

KWANTITATIEVE METHODEN BIJ

Europe Container Terminus (ECT) *

ir P.J. van Eggelen

ect

Inleiding

ECT is wereld's grootste containeroverslagbedrijf. Werden in het oprichtingsjaar (1967) slechts 25.000 containers overgeslagen, thans worden meer dan 1 miljoen containers per jaar behandeld.

De voornaamste dienstverlening van ECT is de verwerking van de aangeboden containerstromen in aansluiting op de verschillende vormen van transport. In hoofdlijnen is dit proces te verdelen in:

- containeroverslag van watertransport, het laden en lossen van zeeschepen en lichters.
- containeropslag, in afwachting van transport.
- containeroverslag van landtransport, het laden en lossen van vrachtauto's en spoorwagens.

Momenteel heeft ECT een terminal in Rotterdam ("Home-Terminal"), een terminal op de Maasvlakte ("Delta-Terminal") -operationeel sinds september 1984-, een railterminal in Venlo en een aandeel in de Rijnterminal ICG te Germersheim, Duitsland (binnenkort operationeel).

OR en statistiek bij ECT

Reeds in een vroeg stadium zijn bij ECT kwantitatieve methoden toegepast. Aanvankelijk werden voornamelijk handsimulaties uitgevoerd: met behulp van vele houten blokjes ("containers") werden scheepsoperaties nagespeeld om zodoende meer inzicht te verkrijgen in de problematiek.

Vanaf 1974 werden computersimulaties uitgevoerd bij de bestudering van de bedrijfsprocessen (TH-Delft / PROSIM).

Tegenwoordig worden op micro computers simulatie modellen ontwikkeld (must / PASCAL).

Voor statistische overzichten van de opslag en operatie werd van eigen ontwikkelde programmatuur en SPSS gebruik gemaakt (TH-Delft / PL/1).

Nu wordt statistiek bedreven op micro's (SPSS/PC, LOTUS 123 en TURBO PASCAL).

Bovengenoemde activiteiten zijn ondergebracht bij de afdeling Nieuwbouw Equipment Research en Development, kortweg NERD genaamd.

*) Seattleweg 7, 3000 HK Rotterdam (010-316320)

ECT heeft momenteel twee wiskundigen in dienst, die als deel van hun taak OR-technieken toepassen en dan voornamelijk het ontwikkelen, toepassen en onderhouden van (diskrete) simulatie modellen.

Wat de statistiek betreft geven zij zelf regelmatig diverse overzichten van o.a. de opslag en de operatie uit en ondersteunen zij anderen bij het opzetten en uitvoeren van statistisch onderzoek (o.a. de afdeling "Kwaliteit & Analyse").

Bovendien worden diverse gegevens verzameld en verwerkt ten behoeve van de ontwikkeling en het gebruik van simulatie modellen, zowel vooraf (invoer) als achteraf (kontrole).

Voor een belangrijk deel bestaan de werkzaamheden uit het uitvoeren van consultancy opdrachten: van het toepassen van bestaande simulatie modellen voor andere terminals tot het ontwikkelen van specifieke modellen.

Aangezien ECT thans al zijn simulatie modellen op micro's ontwikkelt (zie "Simulatie") en de opdrachten meestal van buiten Europa komen, worden de modellen ter plekke op draagbare apparatuur gedemonstreerd en uitgevoerd (en indien nodig aangepast).

Simulatie

Zoals reeds vermeld werden in het begin bij ECT nog handsimulaties uitgevoerd om meer inzicht te verkrijgen in de diverse overslagprocessen. Daartoe werd gebruik gemaakt van een groot tafelblad, waarop de terminal te Rotterdam was afgebeeld.

Met behulp van houten blokjes - containers voorstellende - werden scheepsoperaties nagebootst (foto 1).

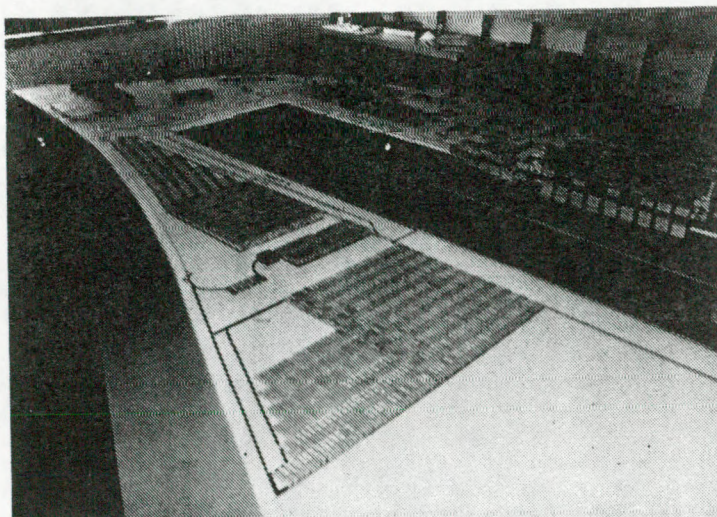


foto 1: simulatie toen ...

Door kontakten met de TH-Delft en de ontwikkeling van (diskrete) simulatietalen op mainframe's werd in 1974 gestart met computersimulaties. De modellen werden in PROSIM geschreven. Regelmatig werd een simulatie onderzoek door een student uitgevoerd in het kader van zijn afstuderen.

Het meest gebruikte model (een capaciteitsmodel) heeft de ontwikkeling van PROSIM tot en met versie 2 gevolgd.

In september 1983 werd door Upward Systems -in nauwe samenwerking met ECT- het simulatiepakket must ontwikkeld, aanvankelijk beperkt tot CP/M systemen met PL/1 als achtergrondtaal.

Reeds in een vroeg stadium werd een consultancy opdracht hierin uitgevoerd. Deze opdracht werd zeer succesvol ruim binnen de gestelde tijd afgerond, waarbij het succes mede te danken was aan het feit dat het ontwikkelde model ter plaatse (Southampton) getoond (en aangepast!) kon worden, met voor demonstratie doeleinden een weliswaar abstracte doch zeer illustratieve animatie van het model.

Sindsdien is voor simulaties uitsluitend gebruik gemaakt van micro's. Bestaande in gebruik zijnde modellen (in PROSIM) zijn geconverteerd naar must.

Een van de laatste ontwikkelingen is must voor MSDOS systemen met PASCAL als achtergrondtaal. Hierdoor is het mogelijk geworden op eenvoudige wijze animaties aan modellen te koppelen. Dit is niet alleen handig om modellen te demonstreren, het is ook van essentieel belang voor een efficiënte modelbouw: door animaties vanaf de start van de ontwikkeling aan een model te koppelen, wordt het inzicht in het te modelleren systeem alsmede in het model zelf vergroot en beschikt de modelbouwer over een visueel hulpmiddel om een model te verifiëren.

Voorbeelden

ECT's oudste en meest gebruikte simulatie model is een hoog geaggregeerd model van een containerterminal, waarin het aksent ligt op de waterzijde (kade- en kraangebruik en opslagbehoefte).

In dit model wordt het lossen en laden van schepen afgebeeld als een containerstroom in plaats van afzonderlijke handelingen.

Dit model is toegepast voor terminals vanaf 10.000 tot terminals met meer dan 1 miljoen containerbewegingen per jaar.

In zijn laatste vorm heeft het model de mogelijkheid om regelmatige vaarschema's, zoals b.v. de wekelijkse diensten, in te voeren door konstante intervals te specificeren, waarbovenop een ruis gedefinieerd wordt. Met deze optie is het model regelmatig toegepast om de invloed van verandering in de mix van klanten op de dienstverlening en de opslagbehoefte na te gaan.

Zelf heeft ECT het model veelvuldig toegepast t.b.v. zijn uitbreiding op de Maasvlakte ("Delta-Terminal").

In 1982 is deels als afstudeeropdracht -in PROSIM V2- een omvangrijk model van een containerterminal ontwikkeld, waarin alle overslagprocessen (landzijde, waterzijde en opslag), zowel diskreet (per container) als continu (containerstromen) zijn afgebeeld.

In het model is ook al het equipment opgenomen. Voor de toewijzing daarvan aan de verschillende processen zijn diverse beslissingsregels geïmplementeerd.

Met dit model is het mogelijk onderzoek op één van de overslagprocessen te concentreren (diskreet), terwijl ook de andere processen worden gesimuleerd (kontinu). Hierdoor wordt voor een onderzoek een getrouw afgebeelde omgeving gerealiseerd.

Zo is bijvoorbeeld bij bestudering van het lossen van schepen de hoeveelheid equipment voor het losproces tijdens een simulatie run niet konstant, maar afhankelijk van de vraag naar equipment bij de overige processen.

Dit model is o.a. toegepast voor de Delta-Terminal om het gebruik van railgebonden stapelkranen in de opslag te onderzoeken en om een indruk te krijgen van de personeelsbehoefte in de tijd.

Om het model te kunnen valideren (de Delta-Terminal moest nog gebouwd worden) is het op de terminal in Rotterdam toegepast. Hoewel van een geheel andere terminal lay-out moest worden uitgegaan, waren nagenoeg geen modelaanpassingen nodig en kon met veranderingen in de invoer worden volstaan, omdat het model zo universeel mogelijk was opgezet.

Een klant van ECT, die zelf een terminal in New-York heeft, had aldaar het volgende probleem: met het oog op een nieuwe generatie van grotere containerschepen waren reeds 2 van de 3 kadekranen verhoogd. De vraag was of met de te verwachten vaarschema's het zinvol was ook de derde kadekraan te verhogen. Zelf had men alvast een handsimulatie uitgevoerd om enig idee te krijgen.

Van de terminal is een simulatie model gemaakt, waarin de te verwachten vaarschema's -met op historische cijfers gebaseerde afwijkingen- zeer nauwkeurig konden worden opgenomen.

Niet alleen containerschepen, maar ook autoschepen (geen kraan-, maar wel kadegebruik) werden gesimuleerd. Diverse aspecten t.a.v. kraaninzet werden meegenomen (het ene type schip kreeg b.v. maximaal 1 kraan, het andere 2, waarbij ook nog met prioriteiten rekening gehouden moest worden). Bovendien werd de invloed van het getij ingebouwd, waardoor de lage kraan niet altijd beschikbaar was.

De opdracht is succesvol afgerond, mede doordat het vertrouwen van de opdrachtgever in de simulatie resultaten werd vergroot dankzij een aan het model gekoppelde animatie, waarin hij kadegebruik en kraaninzet tijdens een simulatie kon volgen.

De eerste fase van de Delta-Terminal is voltooid. Op de Maasvlakte heeft ECT nog opties voor uitbreidingen van de Delta-Terminal (fase 2 en 3). Sinds + 2 jaar wordt voor de tweede fase onderzocht in hoeverre verdere automatisering van containeroverslag en transport technisch en economisch haalbaar is.

Vele alternatieven zijn geopperd. Voor het merendeel daarvan zijn (op een micro) simulatie modellen ontwikkeld om de capaciteit, hoeveelheid benodigd equipment en haalbaarheid te bepalen. Voor het laatste alternatief is een model ontwikkeld, waaraan een animatie van het proces in de opslag gekoppeld is.

Deze animatie is vanaf het begin van de ontwikkeling aan het model gekoppeld en heeft zodoende de modellering aanzienlijk versneld en het inzicht in het systeem vergroot (zo is b.v. het rijden van containertreinen zichtbaar gemaakt (foto 2)).



foto 2: simulatie nu ...

Evaluatie

In de voorbeelden zijn enkele modellen toegelicht die bij ECT ontwikkeld zijn. Deze modellen zijn in de praktijk krachtige Decision Support Systemen gebleken: voor uiteenlopende vraagstukken kunnen antwoorden snel en betrouwbaar verkregen worden tegen relatief geringe kosten.

De ervaringen opgedaan met animaties van modellen heeft ECT doen besluiten in het vervolg -indien mogelijk- animaties aan modellen toe te voegen. Bestaande modellen zullen met animaties worden uitgebreid.

In de toekomst zullen simulaties ook voor de dag tot dag bedrijfsvoering gebruikt gaan worden. Hierbij valt te denken aan modellen ter ondersteuning van stack- en scheepsplanning.

Bovendien kunnen modellen met animaties een rol gaan vervullen bij de opleiding van diverse operationele en logistieke medewerkers.