

Bijlage: Systemeisen nieuw computerexamensysteem

Hieronder staan de systeemeisen zoals die op dit moment bekend zijn. In de loop van 2012 volgen meer details en aanvullingen.

A. De eisen aan de server/infrastructuur

Het nieuwe computerexamensysteem kan zowel offline als online gebruikt worden. Bij online worden de opgaven rechtstreeks ingelezen van een server van DUO, waar ook de antwoorden worden weggeschreven. Bij een offline afname wordt een lokale omgeving ingericht waarin onder andere examenbestanden en kandidaatantwoorden worden geplaatst. Hierdoor is het mogelijk om examens zonder verbinding met het internet af te nemen. Voor en na de afname is wel internetverbinding nodig.

De eisen aan de server/infrastructuur verschillen per model:

1. Offline afname:

De lokale omgeving moet worden ingericht op een server op de examenlocatie. Deze lokale omgeving zal worden aangeboden in de vorm van een virtuele server. Om de offline infrastructuur in te kunnen richten zijn de volgende aspecten van belang:

- De serversoftware zal als virtuele server in het OVF-formaat geleverd worden. Deze virtuele server kan op elk gangbaar virtueel host systeem gedeployed worden. Door DUO worden VMWare en VirtualBox OSE expliciet getest, maar andere producten zouden ook zonder meer moeten werken. De examenlocatie levert de hardware en het virtuele host systeem. De hardware-eisen waarop de virtuele server moet gaan draaien, zijn nog niet bekend.
- Na het starten van de server wordt het systeem via een browser geconfigureerd. Hierin kunnen bijvoorbeeld netwerkconfiguraties ingesteld worden. Het systeem moet dus benaderbaar zijn via een browser. Er worden geen user- of rootaccounts vrijgegeven voor het systeem.
- Het systeem zal op gezette tijden updates ontvangen. Deze worden centraal gescheduled, maar opgehaald door de server. Ook de digitale examens moeten worden opgehaald bij DUO en antwoorden van kandidaten moeten kunnen worden verzonden naar DUO.
Voor al deze communicatie is het noodzakelijk dat de server (eventueel via een gateway/proxy) in ieder geval via poort 443 (HTTPS) contact kan maken met het internet. Deze connectie hoeft niet 24x7 aanwezig te zijn en hoeft ook niet tijdens het examen open te staan. De bandbreedte die gebruikt wordt, is zeer beperkt en stelt daarmee lage eisen aan de verbinding (orde van grootte 10Mb/s is voldoende).
- De server zal tijdens de afname gebruikt worden door de eigen examenkandidaten. Hiervoor is het noodzakelijk dat de server via het interne netwerk bereikt kan worden over poort 443 (HTTPS). De bandbreedte die hiervoor gebruikt wordt, is zeer verschillend en het hoogst bij examens met multimedia.

2. Online afname:

Een online afname gaat als volgt: op de computers van de kandidaten wordt de afnamemodule geïnstalleerd. Tijdens het examen maakt de afnamemodule op de computer van de kandidaat rechtstreeks (via internet) contact met een centrale server. Het is dus bij een online afname niet nodig om op de examenlocatie een server met serversoftware te installeren.

Wel zijn bij online afname de netwerkverbindingen (bandbreedte) van groot belang: de internetverbinding van de examenlocatie met de provider en het interne netwerk op de examenlocatie.

B. De eisen aan de afnamecomputer

Er is gekozen voor het aanbieden van de afnamemodule als applicatie, waarbij een afgeschermd browser zal worden gestart. De applicatie is op afstand te installeren en door de examenlocaties zelf op te nemen in distributiesystemen zoals images. Er is bewust gekozen om niet al een volledig image aan te leveren, gezien de grote diversiteit in gebruikte systemen.

Er zal een afnameapplicatie gemaakt worden voor de drie ondersteunde platforms:

Windows

- Vista (32 en 64 bit)
- Windows 7 (32 en 64 bit)
- ! XP wordt niet ondersteund (Extended support van Microsoft stopt per 2014, nog voordat de volledige invoer van het nieuwe systeem voltooid is).

Mac OS X

- 10.4 en hoger

Linux

- Ubuntu 10.X en 11.X
- Red Hat RHEL 5.x en 6.x

De afnamecomputer zal aan een aantal minimale eisen moeten voldoen wat betreft vrije geheugenruimte, schijfruimte, processorsnelheid en resolutie. De exacte eisen voor deze onderdelen worden later bekendgemaakt. Een indicatie voor de resolutie is 1024*768. Een indicatie voor de overige onderdelen is dat de afnamespeler werkt als ook Chrome of Firefox werken. Op de afnamecomputer moet het mogelijk zijn om geluid af te spelen.

De afnamespeler wordt opgestart in een afgeschermd omgeving (lockdown-client) die ervoor zorgt dat de kandidaat tijdens de afname de speler niet kan verlaten. Het is niet mogelijk gebleken om deze afscherming voor 100% te garanderen. Als de afgeschermd omgeving toch wordt verlaten, zal het systeem dit opmerken, een waarschuwing geven en de afname pauzeren.

Wanneer de afnamespeler echter in een virtuele omgeving is opgestart, merkt het systeem dit *niet* op. Het gebruik van virtuele omgevingen zoals VMWare, VirtualBox en Citrix en het gebruik van Remote Desktop, zoals VNC is daarom *niet* toegestaan op de afnamecomputer. De reden hiervoor is dat de afscherming van de afnamemodule in die situatie niet gewaarborgd is. Een eventueel 'uitstapje' uit deze omgevingen kan door de afnamespeler niet worden opgemerkt en vormt daarom een ernstige bedreiging voor de geheimhouding.

Met de ondersteuning van de diverse platforms is geprobeerd zoveel mogelijk aan te sluiten bij de bestaande systemen. Het is echter nog niet mogelijk om zonder meer aan te sluiten op alle trends. Een opsomming:

1. Draadloos

Een draadloze verbinding tussen de afnamecomputer en het internet of de server op de examenlocatie is op zich zeer praktisch voor een examenlocatie en heeft de laatste jaren veel aan populariteit gewonnen. Helaas is bij het gebruik van ExamenTester regelmatig gebleken dat bij examens met veel multimedia de bandbreedte van een draadloos netwerk onvoldoende is. Het nieuwe computerexamensysteem zal zich naar verwachting op dit gebied niet anders gedragen dan ExamenTester.

Het kiezen voor een draadloze omgeving is de verantwoordelijkheid van de examenlocatie. Wij adviseren examenlocaties op dit moment om in een draadloze omgeving de examenafnames zeer goed te testen in de systeemcheck en bij twijfel uit te wijken naar een bekabelde omgeving.

2. *Kandidaatcomputers – BYO (Bring Your Own)*

Een andere trend in het veld is het laten gebruiken van eigen computers van kandidaten en niet of minder gebruik te maken van de computers van de examenlocatie. Eigen computers van kandidaten leiden tot minder onderhoud door de examenlocatie en vaak tot grotere tevredenheid bij de kandidaten. Het standpunt van het CvE is dat het de keuze is van de examenlocatie om kandidaten examen te laten doen op hun eigen computer, zolang deze aan dezelfde systeemeisen voldoen als de computers op de examenlocatie. De zelf meegebrachte computers zullen wel op dezelfde manier getest moeten worden, dus ook met een systeemcheck (zie hieronder).

Het gebruiken van eigen computers voor een examen brengt verhoogde en additionele risico's met zich mee. De controle (beheersbaarheid) over een eigen computer van een kandidaat is significant kleiner dan over een computer van de examenlocatie en vergt een additionele inspanning van de examenlocatie. Zo zal grondig gecontroleerd moeten worden of de eigen computer van de kandidaat voldoet aan de hierboven gestelde systeemeisen. Met name een controle op een ingerichte virtuele omgeving is hier van groot belang.

Examenlocaties wordt aangeraden om een aantal computers van de examenlocatie beschikbaar te hebben voor het geval dat een eigen computer van een kandidaat niet voldoet aan het gestelde.

3. *Tablets*

Het gebruik van tablets neemt enorm toe. In het ontwerp voor het nieuwe systeem is het gebruik van tablets niet meegenomen, de afnamespeler moet op een computer (met x86/x86_64 architectuur) worden geïnstalleerd. Bekeken zal worden of tablets in latere versies ondersteund kunnen worden.

4. *Thin clients / Terminal server systemen*

Een netwerk met thin clients bestaat uit een relatief zware (met veel processorkracht) server en relatief lichte (met weinig processorkracht) afnamecomputers (de thin clients). Op een thin client draaien weinig tot geen programma's, deze draaien op de server, waarbij de client eigenlijk via het eigen scherm meekijkt in de server. Maken veel thin clients tegelijkertijd gebruik van de server, dan betekent dit een zwaardere belasting van de server.

De ervaring met ExamenTester is dat bij examens met veel multimedia, de afname op een netwerk met thin clients meestal niet goed verloopt. De standaard manier waarop de thin clients meekijken in de server is niet goed geschikt voor het tonen van multimedia. Modernere varianten van thin clients hebben weliswaar speciale multimedia-uitbreidingen, maar ook daar is een goed verloop van de afname niet gegarandeerd. Het nieuwe systeem zal zich naar verwachting op dit gebied niet anders gedragen dan ExamenTester.

Een ander aandachtspunt bij thin clients is dat ook hier het gebruik van Remote Desktop niet is toegestaan (zie hierboven).

Het kiezen van een netwerk met thin clients is de verantwoordelijkheid van de examenlocatie. Wij adviseren examenlocaties op dit moment om in een netwerk met thin clients de examenafnames zeer goed te testen in de systeemcheck en bij twijfel uit te wijken naar een non-thin client omgeving.

C. De eisen aan de beheermodule en de correctiemodule

Zowel de beheermodule als de correctiemodule zijn zonder verdere installatie op te starten in de gangbare (niet beta) versies van de volgende browsers:

- Internet Explorer 9 of hoger
- Google Chrome 11 of hoger
- Safari 5 of hoger
- Firefox 4 of hoger

Wel zullen er met name aan de computer waar de correctiemodule op draait, eisen gesteld worden aan de resolutie. De minimale resolutie van een computer waarop gecorrigeerd moet worden is 1280*1024. Dit om het kandidaatantwoord goed te kunnen tonen naast andere relevante informatie.

Tot slot: de systeemcheck

Het is onmogelijk om te garanderen dat een afname goed verloopt, ook al is voldaan aan alle systeemeisen. In de praktijk blijkt dat er zoveel onbekende externe factoren zijn die invloed op het verloop van de afname kunnen uitoefenen, dat het noodzakelijk is om ook een grondige test uit te voeren voorafgaand aan de afname.

Bij de huidige examens in ExamenTester gebeurt dit bij de zogenaamde systeemcheck. Bij de systeemcheck wordt een speciaal voor dit doel ontworpen examen (het FT-examen – functionaliteitentest) op een aantal computers ingepland en tegelijkertijd afgenomen om zo te kijken of alle onderdelen werken. Ook bij het nieuwe computerexamensysteem zal gewerkt worden met een systeemcheck om in een zo vroeg mogelijk stadium eventuele problemen te voorkomen.