

RASPORED MAŠINA I UREĐAJA I IZBOR OPTIMALNOG RJEŠENJA

Redžo Hasanagić, Mirza Hadžalić, Milan Jurković
Tehnički fakultet Bihać, Ulica dr. Irfana Ljubijankića bb, 77000 Bihać,
Bosna i Hercegovina, tfb@bih.net.ba

Ključne riječi: projektiranje modernih procesa, napredne metode

SAŽETAK:

Prezentirani sadržaj u ovom radu je predstaviti tehnološko oblikovanje i projektiranje modernih procesa obrade i zahtjeve analize svih tehničko tehnoloških parametara procesa i primjenu znanstvenih metoda u cilju modeliranja i definiranja optimalnih uvjeta obradnih procesa i sistema. Glavni su ciljevi primjena naprednih metoda u inženjerstvu povećanje produktivnosti, ekonomičnosti, ukupne kvalitete proizvoda ili pojedinih segmenata kvalitete, te smanjenje utroška materijala, energije, vremena obrade, troškova obrade, itd. U radu su navedene metode koje se mogu koristiti i poslovi koje treba obaviti da se svako tehničko ili tehnološko rješenje unaprijedi.

1. UVOD

Savremena proizvodnja je integralni dio sveukupnih zbivanja u okviru poslovnih sistema, a posebno sveukupnog okruženja nego što je to ikada bio slučaj. Pristup organizaciji savremene proizvodnje mora obezbjediti takva rješenja koja omogućuju njeno optimalno integrisanje u procese koji karakterišu aktuelno okruženje, kao i sagledane promjene u budućnosti. Od samih početaka čovjekova proizvodna aktivnost je na očigledan način iskazivala osnovnu svrhu: zadovoljenje ličnih potreba. Vremenom su se mjenjali tehnologija i organizacija proizvodnje, kao i splet interakcionih odnosa sa okruženjem. Sa porastom cijene radne snage (visokokvalifikovane posebno) nastupa period mehanizacije, automatizacije i robotizacije kao najvišeg oblika manifestovanja kapitalnog ulaganja. Zapostavljeni su drugi elementi ulaganih resursa. Neodvojiv je fenomen profita, koji je na ovaj ili onaj način ugrađen u neke od koncepta sistema vrednovanja efekata u proizvodnji. Moderna i profitabilna proizvodnja počiva na zahtjevima tržišta, optimalnoj tehnologiji i optimiziranom tehnološkom procesu. Osnovni su ciljevi savremeno projektiranog tehnološkog procesa, odnosno uspješne proizvodnje: osiguranje kvaliteta proizvoda u skladu sa zahtjevima tržišta, manji utrošak materijala i energije, te primjena modernih metoda u proizvodnji. Dakako, sve je ovo potrebno postići uz minimalno moguće vrijeme izrade, traženi rok isporuke i najniže moguće troškove proizvodnje. Razvojem novih tehnologija i visokog stepena automatizacije obradni sistema (NC, CNC, ACC, FMS) porastao je značaj projektiranja tehnoloških postupaka i procesa, jer je svaki detalj (geometrijski, kinematski i tehnološki) mora biti tačno programiran, budući da je uticaj čovjeka u proizvodnji neznatan, a u pripremi proizvodnje izuzetno velik. Dakle, jedan dio poslova koji se u industrijskom načinu proizvodnje izvodio na radnom mjestu (izbor tehnoloških operacija i parametara režima obrade, alata i sl.) sada se izvodi u tehnološkoj pripremi proizvodnje.

2. PRIMJENA NAPREDNIH METODA OPTIMALNOSTI U INŽENJERSTVU

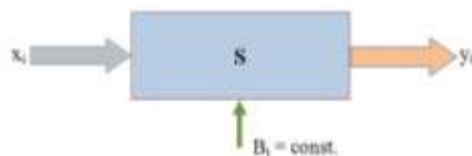
Tehnološko oblikovanje i projektiranje modernih procesa obrade zahtjeva analizu svih tehničko tehnoloških parametara procesa i primjenu znanstvenih metoda u cilju modeliranja i definiranja optimalnih uvjeta obradnih procesa i sistema.¹ Glavni su ciljevi primjena naprednih metoda u inženjerstvu povećanje produktivnosti, ekonomičnosti, ukupne kvalitete proizvoda ili pojedinih segmenata kvalitete, te smanjenje utroška materijala, energije, vremena obrade, troškova obrade, itd.

2.1. Metode modeliranja

Metode modeliranja usavršene su razvojem primjenjene matematike, statistike, operacijskih istraživanja, eksperimentalnih i informatičkih metoda. Danas postoji puno različitih metoda modeliranja. Koja će od postojećih metoda biti primjenjena u procesu ovisi o zahtjevnom stupnju pouzdanosti modela, o samom objektu modeliranja, vrsti procesa, raspoloživoj opremi, potrebi optimalnosti i izgradnji sistema upravljanja. Postoje dvije osnovne metode modeliranja:

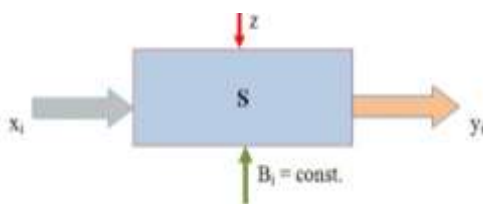
- determinističke metode
- stohastičke metode.

Deterministički model se izražava pomoću različitih matematskih struktura, a to su: algebarske, obične diferencijalne, parcijalne, integralne i druge jednačbe.



Slika 1: Blok shema determinističkog modela [1]

Kod determinističkog procesa obrade postoji ovisnost izlaznih veličina (y) od ulaznih veličina (x), tako da deterministički model ne sadrži nekontrolirane veličine. (slika 1). Stohastički model dolazi u obzir kada u procesu obrade postoji znatan broj nekontroliranih odnosno utjecajnih faktora (z). (slika 2)



Slika 2: Blok shema stohastičkog modela [1]

U analizi i istraživanju procesa i sistema mogu biti primjenjene neke od sljedećih navedenih metoda modeliranja: analitičke (matematičke), numeričke, eksperimentalne, računalno grafičke, stohastičke, fizikalne, misaone, analogne itd. (slika 2)

¹ Milan Jurković, Matematičko modeliranje inženjerskih procesa i sistema, Mašinski fakultet-Bihać, Bihać 1999., str.1

2.2. Metode projektiranja i planiranja tehnoloških procesa u CIM

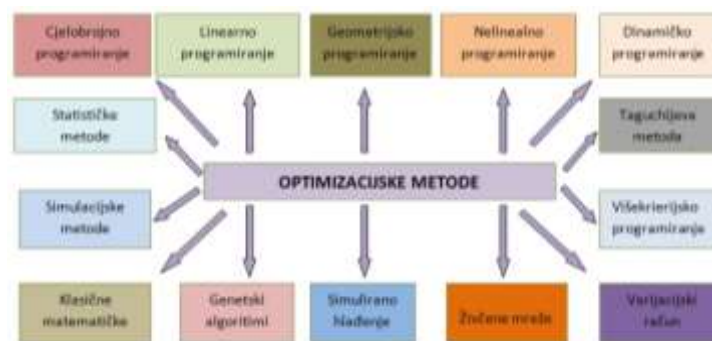
Brojne su metode projektiranja i planiranja procesa u poduzeću računalno integrirane proizvodnje. Pod rednim brojevima od 1. do 15. navedeni su poslovi koje treba obaviti, a u zagradama metode koje se mogu koristiti [2]:

1. Metode projektiranja procesa (ITP, GTP, CNC/CAM, FPS/CAM, CAD/CAM GEN., IRP, INTP)
2. Metode izbora priprema (iskustvena-empirijska, tehničko-tehnološka-serijska proizvodnja, troškovna, varijantna-optimizacijska)
3. Metode izbora postupka obrade (troškovna-min. troškovi, produktivna max. količina, varijantna-matrična, profitna-mav.profit)
4. Metode određivanja parametara režima obrade (kriteriji: max profit-dobit, max količina-min. vrijeme, min.troškovi) Metode: Iskustveno tablična, grafička-nomogrami, analitička-teorijska, modeliranje-simulacija, troškovna, profitna, vremenska)
5. Metode određivanja vremena obrade (iskustvena-tablična, standardna vremena, analitička, MTZ statistička, softverska)
6. Metode koncentracije operacija zahvata obrade (diferenciranje-koncentriranje,nulta-redna, prvog, drugog i trećeg)
7. Metode modeliranja procesa obrade (statistička, analitička, stohastičko-eksperimentalna, simulacijaka-grafička)
8. Metode simulacija postupaka i procesa (analitičko-simulacijska, metode toka, nomogramska, računalna, virtualna)
9. Metode optimizacije postupaka i procesa (deterministička, stohastička, analitička, grafička, algoritamska, nealgoritamska, modelna, numerička, metoda toka, metoda troškova,jednokriterijska)
10. Metode izbora alata (iskustvena-empirijska, metoda-vrsta obrade, vrsta stroja, površine obrade-tačnosti, vrste materijala obradka, tehnološka operacija, postojanost alata)
11. Metode izbora proizvodne opreme proizvodnog sistema (preporuka proizvođača, energetska, tehnološka, razina automatizacije, broja alata, min.troškovi, max.produktivnost)
12. Metode optimizacije rasporeda opreme (modelna-fizikalni modeli, grafička, analitička, transportna, metoda toka materijala, tehnološka-red operacija, metoda trokuta, metoda troškova)
13. Metode optimizacije tokova materijala (analitička, metode toka, transportna, min.ciklusa, min troškovi, matrična linijska, matrična povratnog toka)
14. Metode izbora kapaciteta obradnih sistema (analitička, kapacitivna, metoda programiranja, troškovna, softverska)
15. Metode analize i unapređenje procesa (teorijska, eksperimentalna, simulacijska, algoritamska, koračna-segmentna, kompleksna-potpuna, optimizacijska analiza, tehnološka,troškovna)

2.3. Metode optimizacije

Optimizacija je postupak definiranja najpovoljnijih rješenja za date početne uvjete iz skupa mogućih rješenja. Područje optimizacije može biti neki proces u širokom ili uskom polju ili sistemu (tehnološki, obradni, proizvodni, ili neko drugo postrojenje, proizvod, alat, itd.).

Kako ne postoji jedinstvena metoda za rješavanje različitih optimizacijskih problema, razvijen je velik broj metoda. U cilju rješavanja različitih zadataka, odabir i primjena nekih optimizacijskih metoda ovisi o konkretnom problemu.



Slika 4: Optimizacijske metode [2]

Također, optimizacijske metode se mogu podijeliti prema prirodi objekta za optimizaciju na: determinističke, stohastičke, statičke i dinamičke. A prema broju kriterija se dijele na jednokriterijske i višekriterijske, prema dopuštenoj vrijednosti varijabli na cjelobrojne i realne, a moguća je podjela na konvencionalne i nekonvencionalne optimizacijske tehnike.

3. ZAKLJUČAK

Kako je osnovni cilj kompanija, preduzeća itd., ekonomska dobit, potrebno je u cilju njenog ostvarenja usavršavati postojeće sisteme i uvoditi sisteme višeg stepena efektivnosti. Potrebno je stalno imati na umu da je za postizanje željene uspješnosti proizvodnih sistema, pored ostalog i spoznaja da je proizvodni proces dinamičan, da je podložan stalnim i neprekidnim promjenama, usavršavanju i inoviranju, odnosno zadovoljenju tržišta, što je moguće ostvariti kvalitetom proizvoda i konkurentnom cijenom, a da bi se to postiglo neophodno je ostvarenje što većeg obima proizvodnje. Proizvodnja predstavlja osnovno područje ljudske djelatnosti neophodno za zadovoljenje potreba učesnika u procesima rada, radnih sistema i stabilnog razvoja društva u skladu sa utvrđenim ciljevima. Bez proizvodnje ljudsko društvo ne bi moglo opstati bez obzira na prirodna bogatstva zemlje i oblike u kojima se ona nalaze. Za podmirenje ljudskih potreba prirodna bogatstva se moraju u procesima rada proizvodnih sistema prilagoditi datim potrebama u nizu posebnih postupaka progresivne promjene stanja koji obezbjeđuju strukturu i kvalitet potreba. Proizvodnja je prema tome svrsi shodna djelatnost usmjerena na dobivanje upotrebnih vrijednosti i prisvajanje materije između čovjeka i prirode odnosno vječiti prirodni uslov za život ljudi. Savremeni uslovi poslovanja prisilili su proizvodne kompanije koje žele da postignu i zadrže svoje konkurentske sposobnosti na globalnom tržištu na stalno optimiranje parametara rada i unutrašnje organizacije proizvodnih sistema u cilju kontinuiranog povećanja proizvodnih kapaciteta uz istovremeno snižavanje troškova proizvodnje te zadržavanje kvaliteta proizvoda u najmanju ruku na istom nivou.

4. LITERATURA

- [1] Jurković M.: *Matematičko modeliranje inženjerskih procesa i sistema*, Mašinski fakultet Bihać, Bihać 1999.
- [2] Jurković M.: *Reinženjering proizvodnih poduzeća, Razvoj i modernizacija proizvodnje*, Univerzitet u Bihaću, Bihać 2011
- [3] Cerjaković E.: *Povišenje kapaciteta proizvodno transportnih segmenata sistema primjenom simulacione studije*, Doktorska disertacija, Mašinski fakultet Tuzla, Tuzla 2008
- [4] <http://www.grf.rs/>