



Een stappenplan voor het invoeren van data-analyse en
process mining binnen de HBO bachelor accountancy

Naam: Seline Peters
Studentnummer: 471331
Datum: 6 januari 2014

Vooraf

Deze roadmap is een instrument dat helpt bij het implementeren van data-analyse en process mining binnen de hbo bachelor accountancy. De roadmap is bedoeld voor opleidingsmanagers, de Commissie Eindtermen Accountancy en het AC scholenoverleg. Zij kunnen deze roadmap gebruiken om zich te oriënteren of te informeren over de mogelijkheden van implementatie. Voor extern belanghebbende is de roadmap ook interessant, studenten worden immers opgeleid om te werken in de praktijk. Extern belanghebbende kunnen onder andere zijn: CFO's en accountantskantoren.

Deze roadmap is gebaseerd op de bevindingen en resultaten van de bachelor scriptie: "Tijd voor verandering".

Inhoud

Vooraf	0
1. Betrokken Partijen	3
1.1 Beroepenveld	3
1.1.1 CFO	3
1.1.2 Accountants.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
1.1.3 Accountantskantoren	3
1.2 Hogescholen	4
1.2.1 Opleidingsmanagers	4
1.2.2 Docenten	0
1.2.3 Studenten	0
1.3 Toezichthoudende organen	0
1.3.1 Commissie Eindtermen Accountancy (CEA)	0
1.3.2 AC-scholenoverleg	1
2. Business model.....	2
3. Methodiek en Werkwijzen.....	3
3.1 Content	3
3.1.1 Software pakketten data-analyse.....	3
3.1.2 Process Mining Tools.....	4
3.1.3 Literatuur.....	4
3.1.4 Project	5
3.2 Distributie.....	5
3.3 Infrastructuur	5
3.4 Verwachte knelpunten	6
4. Plaats in het onderwijs.....	7
4.1 Opleiding	7
4.2 Curriculum.....	7
5. Blauwdruk implementatie	8
Aanbevelingen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Voorbeeld Project.....	8

1. Betrokken Partijen

Uit onderzoek komt naar voren dat IT binnen de jaarrekening controle een steeds belangrijkere rol gaat spelen. Klanten worden wat IT betreft steeds complexer en gegevens voor de jaarrekening controle steeds omvangrijker. Langzaam gaan we binnen de controlepraktijk richting continuous auditing waar de business opschuift van ad-hoc analyse naar continuous riks & control monitoring.

Er kan dus gesteld worden dat door technologische en maatschappelijke ontwikkelingen die zich voordoen de aanpak van de accountant moet veranderen. Data-analyse en process mining spelen in op deze ontwikkelingen en maken het mogelijk om een gegevensgerichte controle uit te voeren. In paragraaf 1.1 wordt het beroepenveld behandeld. Paragraaf 1.2 gaat in op de hogescholen en al laatste wordt in paragraaf 1.3 ingegaan op de toezichthoudende organen.

1.1 Beroepenveld

Studenten worden opgeleid om uiteindelijk binnen het beroepenveld aan het werk te gaan. In dit hoofdstuk zal de toegevoegde waarde van studenten met kennis van data-analyse en process mining voor het beroepenveld worden behandeld. Het beroepenveld kent een aantal belangrijke key spelers, CFO's accountantskantoren, de voordelen zullen per key speler worden behandeld.

1.1.1 CFO

Terry Sandiford, Solution Director – BPO Analytics beschreef het probleem van CFO's als volgt:

“CFO's weten dat hun systemen waardevolle informatie bevatten, maar omdat deze over meerdere bedrijfsonderdelen verspreid is, valt het niet mee om er effectief gebruik van te maken.” (Sandiford, 2013)

Data-analyse in combinatie met process mining kunnen de CFO inzicht verschaffen in de informatie die binnen de onderneming speelt. Continuous monitoring stelt de CFO in staat om tijdig bij te sturen wanneer het probleem gesignaleerd wordt. Dit in tegenstelling tot het vaststellen van control failures of fouten in transacties nadat interne of externe controle door bijvoorbeeld accountants heeft plaatsgevonden.

Waarom Continuous Monitoring vanuit het klant perspectief:

- Het interne beheersing model verschuift van een eenmalige periodieke beoordelingen van de transacties naar het continue testen van alle transacties;
- Is een aanvulling op de traditionele interne audit en interne controle processen, met als nieuw element de invoering van meetbare efficiencyverbeteringen;
- Maakt het mogelijk om gebieden die voorheen niet beoordeeld konden worden op basis van het volume van de transactie nu wel te controleren, voornamelijk fraude gevoelige gebieden;
- Na verloop van tijd verminderen de traditionele controlewerkzaamheden door het continue beoordelen van risico-indicatoren en alleen reageren waar nodig;
- Identificeert controle storingen of tekortkomingen voordat ze van materieel belang worden;
- Dekkt meer risico tegen lagere marginale kosten
- Toename van de regelgevingen vermindert de kans op fraude.

Voor een CFO is het hebben van afgestudeerde hbo bachelor accountancystudent een voordeel omdat zij de CFO inzicht kunnen geven in de informatie die in het system zit. Studenten met voorkennis van het uitvoeren van data-analyse zullen sneller in staat zijn om deze kennis door te ontwikkelen en zo uitvoerige analyses te kunnen verrichten en de CFO inzicht te geven in de gewenste informatie.

1.1.2 Accountantskantoren

Controle klanten zien de jaarrekening controle steeds meer als een *non adding value* product. Tarieven staan onder druk en kantoren zien hun klanten verschuiven naar de 'goedkopere' concurrent. Met inzet van data-analyse en process mining kunnen accountantskantoren zich onderscheiden. Ten eerste omdat zij waarde kunnen toevoegen aan het proces van de jaarrekening controle, ten tweede omdat zij ook op andere momenten cijfers inzichtelijk kunnen maken.

Zoals in voorgaande sub paragraaf al aanbod kwam kunnen accountants meer van toegevoegde waarde zijn voor de gecontroleerde vennootschap en haar stakeholders, als zij in staat zijn om inzicht te verschaffen in ondernemerssuccessen, prestaties meetbaar te maken en uitzonderingen te signaleren. Door het gebruik van data-analyse kan sneller inzicht worden verschaft en meer zekerheid worden verkregen dan in een controle aanpak waarin *ouderwetse* controletechnieken worden ingezet. Sneller omdat analyses bijvoorbeeld makkelijker herhaalbaar zijn en met meer zekerheid om dat er een 100% controle kan worden gedaan in plaats van een steekproef.

Voor accountantskantoren die kiezen voor deze nieuwe aanpak en zich willen onderscheiden zijn studenten met kennis van data-analyse en process mining de ideale potentiële werknemer. Zij zullen in staat zijn om de materie die in de opleiding is behandeld ook in de praktijk te kunnen uitvoeren.

Accountants

Binnen het beroep van de accountant is IT een belangrijke rol gaan spelen. Bij het controleren van de jaarrekening moet minimaal in hoofdlijnen de kwaliteit (opzet, bestaan) van de zogenaamde General IT Controls (GITC) en Application controls getoetst worden. De accountant heeft de mogelijkheid een IT-auditor in te schakelen wanneer hij zelf niet over voldoende vaktechnische kennis beschikt. Dit wordt audit integration genoemd, en is al jaren een onderwerp van discussie. Velen zijn van mening dat de controleaanpak meer proces- en IT-gericht moet worden.

Anderen, waaronder Coney, zijn juist van mening dat een gegevensgerichte controleaanpak de insteek moet zijn. Binnen deze aanpak staan de feitelijke transacties centraal. Binnen deze zogenaamde hybride aanpak wordt pas ingezoomd op de GITC en application controls als de uit de analyse van de transacties aanwijzingen zijn gevonden die wijzen op het niet functioneren van de minimale GITC en application controls.

Een vaak gebruikt argument voor een hybride aanpak is dat accountants hun toegevoegde waarde verliezen bij de jaarrekening controle. De accountant die zijn klant daadwerkelijk inzicht geeft in diens ondernemerssuccessen, prestaties meetbaar maakt en uitzonderingen kan signaleren is voor de klant van onschatbare waarde. Accountants kunnen ook met hard bewijs naar de klant toe stappen, data geeft inzicht in wat er werkelijk is gebeurd. De gevonden 'waarheid' kan als bewijs worden overgelegd aan de klant. De inzet van data-analyse en process mining

Studenten met kennis van data-analyse en process mining zullen dus in staat zijn om makkelijker te integreren in een veranderende (IT en data) wereld dan studenten zonder deze kennis. Wanneer zij afgestudeerd zijn en in een controle team komen te werken en zullen sneller in staat zijn om verbanden te zien en efficiënter te werken met (waar mogelijk en toegestaan) het gebruik van data-analyse.

1.2 Hogescholen

De hogescholen spelen een belangrijke rol in het klaarstomen van studenten voor het beroep. Binnen hogescholen zijn een aantal key spelers te benoemen, namelijk opleidingsmanagers, docenten en studenten. Naast de voordelen die worden behandeld worden er voor de docenten en studenten ook de knelpunten behandeld.

1.2.1 Opleidingsmanagers

Opleidingsmanagers proberen de opleiding zoveel mogelijk af te stemmen op de verwachtingen die er in het beroepenveld zijn ten aanzien van studenten. Uit interviews met 5 opleidingsmanagers blijkt dat zij allemaal data-analyse en process mining onderdeel willen laten uitmaken van de opleiding maar beperkt worden door de CEA-eindtermen. Zij zouden graag zien dat in de nieuwe eindtermen die in 2015 uitkomen, er specifiek

EC's¹ worden toegekend aan data-analyse en process mining zodat studenten wanneer zij klaar zijn optimaal zijn voorbereid op het beroepenveld.

Zolang de nieuwe eindtermen nog niet definitief zijn, kunnen hogescholen zich onderscheiden door data-analyse en process mining te behandelen binnen hun opleiding. Studenten die van deze hogescholen komen zullen volgens de opleidingsmanagers een stapje voor hebben op studenten zonder deze kennis.

1.2.2 Docenten

De rol van docenten binnen dit proces zijn via de opleidingsmanagers aan bod gekomen. De opleidingsmanagers erkennen hier een probleem, docenten zullen geschoold moeten worden om de specifieke kennis op studenten te kunnen overdragen. Echter ziet geen van de opleidingsmanagers dit als een probleem dat niet kan worden opgelost. In paragraaf 2.5 zal aandacht worden besteed aan de scholing.

De CEA stelt dat docenten verantwoordelijk zijn om de actualiteit in het onderwijs te borgen en bij de toepassing van de eindtermen uit te gaan van de meest recente wet- en regelgeving en actuele ontwikkelingen. (CEA, 2013) Docenten hebben dus de mogelijkheid om data-analyse in hun vak te behandelen al zal dit vermoedelijk ten kosten gaan van andere materie.

Docenten zullen de kennis moeten overdragen op studenten, zij zijn daarom van essentieel belang voor een succesvolle implementatie van data-analyse en process mining binnen de opleiding.

1.2.3 Studenten

De toegevoegde waarde voor studenten is al meerdere malen naar voren gekomen in deze roadmap. Er zijn maatschappelijke en technische ontwikkelingen waardoor het beroep van de accountant continue verandert. De algemene verwachting is dat de rol van de externe accountant verder in waarde zal afnemen als de werkzaamheden niet worden aangepast naar de mogelijkheden en technologie van nu. Studenten moeten worden voorbereid op deze veranderingen en de opleidingen dienen hierop in te spelen.

Studenten zullen makkelijker integreren binnen accountantskantoren waar er gewerkt wordt met de nieuwe controle aanpak (meer IT, meer gegevensgericht en tegelijkertijd meer proces gericht). Iedere student wil wanneer hij eenmaal werkzaam is iets toe kunnen voegen aan de werkzaamheden die al worden verricht, een meerwaarde zijn voor het controle team, kennis toevoegen van data-analyse en process mining is daarbij een mogelijkheid.

1.3 Toezichthoudende organen

De inrichting van de hbo bachelor accountancy wordt primair vastgesteld door de Commissie eindtermen accountancy. De CEA legt de eindtermen vast waaraan opleidingen moeten voldoen en waaraan zij aandacht dienen te besteden. Er is bekend dat in 2015 de nieuwe CEA eindtermen uitkomen, maar niet welke onderdelen deze eindtermen zullen bevatten. Aan de eindtermen die zijn vastgesteld door de CEA wordt door het AC-scholen overleg invulling gegeven door het opstellen van een beroeps- en opleidingsprofiel.

1.3.1 Commissie Eindtermen Accountancy (CEA)

In maart 2013 heeft er een aanpassing plaats gevonden in de theoretische eindtermen. Echter zijn de uitgangspunten, opzet en studiebelasting van de eindtermen niet gewijzigd t.o.v. de eindtermen van 2008. Ieder jaar beoordeelt de CEA de geldigheid en actualiteit van de eindtermen en brengt waar nodig een update uit. Alleen in 2013 is er een aanpassing geweest. Voor het onderhouden van de eindtermen is er de Commissie Onderhoud Eindtermen (COE). Zij inventariseert de wenselijkheid van de aanpassingen bij stakeholders en deskundigen. Ondanks dat verschillende onderzoeken concluderen dat IT binnen het beroep van de accountant steeds belangrijker wordt komt dit bij de verandering van de eindtermen niet aan bod.

¹ Volgens het European Credit Transfer System (ECTS) komt een studiepunt (EC) overeen met een normatieve studielast van 28 studiebelastingsuren (sbu).

In de wijziging die is doorgevoerd wordt wel expliciet genoemd dat: *“De docent verantwoordelijk is om de actualiteit in het onderwijs te borgen en bij de toepassing van de eindtermen uit te gaan van de meest recente wet- en regelgeving en actuele ontwikkelingen.”* (CEA, 2013)

Wanneer docenten data-analyse en process mining willen behandelen binnen hun vakgebied zullen andere onderwerpen komen te vervallen of niet zo uitgebreid behandeld kunnen worden als voorheen zolang er geen extra EC's worden toegekend. De eindtermen en de daar aan vast hangende EC's zijn dus een knelpunt, dit zelfde knelpunt wordt ook aangegeven door de opleidingsmanagers.

1.3.2 AC-scholenoverleg

Het AC-scholenoverleg stelt het beroeps- en opleidingsprofiel van de hbo-opleiding bachelor accountancy op. Het doel van het AC-scholenoverleg is kwalitatief hoogwaardig accountancyonderwijs op alle bekostigde hogescholen². Het scholenoverleg is een samenwerkingsverband van de opleiding accountancy aan de bekostigde hogescholen.

In de doelstelling van het AC-scholenoverleg wordt niet expliciet ingegaan op de inhoud van hoogwaardig onderwijs. Als we dit vrij interpreteren kan hier dus ook de relevantie en aansluiting met het beroepenveld onder worden verstaan, hier worden studenten tenslotte voor opgeleid. Het AC-scholen overleg is een belangrijke speler in het process van het integreren van data-analyse en process mining binnen de opleiding omdat hier alle hogescholen zijn vertegenwoordigd, die zich gezamenlijk sterk kunnen maken naar de CEA toe om op de geconstateerde veranderingen in het beroepenveld in te moeten spelen.

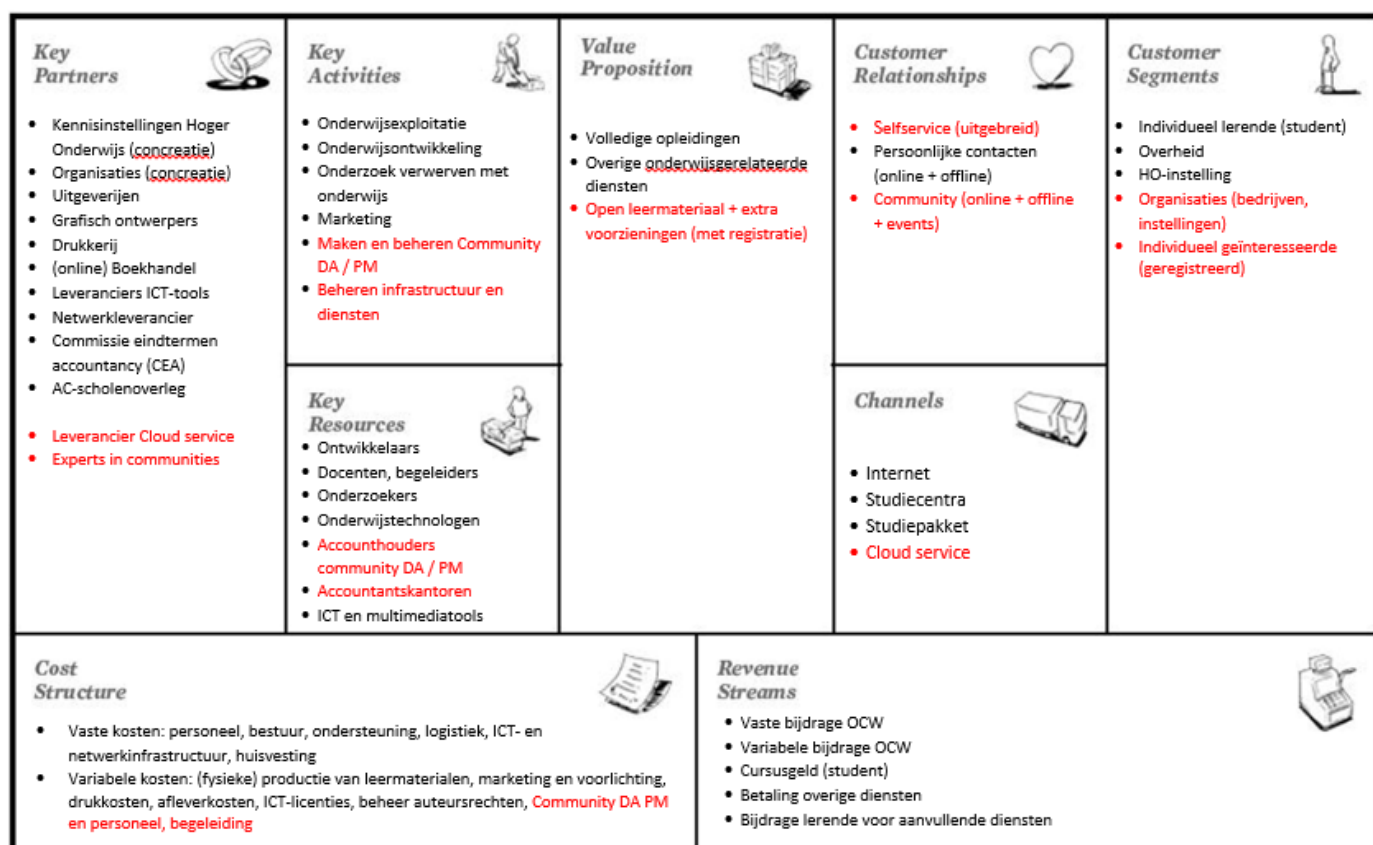
² Bekostigde instellingen krijgen hun geld van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW)

2. Business model

Het School Business Model is gebaseerd op het door dhr. A. Osterwalder en Y. Pigneur ontwikkelde “Canvas Business Model”. Dit model wordt beschreven als een krachtige tool om elementen van de onderwijsorganisaties in kaart te brengen.

SURF, een ICT samenwerkingsorganisatie van het hoger onderwijs en onderzoek heeft dit business model al ingevuld voor het beschikbaar stellen van Educational Open Resources (OER). Het beschikbaar stellen van de materie (die in de volgende hoofdstukken aan bod zal komt) zal geen volledige OER worden. Deelnemende hogescholen en studenten zullen toegang krijgen door middel van een account. De gedachtegang van het aanbieden van de materie benodigd voor de implementatie van de roadmap komt in grote lijnen overeen met het aanbieden van de OER zoals de Open Universiteit dit doet.

De in figuur 1 ingevulde canvas is gebaseerd op een door SURF opgesteld model voor de Open Universiteit (bijlage 1). Dit model is gericht op het beschikbaar stellen van datasets en literatuur aan specifieke hogescholen. De veranderingen die het implementeren van cloud computing, data-analyse en process mining met zich meebrengen zijn in figuur 1 weergegeven. De zwarte bullits geven de huidige situatie weer en de rode de veranderingen.



Figuur 1 Business Model gebaseerd op model open universiteit

In het bijbehorende artikel van SURF m.b.t. het model gebaseerd op de Open Universiteit wordt geconstateerd dat indien er intern nieuwe activiteiten ontstaan, die automatisch resulteren in een nieuwe expertise vraag. Dat al deze aanpassingen tot extra kosten zullen leiden is te verwachten, deze kosten hebben volgens SURF voornamelijk te maken met de semiflexibele inzet van expertise en begeleiding, door de grote afhankelijkheid van de vraag. In het geval van het implementeren van de roadmap zullen de kosten dus afhankelijk zijn van het aantal participerende hogescholen.

3. Methodiek en Werkwijzen

Binnen dit hoofdstuk komen de factoren aan bod die het effectief en efficiënt implementeren van data-analyse en process mining binnen de opleiding waarborgen. In de scriptie is onderzocht hoe opleidingsmanagers de implementatie van data-analyse en process mining binnen de opleiding voor zich zien. Paragraaf 3.1 behandelt de inhoud van de aangeboden materie met betrekking tot DA en PM. In paragraaf 3.2 wordt er ingegaan op de distributie. In paragraaf 3.3 wordt ingegaan op de infrastructuur. Paragraaf 3.4 gaat in op de verwachte knelpunten.

3.1 Content

In beginsel zal worden aangeboden:

Een dataset geanonimiseerd en van een dusdanige grootte dat er verschillende analyses op kunnen worden uitgevoerd. Literatuur waarmee de student voldoende kennis wordt bijgebracht zodat hij zelfstandig de analyses kan uitvoeren. Er wordt één project toegevoegd die gebruikt kan worden bij de introductie van deze materie aan de student.

Met het project en de dataset zullen studenten ook in staat zijn om het proces doormiddel van process mining te onderzoeken. Het begrijpen en het in kaart hebben van de processen van de onderneming is een must om een goede data-analyse uit te kunnen voeren. Hieronder zijn per subparagraaf de mogelijkheden weergegeven.

3.1.1 Software pakketten data-analyse

Veelal bieden softwareleveranciers gratis licenties aan scholen. Er zijn drie grote leveranciers van software waarmee data-analyse kan worden uitgevoerd. Per leverancier is onderzocht of er een scholingstraject is en wat deze inhoud.

ACL

Dit softwarepakket heeft een speciaal programma voor het onderwijs genaamd: "ACL Education Futures Program". Voor deelname aan dit programma als hogeschool zijn geen kosten verboden. ACL stelt een opleidingsversie van de software beschikbaar en biedt technische ondersteuning aan de docent. Daarnaast worden ook de volgende items aangeleverd:

- ACL desktop edition* (alleen voor de docent)
- ACL network edition* (voor 99 studenten)
- Elektronische handleiding

Voor de docent worden ook speciale bronnen ter beschikking gesteld:

- Academisch boek over het gebruik van ACL onder studenten
- ACL lesmateriaal: case studies, marketing en sales documenten
- ACL training Course: Docenten krijgen 50% korting op de kosten van het bijwonen van een training
- On-demand training video's

Website: <http://www.logen.bg/eng/acl-edu-futures.html>

* ACL is bezig om het Education Futures Program aan te gaan bieden in cloud versie.

Lavastorm

Deze softwareleverancier stelt een gratis software ter beschikking: "Lavastorm Analytics Engine, Public Edition - Free software". Deze gratis versie van de software is gemaakt voor individuele personen die met data werken. Documentatie en gebruiksvideo's zijn op de website te vinden.

Website: <http://www.lavastorm.com/resources/software-downloads-trials/>

IDEA

Deze softwareleverancier heeft een speciaal Academisch programma, dit programma is kosteloos voor scholen in de U.S. Mocht de keuze op deze leverancier vallen zal de school zelf contact moeten opnemen om te informeren of het voor hogescholen in Nederland ook kosteloos is.

Ook hier wordt een speciale educatieversie van de software beschikbaar gesteld, die onbeperkt geïnstalleerd kan worden op computer. Net als bij ACL wordt complete ondersteuning geboden aan docenten. Daarnaast wordt er beschikbaar gesteld:

- Instructies voor het gebruik van IDEA en de rapport leesfuncties.
- Case studies voor introductie in de les
- Werkboek voor studenten beschikbaar vanaf €36,00

Website: http://www.audimation.com/academic_benefits.html

In de tabel hieronder zijn is het aanbod van de drie softwarepakketten met elkaar vergeleken.

Tabel 1 vergelijking softwarepakketten

	Speciaal voor onderwijs	Gratis software	Docenten ondersteuning	Handleiding	Korting op training docenten	Trainingsmateriaal student
ACL	x	x	x	x	x	x
Lavastorm		x				
IDEA	x	x	x	x		x

Zoals in tabel 1 gezien kan worden komen ACL en IDEA het meest met elkaar overeen qua aanbod. ACL heeft echter een aantal extra's t.o.v. IDEA:

- Korting op scholing docenten 50%
- Gratis werkboek studenten i.p.v. €36, -
- Van ACL is zeker dat het gratis beschikbaar wordt gesteld op Nederlandse Hogescholen

3.1.2 Process Mining Tools

ProM 6

Open source tool gemaakt door de TU Eindhoven. Dit software pakket is gratis te downloaden vanaf de website: www.processmining.org. Op de website staat ook een filmpje met een introductie van process mining, wat het is en hoe het werkt.

Naast de software wordt een handleiding, een introductie en oefeningen beschikbaar gesteld.

Perceptive software

Een betaald softwarepakket, in eerste instantie wordt er niet verwezen naar de mogelijkheden voor gratis licenties binnen het onderwijs. Bij interesse kan deze softwareleverancier benaderd worden voor de mogelijkheden.

3.1.3 Literatuur

Literatuur met betrekking tot data-analyse

Door twee software leveranciers wordt relevante literatuur verstrekt bij het pakket, ACL en IDEA (studenten versie betaald).

Literatuur m.b.t. data-analyse

Auteur: W.M.P. van der Aalst

Titel: Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes

Jaar: 2011

Uitgever: Springer-Verlag

Literatuur Integratie IT binnen de audit

Auteur: Gideon Folkers & Brenda Westra

Titel: IT-Based audit: Optimale integratie van IT in de controle

Jaar: 2013

Uitgever: Bna Media

3.1.4 Project

De opzet van een project is opgenomen in bijlage 2. Om het aantal beschikbare projecten te laten toe nemen kan er gebruik worden gemaakt van roulatie. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van een beschikbaar gesteld project dient de opleiding er ook weer eentje terug te plaatsen, op deze manier neemt het aantal beschikbare projecten toe en wordt de werkdruk verdeeld.

Er kan gekozen worden uit verschillende projectvormen, in alle gevallen zal het in combinatie gaan met blended learning. De mogelijkheid bestaat om de werkelijkheid te simuleren, studenten kunnen in deze gesimuleerde omgeving de studieopdrachten uitvoeren. Daarnaast kan er ook een virtuele organisatie worden opgezet. Opdrachten zijn hier afkomstig uit de wereld van de accountant, deze organisatie kan gevormd worden door een verzameling studenten van een hogeschool maar ook van meerdere hogescholen.

Docenten kunnen in samenwerking met het bedrijfsleven projecten ontwikkelen. In het ontwikkelen van projecten zit voor docenten ook een scholingscomponent.

3.1.5 Tijd

De factor tijd speelt ook een rol: beginnen, verkennen, ontwikkelen en uitgroeien tot integraal onderdeel binnen de opleiding zal tijd vergen. Daarnaast is de tijd die docenten tot hun beschikking hebben ook van essentieel belang om implementatie succesvol te maken.

3.2 Distributie

In beginsel zal er een dataset in de cloud worden geplaatst, de infrastructuur van de cloud wordt behandeld in paragraaf 3.3. Om meer datasets beschikbaar te maken en de kosten laag te houden is een roulatie model in dit geval wenselijk. Wanneer een hogeschool gebruik maakt van een dataset plaatst hij daar nieuwe gelijkwaardige dataset voor terug. Als alle hogescholen waar accountancy wordt gegeven hier aan mee werken zijn er na de eerste ronde weer 13 nieuwe datasets beschikbaar. Zoals in paragraaf 2.1.3. al werd besproken kan dit ook met betrekking tot de projecten.

Iedere hogeschool kan hier voordeel mee behalen, het opzetten van een 'goed' project neemt veel tijd in beslag van docenten. Wanneer hogescholen onderling kunnen rouleren met projecten en datasets wordt uit beide aangeleverde producten het optimale gehaald.

3.3 Infrastructuur

Voor het plaatsen in de cloud komen in eerste instantie in aanmerking, datasets, projecten en literatuur. Voor het hosten van deze items is cloud computing het meest geschikt. Cloud computing is een dienstverlening waarbij op aanvraag hardware, software en andere diensten worden aangeleverd. Studenten en docenten kunnen vanaf elke device de onderdelen benaderen.

SURFnet

Is een ICT-samenwerkingsorganisatie van het hoger onderwijs en onderzoek. Zij bieden de dienst 'SURFconext' aan. SURFconext is een infrastructuur voor online samenwerken, gebruikers hebben toegang tot verschillende diensten met hun eigen account. Deze dienst maakt het ook mogelijk om te integreren met de diensten die door de hogeschool zelf worden aangeboden. SURFconext is ontwikkeld voor en in samenwerking met het

hoger onderwijs en onderzoek. Instellingen en virtuele organisaties kunnen gebruik maken van de samenwerkingsinfrastructuur SURFconext om interne en externe resources met elkaar te integreren.

Zelf geeft SURFconext aan dat zij gebruik maken van open standaarden waardoor tools, codes en concepten bij elkaar aansluiten en hergebruik mogelijk is. SURFconext regelt alleen de toegang tot applicaties. Via SURFconext kunnen studenten inloggen met hun eigen instellingsaccount op diensten waarvoor je nog een losse licentie nodig hebt. Voor SURFconext betalen instellingen geen aparte toeslag.

SURFmarket regelt de contracten en licenties met het hoger onderwijs. SURFmarket heeft contracten met verschillende leveranciers, waar onder GreenQloud. Deze leverancier biedt de mogelijkheid tot het hosten van data. Stel dat er gekozen wordt voor GreenQloud om data te hosten, kunnen hogescholen en studenten vervolgens via SURFconext met hun eigen instellingaccount toegang krijgen tot deze data.

Studenten hebben daarnaast binnen SURFconext ook de mogelijkheid om naast de beschikbaar gestelde items waar nodig gebruik te maken van extra diensten (tegen betaling) zoals planning tools en document sharing. Iedere student kan inloggen met een eigen instellingsaccount. Daarnaast kunnen docenten als centrale groep beheerders optreden.

Het voordeel van deze manier van hosten is dat studenten met iedere device op iedere plek met internet verbinding gebruik kunnen maken van de aangeboden diensten.

3.4 Verwachte knelpunten

Het implementeren van iets nieuws, ongeacht of dit in het onderwijs is of niet, gaat gepaard met knelpunten. Op voorhand worden door de opleidingsmanagers de volgende knelpunten gesignaleerd:

Docenten

Op dit moment hebben docenten niet voldoende kennis van data-analyse software en process mining software om studenten te begeleiden. Docenten zullen dus eerst geschoold moeten worden, dit kan door een training te volgen bij de software resellers. Daarnaast zullen docenten waarschijnlijk moeten wennen aan het werken in en met de cloud. Niet alleen de kennis is een verwacht knelpunt maar ook tijd. Docenten moeten ook tijd tot hun beschikking hebben waarin zij geschoold kunnen worden en de materie eigen kunnen maken.

Studenten

Aangegeven wordt dat huidige studenten te weinig bekend zijn met de IT-basics, er zal dus tijd geïnvesteerd moeten worden om alle studenten op het zelfde IT kennisniveau te krijgen. Zodra er eisen gesteld worden aan standaard IT kennis en deze eisen bij iedere hogeschool gelijk worden gesteld kan er een algemeen kennis level worden gecreëerd.

De opleiding zal in de toekomst meer IT gericht worden, echter zijn niet alle studenten IT minded. Er wordt dan ook verwacht dat het type student dat op de studie af komt over een aantal jaar meer affiniteit zal hebben met IT.

CEA

De eindtermen opgesteld door de CEA bieden beperkt ruimte om data-analyse en process mining toe te voegen. Hogescholen kunnen ervoor kiezen om deze onderwerpen op te nemen in het vrije deel van het curriculum of onder het kopje bedrijfsadministratie en de IT aspecten. Op de huidige situatie van de inrichting van het curriculum wordt verder ingegaan in paragraaf 4.2

Pieter de Kok van Coney is van mening dat data-analyse en process mining moeten worden geïntegreerd in de vakken Auditing en BIV-AOIC.

Kosten

Een groot probleem binnen het onderwijs zijn kosten, bij het implementeren van deze roadmap moet rekening gehouden worden met kosten van scholing docenten, ontwikkeling casestudies en datasets en eventueel

aanvullend materiaal bij de softwarepakketten en het gebruik maken van een cloud service. De kosten kunnen over de hogescholen worden verdeeld, hoe meer scholen meedoen hoe lager de kosten per school.

4. Plaats in het onderwijs

De plaats van data-analyse en process mining wordt in dit hoofdstuk vanuit twee perspectieven behandeld, vanuit de opleiding en vanuit het curriculum. Paragraaf 4.1 behandelt de opleiding en paragraaf 4.2 de plaats in het curriculum.

4.1 Opleiding

Apart vak

Voor het implementeren van de nieuwe stof in de opleiding zijn verschillende manieren. Data-analyse en process mining kunnen als apart vak worden aangeboden, in de eerste fase van de studie kan dan worden ingegaan op de beginselen van IT. Opleidingsmanagers geven aan dat studenten eerst kennis moeten hebben van de beginselen van boekhouden, externe verslaggeving en BIV/AO. Introductie van de theorie van data-analyse en process mining binnen het IT aspect dient dus te worden aangebracht wanneer studenten deze basiskennis bezitten (jaar 2/3). In de latere fase van de opleidingen kunnen studenten uitgedaagd worden door te starten met projecten waarin data-analyse en process mining skills worden vereist en kan er binnen de lessen dieper worden ingegaan op de materie.

Geïntegreerd in bestaande vakken

Omdat de drie hoofdvakken, Externe verslaggeving, Controle beginselen en BIV AO alle drie te maken hebben met data-analyse en process mining kan er ook voor worden gekozen om de materie in de bestaande lesstof te integreren. Studenten leren dan per vakgebied de meerwaarde kennen van data-analyse en process mining daarnaast kan er in project vorm aandacht worden besteed aan de kennis maken van het zelf gebruiken van de tools. Ook voor deze vorm geldt dat er in het beginsel rustig moet worden gestart en studenten eerst over de benodigde basiskennis dienen te beschikken.

4.2 Curriculum

In het huidige curriculum worden geen studiepunten toegekend aan data-analyse en process mining. Het toekennen van studiepunten aan IT beperkt zich tot een voetnoot bij boekhouden. In de voetnoot staat letterlijk: *“Boekhouden omvat tevens de comptabele aspecten van Management-Accounting, Financiering en Financial Accounting en daarnaast ICT-aspecten.”* (CEA, 2013)

Verder wordt IT niet genoemd in de eindtermen, het is ook niet mogelijk om de IT aspecten een grote rol te geven aangezien er een restrictie geldt van 16-18 EC's.

5. Blauwdruk implementatie

Data-analyse en process mining in onderwijsprogramma

Vanaf het begin van de studie zouden studenten al bekend moeten worden gemaakt met IT, door te starten bij de basis. Iedere periode kan een stapje verder worden gegaan.

Voorafgaand aan het project waarin intensief gebruik wordt gemaakt van data-analyse en process mining dienen studenten eerst in de gelegenheid te zijn gesteld om losstaande analyses te voltooien.

Een volgende stap is om studenten vanaf jaar 2 bij de drie hoofdvakken kennis te laten maken met de mogelijkheden van IT binnen de werkzaamheden, bijvoorbeeld door gebruik van het boek "IT-Based audit: Optimale integratie van IT in de controle" geschreven door Gideon Folkers & Brenda Westra.

Door het introduceren van IT binnen de hoofdvakken wordt ook de mogelijkheid gecreëerd om binnen de Overall Toets (OAT) meer in te gaan op het IT aspect.

Het implementeren van de vakken in de opleiding kan gezien worden als een groeimodel. Eerst samen IT/AO/IC en dan langzaam integreren in andere relevante vakken.

Projectvorm

In deze stap moet een virtuele organisatie worden opgezet waarin docenten en studenten van hogescholen kunnen samenwerken. Een afgeleide doelstelling kan zijn dat er een competitieve omgeving wordt gecreëerd. In deze omgeving kunnen hogescholen het tegen elkaar opnemen.

Deze virtuele omgeving moet zo worden ingericht dat business cases en datasets eenvoudig beschikbaar kunnen worden gesteld door de participerende hogescholen.

Bij het gebruiken van datasets en projecten plaatst iedere hogeschool bij voorkeur een nieuw casus en dataset terug die voldoet aan de vastgestelde vereisten die de hogescholen samen bepalen.

Hierdoor wordt de keuzemogelijkheid steeds groter en wordt er door iedere hogeschool een evenredige hoeveelheid tijd en geld geïnvesteerd. Als voorwaarde zou bijvoorbeeld gesteld kunnen worden een minimaal aantal items die voor studenten in de dataset zijn gestopt. Dit om voldoende diepgang te bewaken.

Meest geschikte Software

ACL

Geeft korting op de scholing van docenten, wordt op termijn aangeboden in cloud versie, gratis voor het onderwijs en geeft de beste begeleiding voor docent.

ProM 6

Open resource tool (kosteloos) voor process mining, duidelijke introductie filmpjes en begeleidend materiaal.

Stappenplan:

1. Aanmelden bij ACL Education Futures Program
via: <http://www.logen.bg/eng/acl-edu-futures.html>
2. Scholen van docenten in ACL bij een bedrijf zoals Coney
3. Tijd beschikbaar stellen aan docenten om het groeimodel te verwezenlijken: beginnen, verkennen, ontwikkelen, testen en uitgroeien tot integraal deel van de opleiding
4. Via SURFmarket en SURFconext abonnement afsluiten met GreenQloud
5. Data-analyse en process mining integreren in de programma's van EV, BIV/AO en CB

Het stappenplan is in bijlage 3 weergegeven als infographic.

Bibliografie

Aalst, W. v. (2011). *Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*. Berlin: Springer-Verlag.

CEA. (2013). *Eindtermen: CEA*. Opgeroepen op september 17, 2013, van Commissie Eindtermen Accountancy: http://www.ceaweb.nl/readfile.aspx?ContentID=37835&ObjectID=354037&Type=1&File=0000040125_Rapport%20Eindtermen%20CEA%202008%20update%202013%201.5.pdf

Kennisveld. (2013, December 11). *Schoolmanagement Coaching Kennisveld*. Opgehaald van Website van Kennisveld: <http://www.kennisveld.nl/schoolmanagement/coaching.html>

Kouters, I., & Meer, A.-j. v. (2013). Audit integration moet gaan 'vliegen'. *Accountant*, 25-27.

Sandiford, T. (2013, December 10). *cfo analytics*. Opgehaald van Website van Capgemini: <http://www.nl.capgemini.com/big-data-analytics/cfo-analytics>

SURF. (2013, December 11). *SURF Open Educational Resources*. Opgehaald van Website van Mindz: http://www.mindz.com/plazas/SURF_Open_Educational_Resources/book/2013_11_Trends_in_busin essmodellen_rond_open_educational_resources_en_open_education

Overzicht bijlage

Bijlage 1 Business model opgesteld door SURF voor Open Universiteit

Bijlage 2 Voorbeeld Project

Bijlage 3 Roadmap infographic