

AFDELINGSBEHEERSING VOOR DE SERIEMATIGE FABRICAGE SITUATIE

H. van Ooijen

Faculteit der Bedrijfskunde

Technische Universiteit Eindhoven

In een goed logistiek concept zien we dat in het algemeen onderscheid wordt gemaakt tussen goederenstroombeheersing of logistieke beheersing enerzijds en afdelingsbeheersing anderzijds (complexiteitsreductie). Goederenstroombeheersing zorgt daarbij voor de coördinatie van de verschillende (productie)afdelingen waar de diverse fasen van het productieproces uitgevoerd worden. Deze coördinatie geschiedt door het periodiek vaststellen van de produktieniveau's in de produktieketen en door de materiaal-coördinatie, d.i. het op korte termijn regelen van de materiaalstromen zodanig dat het hoofdplan wordt gerealiseerd, rekening houdende met allerlei korte termijn verstoringen. Afdelingsbeheersing heeft betrekking op het accepteren van werkorders en het realiseren van werkorders binnen de randvoorwaarden die voor die afdeling gelden (doorlooptijden, capaciteitsvariaties etc.).

Kijkend naar de logistieke keten zien we vaak een netwerk van productieafdelingen die elk voor zich sterk kunnen verschillen qua interne structuur en besturingsproblematiek. Het zal duidelijk zijn dat de aard van het productiebesturingsprobleem van afdeling tot afdeling sterk kan verschillen. Een uniforme besturingsmethode voor elke afdeling in een keten is dan ook in principe uit den boze. De logistieke kenmerken van een productieafdeling worden in het algemeen bepaald door een tweetal hoofdfactoren, te weten:

- specialisatie naar produktsort (specifiek-universeel)
- complexiteit van de materiaalstroom (convergent-divergent)

Combinatie van deze twee factoren geeft een vijftal typische afdelingssituaties: vier extreme en een met gemengde karakteristieken. De afdeling met de gemengde karakteristieken wordt ook wel de seriematige fabricage situatie genoemd. Dit soort afdeling kenmerkt zich door de fabricage van een beperkte verzameling vaste produkten die vervaardigd worden met een matig gespecialiseerde capaciteit. De productrange is breed en de herhalingsgraad van de vraag is zo laag dat er vele produktieorders gelijktijdig onder handen zijn. Dit is het soort afdeling dat we vaak aantreffen in wat we zouden kunnen aanduiden als MRP-omgevingen. In dit soort omgevingen is het van belang dat de doorlooptijd beheerst wordt daar men anders in de problemen komt met de materiaalbeschikbaarheid. Immers uitgaande van een zekere

vraag naar eindprodukten wordt, gebruikmakend van standaard doorlooptijden, bepaald wanneer de produktie van halffabrikaten die hiervoor benodigd zijn gestart moet worden en wanneer evt. onderdelen ingekocht moeten worden. Als nu de werkelijke doorlooptijden afwijken van de bij de explosie gebruikte standaard doorlooptijden zal de tijdige produktie van de gevraagde hoeveelheid eindprodukten in gevaar komen. Vraag is nu hoe we in deze "gestructureerde job-shop" omgevingen de doorlooptijd kunnen beheersen. We zouden in principe als volgt te werk kunnen gaan:

- meet de gemiddelde doorlooptijd
- vergelijk deze met de doorlooptijdnorm
- als de gemeten doorlooptijd groter is dan de norm geef dan minder orders vrij dan normaal
- als de gemeten doorlooptijd kleiner is dan de norm geef dan meer orders vrij dan normaal

Nadeel van deze werkwijze is dat de meetinformatie relatief oud is en dat het besturingssysteem traag en instabiel is. We dienen dus directer te werk te gaan. Omdat de volgende relatie geldt:

$OHW = VRZ * DLT$ met

OHW := gemiddeld niveau onderhanden werk

VRZ := gemiddeld aantal verwerkte orders per tijdseenheid

DLT := gemiddelde doorlooptijd

kunnen we concluderen dat doorlooptijdbeheersing overeenkomt met werklust (of onderhanden werk) beheersing. De werklust nu is een grootte die we snel kunnen meten en waarmee we dus directer kunnen sturen. Omdat werklust al het werk bevat dat in de afdeling aanwezig is, dus ook het werk dat reeds aan een produkt verzet is, kunnen we nog een verfijning aanbrenge. In plaats van de werklust als stuurgrootte te gebruiken, gebruiken we de resterende werklust: de resterende werklust (voor een capaciteitstype) is de totale hoeveelheid werk uitgedrukt in eenheden van capaciteit dat zich in de afdeling bevindt maar nog verzet moet worden (op dat capaciteitstype). Deze gedachte is uitgewerkt door Bertrand en Wortmann [1] en heeft geleid tot het systeem Beheersing Werklust (of Balancing Workload) en wordt in de praktijk nu reeds in een aantal produktie omgevingen gebruikt. Belangrijkste elementen van dit systeem zijn een orderacceptatie/ordervrijgifte procedure en een scheduling/sequencing procedure.

Wat zijn nu de resultaten met het systeem in de praktijk? In de door Bertrand en Wortmann onderzochte situatie (diffusie afdeling van een chip fabriek), waar het systeem B.W. uitvoerig geëvalueerd is, kon men na invoering het volgende constateren:

- de spreiding in de doorlooptijd ging van ongeveer 5 dagen naar zo'n 2 dagen
- de gemiddelde doorlooptijd ging van 36 dagen terug naar 24 dagen
- door beter gebruik te maken van de multi inzetbaarheid van operators verbeterde de relatie gemiddelde doorlooptijd / bezettingsgraad
- als neveneffect: door de snellere terugkoppeling door de kortere doorlooptijd verbeterde de opbrengst van het aantal correcte kristallen (proces kon eerder bijgesteld worden)

Ook in andere situaties, die weliswaar niet zo uitvoerig zijn geëvalueerd als bovenstaande diffusie situatie, zijn dergelijke resultaten waargenomen. Recente onderzoeken hebben aangetoond dat het systeem B.W. ook in andere productie omgevingen dan de seriematige fabricage situatie bruikbaar is. Dit betreft met name de echte job-shop (elke order is uniek) en de zogenaamde multi component product situatie. Met dit laatste wordt bedoeld dat voor 1 klantenorder meerdere werkkorders (voor verschillende componenten) benodigd zijn.

Concluderend mogen we zeggen dat het systeem B.W. zijn waarde voor de seriematige fabricage situatie ruimschoots bewezen heeft en dat het er naar uitziet dat ook in andere genoemde productie situaties het systeem zijn nut zal bewijzen. Naast onderzoek naar toepassingen in andere productie situaties vindt bovendien onderzoek plaats naar allerlei verfijningen van het systeem. Dit betreft met name de korte termijn schedulings problematiek en de vraag naar de omstandigheden waaronder het mogelijk is om in situaties waar B.W. gebruikt wordt produkten in te delen in categorieën waarbij de categorieën verschillen met betrekking tot de gewenste doorstroomsnelheid ([2]).

[1] Bertrand, J.W.M. en Wortmann J.C., Production Control and Information Systems for Component Manufacturing Shops, Elsevier, 1981.

[2] Bertrand, J.W.M. en Ooyen, H.P.G. van, Flowrate Flexibility in Complex Production Departments, intern rapport TUE Eindhoven, TUE/BDK/KBS 89-16.