Hoe de chaos in productie verkleinen?

25 april 2008, 02:00

Véronique Dossogne

Systeem- en chaostheorie werpen een nieuw licht op een aantal oorzaken van de chaos in de productie en leveren een aantal praktische oplossingspistes op.

De productie is vaak één van de moeilijkst te managen afdelingen in een bedrijf. Productiemanagers worden typisch geconfronteerd met grote aantallen orders die meerdere productiestappen moeten ondergaan en die in een minimum aan tijd en kost tijdig bij de klant moeten belanden. Tegelijk moet men erin slagen om een pak onvoorziene problemen (laattijdige leveringen, kwaliteitsproblemen, absenteïsme, …) te overwinnen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het managen van de productie geen sinecure is en vaak erg ‘chaotisch’ verloopt.

Een aantal fundamentele oorzaken van de chaos in de productie kunnen worden begrepen en geremedieerd vanuit de systeem- en chaostheorie.

Instabiele feedback

Veel planning- en voorraadbeheersystemen zijn ‘feedbacksystemen’, dit wil zeggen dat ze de status van het systeem (bijv. het voorraadniveau) meten en op basis daarvan het systeem gaan bijsturen (bijv. met een kanbansignaal). Feedbacksystemen staan er voor bekend dat ze instabiel kunnen worden. In een instabiel systeem treden grote schommelingen op. In het geval van de productie gaat het bijv. over sterk variërende doorlooptijden en een wisselende bezettingsgraad van het productieapparaat. Fundamenteel zijn er twee oorzaken waarom feedbacksystemen instabiel worden: tijdsvertragingen en versterkingen. In het geval van een productiesysteem zijn deze typisch te wijten aan:

- **Tijdsvertragingen**: het groeperen (‘batching’) in grote loten (om set-upkosten te verkleinen) is een gebruikelijke vorm van tijdsvertraging. Door kleine orders te groeperen in grote orders duurt het immers langer voor een kleine bestelling in de productie wordt gelanceerd. Het opblazen van de doorlooptijden in MRP/ERP-systemen om rekening te houden met de variabiliteit van de doorlooptijden leidt tot nog meer tijdsvertragingen.
- **Versterking**: in een productieomgeving ontstaat dit typisch door menselijk ingrijpen. Zo bestellen aankopers vaak meer dan nodig omwille van kortingen en de productie produceert vaak meer dan gevraagd om ‘de productiviteit te verbeteren’

Chaotisch gedrag

Volgens de chaostheorie is er sprake van chaos wanneer een initieel kleine afwijking (bijv. een stockverschil) na verloop van tijd een grote impact heeft op het gedrag van het volledige systeem.

Volgens de chaostheorie kan er pas chaotisch gedrag optreden in een systeem als twee elementen aanwezig zijn:

- **Niet-lineariteit**: lineaire systemen zijn systemen waarbij de respons evenredig is met de input. Bij niet-lineaire systemen daarentegen kan een kleine verandering in de input een grote verandering in het gedrag van het systeem veroorzaken. Bestelpuntsystemen zijn een voorbeeld van niet-lineaire systemen. Een bestelpuntsysteem genereert pas een productieorder zodra het ‘bestelpunt’ bereikt is. Dit betekent dat vooraleer het bestelpunt bereikt is veel kleine orders kunnen toekomen, zonder dat de productie er iets van merkt. Maar op een gegeven moment kan een bijkomend klein order het bestelpunt plots overschrijden met de release van een grote hoeveelheid werk tot gevolg.
- **Complexiteit**: volgens de chaostheorie kan chaos enkel voorkomen in ‘complexe’ systemen waarbij minimaal drie variabelen op elkaar inwerken. Hoe complexer de productieomgeving (bijv. job shop i.p.v. flowlijn), hoe groter de kans op instabiliteit en chaos.

Oplossingen

Om de chaos te verkleinen moeten deze oorzaken dus fundamenteel worden aangepakt. Niet toevallig is dit ook net wat vele best practices uit het domein van lean manufacturing doen. De tabel illustreert dit en legt de link tussen de best practices en de fundamentele oorzaken van instabiliteit en chaos.

Oorzaak	Oplossingen
Tijdsvertraging	Voer transacties onmiddellijk in. Maak problemen onmiddellijk zichtbaar (andon). Reduceer de doorlooptijden.
Niet-lineariteit	Verklein lotgroottes (en reduceer daartoe de set-up tijden). Implementeer kanban en ’one piece flow’. Bij Min-Max systemen: verklein het verschil tussen het minimum en maximum.
Versterking	Elimineer overproductie. Beperk de bestelgrootte. Corrigeer problemen onmiddellijk, zodat kleine bijsturingen volstaan (poka yoke, lijnstops).
Complexiteit	Creëer productiecellen. Beperk het aantal productiestappen. Gebruik vlakke Bill of Materials. Stel de diversificatie uit tot de laatste stap.

Overzicht van de redenen van chaos en instabiliteit en de oplossingen

Complexiteit en de wet van Ashby

Volgens de wet van Ashby uit de systeemtheorie moet de complexiteit van een regelsysteem gelijk of groter zijn dan de complexiteit van het systeem dat het moet regelen. Dit betekent dat om een complex productiesysteem te managen men ook een ingewikkeld systeem zal nodig hebben. Met andere woorden: er bestaan in deze context geen simpele oplossingen om moeilijke problemen op

te lossen.

Het vereenvoudigen van het productiesysteem zelf is dan ook de sleutel tot het beter managen van de productie. Dit verklaart ook waarom het reorganiseren van de productie in ‘productiecellen’ en ‘flowlijnen’ belangrijke stappen zijn in managementbenaderingen zoals cellular manufacturing. Bij cellular manufacturing wordt een groep van gelijkaardige producten toegewezen aan een vaste groep van machines die alleen maar deze producten verwerken. Daardoor wordt de complexiteit van de materiaalstromen sterk vereenvoudigd en wordt de ganse productie een stuk gemakkelijker om te managen.

Actief onderzoek

Sirris voert actief onderzoek uit naar het gedrag van productiesystemen en adviseert bedrijven hierover. In het onderzoeksproject ‘Buffermanagement’ werkt Sirris in samenwerking met de K.U.Leuven en een aantal bedrijven een aantal nieuwe methodes uit om de productie te stabiliseren. Geïnteresseerde bedrijven kunnen contact opnemen met onderstaande Sirris-contactpersoon.

Bron

www.strategosinc.com

Auteurs



Véronique Dossogne