

Evaluatie van simulatiesoftware voor de N.V. Luchthaven Schiphol

ir. Alex Jansen

In dit artikel wordt een onderzoek beschreven dat van juli tot en met oktober 1991 is uitgevoerd voor de N.V. Luchthaven Schiphol door een vijftal cursisten van de ontwerpersopleiding Technische Informatica aan de Technische Universiteit Eindhoven. Dit project is uitgevoerd in het kader van het keuzeblok Logistieke Besturingssystemen. Dit blok bestaat uit een cursorisch deel van vijf vakken, en wordt afgesloten met een project in het bedrijfsleven.

Inleiding en achtergronden

Binnen de N.V. Luchthaven Schiphol bestaat een groeiende behoefte aan de mogelijkheid om de stromen van onder andere passagiers, goederen, en vervoersmiddelen binnen en rondom de luchthaven op een effectieve wijze te beheersen. Vooral in verband met de te verwachten groei van Schiphol tot mainport (leidend tot een groei van het passagiersaanbod met meer dan 80%) en veranderingen in de toekomst (zoals opening van de grenzen binnen de Europese Gemeenschap) is een effectieve beheersing noodzakelijk. Er is gekozen om simulatie te gebruiken als hulpmiddel bij de beheersing van de genoemde stromen. Simulatie is namelijk bij uitstek geschikt voor de bepaling van efficiënte afhandelingsstrategieën voor onder meer passagiers, goederen en vliegtuigen. Verschillende scenario's kunnen snel en tegen relatief lage kosten worden geëvalueerd.

In het in dit artikel beschreven onderzoek werd een vijftal, door Schiphol geselecteerde, simulatiepakketten onderzocht op hun geschiktheid voor luchthavensimulaties. De pakketten werden beoordeeld op grond van een vijftiental, in samenspraak met de luchthaven bepaalde, criteria welke betrekking hebben op onder andere modellering, simulatie en gebruiksgemak.

Aangezien de onderzoeksresultaten van vertrouwelijke aard zijn is het niet mogelijk om hier de namen van de onderzochte simulatiepakketten en hun beoordelingen te vermelden. Dit artikel is daarom niet zozeer toegespitst op de geëvalueerde pakketten, als wel op de algemene aanpak van een dergelijk onderzoek. Naar onze mening kan deze algemene aanpak ook zeer goed als leidraad gebruikt worden bij de evaluatie van softwarepakketten voor een willekeurige

andere toepassing.

Het onderzoek

De bedoeling van het onderzoek was om binnen relatief korte tijd een gedetailleerd onderzoek te doen naar de geschiktheid van de vijf simulatiepakketten voor de luchthaven. Voorafgaand aan het onderzoek werd door de opdrachtgever (de luchthaven) de bereidheid van de softwareleveranciers om aan het onderzoek deel te nemen vastgesteld. Tevens werden in overleg de vijftien evaluatiecriteria opgesteld.

Om een goed onderzoek mogelijk te maken werd ten eerste een deelsysteem van de luchthaven geselecteerd dat in ieder pakket gemodelleerd zou moeten worden. Dit deelsysteem moest enerzijds klein genoeg zijn om in korte tijd in te kunnen voeren in de pakketten, maar moest anderzijds voldoende veelzijdig zijn om als representatief te gelden. Als systeem werd uiteindelijk een vereenvoudigde versie van de vertrekhallen gekozen. De vertrekkende passagiers worden beschouwd vanaf het moment dat ze het vliegveld binnenkomen totdat ze de douane passeren (of voortijdig het vliegveld verlaten). Figuur 1 geeft grafisch het gemodelleerde gedrag van de passagiers weer. Iedere 'normale' passagier gaat na binnenkomst een tijdje in de wachtruimte wachten, bezoekt vervolgens de check-in balie, gaat weer even in de wachtruimte wachten, en verlaat tenslotte het systeem richting belastingvrije zone na een bezoek aan de paspoortcontrole (koninklijke marechaussee). Dit gedrag wordt in de figuur aangegeven door de ononderbroken pijlen. Sommige passagiers hebben een afwijkend gedrag. Dit wordt aangegeven door de onderbroken pijlen. Een gedeelte van de passagiers moet namelijk de 'extra-bagage'

balie bezoeken om een overgewicht aan bagage te betalen. Ook is het mogelijk dat wachtende passagiers door rondlopend veiligheidspersoneel onderzocht en ondervraagd worden. Tenslotte kunnen passagiers voortijdig het vliegveld verlaten. Bagageafhandeling is niet in het model opgenomen.

Tegelijk met de opstelling van dit model werden de 15 evaluatiecriteria onderverdeeld in subcriteria en aandachtspunten. Er werd een enquêteformulier samengesteld waarop voor ieder (sub)criterium commentaar en een voorlopig cijfer gegeven kan worden. Dit cijfer (tussen 0 en 4) geeft aan in hoeverre het pakket aan het betreffende (sub)criterium voldoet. Sommige van deze criteria zijn specifiek van belang voor de simulatie van luchthavens; andere zijn van algemeen belang bij de beoordeling van software. Uiteraard verschilt de mate van belangrijkheid van ieder criterium al naar gelang de situatie waar het pakket gebruikt moet worden. De 15 criteria zijn onder te verdelen in vijf hoofdgroepen. Hieronder zullen we deze kort bespreken.

1. **Modellering** De criteria in deze groep waarderen de modelleringskracht van het betreffende pakket. Er wordt bekeken of simulatiemodellen van grote omvang en complexiteit op effectieve wijze ingevoerd, aangepast, en gesimuleerd kunnen worden. Tevens wordt gelet op de wijze van procesmodellering. De luchthaven Schiphol gebruikt namelijk een op hiërarchische decompositie gebaseerde methode om de vele op de luchthaven aanwezige processen te modelleren. Hierbij worden (delen van) processen beschouwd als zogenaamde 'black boxes' die later worden ingepast binnen het totaalsysteem. Indien een pakket een dergelijke decompositiemethode ondersteund is dit een voordeel aangezien de al beschreven processen zonder veel moeite omgezet kunnen worden in simulatiemodellen. Tevens komt dit de consistentie ten goede omdat slechts 1 modelleringstechniek volstaat.

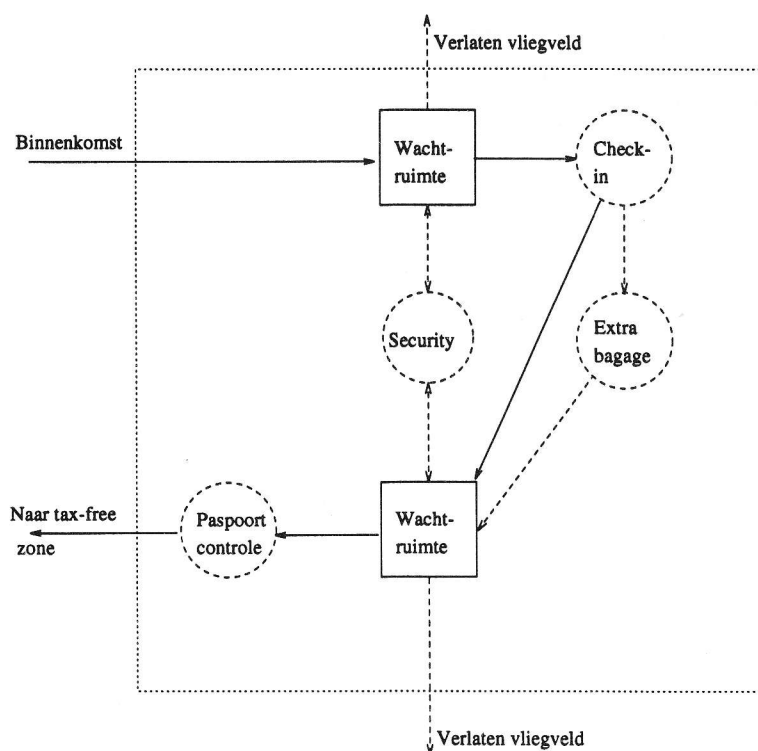
2. **Simulatie, animatie en tools** De criteria in deze groep beoordelen onder andere simulatieondersteuning. Belangrijke aspecten zijn versiebeheer van simulatieresultaten, rapportage, en (kwalitatieve) analyse. Tevens wordt gelet op de anima-

tiemogelijkheden en tools (zoals interfaces met andere softwarepakketten).

3. **Gebruikersondersteuning** De criteria in deze groep letten onder andere op het bedieningsgemak en de robuustheid van het pakket. Bedieningsgemak is vooral belangrijk voor de gebruikers van simulatiemodellen, zoals vluchtplanners en managers (geen informaticaexperts). Hierbij wordt gelet op zaken als de gebruikersinterface, handleidingen, etc.
4. **Ondersteuning** Hier wordt o.a. gelet op de kwaliteit en organisatie van opleidingen, consultancy, en de verschijningsfrequentie van updates.
5. **Kosten** De criteria in deze groep beoordelen het pakket niet alleen op de aanschafkosten van een individueel pakket, maar er wordt ook gekeken naar de kosten van opleidingen, consultancy, licenties, en eventueel extra benodigde hardware en software.

Aangezien het onderzoek binnen korte tijd voltooid moest worden, was er per pakket slechts een beperkte tijd beschikbaar. Ieder pakket werd daarom door twee van de vijf onderzoekers geëvalueerd, zodat ieder slechts twee pakketten diende te behandelen. Voor elk pakket werd de volgende aanpak van evaluatie gekozen.

- De leverancier maakt zelf een simulatiemodel van het gekozen deelsysteem (de vertrekhal) van de luchthaven.
- De twee onderzoekers werken zich in in het betreffende pakket, en proberen het gekozen deelsysteem zelf te implementeren. Dit is belangrijk om goed inzicht te verkrijgen in het pakket. Hiervoor is één werkweek gereserveerd. De leverancier diende het betreffende pakket dus gedurende deze periode ter beschikking te stellen.
- Vervolgens komen vertegenwoordigers van de leverancier en de onderzoekers bij elkaar om aan elkaar de gerealiseerde simulatiemodellen te demonsteren. Hierbij kunnen eventuele onduidelijkheden besproken worden. Tevens worden de evaluatiecriteria doorgesproken.



Figuur 1: Gedrag van passagiers in de vertrekhall

- De onderzoekers maken vervolgens een technisch- en een evaluatierapport. Het evaluatierapport bevat de toegekende waarderingen (cijfers) voor ieder evaluatiecriterium. Het (kwalitatieve) technisch rapport is een soort verantwoording en toelichting bij de cijfers in het (kwantitatieve) evaluatierapport. Verder wordt van ieder pakket een korte beschrijving gegeven, en wordt een aantal industriële gebruikers gevraagd naar hun positieve- en negatieve ervaringen met het pakket. Iedere leverancier krijgt in ruil voor zijn deelname na afloop van het onderzoek een kopie van de rapporten over zijn eigen pakket.

Nadat alle pakketten zijn geëvalueerd worden in een aantal zittingen door de vijf onderzoekers de evaluatiecriteria een voor een gedetailleerd doorgenomen om de toegekende cijfers precies af te stemmen.

Vervolgens worden de deelrapporten definitief gemaakt en samengevoegd in een uiteindelijk evaluatie- en technisch verslag. De resultaten worden tevens overzichtelijk samengevoegd in een kort management rapport waarin snel de

sterke en zwakke punten van ieder pakket zijn te zien via enige grafieken. De onderzoekers leveren in dit rapport een advies voor de pakketkeuze vanuit een software engineering standpunt. Het onderzoek wordt tenslotte in een tweetal voordrachten aan de luchthaven gepresenteerd. De luchthaven kiest vervolgens een pakket op grond van zelf te bepalen wegingsfactoren.

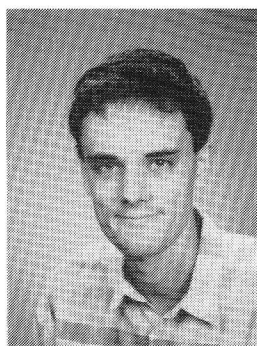
Conclusies en resultaten

Uiteindelijk blijkt er weinig verschil te bestaan tussen de verschillende pakketten. Sommige leveranciers hebben meer aandacht besteed aan animatie en gebruikersinterfaces. Anderen hebben zich meer geconcentreerd op de ondersteuning van modellering. Twee van de vijf pakketten bieden de mogelijkheid om simulatiemodellen hiërarchisch te decompuneren. Bij de overige drie dient de model in een keer volledig ingevoerd te worden. Opsplitsing van het systeem is daar slechts moeilijk mogelijk. Qua kosten en service blijkt er eveneens weinig verschil te bestaan.

Er kan geconcludeerd worden dat het onderzoek succesvol is geweest, en binnen korte tijd

is afgerond met een aantal waardevolle rapporten voor de luchthaven Schiphol. Op grond van deze rapporten is een goed inzicht ontstaan in de wereld van de simulatiepakketten, en is een goed gefundeerde keuze gemaakt voor één van de onderzochte simulatiepakketten.

Het project werd door de vijf onderzoekers van de ontwerpersopleiding als zeer positief ervaren. Behalve dat praktijkervaring is opgedaan met luchthaven- logistiek en simulatiemodellen, waren ook de minder technische en - wetenschappelijke aspecten de moeite waard. De onderzoekers hebben namelijk via dit project kennis gemaakt met een vijftal zeer commercieel gerichte instellingen, die, naast technische, ook veel commerciële en onderhandelings-technische know-how bezitten. Ook was het positief dat de gelegenheid werd geboden om eens in de keuken te kijken bij zowel softwareproducenten en hun klanten. □



ir. Alex Jansen volgt momenteel de ontwerpersopleiding Technische Informatica. Tevens is hij redactielid van het 'xootic' Magazine.