

Hoorcollege 6

Blocking en starving

Er is sprake van blocking als een buffer na een processtap vol is, waardoor de capaciteit van de voorafgaande processtap niet vrijgemaakt kan worden. Er is sprake van starving als de buffer voorafgaand aan de processtap niet voldoende is. Het proces loopt dan leeg.

Throughput loss

Als een bezette bediener/capacity resource altijd leidt to een gemiste klant en er dus geen wachttijd is, dan kunnen we de kans dat alle m bedieners/resources bezet zijn bepalen via de Erlang Loss formule. Een aanname hierbij is dat tussenaankomsttijden exponentieel verdeeld zijn. de bedieningsduur verdeling is niet van belang. Via de Erlang Loss tabel (gegeven in het boek) kun je de kansen $P_m(r)$ dat m bedieners gelijk bezet zijn vinden.

$$\text{Flow units lost per hour} = \left(\frac{1}{a}\right) \times P_m(r)$$

Reductie van variabiliteit

Variabiliteit kan verschillende bronnen hebben: de vraag, de instroom van transformed resources, de beschikbaarheid van transforming resources (capaciteit) en de bedieningsduren of bewerkingstijden. De bedrijfsvoering kan de onregelmatigheid nog versterken, bijvoorbeeld door grote batches die leiden tot onregelmatige aanvoer.

Lean richt zich op de reductie van variabiliteit om tegen minimale bufferkosten te kunnen produceren. Er zijn veel methoden van lean, zoals 5s, heijunka, one-unit-flow, SMED, JIT, Quality management en Poka Yoke.

Door gebruik te maken van flexibele buffers kan de omvang van buffers beperkt worden. dat betekent dat de buffercapaciteit of –voorraad voor verschillende producten kan worden gebruikt.

Revenue management

Revenue management richt zich op het genereren van een maximale winst uit een beperkte en vergankelijke capaciteit door de vraag te beïnvloeden. We richten ons op twee specifieke technieken: Het onderscheiden van low-fare en high-fare klanten om protection levels te bepalen en het gebruik van overbooking policies. In beide gevallen modelleren we het vraagstuk als een 'newsvendor problem', dat de hoogte van een voorraad bepaalt die eenmalig neergelegd worden. Het newsvendor problem beschrijft de gevolgen van te veel voorraad inkomen en de gevolgen van te weinig voorraad inkopen.

Om de vraagvariatie te voorspellen kun je gegevens uit het verleden gebruiken. Stel je hebt alleen een voorspelling van de verwachte vraag, maar uit het verleden heb je wel gegevens in hoeverre de werkelijke vraag (actual) afweek van de voorspelde (Forecast). Dan kun je de verdeling van de ratio A/F bepalen ($\mu_{A/F}$; $\sigma_{A/F}$). Vervolgens gebruik je als verdeling voor de verwachte vraag:

$$\begin{aligned} \text{Expected Demand: } \mu_D &= \mu_{A/F} \cdot \text{Demand Forecast} \\ \text{St.dev. of Demand: } \sigma_D &= \sigma_{A/F} \cdot \text{Demand Forecast} \end{aligned}$$

We beschouwen de vraagverdeling in analyses als normaal verdeeld met bovenstaande parameters.

Om de winst-maximaliserende voorraad te bepalen, is de critical ratio nodig.

$$\alpha = \frac{C_u}{C_u + C_O}$$

C_u = Cost of underage (cost of underestimating demand) \rightarrow Verkoopprijs – Inkoopprijs
 C_o = Cost of overage (cost of overestimating demand) = Inkoopprijs – Opruimingsprijs

Naarmate je Q groter kiest, neemt de kans dat de extra eenheid C_u oplevert steeds verder af.

De kans op kosten C_o van eventueel overschot nemen steeds verder toe. Door de critical ratio als de kans op 'uit voorraad' te kiezen vinden we hierin balans. Als we de optimale z -waarde kennen, kunnen we de Expected Lost Sales bepalen:

$$\text{Expected Lost Sales} = \sigma_D \times L(z_{cr})$$

$$\text{Expected Sales} = \mu_D - \text{Expected Lost Sales}$$

$$\text{Expected Leftover Inventory} = Q - \text{Expected Sales}$$

$$\text{Expected profit} = C_u \times \text{Expected Sales} - C_o \times \text{Expected leftover inventory}$$

$$\text{Fill rate} = E(\text{expected sales})/\mu_D$$

Booking limit

Het doel van booking limit is de hoogste opbrengst uit je (vaste) capaciteit halen. Dit kan door het accepteren van 'low-fare' klanten tot een bepaalde booking limit, ofwel: protection level (reservering) voor 'high-fare' klanten. Elementen van booking limit zijn het toewijzen van capaciteit aan bepaalde marktsegmenten en prijsdifferentiatie.

Het Newsvendor probleem bepaalde de voorraad die winst maximaliseert, op basis van de vraag naar producten. In plaats van de vraag naar producten kunnen we nu kijken naar de vraag naar services tegen een 'high-fare' en daarvoor een "voorraad" reserveren (=protection level). De betekenis van de variabelen verandert, maar de berekeningen blijven hetzelfde.