

@ctief Leren

Project VISNUE-TWEE

Eindverslag

project OOI2001/14

Periode 2001-2003

A. Bultheel, M. Van Barel, S. Van de Laer

Werkrapport @L 22, November 2003



Katholieke Universiteit Leuven

Department of Computer Science

Celestijnenlaan 200A – B-3001 Heverlee (Belgium)

@ctief Leren

Project VISNUE-TWEE

Eindverslag

project OOI2001/14

Periode 2001-2003

A. Bultheel, M. Van Barel, S. Van de Laer

Werkrapport @L 22, November 2003

Department of Computer Science, K.U.Leuven

Samenvatting

In het OOI project VISNUE-TWEE (Visualisatie van Numerieke Experimenten Test- en Werkomgeving met Evaluatie, OOI2001/14) werd verder gewerkt aan het leerplatform zoals het in het vorige VISNUE project is uitgewerkt.

De aanpassingen waren vooral gericht op een betere begeleiding bij het gebruik door de studenten, en tegelijk werden ook de instrumenten gemaakt om de nodige informatie te verzamelen waardoor het kan op een wetenschappelijk gefundeerde manier geëvalueerd worden.

Bovendien is het volledig geïntegreerd in TOLEDO, het over de hele universiteit gebruikte leerplatform.

Er is ook getracht om tot een betere integratie te komen, wat door de grondige hervormingen van vakken en programma's in het kader van de Bachelor-Master structuur, echter niet meer realistisch realiseerbaar was.

Voor een lijst van meer gedetailleerde rapporten i.v.m. VISVUE en VISNUE-TWEE verwijzen we naar de website

<http://www.cs.kuleuven.ac.be/~nalag/research/ALpubs/>

Project VISNUE-TWEE
Eindverslag
project OOI2001/14
Periode 2001-2003

A. Bultheel, M. Van Barel, S. Van de Laer

November 2003

<http://www.cs.kuleuven.ac.be/~nalag/research/ALpubs/AL22.abs.shtml>

Samenvatting

In het OOI project VISNUE-TWEE (Visualisatie van Numerieke Experimenten Test- en WERkomgeving met Evaluatie, OOI2001/14) werd verder gewerkt aan het leerplatform zoals het in het vorige VISNUE project is uitgewerkt.

De aanpassingen waren vooral gericht op een betere begeleiding bij het gebruik door de studenten, en tegelijk werden ook de instrumenten gemaakt om de nodige informatie te verzamelen waardoor het kan op een wetenschappelijk gefundeerde manier geëvalueerd worden.

Bovendien is het volledig geïntegreerd in TOLEDO, het over de hele universiteit gebruikte leerplatform.

Er is ook getracht om tot een betere integratie te komen, wat door de grondige hervormingen van vakken en programma's in het kader van de Bachelor-Master structuur, echter niet meer realistisch realiseerbaar was.

Voor een lijst van meer gedetailleerde rapporten i.v.m. VISVUE en VISNUE-TWEE verwijzen we naar de website

<http://www.cs.kuleuven.ac.be/~nalag/research/ALpubs/>

1 Achtergrond

Het VISNUE-TWEE project is een vervolg op het VISNUE project. In het eerste project werden een aantal hulpmiddelen ontwikkeld en ter beschikking gesteld van de studenten. Het bleek al gauw dat dit niet volstond opdat de studenten deze middelen ook ten volle zouden benutten. Voor een gedeelte werd het gerealiseerde ook doorkruist door het invoeren van het TOLEDO leerplatform. VISNUE was immers een mini-TOLEDO systeem dat alle ingrediënten van TOLEDO in een eenvoudiger vorm bevatte. Het was bovendien onafhankelijk van het mammoetsysteem zodat het op een CD-ROM kon meegegeven worden met de student die dan thuis of op kot kon oefenen, ook als er geen internetaansluiting voorzien was. Door het evaluatie-team dat de aanvraag van VISNUE-TWEE moest beoordelen is er sterk op aangedrongen dat het systeem vooral zou moeten zorgen voor een horizontale en verticale integratie. Dit werd echter door de dringende hervormingen in het kader van de BaMa structuur bemoeilijkt. Bestaande vakken werden sterk afgeslankt en de inhoud van de nieuwe programmaonderdelen waren voortdurend in beweging zodat er geen tijd overbleef in de drukke agenda van de POC om een verdere integratie te bespreken. Tenslotte was het belangrijkste doel in VISNUE-TWEE een wetenschappelijke didactische evaluatie van het systeem te maken door het afnemen van verschillende testen van de studenten.

Volgende ontwikkelingen waren nodig om deze doelstellingen te bereiken.

- VISNUE moest geïntegreerd worden in TOLEDO zodat het voor de student geen afzonderlijk systeem werd en net als alle andere vakken op een transparante manier bereikbaar werd.
- Het invoeren van een kalendersysteem. Het doel was om de studenten een leidraad te geven bij hoeveel uren ze moesten besteden aan elk onderdeel van het vak. Indien dit schema gevolgd werd dan zouden ze het werk verdelen over het hele jaar en zouden ze op het einde van het jaar perfect voorbereid zijn op het examen. Daarbij zouden ze precies de voorziene belasting voor het vak besteed hebben.
- Het zelftestsysteem zou moeten aangepast worden zodat ook het gebruik ervan in log-bestanden werd bijgehouden ofwel moest overgestapt worden op het TOLEDO zelftestsysteem Question Mark Perception.
- Een strategie voor de didactische evaluatie van het systeem moest uitgewerkt worden en de juiste log-bestanden geanalyseerd.
- Bij het gebruik bleek dat voor de oefeningen waarbij een webformulier moest ingevuld worden, de studenten niet alleen de feedback op hun antwoorden wilden hebben maar ook hun eigen antwoorden wilden krijgen. Hiervoor is het oefeningensysteem herschreven om ook in deze functionaliteit te voorzien.
- Voor de horizontale integratie moesten nog bijkomende voorbeelden gezocht worden uit andere vakken en als illustratie bij dit vak worden aangeboden. Voor de verticale integratie is voorzien in het verwijzen naar meer gevorderde technieken die als smaakmakers voor vervolgvakken moeten dienen en zijn links voorzien die verder reiken dan de leerstof van een inleidende cursus over dit onderwerp.

We zullen in de volgende paragrafen nader ingaan op elk van deze punten.

2 Realisaties

2.1 Integratie

Het VISNUE-systeem is volledig in het Toledosysteem geïntegreerd: alle informatie die in VISNUE beschikbaar is, kunnen studenten ook via Toledo terugvinden. Dit zorgt ervoor dat studenten voor “Numerieke wiskunde” geen aparte URL moeten onthouden (of toevoegen aan hun favorieten). Toch blijft de informatie ook afzonderlijk toegankelijk (en is zelfs op CD-ROM verkrijgbaar zodat ook studenten zonder internetverbinding thuis de pagina’s kunnen bekijken). De informatie op CD-ROM is natuurlijk niet altijd actueel gedurende het academiejaar; daarom zijn er ook externe links opgenomen zodat studenten de meest recente informatie kunnen nakijken. Samen met het zelf kunnen beheren en eventueel gemakkelijk elders kunnen inpassen van de informatie op de pagina’s, is de mogelijkheid van een versie op CD-ROM een belangrijke overweging om beide systemen (Toledo en Visnue) te blijven gebruiken. Redundantie wordt beperkt door in Toledo voornamelijk te werken met links. Uiteraard zijn een aantal onderdelen (vragentrommel, discussieplatform, zelfteststelsysteem, webformulier voor de oefeningen) enkel toegankelijk met een internetverbinding.

Voor een vergelijkende studie Toledo/VISNUE zie @L15 S. Van de Laer, A. Bultheel *Het project VISNUE: inpassen in Blackboard?*, April 2002.

2.2 Kalendersysteem

Gedurende het academiejaar 2001-2002 werd een kalendersysteem ontwikkeld dat sindsdien in gebruik is genomen. Uit reacties van studenten blijkt, dat zij de aanbevolen planning wel degelijk bekijken. Ze vinden het ook een goed idee om een dergelijke richtlijn te hebben als hulp bij hun studieplanning. Ze geven echter aan (ook als ze het kalendersysteem wel willen volgen) dat ze gedurende het academiejaar te veel belast zijn om deze richtlijnen op te volgen. Dit kan een belangrijke overweging zijn naar begeleide zelfstudie toe: als studenten overbelast zijn door hoorcolleges, oefensessies en practica, blijft er weinig tijd over om nog aan zelfstudie te doen. Het is dus wellicht zinvol het aantal contacturen te herbekijken, zodat studenten nog tijd overhouden om te studeren. Dit moet een belangrijk aandachtspunt worden in het nieuwe BaMa curriculum.

Voor het ontwerp en de beschrijving verwijzen we naar @L16 S. Van de Laer, A. Bultheel *Het project VISNUE: het kalendersysteem*, April 2002.

2.3 Zelfteststelsysteem

In plaats van het gehele leerplatform van VISNUE te evalueren werd gekozen om in de eerste plaats een onderdeel ervan, nl. het zelfteststelsysteem te bestuderen op de didactische kwaliteiten. Daarvoor moesten we over log-bestanden beschikken. Er is gekozen om het bestaande zelfteststelsysteem aan te passen zodat de nodige log-bestanden aangemaakt werden.

Ontwikkeling

Het zelfteststelsysteem uit het VISNUE-project is volledig herschreven met het oog op het toevoegen van een logsysteem. Op die manier wordt de didactische evaluatie mogelijk gemaakt.

Realisatie

Er werd gekozen om het zelfteststelsysteem te ontwikkelen met de volgende vereisten:

- L^AT_EX als invoerformaat voor formules.
- Flexibel genoeg om andere vakken dan “Numerieke wiskunde” aan te kunnen.

- Duidelijke handleiding voor installatie, gebruik en onderhoud.
- Afhankelijkheid van hulpprogramma's moest beperkt zijn.
- Eenvoudig in onderhoud.

Met deze doelstellingen voor ogen, en na het bestuderen van de mogelijkheden van Question Mark Perception leek het ons aangewezen een aanpassing te maken van het bestaande zelfteststelsel om de nodige log-bestanden te genereren. Dit was in ieder geval eenvoudiger en minder tijdrovend dan om in het ingewikkelde Toledosysteem aanpassingen te doen. Zo waren we ook helemaal niet afhankelijk van het ondersteunende Ludit-team dat andere prioriteiten had.

In de invoerbestanden voor de vragen zijn in principe alle \LaTeX symbolen en constructies toegelaten. De flexibiliteit naar andere vakken toe wordt gerealiseerd door alle vakspecifieke informatie (URL, onderwerpen voor de vragen) buiten de eigenlijke code (in configuratiebestanden dus) te plaatsen. Alle uitleg over installatie vanaf het uitpakken van het gecomprimeerde "zelftest.zip" tot aan het gebruiken wordt gebundeld in een "readme"-bestand (in \LaTeX "readme.tex", HTML "readme.html" en PDF "readme.pdf" formaat). Voor studenten is er ook een handleiding voorzien waarin de verschillende vraagtypes en manier van scoren wordt besproken. Door de omzetting naar HTML te doen a.h.v. $\text{\LaTeX}2html$ wordt een beperkte afhankelijkheid geïntroduceerd. Dit weegt echter niet op tegen het verschil in ontwikkeltijd wanneer alle omzettingen zelf zouden geprogrammeerd moeten worden. De afhankelijkheid is zo beperkt mogelijk gehouden; er zijn sentinels ingebouwd in de invoer zodat het uitvoerformaat van $\text{\LaTeX}2html$ zo weinig mogelijk invloed heeft op het eindresultaat. Een andere afhankelijkheid is die van het bladerprogramma. Om formules in \LaTeX te tonen, bestaan er speciale uitbreidingspakketjes (bv. TechExplorer). Van deze hulpmiddelen is afgezien om ook studenten die deze thuis niet kunnen/willen installeren niet te benadelen. Bovendien vermijdt men samen met deze installatie"problemen" ook eventuele versieproblemen. We hebben ons dus beperkt tot een HTML-formaat dat door elk elementair (grafisch) bladerprogramma weergegeven moet kunnen worden. Het onderhoud na eerste installatie is beperkt tot toevoegen, aanpassen of verwijderen van vragen en het beheer van de logbestanden. Toevoegen en aanpassen van vragen gebeurt op een gelijkaardige manier: uitvoeren van een Perlscriptje nadat het invoerbestand voor de vraag in de hoofdmap is geplaatst. Het verwijderen gebeurt eveneens a.h.v. een Perlscriptje, waarbij enkel het vraagnummer (de vraagnummers) moet(en) opgegeven worden.

Vergelijking met andere systemen.

Het zelfteststelsel uit VISNUE is qua opzet en soorten vragen één van de geautomatiseerde zelftest-systemen met gesloten en halfopen vragen. We hebben de keuze gemaakt om geen open vragen op te nemen in het systeem, omdat deze (nog) niet door een computersysteem kunnen nagekeken worden (men kan enkel een verbeterleutel ter beschikking stellen of manueel controleren). Wat onderscheidt het VISNUE-systeem dan van andere systemen? Ten eerste het invoerformaat. Veel wiskundigen gebruiken \LaTeX om formules mooi te kunnen weergeven op computer. Dit wordt door het VISNUE-systeem ondersteund. Verder kunnen docenten hun vragen op meerdere manieren bekijken; er is de webinterface voor docenten maar ook de mogelijkheid om alle vragen samen in 1 \LaTeX document te bekijken. Dit laatste kan handig zijn om een overzicht te krijgen van de beschikbare vragen. Naast verschillen zijn er ook gelijkenissen natuurlijk. Hoewel het VISNUE-systeem specifiek voor het vak "Numerieke wiskunde" ontwikkeld werd, is het geenszins beperkt tot dit vak alleen. Het systeem is voldoende algemeen zodat ook andere vraagonderwerpen kunnen ingegeven worden en zodat het elders plaatsen slechts een paar beperkte aanpassingen vraagt. Voor docenten die het systeem zouden willen gebruiken, is er een technische handleiding beschikbaar en zijn er voorbeeldvraagjes. Bovendien zijn een aantal bestanden zoals gebruikt voor het vak "Numerieke wiskunde" mee opgenomen in het

gecomprimeerde bestand “zelftest.zip” zodat docenten deze als voorbeeld kunnen gebruiken om hun eigen configuratie te bepalen.

Het systeem is beschreven in @L18, S. Van de Laer, A. Bultheel *Project VISNUE-TWEE: Het zelfteststelsel*, november 2002.

2.4 Oefenzittingensysteem

Achtergrond

Gedurende het academiejaar 2002-2003 werd reeds gebruik gemaakt van een oefenzittingensysteem, wat inhield dat studenten online antwoorden invulden, verstuurd en hierop feedback kregen van de docent.

Veel studenten hadden hierbij de opmerking dat ze hun eigen antwoorden nog eens apart moesten noteren omdat ze anders niks hadden om achteraf te gebruiken bij het studeren en bij het vergelijken met de commentaar van de docent.

Daarom werd besloten om aan het bestaande systeem toe te voegen dat studenten een emailtje toegestuurd konden krijgen waarin hun eigen antwoorden staan.

Ontwikkeling

Het oefenzittingensysteem moest voldoen aan volgende eisen:

- Toevoeging van een emailfunctie.
- 1 systeem voor alle oefenzittingen i.p.v. voor elke oefenzitting aparte scriptjes.
- Huidige L^AT_EX opgaven moesten zoveel mogelijk exact overgenomen kunnen worden.
- Aan de docentkant zo weinig mogelijk aanpassingen aan de oplossingspagina.
- Duidelijke handleiding voor docententeam.

Aanpassingen aan het systeem

In het oude systeem waren er 3 versies van de opgave voor een oefenzitting:

- Een L^AT_EX versie gebruikt door de docent en assistenten, ook in HTML-formaat en PDF-formaat beschikbaar gesteld aan de studenten.
- Een formuliersversie hardcoded in een perlscriptje, wat dus inhield dat elke oefenzitting een apart perlscriptje had.
- Een versie met slechts korte zinnestjes voor de docent, om de antwoorden van de studenten te kunnen bekijken zonder tussen meerdere documenten te moeten wisselen.

Deze 3 versies zijn behouden gebleven, maar vertrekken nu van 1 document in een L^AT_EXachtig formaat. Dit laat toe om alle aanpassingen die achteraf nodig of wenselijk zijn, op slechts 1 plaats te doen. De versie met de korte zinnestjes is ook gekozen voor het emailtje aan de studenten, omdat deze versie vrij is van figuren en dergelijke.

Het oude systeem was volledig in Perl/HTML geïmplementeerd en werd aangevuld met enkele shellscrip-tjes om toegangsrechten aan te passen.

Het nieuwe systeem werkt m.b.v. PHP omdat bij het aanpassen van de Perlcode te veel problemen opdoken. De verwerking gebeurt op het ogenblik dat de student zijn antwoord indient. Alle gegevens

worden opgeslagen in een MySQL gegevensbank die met gepaste PHP scriptjes kan opengezet of afgesloten worden en er is eveneens een scriptje voorzien waarmee het didactisch team de de antwoorden van de studenten per reeks en per oefenzitting kan bekijken.

Voordelen en nadelen van het nieuwe systeem

Voordelen

T.o.v. het oude systeem is er bij de docent een taak weggevallen, nl. het verwerken van de gegevens. Dit gebeurt nu automatisch zodra de studenten hun antwoord verzenden.

Oefenzittingen met en zonder invulformulier worden op een zelfde manier verwerkt, nl. er wordt een \LaTeX achtig bestand aangemaakt (of gewoon een \LaTeX bestand indien geen invulformulier) en dit wordt verwerkt door een installatiescriptje zodat een opgave in \LaTeX formaat en HTML formaat beschikbaar is, en indien toepasselijk ook een invulformuliergeedeelte. Dit laat ook toe om aan bestaande opgaven eenvoudig een invulformulier toe te voegen indien wenselijk: de opgave kan behouden blijven maar er dienen wel een aantal etiketten toegevoegd te worden voor een formulier (en korte zinnetsjes) en indien nodig een herformulering van de vragen.

Door het gebruik van de gegevensbank om de resultaten te stockeren zijn een aantal problemen uit het verleden uitgeschakeld. Er is nu immers geen behoefte meer aan locking voor andere gebruikers en andere gebruikers worden ook niet gestoord doordat iemands gegevens worden geregistreerd.

In het oude systeem was het mogelijk dat alle gegevens van een reeks studenten verloren gingen als de begeleider van de oefensessie zou vergeten hebben de toegangsrechten aan te passen voor de sessie. Dit wordt nu gecontroleerd aan het begin van de oefensessie als de student zijn gegevens invult.

Nadelen

Omdat de oude versie van de HTML-formulieren zo exact mogelijk overgenomen werd, bestaan er nog steeds 2 versies van de opgave, die echter nagenoeg identiek zijn. Ze verschillen enkel doordat in de ene versie de invulvakken van het formulier niet beschikbaar zijn en in de andere versie wel. De versie zonder invulmogelijkheden is zowel in HTML als in PDF formaat beschikbaar.

De opgave wordt met gewone \LaTeX commando's beschreven. De formatering voor de antwoordformulier wordt daartussen gelast met behulp van HTML commando's. Die is voor \LaTeX verwerking afgeschermd door een speciale \LaTeX omgeving. Die omgeving bevat ook een korte formulering van de vraag.

In het invulformulier kunnen geen HTML-links voorkomen die niet openen in een nieuw venster, omdat het bladerprogramma dat geïnstalleerd is op de machines hier het automatisch herstellen van ingevulde gegevens niet ondersteunt. Dit zorgt ervoor dat alle verwijzingen in de opgave in 2 versies moeten aangemaakt worden, nl. pure HTML en een \LaTeX versie die dan in \LaTeX getoond kan worden.

Studenten moeten nu ook het nummer van de oefenzitting selecteren.

Mening van de studenten

Zoals in de vragenlijst omtrent het visuesysteem (zie hoger) naar boven kwam, werd aan het oude systeem het ontbreken van terugkoppeling naar de student toe nadelig bevonden. Dit werd in het nieuwe systeem opgelost door het toevoegen van de emailfunctie.

Beveiligingsproblemen

Het vorige systeem met ontwerp en gebruiksaanwijzing werd beschreven in het rapport @L19, S. Van de Laer, A. Bultheel, *Het project VISNUE-TWEE: het oefeningensysteem*, September 2003. Bij de praktische ingebruikneming tijdens het eerste semester van 2003-2004, bleken er allerlei internet-beveiligingsproblemen, het systeem nagenoeg onbruikbaar te maken. Er werd in extremis een aanpassing gemaakt zodat het systeem aan een MySQL gegevensbank werd gekoppeld zodat daarin alle

antwoorden van de studenten konden worden opgeslagen, wat de beveiliging omzeilde. Het nieuwe systeem is beschreven in @L20, A. Bultheel, *Het project VISNUE-TWEE: het oefeningensysteem/2*, oktober 2003.

2.5 Didactische evaluatie

Achtergrond: begeleide zelfstudie

Over de term “zelfstudie” kunnen we vrij kort zijn: studenten moeten zelfstandig de aangeboden leerstof verwerken. Zij krijgen hierbij (in de colleges) verwijzingen naar leermateriaal.

Het woord “begeleiding” echter kan op verschillende manieren geïnterpreteerd worden. Men kan hieronder verstaan dat men studenten de mogelijkheid biedt om vragen te stellen, oefeningen te maken of toepassingen te onderzoeken. Dan betreft het begeleiding op het vlak van kennis, inzicht, vaardigheden en toepassingen (samen onder de term “competentie” aangeduid). Een andere interpretatie is dat men de studenten begeleidt op een hoger niveau: niet het verwerven van competentie is het hoofddoel, maar het verwerven van een strategie om die competentie te ontwikkelen. Het zelfteststelsel biedt ondersteuning op beide niveaus door enerzijds de student te doen inzien wat hij (nog) niet kent/kan (en waar hij dus aan zou moeten werken) en anderzijds door hem een middel aan te reiken om zijn eigen leerproces te helpen besturen. Door het meten van vooruitgang kan een student ook immers uittesten met welke studiestrategie hij het snelst vooruitgang bereikt.

In de vorige paragrafen werden 2 manieren van programmabeoordeling besproken: men kan een lijstje met vereisten afdraaien en aanduiden aan welke criteria een programma voldoet en men kan de plaats van een bepaald programma in het spectrum van gelijkaardige producten proberen te bepalen. Deze beoordelingsmechanismen zeggen echter niet alles over een systeem; er ontbreekt namelijk een belangrijk element: voldoet het gebruik van het systeem ook aan de verwachtingen? Om het gebruik van een programma te beoordelen, kan men alleen maar kijken naar de gebruikers, in dit geval dus de studenten. Men kan bv. hiervoor bij een kleine groep studenten tijdens het gebruiken opnames maken of notities nemen om te zien of ze gemakkelijk hun weg vinden. Men kan ook vragenlijsten afnemen waarbij studenten hun mening over het programma kwijt kunnen. Maar waar wij het meest in geïnteresseerd zijn is het volgende: is er een verband tussen het gebruik van het programma en het leerproces van studenten? En van welke aard is dit verband? Dit verstaan wij onder didactische evaluatie.

Opzet van het onderzoek

We nemen bij studenten een aantal tests af die betrekking hebben op hun leerproces en die betrekking hebben op het gebruik van het zelfteststelsel. Gedurende dit academiejaar hebben we ondervonden dat studenten uit vrije wil niet massaal deelnemen aan het onderzoek. Wellicht heeft dit te maken met de studiebelasting gedurende het jaar die door studenten als zeer hoog wordt ervaren? Het gevaar bestaat dat hierdoor alleen de betere studenten zouden deelnemen, wat elke conclusie aangaande verbanden tussen gebruik van het zelfteststelsel en leerresultaat bevooroordeeld zou maken. Daarom leek het ons beter om in het academiejaar 2003-2004 het onderzoek te zien als deel van het vak “Numerieke wiskunde” en als zodanig te verplichten voor studenten. Deze zienswijze is te argumenteren omdat deelname aan het onderzoek ook voor studenten een leerervaring is: zij krijgen inzicht in hun eigen leerproces (door de terugkoppeling; d.i. metacognitief niveau) en zij krijgen inzicht in hun kunnen en worden gestimuleerd om hun zwakkere punten eerst aan te pakken (cognitief niveau). Deelnemen aan het onderzoek is m.a.w. zich laten begeleiden bij het studeren van het vak “Numerieke wiskunde”.

Verwachte resultaten

Gedurende het academiejaar 2002-2003 verwachtten we nog geen definitieve conclusies te kunnen trekken. We wilden nagaan hoe het zat met de meetinstrumenten die we willen gebruiken. In eerste instantie zullen we ons dus beperken tot voorlopige trends die in de gegevens lijken te zitten. De eigenlijke tests en hun resultaten werden gepland voor het academiejaar 2003-2004.

Voorlopige resultaten

De perceptie van de studenten:

In het rapport @L21 S. Van de Laer, A. Bultheel, *Project VISNUE-TWEE: Perceptie van de studenten*, November 2003 staan de resultaten van de vragenlijst aan de studenten omtrent de leeromgeving in cijfers uitgedrukt. De opmerkingen van individuele studenten zijn daar ook terug te vinden. Korte samenvatting:

- **Visnue algemeen:**
Van de deelnemende studenten gebruikt ongeveer 3/4 de leeromgeving, hetzij via Toledo, hetzij via Visnue CD-ROM of online, het merendeel via meerdere wegen.
Het terugvinden van de onderdelen via Visnue of via Toledo kan ongeveer even goed, maar Visnue wordt wel overzichtelijker gevonden door de meesten.
Globaal genomen vindt men dat er voldoende ondersteuning is en dat de leerstof duidelijk omljnd terug te vinden is.
- **Zelftestsysteem:**
Ook dit wordt door ongeveer 3/4 van de deelnemende studenten gebruikt tot zelfs ongeveer 85% als het gewoon kijken naar het soort vragen betreft.
De meesten vinden dat ze hierdoor een beeld krijgen van wat ze kennen en kunnen en weten ook beter wat er van hen verwacht wordt.
De gebruiksvriendelijkheid is in orde voor bijna iedereen.
65% van de deelnemende studenten wil meer vragen in de test en 74% is voorstander van vaste testen (dus geen willekeurige vragen in een test maar telkens dezelfde test beschikbaar maken).
- **Kalendersysteem:**
Dit wordt maar door ongeveer 1/3 van de bevroagde studenten gebruikt om hun planning te maken.
Meer dan de helft van de studenten kan de voorgestelde planning niet volgen.
Een iets grotere groep, nl. 45% van de studenten, gebruikt het kalendersysteem om ervoor te zorgen dat ze alles gestudeerd hebben. Drie kwart van die studenten vindt het kalendersysteem daarvoor wel geschikt.
Voor ongeveer 4/5 van de studenten is de gebruiksvriendelijkheid wel in orde.
Vooral de studiebelasting die een strikte toepassing van het kalenderschema vergt scoort hier wat minder goed.
- **Vragentrommel:**
Deze wordt gebruikt door ong. 80% van de studenten. 3/4 van de studenten vindt bestaande vragen gemakkelijk terug en zoeken via het overzicht van gestelde vragen scoort hiervoor iets beter dan zoeken op trefwoord. Ook het archief levert geen problemen op.
- **Overzicht van veel gemaakte fouten:**
85% van de studenten kijkt dit in en evenveel studenten vinden dat dit hun helpt de besproken fouten te vermijden en hun (verkeerde) redeneringen te begrijpen.

Voor het merendeel van de studenten (ong. 80%) is het duidelijk wat het correcte antwoord moest zijn en welke fout besproken werd.

- Discussiegroep:

Studenten vinden dat zij alle informatie reeds elders terugvinden (76%) en dat antwoorden van docenten (prof / assistent) betrouwbaarder zijn (90%).

Ook omwille van sociale redenen (75%) gebruiken veel studenten de discussiegroep niet, een even grote groep als wie vindt dat symbolen moeilijk op PC te gebruiken zijn en dus zijn vragen op een andere manier stelt. 72% heeft bovendien geen ervaring.

60% tenslotte heeft andere communicatiekanalen zoals email.

- Oefenzittingen op PC: nabesprekingen

Deze worden door 63% van de bevroegde studenten bekeken; in deze groep studenten heerst er verschil van mening over de duidelijkheid van de oplossing: ongeveer de helft vindt dat het correcte antwoord duidelijk is, de anderen vinden dit niet. Iets minder dan 3/4 van de groep die de nabesprekingen bekijkt, vindt dat ze meer inzicht krijgen in het oplossen van oefeningen.

Een kleinere groep (62%) leert hier ook uit naar de toekomst toe om fouten te vermijden. Bijna 3/4 van de bevroegde student-gebruikers kijkt hier ook naar tijdens het studeren.

70% van de student-gebruikers vindt dat de nabespreking tijdig beschikbaar is.

- Oefenzittingen op PC: invulformulieren

Deze zijn verplicht voor alle studenten; we zijn er dan ook van uitgegaan dat alle bevroegden deze gebruikt hebben.

Iets minder dan 60% van de bevroegden weet wat hij of zij moet invullen in de verschillende velden; een even grote groep vindt dat de informatie op het formulier voldoende is om achteraf nog te weten wat de opgave was bij elke vraag.

30 tot 40% van de studenten geeft aan vaak technische problemen te hebben of twijfelt hieraan.

Ongeveer 90% van de studenten tenslotte wil de eigen antwoorden toegestuurd krijgen via email en zou onmiddellijke feedback op prijs stellen voor meerkeuzevragen.

Dit heeft geleid tot het herschrijven van het oefenzittingensysteem, zie verder.

De registratiebestanden van het zelftestsysteem:

Algemene cijfers m.b.t. het gebruik van het zelftestsysteem werden verzameld. Ook de overzichten per student zijn bewaard. Voor elke student kunnen dan zijn verschillende sessies bekeken worden. Gedurende een zelfde sessietijdstip vragen sommige studenten meerdere tests zonder hun gebruikerssessie af te sluiten; deze sessielogs zijn opgesplitst in de statistieken. Voor elke test in een sessie is er een sessiedetail gemaakt, i.p.v. voor elke gebruikerssessie. In de globale statistieken wordt met een sessie 1 vragenset bedoeld die de student gekregen heeft; met een sessietijdstip bedoelen we 1 gebruikerssessie (dus 1 keer inloggen en keuzes maken).

Voor de studenten die het zelftestsysteem eenmalig gebruiken of meerdere tests vragen gedurende dezelfde sessie kijken naar de vragen zonder veel in te vullen. Bij de studenten die het zelftestsysteem niet anoniem gebruikten, zijn er grote verschillen tussen de individuele studenten; sommigen vullen telkens alle vragen in, sommigen doen dit nooit of maar af en toe.

De meeste studenten gebruikten het zelftestsysteem enkel in de oefenzitting waarin het de opdracht was; slechts een kleine minderheid gebruikte het uit zichzelf vaker. Over de groep anonieme gebruikers is op dit vlak niet echt uitspraak te doen, omdat het aantal afzonderlijke sessietijdstippen niet groter is dan het totaal aantal studenten voor de cursus, maar het totale aantal sessies (anoniem + niet-anoniem) ligt erg laag. Vermoedelijk moet de verklaring voor het sporadisch gebruik gezocht worden in het feit dat vele studenten aangaven dat ze het kalendersysteem niet konden volgen, waarbij een relatief

groot aantal nog bijkomende opmerkingen gaf over de te hoge belasting gedurende de instructieperiode, ook gezien er nog andere vakken en projecten waren.

Als normscore wordt de totaalscore gedeeld door het totale aantal vragen genomen; de normscore zonder open antwoorden is dan de totaalscore gedeeld door het totale aantal beantwoorde vragen.

De normscores van de studenten liggen vrij laag; met een maximum vraagscore van 1 punt en een minimum vraagscore van -1 , ligt de gemiddelde (over alle studenten) normscore op ong. 0,16 of met correctie voor open vragen op 0,23.

De gemiddelde sessieduur lijkt erop te wijzen dat men minder dan een kwartier de tijd neemt om een vraag te beantwoorden en het antwoord na te kijken. Is die lage sessieduur te wijten aan de moeilijkheidsgraad of de grootte van de vragen? Of kiest men het tijdstip om een bepaald onderwerp te selecteren slecht? Of vergeet men gewoon een onderwerp aan te duiden zodat men over alles vragen kan krijgen? Het bekijken van een aantal sessiedetails leert ons dat studenten meestal wel een beperkt aantal onderwerpen selecteren, dus is het aan te nemen dat men ofwel grote vragen krijgt, ofwel heel moeilijke vragen, waarvoor men niet gemotiveerd is om lang naar het antwoord te zoeken.

Onder generatiestudenten worden die studenten verstaan die vanaf hun jaar van eerste inschrijving het normale verloop van de studies volgen, zonder bissen dus.

Percentueel gezien gebruiken generatiestudenten het zelftestsysteem minder vaak dan niet-generatiestudenten (gemiddeld 4,35 sessies per generatiestudent tegen 5,5 per niet-generatiestudent). Als we kijken naar sessietijdstippen, dan is het verschil nog veel groter: 3,2 sessietijdstippen voor niet-generatiestudenten tegen 1,5 voor generatiestudenten. Dit kan ook verband houden met de opmerkingen bij het kalendersysteem: niet-generatiestudenten hebben waarschijnlijk al een aantal vrijstellingen verzameld en kunnen zich beter richten op de vakken die ze nog opnieuw moeten afleggen.

Resultaten van de leerstijltest:

Geen van de studenten heeft deze test meerdere keren afgelegd, dus over evolutie in leerstijl zijn geen gegevens beschikbaar.

Het totaal aantal deelnemers is te laag om echt conclusies te kunnen trekken, maar zelfsturing lijkt lager te liggen bij de groep deelnemers dan wat gemiddeld verwacht mag worden en ook is men minder beroepsgericht, persoonlijk geïnteresseerd en te vinden voor stimulerend onderwijs (zelfwerkzaamheid).

Toetsgericht lijkt ietsje hoger te scoren bij deze groep deelnemers en men twijfelt ook meer aan (het aankunnen van) de studie (ambivalent).

Resultaten van de eerste motivatietest:

In het algemeen hebben de deelnemende studenten 8 uur wiskunde gevolgd in de vooropleiding, wat denk ik voor de richting burgerlijk ingenieur ook de aangewezen keuze is.

De deelnemende studenten zijn ongeveer evenveel extrinsiek gemotiveerd als intrinsiek, d.w.z. dat ze vooral door expliciete taken aangezet worden om de leerstof te verwerken resp. door eigen interesse. Persoonlijke interesse scoort zeer laag; de studenten vonden numerieke wiskunde op zich niet echt boeiend.

Misschien een opvallend cijfer is 0 bij toetsgerichtheid; dit komt omdat dit studiemotief in geen van de vragen aan bod kwam... Iets waar dus bij eventuele herhaling van deze test naar gekeken moet worden.

Beroepsgerichtheid scoort bij de helft van de studenten laag; misschien heeft dit ook te maken met de keuze voor een afstudeerrichting die pas later gemaakt moet worden.

Taakgerichtheid is bij 6 van de 16 deelnemers laag.

De deelnemende studenten waren erg prestatiegericht. Vooral de te behalen cijfers waren belangrijk. Hoewel positieve prestatiegerichtheid (proberen beter te doen dan anderen) ietsje beter scoort

dan negatieve prestatiegerichtheid (zeker niet slechter scoren dan anderen), komen beide drijfveren voor in bijna gelijke mate.

De meeste deelnemers hanteren een diepgaande verwerkingsstrategie en willen dus niet enkel van buiten leren; dit zou verband kunnen houden met de manier waarop de lessen (en oefenzittingen) opgevat zijn, namelijk met veel praktische toepassingen en weinig zuivere theorie op zich. Toch komt puur van buiten leren nog altijd voor.

Sommige respondenten kunnen vrij goed plannen en zich eraan houden, bij de grote meerderheid is dit (nog?) niet het geval.

De mensen die de leerstof proberen diepgaand te begrijpen, gaan ook meer kijken naar de context en toepassingen (gesitueerd leren) en proberen die leerstof in te passen in wat ze al weten. Globaal gezien kon men ook een onderscheid maken tussen de grote lijnen en de details in de leerstof. Het gebruik van hulpmiddelen was vrij groot, evenals het gebruik van het zelfteststelsel specifiek. Deze conclusie staat in contrast met wat studenten werkelijk blijken te doen, want het gebruik van het zelfteststelsel was vrij sporadisch te noemen globaal gezien.

Van de deelnemende studenten vond minder dan 1/4 numerieke wiskunde een boeiend vak; de meesten geven wel aan over doorzettingsvermogen te beschikken om ook minder leuke taken af te werken. Degene die onzeker zijn wat de juiste keuze van opleiding betreft, scoren minder op doorzettingsvermogen maar vinden wiskunde wel boeiend. Het betreft wel een zeer klein aantal studenten om hier iets veralgemeenbaar over te zeggen.

2.6 Horizontale en verticale integratie

Voor de *horizontale integratie* zijn contacten met collega's gelegd. Het was de bedoeling dat numerieke technieken die tijdens de cursus numerieke wiskunde gezien werden zouden toegepast worden op onderwerpen die in andere cursussen aan de orde zijn. Zo zijn er verscheidene applets ontwikkeld rond mechanische problemen, rond een begrip "uniforme continuïteit" uit de analyse, o.a. in het kader van een eindwerk informatica. Verder komen voorbeelden aan bod zoals de Schroedingervergelijking uit de natuurkunde, stabiliteitsanalyse van een gebouw, allerlei problemen uit de scheikunde, de systeemtheorie enz. Er waren nog contacten gelegd om andere problemen die niet analytisch oplosbaar waren in een natuurkundevak, op te lossen met numerieke technieken, waardoor weer een extra binding zou ontstaan. Door de BaMa-hervormingen zijn alle inhoud van vakken op losse schroeven komen te staan en is de geleverde inspanning gedeeltelijk een maat voor niets geweest (omdat basisvakken waaruit de toepassingen kwamen tot nog maar een fractie gereduceerd werden) en werd er niet verder gewerkt aan nieuwe initiatieven. De nieuw ingevoerde P&O's (Probleemoplossen en Ontwerpen) in de eerste twee jaren van het nieuwe programma krijgen echter direct te maken met numerieke problemen (terwijl het vak numerieke wiskunde slechts in het derde semester komt). De P&O's zijn het middel bij uitstek om tot een integratie van verschillende vakken te komen. Van zodra er een syllabus voor het derde semester van de P&O's bekend is, zal daar waarschijnlijk een groot potentieel voor integratie met de numerieke wiskunde liggen.

Voor de *verticale integratie* werd er vanaf het begin aangetoond dat de elementaire technieken die in dit vak aangebracht worden niet de stand van zaken weergeven die op dit ogenblik aan oplossingsmethoden voor numerieke problemen beschikbaar zijn. Door ze toe te passen op wat ingewikkelder of grotere problemen worden de beperkingen ervan geïllustreerd. Dit legt dan de link naar meer gevorderde vakken over numerieke wiskunde. Bovendien worden de methoden die aangeleerd worden ook dikwijls geplaatst in een groter numeriek probleem (zoals het oplossen van partiële differentiaalvergelijkingen). Dat laatste probleem komt aan bod in andere, meer gevorderde vakken, waar men veel dieper ingaat op oplossingsmethoden. Dus zowel door de gekozen voorbeelden als door te wijzen op de beperkingen van de aangeleerde technieken wordt verwezen naar vervolgvakken.

Bovendien wordt op gepaste plaatsen ook verwezen (bv. door links naar "newsletters", web-

adressen, e.d.) naar plaatsen, teksten, voorbeelden, waar professionele numerieke wiskundigen aan het woord komen. Dit geeft enerzijds een perspectief naar het professioneel gebruik van de numerieke wiskunde, of het technisch wetenschappelijk rekenen (“scientific computing”) en anderzijds is dit voor later (b.v. bij het maken van een eindwerk, of in de loop van doctoraatsonderzoek) een belangrijke informatiebron. Daar kan men naar teruggrijpen om terug te vinden waar men terecht kan voor een numeriek probleem.

3 Conclusies

De doelstellingen van het VISNUE-TWEE project zijn grotendeels verwezenlijkt. De grondige hervormingen wegens het invoeren van de BaMa structuur heeft de integratie wat in de weg gestaan. De didactische evaluatie van het systeem (of een onderdeel ervan) heeft echter wat voorbereidingstijd gekost, zodat de eigenlijke evaluatie in de korte tijd van het project niet meer is kunnen uitgevoerd worden. Wel zijn de nodige informatica-middelen gemaakt om alle nodige informatie te verzamelen om het onderzoek te kunnen uitvoeren. Bij gebrek aan de nodige gegevens hebben we wel geen wetenschappelijk onderbouwde evaluatie kunnen maken, maar hebben we een open enquête bij de studenten gedaan waarin ze hun mening konden geven over de verschillende onderdelen van het systeem. Over het algemeen worden de aangeboden middelen sterk gewaardeerd. Er wordt wel geklaagd over een te zware belasting waardoor het door het kalendersysteem voorgestelde werkschema niet kan bijgehouden worden. Een hernieuwde studietijdmeting (na het invoeren van het Semester Examen Systeem, en de BaMa hervormingen) zou aangewezen zijn. Dit zou ook moeten uitwijzen of er buiten de contacturen, voldoende veel vrije tijd overblijft om echt aan zelfstudie te doen.