

Standaarden voor het uitwisselen van toetsmateriaal

Versie: 1.0

Datum: 16 januari 2008

Colofon

Standaarden voor het uitwisselen van toetsmateriaal

Dit document is opgesteld door het project Inventarisatie van afspraken over digitaal toetsmateriaal uitgevoerd door SURFfoundation en Kennisnet Ict op school in samenwerking met Cito.

© Stichting SURF januari 2008

Dit document verschijnt onder de Creative Commons licentie
Naamsvermelding-Niet-commercieel-Geen Afgeleide werken 2.5 Nederland.
Zie: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/nl/>

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
1.1.	Doel	5
1.2.	Doelgroep	5
1.3.	Opbouw	5
2.	Ontwerpen van standaarden	7
2.1.	Inleiding.....	7
2.2.	Uitwisselen binnen het toetsproces	7
2.3.	Hoe komen standaarden tot stand	9
2.4.	Conclusies	12
	Bijlage Overzicht uitwisselformaten	15
	Inleiding	15
	Uitwisselformaten voor toetsmaterialen.....	15
	Andere formaten en afspraken	19

1. Inleiding

Ondanks de huidige set van afspraken rond educatieve content blijft er rond het uitwisselen, arrangeren en afspelen van elektronisch toetsmateriaal een aantal problemen bestaan. SURFfoundation en Kennisnet lct op school zijn, in samenwerking met Cito, een project gestart met als doel het inzichtelijk maken van de benodigde set van afspraken voor het uitwisselen, arrangeren en afspelen van toetsmaterialen ten behoeve van het Nederlandse onderwijsveld.

Dit document is een deelresultaat van de activiteiten van de eerste fase van het project.

1.1. Doel

Doel van het deelresultaat is het inventariseren en uitleggen van de verschillende relevante bestaande afspraken met betrekking tot het uitwisselen van toetsmaterialen zodat een afgewogen besluit genomen kan worden met betrekking tot de verder te ondersteunen en gebruiken afspraken.

Leveranciers, toetsontwikkelaars en eindgebruikers zijn gebaat bij een beperkte set formaten als het gaat om het uitwisselen van toetsmaterialen. Dit voorkomt dat leveranciers een veelvoud van formaten moeten ondersteunen en verkleint het verlies van informatie of functionaliteit als gevolg van conversieproblemen.

Het document geeft een overzicht van de op dit moment beschikbare formaten voor het uitwisselen van toetsmaterialen. Voordat die formaten toegelicht worden zal echter eerst een toelichting gegeven worden op het standaardisatieproces en de wijze waarop afspraken (standaarden) tot stand kunnen komen.

1.2. Doelgroep

Het document is bedoeld voor de projectgroep "Inventarisatie afspraken over digitaal toetsmateriaal" en daarnaast voor informatiemanagers binnen instellingen, ontwikkelaars van toetsmateriaal en ontwikkelaars van toetssystemen.

1.3. Opbouw

In het volgende hoofdstuk zal uitgelegd worden hoe standaardisatieprocessen kunnen verlopen. Aan de hand van een vereenvoudigd systeemmodel voor toetsen zal gekeken worden naar de verschillende plaatsen in de toetsketen waar afspraken gemaakt moeten worden met betrekking tot de wijze van uitwisselen. Er zal ook gekeken worden naar de verschillende manieren waarop standaarden tot stand kunnen komen en aan de hand daarvan zal een advies gedaan worden met betrekking tot het komen tot standaarden voor het uitwisselen van toetsmaterialen. De bijlage bevat een overzicht van de verschillende beschikbare formaten.

2. Ontwerpen van standaarden

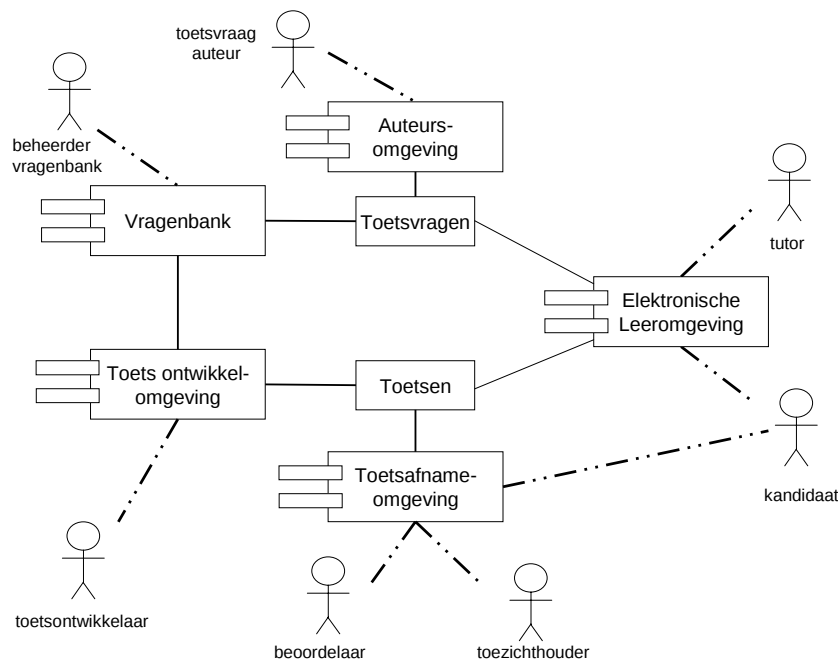
2.1. Inleiding

Bij het opstellen van dit document is een inventarisatie uitgevoerd van de verschillende beschikbare formaten en afspraken met betrekking tot het uitwisselen van toetsmaterialen. Een overzicht van deze formaten is te vinden in het volgende hoofdstuk. Het gaat daarbij zowel om formaten die specifiek op toetsmaterialen betrekking hebben en afspraken die daar niet specifiek voor ontwikkeld zijn, maar wel (vaak met succes) voor gebruikt worden. In een aantal gevallen zijn deze afspraken complementair aan elkaar en is het dus niet meer dan logisch dat ze naast elkaar bestaan. Maar in veel gevallen zijn deze afspraken ontwikkeld met hetzelfde doel voor ogen en overlappen zij elkaar voor een groot deel.

Dit hoofdstuk bespreekt het toetsproces en de wijze waarop standaarden voor de uitwisseling van toetsmateriaal daar binnen passen. Daarna wordt besproken hoe standaarden tot stand kunnen komen. Op basis daarvan worden een aantal conclusies geformuleerd.

2.2. Uitwisselen binnen het toetsproces

De afbeelding hieronder bevat een vereenvoudigde weergave van het toetsproces en de bij het toetsproces betrokken systemen. Dit model is gebruikt als basis voor de ontwikkeling van de uitwisselafspraken zoals beschreven in de IMS Question and Test Interoperability specificatie versie 2¹.



Afbeelding 1 Toetsproces volgens IMS QTI

¹ Zie: http://www.imsglobal.org/question/ktiv2p1pd2/imsqti_oviewv2p1pd2.html

Er wordt binnen de IMS QTI afspraken onderscheid gemaakt tussen individuele toetsvragen en toetsen. Een toets bevat een verzameling toetsvragen. De stippellijnen in het model geven de interactie aan van de betrokken actor met de verschillende onderdelen van het systeem. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om het doen van een toets door de kandidaat of het tonen van feedback aan de kandidaat door de Toetsafname-omgeving.

Bij het uitwisselen van toetsmaterialen gaat het om de dikgedrukte lijnen in de afbeelding. Dat is dus het uitwisselen van:

- Toetsvragen van auteursomgeving naar de vragenbank
- Toetsvragen van auteursomgeving naar de elektronische leeromgeving
- Toetsvragen van vragenbank naar de toets ontwikkelomgeving voor het samenstellen van toetsen
- Toetsen van toets ontwikkelomgeving naar de toets afnameomgeving
- Toetsen van toets ontwikkelomgeving naar de elektronische leeromgeving.

Een toets zal niet altijd binnen een gespecialiseerde toetsafname omgeving gebruikt worden. Toetsen en ook toetsvragen worden ook binnen een elektronische leeromgeving gebruikt, bijvoorbeeld ten behoeve van formatieve toetsing.

Ook hoeft het niet zo te zijn dat de verschillende “omgevingen” in de afbeelding in de vorm van individuele software applicaties gerealiseerd worden. In het algemeen kan die uitwisseling op een viertal manieren plaats vinden:

- Middels de integratie van functionaliteiten in één applicatie, bijvoorbeeld het opnemen van een auteursomgeving voor toetsmaterialen in een elektronische leeromgeving;
- Middels een directe koppeling; zoals bijvoorbeeld Question Mark en Blackboard gekoppeld zijn;
- Middels een maatwerkkoppeling – zoals Respondus en Blackboard gekoppeld zijn;
- Middels een koppeling via een standaard bestandsformaat – zoals via export en import van IMS QTI.

Dit document richt zich alleen op de vierde manier van uitwisselen: op basis van een standaard bestandsformaat.

2.3. Hoe komen standaarden tot stand

Een mogelijke strategie bij het selecteren van een standaard voor het uitwisselen van toetsmaterialen is om af te wachten totdat “de markt” een duidelijke keuze gemaakt heeft voor één of een beperkt aantal afspraken en dan die als standaard te selecteren. Uitgangspunt hierbij is dat leveranciers van systemen, toetsontwikkelaars en eindgebruikers samen zelf het beste in staat zijn om tot deze consensus te komen. Organisaties als SURFfoundation en Kennisnet Ict op school zouden zich in dit geval niet met dit proces moeten bemoeien.

Het blijkt echter helaas niet zo te zijn dat die consensus “automatisch” ontstaat. De verklaring daarvoor is waarschijnlijk te vinden in de combinatie (mix) van situationele eigenschappen. In het nu volgende onderdeel worden een viertal combinaties (mixen) besproken:

- De gevaarlijke mix
- De comfortabele mix
- De ideale mix
- De slome mix

De gevaarlijke mix

Standaarden ontstaan vaak "in de markt". Een of meerdere marktpartijen bedenken bijvoorbeeld een formaat voor het vastleggen van video op een tape of op een schijfje. Die partijen nemen meestal een patent of octrooi op hun uitvinding. Dat is deels noodzakelijk omdat er vaak hoge ontwikkelkosten mee gemoeid zijn die terugverdiend moeten worden. Het in licentie geven van de technologie levert vaak meer op dan de verkoop van de apparaten zelf.

Twee bekende voorbeelden van deze mix zijn VHS v.s. Betamax en recentelijk Blu-ray v.s. HD DVD waarbij groepen leveranciers in kampen verdeeld zijn en men er gezamenlijk niet uit kan komen.

Eigenschappen van deze situatie:

- Gelijkwaardige marktpartijen;
- Patenten / octrooien;
- Hoge ontwikkelkosten;
- Hoge potentiële opbrengsten. (uit licenties)

Gevolg: deze mix leidt tot een langdurig proces met onzekerheid voor de consument/gebruiker over het antwoord op de vraag welk kamp uiteindelijk zal winnen.

De comfortabele mix

Als een van de marktpartijen duidelijk dominant is ten opzichte van de andere marktpartijen, dan kan het proces een stuk sneller verlopen. Deze mix heet ook wel het verhaal van de reuzen. Daarbij zijn er twee verschillende soorten reuzen te onderscheiden: de kwade reus die alles opslokt wat er op z'n pad komt en iedereen opneemt in zijn collectief. De andere reus is de vriendelijke reus waar niemand bang voor is. In beide gevallen zullen andere leveranciers en ontwikkelaars hun best doen om formaten die door deze reuzen verzonnen worden te ondersteunen. Dit levert voor consumenten/eindgebruikers het voordeel op dat de situatie helder en overzichtelijk blijft.

De koppelingen zijn vaak vrij toegankelijk en gedocumenteerd. Het lijkt ook of die koppelingen gratis zijn, maar dat zijn ze zelden. Een consument zal er altijd iets voor betalen, of dat nou is omdat het alleen op een bepaald besturingssysteem werkt of omdat er advertenties getoond worden. Een reus was nooit een reus geworden zonder solide businessplan.

Eigenschappen van deze situatie:

- Één grote marktpartij (per product);
- Breed ondersteunde formaten;
- Toegankelijke koppelingen;
- "Gratis".

Gevolg: kleinere leveranciers doen hun best om de formaten van de reus/reuzen te ondersteunen. Voor de consument/gebruiker is er helderheid.

De ideale mix

Een vrijheid onder de leiding van een reus is maar een beperkte vrijheid. Zolang je binnen de kaders blijft die een reus stelt, is alles goed. Maar wat als die reus een slechte dag heeft of als een organisatie net wat anders wil.

Als onderdeel van deze zorg en streven naar vrijheid is de “open” beweging ontstaan. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om Open Source software, Open Content en ook Open Standaarden.

Om open standaarden te ontwikkelen werken partners in het algemeen samen in daar voor opgerichte organisaties, zoals NEN, IMS, IEEE, ISO, OASIS. Op basis van consensus maken zij afspraken die dan weer in producten geïmplementeerd kunnen worden.

Eigenschappen van deze situatie:

- Alle marktpartijen werken samen in standaardisatie organisaties;
- Alle marktpartijen implementeren de afgesproken standaarden meteen;
- De standaarden zijn voor iedereen beschikbaar en iedereen kan er gelijke invloed op uitoefenen.

Gevolg: een ideale mix van mogelijkheden om invloed uit te oefenen op afspraken en brede ondersteuning van die afspraken in producten.

De slome mix

Helaas is de wereld niet ideaal en de hiervoor beschreven ideale mix bestaat niet als generieke situatie. De reden daarvoor is namelijk dat als een organisatie een reus is, die organisatie liever zelfstandig bepaalt wat er gebeurt. Is een organisatie geen reus, dan heeft samenwerken nut, maar dan bestaat het risico dat de deelnemers voor de implementatie naar elkaar gaan kijken voor wat betreft het implementeren van de afspraak.

In deze situatie wordt er wél veel met elkaar gepraat maar voelt niemand de druk om een implementatie te bouwen. De financiële winst is vaak te klein om de investering van implementeren te verantwoorden en ook klanten eisen het meestal niet.

Eigenschappen van deze situatie:

- Geen marktpartij is dominant genoeg;
- Iedereen praat met elkaar;
- Er zijn afspraken;
- Niemand voelt druk tot implementatie:
 - o Niet vanwege het geld;
 - o Niet vanwege de markt.

Gevolg: er ontstaat een patstelling.

2.4. Conclusies

Op dit moment bevindt het uitwisselen van toetsmaterialen zich op de meeste plaatsen in een patstelling. Gebruikers hebben vaak wel behoefte aan het uitwisselen van materialen tussen systemen intern en met anderen, maar de systemen hebben dan geen gemeenschappelijk formaat om dat in te doen. Het ontbreekt de gebruikers in het algemeen aan de mogelijkheden om hier verandering in aan te brengen.

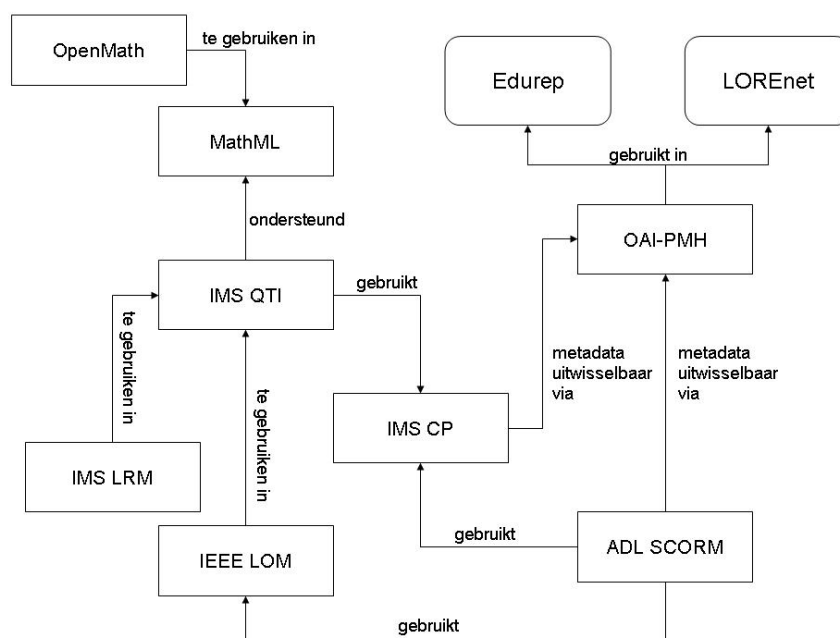
Het is daarom noodzakelijk dat er een partij opstaat die als dominante marktpartij dienst kan doen. Dat kan bijvoorbeeld doordat die partij voldoende leveranciers van toetsmaterialen (universiteiten, hogescholen, uitgevers) zo ver krijgt om het aanbod van toetsmaterialen in een te kiezen formaat zo groot te maken dat het voor leveranciers van tools interessant genoeg wordt hier ondersteuning voor aan te bieden. SURFfoundation en Kennisnet ICT op school zouden die partij kunnen zijn.

Stimuleren van vraag

Een van de mogelijkheden om het gebruik van een formaat of afspraak te stimuleren is door het verhogen van het directe nut er van door het verhogen van het gemak waarmee eindgebruikers het formaat kunnen inzetten. Dit pleit voor het verbeteren van de afspeelmogelijkheden van een te kiezen formaat zodat het voor eindgebruikers interessant wordt

Open standaarden

Zowel SURFfoundation als Kennisnet ICT op school hechten veel belang aan het stimuleren van het gebruik van open standaarden. Het ligt daarom voor de hand ook voor het uitwisselen van toetsmaterialen gebruik te maken van een open standaard en niet voor een leverancier- of applicatie- specifiek formaat. Als gekeken wordt naar de samenhang tussen de afspraken die in de bijlage beschreven worden en die aan deze eerste eis voldoen dan blijkt daar de volgende onderlinge relaties tussen te bestaan:



Op basis van de in het figuur op de vorige pagina beschreven samenhang zijn er samenvattend twee combinaties te onderscheiden:

1. uitwisselen van toetsmaterialen in de vorm van ADL SCORM 2004 pakketten
2. uitwisselen van toetsmaterialen in de vorm van IMS QTI 2.1 pakketten

Uitwisselen op basis van ADL SCORM 2004

Bij uitwisselen op basis van ADL SCORM 2004 zijn de toetsmaterialen al gereed gemaakt voor "afspelen" of "tonen" in de doelomgeving. De doelomgeving is daarbij dan een elektronische leeromgeving. Gespecialiseerde toetsafname-omgevingen zullen in de regel niet over import- of afspeelmogelijkheden voor ADL SCORM 2004 beschikken.

Dit limiteert dus het gebruik van de via ADL SCORM 2004 uitgewisselde toetsmaterialen tot afspeelomgeving. Daarnaast is het gebruik gelimiteerd tot het "afspelen", de toetsmaterialen zijn niet in een formaat beschikbaar dat bewerken of her-import in een auteursomgeving mogelijk maakt.

Uitwisselen op basis van IMS QTI 2.1

Bij het uitwisselen op basis van IMS QTI 2.1 kan de afspelende omgeving invloed uitoefenen op de wijze waarop de materialen weergegeven worden. Daarnaast blijft het mogelijk de toetsmaterialen te bewerken in een auteursomgeving. Ondersteuning door gespecialiseerde toetsomgevingen ligt voor de hand. Bij het gebruik van IMS QTI zal de afspelende omgeving moeten "weten" hoe de toetsmaterialen weergegeven moeten worden. Dat betekent dus dat de afspelende omgeving kennis moet hebben van het renderen van IMS QTI.

Bijlage Overzicht uitwisselformaten

Inleiding

Er is gestart met een inventarisatie van formaten op basis van de import en export mogelijkheden van een aantal elektronische leeromgevingen. De mate waarin informatie over deze formaten beschikbaar is varieert sterk. Dit wordt voor een groot deel veroorzaakt door het feit dat de meeste beschreven formaten leverancier- of toepassing- specifiek zijn. De noodzaak van het beschikbaar maken van documentatie over het formaat is dan minder aanwezig.

Voor elk van de afspraken is in ieder geval aangegeven of het een leveranciers- of applicatie- specifiek formaat is of niet.

De eerste groep formaten is specifiek bedoeld voor toetsmaterialen. De tweede groep is dat niet, maar wordt daar wel vaak voor gebruikt. Er zijn geen gebruikscijfers voor de formaten bekend, daarom staan ze in alfabetische volgorde.

Uitwisselformaten voor toetsmaterialen

Blackboard

Een Blackboard specifiek formaat voor toetsmaterialen.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Website Blackboard: <http://www.blackboard.com/>

Examview formaat

Een op XML gebaseerd Examview specifiek formaat voor toetsmaterialen

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Website FSCreations: <http://www.fsc creations.com/examview.php>

GIFT

GIFT is een op tekst gebaseerd import en export format voor Moodle toetsvragen. Het heeft ondersteuning voor multiple-choice, true-false, kort antwoord, matching vragen, numerieke vragen en fill-in-the-blank vragen.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Uitleg bij GIFT formaat en voorbeeld van GIFT bestand: http://docs.moodle.org/en/GIFT_format

Hotpotatoes formaat

Een op XML gebaseerd Hotpotatoes specifiek formaat voor toetsmaterialen.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Website Hot Potatoes: <http://hotpot.uvic.ca/>

IMS QTI

Het IMS Global Learning Consortium [IMS] is een internationaal samenwerkingsverband van ruim tachtig commerciële en niet-commerciële organisaties. Tot dit moment heeft de organisatie zo'n veertien verschillende sets afspraken (specificaties) ontwikkeld op uiteenlopende gebieden. Een van die sets afspraken is de Question and Test Interoperability-specificatie, beter bekend onder de afkorting QTI. De QTI-specificatie beschrijft de wijze waarop toetsvragen (items), toetsen (tests) en de resultaten van die toetsen vastgelegd kunnen worden.

De eerste versie van de QTI-specificatie stamt uit 2000. Versie 1.2 van de specificatie is van 2001 en is het vaakst geïmplementeerd. De meest recente versie (QTI 2.1) bevindt zich nu in conceptfase en wordt naar verwachting begin 2008 omgezet in een definitieve afspraak.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- QTI pagina op website IMS consortium: <http://www.imsglobal.org/question>

LearnWise formaat

Een op XML gebaseerd LearnWise specifiek formaat voor toetsmaterialen.

LearnWise is een product van Granada Learning Limited.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Website Learnwise: <http://www.learnwise.net/>

Moodle XML formaat

Een op XML gebaseerd Moodle specifiek formaat voor het exporteren en importeren van toetsvragen. Inhoudelijk vergelijkbaar met GIFT, maar dan op XML gebaseerd.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Uitleg bij het Moodle XML formaat en voorbeelden: http://docs.moodle.org/en/Moodle_XML

QML

Een op XML gebaseerd Questionmark Perception specifiek formaat voor toetsmaterialen. Lijkt wat betreft structuur op QTI 1.2. Wordt inmiddels niet meer actief ondersteund door Questionmark.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Website Question Mark: <http://www.questionmark.com/>

QPack

Een formaat voor toetsmaterialen (toetsvragen), ontwikkelt en gebruikt door Questionmark. Het is een binair formaat en niet zondermeer te lezen of te converteren.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Website Question Mark: <http://www.questionmark.com/>

QU

QU is een tekst gebaseerd leveranciers eigen formaat voor de Question Editor die onderdeel is van Maple T.A. van Maplesoft. Een QU bestand kan naast Maple T.A. specifieke code ook Math ML XML tags en HTML tags bevatten.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Website Maple T.A.: <http://www.maplesoft.com/products/mapleta/>
- Een uitgebreide Nederlandstalige handleiding voor het gebruik van Maple T.A. in combinatie met Blackboard is hier te vinden: <http://webserv.nhl.nl/~kamminga/MapleTA/HandleidingMapleTABB.pdf>
- Voorbeeld van een bestand in QU formaat: http://www.math.unl.edu/~gledder1/EDU/UNLOB_integrals.qu

WebCT Quiz formaat

Een op tekst gebaseerd WebCT specifiek formaat voor toetsmaterialen.

WebCT is een onderdeel van Blackboard Inc.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Website WebCT: <http://www.webct.com/>

Andere formaten en afspraken

Er zijn een aantal formaten en afspraken die niet specifiek voor het uitwisselen van toetsmaterialen ontwikkeld zijn, maar die wel hiervoor gebruikt worden. Sommige van deze formaten zijn heel generiek, andere formaten zijn meer toegespitst op een specifiek doel of een specifieke doelgroep.

DOC, XLS (MS Office)

Hoewel niet specifiek voor toetsmaterialen ontwikkeld wordt voor de ontwikkeling en uitwisseling van toetsmaterialen ook gebruik gemaakt van documenten gemaakt met het Office pakket van Microsoft. De materialen worden dan in Word- of Excel-formaat.

Het Excel spreadsheet programma is vooral handig bij bijvoorbeeld het samenstellen van meerkeuze-vragen.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- ja

Meer informatie:

- Website Microsoft: <http://office.microsoft.com/nl-nl>

IEEE LOM

De IEEE Learning Object Metadata (LOM) standaard is een standaard voor het beschrijven van metadata van leermaterialen (leerobjecten of learning objects). Hoewel hij geen specifieke onderdelen bevat gericht op toetsen is het wel mogelijk hiermee toetsmaterialen te beschrijven.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- Wikipedia over IEEE LOM: http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_object_metadata

IMS Contentpackaging

De IMS Contentpackaging specificatie is een afspraak die gebruikt kan worden om leermaterialen te verpakken voor transport

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- Informatie bij IMS: <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html>
- IMS Contentpackaging bij EduStandaard: <http://www.edustandaard.nl/afspraken/002>

IMS LRM

De IMS Learning Resource Metadata specificatie is de voorloper van IEEE LOM. Met ingang van versie 1.3 van IMS LRM zijn de specificatie en de standaard technisch en inhoudelijk gelijk getrokken. De oudere versies van IMS LRM zijn echter nog steeds in gebruik.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- LRM bij IMS: <http://www.imsglobal.org/metadata/index.html>

OAI-PMH

Het Open Archive Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) is een afspraak die voor het uitwisselen van metadata tussen repositories.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- OAI-PMH website: <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>
- OAI-PMH bij EduStandaard: <http://www.edustandaard.nl/afspraken/003>

MathML

MathML is een afspraak voor het beschrijven van wiskundige symbolen en expressies.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- Website MathML: <http://www.w3.org/Math/>

MathQTI

MathQTI is een afspraak gebaseerd op IMS QTI 1.2 met specifieke uitbreidingen voor OpenMath en MathML. Wordt afgaande op de website niet actief meer ontwikkeld.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- Website MathQTI: <http://www.maths.ed.ac.uk/mathqti/>

OpenMath

OpenMath is een afspraak voor het beschrijven van de betekenis van wiskundige symbolen.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- Website: <http://www.openmath.org/>

PDF

Het door Adobe ontwikkelde Portable Document Format of PDF, is een standaard voor de uitwisseling van elektronische documenten en formulieren. Het wordt daarom vaak gebruikt als alternatief voor het Microsoft Word-formaat omdat het bekijken ervan niet alleen beperkt is tot de Windows omgeving. Er bestaan verschillende, gratis en commerciële, applicaties om PDF documenten aan te maken, te bewerken en weer te geven.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- Ja (al is er ook een subset die dat niet meer is)

Meer informatie:

- Website Adobe: <http://www.adobe.com/nl/products/acrobat/adobepdf.html>

SCORM

Het Sharable Content Object Reference Model ontwikkeld door ADL is niet specifiek voor toetsmaterialen ontwikkeld maar bevat wel toets-specifieke functionaliteiten. Elektronische leeromgevingen zijn vaak in staat de SCORM packages te importeren en af te spelen. Daarbij worden de antwoorden of scores opgeslagen met behulp van de in ADL SCORM gedefinieerde communicatiemogelijkheden tussen content en leeromgeving.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- Nee (al is het geen open standaard)

Meer informatie:

- Website ADL SCORM: <http://www.adlnet.gov/scorm/>

TeX

TeX is een opmaaktaal die door Donald Knuth is ontwikkeld voor de layout van teksten en formules. Het is een markup taal, vergelijkbaar met HTML of XML. Toetsmaterialen geschreven in TeX zullen ofwel direct door een systeem ingelezen worden ofwel geconverteerd worden tot bijvoorbeeld PDF documenten.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- Wikipedia pagina over TeX: <http://nl.wikipedia.org/wiki/TeX>
- Informatie over LaTeX (het meest gebruikte pakket met macro's voor TeX): <http://nl.wikipedia.org/wiki/LaTeX>

XHTML

Een aantal software programma's, waaronder Moodle, is in staat om vragen in XHTML formaat te exporteren. De vragen zijn dan, al dan niet voorzien van interactie, in een browser te bekijken.

Leverancier- of applicatie- specifiek:

- nee

Meer informatie:

- Wikipedia over XHTML: http://nl.wikipedia.org/wiki/Extensible_HyperText_Markup_Language
- W3C over XHTML: <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>