بعمل آمده و مورد تصویب قرار گرفت.

محل امضاء

سرپرست تحصیلات تکمیلی پردیس دانشکده های فنی:

مدیر گروه آموزشی مهندسی صنایع:

استاد راهنما:

استاد مشاور:

داور مدعو:

۱۳۸۷ /۳/ ۷

داور داخلی:

هفتادمین سال تاسیس دانشکده فنی گرامی باد

دانشکده فنی

تعهد نامه اصالت اثر

اینجانب رضا نمازی امیدوری تائید می کنم که مطالب مندرج در این پایان نامه / رساله حاصل کار پژوهشی اینجانب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این نوشته از آنها استفاده شده است مطابق مقررات ارجاع گردیده است. این پایان نامه / رساله قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق بـه دانشـکده فنـی دانشـگاه تهـران می باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو: رضا نمازی امیدوری

امضای دانشجو:

تقدیم به

پدرم و مادرم

و خانواده ام که در تمام مراحل زندگی راهنما و پشتیبان من

بوده اند

چکیده

در این پایان نامه، یک مدل فازی برای برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی پیشنهاد شده است. در برنامه ریزی تولید زمانی که قیمت و ظرفیت محصول، هزینه واحد و تقاضای بازار فازی هستند برنامه ریزی خطی معمولی نمی تواند به جوابهای بهینه منتهی شود. برنامه ریزی خطی برای حل مسئله برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی فازی بکارگرفته شده است. این مطالعه رویکرد فازی را برای برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی بکار گرفته است. محدودیت های فازی برای افزایش انعطاف پذیری و سازش مابین سطوح مختلف از مدل سلسله مراتبی استفاده شده است. یک مثال عددی برای نشان دادن کارایی روش مورد نظر ارائه گردیده است. روند پیشنهادی نتایج بهتر و افزایش کارایی مدل سلسله مراتبی را تصدیق می کند. در نهایت یک مطالعه موردی در برنامه ریزی تولید برق با استفاده از روش پیشنهادی ارائه گردیده است.

تقدیر و تشکر

سپاس خدایی که بشر را علم و نوشتن به قلم آموخت و به انسان آنچه را که نمی دانست به الهام خود تعلیم داد.

بر خود لازم می دانم تا بدین وسیله از تمام عزیزانی که همواره در طول زندگی و در راه کسب علم و دانش مشوق و یاور من بوده اند و به نوعی بر اندوخته های علمی من افزوده اند تشکر نمایم. همچنین مراتب سپاس و قدردانی خود را از اساتید محترم و ارجمند جناب آقای دکتر قادری به پاس زحمات و راهنمایی های روشنگرشان و جناب آقای دکتر ترابی به پاس یاری و مشاوره در راه تهیه این پایان نامه ابراز نمایم. در خاتمه با تجلیل از زحمات و تلاش های جناب آقای دکتر رسول تنها، مهندس رضا ندیمی، مجید کاظمی، مهندس صادق مسیبی، مهندس حمیدرضا صادقی کینو، مهندس سید فواد قریشی و سایر دوستان و یارانی که من را در راه تهیه و تکمیل این پایان نامه تشویق و راهنمایی نموده اند، سعادت و سلامت این عزیزان را از درگاه احدیت مسئلت می نمایم.

فهرست مطالب

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- عوامل موثر بر طراحی و مدیریت یک سیستم برنامه ریزی تولید ۲

۱-۲-۱- استراتژی موقعیت محصول ۲

۱-۲-۱-۱- ساخت برای انبار (MTS) ۳

۱-۲-۱-۲- مونتاژ طبق سفارش (ATO) ۳

۱-۲-۱-۳- ساخت طبق سفارش (MTO) ۴

۱-۲-۲- استراتژی موقعیت فرآیند ۴

۱-۲-۲-۱- Flow shop ۵

۱-۲-۲-۲- Job shop ۵

۱-۲-۲-۳- Fixed site ۵

۱-۲-۳- انتخاب تکنولوژی ۵

۱-۳- برنامه ریزی ۵

۱-۳-۱- برنامه ریزی بلند مدت ۶

۱-۳-۱-۱- پیش بینی تجاری ۶

۱-۳-۱-۲- برنامه ریزی محصول و بازار ۷

۱-۳-۱-۳- برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی ۷

۱-۳-۱-۴- برنامه ریزی نیاز مندی به منابع ۸

۱-۳-۱-۵- برنامه ریزی مالی ۸

۱-۳-۲- برنامه ریزی میان مدت ۸

۱-۳-۲-۱-مدیریت تقاضا ۹

۱-۳-۲-۲- زمان بندی اصلی تولید MPS ۹

۱-۳-۲-۳- برنامه ریزی سرانگشتی منابع تولید مورد نیاز RCCP ۱۰

۱-۳-۲-۳-۱- روش CPOF : ۱۱

۱-۳-۲-۳-۲- روش رویکرد صورت وضعیت کاری BOL : ۱۱

۱-۳-۲-۳-۳- روش رویکرد صورت وضعیت منابع: ۱۲

۱-۳-۲-۴- برنامه ریزی احتیاجات مواد (MRP) : ۱۲

۱-۳-۲-۵- برنامه ریزی نیاز مندی های ظرفیتی CRP ۱۳

۱-۳-۲-۵-۱- وسیله ای برای ارزیابی امکان پذیری خروجی های MRP : ۱۳

۱-۳-۲-۵-۲- ورودی های CRP : ۱۴

۱-۳-۲-۵-۳- روش های اجرای CRP : ۱۴

۱-۳-۲-۶- برنامه ریزی کارگاهی: ۱۴

۱-۳-۳- برنامه ریزی کوتاه مدت ۱۵
۱-۳-۳-۱- زمان بندی مونتاژ نهایی FAS ۱۵
۱-۳-۳-۲- برنامه ریزی وکنترل ورودی/خروجی ۱۵
۱-۳-۳-۳- کنترل فعالیت تولید PAC ۱۵
۱-۳-۳-۴- برنامه ریزی و کنترل خرید ۱۶
۱-۳-۳-۵- مدیریت پروژه ۱۶
۱-۴- دلایل پیدایش رویکرد برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی ۱۶
۱-۵- رویکرد برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی در مدیریت تولید ۱۸
۱-۶- کلیات ساختار پیشنهادی برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی در محیط فازی ۲۴
۱-۶-۱- بیان مسئله ۲۴
۱-۶-۲- اهمیت تحقیق ۲۴
۱-۶-۳- اهداف تحقیق ۲۵
۱-۶-۴- ساختار پیشنهادی برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی در محیط فازی ۲۵
۱-۶-۵- وجوه ممیزه تحقیق ۲۶
۲-۱- مقدمه ۲۸
۲-۲- مدل HPP پیشنهادی هاکس و میل ۲۸
۲-۳- توسعه و بهبود مدل پیشنهادی هاکس و میل ۳۰
۲-۴- مرور ادبیات برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی در محیط فازی ۳۱
۲-۵- مقدمه ای بر منطق فازی ۳۲
۲-۶- وجه تمایز تئوری احتمالات و تئوری فازی ۳۳
۲-۷- تفاوت منطق کلاسیک و منطق فازی ۳۳
۲-۸- تحلیل داده ها با استفاده از منطق فازی ۳۴
۲-۹- دلایل اساسی استفاده ازمنطق فازی در تحلیل داده ها ۳۴
۲-۱۰- سیر تکامل تاریخی منطق فازی ۳۵
۲-۱۱- پیدایش نظریه فازی ۳۶
۲-۱۲- منطق کلاسیک ۳۷
۲-۱۳- مجموعه های فازی و منطق فازی ۳۷
۲-۱۴- برخی تعاریف اولیه مجموعه های فازی ۳۸
۲-۱۴-۱- height (A) : ۳۸
۲-۱۴-۲- support(A) : ۳۹
۲-۱۴-۳- core(A) : ۳۹
۲-۱۴-۴- مجموعه نرمال : ۳۹
۲-۱۴-۵- مجموعه محدب : ۳۹

۲-۱۴- ۶- نقطه عبور crossover point : ۴۰
۲-۱۴- ۷- تعریف مجموعه فازی یگانه fuzzy singleton : ۴۰
۲-۱۴- ۸- تعریف α- برش: ۴۰
۲-۱۴- ۹ - تعریف سطح A : ۴۱
۲-۱۴- ۱۰- تعریف scalar cardinality : ۴۱
۲-۱۴-۱۱- عدد فازی : ۴۲
۲-۱۴-۱۲- اعداد فازی LR: ۴۲
۲-۱۴-۱- جمع دو عدد فازی ۴۴
۲-۱۴-۱۴- تفریق دو عدد فازی ۴۵
۲-۱۴-۱۵- ضرب یک عدد حقیقی در عدد فازی ۴۶
۲-۱۴-۱۶- فاصله دو عدد فازی: ۴۶
۲-۱۴-۱۷- تعریف پارتیشن بندی فازی : ۴۶
۲-۱۴-۱۸- اصل توسعه: ۴۷
۲-۱۵- عملیات بر روی مجموعه های فازی: ۴۷
۲-۱۵-۱- تعریف تساوی دو مجموعه فازی : ۴۷
۲-۱۵-۲- تعریف زیر مجموعه فازی: ۴۸
۲-۱۵-۳- متمم فازی : ۴۸
۲-۱۵-۴- اشتراک فازی ۴۸
۲-۱۵-۵- اجتماع فازی: ۴۹
۲-۱۶- فرمولاسیون و روابط پارامتری توابع عضویت: ۵۰
۲-۱۶-۱- توابع عضویت یک بعدی: ۵۰
۲-۱۶-۱-۱- تابع عضویت مثلثی (Triangular Membership Function) : ۵۰
۲-۱۶-۱-۲- تابع عضویت ذوزنقه ای: ۵۰
۲-۱۶-۱-۳- تابع عضویت گوسی: ۵۰
۲-۱۶-۱-۴- تابع عضویت ناقوسی شکل: ۵۱
۲-۱۶-۱-۵- توسعه سیلندری از توابع فازی یک بعدی : ۵۱
۲-۱۶-۲- توابع عضویت دو بعدی: ۵۱
۲-۱۷- برنامه ریزی خطی فازی ۵۲
۲-۱۷-۱- طبقه بندی مسائل برنامه ریزی خطی فازی ۵۲
۲-۱۷-۱-۱- برنامه ریزی خطی با منابع فازی : ۵۳
۲-۱۷-۱-۲- برنامه ریزی خطی فازی با ضرایب هدف فازی : ۵۵
۲-۱۷-۱-۳- برنامه ریزی خطی با ضرایب قید فازی : ۵۶

فهرست شکل ها

شکل۱-۱- برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی ۸
شکل۱-۲- نمودار تهیه MPS و امکان سنجی آن ۱۱
شکل۱-۳- ورودی ها و خروجی های MRP ۱۳
شکل۱-۴- ورودی های CRP ۱۴
شکل۱-۵- ارتباط برنامه ریزی کارگاهی و MRP ۱۶
شکل ۱-۶- ساختار تصمیم گیری سلسله مراتبی در مدیریت تولید [۷] ۲۰
شکل ۱-۷- عملکرد کلی برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی ۲۲
شکل۲-۱- مجموعه نرمال و محدب ۴۰
شکل۲-۲- مجموعه برش α ۴۱
شکل۲-۳- عدد فازی L-R ۴۲
شکل۴-۱- ساختار سلسله مراتبی حل مسئله ۹۰
شکل۴-۲- ساختار سلسله مراتبی برای رتبه بندی روشهای تولید ۹۲
شکل ۴-۳- ساختار سلسله مراتبی برای رتبه بندی نیروگاه های یک روش تولید ۹۷

فهرست جداول

جدول ۲-۱- تفاوت منطق فازی و غیر فازی ۳۴
جدول ۴-۱- داده های قطعی هزینه ۷۶
جدول ۴-۲- کسر ظرفیت ۷۷
جدول ۴-۳- داده های هزینه و عملیاتی ۷۷
جدول۴-۴- داده های فروش و ظرفیت ماشین ۷۸
جدول ۴- ۵ – طرح تولید بهینه برای مثال عددی از مسئله APP با مدل FLP ۸۰
جدول ۴- ۶ - داده های هزینه ۸۱
جدول ۴- ۷- داده های عملیاتی ۸۱
جدول ۴- ۸- داده های فروش، ظرفیت ماشین و کسر ظرفیت ۸۱
جدول ۴- ۹- طرح تولید بهینه برای مثال عددی از مسئله تفکیک شده با مدل فازی ۸۵
جدول ۴-۱۰- مقدار تولید نیروگاه های بخاری منطقه تهران در هر ماه از فصل پاییز سال آینده..... ۱۰۲

فصل اول:

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

برنامه ریزی تولید یکی از مهمترین شاخه های کاربردی می باشد که از تلفیق تکنیک های گوناگون مهندسی صنایع با روش های هیورستیک و بهینه سازی ریاضی به وجود آمده است. شاید کمتر شاخه ای در مهندسی صنایع وجود داشته باشد که اینچنین دارای ظرفیت بالا جهت پذیرش مدلهای گوناگون ریاضی و مفهومی باشد.

بنا به تعریف، برنامه ریزی تولید به معنای فرآیند تصمیم گیری در خصوص منابعی است که سازمان برای عملیات تولید آینده اش به آنها نیاز دارد و نیز تخصیص این منابع جهت تولید محصول مورد نظر در تعداد مورد نیاز و با کمترین هزینه. در حقیقت می توان برنامه ریزی تولید را ایجاد محدوده ومرز جهت عملیات تولیدی آینده سازمان تعبیر نمود.

با توجه به تعریف فوق، دو هدف اساسی را برای برنامه ریزی تولید می توان در نظر گرفت:

۱. تعیین برنامه های تولید بر اساس هزینه ها و سیاست های مدیریت در خصوص مسائل مالی، خدمت به مشتری و پایایی نیروی کار. با این برنامه ها می توان تصمیم گرفت که در کجا نیازمند اضافه ظرفیت می باشیم.

۲. کمک به مدیریت جهت نشان دادن تاثیرات سیاست های مختلف روی هزینه ها و میزان موجودی و تولید.

۱-۲- عوامل موثر بر طراحی و مدیریت یک سیستم برنامه ریزی تولید

سه عامل مهمی بر روی طراحی و مدیریت یک سیستم برنامه ریزی تولید موثر می باشند [۱]. عبارتند از:

۱. استراتژی موقعیت محصول

۲. استراتژی موقعیت فرآیند

۳. انتخاب نوع تکنولوژی

۱-۲-۱- استراتژی موقعیت محصول

استراتژی موقعیت محصول بسته به نوع موجودی نهایی که سازمان مایل به نگهداری آن است، متفاوت خواهد بود. این استراتژی می تواند یک یا ترکیبی از سه مورد ذیل باشد:

۱. موجودی نهایی همان محصول نهایی است که به مشتری ارائه می گردد. (ساخت برای انبار[۱])

۲. موجودی نهایی، قطعات و زیر مجموعه های محصول اصلی می باشد. (مونتاژ طبق سفارش[۲])

۳. موجودی نهایی در حد مواد خام اولیه می باشد. (ساخت طبق سفارش[۳])

۱-۲-۱-۱- ساخت برای انبار (MTS)

در این استراتژی، تاکید روی تحویل سریع محصول استاندارد با کیفیت مطلوب به مشتری می باشد.در این حالت، مشتری به هیچ وجه تاخیری در تحویل را تحمل نخواهد نمود. به همین سبب، می باید حجم مناسبی از محصول نهایی به صورت آماده در انبار ها موجود باشد تا به محض در خواست مشتری، به وی تحویل گردد. بنابراین تمامی فرآیندهای تولیدی در چنین محیطی انبار مبنا می باشد و تعامل با مشتری در سطح پایینی می باشد. خط تولید محصولات استانداردی را تولید می کند که قابل پیش بینی بوده و در انبار محصولات نهائی نگهداری می شوند. تقاضای مشتریان از موجودی انبار محصولات نهائی برآورده می شود. در واقع تحویل کالا به مشتری وابسته به وجود آن در انبار است. این موضوع سبب کوتاه شدن زمان تحویل سفارش به مشتری می شود. محصول تولید شده در چنین محیطی دارای طول عمر نسبتاً بلندی می باشد. حجم تولید هر یک از محصولات واقلام نیم ساخته بالا می باشد. انبار محصول نهائی و قطعات نیم ساخته به عنوان یک محافظ در برابر نوسانات تقاضا عمل می کنند. مسلماً در این روش هزینه نگهداری موجودی بالا است. در چنین محیط تولیدی، شرکت سازنده معمولاً ریسک منسوخ شدن محصولات را متحمل می شود. علت استفاده از چنین محیط های تولیدی در سیستم های سنتی، امکان پیش بینی مناسب نیازمندی های بازار برای عرضه کننده گان و سازنده گان بود [۲].

از خصوصیات این استراتژی ، تحویل سریع محصول ونیز تنوع کم در محصول است.

۱-۲-۱-۲- مونتاژ طبق سفارش (ATO)

در مواقعی که تنوع محصولات نهایی بسیار زیاد باشد و این محصولات همگی از قطعات و زیر مجموعه های با تعداد متوسط تشکیل شده باشند که فقط در مرحله مونتاژ، بدلیل ایجاد ترکیبات مختلف از آنها در ساخت محصول نهایی، تنوع محصولات نهایی زیاد شود، از استراتژی assemble to order استفاده می گردد. در این استراتژی ، موجودی نهائی، قطعات و زیر مجموعه ها هستند که بنا به سفارش مشتری،

---

[۱] Make To Stock (MTS)

[۲] Assemble To Order (ATO)

[۳] Make To Order (MTO)

ترکیبات مختلفی از آنها مونتاژ می گردند وبه مشتری تحویل می شوند. با این تمهید، حجم انبار به شدت می تواند کاهش یابد. در محیط ATO همانند محیط های MTO ، تقاضای سفارش قابل پیش بینی نبوده و تا زمان در خواست مشتری برای تولید، سفارش مشخص نمی باشد. مهمترین فعالیت رقابتی در چنین محیطی، مدیریت ایستگاه مونتاژ نهائی می باشد. نمونه بارز چنین محیط هائی، شرکت های خودروسازی می باشند [۳].

از خصوصیات این استراتژی، بالا رفتن تنوع محصولات نهایی ولی همزمان بالا رفتن زمان تحویل کالا به مشتری خواهد بود چرا که مشتری باید برای مونتاژ شدن کالای مورد نظر خود، مدت زمانی را صبر نماید.

۱-۲-۱-۳- ساخت طبق سفارش (MTO)

در این استراتژی ، سیستم تولید ، محصول را دقیقاً بنا به سفارش مشتری طراحی و تولید می کند. لذا محصولی که به این ترتیب ساخته می شود، ممکن است به غیر از مشتری آن، به مصرف هیچ شخص دیگری نتواند برسد. به همین دلیل نیز موجودی نهایی که در یک چنین سیستم تولیدی نگهداری می شود، حداکثر می تواند در سطح مواد اولیه وخام باشد یعنی موادی که در اکثر سفارشات مشترک هستند. تغییر ویژگی های محیط های رقابتی امروزی و بالا بودن هزینه های ناشی از اتلاف موجودی مواد (مواد خام، نیمه ساخته و محصولات نهائی)، شرکتهای تولیدی را وادار ساخته تا محیط تولیدی خود را بر اساس برآورده سازی سفارشات مشتریان طراحی کنند. پیاده سازی یک محیط تولیدی که فقط بر اساس سفارش مشتریان اقدام به تولید کرده و تمام ایستگاهها فقط مواد مورد نیاز محصول سفارشی را تولید کنند و نیز موجودی مواد در تمام ایستگاههای کاری بسیار ناچیز و حتی صفر باشد نیازمند هماهنگی بالای سطوح مختلف کارخانه، زمان تدارکات کوتاه، انعطاف پذیری بالای خط تولید و تجهیزات پیچیده و گران قیمت می باشد. برنامه ریزی چنین سیستم های تولیدی مشکل و پیچیده می باشد [۴].

از خصوصیات این استراتژی آن است که مشتری معمولاً باید مدت زمان نسبتاً طولانی جهت تحویل سفارش خود صبر نماید.

۱-۲-۲- استراتژی موقعیت فرآیند

سه نوع استراتژی موقعیت فرآیند به طور سنتی وجود دارندکه عبارتند از:

۱. flow shop
۲. job shop
۳. fixed site

Flow shop –۱–۲–۲–۱

در این استراتژی، طرح جانمایی ماشین آلات و ایستگاه ها به گونه ای است که مواد اولیه همواره توالی معینی را از بین ایستگاه ها طی می کنند. چهار نوع flow وجود دارند:

۱. جریان پیوسته
۲. جریان تکرارپذیر
۳. جریان تکرارپذیر چند مدلی
۴. تولید دسته ای Batch flow

Job shop –۲–۲–۲–۱

در این روش، ماشین آلات مشابه در کنار همدیگر قرار داده می شوند و مواد اولیه بسته به نیازشان، در بین ماشین آلات حرکت داده می شوند.این روش دارای انعطاف پذیری زیادی می باشد و تنوع تولیدات در آن به مراتب بیشتر از روش قبل است.

Fixed site –۳–۲–۲–۱

در این روش معمولاً مواد اولیه، ابزار آلات و نیروی کار به محل استقرار محصول حمل می گردند. این روش عمدتاً در تولید محصولاتی که دارای حجم بزرگی هستند، کاربرد دارد.

۱–۲–۳– انتخاب تکنولوژی

از آنجاییکه تولید کنندگان بدنبال یافتن روشهایی هستند تا امکان رقابت آنان را در بازار افزایش دهد، استفاده از روشهای جدید در دست یابی و انتقال اطلاعات روز به مورد توجه بیشتری قرار می گیرند. در این زمینه، کاربرد کامپیوترهای شخصی، تحولات عمیقی را ایجاد کرده است.

۱–۳– برنامه ریزی

اصولاً برنامه ریزی نخستین قدم برای مدیریت می باشد. برنامه ریزی به معنای انتخاب اهداف قابل اندازه گیری و تصمیم گیری در خصوص نحوه دست یابی به این اهداف است. برنامه ریزی ، پیش نیاز اجرا وکنترل می باشد و بدون این دو، نمی تواند کامل گردد. می توان برنامه ریزی تولید را از دیدگاههای متفاوت به انواع مختلفی تقسیم بندی نمود ولی یکی از کاربردی ترین و مرسوم ترین این تقسیمات،

تقسیم بندی بر اساس برد زمانی برنامه ریزی می باشد. پیش از پرداختن به این تقسیم بندی، توضیح مختصری در خصوص پریود و افق برنامه ریزی، مفید به نظر می رسد.

کوچک ترین واحد زمانی برنامه ریزی، پریود نامیده می شود. فرض بر این است که پریود قابل شکسته شدن به واحد های کوچک تر نمی باشد. بسته به نوع صنعت و هدف از برنامه ریزی، واحد زمانی پریود می تواند یک شیفت کاری، روزکاری، هفته ویا حتی ماه باشد. مجموعه پریودها که کل زمان برنامه ریزی را تشکیل می دهند، افق برنامه ریزی نامیده می شوند. افق برنامه ریزی نیز می تواند، یک ماه، شش ماه، دوازده ماه و غیره باشد.

سه نوع برنامه ریزی وجود دارد: بلند مدت، میان مدت و کوتاه مدت

۱-۳-۱- برنامه ریزی بلند مدت

هیچ نوع مرزبندی روشنی که از نظر زمانی بتواند ما بین برنامه ریزی ذکر شده در فوق، تمایزی ایجاد نماید، وجود ندارد. ولی بر طبق یک قاعده سر انگشتی می توان گفت که افق برنامه ریزی بلند مدت برای صنعت، لااقل بایستی به اندازه فاصله زمانی ما بین تصمیم به تغییر دادن تجهیزات اصلی تولید واجرای این تصمیم باشد. طبعاً این مدت، برای صنایع مختلف، متفاوت می باشد. لذا افق برنامه ریزی بلند مدت می تواند از یک سال تا ۵ یا حتی ۱۰ سال نیز به طول بیا نجا مد. در برنامه ریزی بلند مدت مراحلی وجود دارند که عبارت هستند از:

۱. پیش بینی تجاری
۲. برنامه ریزی محصول و بازار
۳. برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی
۴. برنامه ریزی نیازمندی به منابع
۵. برنامه ریزی مالی

۱-۳-۱-۱- پیش بینی تجاری

هر سازمان، شرکت و کارخانه ای در یک خط خاص صنعتی وتجاری فعالیت می کند. به عنوان مثال، صنعت فلزی،ساختمانی،کامپیوتر،شیمیایی و غیره. اولین و مهم ترین تصمیم گیری برای یک سازمان، این است که آیا خط کاری آن دارای آینده روشنی می باشد؟ آیا امکان پیشرفت و توسعه در این خط کاری وجود دارد؟ آیا شرایط سیاسی و اقتصادی و فرهنگی جامعه و جهانی در طی چند سال آینده، منجر به

بهتر شدن وضع برای این خط کاری خواهد شد یا برعکس؟ طبعاً پاسخگویی به این سوالات، نیازمند داشتن اطلاعات وسیع سیاسی،اقتصادی،اجتماعی،فرهنگی،جامعه شناسی،جمعیت شناسی و غیره از وضعیت آینده جامعه و جهان می باشد. ولی تصمیمی که در این مرحله اتخاذ می گردد، می تواند به شدت روی مابقی تصمیمات کوچک تر تاثیر گذار باشد. پیش بینی تجاری از مسولیت های مستقیم بالاترین ردهٔ مدیریت هر سازمانی است.

۱-۳-۱-۲- برنامه ریزی محصول و بازار

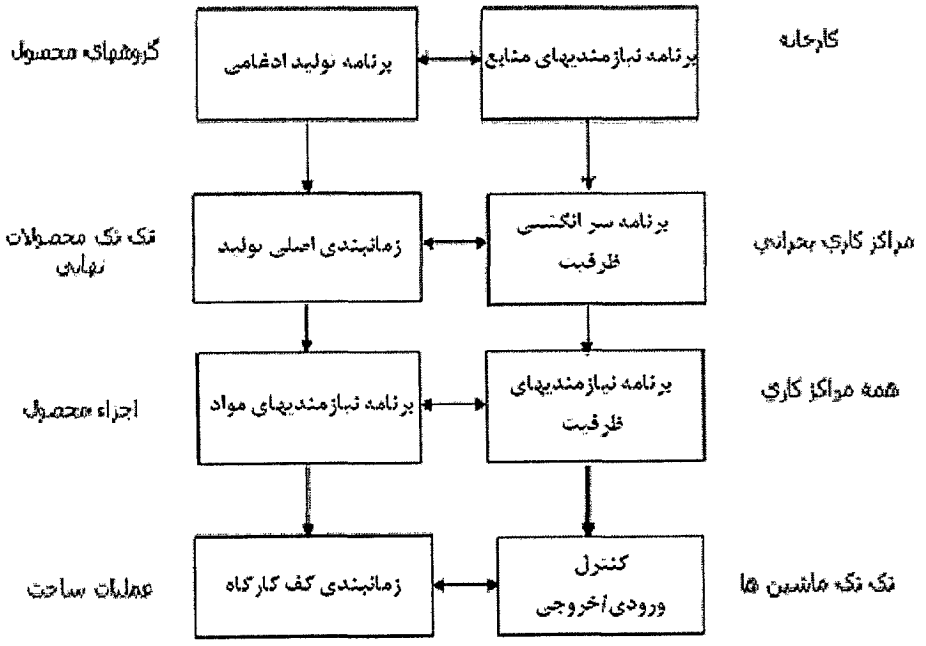
پس از اینکه روی خط کاری سازمان توافق به عمل آمد، نوبت به تصمیم گیری در خصوص انتخاب نوع محصول تولیدی و بازاری است که آن محصولات باید در آن ارائه گردند. به عنوان مثال، اگر در قدم قبل تصمیم گرفته شود که خط کاری سازمان، کامپیوتر می باشد، در این مرحله باید تعیین گردد که روی کدام شاخه از این صنعت می باید برنامه ریزی گردد: کامپیوتر های بزرگ،شخصی،لوازم جانبی کامپیوتر،نرم افزار وغیره.

نکته مهم دیگر، برنامه ریزی بازاری است که این محصولات باید برای آن تولید شوند چرا که شرایط فرهنگی و نیاز مندیهای انسانها در مکانهای مختلف با هم متفاوت است لذا محصولی که در یک نقطه از یک کشور یا جهان می تواند مناسب باشد، در نقطه دیگر ممکن است نامناسب به نظر آید.

۱-۳-۱-۳- برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی[1]

این مرحله شامل برنامه ریزی تولید ادغامی و تفکیک شده می باشد. در این مرحله باید تخمینی از کمیت محصولات تولیدی در افق برنامه ریزی بلند مدت ایجاد گردد. طبعاً به دلیل طولانی بودن زمان در برنامهٔ بلند مدت و نیز تنوع محصولات، امکان اینکه برای هر نوع محصول و هر نوع مدل از محصول، تخمینی از تعدادی که باید فرضاً در طی چند سال آینده تولید گردند، کمتر وجود خواهد داشت. لذا با انتخاب یک واحد مشترک ما بین تمام محصولات که بتواند تمامی تولیدات را در هم ادغام نماید، یک برنامهٔ تولید ادغامی ایجاد می شود. این واحد ادغامی، می تواند کیلوگرم، متر،شبکه، نفرساعت، واحد پول ویا حتی یک مدل همگن از یکی از محصولات باشد. برنامهٔ تولید ادغامی نیز می باید توسط بالاترین ردهٔ مدیریت و با توجه به ظرفیت های آتی تولید ، سیاستهای مدیریت از سهم بازار قابل کسب، سیاستهای دولت وغیره ایجاد شود. در برنامه ریزی تفکیک شده جزئیات برنامه ریزی تولید تهیه می شود. در شکل (۱-۱) یک شمای کلی از برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی نشان داده شده است.

[1]Hierarchical Production Planning (HPP)



شکل ۱-۱- برنامه ریزی تولید سلسله مراتبی

۱-۳-۱-۴- برنامه ریزی نیاز مندی به منابع

پس از آن که برنامهٔ ادغامی ارائه گردید، باید یک بررسی ابتدایی و سر انگشتی از میزان منابع تولیدی مورد لزوم برای اجرای آن، انجام گردد. نظیر اینکه چند نفر ساعت نیروی انسانی،کار ماشین،چه میزان مواد اولیه و غیره مورد نیاز خواهد بود تا بتوان نسبت به تامین آنها در طول افق برنامه ریزی، اقدامات مقتضی را برنامه ریزی نمود.

۱-۳-۱-۵- برنامه ریزی مالی

طبیعی است که هر نوع کار تولیدی نیازمند پول خواهد بود. برنامه ریزی منابع مالی مورد نیاز جهت اجرای برنامهٔ ادغامی در این مرحله از کار انجام می پذیرد.

۱-۳-۲- برنامه ریزی میان مدت

بنا به تعریف، افق برنامه ریزی میان مدت عبارت است از بزرگ ترین فاصله زمانی ما بین سفارش مواد اولیه یک محصول یا محصولات تا زمانی که محصول نهایی از خط تولید خارج شود.(Lead time) این

فاصله زمانی برای صنایع و محصولات گوناگون متفاوت خواهد بود. لذا افق برنامه ریزی میان مدت برای صنایع مختلف متفاوت می باشد. فرآیند برنامه ریزی میان مدت شامل مراحل ذیل می باشد:

۱. مدیریت تقاضا
۲. زمانبندی اصلی تولید[۱] (سر برنامه تولید)
۳. برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت[۲]
۴. برنامه احتیاجات مواد[۳]
۵. برنامه ریزی نیازمندیهای ظرفیت[۴]
۶. برنامه ریزی کارگاهی

۱-۳-۲-۱-مدیریت تقاضا

برای مقابله با شرایط متغیر در کیفیت و کمیت تقاضا، یک سازمان تولیدی دو راه متفاوت را می تواند مد نظر قرار دهد:

۱. تسلیم در مقابل نوسانات تقاضا (مدیریت عرضه)
۲. سعی بر تاثیر گذاری روی الگوی تقاضا به نفع سازمان (اداره کردن تقاضا).

۱-۳-۲-۲- زمان بندی اصلی تولید MPS

MPS عبارت است از یک برنامه تولید که نشان می دهد چه مقدار از هر نوع محصول، در چه زمانی بایستی تولید شود. در حقیقت در این مرحله از سطح برنامهٔ تولید ادغامی خارج شده و به جزئیات برنامهٔ تولید می رسیم. MPS می باید در چار چوب برنامهٔ تولید ادغامی قرار داشته باشد در حقیقت MPS ورودی MRP می باشد. برای تعیین MPS می توان از روشهای مختلف از جمله روشهای برنامه ریزی ریاضی نیز استفاده نمود.

---

[۱] Master Production Schedule
[۲] Rough Cut Capacity Planning
[۳] Material Requirements Planning
[۴] Capacity Requirements Planning