

Centraal serverconfiguratiemanagement

Afstudeerscriptie

Wat levert het automatiseren van configuratie van servers op?

In opdracht van

TransIP B.V.

Student

Naam: Javid Mehraban
Studentnummer: 153318
Opleiding: Systeembeheer
Faculteit: Natuur en Techniek
Datum: 2011

Bedrijf

Naam: TransIP B.V.
Bedrijfsbegeleider: Reinier Schoof

Hogeschool Utrecht

Docentbegeleider: Marcel Philip

Wijzigingshistorie

Versie	Datum	Beschrijving
0.1	15-09-11	Inhoud bepaald
0.2	21-11-2011	Alles behalve managementsamenvatting, Hfdst. 9 en 10 is alles verwerkt.
0.3	29-11-2011	Eigen evaluatie en management samenvatting zijn toegevoegd.
0.4	04-12-2011	De opmerkingen van docentbegeleider zijn verwerkt.
0.5	09-12-2011	De opmerkingen van docent- en bedrijfsbegeleider zijn verwerkt.
1.0	12.12.2011	Laatste aanpassingen.

Voorwoord

Dit verslag is geschreven in het kader van het afstudeerproject voor het vierde jaar aan Hogeschool Utrecht, studierichting Systeembeheer. Het afstudeerproject duurde van september 2011 tot januari 2012. In deze periode heb ik een onderzoek naar de mogelijke en beschikbare serverconfiguratiemanagement¹ (SCM) voor het bedrijf TransIP B.V. uitgevoerd. De afstudeeropdracht behelsde pakketselectie en -implementatie van een prototype voor een SCM-pakket. Dit procesverslag is bedoeld voor TransIP die inzicht wil hebben in het proces van pakketselectie en het proces van de implementatie van een SCM.

In dit voorwoord wil mijn dank richten aan mijn collega's van TransIP voor hun hulp en informatie. Met name wil ik mijn bedrijfsbegeleider Reinier Schoof bedanken voor zijn ondersteuning, hulp en begeleiding tijdens het afstudeerproject. Daarnaast wil ik de heer Marcel Philip, mijn afstudeerbegeleider vanuit de Hogeschool Utrecht, bedanken voor zijn positieve advies en feedback. Verder is er mijn taalbegeleider, mevrouw Nel van Bommel, die mij in het afgelopen jaar hulp heeft geboden, waar ik haar voor wil bedanken.

Deze scriptie geeft een goed inzicht in het verrichte onderzoek en het gegeven advies. Daarbij hoop ik ook dat het opgeleverde onderzoek en advies het bedrijf in staat stelt een geschikt SCM-pakket te implementeren.

Met vriendelijke groet,

Javid Mehraban

Utrecht, Januari 2012.

¹ Serverconfiguratiemanagement is een service waarmee andere servers, computers, netwerkcomponenten centraal beheerd kunnen worden. Hiermee worden de beheer- en onderhoudstaken geautomatiseerd. De serverconfiguratie is gebaseerd op het client-servermodel. Een Engelse term voor serverconfiguratiemanagement is configuration provisioning server.

Managementsamenvatting

Dit rapport is geschreven in het kader van mijn afstudeerproject. Ik ben een vierdejaars informaticastudent. Als studierichting heb ik gekozen voor systeembeheer. In het kader van mijn afstudeerproject tussen september 2011 en januari 2012 bij TransIP te Leiden heb ik een onderzoeksopdracht uitgevoerd. De doelstelling van deze afstudeeropdracht voor TransIP is om de beheer- en onderhoudstaken te automatiseren en vergemakkelijken. Het hoofddoel was een onderzoek naar de mogelijke en beschikbare SCM-systemen, waarmee TransIP de beheer- en onderhoudstaken van servers met behulp van een SCM kan vergemakkelijken en automatiseren.

Het SCM moet het handmatig configureren van servers via shell scripts vervangen. Het moet ook mogelijkheden bieden die TransIP als eis en wens gesteld heeft, waarover later meer.

De aanpak van het afstudeerproject werd vereenvoudigd door het in fasen op te delen. In elke fase werden verschillende activiteiten en werkzaamheden uitgevoerd. Het afstudeerproject is opgedeeld in de volgende fasen:

- Initiatiefase, hierin wordt de opdracht vastgesteld, de afstudeerovereenkomst getekend;
- Definitiefase, hierin wordt de opdracht verwerkt in een plan van aanpak en het onderzoek voorbereid;
- Onderzoekfase, hierin worden de mogelijke en beschikbare SCM-systemen onderzocht; als resultaat wordt een adviesrapport opgesteld;
- Realisatiefase, hierin wordt het gekozen pakket door TransIP in een testomgeving geïmplementeerd en getest. De resultaten en bevindingen ervan worden aan het eind van het afstudeerproject aan TransIP overhandigd;
- Afrondingsfase, hierin worden als laatste onderdeel van het afstudeerproject de scriptie en presentatie gemaakt.

De scriptie begint met een beschrijving van de organisatie en beschrijft daarna het kader van de opdracht die is uitgevoerd. De probleemstelling en de opdracht worden in hoofdstuk 2 beschreven. Voor een uitgebreide opdrachtschrijving verwijs ik naar bijlage 1.

Serverconfiguratiemanagement of SCM is een service voor het beheren en onderhouden van servers. Tegenwoordig is er sprake van een zogenaamde heterogene serveromgeving. De heterogene serveromgeving is een combinatie van verschillende serverbesturingssystemen bijvoorbeeld Unix, Linux, Solaris, Windows enzovoort. Het beheren en onderhouden van verschillende soorten servers kost veel tijd en geld. Het SCM is ontwikkeld om in minder tijd verschillende soorten servers te beheren. In hoofdstuk 3 wordt het SCM gedetailleerd toegelicht.

Tijdens het afstudeerproject zijn verschillende methoden en technieken gebruikt om het afstudeerproject methodisch en technisch aan te pakken. Daarnaast worden verschillende bronnen gebruikt om de conclusie en het advies op te baseren. Vooraf aan het onderzoek heeft de afstudeerder een vooronderzoek gedaan, zodat een duidelijk beeld ontstond hoeveel SCM-systemen beschikbaar zijn en waar de grenzen van het onderzoek kunnen liggen. Tijdens het onderzoek heeft de afstudeerder gebruikgemaakt van de informatie uit het vooronderzoek. In het onderzoek heeft de afstudeerder deskresearch als onderzoekstechniek en de KPMG-methode als pakketselectiemethode gebruikt. In hoofdstuk 4 worden deze methoden en technieken nader toegelicht.

Met behulp van deze methoden en technieken heeft de afstudeerder de mogelijke en beschikbare SCM onderzocht. In hoofdstuk 5 worden de beschikbare en mogelijke pakketten met elkaar vergeleken. In hoofdstuk 6 worden de functies van het SCM met elkaar vergeleken en wordt aan elke functie een waarde toegekend. Als resultaat heeft de afstudeerder de meest geschikte SCM-pakketten die aan de eisen en wensen van TransIP voldoen, geselecteerd en geadviseerd. Hoofdstuk 7 geeft een korte beschrijving van de SCM-pakketten die het meest gescoord hebben. Daarnaast is een voorbeeld van een configuratie van een package opgenomen om het verschil tussen de geselecteerde SCM-pakketten te verduidelijken. Om te bewijzen dat het gekozen pakket aan de eisen en wensen van TransIP voldoet, heeft de afstudeerder het pakket in een testomgeving geïmplementeerd en getest. Een korte beschrijving van dit proces is opgenomen in bijlage 4. In bijlage 4 zijn een gedeelte van de “Wiki-pagina” opgenomen.

Als product van de onderzoekfase heeft de afstudeerder een adviesrapport opgesteld en aan TransIP overgedragen. De conclusie en aanbevelingen zijn in hoofdstuk 8 opgenomen. Het adviesrapport is in bijlage 3 te vinden. In hoofdstuk 9 heeft de afstudeerder zijn evaluatie over het afstudeerproject geschreven. Hierin heeft de afstudeerder uitgelegd hoe hij het afstudeerproject heeft aangepakt, welke resultaten hij heeft bereikt.

Inhoud

Voorwoord.....	3
Managementsamenvatting	4
1 Inleiding	7
1.1 De organisatie.....	7
1.2 TransIP organigram	7
1.3 Plaats van de afstudeerder	8
2 Probleemstelling en opdrachtomschrijving.....	9
2.1 Huidige Situatie.....	9
2.1 Probleemstelling.....	9
2.3 Doelstelling	10
2.4 Opdracht formulering	10
2.5 Eisen en wensen	11
2.6 Op te leveren producten	11
2.7 Aanpak.....	11
3 Centraal serverconfiguratiemanagement.....	12
3.1 Wat is Server Management.....	12
3.2 Waarom een serverconfiguratiemanagement	12
3.3 Hoe een SCM werkt	13
4 Onderzoekstechniek en Pakketselectiemethode	15
4.1 inleiding.....	15
4.2 Vooronderzoeksfase.....	15
4.2.1 Verantwoording.....	15
4.3 Hoofdonderzoek	15
4.3.1 Verantwoording:.....	16
4.4 Pakketselectiemethode	16
4.4.1 KPMG.....	17
4.4.2 PSI.....	17
4.4.3 Indora.....	18
4.5 Keuze van pakketselectiemethode.....	18
5 Pakketselectie - longlist	19
5.1 Inleiding.....	19
5.2 Longlist.....	19
5.2.1 Conclusie	19
6. Pakketselectie – shortlist.....	20
6.1 Inleiding.....	20
6.2 Aanpak en waarderingssysteem	20

6.2.1 Het ICRA-aanpak	20
6.2.2 Waarderingssysteem	21
6.3 Shortlijst	22
7 Keuzes	24
7.1 Inleiding.....	24
7.2 Soorten van Configuratietaal.....	24
7.3 Pakket 1 Puppet.....	25
7.4 Pakket 2 CFengine.....	26
7.5 Pakket 3 Chef	27
8 Conclusie.....	28
8.1 Conclusie.....	28
8.2 Aanbevelingen.....	30
9. Evaluatie van de procesgang.....	31
9.1 Inleiding.....	31
9.2 Evaluatie van het afstudeerproject	31
9.3 Evaluatie van het product.....	31
9.4 Resultaat	32
Literatuurlijst en bronnen.....	33
Boeken:.....	33
Website:	33
Artikelen:.....	33
Begrippenlijst.....	35
Bijlagen	36

1 Inleiding

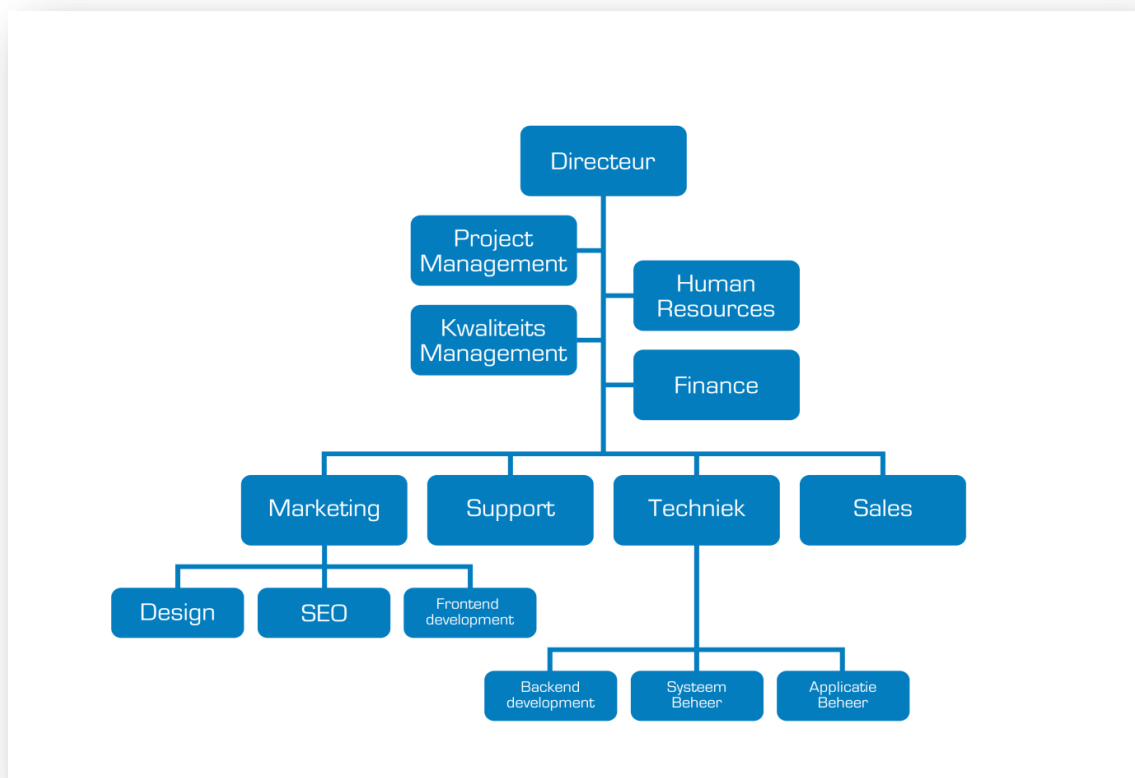
Op dit moment zit ik op de Hogeschool Utrecht in het vierde jaar. In het kader van mijn hbo-opleiding Systeem-beheer wil ik een afstudeeropdracht doen om te kunnen afstuderen. Deze opdracht heb ik bij TransIP B.V. te Leiden uitgevoerd. Het bedrijf moet van het resultaat van deze opdracht kunnen profiteren.

1.1 De organisatie

TransIP is een jong, snel en succesvol webhosting bedrijf. Naast webhosting biedt TransIP nog meer diensten, namelijk Domeinnaamregistratie, VPS (Virtual Private Server), Domeinnaamverhuizing, Rackhosting, Co-locatie, Dedicated server, daarnaast biedt TransIP een soort API² voor resellers die hun eigen systeem snel en eenvoudig aan het systeem van TransIP kunnen koppelen. Hiermee kunnen ze domeinen registreren.

Sinds haar oprichting in 2003 is TransIP de grootste aanbieder van domeinnamen en webhosting binnen de Benelux geworden. TransIP heeft zowel particuliere als zakelijke klanten. Onder hen bevinden zich niet alleen veel tevreden particuliere klanten. Ook een groot aantal gerenommeerde bedrijven, organisaties en instellingen koos al voor TransIP; een keuze voor razendsnelle registratie van domeinnamen, betrouwbare webhosting en high-end diensten op TransIP's datacenter. Hiernaast draagt TransIP de opensourcegemeenschap een warm hart toe. TransIP sponsort allerlei opensource-evenementen. Het hoofdkantoor is gevestigd in Leiden en haar datacenter is gevestigd in Amsterdam. Dit bedrijf is een groeiend IT-bedrijf met ongeveer 45 medewerkers.

1.2 TransIP organigram

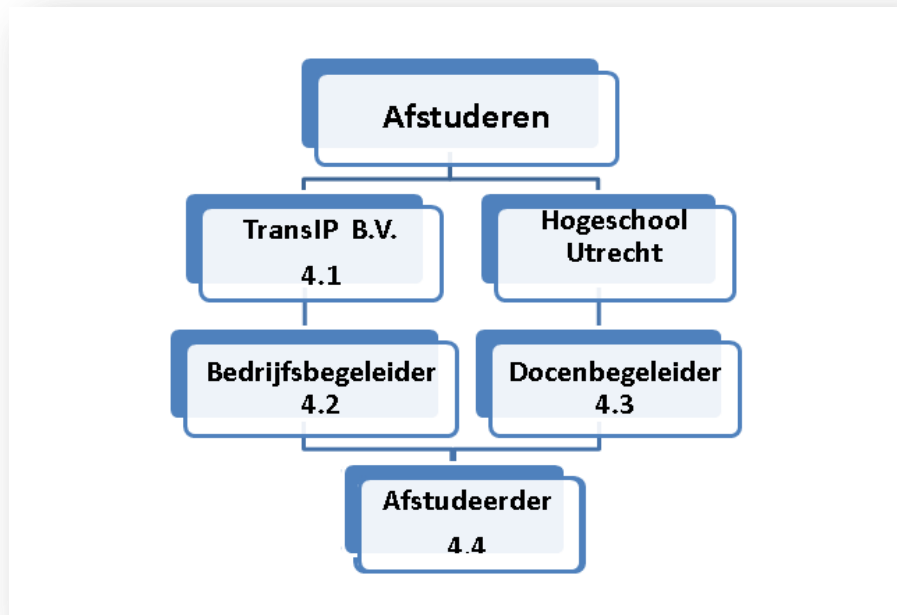


² Application Programming Interface(API) is een verzameling definities op basis waarvan een programma kan communiceren met een ander programma.

1.3 Plaats van de afstudeerder

De projectorganisatiestructuur is als volgt:

- Opdrachtgever;
- Bedrijfsbegeleider;
- Docentbegeleider;
- Afstudeerder.



Organigram van de Projectorganisatiestructuur

Opdrachtgever

TransIP is de opdrachtgever voor dit project. De afstudeerder heeft het project in opdracht van TransIP uitgevoerd.

Bedrijfsbegeleider

De heer Reiner Schoof is de bedrijfsbegeleider. Hij heeft mij tijdens het project begeleid, zodat ik het project optimaal kan uitvoeren.

Docentbegeleider

De heer Marcel Philip was vanuit de Hogeschool Utrecht aangewezen als docentbegeleider. Hij heeft mij ondersteuning geboden voor school-gerelateerde zaken, vragen en advies.

Afstudeerder

De afstudeerder is Javid Mehraban. Ik ben de enige die dit project heeft uitgevoerd en ben ook alleen verantwoordelijk voor de resultaten die dit project oplevert.

2 Probleemstelling en opdrachtomschrijving

2.1 Huidige Situatie

TransIP is in bezit van een eigen datacenter. Alle servers bevinden zich in de datacenter. Om ervoor te zorgen dat servers te allen tijde bereikbaar zijn, hebben ze een redundante verbinding met coreswitches en routers. Alle racks zijn voorzien van redundante UTP-bekabeling.

Het netwerk zelf bestaat uit een redundante verbinding naar Level3³ voor uitermate snelle trans-Atlantische verbindingen. Voor snelle verbindingen met het Europese vasteland wordt er gebruik gemaakt van het netwerk van Cogent⁴. Beide netwerken zijn aangesloten op onze netwerkinfrastructuur. TransIP heeft een verbinding met AMS-IX⁵ en Openpeering⁶ op 10Gb/s.

Op dit moment draaien de meeste servers op TransBSD, een adaptatie van FreeBSD. Naast TransBSD wordt ook van Linux en Solaris gebruik gemaakt. Na de basis-installatie van TransBSD op een server wordt bepaalde software geïnstalleerd en de instellingen worden afhankelijk van de rol die de server moet vervullen gewijzigd. Daarna wordt de server in productie genomen. Het komt veel voor dat de instellingen van alle servers of een bepaalde server gewijzigd moeten worden, bijvoorbeeld het updaten van software, het aanpassen van firewall en het managen van gebruikersaccount. Op dit moment vindt dit proces vooral handmatig plaats. Dit houdt in dat de systeembeheerder met behulp van SSH⁷ op een server moet inloggen. Daarna configureert hij de configuratie van de server. Dit proces moet voor elke server herhaald worden.

2.1 Probleemstelling

De huidige situatie waarin de servers handmatig zal geïnstalleerd en geconfigureerd worden, kost zowel te veel tijd als geld. Op dit moment draaien in het Datacenter ongeveer 53 Unix- en Linux-servers. Het beheren en/of het onderhouden van deze servers wordt vooral via shell-scripts of terminal commando's uitgevoerd. Hiervoor moet de systeembeheerder op elke server apart ingelogd zijn om de configuraties uit te kunnen voeren. Door de groeiende verkoop van TransIP's diensten stijgt per maand het aantal fysieke en virtuele servers. Daarvoor moet systeembeheerder meer tijd besteden in het configureren van de servers. Het handmatig configureren van de servers vergt veel tijd en is een foutgevoelig proces. In geval van fouten ondervindt de productie hinder of zijn de servers tijdelijk niet beschikbaar. Daarvan kunnen de klanten last krijgen. Niet alleen bij een ramp maar ook bij een kleinschalige storing, bijvoorbeeld uitval van een hardware of een voeding, is het moeilijk om alle servers snel te herstellen. Het terugzetten van alle back-ups is geen gemakkelijk klus. De systeembeheerder moet ervoor zorgen dat elke server de juiste configuratie krijgt en de juiste back-ups teruggezet worden. Als dit proces handmatig uitgevoerd wordt, neemt het veel tijd in beslag en is het arbeidsintensief. Dit zijn de belangrijkste problemen waarvoor TransIP denkt dat een oplossing gevonden moet worden.

³ Dit is een grote internetserviceprovider die voor Trans-Atlantische verbinding tussen Europe en VS zorgt .

⁴ Dit is een multinationale internetserviceprovider die 31 landen in de VS en Europe met elkaar verbindt.

⁵ Amsterdam Internet Exchange is een belangrijkste internetknooppunt van Nederland. AMS-IX handelt het internetverkeer met het buitenland en het dataverkeer tussen Nederlandse internetproviders af.

⁶ Openpeering is een internetprovider zoals AMS-IX die zorgt voor Autonomous internet of Non-stop internet.

⁷ Secure Shell (kortweg: SSH) is een protocol uit de toepassingslaag van de TCP/IP-protocolgroep. SSH maakt het mogelijk om op een versleutelde manier in te loggen op een andere computer, en op afstand commando's op de andere computer uit te voeren via een shell.

2.3 Doelstelling

TransIP wil zich constant blijven aanpassen om succesvol te zijn. TransIP wil dat alle beheer- en onderhoudstaken geautomatiseerd worden. Hierdoor zullen de beheer- en onderhoudskosten fors verminderd worden. Daarom wil TransIP deze verandering projectmatig aanpakken. Daarom wordt het afstudeerproject in het leven geroepen. Het afstudeerproject moet een oplossing bieden om in minder tijd en efficiënt alle servers te kunnen configureren. Het doel van dit project voor het bedrijf is het verwerven van een centrale serverconfiguratie waarmee de ICT-beheerprocessen verbeterd kunnen worden. Onder ICT-beheerproces valt te denken aan de beheertaken, de onderhoudstaken, de rapportages en de monitoring van servers. De doelstellingen zijn als volgt gedefinieerd:

- Er dient een onderzoek uitgevoerd worden naar de mogelijkheden die beschikbaar zijn op het gebied van een centraal serverconfiguratiemanagement.
- Er dient een advies opgesteld worden over de meest geschikte software voor het centrale serverconfiguratiemanagement. Het advies moet goed onderbouwd en beargumenteerd zijn zodat de opdrachtgever het centrale serverconfiguratiemanagement in de productie kan invoeren.
- De afstudeerder zal in dit project alle kennis van afgelopen jaren inzetten om dit project te kunnen afronden. De resultaten van dit project zullen in de scriptie verwerkt worden.

De doelstelling van dit project voor TransIP is het optimaliseren van ICT-beheerprocessen. Dankzij het optimaliseren en het automatiseren van ICT-beheerprocessen zullen de beheerkosten en de onderhoudskosten fors verminderd worden. De doelstelling voor de afstudeerder is het onderzoeken van de mogelijkheden van een centraal serverconfiguratiemanagement en het geven van een advies en het implementeren van het centrale serverconfiguratiemanagement in de proefopstelling.

2.4 Opdracht formulering

TransIP heeft de afstudeerder bij wijze van afstudeeropdracht gevraagd de mogelijkheden van een SCM-pakket te onderzoeken. De afstudeeropdracht houdt in dat de huidige situatie geïnventariseerd wordt, dat een onderzoek naar de beschikbare en mogelijke oplossingen uitgevoerd wordt en dat een oplossingsvariant in een testomgeving geïmplementeerd en getest wordt. Om te beginnen moeten de problemen en de huidige situatie geïnventariseerd worden. Zodat op basis van de huidige situatie een onderzoek naar de mogelijkheden van een SCM-pakket gedaan kan worden. Dit onderzoek moet voor de bovengenoemde probleemstelling een aantal oplossingsvarianten bieden. Daarna wordt een adviesrapport aan de opdrachtgever gepresenteerd, zodat de opdrachtgever op basis van dit rapport kan beslissen welk pakket het beste bij TransIP past.

Wanneer de opdrachtgever een definitief pakket selecteert, wordt het geselecteerde pakket in een testomgeving geïmplementeerd om de werking van het pakket te testen. Alle bevindingen en resultaten worden gedocumenteerd en aan het einde van het afstudeerproject aan opdrachtgever overgedragen. De implementatie van het gekozen pakket op de productielijn valt buiten het bereik van dit afstudeerproject.

2.5 Eisen en wensen

TransIP heeft als eisen de volgende punten voor het SCM-pakket gesteld:

- het moet de beheertaken verminderen of vergemakkelijken;
- het moet op FreeBSD draaien;
- het moet de mogelijkheid bieden alle servers vanuit een centrale machine te beheren;
- het moet patches kunnen uitrollen;
- het moet de firewall kunnen configureren;
- het moet gebruikersaccount kunnen managen.

TransIP heeft naast eisen ook de volgende wensen gesteld:

- logging- of reportingmogelijkheden;
- ondersteuning voor Linux en Solaris;
- ondersteuning voor het configureren van switches en routers.

Het configureren van switches en routers valt op dit moment buiten de scope van dit afstudeerproject.

2.6 Op te leveren producten

Het onderzoek moet de volgende resultaten opleveren:

- Een vooronderzoek naar de beschikbare serverconfiguratiepakketten;
- Een adviesrapport waarin een aantal van de onderzochte SCM-pakketten met elkaar vergeleken worden en waarin op basis van de eisen en wensen van de opdrachtgever wordt geadviseerd. Dit adviesrapport bevat de volgende onderdelen:
 - vooronderzoek naar de beschikbare SCM-pakketten;
 - inventarisatie van de mogelijkheden van het SCM;
 - inventarisatie van de huidige situatie;
 - selectiemethode;
 - conclusie en advies.
- Proefopstelling. In een proefopstelling wordt getest of de geselecteerde oplossingsvariant werkt. De resultaten en bevindingen ervan zullen in een verslag verwerkt worden;
- Alle adviezen, beschrijvingen en rapportages die tijdens dit afstudeerproject gemaakt zijn, zijn in deze eindschrijving terugkomen.

2.7 Aanpak

Het afstudeerproject heb ik in verschillende fasen verdeeld. Dit heb ik gedaan, zodat het afstudeerproject beheersbaar blijft. Wanneer ik een fase afgerond had, besprak ik dit met de bedrijfsbegeleider. In het plan van Aanpak zijn alle fasen gedetailleerd beschreven. De fasering van het afstudeerproject is als volgt:

- Fase 1: Initiatiefase;
- Fase 2: Definitiefase;
- Fase 3: Onderzoekfase;
- Fase 4: Realisatiefase;
- Fase 5: Afrondingsfase.

3 Centraal serverconfiguratiemanagement

3.1 Wat is Server Management

Serverconfiguratiemanagement of SCM is een service voor het beheren en onderhouden van servers. Tegenwoordig is er sprake van een zogenaamde heterogene serveromgeving. De heterogene serveromgeving is een combinatie van verschillende serverbesturingssystemen bijvoorbeeld Unix, Linux, Solaris, Windows enzovoort. Het beheren en onderhouden van een heterogene serveromgeving is geen gemakkelijk proces. Om dit proces te vergemakkelijken wordt het SCM ontwikkeld. Het basisidee achter het SCM was om het traditionele script te vervangen. Het traditionele script is een tekstbestand waarin coderegels staan. Het moet naar elke server gekopieerd worden en daarna moet het uitgevoerd worden om de configuratie van servers aan te passen. De traditionele scripting werkt prima bij een klein aantal servers, maar het toepassen ervan in een grote, heterogene serveromgeving kost veel tijd. Een ander nadeel van het traditionele script is dat het versiebeheer moeilijk is om bij te houden, bijvoorbeeld welk script het laatst uitgevoerd is. Een ander nadeel dat het script voor de verschillende besturingssystemen apart geschreven moet worden.

Nodes (servers) die met een SCM-server verbonden zijn, kunnen een configuratiebestand van de centrale server halen. In de volgende alinea ga ik toelichten hoe dit proces werkt. De nodes kunnen het opgehaalde configuratiebestand uitvoeren en hun configuratie aanpassen. Een SCM zorgt er bijvoorbeeld voor dat de servers het juiste configuratiebestand kunnen krijgen. Bovendien monitort SCM alle servers en in geval van een misconfiguratie sturen de nodes een foutmelding naar het SCM.

Tegenwoordig biedt het SCM veel verschillende functies en mogelijkheden. De hoofdfuncties van het SCM zijn de volgende:

- fileserver;
- configuratiemanagement;
 - packagemanagement;
 - gebruikersaccountmanagement;
 - het uitvoeren van commando's;
 - firewallmanagement;
- discovery en monitoring;
- rapporteren;
- versiebeheer.

Het SCM is een centrale server waarop alle configuratiebestanden worden opgeslagen. Na het testen van de configuratiebestanden kunnen deze configuraties op een specifieke server of op alle servers, werkstations en netwerkkapparatuur op basis van hun rollen uitgevoerd worden. Met behulp van het SCM kunnen de systeembeheerders een IT-infrastructuur met honderden en duizenden servers gemakkelijk en snel beheren en onderhouden. Het SCM maakt het mogelijk om de beheer- en onderhoudstaken te automatiseren, waardoor de volgende doelstellingen met het SCM gerealiseerd kunnen worden:

- het verminderen van de beheer- en onderhoudskosten;
- het verminderen van de ad-hoc changes;
- het verminderen van de beheer- en onderhoudstijd (Mean time to repair);
- het verminderen van routinewerkzaamheden;
- het centraliseren van het configuratiemanagement.

3.2 Waarom een serverconfiguratiemanagement

Veel bedrijven willen hun IT-processen verbeteren en automatiseren. Een centraal SCM biedt de mogelijkheden om de routinematige beheer- en onderhoudstaken te automatiseren, waardoor de beheer- en onderhoudskosten fors verminderd kunnen worden. Bijvoorbeeld de volgende tabel is een vergelijking tussen handmatig configureren en met een SCM.

De onderstaande tabel komt uit the CIO Guide to CFengine 2010 voor IT-managers[14]. Uit deze tabel blijkt dat handmatig configureren van 100 servers ongeveer 1.396 uur kost. Het configureren van 100 servers met behulp van SCM kost maar (ongeveer) 494 uur. Dat betekent een tijdsbesparing van ongeveer 65%. Ook de kosten gaan flink omlaag: van ongeveer \$50.256 naar \$17.798. Dat betekent een financiële besparing van eveneens 65%.

Tabel 1: *The CIO Guide to CFengine 2010* [14].

SAVINGS ON SERVER LIFECYCLE MNGT			Number of Servers				
			100	500	1 000	2 000	3 000
Manual	Hours needed		1 396 hrs.	6 980 hrs.	13 960 hrs.	27 920 hrs.	41 880 hrs.
	Expected Costs		\$50 256	\$251 280	\$502 560	\$1 005 120	\$1 507 680
Cfengine Nova	Hours needed		494 hrs.	2 472 hrs.	4 944 hrs.	9 888 hrs.	14 832 hrs.
	Cost per hour		\$17 798	\$88 992	\$177 984	\$355 968	\$533 952
Savings	Hours saved		902 hrs.	4 508 hrs.	9 016 hrs.	18 032 hrs.	27 048 hrs.
	Costs Saved		\$32 458	\$162 288	\$324 576	\$649 152	\$973 728

Het SCM is niet alleen ontwikkeld om de IT-kosten te verlagen, maar het moet ook het beheer en het onderhoudsproces structureren en optimaliseren. De voordelen die een SCM met zich meebrengt zijn opmerkelijk. Zo blijkt uit het artikel van Special Issue: IT Automation: Server Configuration Management[15] dat een SCM:

- Ten eerste is het financieel voordelig, omdat het de beheer- en onderhoudstijd vermindert. Bedrijven hoeven alleen voor gemaakte uren te betalen;
- Ten tweede is het efficiënt, omdat het de beheer- en onderhoudstaken vergemakkelijkt en vereenvoudigt;
- Ten derde is het schaalbaar, omdat het heel gemakkelijk en eenvoudig kan worden uitgebreid;
- Ten slotte is het betrouwbaar, omdat het de mogelijkheid biedt om de configuratie eerst te testen en te verifiëren. Pas daarna kan de configuratie ingevoerd worden, als alles in orde is.

Naast voordelen brengt een SCM-systeem ook nadelen met zich mee. Een groot probleem is het beveiligen van het SCM. Als een SCM bijvoorbeeld gehackt wordt, kan een hacker toegang tot alle servers krijgen. Daarom is het zeer belangrijk dat het SCM goed beveiligd wordt. Een ander nadeel is dat bij een menselijke fout een deel van de servers of alle servers ontoegankelijk kunnen raken.

3.3 Hoe een SCM werkt

SCM is op het cliënt-servermodel gebaseerd. De cliënt en de server communiceren via het http protocol. De verbinding tussen centrale server en cliënten wordt met het SSL protocol beveiligd en geencrypt. Eerst moet(en) de cliënt(en) zich bij het SCM registreren. Tijdens de registratie wisselen ze hun certificaten uit. Het SCM ondersteunt de push- en pull-methode. Bij de push-methode voert het systeembeheer een commando uit, waardoor het SCM met de cliënt(en) begint te communiceren. Zodra de authenticatie met de cliënt(en) in orde is, stuurt het SCM het beschikbare configuratiebestand naar de cliënt(en). Zowel het SCM als de cliënt(en) houden het versienummer van de configuratiebestanden bij. De cliënt(en) vergelijkt / vergelijken zijn/hun configuratiebestand met het nieuwe configuratiebestand. Als het nieuwe configuratiebestand een hoger versienummer heeft, voert/voeren de cliënt(en) het nieuwe configuratiebestand uit. Of als het lager is, stuurt/sturen de cliënt(en) een melding naar het SCM dat zijn/hun configuratiebestand(en) up-to-date is/zijn. Bij fouten stuurt/sturen de cliënt(en) ook een melding. Bij de pull-methode is het bijna hetzelfde, maar dan neemt/nemen de cliënt(en) het initiatief om zelf het configuratiebestand van de server te halen. Hoe vaak de cliënt(en) een verzoek mag /mogen doen, wordt vooraf voor de cliënt(en) ingesteld. Het SCM zorgt ervoor dat een of meerdere cliënten de juiste configuraties kan (kunnen) krijgen. Voor het overdragen van het configuratiebestand gebruiken het SCM en cliënt(en) het http

protocol. Hoe een configuratiebestand eruit ziet, is Afbeelding 1 als voorbeeld meegenomen. Hierin wordt het package met de naam “apache2” (apache is een opensourcewebserver) geïnstalleerd. De regel “ensure => present” zorgt ervoor dat het package op elke cliënt onafhankelijk van het besturingssysteem (Unix / Linux) geïnstalleerd wordt. Daarna wordt het bestand “hosts.conf” naar de cliënt(en) gekopieerd

```
# install apache2 package

package { "apache2" : ensure => present, }

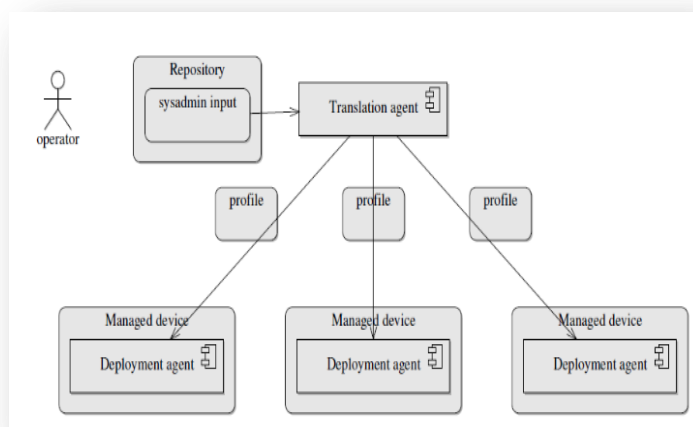
# copy the hosts.conf file to the /etc/apache2

file {"/etc/apache2/hosts.conf" :
    ensure    => present,
    owner     => root,
    mode      => 644,
    source    => "///files/config/hosts.conf",
    require   => Package["apache2"],
}
```

Afbeelding 1: De installatie van apache.

De systeembeheerder schrijft een configuratiebestand voor het installeren van een webserver, bijvoorbeeld apache, zoals in de afbeelding 10 te zien is. Hoe een SCM met een configuratiebestand omgaat, zal ik met behulp van figuur 1 toelichten.

In Figuur 1 wordt het gemaakte configuratiebestand in een repository opgeslagen. Een repository is een ruimte in het SCM waarin alle configuratiebestanden worden opgeslagen. De translation agent is een ander onderdeel van het SCM dat van de opgeslagen configuratiebestanden gebruikmaakt. De translation agent vertaalt de configuratiebestanden naar server-specifieke profielen. Bijvoorbeeld een apache profiel voor FreeBSD, Ubuntu, Debian enz. Met behulp van de pull- of push-methode op basis van een verzoek wordt het vertaalde profiel naar de cliënt(en) gestuurd. De deployment-agent op de cliënt(en) controleert of het ontvangen profiel al eerder uitgevoerd is. Als dat het geval is, stuurt de deployment-agent een melding dat het ontvangen profiel al uitgevoerd is. In het andere geval voert de deployment-agent het ontvangen profiel uit. Hij houdt het versienummer van het ontvangen profiel bij en stuurt een melding naar het SCM dat het uitvoeren gelukt of mislukt is.



Afbeelding 2: Een conceptuele architectuur van serverconfiguratiemanagement.

4 Onderzoekstechniek en Pakketselectiemethode

4.1 inleiding

Om het onderzoek succesvol en goed af te ronden werden verschillende technieken en methoden gebruikt. Deze methode en techniek vormen de basis voor het adviesrapport. Om de grote hoeveelheid pakketten in een relatief korte tijd goed in kaart te brengen en een keuze te maken, is de hele onderzoeksfase verdeeld in twee fasen. Deze aanpak helpt om de grenzen en doelstellingen van het onderzoek vast te stellen. Bijvoorbeeld hoe groot mag het onderzoek worden? Waarnaar moet gezocht worden? Waar kan ik nuttige informatie vinden? In het volgende hoofdstuk wordt de pakketselectiemethode uitgelegd. Hieronder worden de volgende fasen van onderzoeksmethode verder uitgelegd:

- vooronderzoek;
- hoofdonderzoek.

4.2 Vooronderzoeksfase

In de vooronderzoeksfase of oriëntatiefase werd naar het beschikbare SCM-pakketten gezocht. In eerste instantie werd kennis gemaakt met beschikbare SCM-pakketten. Ook werd bekeken hoe een SCM werkt, welke voordelen een SCM biedt. Daarbij is voldoende informatie naar voren gekomen waarmee het hoofdonderzoek gestart kan worden.

De doelstelling van deze fase was om zo veel mogelijk informatie over de SCM-pakketten te verzamelen. Om ervoor te zorgen dat het afstudeeronderzoek goed en succesvol uitgevoerd kan worden, is er van bekende onderzoekstechnieken en pakketselectiemethoden gebruikgemaakt. De gekozen techniek en methoden zijn de deskresearch en de pakketselectiemethode. Deze methoden en technieken zijn vooral geschikt voor het selecteren van standaardpakketten [8], [16]. De bronnen zijn aan het eind van deze scriptie te vinden.

4.2.1 Verantwoording

Ik heb de onderzoeksfase in twee fasen verdeeld, omdat op die manier de grenzen en doelstelling van het onderzoek vastgesteld kunnen worden. Een ander doel van deze fase was het voorbereiden van het hoofdonderzoek.

4.3 Hoofdonderzoek

In deze fase werd de verzamelde informatie uit het vooronderzoek verder geanalyseerd en uitgewerkt. In deze fase wordt er grondig studie naar de beschikbare en mogelijke SCM-pakketten verricht. Er wordt vooral naar de mogelijkheden gekeken die voor het configureren van servers van groot belang zijn. Alle functies van elk pakket worden met elkaar vergeleken, zodat de pakketten die het meest aan de eisen en wensen van TransIP voldoen, kunnen worden geadviseerd. In deze onderzoeksfase werd vooral gebruikgemaakt van deskresearch als onderzoekstechniek. Op het internet is veel informatie te vinden over verschillende onderzoekstechnieken. Voor elk onderzoek hebben de validiteit en betrouwbaarheid van informatie hoge prioriteit. Om dit te garanderen wordt er van de deskresearch (bureauonderzoek) gebruikgemaakt. Voor het onderzoek naar een open-source pakket is de deskresearch[17] een geschikte onderzoekstechniek. De bronnen die tijdens het onderzoek geraadpleegd zijn, zijn de volgende:

- 'free web' (openbaar internet);
- 'deep web' (besloten internet bijv. slideshare, ACM portal);
- artikelen over SCM;
- websites van verschillende SCM-pakketten;
- verschillende forums, weblogs en wikjes van leverancier en gebruikers;
- literatuur en handleiding over verschillende SCM-pakketten.

4.3.1 Verantwoording:

Ik heb voor de deskresearch als onderzoekstechniek gekozen, omdat het niet mogelijk is om informatie te vragen van een ontwerper of eigenaar van een opensourcepakket. De deskresearch is de enige onderzoekstechniek die de mogelijkheid biedt om zelfstandig naar de benodigde en beschikbare informatie te zoeken. Een voordeel van deze techniek is dat men niet afhankelijk van anderen is. Men is vrij bij het kiezen en verzamelen van benodigde en beschikbare informatie. Een ander voordeel van deze techniek is dat bij het zoeken nieuwe vragen naar voren komen die naar nieuwe literatuur of bronnen verwijzen, waardoor ik de nieuwe literatuur of bronnen kan raadplegen. De bronnen die ik tijdens het onderzoek geraadpleegd heb bevatten veel nuttige informatie, waarop ik dit adviesrapport heb gebaseerd.

4.4 Pakketselectiemethode

Het implementeren van een standaardpakket zonder grondig(e) studie of onderzoek is niet de juiste aanpak van een manager of directie. Meestal mislukken het implementeren van software zonder onderzoek en/of test. Om deze mislukking te voorkomen, zijn verschillende pakketselectiemethoden ontwikkeld.

Met een pakketselectiemethode kan een pakket op basis van de eisen en wensen van het bedrijf gekozen worden. Op het internet is er tal van pakketselectiemethoden te vinden. Na het zich verdiepen in deze methoden worden de beste pakketselectiemethoden [18], [19], [20] geselecteerd voor dit afstudeerproject. De beste en de meest gebruikte pakketselectiemethoden zijn de volgende:

- KPMG;
- PSI;
- Indora.

Een pakketselectiemethode is een proces waarmee de verschillende pakketten met elkaar worden vergeleken. De doelstelling van deze methode is om uit de verschillende pakketten minimaal drie geschikte pakketten te selecteren. In dit onderzoek wordt de pakketselectiemethode gebruikt om de verschillende voor- en nadelen van de verschillende, beschikbare pakketten in kaart te brengen. De verschillende pakketselectiemethoden gebruiken verschillende stappen en fasen. In afbeelding 3 is duidelijk te zien dat een pakketselectie ongeveer vijf fasen bevat. In elke fase of stap worden verschillende activiteiten uitgevoerd.



Afbeelding 3: De fasen van een pakketselectiemethode.

4.4.1 KPMG

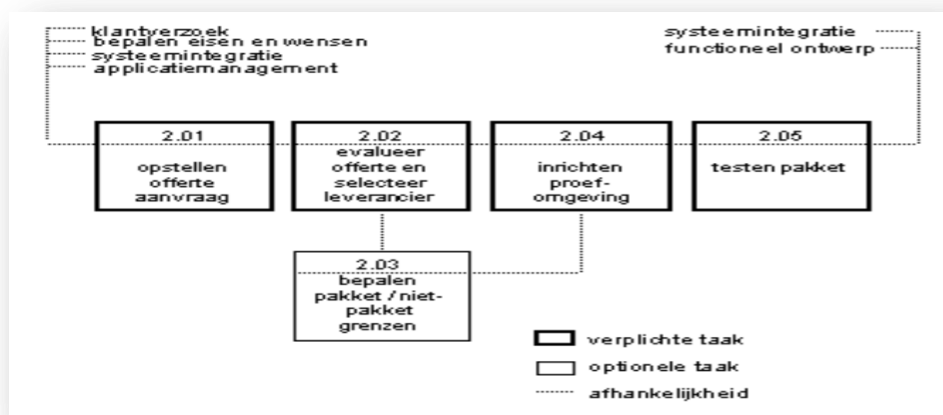
KPMG is een consultancybedrijf werkzaam in verschillende branches, waaronder Information Technology. Een aantal jaar geleden heeft KPMG de pakketselectiemethode ontwikkeld waardoor het selecteren van een standaardpakket efficiënt en effectief wordt. De officiële naam voor deze methode is: “Succesvol selecteren van logistieke standaardsoftware (Vroe97)”. Dit document is niet gratis te verkrijgen, maar KPMG heeft een verkorte versie genaamd “Pakketselectie: de begin-en de eindfase uitgelicht”[20] beschikbaar gesteld. De methode van KPMG is heel uitgebreid en goed uitgelicht. Afbeelding 4 laat zien dat elke fase van pakketselectie bestaat uit verschillende stappen.



Afbeelding 4: De fasen van de pakketselectie volgens de KPMG-methode.

4.4.2 PSI

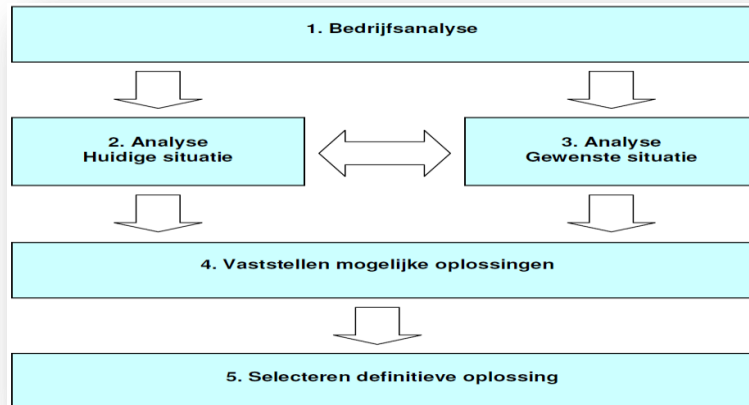
PSI of (Pakket Selectie en Implementatie) Is een andere methode. Op de site van zbc.nu staat een artikel van de heer “Wiebe Zijlstra” over de “Methode en checklist pakketselectie en -implementatie”[18]. Hij heeft in vier delen uitgelicht hoe een pakket geselecteerd kan worden. De doelstelling van deze methode is bijna dezelfde als bij de KPMG-methode. Dat is te zien in afbeelding 4.



Afbeelding 5: De fasen van de pakketselectie volgens de PSI methode.

4.4.3 Indora

Indora is een ander bedrijf dat in CRM, marketing-en strategieontwikkeling en E-Business consultancy zich gespecialiseerd is. Indora ontwikkelt een soortgelijke pakketselectiemethode die gebaseerd is op die van KPMG. Het verschil tussen KPMG en Indora is heel klein. Indora heeft andere fasering dan KPMG.



Afbeelding 6: De fasen van de pakketselectie volgens de Indoramethode.

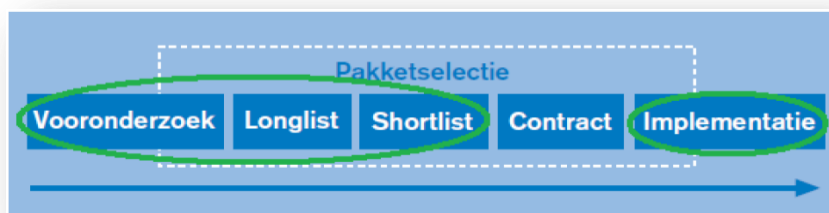
4.5 Keuze van pakketselectiemethode

Voor het kiezen van een pakketselectiemethode heb ik een vergelijking gemaakt tussen verschillende fasen van de methoden. Met deze vergelijking kan ik kiezen welk pakket ik in dit afstudeerproject ga gebruiken. Tabel 2 geeft een overzicht van de verschillen tussen de verschillende methoden.

Tabel 2. Een vergelijking van de pakketselectiemethoden.

Stappen / Methoden	KPMG	PSI	Indora
Vooronderzoek	Ja	Nee	Ja
Longlist	Ja	Nee	Nee
Shortlist	Ja	Ja	Ja
Contract	Ja	Nee	Nee
Implementatie	Ja	Ja	Nee

Uit de tabel is duidelijk te zien dat de KPMG-methode een complete oplossing biedt voor het selecteren van een pakket. Enkele fasen die KPMG gebruikt, ontbreken in andere pakketselectiemethoden. De KPMG-methode is als referentiekader gebruikt. Een aantal fasen en activiteiten zullen iets worden aangepast. De eerste drie fasen van KPMG-methode vallen binnen de scope van dit afstudeerproject. De fasen "contracteren en implementatie" vallen buiten de scope van dit afstudeerproject, maar de implementatiefase wordt gedeeltelijk gebruikt om het gekozen pakket in een proof-of-concept te implementeren en testen. Het groene cirkeltje laat zien dat deze fasen worden gebruikt.



Afbeelding 7: De gekozen fasen van KPMG-methode.

5 Pakketselectie - longlist

5.1 Inleiding

Een longlist is een algemene lijst met mogelijke pakketten of leveranciers. Elk pakket uit de longlijst wordt op detailniveau onderzocht. De doelstelling van het maken van een longlist is om het aantal beschikbare en mogelijke SCM-pakketten vast te stellen. Deze longlist is een van de resultaten van het vooronderzoek. In het hoofdonderzoek wordt de longlist verder onderzocht en op basis van de eisen en wensen van de opdrachtgever een shortlist opgesteld. De shortlist is het uiteindelijke resultaat van deze fase.

5.2 Longlist

In het vooronderzoek werd de longlist opgesteld. Deze longlist bevat 25 mogelijke en beschikbare pakketten. Uit deze 25 pakketten vallen meteen acht pakketten af, omdat deze acht pakketten niet aan de eisen en wensen voldoen. De eisen en wensen zijn dat het uiteindelijke pakket op FreeBSD moet draaien en ook aan Solaris en Linux ondersteuning moet bieden. Bij nadere studie blijkt dat sommige pakketten met het ontwikkelen of de distributie gestopt zijn. Deze groep valt ook uit de lijst. Van de 25 pakketten blijven zeven pakketten over voor het verder onderzoek. De volgende tabel laat zien welke pakketten in de eerste ronde afgefallen zijn en welke pakketten in de tweede ronde afgefallen zijn. De rode kleur in de volgende tabel betekent dat de pakketten geen ondersteuning aan FreeBSD bieden. De gele kleur betekent dat de pakketten niet meer worden ontwikkeld of gedistribueerd. De groene kleur betekent dat de pakketten aan de eisen en wensen van TransIP voldoen en nog steeds worden ontwikkeld en gedistribueerd.

Tabel 3. Geeft een overzicht van de uitkomsten van het vooronderzoek.

#	CMT	BSD	Linux	Solaris	Release datum
1	Cdist	Ja	Ja	Ja	2011
2	Bcfg2	Ja	Ja	Ja	2011
3	CFEngine	Ja	Ja	Ja	2011
4	Chef	Ja	Ja	Ja	2011
5	Etch	Ja	Ja	Ja	2011
6	Puppet	Ja	Ja	Ja	2011
7	STAF	Ja	Ja	Ja	2011
8	FusionInventory with GLPI	Ja	Ja	Ja	2010
9	Synctool	Ja	Ja	Ja	2010
10	DACS	Ja	Ja	Ja	2009
11	OCS Inventory NG with GLPI	Ja	Ja	Ja	2009
12	Open Symbolic	Ja	Ja	Ja	2009
13	Radmind	Ja	Ja	Ja	2008
14	PIKT	Ja	Ja	Ja	2007
15	Rollout	Ja	Ja	Ja	2007
16	ISconf	Ja	Ja	Ja	2006
17	Arusha Project (ARK)	Ja	Ja	Ja	2005
18	LCFG	Nee	Nee	Nee	2011
19	opsi(open pc server integration)	Nee	Nee	Nee	2010
20	Pacha	Nee	Nee	Nee	2010
21	Pallet	Nee	Ja	Nee	2011
22	PCfengine	Nee	Ja	Ja	Stopt
23	Qautter	Nee	Ja	Ja	2007
24	SmartForg	Nee	Ja	Ja	2009
25	Spacewalk	Nee	Ja	Ja	2010

5.2.1 Conclusie

Van de 25 geselecteerde pakketten voldoen 7 pakketten aan de eisen en wensen. Deze 7 pakketten, te weten Cdist....., kunnen zowel op FreeBSD als Linux en Solaris draaien. De 7 pakketten worden in de shortlist nader toegelicht.

6. Pakketselectie – shortlist

6.1 Inleiding

De shortlist bevat de kandidaten die geselecteerd en geadviseerd kunnen worden. Het verschil tussen longlist en shortlist is dat een longlist mogelijke en beschikbare pakketten bevat, maar de shortlist bevat de pakketten die aan de eisen en wensen voldoen. Ze maken de meeste kans uiteindelijk gekozen te worden. De shortlist is erg belangrijk, want hierin wordt uiteindelijk de geschikte en mogelijke pakketten geselecteerd. De zeven pakketten uit de longlist zijn de kandidaten voor de shortlist. Elk pakket uit de shortlist wordt grondig bestudeerd. De beschikbare features en functies van elk pakket worden onderzocht en met elkaar vergeleken en op een lijst gezet. Aan elk feature wordt een cijfer toegekend. Hoe ik aan de cijfers kom, leg ik in de volgende alinea uit. Verder worden de pakketten die het hoogste scoren, geselecteerd en geadviseerd. In de vervolgfase van dit afstudeerproject wordt een pakket in een testomgeving geïmplementeerd en getest.

6.2 Aanpak en waarderingssysteem

Om onafhankelijk en rechtmatig om de pakketten te beoordelen heb ik de aanpak van David Wheeler[16] dat speciaal voor het evalueren van open-source pakketten geschreven is, gebruikt. Daarnaast heb ik ook de eisen en wensen als selectiecriteria gebruikt om het geschikte pakket te selecteren. David Wheeler heeft een aanpak ontwikkeld om een open-source pakket te selecteren. Op zijn website staat een uitgebreid artikel “How to Evaluate Open Source Software / Free Software (OSS/FS Programs)”. Hieronder ga ik in het kort zijn aanpak uitleggen.

6.2.1 Het ICRA-aanpak

Het ICRA-aanpak (Identify, Read, Compare en Analyze) is heel uitgebreid. Hier lig ik de korte versie van het ICRA-aanpak. Het RCRA-aanpak bevat vier fasen. In eerste drie fasen wordt informatie over de pakketten verzameld, bestudeerd en vergeleken. In de laatste fase worden de kandidaten geanalyseerd. Na de analyse wordt het meest geschikte pakket wordt geadviseerd. Een opsomming van fasen uit zijn aanpak zijn de volgende:

- identificeer mogelijke pakketten (Identity);
- bestudeer bestaande beoordelingen van de pakketten (Read);
- vergelijk de belangrijkste kandidaten en hun karakteristieken aan de hand van eisen en wensen (Compare);
- bestudeer zorgvuldig de belangrijkste kandidaten (Analyze).

Naast deze aanpak heb ik ook de eisen en wensen als selectiecriteria gebruikgemaakt. Het selectiecriteria dat ik voor dit adviesrapport opgesteld zijn de belangrijkste punten die een pakket moet beschikken. De volgende punten worden als selectiecriteria gebruikt:

- licentievorm (opensource);
- ondersteuning aan FreeBSD, Linux en Solaris;
- gebruikersaccountmanagement;
- firewall-management;
- betrouwbaarheid van pakketten;
- ontwikkeling en sturing: bugfixing/releasemanagement;
- beschikbaarheid en kwaliteit documentatie;
- community en gebruikersgemeenschap;
- gebruik van open standaarden;
- interoperabiliteit, de mogelijkheid om makkelijk met andere systemen samen te werken.

6.2.2 Waarderingssysteem

Om te kunnen overwegen over de mogelijkheden en features van een pakket heb ik het volgende waarderingssysteem toegepast.

De keuze om een functie of feature van 0 t/m 4 score te geven is als volgt samengesteld.

Punten 0:

- Als een feature of functie in een pakket afwezig is, wordt een score van 0 gegeven.

Punt 1:

- Als een feature of een functie aanwezig is, wordt een score van 1 gegeven. op voorwaarde dat deze feature of functie niet gedocumenteerd en vol met bugs en error is, maar die is er wel.

Punten 2:

- Als een feature of functie aanwezig is, wordt een score van 2 gegeven. op voorwaarde dat deze feature of functie geen volledige ondersteuning biedt. Die is nog in ontwikkeling.

Punten 3:

- Als een feature of functie aanwezig is en biedt de mogelijkheden om naar eigen wensen aan te passen. Wordt een score van 3 gegeven. Op voorwaarde dat deze feature en functie moet goed gedocumenteerd zijn.

Punten 4:

- Als een feature of functie door vele ervaren mensen en ontwikkelaar getest en geverifieerd is, wordt een score van 4 gegeven. Bijvoorbeeld er is een officiële documentatie of handleiding.

6.3 Shortlijst

De doelstelling van de shortlijst is dat de pakketten die aan de eisen en wensen van TransIP voldoen en de meeste mogelijkheden bieden, geselecteerd worden. Om tot een juiste keuze te komen heb ik van de bovengenoemde aanpak en waarderingssysteem gebruik gemaakt. Als resultaat hiervan heb ik de volgende tabel opgesteld. In tabel 3 is te zien dat elke feature een waarde heeft gekregen. Om een feature een cijfer toe te kennen heb ik van een waarderingssysteem gebruik gemaakt. De pakketten die het meeste gescoord hebben worden als oplossingsvarianten in de conclusie genoemd.

Tabel 4. Geeft een overzicht van de uitkomsten van het onderzoek.

#	Configuration software	Bcfg2	Cdist	CFEngine3	Chef	Etch	Puppet	STAF
Specification properties								
1	Web UI /dashboard for monitoring	4	0	3	3	1	3	
2	Command line interface	2	3	2	2	1	3	
3	text of file based management	0	0	2	0	2	0	
4	Posix shell	0	4	0	0	0	0	
5	SSL certificate	3	0	3	3	3	3	
6	XML	4	0	0	0	4	0	
7	SSH server en client	0	4	0	0	0	0	
8	voor enterprise gebruik	1	0	3	3	0	3	
9	ondersteuning voor Unix / linux	3	4	4	4	4	4	
10	ondersteuning voor Solaris	3	2	4	4	4	4	
11	onderstening voor router	0	0	0	0	0	2	
12	ondersteuning voor switch	0	0	0	0	0	2	
Totaal cijfer (specification)		20	17	21	19	19	24	
Deployment properties								
13	Push architectuur (trigerd)	0	4	2	2	0	2	
14	Pull architectuur	3	0	3	3	3	3	
15	Client-servermodel	4	0	4	4	3	4	
16	Versie beheer	1	1	3	3	2	3	
17	Package mangement	2	1	3	3	2	3	
18	Firewall mogelijkheden	3	1	3	3	2	4	
19	Gebruikersmanagement	3	3	3	3	2	3	
Totaal cijfer (Deployment)		16	10	21	21	14	22	
Specification management properties								
20	Gebruiksgemaakt	1	1	2	3	1	3	
21	Installatie gemaakt	3	4	3	2	1	4	
22	Build, deploy, mange en audit policy (dry run)	2	2	3	3	1	3	
23	Reporting	3	0	3	3	0	3	
24	Flexibel (linux, win, unix, solaris enz.)	2	0	2	2	1	2	
26	Error weergave	2	4	3	3	0	3	
Totaal cijfer (Spec. management)		13	11	16	16	4	18	
Support								
27	trainingsprogramma	0	0	2	2	0	2	
28	handleidingen en boeken	2	0	2	2	0	3	
29	Documentatie	2	1	2	3	1	3	
30	Populariteit	3	0	3	2	0	3	
31	Actief community	2	0	3	2	1	3	
32	Forum	0	0	3	0	0	0	
33	IRC	3	4	2	2	0	2	
34	wiki	3	0	0	3	1	3	
35	website	2	1	3	3	1	4	
36	Mailinglist	1	1	3	1	1	2	
Totaal cijfer (Support)		18	7	23	20	5	25	
Totaal cijfer		67	45	81	76	42	89	

Om tot een juiste conclusie te komen was het van belang om selectiecriteria te benoemen. Na grondige studie van de pakketten kwamen verschillende pakketten naar voren. Om dit mogelijk te maken heb ik de scorecriteria die in tabel 5 te zien zijn opgesteld. Met behulp van die tabel is duidelijk te zien welk pakket het meest gescoord heeft. De pakketten met de hoogste score worden in de conclusie en het advies genoemd. Hierna volgt een beschrijving van de drie pakketten die het beste scoorden.

Tabel 5. *De scorecriteria.*

Scorecriteria	Bad	Poor	Good	Best
	0 – 24	25- 49	50- 74	75 - 99

7 Keuzes

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de shortlist gedeelte van de pakketselectiefase. Ik beschrijf in het kort elke pakket wat naar mijn mening het geschikte serverconfiguratiemanagement is voor TransIP. De conclusies komen aan bod in het hoofdstuk 8 “Conclusie en Aanbevelingen”. Hieronder wil ik de taal die in de SCM-pakketten in gebruik wordt toelichten.)

7.2 Soorten van Configuratietaal

De SCM-systemen gebruiken een eigen DSL taal (Domain-specific-language) als configuratietaal voor het configureren van servers. Een DSL is een programmeertaal die voor een specifiek domein ontwikkeld wordt. Het tegenovergestelde van DSL taal is de general-purpose programmeertaal zoals C en Java.

De DSL taal of configuratietaal wordt vooral gebruikt in de configuratiemanagementsystemen. Het is makkelijker te programmeren dan een general-purpose programmeertaal. Het voordeel van de DSL taal is dat deze heel eenvoudig toe te passen is in vergelijking met andere scripttalen en shell-scripts. Meestal gebruiken deze scripttalen of shell-scripts verschillende commando's voor verschillende Unix- en Linuxsystemen, waardoor een script voor Unix- en Linuxsystemen te ingewikkeld wordt. Terwijl een DSL-taal een algemene commando voor beide systemen (Unix en Linux) gebruikt, waardoor het script eenvoudig en kort blijft. Het nadeel ervan is dat deze geen extra functie kan bieden net zoals een general-purpose programmeertaal C of Java. Het voordeel ervan is dat deze eenvoudig is om te leren en toe te passen.

Er zijn twee soorten DSL taal namelijk declaratieve en imperatieve. In declaratieve DSL ligt de nadruk op wat gebeurd worden, terwijl in imperatieve DSL de nadruk ligt op hoe iets gebeurd worden. Voor eindegebruiker is het verschil tussen declaratieve en imperatieve DSL in het gebruik. De declaratieve DSL is eenvoudiger om te leren en te gebruiken dan imperatieve DSL. Om dit te verduidelijken wil ik door middel van een klein voorbeeld toelichten. De installatie van een package in declaratieve DSL-taal wordt als volgt uitgevoerd:

install Apache package

Het is niet nodig om te weten hoe dit werkt. Welk Unix en Linuxsysteem in gebruik zijn. Het onderliggende deel van declaratieve DSL taal zorgt ervoor dat de Apache package op elke Unix en Linuxsystemen geïnstalleerd kan worden.

De imperatieve DSL is een stuk ingewikkeld en procesintensief dan declaratieve DSL. In imperatieve DSL moet de benodigde stappen van tevoren gedefinieerd zijn. De installatie van apache package wordt bijvoorbeeld in meer stappen uitgevoerd:

Voor Debian distributie:	stap 1. gebruik de dpkg-tool stap 2. en dan install de Apache2 package
En voor FreeBSD distributie:	stap 1. gebruik de pkg-add-tool stap 2. En dan install de Apache package

Het nadeel van een imperatieve DSL is dat dat voor elke Unix- en Linuxsystemen de benodigde commando's geselecteerd moet worden. Dit maakt gebruik van imperatieve DSL taal in SCM lastiger dan de declaratieve DSL.

7.3 Pakket 1 Puppet

Puppet is een configuratiemanagementsysteem. Ontwikkelaars die tot 2005 CFengine gebruikten, waren het niet eens met de ontwikkelaars van Cfengin. Daarom hebben ze Puppet als Next Generation configuratiemanagementsysteem in ReductiveLabs ontwikkeld. Puppet is gebaseerd op model-driven, plug-ins. Puppet gebruikt een heel eenvoudige DSL-taal die onafhankelijk van een platform werkt en heel makkelijk te lezen en te schrijven is. Puppet helpt beheerders om verschillende taken te kunnen uitvoeren bijvoorbeeld package installatie, gebruikersmanagement, het aanpassen van de configuratiebestanden, firewall, crontab, enzovoort. Puppet werkt evenals de eerste twee op server-cliëntmodel. De communicatie verloopt via HTTP protocol met een beveiligde en geencrypte protocol. Puppet gebruikt een declaratieve-taal die gemakkelijk te leren is. Declarative programming is wat moet gebeuren terwijl imperative programming is hoe iets moet gebeuren. Het primaire doel van het ontwerp van Puppet is dat Puppet een grote bibliotheek heeft waarmee gebruikers naar eigen wensen hun server kunnen configureren. Puppet heeft een gemeenschap van meer 2000 gebruikers. Puppet werkt met elk tekstverwerkingsprogramma. Daarnaast biedt Puppet de mogelijkheid de webserver als dashboard te gebruiken. Dashboard is een graphical user interface (GUI) waarmee de monitoring- cliëntenrapporten grafisch weergegeven kunnen worden. Het is ook mogelijk van andere webserver gebruik te maken. Puppet kan met modules uitgebreid worden, waarmee verschillende functionaliteiten aan Puppet toegevoegd kunnen worden. Er bestaat bijvoorbeeld een module voor dashboard en een andere module voor het configureren van netwerkkapparatuur zoals routers en switches. Een ander voordeel van Puppet is dat het gebruikmaakt van klassen. De configuratiebestanden kunnen in klassen gegroepeerd worden, waarmee een node of nodes alle benodigde configuratiebestanden kan ontvangen. Een klas kan een of meerdere configuratiebestand(en) bevatten. Afbeelding 8 is een voorbeeld van klas waarmee een sudo-pakage geïnstalleerd kan worden.

```
class sudo {  
  
  package { ["sudo","audit-libs"]: ensure => latest }  
  
  file { ["/etc/sudoers":  
    owner   => root,  
    group   => root,  
    mode    => 440,  
    content => template("sudo/files/sudoers.erb"),  
    require => Package["sudo"],  
  ]  
}
```

<http://bhuga.net/puppet-vs-chef>

Afbeelding 8: Installatie van sudo-package met Puppet.

7.4 Pakket 2 CFengine

CFEngine is een configuratiemanagementsysteem waarmee de systeembeheerders verschillende soorten servers kunnen configureren. CFEngine v1 werd in 1993 ontwikkeld. Het idee achter de ontwikkeling van deze tool was om de servers in een heterogene omgeving te kunnen beheren en onderhouden. In 2002 werd CFEngine v2 uitgebracht met de nieuwe functies en features, maar in 2009 is CFEngine v3 helemaal opnieuw geschreven. De versie 1 en 2 worden niet meer ontwikkeld en de versie 3 is niet compatibel met de versies 1 en 2. CFEngine v3 is in ontwikkeling en heeft meer features en functies dan CFEngine v2. CFEngine v3 biedt ondersteuning voor externe database integratie en het managen van Windows registry. CFEngine v3 is beschikbaar in twee versies. CFEngine community is de gratis versie en heeft een General Public License (GPL) licentie. De andere heet CFEngine Nova en heeft een Commercial Open Source License (COSL) licentie.

CFEngine is op server-cliëntmodel gebaseerd. Het maakt gebruik van een soortgelijke hoog niveau declaratieve configuratietaal die de configuratie van servers vergemakkelijkt. Deze taal probeert de verschillen tussen Unix-en Linuxsystemen te verbergen. Op elke server draait een agent die met de centrale server communiceert en de configuratiebestanden downloadt. De server vergelijkt zijn eigen configuratiebestand met het gedownloade configuratiebestand. Als er een verschil is, past de server zijn eigen configuratiebestand aan.

CFEngine richt zich op een paar belangrijke functies in plaats van te proberen om alles te doen. Deze functies zijn netwerkinterfaceconfiguratie, bewerking van tekstbestanden, het maken van symbolische links, het management van permissies op bestanden. In CFEngine is het mogelijk om verschillende configuratiebestanden in klassen te groeperen, waarmee een node of nodes de benodigde configuratiebestand(en) kan (kunnen) ontvangen. CFEngine draait voornamelijk op verschillende besturingssystemen, waaronder diverse BSD, diverse Linux, Solaris, HP-UX, AIX enz. Afbeelding 9 is een voorbeeld van een configuratie om een package te installeren met CFEngine.

```
#####
#
# packages.cf - Promises for package installations
#
#####

bundle agent packages {

vars:

    # packages are defined in the following form:
    # "pkg[<pkg-name>]" string => "<pkg-version>";

    "pkg[sudo]"          string => "1.8.1";
    "package_name"       slist  => getindices("pkg");

files:

    "/usr/local/sbin/pkg-install"

        comment      => "Copy pkg-install wrapper script",
        create       => "true",
        perms        => mog("0755", "root", "wheel"),
        copy_from    => remote_copy("${(g.masterfiles)}/pkg-install",
"${(g.policyhost)}");

packages:

    any::

        "${(package_name)}"

            package_policy => "add",
            package_method => freebsd_pkg_install,
            package_version => "${(pkg[${(package_name)])}";

}
```

<http://www.unix-heaven.org/node/56>

Abeelding 9: Installatie van sudo- package met CFengine.

7.5 Pakket 3 Chef

Chef is een open source tool voor het configureren en managen van servers. In 2009 is Chef ontwikkeld, nadat er een meningsverschil tussen Puppetontwikkelaars ontstond. Tot nu toe zijn er drie versies van Chef beschikbaar. Hosted Chef en Private Chef zijn commerciële versies terwijl Chef de gratis versie is. Chef is geschreven in Ruby, een reflectieve object-georiënteerde programmeertaal. Die wordt vooral als configuratietaal gebruikt. Chef gebruikt de Ruby-bibliotheek en -API voor de configuratie van servers. Chef is vooral ontwikkeld voor het bieden van ondersteuning voor Cloud, virtuele machine, installatie en configuratie van verschillende besturingssystemen.

Chef werkt op server-cliëntmodel. Op de server worden configuratiebestanden geschreven. Deze bevatten een reeks handelingen die uitgevoerd kunnen worden. Bijvoorbeeld: welke pakketten geïnstalleerd kunnen worden, welke services gestart kunnen worden. De agent op andere servers zorgt ervoor dat alle handelingen goed uitgevoerd kunnen worden en de configuraties aangepast kunnen worden. Bij problemen kan een bevestiging naar de chef server gestuurd worden. De configuratiebestanden maken van Ruby DSL (Domain Specific Language) gebruik. Ruby DSL zorgt dat de configuratiebestanden met alle soorten besturingssystemen compatibel is. Het configuratiebestand van Chef kan net zoals CFEngine en Puppet in klassen gegroepeerd worden. Een klas kan een of meerdere configuratiebestand(en) bevatten. Het toepassen van een klas aan een host (server) zorgt ervoor dat de host (server) alle benodigde configuratiebestanden ontvangt. Afbeelding 10 is een voorbeeld van een configuratiebestand om een package te installeren met Chef.

```
# recipes/default.rb:
package "sudo" do
  action :upgrade
end

template "/etc/sudoers" do
  source "sudoers.erb"
  mode 0440
  owner "root"
  group "root"
  variables{
    :sudoers_groups => node[:authorization][:sudo][:groups],
    :sudoers_users => node[:authorization][:sudo][:users]
  }
end
# attributes.rb:
authorization Mash.new unless attribute?("authorization")

authorization[:sudo] = Mash.new unless authorization.has_key?(:sudo)

unless authorization[:sudo].has_key?(:groups)
  authorization[:sudo][:groups] = Array.new
end

unless authorization[:sudo].has_key?(:users)
  authorization[:sudo][:users] = Array.new
end

# metadata.rb:
maintainer      "Opscode, Inc."
maintainer_email "cookbooks@opscode.com"
license         "Apache 2.0"
description     "Installs and configures sudo"
version         "0.7"

attribute "authorization",
  :display_name => "Authorization",
  :description => "Hash of Authorization attributes",
  :type => "hash"

attribute "authorization/sudoers",
  :display_name => "Authorization Sudoers",
  :description => "Hash of Authorization/Sudoers attributes",
  :type => "hash"

attribute "authorization/sudoers/users",
  :display_name => "Sudo Users",
  :description => "Users who are allowed sudo ALL",
  :type => "array",
  :default => ""

attribute "authorization/sudoers/groups",
  :display_name => "Sudo Groups",
  :description => "Groups who are allowed sudo ALL",
  :type => "array",
  :default => ""
```

<http://bhuga.net/puppet-vs-chef>

Abeelding 10: Installatie van sudo-package met Chef.

8 Conclusie

8.1 Conclusie

Aan de hand van tabel 4, komen 3 pakketten met het hoogste cijfer naar voren. Deze pakketten zijn Puppet, CFengine en Chef.

Mijn eerste keuze valt op Puppet. Dat ik CFengine en Chef niet als eerste gekozen heb, is omdat Chef en CFengine de imperatieve DSL (Domain Specific language) taal gebruiken, terwijl Puppet de declaratieve DSL, die vrij eenvoudig is, gebruikt. Om met Puppet om te gaan is geen voorkennis van Ruby nodig om de declaratieve DSL taal te leren. Het voordeel van een declaratieve DSL-taal is dat die eenvoudig te leren en te gebruiken is. Daarnaast biedt DSL de mogelijkheden om met klassen, condities (“if”, “else” en “case”) en variabelen te werken. Op dit moment is het enige nadeel van de declaratieve DS-taal dat deze geen “For” en “While” loop ondersteunt.

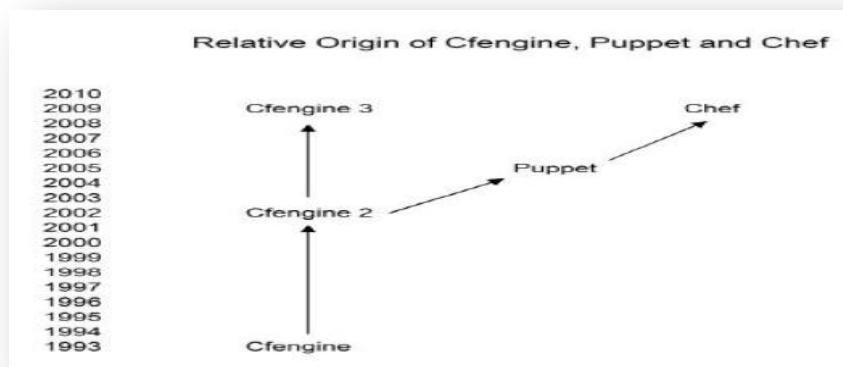
Aan de andere kant eisen Chef en CFengine de kennis van Ruby en C programmeertaal. Dit wordt gezien als nadeel omdat het combineren van DSL-taal met een general-purpose programmeertaal zoals Ruby en C te ingewikkeld wordt. Om die reden gebruikt Puppet de declaratieve DS- taal, waardoor de eindgebruikers de Puppet’s declaratieve DSL-taal gemakkelijk kunnen leren en gebruiken.

Uit de beschrijving van 7.2 kan geconcludeerd worden dat een declaratieve taal vrij eenvoudig en leesbaar is, terwijl de imperatieve taal vrij ingewikkeld en lastig te gebruiken is. In een omgeving waar verschillende soorten Unix- en Linux-systemen in gebruik zijn is het gebruik van een SCM gebaseerd op een declaratieve DSL-taal eenvoudiger dan op een imperatieve DSL-taal. Omdat het configuratiebestand in declaratieve DSL-taal compacter is dan in imperatieve DSL-taal. Het voordeel ervan is dat het configuratiebestand voor minder netwerk- en procesbelasting zorgt. Een ander voordeel ervan is dat hoe compacter het configuratiebestand wordt, hoe minder bugs erin zitten. Met declaratieve DSL-taal hoeft men geen specifieke commando’s te gebruiken. Terwijl bij imperatieve DSL-taal men de extra Unix- en Linuxcommando’s in een configuratiebestand moet gebruiken. Daardoor worden de configuratiebestanden onnodig groot en moeilijk te lezen[21].

De volgende afbeelding laat de geschiedenis van het SCM zien. In de afbeelding is te zien dat de CFengine in de afgelopen jaren 3 keer herschreven is. De versies van CFengine zijn niet compatibel met elkaar. Ook de configuratiebestanden die in eerdere versies geschreven zijn, werken niet met de recente versies en andersom ook niet. Dit wordt als een groot probleem gezien. Dit punt heeft mijn keuze beïnvloed om niet voor CFengine te gaan. Met CFengine zouden alle geschreven configuratiebestanden in eerdere versies opnieuw geschreven moeten worden.

Terwijl Puppet geen compatibiliteitsproblemen heeft. Elke nieuwe versie van Puppet is compatibel met eerdere versies. Ook de configuratiebestanden van eerdere versies kunnen gewoon met de nieuwe versies werken.

Chef is ontwikkeld in 2009 en heeft binnen de BSD-omgeving nog geen omvangrijke gebruikersgemeenschap, hierdoor zou het gebruik van Chef op FreeBSD-servers problemen kunnen opleveren.



Afbeelding 11: De geschiedenis van serverconfiguratiemanagement.

Uit het onderzoek is gebleken dat Puppet de meest volledige oplossing biedt voor TransIP. Puppet voldoet aan de eerder gestelde eisen en heeft als extra's:

- dit pakket de mogelijkheid biedt om het filesysteem te mounten en te unmounten;
- dit pakket de mogelijkheid biedt om de inhoud van bestanden aan te passen;
- dit pakket met eerdere versies van Puppet compatibel is;
- dit pakket de mogelijkheid biedt tot versiebeheer, monitoring en rapportering.

Daarnaast heeft Puppet nog meer voordelen:

- het configureren van router en switch;
- het is makkelijk te leren omdat het gebaseerd is op DSL (eenvoudig, veilig en makkelijk leesbaar);
- het heeft meer literatuur en handleidingen;
- het biedt de mogelijkheid om Rubyscode* uit te voeren;
- Puppet gebruikt modules en plug-ins om de functionaliteit uit te breiden;
- het is eenvoudig en snel te installeren.

* Het biedt de mogelijkheid om een stukje Rubyscode in het configuratiebestand toe te voegen, waarmee het bewerken met een string, een reguliere expressie en de inhoud van een binary bestand mogelijk wordt.

De andere pakketten namelijk CFEngine en Chef zijn afgefallen omdat:

- de pakketten zijn zeer complex om te configureren, zelfs voor simpele handelingen;
- die pakketten zijn te ingewikkeld om te gebruiken zonder de handleidingen;
- ze zijn niet uitbreidbaar en niet naar wensen aan te passen, omdat ze geen modules en plug-ins gebruiken;
- ze bieden geen mogelijkheden om de switch en router te configureren.

Daarnaast heeft Chef nog extra nadelen:

- de software is nog niet volledig ontwikkeld;
- de functies die aan de eisen moeten voldoen, zijn onvolledig, bijv. onvolledige beheer van gebruikersaccount;
- Chef is niet goed gedocumenteerd waardoor het moeilijk wordt om Chef systeem te installeren en te configureren.

Chef heeft bovendien als nadeel dat de cliënt(en) het meeste werk moeten doen, terwijl de server alleen werkt als distributeur. Het nadeel ervan is dat de cliënt(en) onnodig overbelast word(t)en. In productie leidt dit tot het overbelasten van de servers en in het ergste geval tot uitval van de servers. De Puppet-server doet het meeste werk. Het voordeel ervan is dat de cliënt(en) en het netwerk minder belast worden, doordat de Puppet-server het configuratiebestand naar een server-specifiek profiel vertaalt. Op deze wijze hoeven de cliënt(en) geen extra werk te processen en bestanden van de server te halen. De Puppet-agent voert alleen het vertaalde configuratiebestand uit.

Voor TransIP heeft dit onderzoek en advies een duidelijk resultaat opgeleverd. Daardoor kan TransIP het gekozen SCM-systeem in productie in gebruik nemen. Het SCM is vooral nodig om de beheer- en onderhoudstaken te optimaliseren en te automatiseren, minder tijd nodig te hebben voor de kleine onderhouds- en beheertaken. Ook dit laatste punt wordt door TransIP als belangrijk gezien.

8.2 Aanbevelingen

Omdat het SCM een nieuw product is, zijn er nog wel een aantal punten waar tijdens het implementeren op de productielijn op gelet moet worden. Bijvoorbeeld:

- wie tot het SCM toegang krijgen;
- wie de configuratie mag uitvoeren;
- de remote en fysiek beveiliging van het SCM;
- welke servers met het SCM beheerd moeten worden;
- hoe vaak de servers zelf het SCM benaderen voor een nieuwe configuratie.

Mijn aanbeveling is dat een beleid voor het SCM gemaakt moet worden waarin de bovengenoemde punten vermeld zijn. Ook beveel ik aan dat elke nieuwe configuratie goed gedocumenteerd wordt. Tot het eind van het afstudeerproject zorg ik dat de configuraties die ik tijdens de realisatiefase gemaakt heb, op de wiki-pagina komen te staan. In gedeelte van wiki-pagina is opgenomen in de bijlage 5. Daarnaast is het aan te bevelen dat het SCM in een bedrijfs back-upplan opgenomen wordt. Op de wiki-pagina onder het kopje “back-ups” staat precies hoe het SCM geback-up kan worden. In geval van uitval staat ook hoe het SCM snel hersteld kan worden.

Uit de ervaring die ik tijdens de proof of concept opgedaan heb, blijkt dat door een kleine fout in het configuratiebestand de geconfigureerde nodes (servers) onbereikbaar kunnen raken. Om dit soort problemen te voorkomen is het daarom zeer aan te bevelen dat het nieuwe configuratiebestand eerst op een gescheiden omgeving getest wordt, voordat het op de productielijn toegepast wordt.

Tijdens de implementatie van het SCM op de testomgeving heb ik ontdekt dat er geen compatibiliteitsproblemen tussen de oude en de nieuwe versie van het SCM zijn. Maar om van de nieuwe functionaliteiten gebruik te maken die in de oude versies ontbreken, beveel ik aan dat de centrale server en de node dezelfde versie hebben. Daarnaast is het zeer aan te bevelen dat de stabiele versie van het SCM op de productieserver gebruikt wordt.

Mijn laatste aanbeveling is dat het SCM heel goed beveiligd wordt. Het betekent dat de toegang tot de SCM-server zowel fysiek als remote beperkt en goed beveiligd moet zijn. Niet iedereen mag gemakkelijk toegang tot het SCM krijgen. De volgende beveiligingspunten moeten niet over het hoofd gezien worden:

- het gebruik van een sterk wachtwoord;
- fysiek beveiliging van het SCM;
- Alle inkomende verkeer naar het SCM geblokkeerd moet worden behalve de geregistreerde en geauthentiseerde node's verkeer.

9. Evaluatie van de procesgang

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijf ik de evaluatie van het afstudeerproject, pakketselectie en implementatie, en daarna die producten die ik tijdens het afstudeerproject gemaakt heb.

9.2 Evaluatie van het afstudeerproject

Het hele afstudeerproject is verdeeld in vijf fasen, namelijk:

- initiatiefase;
- definitiefase;
- onderzoekfase;
- realisatiefase;
- afrondingsfase.

De eerste twee fasen waren heel belangrijke fasen om het project op te starten. Hierin werd namelijk de opdracht gedefinieerd, het plan van aanpak gemaakt en ook werd hierin vooronderzoek naar de mogelijke en beschikbare serverconfiguratiemanagementpakketten gedaan. In het eerste gesprek heb ik duidelijkheid gekregen wat het project inhield voor de opdrachtgever. Tevens heb ik doorgevraagd naar de huidige situatie, en wat een gewenste situatie voor de opdrachtgever is. Hierna heb ik deze fasen ook gebruikt om informatie in te winnen over de huidige gang van zaken met betrekking tot serverconfiguratie bij TransIP.

De onderzoekfase was de kern van het afstudeerproject. Hierin heb ik de meeste tijd en energie gestoken. Hierin heb ik van verschillende methoden en technieken die in hoofdstuk 4 uitgelicht zijn, gebruikgemaakt. In deze fase heb ik de verschillende serverconfiguratiemanagementpakketten onderzocht. De pakketten die het meeste gescoord hebben, heb ik in mijn adviesrapport opgenomen.

De realisatiefase was vooral technisch. Hierin heb ik het gekozen pakket op een virtuele omgeving geïmplementeerd en getest. In deze fase heb ik van mijn technische ervaringen die ik tijdens mijn studie systeembeheer heb opgedaan, gebruikgemaakt. Daarnaast was deze fase ook leerzaam. Ik heb nieuwe technische ervaringen op het gebied van Unix- en Linuxsystemen, serverconfiguratie en shell-scripting opgedaan, waardoor ik mijn cv meer inhoud kan geven.

De afrondingsfase was de laatste fase van het hele afstudeerproject. In deze fase heb ik de scriptie geschreven en een presentatie gemaakt ter afronding van mijn opleiding. Daarnaast heb ik een Wiki-pagina als overdrachtsdocument op de Wiki-site van TransIP gemaakt, waarin alle resultaten, ervaringen, informatie, handleiding, en voorbeelden van configuraties komen te staan. Het voordeel van een Wiki-pagina is dat dat deze gemakkelijk uitgebreid kan worden en altijd beschikbaar blijft.

9.3 Evaluatie van het product

In het kader van het afstudeerproject zijn er als producten een plan van aanpak, een adviesrapport en een scriptie opgeleverd. Tevens is het gekozen pakket in de testomgeving geïmplementeerd en getest. De resultaten en ervaringen die tijdens de realisatiefase opgedaan zijn, komen in een Wiki-pagina staan. Om te bewijzen dat het pakket conform de eisen en wensen van TransIP werkt, heb ik een traditioneel install-script naar het nieuwe serverconfiguratiemanagement vertaald. Met dit install-script worden de benodigde packages geïnstalleerd en de benodigde configuraties aangepast.

Bij het implementeren van het SCM in de testomgeving ben ik niet op problemen gestuit. Hoewel alles nieuw was, kon ik er snel aan wennen dankzij de vakken die ik op school heb gehad. Daarnaast is de begeleiding vanuit het bedrijf heel nuttig geweest. Zonder deze opleiding en begeleiding vanuit TransIP was ik niet in staat geweest om dit project af te ronden. De installatie en configuratie van het SCM gingen heel goed. Het testen van het SCM ging een beetje langzaam, omdat er veel verschillende manieren waren om verschillende servers te configureren.

9.4 Resultaat

Het afstudeerproject heeft meerdere resultaten opgeleverd. Niet alleen voor TransIP, maar ook voor de afstudeerder.

Het eerste product van het afstudeerproject is het Plan van Aanpak. De afstudeerder is begonnen met het opstellen van het Plan van Aanpak. Hierin is beschreven hoe ik het project aangepakt heb. Wanneer het project begint en eindigt. Hoeveel fasen er zijn. Nadat het Plan van Aanpak klaar was, ben ik begonnen met het vooronderzoek naar de huidige situatie en het beschikbare serverconfiguratiemanagement. Deze inventarisaties zijn erg belangrijk geweest om mij voor te bereiden voor het hoofdonderzoek.

Door het gebruik van de verschillende onderzoekstechnieken en pakketselectiemethoden ben ik een onderzoek naar het mogelijke en beschikbare serverconfiguratiemanagement gestart. Tijdens het onderzoek heb ik alle mogelijkheden van het serverconfiguratiemanagement bestudeerd en onderzocht. Op het eind van het hoofdonderzoek heb ik het adviesrapport opgesteld. Hierin wordt toegelicht waarom de gekozen oplossingsvarianten het meest geschikt zijn voor TransIP.

Nadat de onderzoeksfase afgerond was, heb ik het gekozen pakket in de realisatiefase in een testomgeving geïmplementeerd. In deze fase wordt het pakket geïnstalleerd en geconfigureerd. Een gedeelte van de functies van het SCM conform de eisen en wensen van TransIP wordt getoetst. Daarnaast heb ik een install-script naar het nieuwe SCM-systeem vertaald. Met dit vertaalde script kan een server gemakkelijk en/of automatisch geconfigureerd worden.

Als laatste resultaat heb ik de scriptie opgesteld en opgeleverd. Hierin wordt het totale afstudeerproces beschreven. In de scriptie worden het Plan van Aanpak en het onderzoeksrapport als bijlagen opgenomen. De afstudeerscriptie dient als eindresultaat van het afstudeerproject en als afronding van de opleiding. Daarnaast zal ik ter afronding van het afstudeerproject een presentatie voor de afstudeerzitting maken.

Literatuurlijst en bronnen

Boeken:

- [1] Loope, James. (2011). *Managing infrastructure with Puppet*. California: O'REILLY.
- [2] Turnbull, James. (2008). *Pulling Strings with Puppet: Configuration Management Made Easy*. New York: Apress.
- [3] Turnbull, James & McCune, Jeffrey. (2011). *Pro Puppet*. New York: Apress
- [4] Turnbull, James, Lieverdink, Peter & Matotek Dennis. (2009). *Pro Linux system Administration (Expert's Voice in open source)*. New York: Apress.
- [5] Nelson-Smith, Stephen. (2011). *Test-Drive infrastructure with Chef* (1st dr.). California: O'REILLY.
- [6] Campi, Nate & Bauer Kirk. (2009). *Automating Linux and Unix System Administration*. New York: Apress.
- [7] Aleksey. (2011). *Getting Started with CFEngine 3 Draft*. CFEngine, niet officieel uitgebracht.
- [8] van veen, Maarten & Westerkamp, Kees. (2010). *Deskresearch (2e dr.)*. Amsterdam: Pearson Education.

Website:

- [9] <http://www.opscode.com>
- [10] <http://www.opscode.com/>
- [11] <http://Puppetlabs.com/>
- [12] [http://projects.Puppetlabs.com/projects/Puppet/wiki/About Puppet](http://projects.Puppetlabs.com/projects/Puppet/wiki/About_Puppet)
- [13] <http://comments.gmane.org/gmane.comp.sysutils.bcfg2.devel/3014>

Artikelen:

- [14] CIO Guide to CFEngine 2010 voor IT-managers
<http://www.CFEngine.com/files/CIO.pdf>
- [15] Special Issue: IT Automation: Server Configuration Management
http://www.networkcomputing.com/wireless/229607346?printer_friendly=this-page
geraadpleegd (9/14/2011)
- [16] David Wheeler (Revised as of 05/08/2011) How to Evaluate Open Source Software / Free Software (OSS/FS) programs
http://www.dwheeler.com/oss_fs_eval.html
- [17] F. van der Zee: Kennisverwerving in de Empirische Wetenschappen, de methodologie van wetenschappelijk onderzoek. BMOOO, Groningen, 2004
<http://www.moaweb.nl/kenniscentrum/digitaal-woordenboek/d/bureau-onderzoek-deskresearch>
geraadpleegd 21/09/2011
- [18] Wiebe Zijlstra (07/11/2006) Methode en checklist pakketselectie en -implementatie deel
<http://zbc.nu/ict/kwaliteitsmanagement-ict/methode-en-checklist-pakketselectie-en-implementatie-deel-1/>
geraadpleegd 7/09/2011
- [19] Indora (01/2004) Software- en leverancierselectie
http://www.ictaccountancy.nl/downloads/INDORA_Software_en_leverancierselectie.PDF
geraadpleegd 12/09/2011
- [20] J. den Heijer en J.H.K. Dronkert (2003) Pakketselectie: de begin- en de eindfase uitgelicht
<http://www.compact.nl/artikelen/C-2002-3-Heijer.htm>
geraadpleefd 20/09/2011
- [21] Thomas Delaet, Wouter Joosen, Bart Vanbrabant A survey of system configuration tools
http://www.usenix.org/event/lisa10/tech/full_papers/Delaet.pdf
geraadpleegd (06/10/2011)
- [22] (26/07/2006) Thoughts on CFEngine, bcfg2, and Puppet
<http://changelog.complete.org/archives/519-thoughts-on-CFEngine-bcfg2-and-Puppet>
- [23] Bill Driscoll (09/06/2009) Special Issue: IT Automation: Server Configuration Management
<http://www.networkcomputing.com/wireless/229607346>
- [24] James Welcher (08/07/2010) CFEngine vs Puppet
<https://commons.lbl.gov/display/~jwelcher@lbl.gov/CFEngine+vs+Puppet>
- [25] John Arundel (01/12/2010) "Puppet vs Chef 10 reasons why Puppet wins"
<http://bitfieldconsulting.com/Puppet-vs-chef>

- [26] Aleksey Tsalolikhin (15/09/2010) "Relative Origin of CFEngine, Puppet and Chef"
<http://verticalsysadmin.com/blog/uncategorized/relative-origins-of-CFengine-chef-and-Puppet>
geraadpleegd (13/10/2011)
- [27] Aleksey Tsalolikhin (24/12/2009) Day 24 – Config Management with CFEngine 3
<http://sysadvent.blogspot.com/2009/12/day-24-config-management-with-CFengine.html>
- [28] Kirk Bauer (05/02/2004) Automating Security with GNU CFEngine
<http://www.linuxjournal.com/article/6848>
- [29] Carlos Armas (22/02/2010) Puppet: Ruby-based Server Management Automation Suite
<http://www.infoq.com/news/2010/02/Puppet-25>
- [30] Haridas N (28/07/2010) Puppet configuration Management Tool
<http://www.sparksupport.com/blog/author/haridas>
- [31] (06/04/2011) Chef and Puppet for cloud Management
<http://blog.glasscodeinc.com/chef-Puppet-for-cloud-management/>
- [32] Special Issue: IT Automation: Server Configuration Management
http://www.networkcomputing.com/wireless/229607346?printer_friendly=this-page
geraadpleegd (9/14/2011)
- [33] Veritas configuration manager-Application and Server configuration management Data Sheeft: Server Management
<http://enterprise.symantec.com> geraadpleegd(14/09/2011)
- [34] Ben (Sep 19, 2009) Puppet vs Chef
<http://bhuga.net/Puppet-vs-chef> geraadpleegd 01/10/2011
- [35] Puppet case studies [Swisstopo, Chockstone, Constant Contact, NICS, CITRIX, Zynga, MorphLabs, Clickability, Shopzilla, Los Alamos National Laboratory en Sun Microsystems]
<http://Puppetlabs.com/customers/case-studies/>
geraadpleegd 10/10/2011
- [36] Steve Wexler, (22/09/2011), Puppet Seeks Wider IT automation Market
<http://www.networkcomputing.com/private-cloud/231601936>
geraadpleegd 12/10/11

Begrippenlijst

A tot en met Z

AMS/IX: Amsterdam Internet Exchange is het belangrijkste internetknooppunt van Nederland. Dit handelt het internetverkeer met het buitenland en het dataverkeer tussen Nederlandse internetproviders af.

API: Application programming interface is een verzameling definities op basis waarvan een programma kan communiceren met een ander programma.

Cogent: Dit is een multinationale interneterviceprovider tussen North America en Europe.

Client: Een client is een computersysteem dat van diensten van een server gebruikmaakt.

Colocatie: Het plaatsen van eigen apparatuur in een datacenter van een provider.

Configuratie: Configuratie is de term die wordt gebruikt om de instellingen van een computerprogramma aan te passen.

Datacenter: Datacenter of rekencentrum is een gebouw waar andere bedrijven hun ICT-apparatuur kunnen plaatsen.

Dedicated server: Het is een server die men huurt in een datacenter van een provider.

DNS-server: Het domain Name system is een systeem met een netwerkprotocol dat namen van servers en computers naar IP-adressen vertaalt

Domeinnaam: Een domeinnaam is een naam in het Domain Name System(DNS). Deze verwijst naar een IP adres. DNS is een soort telefoongids van het computernetwerk.

Domeinnaamregistratie: Om gebruik te maken van domeinnaam in het Internet mag de domeinnaam geregistreerd zijn.

Domeinverhuizing: De verplaatsing van een domeinnaam van een provider naar andere provider.

Firewall: Een firewall is een verzameling van regels die een netwerk tegen aanvallen of ongewenste netwerkverkeer beschermt.

FreeBSD: FreeBSD is een opensource-besturingssysteem dat behoort tot de Unix-familie

Linux: Linux is een familie van besturingssystemen die op Unix geënt zijn en gebruikmaken van de Linuxkernel, Linux is vrije software die onder de GPL verspreid wordt waardoor alle onderliggende broncode door het publiek vrij te verkrijgen is

MoSCoW: De MoSCoW is een methode waarmee de projectactiviteiten op basis van prioriteiten worden ingedeeld.

Mounten / Unmounten: het aankoppelen of ontkoppelen van een opslagmedia voor een besturingssysteem

Open-source: Beschrijft de praktijk die in productie en ontwikkeling vrije toegang geeft tot de bronmaterialen (de source) van het eindproduct.

Openpeering: Dit is een internetprovider zoals AMS-IX die zorgt voor Autonomous internet of Non-stop internet.

Putty: Putty is een open source Telnet- en SSH programma waarmee op een server ingelogd kan worden.

Rackhosting: Het plaatsen van eigen apparatuur in een afgesloten rack van een provider.

Relay-server: Het is een SMTP-server waarmee e-mails ontvangen en verzonden kunnen worden.

Router: Een router is een apparaat dat twee of meer verschillende netwerken met elkaar verbindt.

Server: Een server is een computer die of een programma dat diensten aan cliënten verleent.

Serverconfiguratiemanagement: Een server die voor configuratie van andere server zorgt. Het wordt vooral gebruikt om de beheertaken te automatiseren.

Security update: Een security update of patch is een regelcode die de beveiligingenproblemen of fouten op besturingssystemen kan oplossen.

Solaris: Solaris of SunOS is een versie van het Unix-besturingssysteem die wordt uitgegeven door Sun Microsystems.

Switch: Een switch is net als een hub maar werkt anders. Een switch stuurt een datapakket alleen naar de geadresseerde switchport.

Unix: Unix is een familie van besturingssystemen met multitasking en multiusermogelijkheden. Unix is ontworpen bij Bell Labs in 1969.

UTP: Unshielded Twisted Pair-kabels worden in Ethernet-netwerken gebruikt.

Virtual Private Server (VPS): Een VPS is een systeem dat op een hypervisor draait. Men kan verschillende besturingssystemen op VPS installeren.

Webserver: Het is een server die http-verzoeken beantwoordt.

Web-hosting: Web-hosting is een dienst die een website kan huisvesten.

Bijlagen

1. Het Plan van Aanpak
2. Evaluatie van het eigen functioneren
3. Het adviesrapport
4. Gedeelte Test Strategie
5. Gedeelte van wiki-pagina

Plan van Aanpak

Centraal Serverconfiguratiemanagement

Wat levert het automatiseren van configuratie van servers op?

TransIP

Auteur	:Javid Mehraban
Studentnummer	:1553318
Versie	:1.0
Opleiding	:Systeembeheer
Plaats	:Leiden
Datum	:10.10.2011

Wijzigingshistorie

Versie	Datum	Beschrijving
0.1	13-09-11	Concept versie Plan van Aanpak
0.2	19-09-11	De titel is aangepast
0.2	19-09-11	Huidige situatie is toegevoegd.
0.2	19-09-11	Probleembeschrijving, opdrachtbeschrijving, Eisen en wensen. Kosten en baten zijn aangepast
0.3	02.10.2011	De opmerkingen van docent- en bedrijfsbegeleider zijn verwerkt
1.0	06.10.2011	De taalfoutjes zijn er uitgehaald.

Managementsamenvatting

Ter afronding van de hbo-opleiding Systeembeheer aan de Hogeschool Utrecht ga ik een afstudeeronderzoek uitvoeren in opdracht van TransIP. Dit afstudeerproject begint in september 2011 en duurt tot eind januari 2012. In deze periode ga ik de mogelijkheden van een centraal serverconfiguratiemanagement¹ onderzoeken. Voor het beheren en onderhouden van servers en infrastructuur. De doelstelling van dit onderzoek is hoe de beheer- en de onderhoudstaken het beste geautomatiseerd en centraal beheerd kunnen worden en hoe de beheer- en onderhoudskosten met behulp van een centrale server verminderd kunnen worden. Daarnaast zal ik een onderzoeksrapport opstellen waarin de mogelijkheden van serverconfiguratiemanagement beschreven worden en de potentiële oplossingen met elkaar vergeleken worden. Na het onderzoek zal een advies aan het managementteam gepresenteerd worden. Nadat het managementteam een potentiële oplossing kiest, wordt de gekozen oplossing in een testomgeving geïmplementeerd voor verdere toetsing.

In dit plan van aanpak wordt precies beschreven hoe dit afstudeerproject uitgevoerd zal worden. In elk hoofdstuk wordt precies beschreven welke activiteiten hoe en wanneer zullen plaatsvinden:

- in hoofdstuk 1 wordt een beschrijving over het bedrijf, de huidige situatie, de probleemstelling, de afstudeeropdracht, de eisen en wensen en de testomgeving gegeven;
- in het hoofdstuk 2 wordt het hele project beschreven;
- in hoofdstuk 3 wordt de initiële business case beschreven;
- in hoofdstuk 4 wordt de projectorganisatie beschreven;
- in hoofdstuk 5 wordt de projectfasering beschreven. In elke fase wordt aangegeven welke activiteiten in welke fase zal plaatsvinden;
- in het hoofdstuk 6 wordt de kwaliteitscontrole en het rapporteren beschreven;
- in het laatste hoofdstuk is een gedetailleerde planning opgenomen.

Aan het eind van dit plan van aanpak zijn een begrippenlijst en het afstudeercontract als bijlage toegevoegd.

¹ Serverconfiguratiemanagement is een service waarmee andere servers, computers, netwerkcomponenten centraal beheerd en onderhouden kunnen worden. Hiermee worden de beheer- en onderhoudstaken geautomatiseerd. De serverconfiguratie is gebaseerd op het client-servermodel. Een Engelse term voor serverconfiguratiemanagement is configuration provisioning server.

Inhoud

Wijzigingshistorie	2
Managementsamenvatting.....	3
1 Inleiding	6
1.1 Inleiding.....	6
1.2 Bedrijfsbeschrijving.....	6
1.3 TransIP Organogram	7
1.4 Huidige situatie.....	8
1.5 Probleemstelling.....	8
1.5 De opdracht.....	9
1.6 Eisen en wensen	9
1.7 Testomgeving.....	10
2 Projectdefinitie	11
2.1 Doelstellingen.....	11
2.2 De resultaten en eindproducten	11
2.3 Kwaliteit	12
2.4 Scope.....	12
2.4.1 Binnen de scope.....	12
2.4.2 Buiten de scope	12
2.4.3 MoSCoW	12
2.5 Communicatie	13
2.5.1 Versiebeheer.....	14
2.6 Randvoorwaarden	14
2.7 Beperkingen	14
2.8 Relaties met andere projecten.....	14
2.9 Aannamen	14
3 Initiële Business Case.....	15
3.1 Redenen	15
3.2 Opties	15
3.2.1 Nul-optie.....	15
3.2.2 Uitvoering van het project.....	15
3.3 Kosten	16

3.4 Baten	16
4 Projectorganisatiestructuur	17
4.1 Opdrachtgever	17
4.2 Bedrijfsbegeleider	17
4.3 Docentbegeleider	17
4.4 Afstudeerder	17
4.5 Afspraken	18
4.5.1 Beschikbaarheid	18
4.5.2 Informatie en communicatie	18
4.5.3 Documentenopslag	18
5 Projectfasering	19
5.1 Inleiding	19
5.2 Initiatiefase	19
5.3 Definitiefase	20
5.4 Onderzoekfase	20
5.5 Realisatiefase	21
5.6 Afrondingsfase	21
5.7 Aannames	22
5.8 Benodigde hulpbronnen/resources	22
6 Kwaliteitscontrole en beheermechanisme	23
6.1 Voortgangsrapportage	23
7 Planning	24
Bijlage 1: Begrippenlijst	25
Bijlage 2: Afstudeercontract	27

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Op dit moment zit ik op de Hogeschool Utrecht in het vierde jaar. In het kader van mijn hbo-opleiding Systeembeheer wil ik een afstudeeropdracht doen om te kunnen afstuderen. Deze opdracht ga ik bij TransIP B.V. te Leiden uitvoeren. Deze opdracht moet voldoende afgerond worden, zodat ik mijn diploma haal. Ook moet het bedrijf van het resultaat van deze opdracht kunnen profiteren.

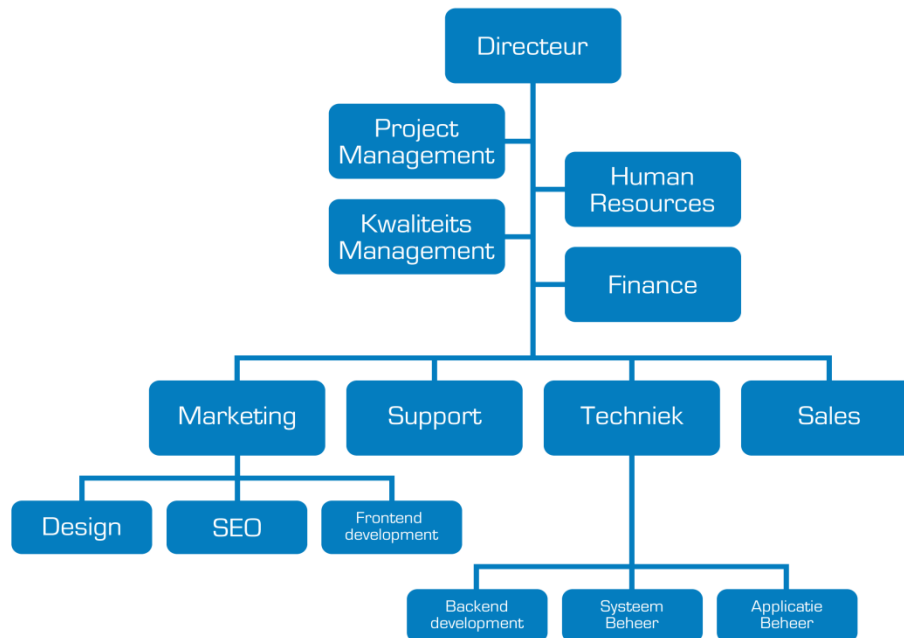
1.2 Bedrijfsbeschrijving

TransIP is een jong, snel en succesvol webhosting bedrijf. Naast webhosting biedt TransIP nog meer diensten, namelijk Domeinnaamregistratie, VPS (Virtual Private Server), Domeinnaamverhuizing, Rackhosting, Colocatie, Dedicated server, daarnaast biedt TransIP een soort API² voor resellers die hun eigen systeem snel en eenvoudig aan het systeem van TransIP kunnen koppelen. Hiermee kunnen ze domainen registreren.

Sinds haar oprichting in 2003 is TransIP de grootste aanbieder van domeinnamen en webhosting binnen de Benelux geworden. TransIP heeft zowel particuliere als zakelijke klanten. Onder hen bevinden zich niet alleen veel tevreden particuliere klanten. Ook een groot aantal gerenommeerde bedrijven, organisaties en instellingen koos al voor TransIP; een keuze voor razendsnelle registratie van domeinnamen, betrouwbare webhosting en high-end diensten op TransIPs datacenter. Hiernaast draagt TransIP de opensourcegemeenschap een warm hart toe. TransIP sponsort allerlei opensource-evenementen. Het hoofdkantoor is gevestigd in Leiden en haar datacenter is gevestigd in Amsterdam. Dit bedrijf is een groeiend IT-bedrijf met ongeveer 45 medewerkers.

² Application Programming Interface(API) is een verzameling definities op basis waarvan een programma kan communiceren met een ander programma.

1.3 TransIP Organogram



1.4 Huidige situatie

TransIP is op dit moment in bezit van een eigen datacenter. Alle servers bevinden zich in het datacenter. Om ervoor te zorgen dat servers te allen tijde bereikbaar zijn, hebben ze een redundante verbinding met coreswitches en routers. Alle racks zijn voorzien van redundante UTP-bekabeling.

Het netwerk zelf bestaat uit een redundante verbinding naar Level3³ voor uitermate snelle trans-Atlantische verbindingen. Voor snelle verbindingen met het Europese vasteland wordt er gebruik gemaakt van het netwerk van Cogent⁴. Beide netwerken zijn aangesloten op onze netwerkinfrastructuur. TransIP heeft een verbinding met AMS-IX⁵ en Openpeering⁶ op 10Gb/s.

Op dit moment draaien de meeste servers op TransBSD, een adaptatie van FreeBSD. Naast TransBSD wordt ook van Linux en Solaris gebruik gemaakt. Na de basis-installatie van TransBSD op een server wordt bepaalde software geïnstalleerd en de instellingen worden afhankelijk van de rol die de server moet vervullen gewijzigd. Daarna wordt de server in productie genomen. Het komt veel voor dat de instellingen van alle servers of een bepaalde server gewijzigd moeten worden, bijvoorbeeld het updaten van software, het aanpassen van firewall en het managen van gebruikersaccount. Op dit moment vindt dit proces vooral handmatig plaats. Dit houdt in dat de systeembeheerder met behulp van SSH⁷ op een server moet inloggen. Daarna configureert hij de configuratie van de server. Dit proces moet voor elke server herhaald worden.

1.5 Probleemstelling

De huidige situatie kost zowel te veel tijd als geld. Op dit moment draaien in het Datacenter ongeveer 53 Unix- en Linux-servers. Het beheren en/of het onderhouden van deze servers wordt vooral via shellscripts of terminal commando's uitgevoerd. Hiervoor moet de systeembeheerder op elke server apart ingelogd zijn om de configuraties uit te kunnen voeren. Door de groeiende verkoop van TransIPs diensten stijgt per maand het aantal servers. Daarvoor moet systeembeheerder meer tijd besteden in het configureren van de servers. Het handmatig configureren van de servers vergt veel tijd en is een foutgevoelig proces. In geval van fouten ondervindt de productie hinder of zijn de servers tijdelijk niet beschikbaar. Daarvan kunnen de klanten last krijgen. Niet alleen bij een ramp maar ook bij een kleinschalige storing, bijvoorbeeld uitval van een hardware of een voeding, is het moeilijk om alle servers snel te herstellen. Het terugzetten van alle back-ups is geen gemakkelijk klus. De systeembeheerder moet ervoor zorgen dat elke server de juiste configuratie krijgt en de juiste back-ups teruggezet worden. Als dit proces handmatig uitgevoerd wordt, neemt het veel tijd in beslag en is het arbeidsintensief. Dit zijn de belangrijkste problemen waarvoor TransIP denkt dat een oplossing gevonden moet worden.

³ Dit is een grote internet serviceprovider die voor Trans-Atlantische verbinding tussen Europe en VS zorgt.

⁴ Dit is een multinationale internet serviceprovider die 31 landen in de VS en Europe met elkaar verbindt.

⁵ Amsterdam Internet Exchange is een belangrijkste internetknooppunt van Nederland. AMS-IX handelt het internetverkeer met het buitenland en het dataverkeer tussen Nederlandse internetproviders af.

⁶ Openpeering is een internetprovider zoals AMS-IX die zorgt voor Autonomous internet of Non-stop internet.

⁷ Secure Shell (kortweg: SSH) is een protocol uit de toepassingslaag van de TCP/IP-protocolgroep. SSH maakt het mogelijk om op een versleutelde manier in te loggen op een andere computer, en op afstand commando's op de andere computer uit te voeren via een shell.

1.5 De opdracht

TransIP heeft de afstudeerder de Afstudeeropdracht toegewezen om naar de mogelijkheden van een serverconfiguratiemanagementpakket te onderzoeken. De afstudeeropdracht houdt in dat de huidige situatie geïnventariseerd wordt. Op basis van de huidige situatie wordt een onderzoek naar de mogelijkheden van een serverconfiguratiemanagement pakket gedaan. Dit onderzoek moet voor de bovengenoemde probleemstelling een aantal oplossingsvarianten bieden. Daarna wordt een adviesrapport aan de opdrachtgever gepresenteerd, zodat de opdrachtgever op basis van dit rapport kan beslissen welk pakket het beste bij TransIP past.

Wanneer de opdrachtgever een definitief pakket selecteert, wordt het geselecteerde pakket in een testomgeving geïmplementeerd om de werking van het pakket te testen. Alle bevindingen en resultaten worden gedocumenteerd en aan het einde van het afstudeerproject aan opdrachtgever overgedragen. De implementatie van het gekozen pakket op de productielijn valt buiten de scope van dit afstudeerproject.

1.6 Eisen en wensen

TransIP heeft als eisen de volgende punten voor het serverconfiguratiemanagement gesteld:

- het moet de beheertaken verminderen of vergemakkelijken;
- het moet op FreeBSD draaien;
- het moet de mogelijkheid bieden alle servers vanuit een centrale machine te beheren;
- het moet patches kunnen uitrollen;
- het moet de firewall kunnen configureren;
- het moet gebruikersaccount kunnen managen.

TransIP heeft naast eisen ook de volgende wensen gesteld:

- logging of reporting mogelijkheden;
- ondersteuning voor Linux- en Solaris-client;
- ondersteuning voor het configureren van switches en routers.

Het configureren van switches en routers valt op dit moment buiten de scope van dit afstudeerproject.

1.7 Testomgeving

Om de werking van het gekozen pakket te testen is een testomgeving nodig. Er is al over de testomgeving met de opdrachtgever gesproken. De testomgeving zal aan het eind van de onderzoekfase beschikbaar zijn. Om ervoor te zorgen dat de productielijn geen hinder ondervindt, wordt er van virtuele servers gebruik gemaakt. Op de virtuele servers wordt TransBSD (FreeBSD) geïnstalleerd. Er bestaat de mogelijkheid om de testomgeving uit te breiden met meerdere virtuele servers.

De testomgeving bestaat uit de volgende componenten:

- 1x Serverconfiguratie;
- 3x Web-server;
- 1x Relay-server;
- 1x DNS-server;
- VPS-server.

2 Projectdefinitie

In dit hoofdstuk wordt de projectdefinitie beschreven. Elk onderdeel van de opdracht en de eisen daaraan zullen hierin beschreven worden.

2.1 Doelstellingen

TransIP wil zich constant blijven aanpassen om succesvol te zijn. TransIP wil dat alle beheer- en onderhoudstaken geautomatiseerd worden. Hierdoor zullen de beheer- en onderhoudskosten fors verminderd worden. Daarom wil TransIP deze verandering projectmatig aanpakken. Daarom wordt het afstudeerproject in het leven geroepen. Het afstudeerproject moet een oplossing bieden om in minder tijd en efficiënt alle servers te kunnen configureren. Het doel van dit project voor het bedrijf is het verwerven van een centrale serverconfiguratie waarmee de ICT-beheerprocessen verbeterd kunnen worden. Onder ICT-beheerproces valt te denken aan de beheertaken, de onderhoudstaken, de rapportages en de monitoring van servers. De doelstellingen zijn als volgt gedefinieerd:

- Er dient een onderzoek uitgevoerd worden naar de mogelijkheden die beschikbaar zijn op het gebied van een centraal serverconfiguratiemanagement.
- Er dient een advies opgesteld worden over de meest geschikte software voor het centrale serverconfiguratiemanagement. Het advies moet goed onderbouwd en beargumenteerd zijn zodat de opdrachtgever het centrale serverconfiguratiemanagement in de productie kan invoeren.
- De afstudeerder zal in dit project alle kennis van afgelopen jaren inzetten om dit project te kunnen afronden. De resultaten van dit project zullen in de scriptie verwerkt worden.

De doelstelling van dit project voor TransIP is het optimaliseren van ICT-beheerprocessen. Dankzij het optimaliseren en het automatiseren van ICT-beheerprocessen zullen de beheerkosten en de onderhoudskosten fors verminderd worden. De doelstelling voor de afstudeerder is het onderzoeken van de mogelijkheden van een centraal serverconfiguratiemanagement en het geven van een advies en het implementeren van het centrale serverconfiguratiemanagement in de proefopstelling.

2.2 De resultaten en eindproducten

Het onderzoek moet de volgende resultaten opleveren:

- Een vooronderzoek naar de beschikbare serverconfiguratiepakketten;
- Een adviesrapport waarin een aantal van de onderzochte serverconfiguratiemanagementpakketten met elkaar vergeleken worden en waarin op basis van de eisen en wensen van de opdrachtgever wordt geadviseerd. Dit adviesrapport bevat de volgende onderdelen:
 - vooronderzoek naar de beschikbare serverconfiguratiemanagementpakketten;
 - inventarisatie van de mogelijkheden van het serverconfiguratiemanagement;
 - inventarisatie van de huidige situatie;
 - selectiemethode;
 - conclusie en advies.
- Proefopstelling. In een proefopstelling wordt getest of de geselecteerde oplossingsvariant werkt. De resultaten en bevindingen ervan zullen in een verslag verwerkt worden;
- Alle adviezen, beschrijvingen en rapportages die tijdens dit afstudeerproject gemaakt zijn zullen in de eindscriptie terugkomen.

2.3 Kwaliteit

De kwaliteit van dit project wordt gewaarborgd doordat de taken die worden uitgevoerd voldoen aan de eisen die TransIP heeft gesteld. Daarnaast zal het aan de eisen die in de afstudeerleidraad van Hogeschool Utrecht gesteld zijn, voldoen. De kwaliteit vanuit TransIP wordt gewaarborgd door regelmatige gesprekken met mijn afstudeerbegeleider. De deelproducten zullen ook naar mijn docentbegeleider gestuurd worden, zodat hij kan controleren of mijn werk voldoet aan de eisen die in de afstudeerleidraad van de Hogeschool Utrecht staan.

2.4 Scope

In dit onderdeel wordt beschreven hoe het project afgebakend is. Dit onderdeel is in twee delen verdeeld, wat er wel binnen de scope valt en wat niet. Daarop aansluitend wordt een MoSCoW-analyse gemaakt om de prioriteiten voor het project vast te stellen.

2.4.1 Binnen de scope

Binnen de scope vallen de volgende onderdelen:

- inventariseren van benodigde configuratie;
- vooronderzoek naar het beschikbare serverconfiguratiemanagement;
- dieponderzoek naar het serverconfiguratiemanagement;
- adviesrapport;
- implementatie van het gekozen serverconfiguratiepakket in een proefopstelling;
- het opstellen van de scriptie.

2.4.2 Buiten de scope

Buiten de scope van het project vallen:

- de inventarisatie van switches en routers;
- het configureren van switches en routers en andere netwerkcomponenten;
- implementatie op de productielijn.

2.4.3 MoSCoW

Om het project uit te kunnen voeren zal ik van de MoSCoW-methode gebruikmaken. De MoSCoW is een methode waarmee de projectactiviteiten op basis van prioriteiten worden ingedeeld. De volgende punten zijn de prioriteiten voor dit project:

Must have:

- Deze activiteiten moeten in het eindresultaat terugkomen om het af te kunnen ronden. Dit is heel belangrijk voor het succesvol uitvoeren van het project.

Should have:

- Deze activiteiten zijn zeer gewenst om het project succesvol af te kunnen ronden. Maar zonder deze is het product wel bruikbaar.

Could have:

- In dit project kunnen deze activiteiten aan bod komen als er genoeg tijd is.

Won't have now:

- In dit project komen deze activiteiten niet aan bod maar zij kunnen in de toekomst aan bod komen, bij een vervolgproject.

Hieronder worden de prioriteiten van dit afstudeerproject volgens de MoSCoW-methode beschreven.

Must have:

- vooronderzoek naar de beschikbare serverconfiguratiemanagementpakketten;
- onderzoek naar de mogelijkheden van serverconfiguratiemanagementpakketten;
- adviesrapport waarin het juiste serverconfiguratiemanagementpakket wordt geadviseerd;
- inventarisatie van de benodigde configuratie;
- implementatie van het geadviseerde pakket in een proefopstelling.

Should have:

- inventarisatie van de netwerkcomponenten.

Could have:

- inventarisatie van de configuratie van switches en routers.

Won't have now:

- invoering van de configuratie op de netwerkcomponenten-oplossingen (switches en routers)

2.5 Communicatie

Elke vrijdag zal er een gesprek plaatsvinden tussen mijn bedrijfsbegeleider en mijzelf over de voortgang van het project. Dit zal rond 13.00 zijn maar kan eventueel verschoven worden naar een ander tijdstip. Als er iets dringends is kan ik hem elke moment aanspreken. De communicatie tussen de docentbegeleider en de afstudeerder zal vooral via e-mail en telefonisch verlopen. De docentbegeleider zal een keer de afstudeerplaats bezoeken om kennis te maken met het bedrijf en mijn bedrijfsbegeleider. Dit zal eind september of begin oktober plaatsvinden. Verder worden de documenten naar hem toegestuurd, zodat hij mijn voortgang in de gaten kan houden.

2.5.1 Versiebeheer

Alle documenten die tijdens dit project worden aangemaakt zullen een versienummer krijgen. De conceptversie van een document krijgt de volgende aanduiding 0.1 → 0.2. De definitieve versies zullen een nummering zoals 1.00 → 2.00 krijgen.

2.6 Randvoorwaarden

Voor de uitvoering van het project zijn de volgende randvoorwaarden van toepassing:

- De medewerking van TransIP om alle informatie die nodig is om dit project uit te kunnen voeren, aan mij beschikbaar te stellen;
- Een werkplek om mijn opdracht uit te kunnen voeren met de benodigde software;
- Een testomgeving om de proefopstelling uit te kunnen voeren;
- De afstudeerder moet minstens een week van tevoren afspraken maken met de docentbegeleider en bedrijfsbegeleider;
- Het concept documenten moeten 2 weken van tevoren ingeleverd zijn bij de docentbegeleider en de bedrijfsbegeleider;
- De definitieve scriptie wordt uiterlijk **13 december 2011 om 12.00** ingeleverd.

2.7 Beperkingen

- Dit project zal door één persoon uitgevoerd worden. De afstudeerder (Javid Mehraban) is eindverantwoordelijk voor alle werkzaamheden die hij tijdens dit project gaat uitvoeren.
- Het project mag 100 dagen in beslag nemen.

2.8 Relaties met andere projecten

Het project bestaat uit een onderzoek naar een centraal serverconfiguratiemanagement en het opzetten van een proefopstelling, waarin de werking van het centrale serverconfiguratiemanagement bewezen kan worden. Op dit moment zijn er geen relaties met andere projecten.

2.9 Aannamen

Er wordt aangenomen dat de afstudeerder voldoende begeleiding vanuit TransIP zal krijgen. Vanuit de Hogeschool zal de afstudeerder school-gerelateerde begeleiding krijgen. Het is aan de afstudeerder dat hij ruim van tevoren hulp te vragen. Zodat hij op tijd begeleid of bijgestuurd kan worden.

3 Initiële Business Case

3.1 Redenen

TransIP heeft een hele schare aan servers, verdeeld in een aantal categorieën voor wat betreft de functie die ze bekleden binnen TransIP infrastructuur. Al deze servers worden vanuit dezelfde (custom) basis-installatie opgezet, TransBSD, een adaptatie van FreeBSD. Na de basis-installatie worden een bepaalde set software geïnstalleerd en de sommige instellingen worden gewijzigd, afhankelijk van de rol die de server moet vervullen. Dit proces gaat verder automatisch en zorgt ervoor dat we alle servers binnen een bepaalde rol snel met een gelijke configuratie in productie kunnen nemen. Op het moment dat er een wijziging optreedt binnen de set software/instellingen moet de systeembeheerder de configuratie op alle servers in de desbetreffende categorie handmatig uitvoeren. Dit is een arbeidsintensieve en foutgevoelige oplossing.

3.2 Opties

3.2.1 Nul-optie

De nul-optie beschrijft wat er gebeurt als binnen TransIP de huidige situatie blijft bestaan. Als dit gebeurt dan bestaat het risico dat tijdens het configureren van servers fouten optreden. Het handmatig uitrollen van configuraties en updates neemt veel tijd in beslag. Wanneer dit probleem niet geanalyseerd wordt dan bestaat het risico dat de servers en het netwerk niet optimaal kunnen functioneren, waardoor de productielijn hinder krijgt.

3.2.2 Uitvoering van het project

Om het project uit te kunnen voeren dient er een plan van aanpak opgesteld te worden. In dit document wordt er precies beschreven hoe en wanneer een activiteit zal plaatsvinden. In dit project zullen de volgende activiteiten uitgevoerd moeten worden:

- wekelijks wordt er over voortgang besproken met bedrijfsbegeleider;
- inventarisatie van de mogelijkheden;
- plan van aanpak (PID);
- onderzoek naar de beste oplossing voor een centraal serverconfiguratiemanagement;
- het opstellen van adviesrapport voor het beste centrale serverconfiguratiemanagement;
- inventarisatie van benodigde configuraties;
- proefopstelling waarin het geselecteerde serverconfiguratiemanagement geïmplementeerd worden;
- het opstellen van de scriptie.

3.3 Kosten

De kosten om dit project uit te kunnen voeren zijn op dit moment nog niet goed te bepalen. De kosten voor de virtuele servers, software en een testomgeving zijn nog niet te bepalen. Deze zullen pas tijdens het project duidelijk worden. Daarnaast zal ik voor dit project vakliteratuur gebruiken die ik in de mediatheek zal lenen. Indien de vakliteratuur via de mediatheek niet verkrijgbaar is, zal ik daar met de bedrijfsbegeleider over spreken. De afstudeerder krijgt een stagevergoeding. Daarnaast zal de nodige begeleiding nodig zijn om het project uit te kunnen voeren. De volgende tabel is een schatting dat dit project gaat kosten.

#	Beschrijving	Kosten
2	Literatuur	€ 200
3	Apparatuur nog niet bekend	€ 0
4	Softwarekosten nog niet bekend	€ 0
	Totaal	€ 200

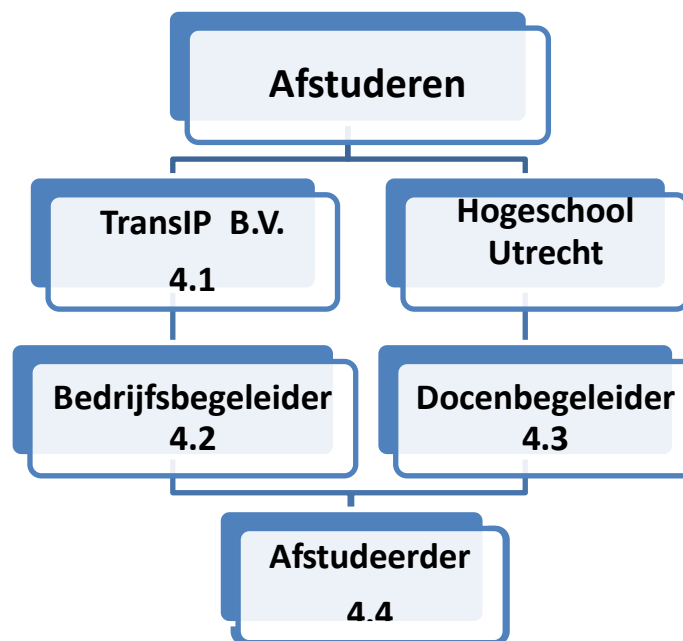
3.4 Baten

- Met een centraal serverconfiguratiemanagement zal het ICT-beheerproces optimaal gemanaged worden.
- Met een centraal serverconfiguratiemanagement zullen de beheer- en onderhoudstaken verminderd en geautomatiseerd worden.
- Met een centraal serverconfiguratiemanagement worden de configuraties vooraf gecontroleerd en getest, hierdoor zal de risico's op fouten voorkomen worden.
- Met een centraal serverconfiguratiemanagement zullen de servers na een ramp sneller online gebracht kunnen worden.
- Met een centrale serverconfiguratie zullen de firewalls en gebruikers centraal beheerd worden. Hierdoor bespaart men veel tijd.

4 Projectorganisatiestructuur

De projectorganisatiestructuur is als volgt:

- Opdrachtgever;
- Bedrijfsbegeleider;
- Docentbegeleider;
- Afstudeerder.



Organigram van de Projectorganisatiestructuur

4.1 Opdrachtgever

TransIP is de opdrachtgever voor dit project. De afstudeerder zal het project in opdracht van TransIP uitvoeren.

4.2 Bedrijfsbegeleider

De heer Reiner Schoof is de bedrijfsbegeleider. Hij zal tijdens het project de afstudeerder begeleiden, zodat hij het project optimaal kan uitvoeren.

4.3 Docentbegeleider

De heer Marcel Philip is vanuit de Hogeschool Utrecht aangewezen als docentbegeleider. Hij zal de afstudeerder ondersteuning bieden voor school-gerelateerde zaken, vragen en advies.

4.4 Afstudeerder

De afstudeerder is Javid Mehraban. Hij is de enige die dit project gaat uitvoeren en is ook alleen verantwoordelijk voor de resultaten die dit project oplevert.

In de tabel hieronder kun je de contactgegevens van de personen vinden.

Naam	Functie	Telefoonnummer	E-mail
Javid Mehraban	Afstudeerder		
Reinier Schoof	Bedrijfsbegeleider		
Philip Marcel	Docentbegeleider		

4.5 Afspraken

Om het project goed en succesvol te laten verlopen zijn er afspraken gemaakt. Betrokkenen dienen zich hieraan te houden. Hoe het project wordt georganiseerd is hieronder te zien.

4.5.1 Beschikbaarheid

De afstudeerder is de hele werkweek beschikbaar om het project uit te voeren. Het is ook de afspraak dat de afstudeerder hiervoor de tijd krijgt. Ik ben beschikbaar bij TransIP van 9:00 tot 17:30 uur van maandag tot en met vrijdag om het project uit te voeren. De werkplek die voor mij beschikbaar is, is een computer met internetaansluiting en e-mail. Voor de proof of concept moet ik een testomgeving hebben. Met de bedrijfsbegeleider is al afgesproken dat deze voor de start van de realisatiefase aanwezig zal zijn.

Mijn bedrijfsbegeleider is op werkdagen van 8:30 tot 18:00 uur beschikbaar. Om hem te bereiken kan ik het beste hem aanspreken. Mijn docentbegeleider is op werkdagen beschikbaar. Ik kan hem het beste mailen om hem te bereiken. Indien het project dreigt uit te lopen bestaat de mogelijkheid om taken buiten de gestelde tijd uit te voeren. Op deze wijze zal ik proberen om de deadlines te halen.

4.5.2 Informatie en communicatie

In de eerste week van de afstudeerstage is besproken dat er elke week een contactmoment met de bedrijfsbegeleider zal zijn om de voortgang te bewaken. De afstudeerder houdt ook regelmatig contact met de docentbegeleider om hem op de hoogte te houden van de uitgevoerde werkzaamheden en de vordering, zodat hij de afstudeerder op tijd kan bijsturen. Het contact tussen de afstudeerder en de docentbegeleider zal vooral via e-mail plaatsvinden en in dringende gevallen is het ook mogelijk om via telefoon contact op te nemen. De afstudeerder zal een week van tevoren via e-mail de conceptdocumenten naar beide partijen sturen, zodat ze op tijd hun feedback aan de afstudeerder kunnen geven. De definitieve versie van de documenten zullen zowel via e-mail als op papier ingeleverd worden.

4.5.3 Documentenopslag

De documenten zullen door de afstudeerder zelf opgeslagen en bewaard worden. De afstudeerder is zelf eindverantwoordelijk voor het maken van back-up van eigen documenten. Op het eind van het project wordt de definitieve versie van documenten aan belanghebbenden ingeleverd. De scriptie en adviesrapport zijn vertrouwelijk en ze mogen niet online gezet worden.

5 Projectfasering

5.1 Inleiding

Om de planning te verduidelijken en de vordering goed te kunnen controleren is het project opgesplitst in zes fasen:

- Fase 1: Initiatiefase;
- Fase 2: Definitiefase;
- Fase 3: Onderzoekfase;
- Fase 4: Realisatiefase;
- Fase 5: Afrondingsfase.

Ik zal hier kort uitleggen welke activiteiten per fase worden uitgevoerd en op welke wijze ik ze zal aanpakken. In elke fase worden de looptijd en op te leveren producten weergegeven. In paragraaf 7 "Planning" is een gedetailleerde planning te vinden.

5.2 Initiatiefase

Deze fase loopt van 05-09-2011 t/m 09-09-2011

Activiteiten:

- ondertekenen afstudeerovereenkomst;
- bespreking van de opdracht met opdrachtgever;
- initiële business case opstellen;
- vooronderzoek naar de beschikbare centrale serverconfiguratiepakketten;
- een conceptversie Plan van Aanpak opstellen.

Aanpak:

Als eerste onderdeel van de initiatiefase zal de afstudeerovereenkomst besproken worden. Daarnaast wordt de opdracht uitgebreid met de opdrachtgever besproken. Indien beide partijen met de inhoud van de opdracht akkoord gaan, zullen ze de afstudeerovereenkomst tekenen. De afstudeerder stelt de eisen en de wensen van de opdrachtgever vast. Aan het eind van deze fase zal de afstudeerder een initiële business case en een concept versie van het plan van aanpak opstellen. De bedrijfsbegeleider en docentbegeleider krijgen een kopie van deze documenten.

Op te leveren producten tijdens deze fase:

- initiële business case;
- analyse van eisen en wensen;
- afstudeerovereenkomst;
- conceptversie van plan van aanpak.

5.3 Definitiefase

Deze fase loopt van 12-09-2011 t/m 23-09-2011

Activiteiten:

- inventarisatie van de huidige situatie;
- vaststellen van benodigde configuraties;
- plan van aanpak uitwerken;
- opstellen van de planning.

Aanpak:

In deze fase wordt het project opgestart. Er is al in de initiatiefase vastgesteld wat de verwachtingen zijn. Hier wordt een eerste inventarisatie van de huidige situatie, de problemen en de benodigde configuratie gemaakt. Naast deze activiteiten wordt het plan van aanpak uitgewerkt. Aan het eind van deze fase wordt het definitieve plan van aanpak bij betrokkenen ingeleverd. In het plan van aanpak worden de inhoud, de aanpak en de planning van het project precies beschreven.

Op te leveren producten tijdens deze fase:

- de inventarisatielijst;
- een definitief plan van aanpak;
- een planning voor het hele project.

5.4 Onderzoekfase

Deze fase loopt van 26-09-2011 t/m 21-10-2011

Activiteiten:

- onderzoek naar de mogelijkheden van de serverconfiguratiepakketten;
- pakketselectie;
- opstellen van het adviesrapport.

Aanpak:

In de onderzoekfase zal ik een onderzoek naar de mogelijkheden van de serverconfiguratiepakketten uitvoeren. Ik zal in deze fase van de verschillende methodes gebruik maken, namelijk de deskresearch, de documentenstudie en de pakketselectie. Dit project is niet alleen het selecteren van een pakket, maar in dit project moeten alle problemen binnen datacenter van TransIP verholpen worden. Dit onderzoek moet een oplossing bieden of zo veel mogelijk de in de probleemstelling genoemde problemen verminderen. In dit onderzoek moet er rekening gehouden worden met punten zoals, de betrouwbaarheid, de beheerbaarheid, de kosten en het gebruiksgemak. Daarnaast zal ik een adviesrapport opstellen. Daarin wordt beschreven hoe en met welk pakket de bovengenoemde problemen opgelost of verminderd zullen worden.

Op te leveren producten tijdens deze fase:

- onderzoekrapport;
- adviesrapport.

5.5 Realisatiefase

Deze fase loopt van 24-10-2011 t/m 02-12-2011

Activiteiten:

- opleveren adviesrapport;
- opzetten proefopstelling;
- implementeren gekozen pakket;
- toepassen configuratie in de proefopstelling.

Aanpak:

In deze fase zal ik het geadviseerde pakket in de proefopstelling implementeren. Daarna zal ik de werking ervan testen. Ik zal de volgende punten testen:

- beheerbaarheid;
- onderhoudbaarheid;
- schaalbaarheid;
- beschikbaarheid.

Het resultaat van de test zal ik in een verslag verwerken.

Op te leveren producten in deze fase:

- realisatierapport;
- testrapport.

5.6 Afrondingsfase

Deze fase loopt van 05-12-2011 23-01-2011

Activiteiten:

- scriptie aanpassen en inleveren;
- overdracht;
- presentatie maken;
- presentatie geven.

Aanpak:

In deze fase zal ik de scriptie afmaken. Daarnaast zal ik ervoor zorgen dat de overdracht van de documenten aan het bedrijf plaatsvindt. Aan het eind zal ik een presentatie maken en ik zal me voorbereiden op de presentatie tijdens de afstudeerzitting.

Op te leveren producten in deze fase:

- het inleveren van de definitieve scriptie;
- overdracht van het project aan het bedrijf;
- presentatie.

5.7 Aannames

Tijdens dit project wordt er aangenomen dat de benodigde hulpbronnen en resources tijdig beschikbaar zijn om het project uit te kunnen voeren. Daarnaast wordt er aangenomen dat ik tijdig contact met mijn begeleiders opneem, zodat ze mij op tijd kunnen begeleiden. Daarnaast wordt er aangenomen dat er op tijd een proefopstelling aanwezig zal zijn. Indien deze niet aanwezig is, wordt aangenomen dat er op tijd een alternatief beschikbaar zal zijn.

5.8 Benodigde hulpbronnen/resources

Hieronder staat aangegeven welke resources noodzakelijk zijn voor het project.

Literatuurlijst:

- Michael, W. Lucas, Absolute FreeBSD, The complete Guide to FreeBSD, tweede editie, No Starch Press;
- Mark, van Onna, De kleine Prince 2 , vijfde editie, Academic Service;
- Kempen & Keizer, (2006), Competent stagelopen en afstuderen, Wolters Noordhoff, 3e dr;
- Grit, R.,(2005), Projectmanagement, Wolters Noordhof, 4e dr.

Ondersteuning en begeleiding:

- Reinier Schoof (bedrijfsbegeleider);
- Marcel Philip (docentbegeleider).

Internet:

TransIP

6 Kwaliteitscontrole en beheermechanisme

Om het project succesvol uit te kunnen voeren wordt er volgens De kleine Prince 2 gerapporteerd.

6.1 Voortgangsrapportage

High light report:

- Mocht er iets niet goed gaan dan zal daar een High light Rapport over gemaakt worden.

Exception Report:

- Mocht het project buiten de gestelde toleranties dreigen te komen, dan zal er een Exception Rapport gemaakt worden en betrokkenen zullen geïnformeerd worden.

End Stage Report:

- Er zal een mondeling gesprek aan het einde van elke fase worden gehouden en er wordt een kort verslag gemaakt.

7 Planning

Projectnaam: Central Provisioning Server Configuration					Legend																													
Startdatum: 05-09-2011					Blauw: hele project	Jaar	2011																				2012							
Einddatum: 31-01-2012					Groen: hele fase	Maand	September					Oktober					November					December					Januari							
					Rood: Geplande activiteiten	week	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4							
					Zwart: Inleverdatum	Datum	5-9	12-9	19-9	26-9	3-10	10-10	17-10	24-10	31-10	7-11	14-11	21-11	28-11	5-12	12-12	19-12	26-12	2-1	9-1	16-1	23-1							
ID	Activiteit	dagen	uren	Startdatum	Einddatum	Datum																												
Afstudeerproject		100	840	05-09-2011	29-01-2012																													
Initiatiefase																																		
1	Afsluiten afstudeerovereenkomst	1	1	05-09-11	05-09-11																													
2	Opdracht bespreking met bedrijfsbegeleider	1	3	05-09-11	05-09-11																													
3	Initiële business case	3	16	05-09-11	07-09-11																													
4	Vooronderzoek naar de beschikbare pakketten	3	20	06-09-11	08-09-11																													
5	De concept van Plan van Aanpak opstellen	2	16	08-09-11	09-09-11																													
Definitiefase		10		12-09-11	23-09-11																													
6	Inventarisatie van huidige situatie	3	16	12-09-2011	14-09-2011																													
7	Vaststellen van benodigde configuraties	2	16	14-09-2011	16-09-2011																													
8	Voorbereiden voor onderzoekfase	5	16	19-09-2011	23-09-2011																													
9	Definitief plan van aanpak	10	40	19-09-2011	26-09-2011																													
10	Opzet scriptie	1	32	19-09-2011	23-09-2011																													
Onderzoekfase		20		26-09-2011	21-10-2011																													
11	Inleveren Plan van aanpak	1	1	26-09-2011	26-09-2011																													
12	Onderzoek naar de mogelijkheden van CSC	20	140	26-09-2011	18-10-2011																													
13	Definitief plan van aanpak	1	1	13-10-2011	13-10-2011																													
14	Opstellen onderzoeksrapport	5	30	17-10-2011	21-10-2011																													
15	Uitwerken van de scriptie	15	40	03-10-2011	21-10-2011																													
Realsatiefase		5		24-10-11	02-12-11																													
16	Opstellen adviesrapport	1	2	24-10-11	24-10-11																													
17	Oplevering van het adviesrapport	1	4	28-10-11	31-10-11																													
18	Proefopstelling opzetten	3	20	30-10-2011	01-11-2011																													
19	De implementatie van de gekozen pakket op testomgeving	13	80	07-11-2011	18-11-2011																													
20	Het testen van de gekozen pakket	15	40	14-11-11	02-12-11																													
21	Uitwerken en Inleveren concept scriptie	8	30	19-09-2011	10-11-2011																													
22	Uitloop	5		05-12-2011	09-12-2011																													
Afrondingsfase				05-12-11	23-01-11																													
23	Uitwerken van de scriptie	20	150	14-11-2011	09-12-2011																													
24	Inleveren Definitieve scriptie	2	3	09-12-2011	12-12-2011																													
25	Overdracht1	5	40	12-12-2011	16-12-2011																													
26	Presentatie maken en voorbereiden	10	60	19-12-2011	30-12-2011																													
27	Presentatie geven	1	8	02-01-2012	13-01-2012																													
			825																															

Bijlage 1: Begrippenlijst

A tot en met Z

AMS/IX: Amsterdam Internet Exchange is het belangrijkste internetknooppunt van Nederland. Dit handelt het internetverkeer met het buitenland en het dataverkeer tussen Nederlandse internetproviders af.

API: Application programming interface is een verzameling definities op basis waarvan een programma kan communiceren met een ander programma.

Cogent: Dit is een multinationale interneterviceprovider tussen North America en Europe.

Client: Een client is een computersysteem dat van diensten van een server gebruikmaakt.

Colocatie: Het plaatsen van eigen apparatuur in een datacenter van een provider.

Configuratie: Configuratie is de term die wordt gebruikt om de instellingen van een computerprogramma aan te passen.

Datacenter: Datacenter of rekencentrum is een gebouw waar andere bedrijven hun ICT-apparatuur kunnen plaatsen.

Dedicated server: Het is een server die men huurt in een datacenter van een provider.

DNS-server: Het domain Name system is een systeem met een netwerkprotocol dat namen van servers en computers naar IP-adressen vertaalt

Domeinnaam: Een domeinnaam is een naam in het Domain Name System(DNS). Deze verwijst naar een IP adres. DNS is een soort telefoongids van het computernetwerk.

Domeinnaamregistratie: Om gebruik te maken van domeinnaam in het Internet mag de domeinnaam geregistreerd zijn.

Domeinverhuizing: De verplaatsing van een domeinnaam van een provider naar andere provider.

Firewall: Een firewall is een verzameling van regels die een netwerk tegen aanvallen of ongewenste netwerkverkeer beschermt.

FreeBSD: FreeBSD is een opensource-besturingssysteem dat behoort tot de Unix-familie

Linux: Linux is een familie van besturingssystemen die op Unix geënt zijn en gebruikmaken van de Linuxkernel, Linux is vrije software die onder de GPL verspreid wordt waardoor alle onderliggende broncode door het publiek vrij te verkrijgen is

MoSCoW: De MoSCoW is een methode waarmee de projectactiviteiten op basis van prioriteiten worden ingedeeld.

Open-source: Beschrijft de praktijk die in productie en ontwikkeling vrije toegang geeft tot de bronmaterialen (de source) van het eindproduct.

Openpeering: Dit is een internetprovider zoals AMS-IX die zorgt voor Autonomous internet of Non-stop internet.

Putty: Putty is een open source Telnet- en SSH programma waarmee op een server ingelogd kan worden.

Rackhosting: Het plaatsen van eigen apparatuur in een afgesloten rack van een provider.

Relay-server: Het is een SMTP-server waarmee e-mails ontvangen en verzonden kunnen worden.

Router: Een router is een apparaat dat twee of meer verschillende netwerken met elkaar verbindt.

Server: Een server is een computer die of een programma dat diensten aan cliënten verleent.

Serverconfiguratiemanagement: Een server die voor configuratie van andere server zorgt. Het wordt vooral gebruikt om de beheertaken te automatiseren.

Security update: Een security update of patch is een regelcode die de beveiligingenproblemen of fouten op besturingssystemen kan oplossen.

Solaris: Solaris of SunOS is een versie van het Unix-besturingssysteem die wordt uitgegeven door Sun Microsystems.

Switch: Een switch is net als een hub maar werkt anders. Een switch stuurt een datapakket alleen naar de geadresseerde switchport.

Unix: Unix is een familie van besturingssystemen met multitasking en multiusermogelijkheden. Unix is ontworpen bij Bell Labs in 1969.

UTP: Unshielded Twisted Pair-kabels worden in Ethernet-netwerken gebruikt.

Virtual Private Server (VPS): Een VPS is een systeem dat op een hypervisor draait. Men kan verschillende besturingssystemen op VPS installeren.

Webserver: Het is een server die http-verzoeken beantwoordt.

Web-hosting: Web-hosting is een dienst die een website kan huisvesten.

Bijlage 2: Afstudeercontract