INHOUD

DEEL I

DEEL II

VOORWOORD

Dit verslag is geschreven in het kader van een afstudeeropdracht bij Océ-Nederland B.V. voor de opleiding Technisch Gerichte Informatica vallend onder de faculteit Wiskunde & Informatica aan de Katholieke Universiteit in Nijmegen. Het afstuderen vond plaats bij Océ-Nederland B.V. in Venlo, sector Research en Development op de afdeling OPS-DV1 in de periode van februari 1996 tot oktober 1996.

Het onderzoek betrof een onderzoek naar de mogelijkheiden om het aansluiten van de Océ 3165 Network Copier aan een Banyan VINES netwerk. Omdat Océ voor het eerst kennis maakte met Banyan VINES netwerk, waren niet alleen technische aspecten van belang maar was er ook informatie gewenst over de practische werking en marketingsaspecten van dit netwerksysteem.

Aan de hand van deze stage heb ik voor het eerst kennis gemaakt met praktische bedrijfsleven waarvan ik achteraf kan concluderen dat deze kennismaking uitstekend is verlopen.

Dit laatste is te danken aan de medewerkers van de afdeling Office Printing Systems - Development en hun hulpvaardigheid bij het uitvoeren van mijn stage-opdracht en de prettige samenwerking. Tevens wil ik mijn begeleider Peter Teeuwen, alsook Hans Spijkerbosch en Hans Kortenoeven bedanken, voor hun adviezen en het doorlezen en becommentariëren van de conceptversies van dit verslag. Verder gaat mijn dank uit naar de overige werknemers van deze afdeling voor het creëren van de collegiale en gastvije sfeer, waarin ik mijn afstudeerwerkzaamheden heb kunnen uitvoeren.

Van de Katholieke Universiteit Nijmegen wil ik Dr. Theo Schouten bedanken, die mij tijdens de afstudeerperiode heeft begeleid en geadviseerd.

INLEIDING

Het verslag is gezien het confidentiële bevatten van bepaalde gegevens verdeeld over twee delen. Deel I bevat alle niet-confidentiële informatie. Deel II gaat over ontwerp en implementatie van de opdracht en gaat in op de specifieke Océ architectuur die vertrouwelijk is. Na inzage door de universiteit wordt het Deel II aan Océ teruggegeven. Dit is overlegd met de interne begeleider Peter Teeuwen en externe begeleider Dr. Theo Schouten.

In dit verslag zijn de bedrijfskundige aspecten en de organisatiestructuur van het bedrijf globaal beschreven en een beschrijving van mijn stageopdracht en bijbehorende factoren opgenomen. Tevens bevat het verslag een analyse van verzamelde informatie en een beknopte overzicht van het Banyan VINES netwerk. Aan de hand van de opdracht is het pintproces in deze netwerkomgeving vermeld. Er worden een aantal manieren beschreven waarop printen in een Banyan VINES omgeving mogelijk is. Vervolgens wordt een oplossing voor de opdracht gegeven. Deze oplossing is uitgewerkt in de vorm van een ontwerp en tenslotte is deze uitgeprogrammeerd en geïntegreerd bij het al bestaande systeem.

Gedurende mijn stage ben ik werkzaam bij Research & Development, lokatie 3L08. De afdeling waar ik werk heet OPS-DV1 wat staat voor Office Printing Systems - Development 1. Er wordt op deze afdeling gewerkt aan een nieuw digitaal kopieerapparaat. Het apparaat draagt de naam ***Océ 3165 Network Copier***.

1. ORGANISATIESTRUCTUUR

In dit hoofdstuk wordt een globale beeld van Océ geschetst. Er wordt er aandacht besteed aan de organisatie van Océ, de organisatie en werkwijze van de R&D afdeling van Océ. Om deze punten nader toe te lichten wordt dit hoofdstuk op de volgende manier opgebouwd:

- Geschiedenis van Océ
- Organisatorische en hiërarchiesche structuur van Océ
- Bedrijfskundige aspecten
- Afdeling(en) en werkomgeving

1.1 Geschiedenis van Océ

De basis van de huidige onderneming ligt in het begin van de jaren twintig. De toenmalige “Chemische Fabriek L. van der Grinten” ging zich namelijk toeleggen op de produktie van verbeterd blauwdrukpapier en later op diazo-lichtdruktechnieken. Het bedrijf had toen al bijna een halve eeuw ondernemingservaring achter de rug, want in 1877 was Lodewijk van der Grinten in Venlo met de fabricage en verkoop van boterkleursel begonnen. Na de Tweede Wereldoorlog in 1945 namen naast de chemische activiteiten, de activiteiten op kopieergebied sterk in belangrijkheid toe. In 1953 werd de onderneming een naamloze vennootschap (N.V.). De beursintroductie aan de Amsterdamse Effectenbeurs vond plaats in 1958. Door een omvangrijk programma van bedrijfsovernames werd de vennootschap de houdstermaatschappij van een groot aantal over de wereld verspreide ondernemingen, de huidige Océ Groep. De produktie van boterkleursel werd in 1970, en die van de fijnchemicaliën in 1987, aan derden overgedragen.

De naam “Océ” dateert uit 1927. In dat jaar leverde Van der Grinten een nieuw soort lichtdrukpapier, waar in tegenstelling tot voorheen, geen zogenoemde azocomponent meer in voorkwam. Om dit aspect tegenover de (Duitse) concurrentie te laten uitkomen, noemde men het papier O.C. : “ohne Componente”. De term raakte op die manier vertrouwd in de onderneming en bij de afnemers, zodat men dit soort produkten die handelsnaam mee ging geven. Om de uitspraak van de afkorting O.C. te vergemakkelijken, werd de letter “é” toegevoegd. In 1930 werd Océ ook als handelsmerk ingeschreven. In 1970 werd het merk toegevoegd aan de naam van de onderneming: Océ-Van der Grinten N.V.

Océ is de 'roepnaam' voor Océ-van der Grinten N.V. en zijn dochterondernemingen. De Nederlandse bedrijven van Océ-van der Grinten zijn Océ-Nederland en Océ Nederlandse Verkoopmaatschappij B.V.

1.1.1 Océ Nederland B.V.

Océ Nederland B.V. is de centrale werkmaatschappij in Venlo en ontwikkelt en produceert in hoofdzaak kopieerapparaten, printers en materialen. Tevens bevindt zich hier het hoofdkantoor waar de Raafd van Bestuur en haar staf, en de leiding van de diverse business units is gevestigd. De verkoop gebeurt via aparte verkooporganisaties in binnen- en buitenland.

Océ-Nederland B.V. is verantwoordelijk voor het sociale beleid voor alle medewerkers in Nederland.

1.1.2 Océ Nederlandse Verkoopmaatschappij B.V.

Océ Nederlandse Verkoopmaatschappij B.V. is de verkooporganisatie voor Nederland en is gehuisvest in Den Bosch.

1.2 Het Profiel van Océ

Océ van der Grinten N.V. is de Nederlands houdstermaatschappij van de Océ-Groep. De Océ-Groep is actief in ongeveer 80 landen, heeft wereldwijd ruim 12.000 medewerkers en een jaaromzet van meer dan 2,9 miljard gulden. Deze omzet wordt niet alleen behaald uit verkoop van apparaten en materialen, maar ook uit verhuur, leasen en service.

Océ brengt zowel voor de tekenkamer als voor het kantoor een uitgebreid en geavanceerd assortiment producten en diensten op de markt voor het reproduceren en presenteren van informatie op papier. Het assortiment omvat:

- kopieerapparaten en -materialen
- plottersystemen en -materialen
- lichtgevoelige materialen en grafische films
- laserprinting systemen

Deze producten worden grotendeels zelfs door Océ ontwikkeld en geproduceerd. Verkoop en service vinden voor het grootste deel via eigen bedrijf plaats. Hierdoor kan Océ altijd beschikken over de meest aktuele informatie. Dit stelt de onderneming in staat steeds vlug en accuraat te reageren op de behoeften in haar markten. De behoeften worden gevolgd en onderzocht door de afdeling Research en Development (R&D).

Het hoofdkantoor van de Océ Groep is gevestigd in Venlo, waar de onderneming in 1877 ook is begonnen. Daar is ook het grootste deel van de research, de produktie en de internationale marketing geconcentreerd.

1.3 Organisatie van Océ

Océ-Venlo omvat de volgende sectoren:

Onder het Dagelijks Bestuur Venlo (DBV) staan:

- **Research & Development (R&D):** In deze sector vindt de ontwikkeling van nieuwe produkten plaats. Milieu & Veiligheid (M&V), valt eveneens onder deze sector.
- **Bedrijven:** De sector Bedrijven omvat produktie, logistiek, inkoop en technische dienst.
- **Controlling:** Controlling heeft de zorg voor het financiële beleid en beheer van Océ-Nederland B.V.
- **Business Information Management (B.I.M.):** De B.I.M. houdt zich bezig met de automatisering van systemen binnen Océ.
- **Sociale Zaken (SoZa) & Algemene Dienst:** Sociale Zaken en Algemene Dienst zorgt voor de sociale en personele aangelegenheden. Verder verzorgt zij de algemene dienstverlening en bewaking.

De groepsafdelingen/-activiteiten die onder de Raad van Bestuur van Océ-Van der Grinten N.V. staan:

- **Business Unit** Engineering Systems (BU-ES): BU-ES is verantwoordelijk voor het internationale verkoopbeleid op het gebied van kopieerapparaten, printers en plotters voor de grootformaat-documenten.
- **Business Unit Imaging Supplies (BU-IS):** BU-IS is verantwoordelijk voor het intenationale verkoopbeleid van materialen voor kopieerapparaten, printers en plotters.
- **Business Unit Office Systems (BU-OS):** BU-IS is verantwoordelijk voor het intenationale verkoopbeleid op gebied van kopieersystemen voor de kantooromgeving.
- **Business Unit Printing Systems (BU-PS):** BU-PS leidt internationaal de ondernemingsactiviteiten op het gebied van ‘printing’.
- **Direct Export:** Direct Export verzorgt in hoofdzaak verkoop-activiteiten naar landen waar Océ geen (of een niet voor 100%) eigen bedrijf heeft.

In de bijlagen staan de organisatieschema en overige afdelingen van Océ-Van der Grinten N.V., Océ-Nederland B.V. en de sector R&D van Océ-Nederland B.V.

1.4 Research en Development

De afdeling Research en Development (R&D) ontwikkelt nieuwe produkten. Océ wil de trends in de buitenwereld bijhouden en heeft daarom de afdeling R&D opgezet. Deze afdeling zoekt trends, bestudeert deze op mogelijkheden voor Océ en geeft een signaal aan het management. Bij goedkeuring zal de trend verder onderzocht worden op toepasbaarheid.

Océ-Nederland B.V. bestaat uit een aantal sectoren, waarvan de sector is weer onderverdeeld in drie hoofdafdelingen, nl. *Research, Development* en *Engineering,* met daarnaast een aantal ondersteunende afdelingen. In de bijlagen is e.a. weergegeven in een organisatieschema.

Binnen de sector **Research** begeeft men zich vooral op het terrein van toegepast onderzoek. Hierbij worden verbindingen gelegd tussen interne en externe ontwikkelingen die relevant voor Océ kunnen zijn. In overleg met de marketingsafdelingen levert deze sector de vereiste kennis die moet leiden tot definities van nieuwe produkten, systemen of varianten daarvan. In het verlengde hier van wordt deze kennis gebruikt om tot een omschrijving van de eisen te komen, waaraan de nieuwe produkten moeten voldoen.

De taak van de sector **Development** is het ontwikkelen en het opzetten van concrete produkten. Voordat men een volgende ontwikkelfase kan overgaan moet uiteraard eerst de functionele werking en haalbaarheid van een produkt worden aangetoond. Deze ontwikkeling vindt plaats in z.g.n. multidisciplinaire projectteams. Dit zijn groepen van wisselende samenstelling en grootte, die zich geheel richten op het tot stand brengen van een nieuw produkt.

De sector **Engineering** zorgt ervoor dat het produkt verhandelbaar wordt. Hierdoor wordt het produkt of het proces zeer nauwkeurig ontleed. Vervolgens wordt in verschillende fasen het produkt opnieuw opgebouwd waarbij iedere fase grondig uitgewerkt, getest en geevalueerd wordt. Aspekten als bedrijfszekerheid, stabiliteit, servicemogelijkheid, reproduceerbaarheid, kostprijs, bedienings-vriendelijkheid, vormgeving, milieu, veiligheid enz. worden geïntegreerd. Vanuit verschillende disciplines wordt nagegaan of het produkt gereed is voor produktie.

Het jaarlijkse budget van de afdeling R&D bedraagt 7% van het totale omzet. De produktontwikkeling bij de R&D komt voort uit een nauwkeurig geformuleerde en getoetste vraag uit de markt. De uitgangspunten komen grotendeels uit de marketing-, verkoop en service-organisatie en uit de kennis van technologische ontwikkelingen.

Het hele traject van idee tot concreet produkt wordt binnen de afdeling doorlopen. Er wordt gewerkt aan technologisch hoogwaardige produkten op het terrein van informatie, communicatie en documentatie. De afdeling R&D in Venlo telt ongeveer 1000 medewerkers, hiermee behoort de afdeling tot de grootste researchcentra in Nederland. Per jaar begeleidt R&D ruim 200 stagiers en afstudeerders.

1.4.1 De afdeling

De afdeling waar ik werkzaam ben, is een onderdeel van de Research en Development (R&D) afdeling van Océ-Nederland B.V.

Het onderdeel OPS-DV1, wat staat voor Office Printing Systems-Development, is een groep binnen de R&D die zich bezig houdt met digitaal copieren/printen. Op deze afdeling werk ik aan mijn opdracht.

2. PROBLEEMSTELLING - ONDERZOEKSAANPAK

In dit hoofdstuk wordt aangegeven wat de aanleiding van de afstudeeropdracht is. Daarna wordt beschreven wat de opdracht feitelijk inhoudt. Vervolgens worden de ontwikkelomgeving en overige middelen besproken. Een planning over de afstudeerwerkzaamheden is in ***Plan van Aanpak*** opgenomen dat als een eerste verslag eerder geleverd is.

2.1 Het kader van de afstudeeropdracht

2.1.1 De opdracht

Het nieuwste produkt van Océ in de kantoormarkt is een digitale copier/printer, de Océ 3165. Als printer kan de Océ 3165 momenteel gekoppeld worden aan enerzijds alle Novell netwerken, anderzijds TCP/IP netwerken van waaruit met LPD wordt geprint. De connectivity is hiermee verre van compleet. Een belangrijk gemis is het ontbreken van ondersteuning van *Banyan/VINES* netwerken.

De afstudeeropdracht richt zich op Banyan/VINES. De werkzaamheden lopen uiteen van onderzoek, analyse tot en met het maken van een concrete applicatie toepasbaar in de Océ 3165.

In het algemeen moet onderzocht worden wat de concepten van Banyan/VINES zijn, hoe de protocollen in elkaar zitten. Er moet ook aandacht besteed worden hoe Banyan/VINES zich in de marketingswereld bevindt, wat de voordelen en nadelen van VINES zijn ten opzichte van andere netwerk besturingsystemen. In het specifiek moet aan de orde komen hoe het printproces binnen een VINES netwerk verloopt (peer to peer met printer of via server etc.). Vervolgens moet onderzocht worden hoe dit past binnen de zogenaamde Hurricane architectuur van de Océ 3165.

Tenslotte is het gewenst om tot een concrete implementatie te komen. Er wordt een prototype gebouwd dat binnen de architectuur van de *Digital Access Controller* (DAC) past.

2.1.2 De Océ 3165 Digitale Copier

Een digitale copier is een kopieermachine die de gegevens intern digitaal verwerkt. Bij een “normale” (=analoge) copier worden de originelen steeds opnieuw ingevoerd en belicht. Bij de digitale copier Océ 3165 worden echter de originelen slechts een keer ingevoerd en daarbij ingescand. Wanneer het kopieerapparaat een geheugen krijgt (zogenaamde SET-geheugen), kunnen de gescande beelden -al dan niet bewerkt- worden opgeslagen. Dat biedt veel mogelijkheden. Eenmaal gescand, kunnen de originelen in iedere gewenste volgorde en zo vaak nodig als nodig worden gekopieerd. “*Scan once, print many*.” Daarnaast kunnen na het scannen nog wijzigingen in het beeld worden aangebracht. Als er bij het printen onverhoopt een storing optreedt, kan men daarna snel doorwerken. De originelen hoeven immers niet opnieuw op de glasplaat. Dit verhoogt in sterke mate de betrouwbaarheid en productiviteit bij het copieren.

De opbouw van de digitale copier/printer is globaal te verdelen in drie modules. Een scanner die het origineel digitaliseert, een printer (engine) die het digitale beeld op papier zet en daartussenin een beeldbewerkingsmodule. Die zorgt er voor dat het gescande beeld zo goed mogelijk wordt geprint.

Deze modules zijn onderling met elkaar verbonden waarbij de datastroom loopt van de scanner naar de beeldbewerking en vervolgens naar het print-engine. Dit is als volgt schematisch weer te geven:

Figuur 2-1: Datastroom in digitale copier

Tijdens het inscannen vindt een zeer complexe beeldbewerking plaats. Met behulp van Océ’s Image Logic technology gebeurt dit razendsnel (één A4 scannen per seconde!) en automatisch.

De software speelt een belangrijke rol voor Océ 3165 Network Copier. Zo is er embedded *besturingssoftware*, die de fysieke apparaatbesturing regelt. Deze reageert op sensoren door bijvoorbeeld motoren aan of uit te zetten. Er is *bedieningssoftware*, die via een beeldscherm een dialoog met de gebruiker uitvoert over de mogelijkheden van de machine. Er is verder *applicatiesoftware*, zoals drivers, grafische user interface die ervoor zorgt dat de wensen van de gebruiker ook goed worden uitgevoerd. De besturing van de copier wordt geregeld met een multiprocessor-board met drie processoren.

De aanwezige Océ 3165 in de afdeling is een engineering prototype van dit nieuwe produkt. Deze wordt gebruikt als testexemplaar in een testomgeving. Er worden continu verbeteringen en wijzigingen op aangebracht.

2.1.2.1 Eigenschappen

De copier heeft een aantal kenmerkende eigenschappen. De belangrijkste daarvan worden hieronder opgesomd:

- Het kan simplex en duplex (enkelzijdig en dubbelzijdig) copieren en afdrukken.
- Het kan de afgedrukte vellen na het afdrukken direct nieten.
- Het beschikt over een zogenaamde SET-geheugen, hierin worden de gescande gegevens bewaard zodat voor meerdere afdrukken de data maar één keer ingelezen hoeven te worden.
- Het kan op A5, A4 en A3, letter en meer papierformaten afdrukken, 3250 vellenbak.
- Het verwerkt 65 pagina's per minuut. (A4).
- Het levert verder een goede kopiekwaliteit met een resolutie van 600 dpi.
- Vergroten tot %400 en verkleinen tot %25.

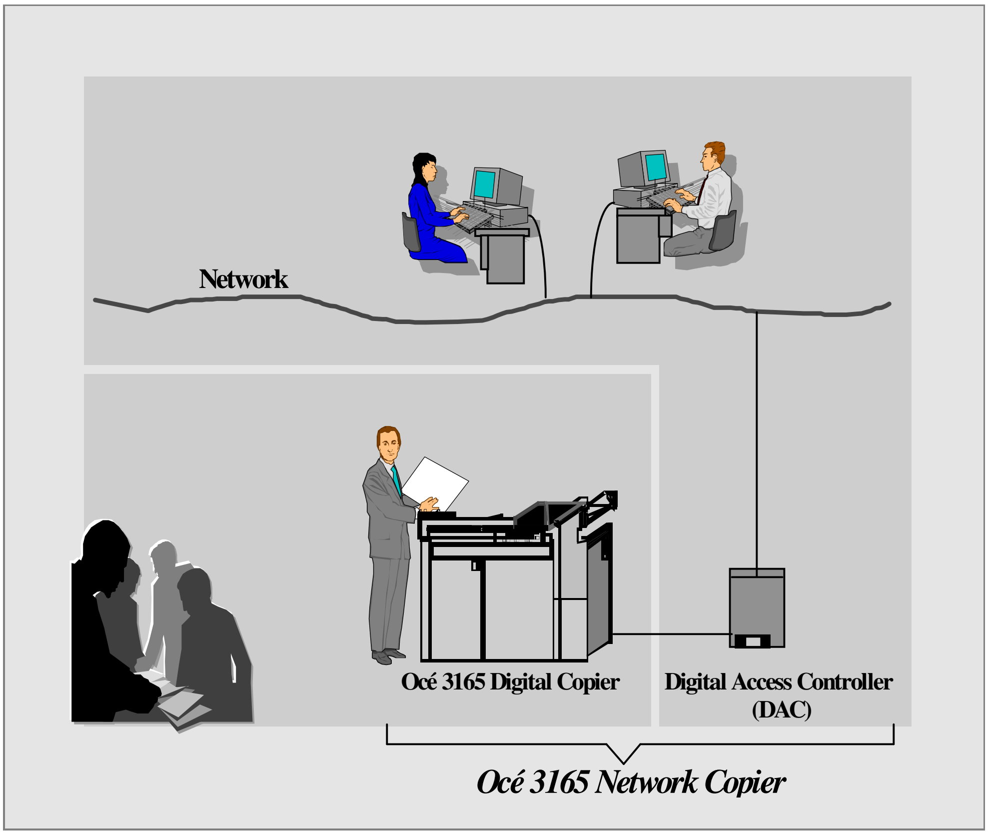
2.1.3 Digital Access Controller

De Digital Access Controller (DAC), of zogenaamde print-optie, is een externe PC die gebaseerd is op een Intel Pentium computer met als besturingsysteem OS/2 Warp. Deze heeft een klokfrequentie van 100 MHz. De DAC is geconfigureerd met een Ethernet NIC, 850 Mb harddisk, floppy drive en 32 MB intern geheugen. De connectie tussen de DAC en de Océ 3165 Digital Copier wordt gerealiseerd door een "wide SCSI" card.

Door middel van deze DAC is het mogelijk om de Océ 3165 aan te sluiten op een netwerk. Behalve kopiëren kan er dan ook geprint worden naar het apparaat. Dit is mogelijk omdat de verwerking van de data binnen het apparaat digitaal gebeurt.

2.1.4 Océ 3165 Network Copier

Via de optionele Digital Access Controller kan de Océ 3165 aan het kantoornetwerk gekoppeld worden. Dit betekent dat de gebruikers vanuit de PC's via het netwerk hun documenten kunnen sturen naar de Océ 3165. Daarbij kunnen ze de volledige “functionaliteit” gebruiken zoals deze onder 2.1.2.1 wordt vermeld.



Figuur 2-2: Oce 3165 copier en optionele DAC

Zoals in het vorige plaatje te zien is de DAC voor de gebruiker van de Océ 3165 Network Copier niet zichtbaar. De interactie tussen de gebruiker en de Océ 3165 is mogelijk gemaakt via een bedieningspaneel zonder in aanraking te komen met de DAC.

2.2 Gebruikte Middelen

In de onderstaande paragrafen worden er de nodige en gebruikte hardware en software middelen beschreven. De opdracht om de Océ 3165 Network Copier op een Banyan/VINES netwerk aansluiten zal diverse hulpmiddelen vereisen. Voor de uitwerking van de opdracht worden deze hulpmiddelen gebuikt. Dit zijn onder andere: Interne rapportages, technische documentatie, PC’s, ontwikkelomgeving VisualAge C/C++ voor OS/2. Voor sommige aktiviteiten zal ook de *testomgeving* (zie 2.2.3) gebruik worden gemaakt..

2.2.1 Ontwikkelomgeving/Hardware

Als ontwikkelomgeving voor documentatie en implementatie worden twee IBM-compatibel PC's gebruikt. De eerste PC die als VINES server wordt gebruikt is een Compaq Prolinea 4/33. Deze PC heeft als processor een Intel 80486 DX met een klokfrequentie van 33 MHz. De interne bus is van het type ISA/AT. Het aanwezige interne geheugen bedraagt 32 Mb. In de PC is een harddisk aanwezig met een totale capaciteit van 230 Mb. De computer is verder uitgerust met een VGA grafische kaart en een SMC netwerk adapter.

De tweede PC, die als werkstation is gebruikt, is een Compaq Deskpro 5100. Deze heeft een pentium processor met een snelheid van 100 MHz. Interne geheugen is 40 Mb en de capaciteit van harddisk is 810 Mb. In de eerste instantie werd hierop alleen OS/2 geïnstalleerd en kennis gemaakt, daarna werd twee partities gemaakt, waarvan ene DOS/Windows is en de andere OS/2. DOS/Windows omgevingen worden gebruikt om de verbinding met VINES netwerk te testen. De Windows omgeving wordt veelal voor de documentatie gebruikt terwijl het OS/2 besturings-systeem voor het ontwikkelen van de software gebruikt wordt.

Voor de verbinding van de PC met het netwerk is een netwerk adapter geïnstalleerd waarmee de computer op een uitgebreid netwerk is aangesloten. In dit netwerk zijn UNIX en PC servers aanwezig. Hierbij wordt gebruik gemaakt van TCP/IP protocollen. Tevens is er een verbinding met de testomgeving mogelijk met behulp van Novell Netware. Omdat Netware's SPX/IPX protocollen een conflict op dit moment met VINES IP vormt, kan er niet van Netware gebruik gemaakt worden.

2.2.2 Software

Op de als werkstation gebruikte PC is er OS/2 Warp Connect als besturingssysteem geïnstalleerd. OS/2 Warp is een geavanceerd, 32-bit besturingssysteem dat werkt op systemen vanaf 4 Mb interne geheugen. Het is geschikt voor zowel 16-bits als 32-bit applicaties. Ook de meeste DOS en Windows applikaties werken onder OS/2 Warp.

De op dit moment draaiende versie van OS/2 is 3.0. Deze versie beschikt over alle benodigde programmatuur om de PC aan een netwerk te kunnen koppelen. Hierbij kunnen ook meerdere protocollen op een machine gebruikt worden. De protocollen die op dit moment op de PC ondersteund worden, zijn IBM LAN Manager (Netbeui/NetBIOS), TCP/IP en VINES IP. Een conflict met Novell's IPX/SPX protocollen was nog niet op te lossen bij het schrijven van dit verslag. (Novell Netware zou eigenlijk ook moeten mogelijk zijn aangezien deze in de bestaande DAC in de testomgeving onmisbaar is). De netwerk connectie is op basis van een Ethernet verbinding maar een Tokenring wordt functioneel ook ondersteund.

2.2.2.1 VisualAge C/C++

IBM VisualAge C++ for OS/2 is een uitgebreid en krachtig C/C++ ontwikkelpakket voor OS/2. Deze versie, geschikt voor OS/2 Warp, ondersteunt het ontwikkelen van C en C++ applicaties door een complete verzameling van tools. Deze tools, browser, editor, compiler, linker, debugger, performance analyzer, visual builder en database access, werken samen als een geintegreerde verzameling van hulpmiddelen. Ze maken gebruik van een grafische user interface.

Voor het ontwikkelen van applicaties kan er gebruik worden gemaakt van deze grafische ontwikkelomgeving. Hierbij kan dan ook gebruik worden gemaakt van Projecten, welke alle resources bevatten om een programma te maken. Een andere mogelijkheid is de omgeving via de command line te gebruiken.

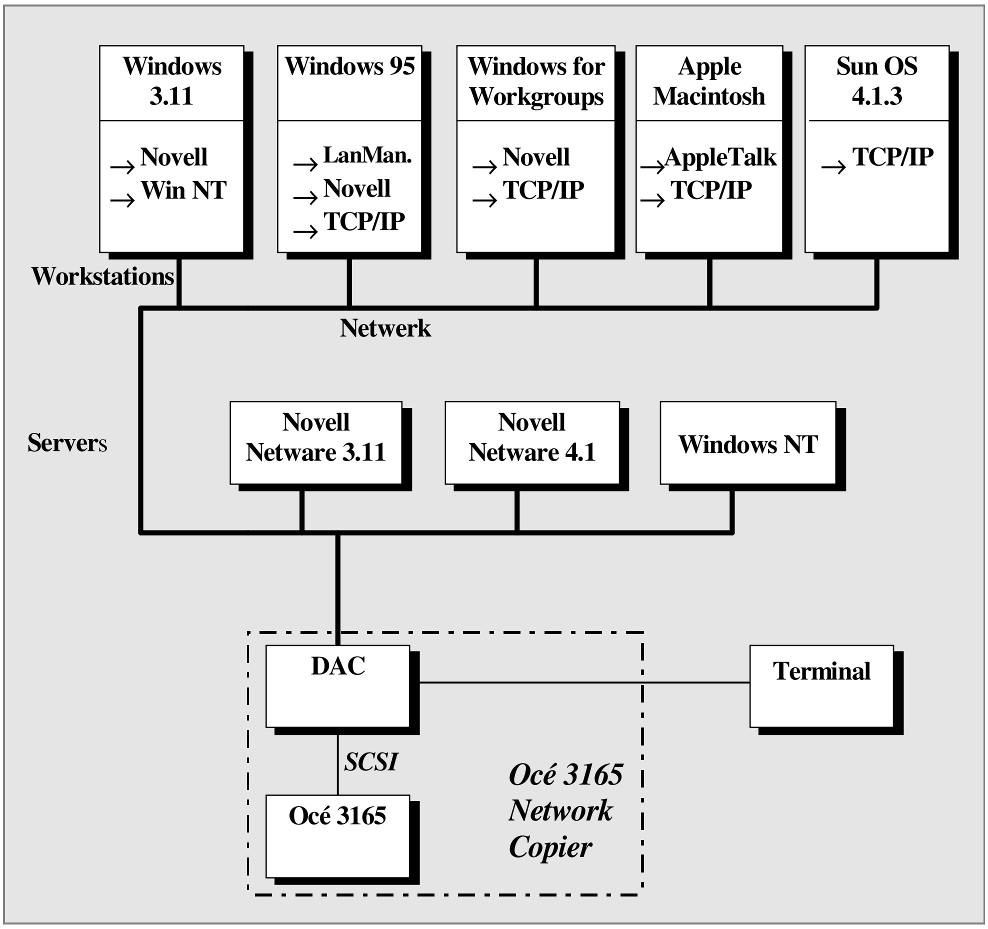
Het werken vanaf de command line biedt het voordeel dat aan de machine waarop ontwikkelt wordt niet zo zware eisen gesteld hoeven te worden. Het werken met de complete grafische ontwikkelomgeving stelt hoge eisen aan de machine.

Dit pakket bevat verder een complete help functie. Deze is zeer uitgebreid en is beschikbaar in de vorm van online documentatie. Dit is documentatie die op de computer aanwezig is en welke met een speciale help functie bekeken en doorzocht kan worden.

2.2.3 Testomgeving

Op de werkplaats is er een testomgeving gecreerd bestaande uit de digitale (network) copier/printer en een aantal servers waaraan weer een aantal werkstations verbonden zijn. In dit locale netwerk zijn Windows NT, Novell Netware 3.11 en Novell Netware 4.1 als server aanwezig. Verder zijn Apple Macintosh, Windows 3.1, Windows for Workgroups 3.11 en Windows 95 als besturingssystemen op de workstations te vinden. Door middel van deze verschillende platforms wordt de digitale copiers/printers getest. Een gebruiker die bijvoorbeeld vanuit Windows for Workgroups wil printen kan zijn/haar printopdracht via Novell Netware protocollen sturen of via TCP/IP protocollen. Er is tevens een rechtstreekse link mogelijk tussen de werkstations en de DAC via TCP/IP of NetBIOS. Het is de bedoeling dat een Banyan/VINES server en een client werkstation ook in deze testomgeving geplaatst worden.

Een terminal is aangesloten op de DAC ten behoeve van service en diagnose. Dit is een eenvoudige configuratie bestaande uit monochroom beeldscherm en toetsenbord. De testomgeving is zo ingericht dat hij een goede afspiegeling geeft van alle situaties waarin de DAC en de Océ 3165 gebruikt kunnen worden.



Figuur 2-3: Testomgeving in de afdeling

2.2.4 Het Banyan/VINES netwerk

Banyan is de naam van een meerstammige boom: verschillende stammen komen samen in een kruin. In een PC-netwerk komen de verschillende PC's "samen" in één of meer servers. Op grond van deze analogie heeft de firma die het netwerkpakket VINES levert, gekozen voor de naam Banyan.

VINES staat voor **VI**rtual **NE**tworking **S**ystem. In feite spreekt men van het VINES netwerk. De gebruiker logt namelijk in op het netwerk, niet op een bepaalde server. Uitbreidingen van het netwerk zijn daardoor gemakkelijk te realiseren. Als er meer servers in dienst komen, hoeft een gebruiker daar niets van te merken (afgezien natuurlijk van eventuele nieuwe mogelijkheden).

Verschillende VINES-netwerken kunnen met elkaar worden verbonden tot een geheel, ook al staan de servers ver uit elkaar. Ze vormen samen een netwerkcluster en maken daarbij gebruik van elkaars mogelijkheden. Er zijn zeer grote VINES-netwerken bekend met honderden servers en tienduizenden PC's.

2.2.5 Randvoorwaarden

Er is een aantal randvoorwaarden waaraan de specificatie en implementatie moet voldoen. De software die ontwikkeld moet worden, moet werken op een PC platform met OS/2 WARP als besturingssysteem.

Verder moet de ontwikkelde software passen in een Océ-specifieke printer software architectuur.

2.2.6 Methode

De gehele opdracht moet in 7 maanden verwezenlijkt worden. Tijdens de uitwerking van de opdracht zal het idee en de richtlijnen van SDM (System Development Methodology) zoveel mogelijk gebruikt worden. Hoewel de fasering niet exact volgens de SDM-methode gebeurt, omdat deze methode speciaal voor informatiesystemen ontwikkeld is, is echter de grote lijn *behoeftenonderzoek/ analyse* → *ontwerp* → *implementatie* wel terug te vinden.

2.2.7 Stage periode

Mijn afstudeerperiode loopt van 1 februari tot 31 oktober 1996. Tot half februari werd gewerkt aan het opstellen van een plan van aanpak. De resterende tijd tot eind oktober 1996 wordt gereserveerd aan het onderzoek en implementatie en het schrijven van de afstudeerscriptie.

2.3 Aanpak van de afstudeeropdracht

De afstudeerperiode is verdeeld in een viertal fasen. Deze fasen zijn:

1. **Onderzoek/analyse fase**
2. **Ontwerp fase**
3. **Implementatie fase**
4. **Rapporterings fase**

De implementatie fase en rapporteringsfase liep ook parallel.

De **onderzoek/analyse** fase begon met de orientatie op het werkplek. De opdracht was kort beschreven maar om met het systeem bekendheid op te bouwen is zo'n oriëntatie periode onmisbaar. Omdat er een testomgeving is met meerdere computersystemen die een bepaalde interface met de Network Copier heeft, was het belangrijk om de werking van het totale systeem globaal te kennen. De onderzoek fase heeft voornamelijk betrekking op het onderzoeken van Banyan/VINES systeem en produkten. In de eerste instantie was een uitvoerige produkten onderzoek nodig daar het VINES besturingssysteem nog niet door Oce bekend was. Zo moest er vastgesteld worden aan de hand van contacten en geleende boeken wat voor produkten essentieel waren om de doelstelling te bereiken. Dit vereisde een lange onderzoeksperiode welke componenten essentieel waren om de opdracht te implementeren. Als een gevolg hiervan is een bepaalde pakket opgesteld en besteld. Omdat VINES nog niet heel goed bekend is in Europa en weinig boeken over te vinden zijn, was de verwachting de nodige informatie uit Banyan te verkrijgen. Het analyseren van verzamelde informatie droeg daarbij heel veel belang daar dat VINES alleen gebruikt wordt voor het aansluiten van Network Copier aan het netwerk.

Ook werd er aandacht besteed voor het bestuderen van Visual Age C/C++ pakket. Dit is een pakket waarmee doorgaans applicaties worden ontwikkeld op de afdeling waar de werkzaamheden hebben plaats gevonden.

Voor de **ontwerpfase** moest er beide architecturen, met name VINES printproces en de processen in de DAC architectuur, bestudeerd worden. Hoe het printproces in een Banyan/VINES netwerk verloopt, moest eerst onderzocht en beschreven worden. Veelal was niet mogelijk om de nodige informatie uit de VINES documentatie af te leiden. Daardoor is er pogingen geweest om de werking van het printproces in de praktijk te observeren. Het totale verloop van een printproces vanuit een DOS/WINDOWS of OS/2 VINES client is niet hetzelfde. Aan de hand van de bestaande processen in de DAC-architectuur (HIO_QUEUE in hoofdstuk 7) en de werking van het printproces in VINES, is er eindelijk besloten om een bepaalde inbedding van het VINES deel in de DAC-architectuur toe te voegen.

De in de ontwerpfase beschreven oplossing wordt in de **implementatie fase** geïmplementeerd en getest.

Rapportering vindt namelijk na elke fase plaats. Na elke fase werd meestal niet te gedetailleerd over betreffende fase geschreven. Deze documentatie wordt daarna uitvoeriger op papier gezet en samengoevoegd tot één rapport.

De laatste vier weken zijn besteed aan het herzien van het verslag, afmaken en testen van de code en dit weer documenteren in het verslag. Verder moet er nog de voorbereiding van een demonstratie plaatsvinden en een tweetal voordrachten (één bij Océ en één bij de universiteit).

3. BANYAN/VINES

In dit hoofdstuk wordt algemene gegevens over Banyan/VINES gegeven. Lang genoeg heeft men bij Océ kennis en bekendheid opgebouwd met TCP/IP en Novell Netware netwerk systemen. Banyan/VINES is een totaal nieuw systeem voor Océ. Vanaf april 1996 is er een begin gemaakt met het opzetten en experimenteren van een VINES netwerk besturingssysteem. VINES netwerk is aanwezig in een kleine testomgeving. Het voornamelijke doel is de Océ 3165 Network Copier werkend te krijgen in een VINES omgeving.

Daarnaast wordt in dit hoofdstuk een aantal andere aspecten van VINES netwerk opgenomen. Daar de R&D een wetenschappelijk en internationaal werkende afdeling is zal voor Océ van belang zijn waar dit netwerksysteem zich bevindt in de wereld ten opzcichte van andere netwerksystemen. Aan de hand daarvan wordt globaal verteld over de positie en strategieën van VINES met betrekking tot marketingsaspecten, produkten van VINES en klanten perspectief. Er wordt ook een beknopt overzicht gegeven van een vergelijking tussen Banyan/VINES en Novell Netware daar Novell de grootste concurrent is. Tenslotte zijn er eigen bevindingen en ervaringen beknopt vermeld die van belang kunnen zijn voor het verdere gebruik van VINES.

3.1 Banyan en Vines

Banyan, de leverancier van het netwerkbesturingssysteem VINES, werd in 1983 opgericht door David C. Mahoney, Anand Jagannathan en Lawrence Floryan. Het bedrijf is gevestigd in Westboro (Massachusetts, USA). Het Europees hoofdkantoor bevindt zich in Maarssen-Nederland. Banyan Europe heeft ruim 100 werknemers in 6 kantoren in 5 landen in Europa. Deze landen zijn: Nederland, Engeland, Duitsland, Frankrijk en Zweden.

In de eerste instantie richtte Banyan zich vooral op de ontwikkeling van hardware voor netwerken, onder andere speciaal geconfigureerde computers die als server gebruikt konden worden. Inmiddels is Banyan uitgegroeid tot een van de belangrijkste levereanciers van netwerkbesturingssystemen voor middelgrote en grote netwerken. De belangrijkste inkomsten van dit bedrijf op dit moment komen vanuit de software.

Nu is Banyan gespecialiseerd op het gebied van bedrijfs-netwerken, met een marktpositie in de gehele wereld en een omzet van 200 miljoen dollar.

3.2 Product strategie

Banyan streeft naar het vereenvoudigen van het gebruik en beheer van de gedistribueerde netwerken. Sinds zijn begin in 1983, heeft Banyan zijn strategie geconcentreerd op de ontwikkeling en marketing van VINES NOS (Network Operating System), om (met hun eigen woorden) "*VINES networking solution"* te verschaffen. Dit houdt in dat verschillende omgevingen, PC's, LAN's en WAN's in een globaal netwerk gecombineerd gaan worden. Banyan's ziet deze mogelijkeid in de zogenaamde ENS, "*Enterprise Network Services*" (zie 3.2.1). Deze services bevatten 'StreetTalk' (directory services), 'Intelligent Messaging' (mail systeem), 'Security' en 'Netwerk en Systeem Management'. Over de belangrijkste component, StreetTalk, wordt meer verteld in de paragraaf 3.7.1.

Banyan verschaft deze services op drie verschillende platforms die "VINES", "ENS for UNIX" en "ENS for Netware" heten. (In de paragrafen 3.8.1, 3.8.2 en 3.8.3 wordt meer hierover verteld).

Middels enterprise network services streeft Banyan NOS-onafhankelijke netwerk services produkten te leveren zodat de klanten met behulp van ENS deze in hun al bestaand netwerk omgeving te kunnen integreren. Het Dataquest rapport voor Banyan in 1994 laat de ENS produkt strategie zien met behulp van Figuur 3–1.

3.2.1 Enterprise Networking Services

Een definitie van "Enterprise Network Services" wordt als volgt gegeven:

"An enterprise network service is a network service able to make it's resources available to a mission-critical network consisting of many workgroups and host computer systems."[DATAQUEST]

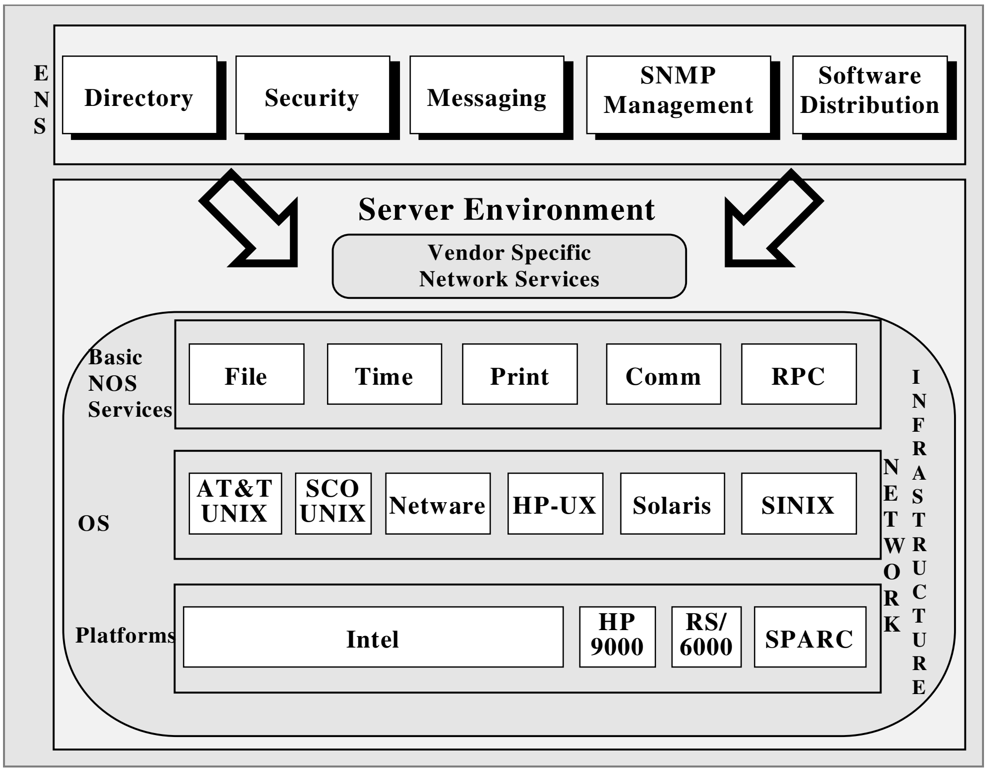
Enterprise Network Services zijn een aantal netwerk services die niet als native besturingssyteem worden gebruikt maar een aantal netwerk ondersteunende services zoals bijvoorbeeld mail of management services. Banyan verschaft twee typen van enterprise network services; die worden hieronder behandeld.

3.2.1.1 VINES Infrastructuur

De architectuur van VINES is gebaseerd op basis van *Foundation Services* en *Application Services.*

Foundation Services bestaan uit messaging, beveiliging, beheer en administratieve services die met de globale directory services, genaamd StreetTalk geïntegreerd zijn. De vijf belangrijkste Foundation Services zijn de volgenden:

- Global Directory Services
- Security
- Network Management
- Administration
- Intelligent Messaging



Figuur 3–1: ENS infrastructuur van Banyan

Application Services zijn een aantal complementaire produkten zoals file- en print-management, UNIX verbinding services, LAN en WAN opties. Application services maken het mogelijk dat een applikatie op een desktop machine gedraaid wordt met behulp van een netwerkinterface. Deze houden traditionele netwerk services in zoals file en print sharing, database en e-mail services.

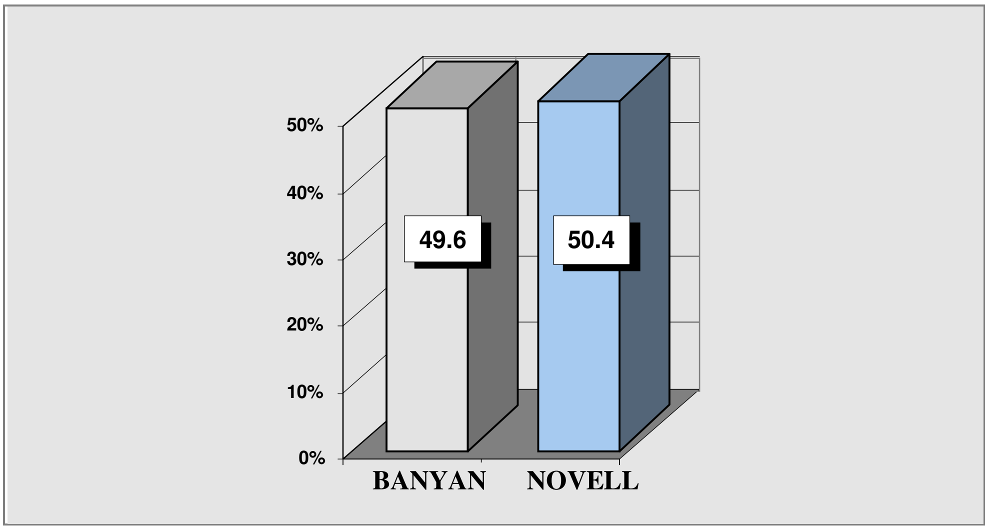
3.2.2 VINES en UNIX

VINES draait op de "UNIX System V" (UNIX V/386, R3.2, V2.1) besturingsysteem. UNIX is een goed ontwikkeld en standaard systeem dat sterke kanten heeft zoals multi-user en multiprocess eigenschappen. VINES services draaien als individuele processen op het UNIX netwerk besturingssyteem. Zo heeft het opstarten of stoppen van een service geen invloed op andere processen. Omdat UNIX in het algemeen als gebruikers-onvriendelijk gezien, heeft Banyan een simpele menugestuurde interface ontworpen voor zijn VINES omgeving. Dit interface is wel makkelijk te gebruiken voor een gemiddelde gebruiker.

3.3 Marketingsstrategie

Banyan heeft zijn strategie in de eerste instantie gebaseerd op grote netwerken. De belangrijkste concurrent van Banyan op het gebied van grote en complexe netwerken is het bekende netwerk operating system Novell Netware.

Het totale aandeel van Banyan in de markt is klein gebleven. Banyan argumenteert dit omdat het bedrijf zich voornamelijk op de markt geconcentreerd heeft met veel gebruikers per site. Als belangrijkste doelgroep geeft Banyan Wide Area Networks (WAN) aan.



Figuur 3–2: Markt-aandeel voor 50 of meergebruikers

Alhoewel Banyan zijn positie tegenover Novell handhaaft, in haar doelgroep, beide organisaties houden ongeveer 50% van het aandeel ten opzichte van elkaar. Voor het jaar 1994 geeft DATAQUEST in een company profile een aandeel van 50.4% voor Novell en 49.6% voor Banyan met betrekking tot NOS markt voor sites met 50 of meer gebruikers. Zie Figuur 3–2.

Banyan produkten worden wereldwijd verhandeld door geautoriseerde netwerk integrators/distributeurs, resellers, internationale distributeurs en door zijn vestigingen in VS en Europa.

In de gehele wereld heeft Banyan 725 medewerkers. Er zijn 1200 resellers in 70 landen. Er zijn 50 Banyan kantoren voor verkoop en service verspreid over de hele wereld.

3.4 Markt- en Concurrentie-positie

Alhoewel op dit moment de meeste Banyan klanten over native VINES systeem beschikken, heeft Banyan gedurende de laatste 5 jaar zijn nadruk op ENS gegeven dan zijn traditionele VINES NOS om meer besturingsysteem-onafhankelijk produkten aan te bieden. Het DATAQUEST rapport geeft aan dat dit een hoofd trend in de NOS markt is. En dat Banyan in de toekomst zijn nadruk meer legt op enterprise network services dan zijn native VINES. Daarentegen geeft de leverancier aan dat de meeste klanten op dit moment toch over native VINES besturingssysteem beschikken.

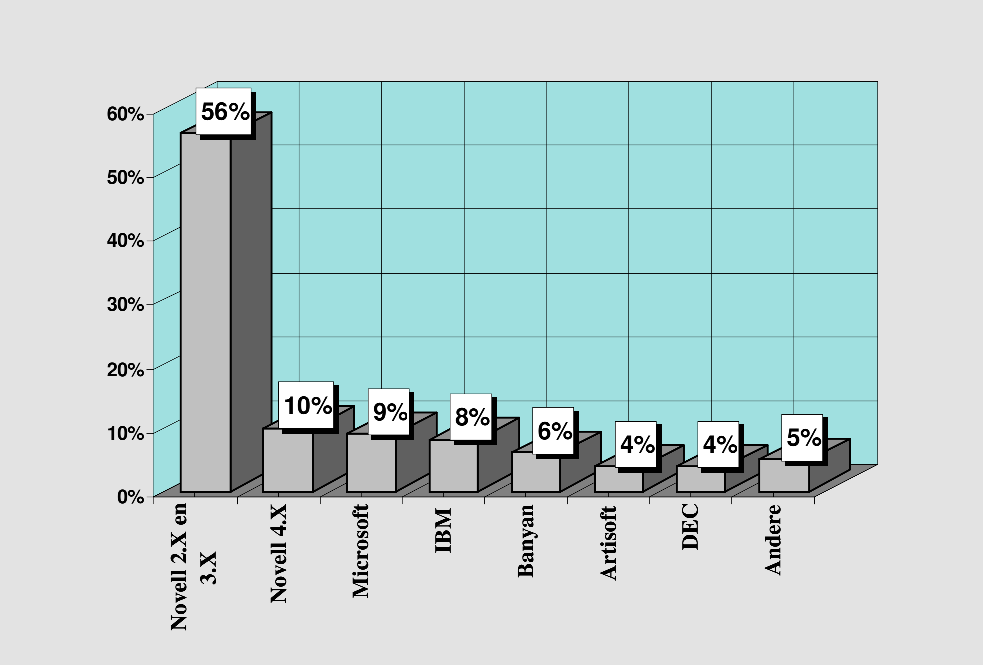
In de Verenigde Staten heeft Banyan 8.6% van de PC-NOS markt in 1995. In Europa ligt dit verhouding rond 2%. Historisch gezien heeft Banyan namelijk meer tijd en middelen in zijn verkoop, marketing en netwerk infrastructuur in de Verenigde Staten markt geïnvesteerd.

Omdat Banyan systemen voornamelijk in die omgevingen met grote aantallen gebruikers en grote aantallen servers worden gebruikt, is hun marktaandeel in de totale markt minder sterk. Banyan's positie in de NOS markt met omgevingen vanaf 50 of meer gebuikers is relatief hoog in VS. In de VS neemt Banyan bijna 50 procent van deze markt en in Europa, net iets meer dan 8 procent.

	Aandeel in VS	Aandeel in Europa
Totale NOS markt	8.6	2
50 of meer gebruikers t.o.v. Novell	49.6	8

Volgens de DATAQUEST rapport zal de verwachtte groei zal in VS 25% zijn terwijl dat 16% is in Europa in de komende 5 jaar.

Banyan/VINES netwerk besturingssysteem concurreert momenteel met Novell's NetWare, Microsoft's Windows NT, en IBM's Lan Server. Toch is de verkoop van Windows NT en IBM LAN Server, zoals Vines, relatief klein ten opzichte van NetWare. De huidige markt cijfers plaatst Novell wereldwijd vooraan met een marktaandeel van 66%; Microsoft's prdoukten voor 9.2%, IBM's LAN Server voor 8.1%, VINES voor 6.1%, Artisoft voor 4%, DEC voor 4%. [DATAQUEST en Enterprisewide Network Management]



Figuur 3–3: NOS markt aandeel

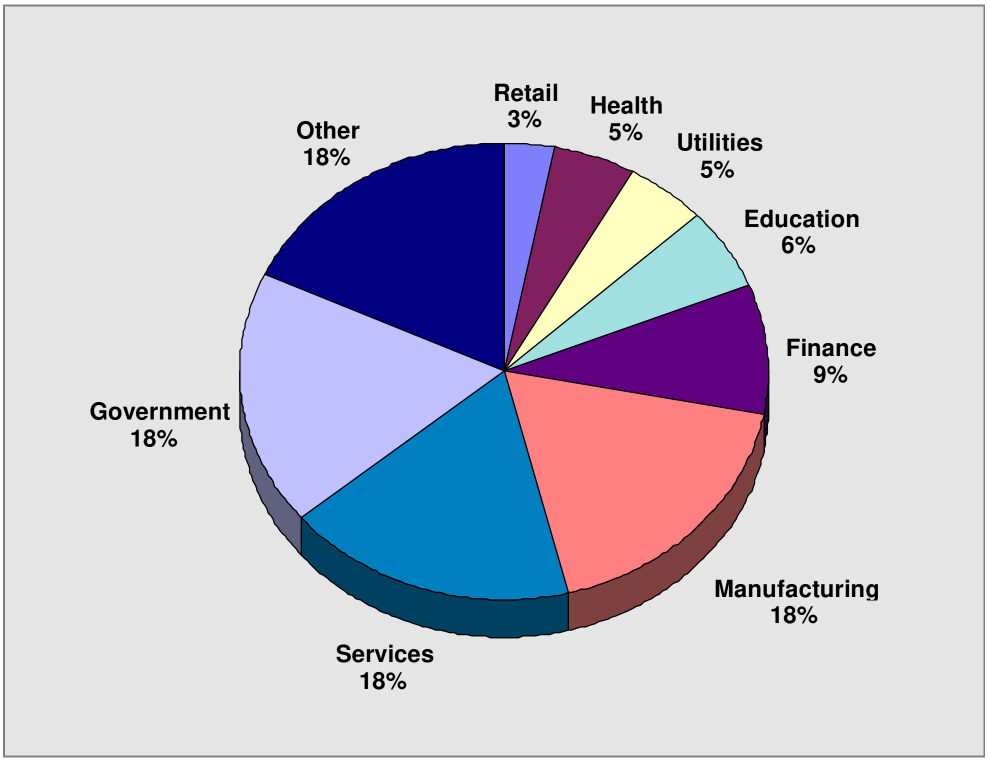
Bron: Enterprisewide Network Management

3.5 Doelgroepen (Target Markets)

Banyan/VINES is een UNIX-gebaseerd netwerk besturingssysteem. Het besturingssysteem is gericht op grote netwerken waar meervoudige server besturing en WAN netwerk integratie van belang zijn. Banyan richt zich voornamelijk op het netwerk besturingssysteem (NOS) markt voor sites met 50 gebruikers of meer.

3.6 Klanten gegevens

Banyan's klanten hebben (typisch) meer gebruikes per server en meer servers per netwerk dan andere netwerk software bedrijven. Het DATAQUEST onderzoek in 1995 geeft aan dat Banyan wereldwijd meer dan 2 miljoen gebruikers heeft. Volgens Banyan zelf is dit aantal ongeveer 4,6 miljoen in 1996. De grootste klant van Banyan heeft ruim 60.000 gebruikers. Klanten bestaan uit veelal bedrijven op het gebied van financiën, detailhandel, telecommunicatie, transport, universiteiten en overheidsinstellingen. Figuur 3–4 schetst deze verhoudingen op een globale basis. [DATAQUEST]



Figuur 3–4: Wereldwijd Banyan/VINES clienten

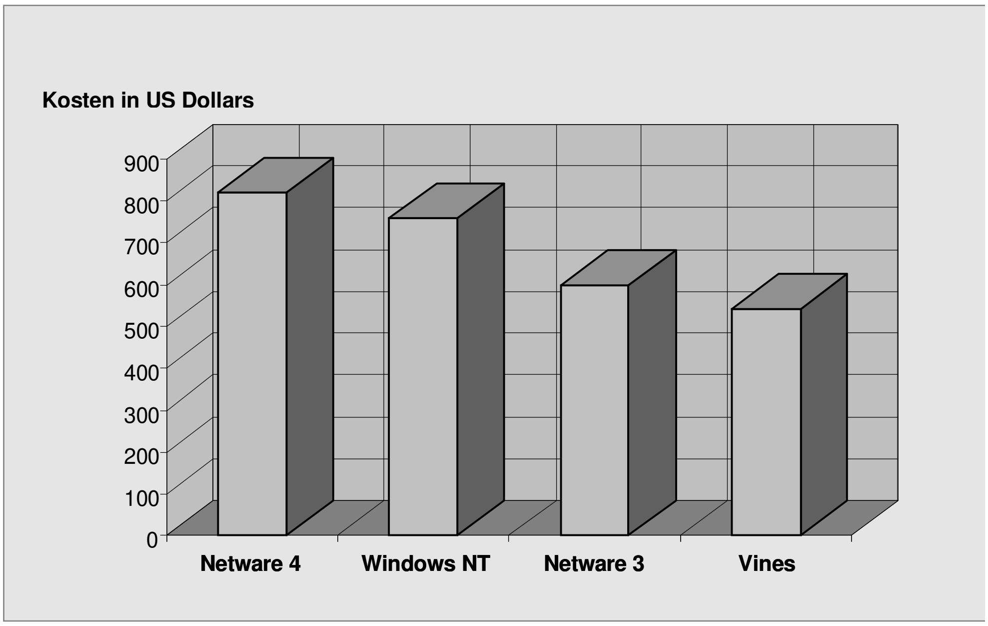
3.7 Eindgebruiker analyse

Er wordt in deze paragaaf een eindgebruiker analyse gegeven. Het door DATAQUEST gemaakte onderzoek over de kosten van administratie voor Banyan/VINES, Microsoft NT, Novell Netware 3 en Novell Netware 4 wordt hier beknopt vermeld. De DATAQUEST constateringen zijn gehaald uit een ondezoek van meer dan 200 enterprices met een gemiddelde van 10.000 werknemers en een gemiddelde netwerk grootte van 3.000 computers. Deze analyse omvat gebruikers van Banyan/VINES, Novell Netware 3.X en 4.X en Microsoft Windows NT 3.5X, en kijkt de kosten die verbonden zijn met netwerk administratie.

De volgende twee punten moeten vooraf opgemerkt worden:

- Dit onderzoek wordt verricht na interviews van 200 grote bedrijven in Verenigde Staten.
- De respondenten zijn local area network (LAN) administratoren die verantwoordelijk zijn voor de administratie en beheer van meerdere sites.

De kosten van gehele netwerk administratie zijn als volgt:



Figuur 3–5: Kosten enterprise netwerk administratie per desktop client per jaar

Het DATAQUEST rapport behandelt dit onderzoek meer in detail vanuit meerdere perspectieven. Om een indicatie te geven wordt hieronder alleen één voorbeeld genomen. Om de resultaten meer duidelijk te maken, worden er een serie van negen taken geanalyseerd die verbonden zijn met de network administratie. De belangrijkste 5 daarvan voor deze omgevingen zijn:

- User Administration
- Managing Services
- Administering the e-mail Directory
- TCP/IP Address Administration
- Compiling and Assessing Statistics

DATAQUEST vraagt de respondenten om een beoordeling te geven tussen 1 en 4, waarbij

1=heel moeilijk 2=moeilijk

3=makkelijk **4=heel makkelijk** aangeeft.

De resultaten zijn in het volgende tabel genomen:

Operating System	Mean
User Administration	
VINES	3.29
Netware 3	2.95
Netware 4	2.96
Windows NT	2.96
Managing Services	
VINES	3.11
Netware 3	2.63
Netware 4	2.58
Windows NT	2.68
Administering the e-mail Directory	
VINES	2.90
Netware 3	2.71
Netware 4	2.67
Windows NT	2.53
TCP/IP Address Administration	
VINES	2.53
Netware 3	2.56
Netware 4	2.59
Windows NT	3.06
Compiling and Assessing Statistics	
VINES	2.39
Netware 3	2.29
Netware 4	2.53
Windows NT	2.53

Er zijn typische verschillen tussen de “target markets” van de gegeven produkten. Microsoft plaatst Windows NT verder dan anderen. Windows NT breidt zich niet alleen uit voor het gehele netwerk besturingsysteem-markt maar ook op de workstation markt. Novell plaatst Netware 3.X voor vooral kleinere bedrijven, terwijl Netware 4 zich concentreert voor grotere bedrijven. Ook Banyan doet dat. Novell is duidelijk de marktleider op dit moment, maar voor grote organizaties met meer dan 50 gebruikers heeft Banyan ongeveer net zo’n grote aandeel als Novell. Elk systeem heeft zijn sterke en zwakke kanten. Zo is bijvoorbeeld Banyan beter in gebruikers-administratie en beheer van systeem services terwijl Windows NT duidelijk winnaar is wat TCP/IP addres administratie betreft.

3.7.1 StreetTalk en NDS

Banyan heeft een typisch mechanisme dat StreetTalk heet. StreetTalk is een globaal benamingsysteem dat met alle services van VINES geïntegreerd is. Dit biedt meerdere voordelen. (Voor meer uitleg zie hoofdstuk 5). Novell is met zijn nieuwe versie 4.x ook overgestapt op zogenaamde Netware Directory System (NDS). Hieronder wordt een globale vergelijking gegeven tussen eigenschappen van deze twee systemen:

StreetTalk III	NDS
Derde generatie (=release)	Eerste generatie (=release)
Ervaren in grote bedrijven	Nog onervaren bij grote bedrijven
Open. Inter-operatie met andere platforms	Niet voor multiple platforms ontworpen
StreetTalk is geheel geïntegreerd met alle services	Geen integratie met e-mail of andere netwerk applicaties en services
Geen renaming items	Wel renaming
StreetTalk beperkt in mogelijkheden	NDS biedt meer mogelijkheden. Vb. File modificatie, access rights.
StreetTalk benaming biedt drie nivo's	NDS biedt meerdere nivo's.

Tabel 3-1: StreetTalk en NDS

Wanneer er een nieuwe gebruiker of device is toegevoegd in VINES omgeving, krijgt deze een unieke StreetTalk naam. Deze wordt bewaard met de bijbehorende netwerk locatie, beveiligingsaspecten, beschrijvende informatie in een gedistribueerde database. Binnen de automatisering zijn er een paar gevleugelde uitspraken: Hoe fraaier, hoe trager. Maar ook: Hoe eenvoudiger hoe sneller en hoe meer onderhoudswerkzaamheden je zelf moet verrichten. Dit laatste gaat ook op voor de StreetTalk database. Het is in principe een benamingsysteem dat oneindig veel items (gebruikers, printers, servers etc.) kan bevatten. Uitganspunt is de achterliggende gedachte dat de StreetTalk database in alle gevallen goed en snel moet kunnen functioneren, ondanks de toenemende omvang van het VINES netwerk. Er worden dus hoge eisen gesteld aan de flexibiliteit van dit benamingssysteem.

Elke vorm van overhead is dus vermeden om ook bij zeer grote netwerken de snelheid te waarborgen. Daardoor is StreetTalk beperkt in mogelijkheden die men zou verwachten van een database programma. Zo kan bijvoorbeeld een item wel aangemaakt en weer verwijderd worden, maar eenmaal gegeven naam kan niet meer veranderd worden. Verder zijn de meeste beheersfuncties voor iedereen toegankelijk (=zichtbaar); pas op het moment dat een specifieke actie uitgevoerd gaat worden is er controle op de benodigde autorisatie.

In de volgende tabel worden de belangrijkste functionaliteiten en pluspunten van VINES beknopt vermeld:

Simpele en logische benamingsschema	Gebruikers hoeven niet over de fysieke locatie van resources weten. Alle items zijn met een StreetTalk naam te vinden op welke server dan ook.
Consistent netwerk overzicht	Gebruikers hoeven slechts één keer in te loggen.
Gedistribueerd	StreetTalk services bevinden zich op elke server in het netwerk. Nieuw toegevoegde items worden automatisch gedistribueerd.
Synchronisatie	Lokale veranderingen worden automatisch naar alle servers in het gehele netwerk gestuurd.
Directory functies	Alle namen en lokaties in het netwerk kunnen makkelijk benaderd worden.
Beveiliging	StreetTalk bevat gebruikers beveilingsinformatie, maakt mogelijk om individuele beveiliging toe te kennen ongeacht de plaats van een gebruiker.
Attributen	Systeem beheerders kunnen verschillende attributen aan gebruikers en resources toewijzen.

Tabel 3-2: Belangrijkste functionaliteiten van StreetTalk

3.7.2 Algemene zwakten

- **Marketing:** Hoewel Banyan in US markt wel bekend is, is het nog nieuw op de Europese markt. Dit vanwege tekortkomingen aan beleid in marketingsgebied. De laatste jaren probeert Banyan de zogenaamde REDWOOD strategie (eigen strategie) in leven te roepen om meer bekendheid te kunnen creeren.
- **Distributie:** Distributie is nog niet echt wereldwijd. In het verleden heeft Banyan geen voldoende mogelijkheden gehad om hun produkten te distribueren. Vanaf het jaar 1995 ontwikkelen ze nieuwe strategien om ook buiten Verenigde Staten hun produkten te verspreiden. Om zijn internationale positie te versterken moet Banyan veel in marketing en interrelaties investeren volgens onderzoeken van DATAQUEST en DATAPRO. Ook in de nieuwsgroepen worden hierover vaak voorstellen gedaan.
- **Klantenrelaties:** DATAQUEST constateert dat Banyan in het verleden zwak is gebleven ten aanzien van klanten relaties. Bijvoorbeeld wanneer Banyan overstapte op een nieuwe prijsstructuur (licentieverkoop) hoorden de meeste klanten dit vanuit geruchten.
- **Prijs:** Banyan is in de jaren ‘90 overgestapt van servers-gebaseerde prijs naar gebruikers-gebaseerde prijs. Dit resulteerde in dat de klanten nu meer moeten betalen voor 100,- 250, 500,- en 1000,- gebruikerslicenties.

3.8 Product Analyse

Banyan enterprise network services zijn beschikbaar in drie categorieën van produkten die op verschillende server platforms draaien en ondersteunt populaire client desktop omgevingen zoals DOS, Windows, Windows NT, Macintosh, OS/2 and UNIX. Product categorieën omvatten:

- VINES Network Operating System
- ENS for UNIX
- ENS for NetWare

3.8.1 VINES Network Operating System

Het is ontworpen om op Intel machines en gecertificeerde server platforms te kunnen draaien. De VINES produkt familie omvat de VINES netwerk besturingssysteem lijn. VINES NOS is een enterprise-wide netwerk besturingssysteem, ontwikkeld voor grootschalige, complexe netwerken dat talrijke gebruikers op veel sites worden ondersteund.

Alle VINES software pakketten draaien op Intel 80386, 80486 en Pentium processoren en ondersteunen ISA, EISA en Microchannel bus architecturen.

Gedurende de laatste twee jaren, heeft Banyan de beschikbaarheid van ENS op veel andere NOS platforms aangekondigd, apart van VINES. Zo poogt Banyan NOS-onafhankelijke netwerk services te introduceren. Deze omvatten Novell Netware 3.12 en 4.1, Windows NT en Apple Macintosh. Banyan is op dit moment bezig met ENS voor Windows 95.

3.8.2 ENS for UNIX

De produkten in deze categorie zijn Banyan's enterprise network services die boven op de meest populaire UNIX omgevingen draaien. Met behulp van integratie van PC en UNIX omgevingen kunnen eindgebruikers gebruik van gemeenschappelijke data en resources maken.

ENS for UNIX producten omvat:

- **ENS for SCO UNIX:** Draait op verscheidene 386, 486, Pentium of hoger Intel-gebaseerde SCO UNIX host platforms.
- **ENS for HP-UX:** Draait op Hewlett-Packard HP-9000, Series 800 RISC/UNIX platforms.
- **ENS for AIX:** Draait op RISC System 6000 RISC/UNIX platforms.
- **ENS for SOLARIS:** Draait op SPARC RISC/UNIX platforms.

3.8.3 ENS for NetWare

ENS for NetWare voegt nieuwe waarden toe aan de Novell Netware omgevingen door het leveren van voordelen van Banyan enterprise network services, zoals *single login* en *transparant access* voor informatie.

Als gevolg daarvan hebben gebruikers gemakkelijk en eenvoudig access tot Netware gebaseerd applikaties en resources. Er worden dus ook faciliteiten van netwerkbeheer en beveiliging aangeboden.

Middels dit produkt doelt Banyan Novell Netware netwerken te ondersteunen met behulp van enterprise network services. In plaats van concurreren met Novell probeert Banyan direct en transparant netwerk services toe te voegen in Netware omgevingen. In wezen maakt ENS for Netware produkt mogelijk om interconnecties tussen VINES en Netware LAN te realiseren. Daarbij komen er andere opties zoals Intelligent Messaging, een SNMP agent en wide area network (WAN) verbindingen.

De co-operatie met Netware omgevingen zal in de toekomst doorgaan met behulp van nieuwe netwerk services. Ook in de toekomst wil Banyan andere platforms ondersteunen door het aanbieden van NOS-onafhankelijke services.

3.9 Specificatie en Prijs

In deze paragraaf wordt vermeld wat de basis services zijn voor een standaarde VINES omgeving. Merk op dat de documentatie alleen op CD-ROM wordt ingeleverd. Sommige delen van de documentatie kan ook apart op papier besteld worden.

3.9.1 Standaard Vines services en documentatie

Bij de eerste aanschaf van een VINES netwerk worden de volgende componenten standaard meegeleverd:

- StreetTalk III Directory
- Local Network Management
- Security
- Time
- VINES File Store (VFS) system
- Server gebaseerde print (Geen client ondersteund print)
- NetBIOS interface
- ENS IQ: VINES Documentatie op CD

- ENS MT: Management Tools
- Workstation TCP/IP kernels for DOS, Windows and OS/2

3.9.2 Client Ondersteuning

De volgende systemen worden als client workstation ondersteund:

- DOS (4.x, 5.0, 6.0) (PC met 640 Kb RAM, 1 FD, Ethernetkaart, aansluiting
- OS/2
- Windows 3.1
- Windows for Workgroups 3.1
- Windows NT
- Macintosh
- WIN-OS/2

3.9.3 Server Ondersteuning

- Intel-based PC
- Minimum 8 Mb RAM
- Minimum 80 Mb harde schijf

3.9.4 Media

VINES ondersteunt de volgende Local Area Network soorten:

- Ethernet
- Token Ring
- FDDI adapter
- HTM
- Fiber

3.9.5 Prijs en opslag media

- VINES 6.0 is beschikbaar op ¼” tape, 3.5” diskette of CD-ROM.
- VINES voor 10 gebruikers die we aangeschafd hebben kost: ƒ 7683,-

3.10 Bevindingen en ervaringen

3.10.1 Installatie

Hoewel het product is geleverd binnen de beloofde periode, was er geen voldoende ondersteuning. Dit betreft zowel van leverancier kant als de documentatie die Banyan leverden. De Server Installation Guide bevat af en toe verwarringen en tekortkomingen. Omdat Banyan/VINES als besturingsysteem erg stricte eisen aan hardware stelt (bijvoorbeeld de settings van netwerk interface kaart moet precies zo ingesteld zijn als die in de 'installation guide' vermeld) moet de gebruiker tijdens de installatie veel aspecten kennen met betrekking tot hardware en software. Zo geldt bijvoorbeeld bijna voor alle componenten een certificatielijst. Omdat een beperkt aantal hardware componenten ondersteund worden, moet een klant altijd over juiste hardware onderdelen beschikken. Het lijkt zelfs voordat je hardware (computer en componenten) aanschaft, je over een software pakket van VINES moet beschikken.

Het installatie-menu van Banyan/VINES is verder niet gebruikersvriendelijk. Het heeft een textueel installatie menu die soms inconsistensies bevat in de menu-keuzes. Zo wordt bijvoorbeeld soms een 'EXIT' of 'F'-functie gebruikt terwijl een andere keer 'ESC' dezelfde functionaliteit heeft in dezelfde module. Een goede integratie van deze modules en een grafische user interface zou waarschijnlijk in de toekomst onmisbaar zijn.

3.10.2 Documentatie

Behalve een server installatie guide en TCP/IP Client Kernel Guide was er verder geen nuttige schriftelijke documentatie die gebruikt kan worden. Alle documentatie wordt in een elektronische vorm, namelijk op een aantal CD-ROM's geleverd. Dit is aan de ene kant wel handig als je on-line hulp nodig hebt, aan de andere kant is het zeer lastig om benodigde detail informatie vanuit een file te moeten lezen. Na aantal keren raadplegen van informatie is het moeilijk om overzicht te houden. Als een gevolg daarvan moet heel veel documentatie zelf afgedrukt worden die dan weer ook niet overzichtelijk is.

Het zelfde geldt ook voor de VINES Applications Toolkit. Dit is een van de belangrijkste onderdelen om eigen services en software te ontwikkelen. Deze toolkit documentatie bevat een aantal files in een *folio* formaat. Handig zou zijn als de documentatie hiervan op papier bescikbaar is. Daarom werd de essentiele documentatie op papier besteld. Maar die waren wel erg laat binnen, namelijk voorlaatste week.

Af en toe bevat de documentatie tegenstrijdige informatie. Voorbeeld: Er wordt heel vaak verteld dat het PCPRINT zowel op DOS/Windows als OS/2 client workstations opgestart worden. Hier tegenover wordt bijvoorbeeld in "Managing VINES services" documentatie verteld dat het PCPRINT programma niet op OS/2 machines draait terwijl dit niet juist is.

3.10.3 Server en option key

Banyan is een vrij gesloten netwerk besturingssysteem. Voor elke licentie moet een gebruiker over een server key beschikken. Voor alle optionele pakketten geldt weer een andere option key die aan een server key wordt aangesloten. Dit leidt alleen maar verwarringen in de praktijk, want je moet goed om kunnen gaan met deze key's, anders kan een bepaalde software niet meer bruikbaar zijn. Omdat dit nogal lastig vanuit de klant perspectief wordt ervaren, gaan ze in de nabije toekomst overstappen op een registratie code voor elk pakket.

3.10.4 Problemen

Af en toe doet zich een probleem voor. Na het zoeken van de documentatie vind je vaak geen antwoord. In zulke gevallen heb ik geprobeerd om via news groups te weten te komen, of heb zelf e-mails naar de Banyan autoriteiten gestuurd. Dat helpt in de meeste gevallen. Maar toch kwam ik problemen tegen waar ik noch in de documentatie een antwoord daarop kan vinden, noch via e-mails een voldoende antwoord op kon krijgen. Dit resulteerde soms in vertraging van het werk. Er werd tot nu toe één keer met de software leverancier een afspraak gemaakt waarbij er een aantal problemen besproken wordt. De meeste vragen waren over het printproces en PCPRINT. De meeste daarvan zijn wel beantwoordt maar voor de essentiele vragen zoals de preciese werking van PCPRINT hebben we geen voldoende antwoord gekregen. Een technische specificatie van PCPRINT zou wel beschikbaar kunnen zijn maar daarvoor vereist Banyan een NDA van Océ. Hierin wordt verder niet ingegeaan omdat een NDA een aantal beperkingen en consequenten zou hebben op het produkt van Océ.

3.10.5 Het opstellen van VINES netwerk

Ter experiment werd een aantal systemen gebruikt om een netwerk tussen die systemen en VINES omgeving op te zetten. Als eerste werd een OS/2 client connectie gerealiseerd, waarna DOS, Windows 3.1/3.11 en Windows NT clienten volgden. In de praktijk zijn veel problemen voorgekomen waarvan de meeste opgelost zijn. Het enige probleem dat niet opgelost kan worden is het draaien van Novell's IPX/SPX protocol samen met VINES IP protocol op een OS/2 machine. Dit is wel essentieel voor de Océ 3165 Network Copier.

3.10.6 Patch uitvoeren

De aangeschafte VINES is versie 6.0. Later is de "Maintenance Patch" besteld van de Nederlandse leverancier. Met het installeren van deze patch kunnen de server en workstation opgewaardeerd worden naar versie 6.2.

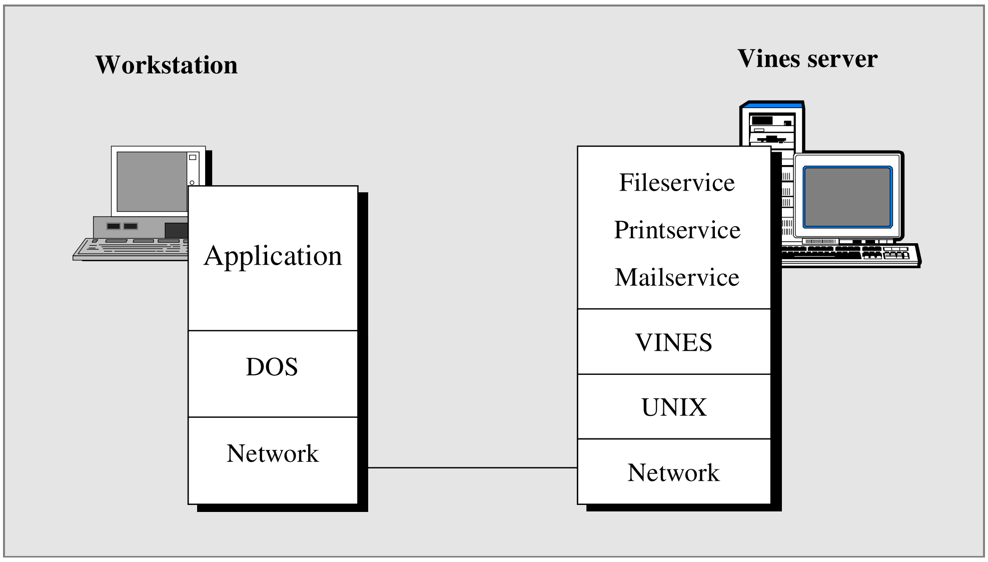
Verder geldt dat voor een bepaalde aantal programma's en voor sommige *third party* applicaties patch files moeten geïnstalleerd worden. Een lijst van de meeste patches kunnen gevonden worden in http://www.banyan.com/pub/patches.

4. VINES NETWERK

In dit hoofdstuk wordt in het algemeen Banyan VINES netwerk behandeld. In de eerste instantie moet duidelijk zijn uit welke hardware en software componenten een VINES netwerk bestaat. Deze componenten worden zowel voor VINES server als VINES workstation client aangegeven. Ook wordt er een beknopte overzicht over de files en services gegeven die op de VINES server en OS/2 workstation te vinden zijn. Als laatste wordt in het kort StreetTalk systeem besproken.

4.1 Wat is een VINES netwerk?

Een VINES netwerk is een groep werkstations en andere componenten die minstens aan een server verbonden zijn. Een VINES server is een computer die als besturingsysteem Banyan Virtual Network Systeem (VINES) draait en een aantal services aanbiedt.



Figuur 4-1: Vines server

4.2 Workstations en Servers

4.2.1 Workstations

PC's die geschikt zijn om als werkstation te gebruiken zijn alle IBM PC's en compatibles. Deze dienen minimaal over een diskettestation of vaste schijf en 640 kb intern geheugen te beschikken. Uiteraard dient in zo'n werkstation ruimte te zijn voor een netwerk-interfacekaart. Voor de ondersteunde werkstation systemen zie paragraaf 4.9.

4.2.2 Servers

Er zijn heel veel PC clonen die als VINES server kunnen gebruikt worden. Server platforms kunnen zowel single processor Intel-machines (386, 486, pentium etc.) als multiprocessor machines (zoals Compaq SystemPro) zijn. Banyan heeft een lijst van gecertificeerde platforms van meer dan 100 computer-firma's. Als server moet een van deze gecertificeerde computers gebruikt worden.

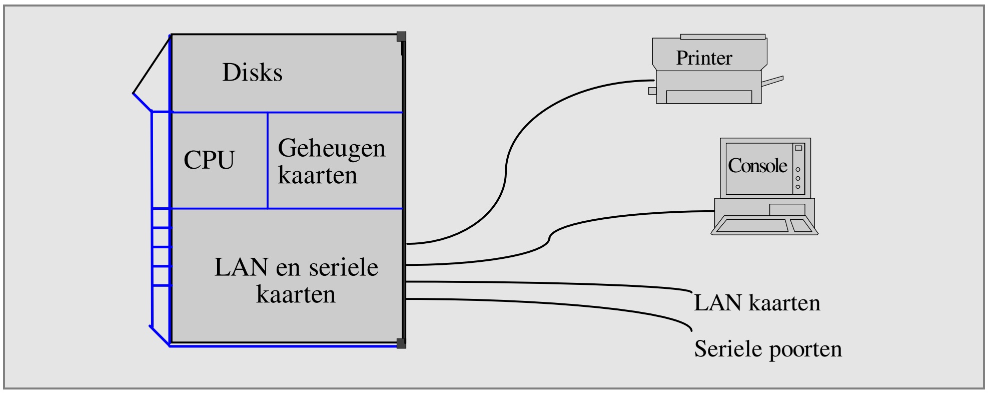
In tegenstelling tot servers in andere soorten netwerken, is de Vines-server altijd dedicated en dus uitsluitend bestemd voor de uitvoering van specifieke servertaken. Dat komt omdat de Vines-server gebruik maakt van het multitasking besturings-systeem UNIX (V/386 R3.2 V2.1), waarop een groot aantal processen gelijktijdig actief zijn.

4.2.2.1 Server Componenten

Een VINES server heeft een aantal componenten. Hieronder worden de meest essentiele componenenten vermeld:

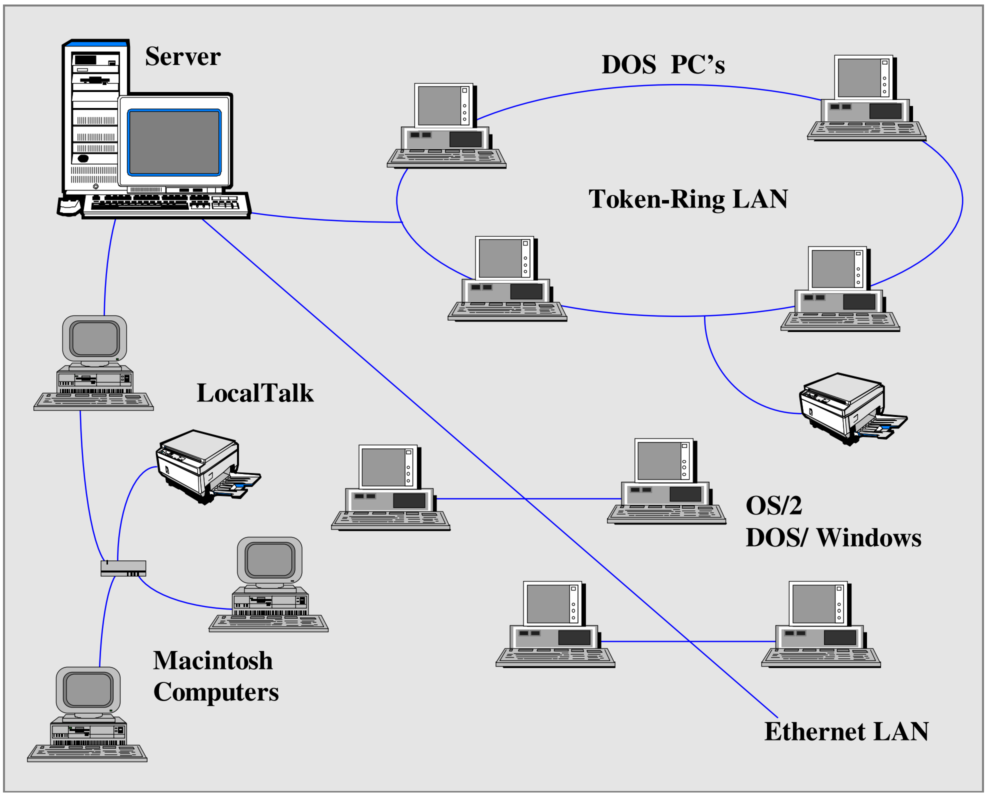
- **Server disks:** Houdt in zowel VINES software als applikatie programma's, data bestanden of enige informatie die er op geslagen wordt. Een server moet minstens 80 MB harddisk hebben.
- **LAN kaarten**: Hiermee wordt de verbindingen tussen werkstations en servers in een local-area network gerealiseerd.
- **Seriele communicatie kaarten** dienen multiple functies om wide-area netwerk verbindingen te realiseren. Bijvoorbeeld verbinden een server met een andere of mainframes met minicomputers.
- **Geheugen kaarten**: Een VINES server moet minimaal 8 Mb geheugen hebben. Afhankelijk van het aantal gebruikers, aantal en types services is nog meer geheugen noodzakelijk.

Hoewel de server een essentiele component voor een VINES netwerk is, is het Banyan VINES netwerk **service-gebaseerd** en niet server-gebaseerd.



Figuur 4-2: Componenenten van een server

Op een server gebaseerde netwerk loggen gebruikers in op een bepaalde server om de programma's die een bepaalde server aanbiedt, te gebruiken. In een VINES netwerk loggen gebruikers niet op een bepaalde server maar op een "wolk" van netwerken. Op deze manier benut een gebruiker niet alleen van een bepaalde server maar alle services die alle server(s) bieden. Zo is dus het hele netwerk en alle resources van het netwerk transparant voor elke gebruiker.



Figuur 4-3: Een voorbeeld netwerk van netwerken met VINES

4.2.2.2 Vines serverfuncties

Het servergedeelte van Vines bevat een aantal basisfuncties. Zo zijn er fileservices, hetgeen wel als de belangrijkste taak van een Vines server kan worden beschouwd. Gebruikers van werkstations kunnen daardoor gezamenlijk gebruik maken van de disks in de server en de daarop opgeslagen gegevens.

Verder is Vines standaard voorzien van printerservices. Deze geven gebruikers de mogelijkheid om gezamenlijk netwerkprinters te gebruiken. Deze printers kunnen zowel rechtstreeks zijn aangesloten op de server als gekoppeld zijn aan een werkstation. Voor de laatste mogelijkheid is overigens een optioneel VINES programma nodig dat apart moet worden aangeschaft (PCPRINT). Uiteraard zijn naast deze twee een aantal beveiligings- en beheersfuncties aanwezig.

Vines software maakt het mogelijk dat verschillende computers en gebruikers resources samen gebruiken die in de vorm van services worden aangeboden. Services zijn programma's die op een bepaalde server (of workstation) draaien die het netwerk beheren en organiseren. Deze services kunnen fileservices, printservices, mailservices en/of "third party" programma's zijn die met behulp van VINES Applications Toolkit geschreven zijn.

De standaarde VINES services zoals ze op server geïnstalleerd worden, zijn hieronder opgesomd. (De naamconventie wordt in § 4.3.1 behandeld).

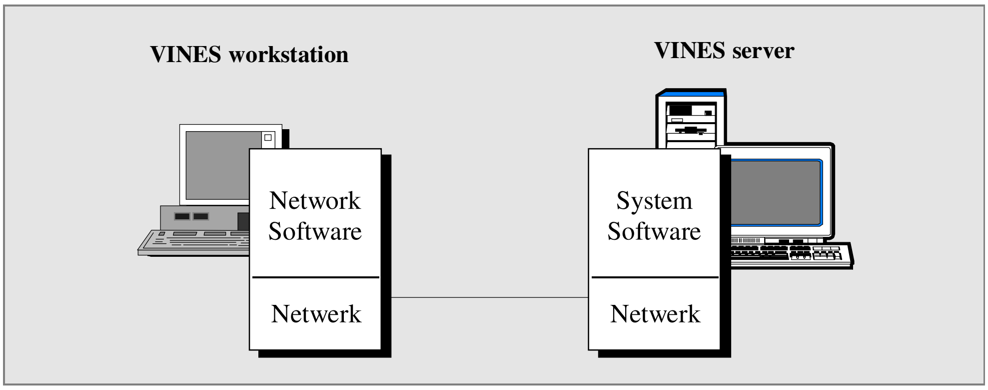
VINES Services	Beschrijving
ST@banyan1@Servers	De StreetTalk benamingsservice.
SS@banyan1@Servers	De Server Service bestuurt alle resources en services.
VINES Files@banyan1@Servers	VINES systeem files.
EVS@banyan1@Servers	De Event Management Service.
WAN@banyan1@Servers	De WAN (Wide Area Network) besturingsservice.
VPA@banyan1@Servers	De VINES Proxy Service voor communicatie van Netware file server met de services op ENS server.
ATA@banyan1@Servers	De AppleTalk Transaction Agent. Hiermee kunnen Macintosh gebruikers met het systeem communiceren.
AFP@banyan1@Servers	De AppleTalk Filing Protocol service. Hiermee kunnen Macintosh gebruikers systeem resources gebruiken.
VS@banyan1@Servers	De Security Service voor login en identificatie van items.
Adminlist@banyan1@Servers	Een lijst van systeem beheerders voor "banyan1" server.
Adminlist@rd@Oce	Een lijst van systeem beheerders voor rd@Oce groep.
tUNIXFiles@banyan1@Servers	VINES files service om UNIX files te benaderen.
Shared Files@rd@Oce	VINES File service.
<Sytem Administrator>@rd@Oce	<System Administrator> beheert alles.
Sample Profile@rd@Oce	Een voorbeeld user profile voor iedereen in rd@Oce groep.

Tabel 4-1: VINES services gecreëerd op een server

Optionele services zoals MS@Groep@Organisatie (MS=Mail Service) worden niet geïnstalleerd tijdens een standaarde pakket installatie. Na de installatie kan de systeem administrator of gebruikers die daarvoor bevoegd zijn volgende (standaarde) typen services op de server creëren:

- Banyan File Service
- Banyan DOS/Unix Bridge File Service
- Banyan Print Service
- Banyan Semaphore Service
- Banyan Asynchronous Terminal Emulation Service
- Banyan NetBIOS Naming Service
- Banyan StreetTalk Directory Assistance Service
- Banyan Configuration Service
- Banyan WAN Service
- Banyan Remote Program Load (RPL) Service
- Banyan LexLink Bridge Service

Voor meer informatie over de inhoud van services zie "Server Installation Guide" en "Managing Vines Services"



Figuur 4-4: Werkstation en server

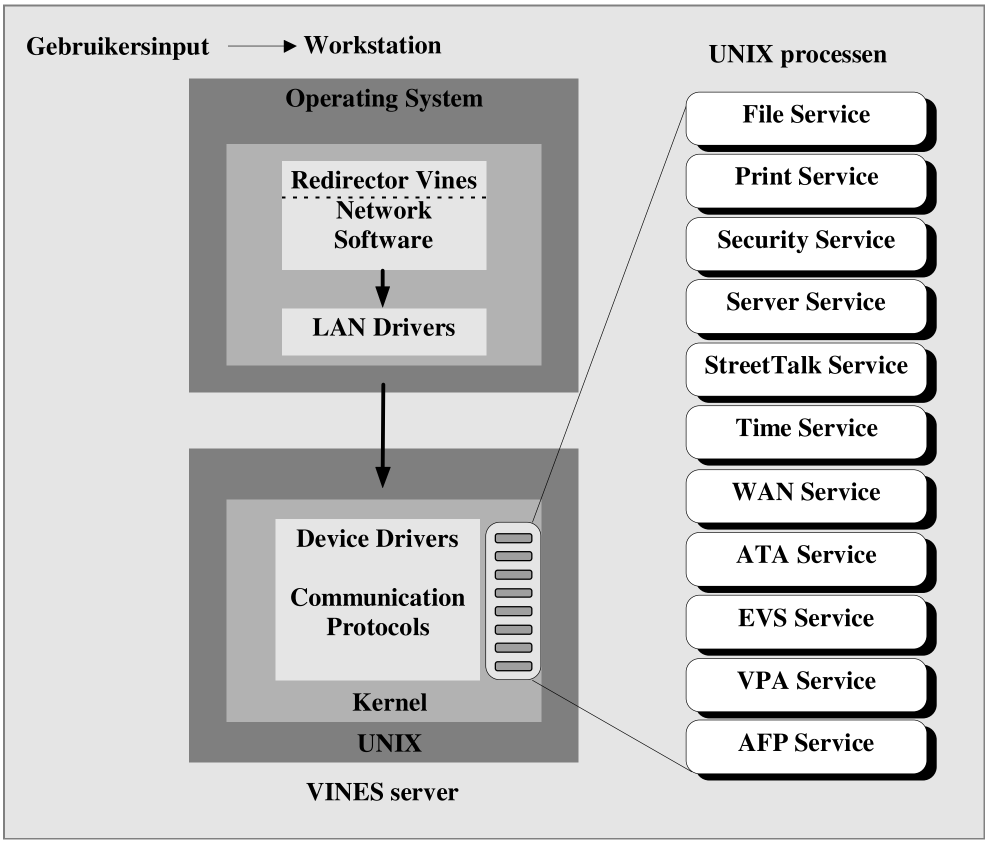
4.2.3 VINES software

De enige component die alle servers in het algemeen gemeenschappelijk hebben is de VINES software. Deze controleert hoe resources in het netwerk gealloceerd en shared wordt. VINES software heeft twee delen:

- System of server software die op een server draait.
- Network (client) software die op een DOS, OS/2 of Windows etc. workstation draait.

4.2.3.1 System software

De system software, gemeenschappelijk voor alle servers, draait UNIX programma's op een UNIX kernel. Alle standaarde protocollen zijn geïntegreerd in de UNIX kernel. De system software heeft verder services voor het gezamenlijk gebruik van printers en disks en StreetTalk benamingssysteem. Elke service heeft een of meer UNIX processen die als root access draaien.



Figuur 4-5: Systeem en netwerksoftware

Services communiceren met elkaar en met VINES netwerk software op andere werkstations. Bijvoorbeeld de StreetTalk service identificeert elk element in het netwerk door een unieke naam en maakt deze publiek voor andere services.

4.2.3.2 Netwerk client software

De netwerk software draait op een DOS, OS/2 of Windows workstation en wisselt informatie uit met de system software op een server. Behalve DOS, OS/2, Windows specifieke files heeft een client workstation een aantal andere zoals drivers en redirectors en een communicatie kaart die op een bepaald LAN werkt.

System software en network software werken samen om informatie uit te wisselen tussen gebruikers, computers en devices zoals disks en printers. (Figuur 4-4).

4.3 StreetTalk

StreetTalk is een speciale VINES service die gebruikt wordt om unieke namen en attributen aan gebruikers of resources toe te kennen. Attributen zijn de eigenschappen van de namen en resources waarmee een bepaalde item beschreven en gecategoriseerd wordt.

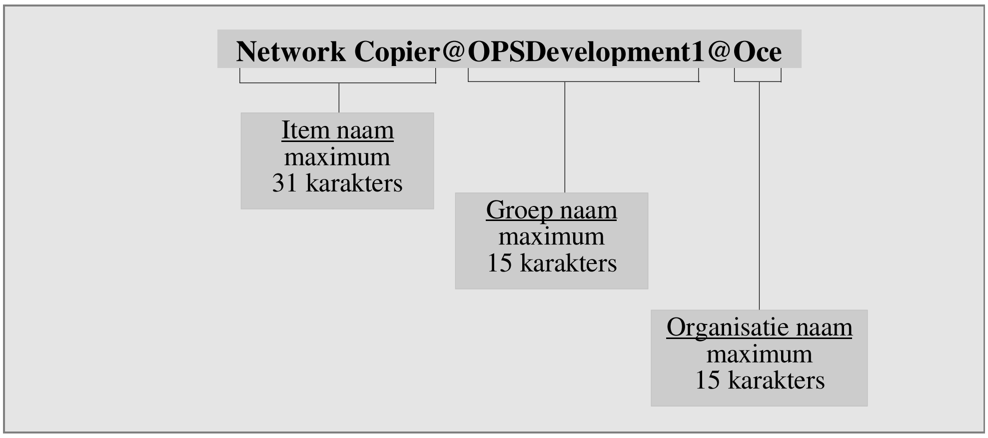
4.3.1 Naamconventie en schrijfwijze

Voor een VINES netwerk wordt een staandaarde schrijfwijze gebruikt, de zogenaamde *naamconventie*. Aan de hand van de daarin vastgestelde regels worden alle namen bepaald. Elk "*item*" is bijvoorbeeld te identificeren aan de hand van een Item-naam en de naam van de bijbehorende "Groep" en "Organisatie". Door gebruik te maken van organisaties en groepen kunnen items, als het gaat om gebruikers, op gelijksoortige wijze georganiseerd worden als binnen een werkelijke organisatie. Items zijn van de vorm: **users**, **nicknames**, **lists** en/of **services**.

Binnen het VINES netwerk worden de namen van de items, groepen en organisaties van elkaar gescheiden door @-teken. Een volledige StreetTalk naam ziet er dus uit als Item@Groep@Organisatie.

4.3.1.1 Item@Groep@Organisatie

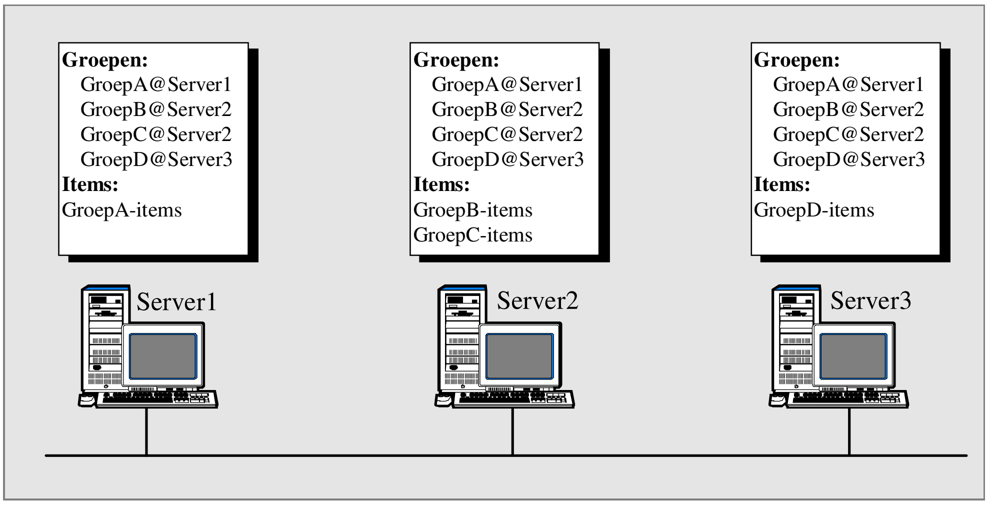
Regel is dat binnen het totale netwerk de StreetTalk naam, zijnde de combinatie Item@Groep@Organisatie, altijd uniek is. De volgende is een geldige StreetTalk naam:



Figuur 4-6: Gebruikernaam als StreetTalk item

4.3.2 StreetTalk database

Groepen en organisaties verwijzen binnen het netwerk naar logische eenheden. In tegenstelling tot items betreft het geen fysieke, tastbare zaken. Het zijn namen die zijn opgeslagen in de StreetTalk database. StreetTalk is geen enkelvoudige maar een gedistribueerde database. Wanneer er een organisatie of groep wordt gecreëerd, wordt de betreffende organisatie- of groepsnaam automatisch rondgestuurd naar alle servers in het netwerk. Op deze wijze zijn alle servers ten allen tijde op de hoogte van alle groepen en organisaties.



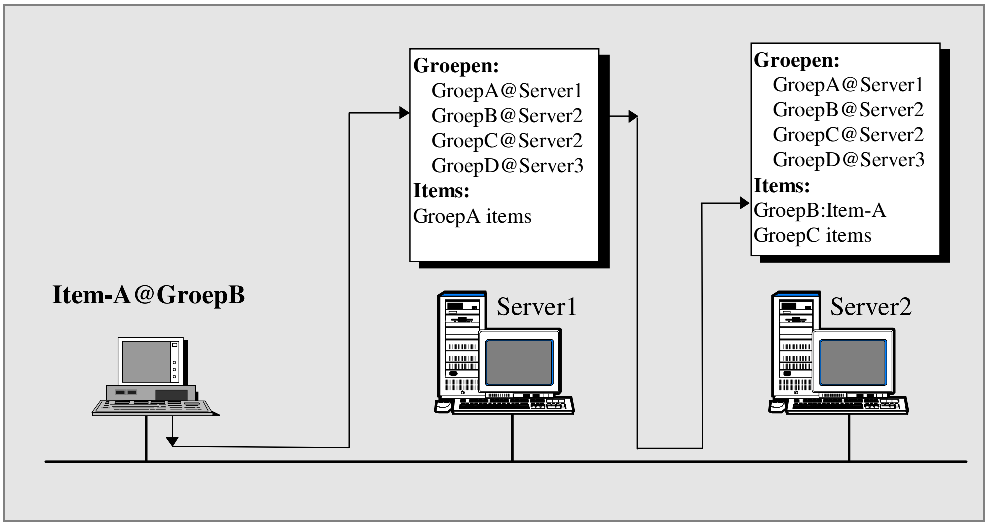
Figuur 4-7: StreetTalk database

Dit geldt niet voor items. De naam van een item wordt slechts opgeslagen in de

StreetTalk database van één enkele server. Welke server dat precies is, hangt af van de groep waarin het item is geplaatst. Elke groep hoort namelijk thuis op een bepaalde server. Deze vormt als het ware de thuisbasis. Op die betreffende server worden alle item-namen van die groep opgeslagen in de StreetTalk database.

Wordt er ergens in het netwerk gevraagd naar een item, dan wordt de dichtsbijzijnde server met daarop aanwezige StreetTalk database geraadpleegd. Daarin wordt aan de hand van de groepsnaam gekeken welke server in het netwerk beschikt over item-informatie van de betreffende groep (zie Figuur 4-8). Of, anders gezegd, wat de home-server van die groep is. De server stuurt het verzoek naar dat bepaalde item door (het verzoek wordt gerouted) naar de desbetreffende server.

Ook als er een nieuwe server in het netwerk wordt opgenomen zal deze automatisch alle groeps- en organisatienamen die in het netwerk voorkomen toegestuurd krijgen.



Figuur 4-8: Zoeken in StreetTalk database

Op deze wijze ontstaat een transparant netwerk; op elke willekeurige plek kan om item-informatie gevraagd worden, zonder dat men hoeft te weten op welke server het betreffende item thuishoort. Alleen de bijbehorende groeps- en organisatienaam is voldoende om een item te vinden.

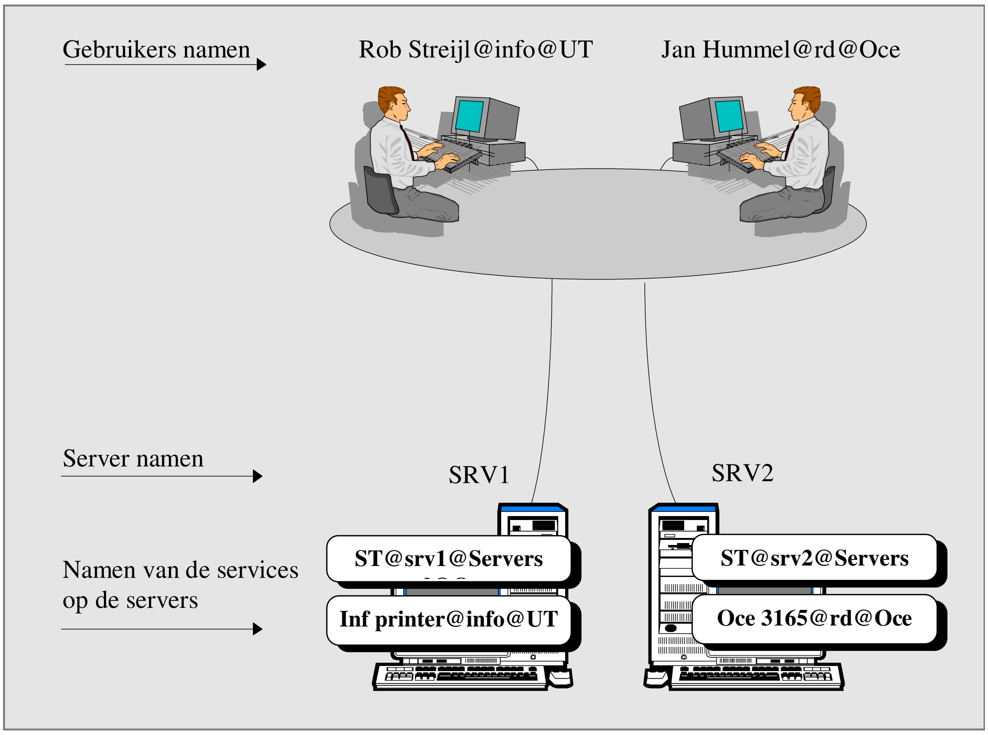
Items zijn dan ook server-onafhankelijk en kunnen zonder aanpassingen naar een andere server worden verhuisd. Dit geldt ook voor groepen. Een groep heeft een bepaalde thuisbasis, de home-server, maar kan middels een group-move-functie verhuisd worden naar een andere server. De groep, inclusief alle bijbehorende items, krijgt dan een andere home server.

4.3.2.1 StreetTalk namen

Elke gebruiker en elke resource heeft een StreetTalk naam. Er moet een naam voor een zekere resource gespecificeerd worden wanneer er een resource is toegevoegd. Daarna wordt deze naam gebruikt om de resource te beheren en besturen.

4.3.2.2 Het wijzigen van namen

Door de gedistrubueerde opbouw van StreetTalk en de noodzaak van snel functioneren is het niet mogelijk een naam te wijzigen. Een naam is alleen maar te verwijderen en opnieuw aan te maken. Voor een gebruikersnaam of nickname is dit nit zo'n probleem, maar voor een service ligt dit soms problematischer. De daarin aanwezige data dient eerst veilig gesteld worden. Ook een groepsnaam of organisatienaam kan alleen maar gewijzigd worden door deze te verwijderen en opnieuw aan te maken. Uiteraard zijn dan alle daarin aanwezige items verdwenen.



Figuur 4-9: StreetTalk namen in servers

Een servernaam is zelfs alleen te wijzigen door de server uit het netwerk te verwijderen, waarna de VINES serversoftware opnieuw geïnstalleerd moet worden onder een nieuwe servernaam. Vanwege deze redenen moeten de namen in de praktijk altijd met zorg gekozen worden, anders de gevolgen daarvan kan veel tijd en geld kosten.

4.3.3 VINES: het virtuele netwerksysteem

Deze flexibiliteit komt zeer goed van pas in een groeiende organisatie. Er wordt gestart met een server en er wordt een organisatie aangemaakt met een paar groepen. Na verloop van tijd blijkt een tweede server nodig. Dit vereist wellicht een hele nieuwe indeling, waarvoor een paar groepen en bijbehorende items verplaatst moeten worden naar de nieuwe server. De systeembeheerder hoeft daarvoor geen enkele instelling te wijzigen of aanpassing te doen, daar de items niet gebonden zijn aan servers of servernamen. Het netwerkbesturingssysteem draagt daarom met recht de naam **Virtual Network System**. De gebruikers werken op werkstations zonder te weten waarmee ze werken, of beter gezegd, waar de verschillende resources (items) zich bevinden; dat blijft voor hen transparant. Ze kennen alleen de naam, groepsnaam en de organisatienaam van de resource. Het netwerk weet de weg er naar toe middels het benamingssysteem StreetTalk.

Dit concept lijkt misschien allemaal wat omslachtig voor een netwerk met slechts een server en vijf gebruikers. Dat is ook zo, maar voor een netwerk met bijvoorbeeld honderd servers is een goed benamingssysteem van levensbelang.

Kijken we naar concurrerende netwerkbesturingssystemen, dan blijkt dat de meeste daarvan (nog) niet over een transparant benamingssysteem beschikken. Daar heeft elke server op zich een benamingssysteem en is elk item per server uniek in plaats van per netwerk. Wil een gebruiker gebruik maken van twee servers dan dient zijn naam op twee servers aangemaakt te worden en dus komt de betreffende gebuikers in het netwerk ook twee maal voor als item.

In een klein netwerk is dit natuurlijk geen probleem, maar wat zijn de gevolgen in een groot netwerk met duizend gebruikers, waar elke gebruiker gemiddeld van vijf servers gebuik maakt? Het netwerk telt plotseling niet duizend maar vijfduizend gebruikers met elk een password, toegangsbeveiliging en inlogprocedure. De gevolgen voor het netwerkbeheer kan daarmee enorm verschillen. Dit blijkt ook duidelijk uit 3.7, Eindgebruiker Analyse.

5. PRINTEN

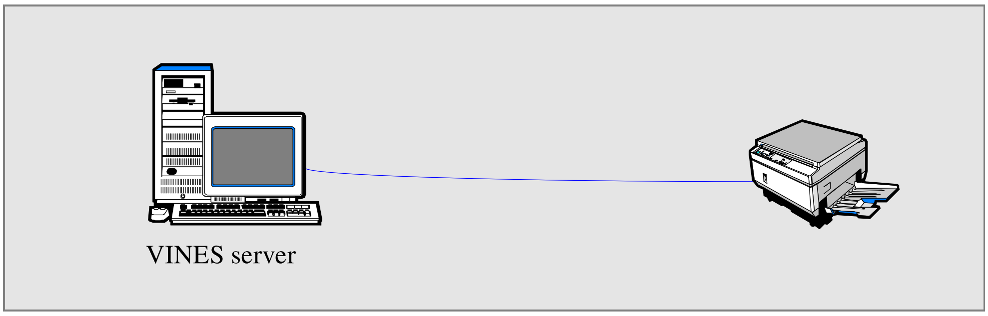
Printen in een netwerk kan in het algemeen op drie manieren:

- Printen op een rechtstreeks aan de server gekoppelde printer.
- Printen op een aan een werkstation gekoppelde printer.
- Printen op een rechtstreeks aan het netwerk gekoppelde printer.

In een native VINES netwerk worden van de bovenstaande de eerste twee manieren ondersteund. Printen op een aan een werkstation gekoppelde printer kan gerealiseerd worden met behulp van een optioneel programma dat bij native VINES aangeschaft kan worden (PCPRINT).

Voor de derde manier is er een aantal mogelijkheden. Die mogelijkheden worden in dit hoofdstuk beschreven.

5.1 Server printen

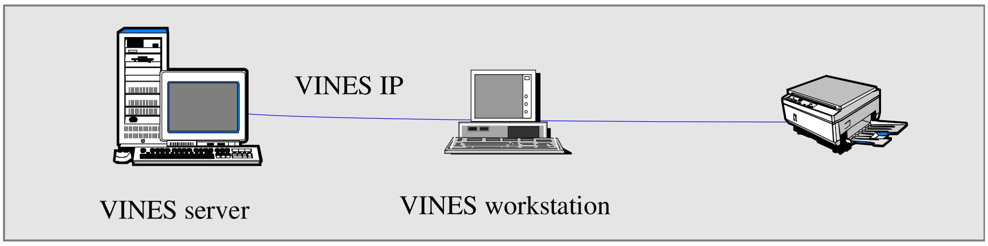


Figuur 5-1: Printer aan een VINES server

Printen op een rechtstreeks aan de server gekoppelde printer wordt gerealiseerd door de volgende scenario. De printer kan aan de printerpoort van de VINES server verbonden worden en middels een print service op de server kan de printjobs gestuurd worden. Deze keuze kan in de Océ 3165 network copier omgeving niet gebruikt worden vanwege het feit dat de Océ 3165 geen centronics of seriële aansluiting ondersteund.

5.2 Client printen

Printen op een aan een client workstation gekoppelde printer wordt gerealiseerd met behulp van een PCPRINT optie. Dit is een optionele programma dat bij standaard native VINES pakket aangeschaft kan worden. Deze optie wordt hieronder in kort beschreven.



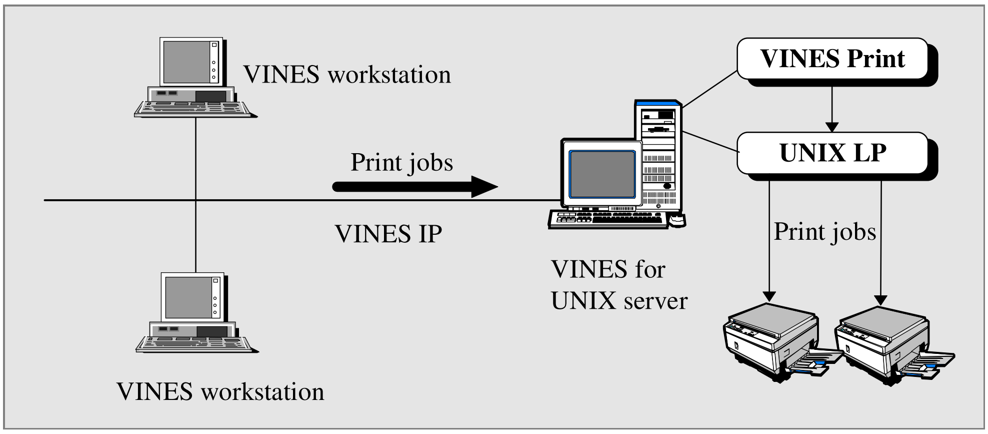
Figuur 5-2: Printer gekoppeld aan een client workstation

5.2.1 PCPRINT optie

Dit optionele programma wordt op de VINES server geïnstalleerd. Maar het programma zelf wordt gestart op een client workstation. De systeembeheerder bepaalt welke gebruikers dit programma kunnen opstarten zodat er een printer aan een bepaalde computer verbonden kan worden. Om van een aan een bepaalde workstation verbonden printer gebruik te maken, moet het PCPRINT programma op dit workstation opgestart worden. (Dit workstation kan bijvoorbeeld een dedicated PC zijn die alleen voor het printproces gebruikt wordt). De printopdrachten die naar deze printer worden gestuurd, worden eerst op de server in een queue gezet en daarna naar het PCPRINT workstation gestuurd. Op het workstation handelt het PCPRINT programma deze printjobs af en worden ze op de aangesloten printer afgedrukt. Er wordt in het volgende hoofdstuk een getailleerde uitleg over deze mogelijkeid gegeven.

5.3 ENS for UNIX

Een andere printmogelijkheid is het ENS for UNIX produkt. Omdat de printer nu al LPD protocollen ondersteunt zal het vanuit ENS for UNIX produkt mogelijk zijn om printopdrachten direct naar de printer te sturen. Daar dat ENS als een applicatie en verzameling drivers op een native UNIX systeem draaien, zal deze van de voordelen van UNIX/RISC platforms benutten en printopdrachten worden met behulp van LPD protocollen opgevangen.



Figuur 5-3: Printen bij een VINES for UNIX server

Printers kunnen op vier manieren bij dit produkt aangesloten worden:

- Verbonden aan servers
- Verbonden aan DOS, OS/2 of Windows workstations (PCPRINT optie)
- Verbonden aan UNIX workstations
- Verbonden direct aan het netwerk.

In alle gevallen gaan de printjobs van een workstation naar een queue op de server. Daarna worden de printjobs gestuurd naar de UNIX lp spooler, die op zijn beurt naar de printer stuurt. Figuur 5-3 laat een voorbeeld hiervan zien. De lp spooler kan op de ENS for UNIX server draaien of een remote UNIX server of een UNIX workstation.

5.4 StreetTalk Access voor Windows NT

StreetTalk Access for Windows NT File en Print is een produkt dat functioneert als VINES network requester voor Windows NT. Dit houdt in een StreetTalk file service die gebruikers toelaat om Windows NT disk drives en CD-ROMs te gebruiken en een StreetTalk print service waarvan gebruikers gebruik van locale en netwerk verbonden printers van Windows NT maken. Het produkt is een software pakket die op Windows NT server wordt geïnstalleerd. StreetTalk Access for Windows NT zorgt er voor dat DOS, Windows, Windows for Workgroups, Windows 95, Windows NT en OS/2 gebruikers gebruik kunnen maken van Windows NT disk drives en printers middels VINES IP of Windows NT TCP/IP netwerk protocollen. Een gebruiker die in het VINES netwerk inlogt wordt eerst door de VINES server geïdentificeerd door StreetTalk benamingssysteem. Als de gebruikers toegestaan zijn tot printen kunnen ze gebruik van StreetTalk Access op

Windows NT maken en met behulp van Windows NT's TCP/IP protocollen kunnen de printjobs naar de printer gestuurd worden.

5.5 Printservers

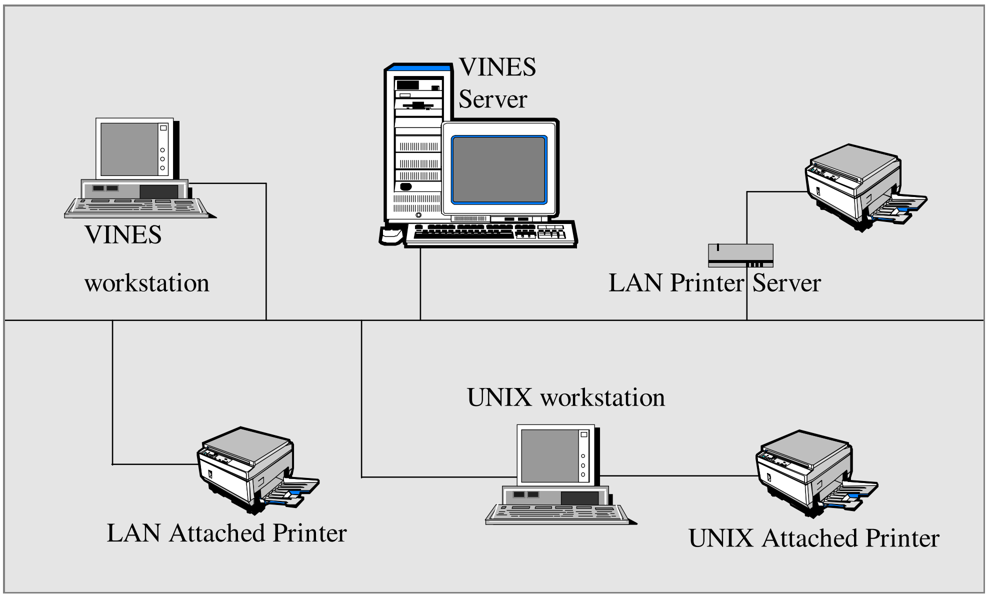
Externe of interne printservers (leveranciers: DPI, Extended Systems. etc) vervangen PC's die een PCPrint programma draaien. Op deze manier wordt geen PC gebruikt om printjobs naar printer te sturen, maar door third party gemaakte printserver boxes.

Dit produkt is meestal een kaart (MIO 2876A, odB van Extended sys) die in de printer wordt geplaatst of een box die aan de printer wordt gekoppeld. De printer wordt met behulp van deze kaart aan het netwerk aangesloten en wordt een gebruiker (in server) gecreëerd die als bestemming in PCPRINT geëmuleerd is. Er wordt verder een utility (VPMAN) gebruikt om de kaart te configureren in de aangemaakte gebruiker (identificatie) en de naam van de PCPRINT service. De gebruiker is dan desbetreffende kaart en het blijft altijd ingelogd. Gebruikers die door middel van deze PCPRINT service willen printen hoeven zich dan niet druk maken of een echte gebruiker ingelogd is om printproces te realiseren.

Voorbeeld: Een interne MIO kaart ExtendNet SX ESI-2811 ondersteunt Netware, TCP/IP, Windows NT en Banyan VINES protocollen door het gebruik maken van een parallel poort. De prijs hiervan is 845,- US Dollar.

5.6 Incognito's ToLPD

De Canadese organisatie Incognito Software biedt een aantal produkten ten behoeve van de integratie van UNIX (TCP/IP) omgevingen en de VINES omgeving. Integratie wordt mogelijk gemaakt voor 'printer sharing', 'file sharing' en 'electronic mail'. De Incognito produkten kenmerken zich als een proces dat actief is op de server, waarbij zij acteren als een volwaardige gateway op applicatie niveau. Het gebruik van dedicated gateways of het laden van de TCP/IP protocolstack op de client PC's is niet nodig. Het produkt heet *LAN Attached and VINES to UNIX printing*. Dit produkt van Incognito kan via een VINES netwerk werkstation geïnstalleerd worden als een standaard 'third party' optie op een VINES server. Hieronder wordt over dit produkt meer uitleg gegeven. Dit is in de praktijk een van de meest populaire oplossingen om printproblemen te behelpen. Volgens de leverancier NetPac gebruiken ongeveer 90% van de Banyan klanten in de wereld dit produkt. Dit betekent automatisch dat grotendeels gebruikers van VINES omgevingen de *Network Copier* aan het VINES kunnen aansluiten om er op te printen. Er werd geëxperimenteerd met een evaluatie copy van dit produkt. In de praktijk kan er zonder problemen met behulp van deze service geprint worden.



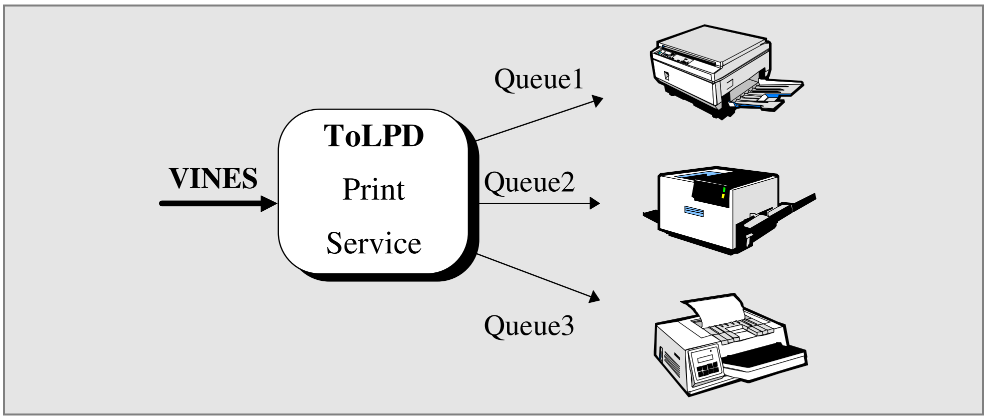
Figuur 5-4: LAN Attached and VINES to UNIX model

5.6.1 Beschrijving product

Deze service, die actief is op de server, stelt VINES gebruikers in staat om op de wijze zoals binnen VINES opdrachten geprint worden, te printen naar TCP/IP printers. Dit betekent dat de gebruikers kunnen printen naar UNIX printers, LAN attached printers, print servers, terminal servers en high speed laserprinters zonder een TCP/IP stack actief te hebben.. Doordat de transparantheid van StreetTalk wordt gebruikt, is het voldoende om met behulp van het VINES SETPRINT commando een lokale printerpoort te 'redirecten' naar deze Incognito service. De service voert vervolgens een vertaling uit van een VINES print job naar een LPD job en zorgt tot slot dat deze job via het TCP/IP protocol de ontvangende LPD entiteit bereikt.

5.6.2 Hoe werkt het?

ToLPD service lijkt een normale service voor VINES clients. VINES gebruikers kunnen printjobs naar de service sturen door VINES `SETPRINT` commando of door het gebruiken van Incognito's interface voor Windows.



Figuur 5-5: Multiple queue's

Een eigenschap van ToLPD is dat deze als een print multiplexer functioneert: een plaats waar alle jobs worden gespooled en gericht naar hun bestemmingen. Elke printer is voorzien van een form naam. Deze form naam mapt naar de IP adres van de LAN attached printer of de UNIX host en queue naam.

5.6.2.1 LAN Attached

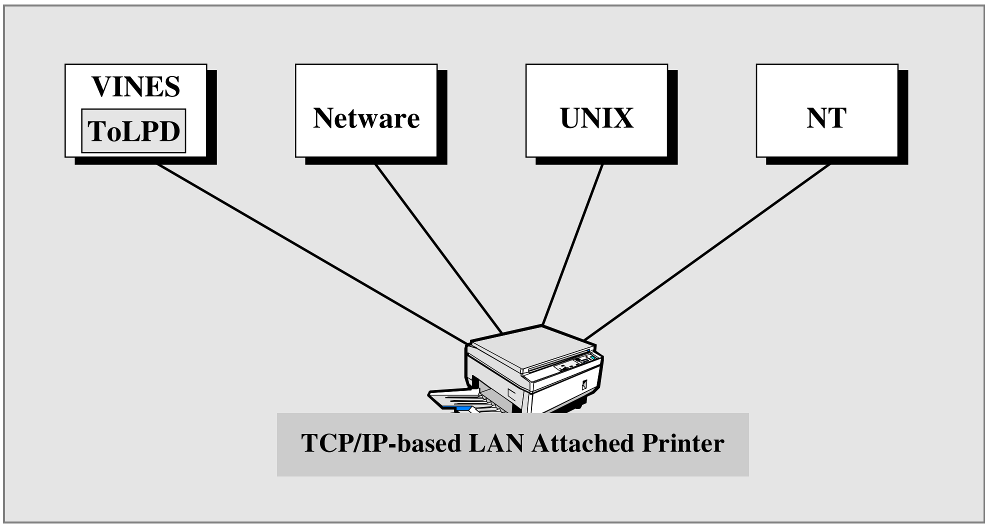
LAN attached printers, printers met een beide ethernet of tokenring kaart kunnen direct aan het netwerk aangesloten worden.

Printers worden “LAN attached” door invoegen een kaart in de printer of door gebruik van terminal server (devices die aan de ene kaart netwerk verbinding aan de andere kant parallelle of seriele poort hebben). Het grootste deel van LAN attached devices ondersteunen TCP/IP, IPX/SPX en AppleTalk. Met behulp van ToLPD kan elke gebruiker printers gebruiken zonder speciale programmatuur op de client te hebben. Printers met een TCP/IP verbinding kunnen gezamenlijk gebruikt worden tussen VINES, UNIX, Mac, Netware en andere systemen.

5.7 Conclusie

Er zijn twee oplossingen om printen vanuit een VINES netwerk naar de Océ 3165 Network Copier te realiseren.

1. De meest voor de hand liggende oplossing voor printen in een VINES omgeving naar de Oce 3165 Network Copier is het gebruik maken van de Incognito’s produkt. Omdat er ongeveer 90% van de VINES klanten over dit produkt beschikken zal dit de snelste oplossing zijn. Met behulp van evaluatie copy van dit produkt is het mogelijk om de controlefile van het LPD protocol van deze versie te onderzoeken. In de praktijk zijn er kleine verschillen met `OCELPD`.



Figuur 5-6: Printen vanuit de verschillende omgevingen

2. Voor rest van de klanten van VINES, dat wil zeggen voor de 10% van de bedrijven zal er een tweede oplossing moeten zijn. Voor de Océ 3165 klanten die niet over ToLPD beschikken zijn er twee mogelijkheden. De eerste is het aanschaffen van ToLPD produkt van Incognito. De tweede is het ontwikkelen van een proces op de DAC die de output van de PCPRINT kan opvangen.

   Het ontwikkelen van een module die qua functionaliteit ongeveer hetzelfde als PCPRINT gedraagt is ook een van de mogelijkheden. Dit is momenteel overbodig door de aanwezigheid van HIO_QUEUE module in de bestaande DAC omdat de output al opgevangen kan worden. Het ontwikkelen van een eigen PCPRINT kan aan de hand van het volgende:

   - Banyan System Inc. beschikt zelf over de technische specificatie van PCPRINT programma. Aan de hand daarvan kan er een software ontwikkeld worden. Wat deze technische specificatie inhoudt is niet bekend. Reden hiervoor is dat er een NDA (Non-Disclosure Agreement) getekend moet worden door Océ. Dit is voorlopig niet het geval omdat dit in de praktijk nogal problemen levert voor de Océ producten.

6. HET PRINTPROCES IN VINES

Dit hoofdstuk behandelt het printproces in VINES in detail. Hoe printservices op de VINES server werken en wat voor route een printjob volgt tot aan het afgedrukt worden, wordt behandeld aan de hand van een aantal plaatjes. In het specifiek wordt verteld over de werking van optionele VINES pakket PCPRINT. Er wordt in het algemeen voorgesteld dat het PCPRINT programma op een client workstation draait, echter van belang is dit workstation als OS/2 machine te beschouwen. In de praktijk heeft men het over een DAC waarop de uitgewerkte implementatie draait in samenwerking met het PCPRINT proces.

Printen vanuit native Vines kan op twee manieren:

- Op een rechtstreeks aan de server gekoppelde printer.
- Middels het pakket PCPRINT, hiermee kan een printer aan een PC gekoppeld worden en vanuit Vines worden benaderd.

Deze twee manieren worden verder in detail uitgewerkt in 6.2.6 en 6.3.

6.1 Het Printproces

Om de verschillende printopdrachten te beheren die vanaf de diverse workstations aan de netwerkprinter onder VINES aangeboden worden, wordt gebruik gemaakt van een printservice. De printservice is een proces (op de server kant) dat printopdrachten vanaf de workstations opvangt. Deze worden tijdelijk bewaard op de disk van de server. Wanneer de volledige printopdracht ontvangen is, wordt deze doorgestuurd naar de netwerkprinter (DAC in ons geval) op het moment dat deze vrij is.

6.2 Print Services

6.2.1 Wat is een Print Service?

Een printservice is een server gebaseerde service die de uitvoer (de printjob) opvangt in een spool (directory), zogenaamde *printqueue*, zodat hij gestuurd kan worden naar een of meerdere netwerkprinters.

Printservices communiceren met client programma's. Daarnaast kunnen ze ook communiceren met andere services om informatie te uit te wisselen. Elke print service bijvoorbeeld communiceert met de StreetTalk database om te controleren of een gebruiker bevoegdheid heeft tot printen op een bepaalde printer.

Als een gebruiker een bestand wil printen vanuit een applikatie (bijvoorbeeld vanuit een tekstverwerker naar LPT1), zorgt de redirector van het workstation ervoor de printjob naar de printservice te sturen betreffende deze printerpoort. De uitvoer gaat niet naar de locale printer poort maar juist naar de bestemde printservice.

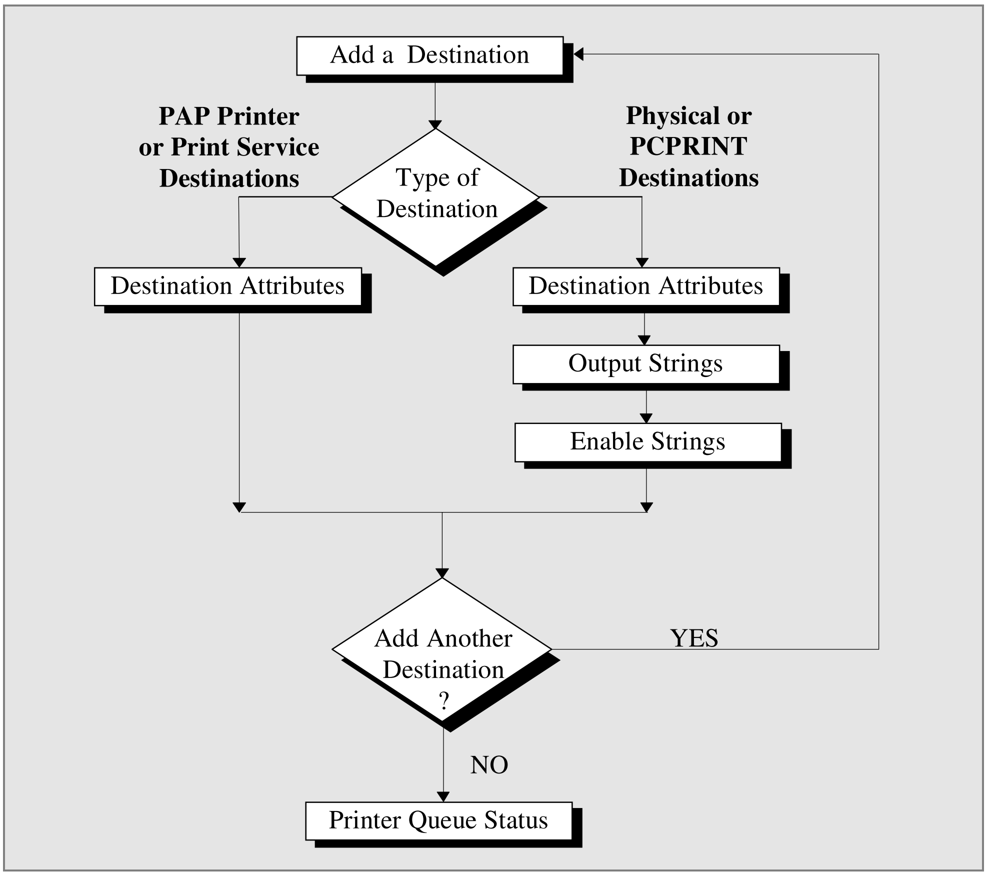
6.2.2 Het creëren van een printservice

Met behulp van het programma <MSERVICE> wordt een (print)service gecreëerd. In de server kunnen zowel seriële als parallelle printerpoorten gebruikt worden. Indien de VINES-optie PCPRINT is aangeschaft, kunnen ook printers die op de werkstations zijn aangesloten als netwerkprinter gebruikt worden.

Tijdens het creëren van de printservice wordt onder andere gevraagd welke bestemming(en) gebruikt moet(en) worden. Een printservice kan één of meerdere bestemmingen hebben als volgt:

- **`Printer:`** Printers verbonden aan seriële of parallelle poorten van de server.
- **`PAP printer:`** Postscript printers die het Printer Access Protocol gebruiken.
- **`PCPRINT:`** Printers verbonden aan DOS/Windows of OS/2 workstation waarop het PCPRINT programma draait.
- **`Print service:`** Andere printservices als bestemming (op eventueel andere servers).

Verschillende bestemmingstypen hebben verschillende configuratie schermen. De printers die aan een server of workstation gekoppeld zijn hebben drie verschillende configuratie schermen, waarin meerdere keuze mogelijkheden zijn. Aan de hand van het volgende plaatje kunnen printservices gecreëerd of later beheerd worden.

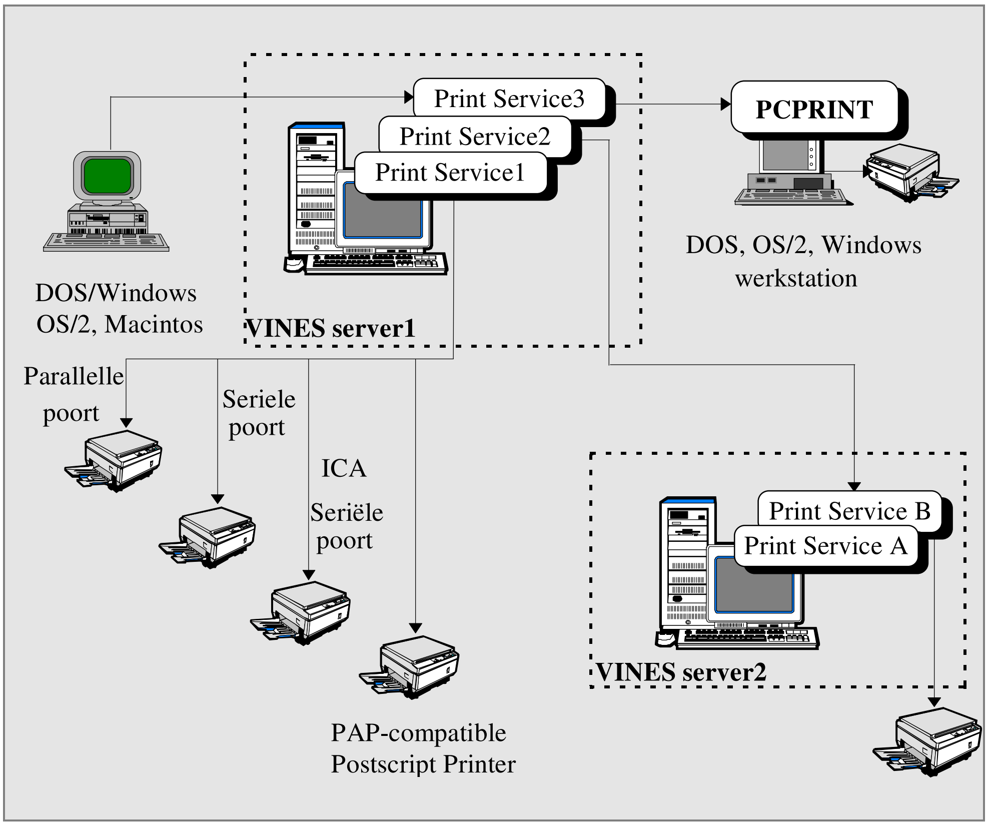


Figuur 6-1: Printservices creëren

6.2.3 De essenties van print services

Voordat beschreven wordt hoe het printen in VINES loopt, moet duidelijk zijn wat de essentiele componenten zijn. In het printen zien we de volgende componenten:

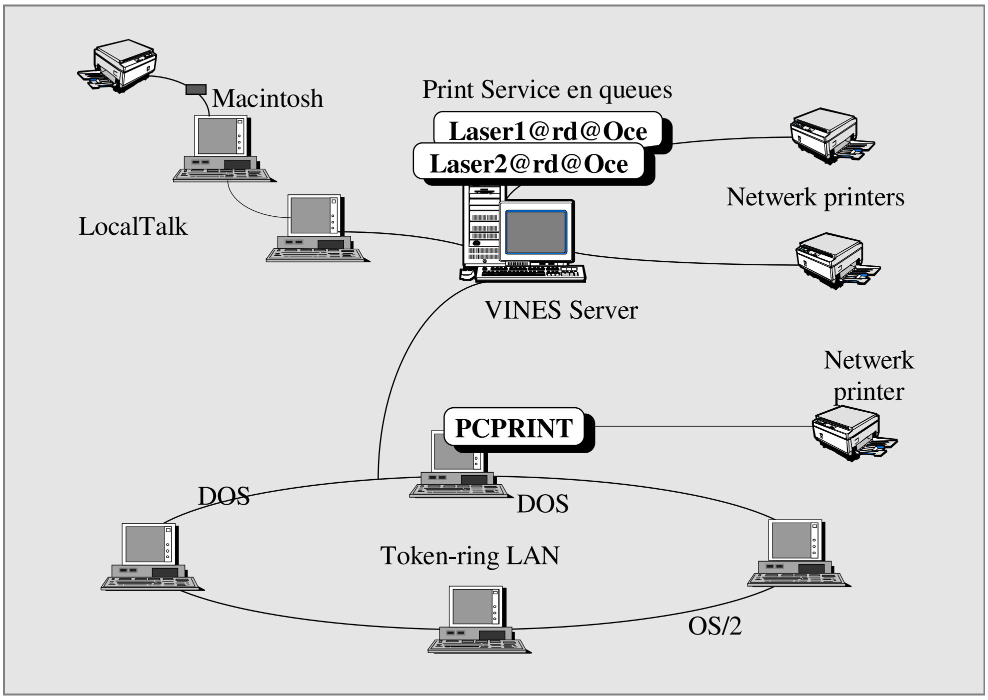
- Een aan een server, aan een workstation of aan het netwerk aangesloten printer.
- Een printservice op de server die de gebruiker op kan starten en configureren met het `MSERVICE` commando.
- Informatie over de configuratie van de printer zoals welke papierformaten de printer heeft.
- Netwerk (client) software op de workstation PC. De redirector realiseert bijvoorbeeld het “redirect”-en van printopdrachten naar een van de parallele of seriele poorten.



Figuur 6-2: Print services en PCPRINT optie

- Optionele PCPRINT programma's op DOS, OS/2 en Windows workstations. Deze programma's laten gebruikers print jobs printen op locaal aangesloten printers. PCPRINT programma communiceert met een VINES print service die op een server draait.
- Een printqueue op een server disk. De queue heeft de te printen printjobs en header informatie over die jobs.

Deze componenten werken samen om een gebruiker's printopdracht op een correcte manier uit te voeren in een netwerk. Figuur 6-2 laat een voorbeeld van een native VINES netwerk zien waarbij de belangrijkste software en hardware componenten aangegeven zijn.



Figuur 6-3: Printen in VINES in een meerdere LAN's omgevingen

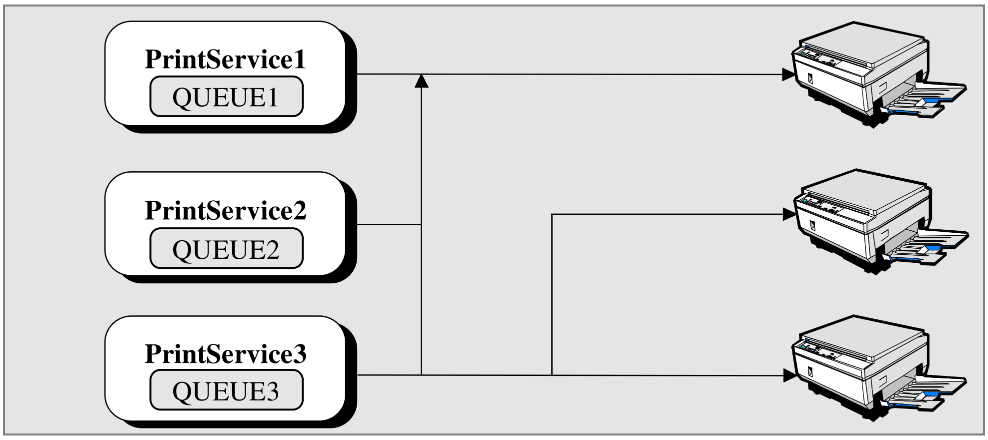
Opmerkingen:

- Printservices hebben StreetTalk namen maar printers die onder de controle van een VINES printservice staan, hebben geen StreetTalk namen..
- Men kan maximaal 20 printservices op een server creeren. Een printservice vormt een één-op-één relatie met de printer die is aangesloten op een bepaalde printerpoort aan de server. Als twee printservices dezelfde printer poort willen accessen, wordt op hun beurt gewacht.
- Een printservice kan meer dan één printer tegelijkertijd besturen. Als twee printers op de zelfde service met de zelfde papier formaten geconfigureerd zijn en de ene is "busy", de printjob print automatisch op de tweede printer. Als er verschillende soorten printers zijn of dezelfde soort printers in veschillende locaties zijn, kun je voor elke printer een printservice opstarten.
- Netwerk printers hebben geen StreetTalk namen maar behoren tot één of meerdere printservices.

6.2.4 Print queues

De printservice die op de server draait, plaatst de printjob in een *queue* waarna deze afgedrukt gaat worden. Wanneer een printer vrij komt, stuurt de service deze job naar de geschikte printer.

Een printer kan printjobs ontvangen van meerdere printservices en een printservice kan jobs sturen naar meerdere printers.



Figuur 6-4: Printservices en printqueues

Alle gegevens van in de queue gezette printjobs worden op de disk bewaard. Er kan geconfigureerd worden hoeveel diskruimte voor de queue gereserveerd wordt.

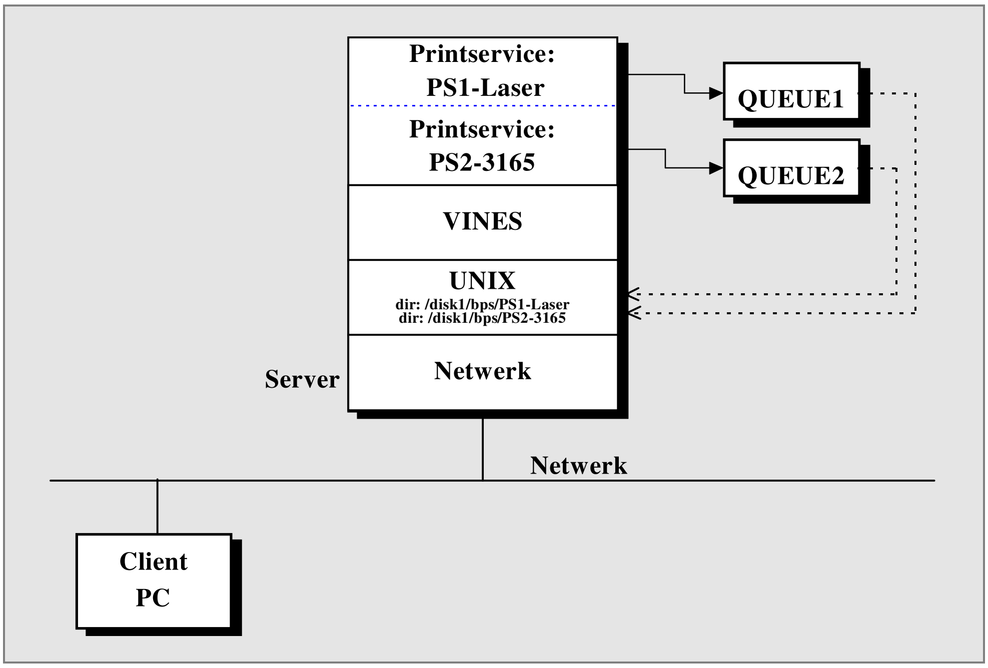
Merk verder op dat een printqueue de zelfde StreetTalk naam heeft als zijn printservice.

VINES netwerk printers kunnen in het algemeen aan de server, client workstation of direct aan het netwerk verbonden worden. In elk geval volgen de printjobs dezelfde route. Vanuit een workstation gestuurde printjob wordt eerst in een queue opgeslagen. Daarna wordt de printjob gestuurd naar een van deze netwerk printers.

6.2.5 VINES redirector

Normaliter zijn de printopdrachten afkomstig van applikaties. Deze applikaties genereren data en sturen deze naar het besturingsysteem (DOS), dat de data op zijn beurt weer doorstuurt naar een op de PC aangesloten printer. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een DOS device-naam (bijvoorbeeld LPT1:).

Zo zijn er binnen DOS een viertal device-namen gedefinieerd om printers aan te



Figuur 6-5: Print queue

sturen: PRN, LPT1, LPT2 en LPT3. Door middel van de Vines workstation software, de *redirector*, kunnen een of meer van deze device namen ge-rerout worden naar een printservice op de VINES server en vandaaruit naar de bijbehorende printer in het netwerk.

6.2.5.1 Koppeling DOS devices aan de printservices

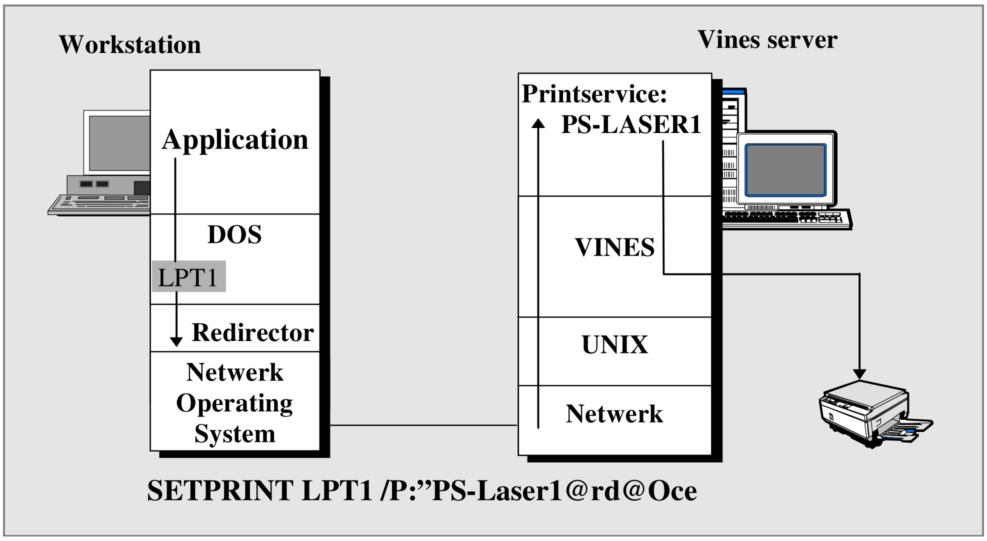
Om de redirector de printjobs af te laten vangen en deze door te laten sturen naar de printservice, wordt het VINES commando SETPRINT gebruikt. Daarbij moeten de DOS device-naam en de naam van de printerservice ook opgegeven worden. Voorbeeld:

SETPRINT LPT1 /P:PS-Laser@rd@Oce

Alle printservices in het netwerk kunnen aangesproken worden, ook die van een andere groep. De redirector kan drie printer devices gelijktijdig re-routen. LPT1, LPT2 en LPT3. Op deze wijze kan de print data naar drie printservices tegelijk worden gestuurd.

SETPRINT LPT1 /P:PS-Laser1@rd@Oce
SETPRINT LPT2 /P:PS-Laser2@rd@Oce
SETPRINT LPT3 /P:PS-Laser3@rd@Oce

Als een DOS printer device ge-rerout is naar een printservice, worden geen printopdrachten meer naar de lokale printerpoort gestuurd.



Figuur 6-6: Redirector

De redirector kan ook weer uitgeschakeld worden met het commando:

SETPRINT LPTx OFF.

Alle printjobs die nu naar het DOS-device gestuurd worden, zullen weer naar de oorspronkelijke printerpoort van de PC gestuurd worden.

Er zijn een aantal opties die met het `SETPRINT` commando kunnen worden meegegeven. De belangrijkste daarvan is een *banner pagina*. Omdat deze ook belangrijk voor de implementatie is, is hieronder een voorbeeld genomen.

6.2.5.2 Banner pagina

Voor elke printjob wordt automatisch een extra pagina afgedrukt waarop de gegevens van de gebruiker en de betreffende printjob staan. Dit wordt een *banner* genoemd.

De tekst van de banner titel wordt ingesteld met behulp van de optie /B:. Standaard wordt er altijd een banner uitgeprint met de titel '(input)' maar dat kan voor elke nieuwe printjob veranderd worden in `SETPRINT` menu. Bij het `SETPRINT` menu is alleen het "`Title`" veld instelbaar, de overige tekst van de banner is niet aan te passen. Wel is het zo dat de systeembeheerder een aantal strings toe kan voegen bij de configuratie van de printservice. Dit zijn een aantal regels met de volgende aanduidingen:

`pre-banner string, post-banner string, pre-job string, post-jobs string, pre-file string, post-file string.`

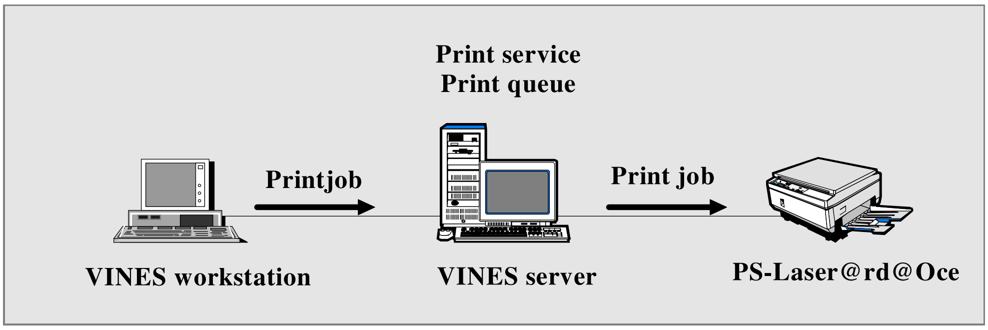
Standaard is het zo dat er een *formfeed* code is gegenereerd voor het `pre-job string` veld.

Een banner pagina van een VINES printjob bevat standaard een ASCII tekst. Het ziet er als volgt uit:

```
===========================================================================

    #####  #                       #                         ####
      #    #                       #          #             #    #
      #    #                       #                       #  ## #
      #    # ###   # ###    ####   # ###     ##    ### ##  # # # # # ###
      #    ##   #  ##   #       #  ##   #     #    #  #  # # # # # ##   #
      #    #    #  #        #####  #    #     #    #  #  # # ####  #
      #    #    #  #   #        #  #    #     #    #  #  # #       #
      #    ##   #  #   #        #  #    #     #    #  #  #  #      #
    #####  # ###   #        #### # #    #    ###   #  #  #   ####  #



       #                                             #
      #       #                              #        #
     #                                       #         #
     #       ##    # ###   # ###   #    #  #####       #
     #        #    ##   #  ##   #  #    #    #         #
     #        #    #    #  #    #  #    #    #         #
     #        #    #    #  ##   #  #    #    #         #
      #       #    #    #  # ###   #   ##    #  #     #
       #     ###   #    #  #        ### #     ##     #
                           #
===========================================================================

Spooled by:         Ibrahim@rd@oce
Title:              (input)
Job Number:         006
Total Size:         11416
Copies:             001
Time Spooled:       Fri Sep 20 13:48:09 1996
Time Printed:       Fri Sep 20 13:48:12 1996
```

6.2.6 Aan de server gekoppelde printer

In een native VINES omgeving ziet dit als volgt uit:



Figuur 6-7: Printen in een native VINES omgeving

Het printen op een native VINES netwerk gebeurt op de volgende standaarde manier:

1. Een gebruiker roept een printopdracht vanuit een applicatie.

2. Als de printservice op een native VINES server draait, wordt de print job vanuit het workstation naar de VINES printservice gestuurd die op de server draait. De printservice haalt alle jobs binnen die voor hem bestemd zijn. Hier wordt het FIFO mechanisme gebruikt.

3. Wanneer de printjob de top van de queue bereikt, kiest de printservice een van de bestaande printers. Dit gebeurt aan de hand van configuratie van de printservice. Als er meerdere printers als bestemming zijn toegevoegd, wordt de keuze gedaan aan de hand van de togevoegde volgorde van de printers. Als er geen printer beschikbaar is dan wacht de printopdracht in de queue totdat een printer is beschikbaar.

4. Nadat de printopdracht gespooled is om geprint te worden, verschijnt een boodschap op het workstation betreffende dat deze job ge-'spooled' is. Het ontvangen van dit boodschap kan aan- of uitgezet worden in het "userprofile".

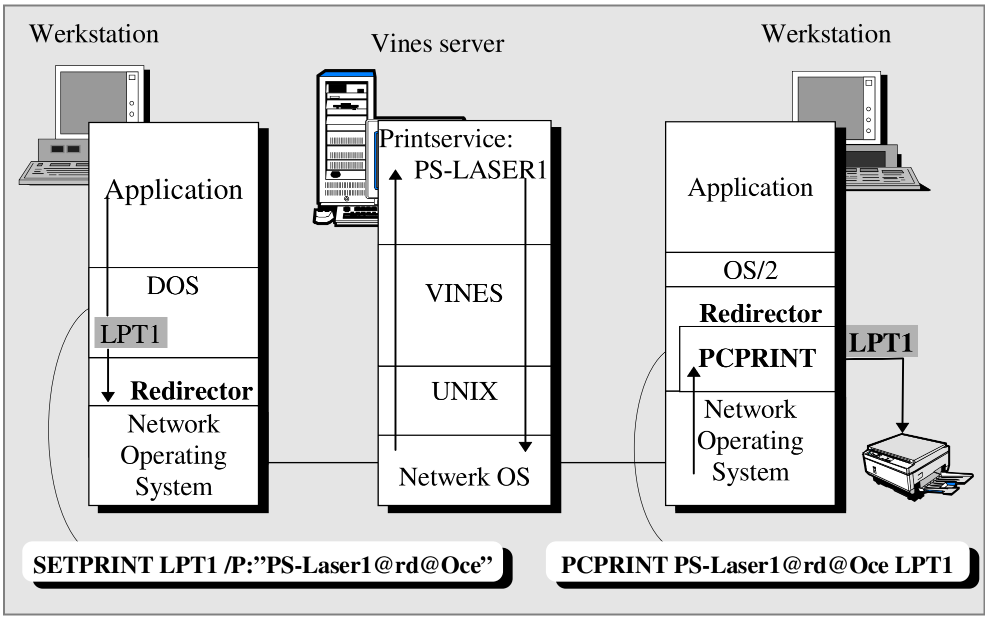
5. Tenslotte wordt de gebruiker door een status message geïnformeerd dat de printopdract is voltooid en op welke printer de printjob afgedrukt is.

6.3 PCPRINT optie

Het optionele pakket PCPRINT geeft de mogelijkheid om de uitvoer van een printservice (die op de server actief is) naar een printer te sturen die is aangesloten op een van de werkstations in het netwerk.

De te gebruiken printservice wordt op dezelfde wijze gecreeerd als een normale printservice die zijn uitvoer naar een printerpoort op de server stuurt. Uit de mogelijke soorten printerpoorten (printer1, pcprint , serialcomm, PAP-printer) wordt **PCPRINT** gekozen. Hierdoor weet de printservice dat de uitvoer naar een printer gestuurd moet worden die aangesloten is op een werkstation in het netwerk.

Op deze wijze kunnen niet alleen printers gebruikt worden die rechtstreeks op de server aangesloten, maar ook die van de workstations. Het PCPRINT programma realiseert een connectie tussen een printservice en een parallelle of seriele printer die aan een DOS, OS/2 of Windows workstation is aangesloten. Dit kan dus ook de DAC zijn.



Figuur 6-8: PCPRINT

Op de DAC dient het programma PCPRINT gestart te worden, waarbij de naam van de printservice wordt aangegeven. Uiteraard dient de workstation software gestart te zijn en moet een gebruiker inloggen in het netwerk. Het is een TSR programma in geval van een DOS workstation, dat wil zeggen, het programma werkt op de achtergrond in de PC. Dit betekent dat de PC beschikbaar blijft voor andere werkzaamheden. Op een OS/2 systeem blijft het PCPRINT programma als een proces draaien.

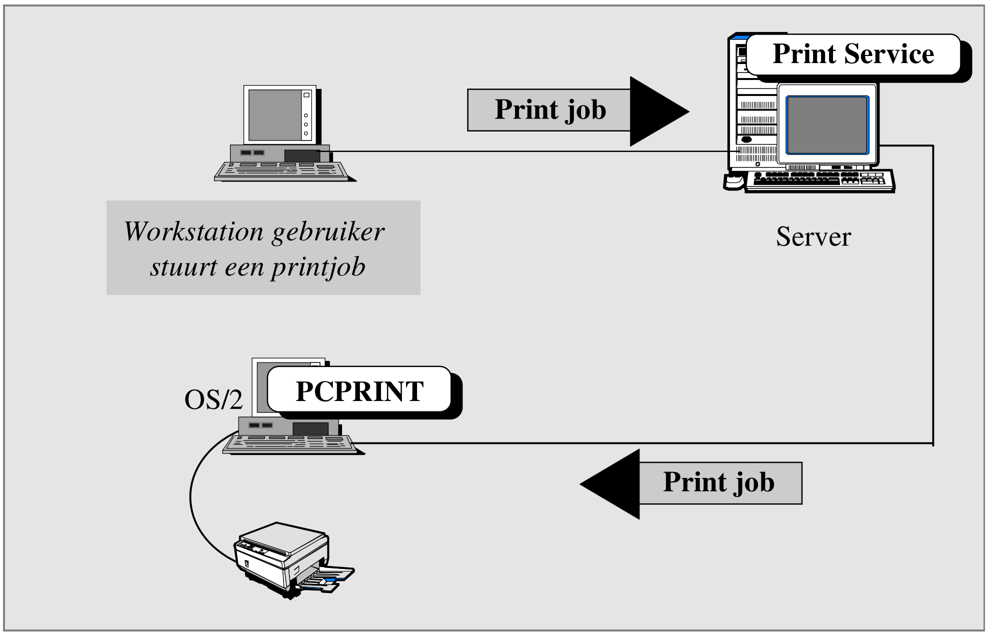
PCPRINT kan niet uit een userprofile aangeroepen worden. (User profile is een ASCII bestandje in de vorm van een batch file. Als een VINES gebruiker inlogt dan worden de commando's in die userprofile uitgevoerd). Het PCPRINT commando kan wel in autoexec.bat file aangeroepen worden in het DAC geval.

6.3.1 Hoe werkt PCPRINT?

1. Een gebruiker start een printopdracht vanuit een applicatie als hij/zij op een aan een workstation verbonden printer wil printen.

2. Als de printservice op een native VINES server draait, wordt de print job vanuit de workstation naar de VINES printservice op de server gestuurd. De printservice haalt alle jobs binnen die voor hem bestemd zijn. Hier wordt het FIFO mechanisme gebruikt.

3. Wanneer de printjob de top van de queue bereikt, kiest de printservice een van de bestaande printers. Dit gebeurt aan de hand van configuratie



Figuur 6-9: Printen via PCPRINT

van de printservice. Als er meerdere printers als bestemming zijn toegevoegd, wordt de keuze gedaan aan de hand van de togevoegde volgorde van de printers. Als er geen printer is beschikbaar dan wacht de printjob in de queue totdat een printer beschikbaar is.

4. Als alleen maar PCPRINT als bestemming voor de print service is gekozen wordt op de server gespoolde printjob naar het betreffende workstation gestuurd.

5. Nadat de printopdracht gespooled is om geprint te worden, dan verschijnt op de workstation een boodschap betreffende dat deze job gespooled is. Het ontvangen van de boodchap kan aan- of uitgezet worden in de “userprofile”.

6. Tenslotte wordt de gebruiker door een status message geïnformeerd dat de printopdract is voltooid en op welke printer de printjob afgedrukt is.

6.3.1.1 Commando limits

Aan elke print service wordt maximaal één PCPRINT toegekend. Op een workstation kunnen er meerdere PCPRINT commando’s opgestart worden maar dan moet elk PCPRINT een andere printservice gebruiken. Met andere woorden één PCPRINT proces luistert naar één printservice.

6.3.1.2 Geheugen vereisten

Elke PCPRINT programma vereist ongeveer 64 Kb aan OS/2 workstation geheugen.

6.3.1.3 Aantal printers

De PC Network Printing (PCPRINT) optie wordt zowel op DOS als op OS/2 workstations ondersteund. Middels dit optionele programma kunnen er printers rechtstreeks aan een workstation gekoppeld worden. Afhankelijk van de configuratie van het workstation heeft PCPRINT de mogelijkheid om zeven printers gelijktijdig aan te sturen, afkomstig van zeven printservices. De commando's om zeven printers tegelijk te gebruiken kunnen er zo uitzien:

PCPRINT "PS-...@Grp@Org" LPT1
PCPRINT "PS-...@Grp@Org" LPT2
PCPRINT "PS-...@Grp@Org" LPT3
PCPRINT "PS-...@Grp@Org" COM1
PCPRINT "PS-...@Grp@Org" COM2
PCPRINT "PS-...@Grp@Org" COM3
PCPRINT "PS-...@Grp@Org" COM4

6.3.1.4 Connectie

De PCPRINT sessie blijft draaien zolang PCPRINT communiceert met de printservice.

6.4 Océ 3165 koppelen met PCPRINT

De bedoeling is de Océ 3165 rechstreeks aan het VINES netwerk koppelen via een DAC optie. Het meest voor de hand liggend is een programma te ontwikkelen voor de digitale copier gebaseerd op het bestaande PCPRINT programma. De implementatie daarvan kan gerealiseerd worden in de al bestaande module HIO_QUEUE. (Dit onderwerp wordt in het volgende hoofdstuk gedetailleerd behandeld).

De PC network printing (PCPRINT) ondersteunt OS/2 workstations. Dus een printer kan wel aan een OS/2 VINES client workstation gekoppeld worden. In dit geval wordt een DAC als een VINES client PC gebruikt worden waarop het PCPRINT programma gestart worden. Bovendien kunnen er meerdere PCPRINT sessies opgestart worden op OS/2 workstations naar de zelfde fysieke printer.

7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk staat een aantal algemene conclusies en aanbevelingen. De conclusies hebben enerzijds betrekking op het door mij doorlopen traject anderzijds op het product zelf. De aanbevelingen gaan in op de gang van zaken na mijn afstuderen en aanbevelingen voor Océ in het algemeen.

7.1 Het doorlopen traject

7.1.1 Informatie-analyse: weinig documentatie voorhanden

Tijdens het onderzoek is het gebleken dat de benodigde informatie erg verspreid ligt om te verzamelen. Enerzijds is Banyan in Europa minder bekend, anderzijds is er weinig over VINES gepubliceerd. Een onderzoek naar de beschikbare boeken leverde dan ook niet veel. In dit geval zou men van Banyan verwachten dat de documentatie goed verspreid moet worden. Maar dat is niet zo.

De documentatie is als ondersteuning onmisbaar vooral als je Banyan/VINES voor het eerst hebt aangeschaft en verder niemand is die er ervaring mee heeft. Dit is vanzelfsprekend ook zo voor andere systemen, maar door de niet-voldoende bekendheid van Banyan in het algemeen en geslotenheid van het VINES systeem zelf is dit extra lastig. Ook omdat Océ geen potentiële VINES klant is, (men had VINES liever als product aan Océ verkocht, dan ons te helpen bij de vraag hoe past een Océ 3165 in een VINES omgeving) hebben we niet altijd de optimale attentie gekregen.

7.1.2 Aanschaf en installatie: VINES stelt harde eisen

Voordat het systeem aangeschaft wordt, moet rekening gehouden worden met een aantal zaken zoals het gegeven dat Banyan/VINES alleen op de gecertificeerde hardware platforms draait. Zo moet men bijvoorbeeld weten, welke *NIC* kaarten met welke settings in een VINES omgeving bruikbaar kunnen zijn.

Nadat het VINES systeem bij Océ binnen was, heeft de installatie plaatsgevonden. Er zijn stricte eisen waaraan software en harware moet voldoen om een succcesvolle installatie te realiseren. Het opzetten van het hele netwerk voor de eerste keer duurde zelfs ongeveer twee weken aangezien VINES een vrij gesloten systeem is. Tijdens de installatie is het gebleken om het systeem werkend te krijgen de diverse hardware componenten (IRQ, DMA, I/O etc.) van de server en client PC's op exact die manier ingesteld moet worden zoals deze beschreven zijn in de installatie manual. Het ontbreekt VINES namelijk zwaar in flexibiliteit.

7.1.3 VINES netwerk: krachtig netwerk operating systeem

Banyan VINES is een krachtig netwerk operating systeem dat qua functionaliteit vergelijkbaar is met Novell Netware 4.x. Duidelijk het sterkste punt van VINES is de directory service StreetTalk, met name belangrijk bij grote netwerksystemen met veel werkplekken. VINES beschouwt per definitie het hele netwerk als één groot systeem waarbij met behulp van StreetTalk service alle items (servers, services, gebruikers etc.) benaderd kunnen worden door het gedistribueerde karakter van het StreetTalk mechanisme. Hier tegenover staat dat de ondersteuning van hun eigen producten ten aanzien van netwerkprinting minder sterk is. Daarom zijn er ook "third party" bedrijven die door een aantal andere mogelijkheden ondersteuning bieden op het gebied van netwerkprinting.

7.1.4 Realisering: De Océ 3165 kan Banyan VINES ondersteunen

Het heeft enige moeite gekost om tot een concrete implementatie te komen. Er zijn een aantal redenen dat een werkende implementatie pas in de laatste week voorhanden was. Een van de redenen daarbij is dat de documentatie van de PC Network Printing optie (PCPRINT) de enige mogelijkheid die DAC-achtige printfunctionaliteit aanbiedt, te globaal is. Daarbij komt ook dat het prototype op een OS/2 machine ontwikkeld moest worden met behulp van de programmeertaal VisualAge C++. Het vereisde ook tijd om bekendheid op te te bouwen met de werking van de DAC software.

Het doorgelopen traject heeft drie belangrijke conclusies opgeleverd met betrekking tot het realiseren van netwerkprinting op de Océ 3165 Network Copier in een VINES omgeving:

- **ToLPD ondersteunt netwerkprinting voor Océ 3165:** Volgens de Nederlandse Leverancier NetPac-Europe beschikt het overgrote deel van de Banyan klanten over het ToLPD product van Incognito Inc. Naar aanleiding hiervan is met een evaluatie-copy van dit product getest of het printen met behulp van TCP/IP protocollen ondersteund wordt. Dit leverde een positief resultaat op: dat wil zeggen dat de VINES klanten met ToLPD product zondermeer op de Océ 3165 Network Copier kunnen printen.

- **Het ontwikkelde product biedt de nodige printfunctionaliteit:** Middels een adaptie van de PCPRINT optie kan de Océ 3165 Network Copier naadloos op een VINES netwerk aangesloten worden en wel door het gebruik maken van Banyan's native protocol VINES IP. Met behulp van deze concrete implementatie worden alle Banyan/VINES omgevingen ondersteund.

De implementatie werd in de al bestaande HIO_QUEUE module opgebouwd en daarmee geïntegreerd. Het gevolg daarvan is dat de HIO_QUEUE op dit moment drie verschillende protocollen kan ondersteunen en daarmee kunnen de printjobs van AppleTalk, NetBIOS en VINES IP protocollen afgehandeld worden.

- **Hurricane Architetuur is flexibel:** De succesvolle integratie van het VINES gedeelte in de al bestaande DAC architectuur op een OS/2 laat zien dat de aanpassingen en toevoegingen bij de Hurricane architectuur flexibel gerealiseerd kan worden. Hoe deze flexibiliteit eventueel verder gebruikt kan worden, is in het volgende paragraaf beschreven.

7.2 Aanbevelingen

Om het nieuwe HIO_QUEUE deel van de DAC software samen met andere protocollen te runnen is het nodig dat het conflict tussen Banyan VINES en Novell Netware protocollen opgelost worden. In theorie is het mogelijk om IPX/SPX en VINES IP met behulp van een NDIS interface parallel op een OS/2 machine te draaien maar in de praktijk levert dit conflicten op. De Nederlandse leverancier NetPac kon hier geen antwoord op geven. Dit is volgens hun een "post-sales"-vraag die bij Banyan System Inc. overlegd moet worden waar nadere kosten aan verbonden zijn.

Door de integratie van VINES gedeelte in de HIO_QUEUE module is het ontwikkelen van een eventuele HIO_VINES overbodig geworden, anders zou voor zo'n module ook andere bestaande modules van de DAC software aangepast c.q. herschreven moeten worden.

Wel kan een emulatie van PCPRINT ontwikkeld worden als op een gegeven moment PCPRINT door performance-technisch redenen (of andere redenen) niet voldoende zou functioneren. Zo'n emulatie zou dan de communicatie en data-transport tussen de VINES server en OS/2 client PC moeten realiseren. Dit biedt onder andere de voordelen dat de klanten van de Network Copier niet over een PCPRINT optie van VINES hoeven te beschikken en de service voor de DAC software geheel door Océ geleverd kan worden. Daarnaast zal deze optie qua licentie kosten naar alle waarschijnlijkheid gunstiger uitvallen. Niettemin is het ontwikkelen van een simulatie daarvan op dit moment niet nodig gezien het feit dat de printsnelheid snel genoeg is.

LITERATUURLIJST

Enterprisewide Network Management,
Janet G. Butler,
Computer Technology Research Corp., 1995.

Local Area Networks: The Software Dilemma,
The Yankee Group, 1986.

LAN Protocol Handbook,
Mark A. Miller, P.E.
M&T Publishing Inc. , 1990.

Banyan VINES: De Contouren,
Pieter van Oooijen,
Addison-Wesley Nederland B.V., 1990.

Troubleshooting Internetworks,
Mark A. Miller, P.E.
M&T Publishing Inc., 1991.

Networking with Banyan VINES,
Edwin G. Laubach, John Cornell,
Blue Ridget Summit: Windcrest, 1991.

Networking LANs Europe Company Profile & End User Analysis,
Dataquest, 1995 & 1996.

IBM VisualAge C++ for OS/2,
Programming Guide, Version 3.0,
Internation Business Machines Corporation 1992, 1995.

IBM VisualAge C++ for OS/2,
User's Guide, Version 3.0,
Internation Business Machines Corporation 1992, 1995.

Wegwijzer Praktikanten,
Stagebureau Océ-Nederland B.V., 1993.

Océ Bulletin,
Organisatieschema's van de Oce-bedrijven in Nederland,
Afdeling Personeelsvoorlichting, 1996.

System Development Methodology,
Nederlandstalige samenvatting,
Cap Gemini Publishing, 1992.

Hurricane voor niet-ingewijden,
Intern Rapport,
Monique Summer, 1996.

R3 Hurricane Architecture for Job Automation Control,
Intern Rapport,
John Goossens, 1994.

Functional Specification of the Separation Instruction File,
Intern Rapport,
Ronald Blom, 1994.

Functional Specification of the Océ 9230/9245 R1.1,
Intern Rapport,
Frank Glavimans, 1995.

VINES Architecture Definition,
Banyan Systems Inc., 1993.

VINES User's Guide for Windows, DOS and OS/2,
Banyan Systems Inc., 1992, 1994.

Banyan NDIS Configuration Guide,
Banyan Systems Inc., 1993.

Server Installation Guide,
Banyan Systems Inc., 1995.

Internetbronnen:

http://www.incognito.com
http://www.banyan.com
http://capybara.uci.kun.nl
http://www.wau.nl/pub/ftp_banyan/pub
http://www.senp.nl
http://netware.novell.com/discover/compete/cabanyan.htm
http://199.171.168.11/packages/cust/banyan/page7.html
http://www.datapro.com

ftp:/ftp.csus.edu

WOORDENLIJST

Administrator: De persoon wie VINES servers en netwerk resources kan beheren en de gebruikers- en netwerk-activiteiten kan monitoren.

AdminList: Een StreetTalk lijst die VINES gebruikers identificeert, wie administratieve bevoegdheden/prioriteiten hebben.

AppleTalk: Een verzameling van netwerk protocols ontwikkeld door Apple Computer.

Applications Toolkit: Een VINES optie die een verzameling van library calls en een ontwikkelomgeving heeft, die ontwikkelaars mogelijk maakt om hun eigen VINES applicaties te ontwikkelen.

ARL (Access Rights List): Een lijst welke specificeert rechten waarmee VINES gebruikers de directories kunnen/mogen accessen op netwerk drives, de bestanden erin en VINES services.

ART (Association Rules Table): Een tabel waarin identificatie attributen opgenomen zijn. Deze worden bij job-ontvangst vergeleken met de identificatie attributen van de printjob. Zijn deze gelijk dan geeft de ART aan welk job ticket voor de verwerking van de printjob gebruikt moet worden.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange): Standaardindeling voor de codes die gebruikt worden voor de presentatie van digitaal opgeslagen tekens.

Attributen: Settings - Extra gegevens die aan een pagina of set toegevoegd kunnen worden, zoals set inbinden og pagina op gekleurd, dikker papier afdrukken.

Banner page: Een informatie-pagina voor een printjob, waarop de gegevens van de gebruiker en de betreffende printjob staan.

Bitmap: Een 2-dimensionaalveld van bits, waarin iedere bitwaarde de intensiteit van een discreet gedeelte uit b.v. een pagina representeert.

Centronics (interface): Standaard parallelle/digitale uitgang voor afdruk eenheden.

Client: Een programma dat verstrekt verzoeken aan een netwerk service voor toegang tot de netwerk-resources.

Console: Het bedieningspaneel van de printer.

DAC (Digital Access Controller): Een PC waarop de print optie controller software draait. Het besturingssysteem is OS2/Warp. Deze verzorgt de koppeling van de copier aan het netwerk.

DPI (**Dots per inch**)**:** Een maat voor het aantal eenheden (dots), die per inch onderscheiden kunnen worden bij het inlezen (scannen) of afdrukken (printen of tonen op en beeldscherm) van een pagina.

Drive Z: De logische drive aan welke het VINES systeem automatisch de fileservice VINES Files@servername@Servers reserveert. Deze service bevat VINES specifiek programma's voor systeembeheerders en gebruikers.

Ethernet: Standaard protocol voor een locaal netwerk.

Events: Voorval waardoor de toestand van het systeem verandert.

File service: VINES server-proces dat een file volume beheert.

Front-end: De printer controller die verantwoordelijk is voor ontvangst van printjobs en de omzetting ervan in bitmaps.

Group: Het tweede gedeelte van een StreetTalk naam. Het identificeert een aantal gerelateerd StreetTalk items, zoals gebruikers of services. Deze naam is vergelijkbaar met een afdelingsnaam in een organisatie.

Host: Een computer, meestal een mainframe of een minicomputer aan een netwerk die voorzien van resources, databases etc.

Hurricane architectuur: De speciale naam van de architectuur van de in de Digital Access Controller aanwezige processen.

Item: Het eerste gedeelte van een StreetTalk naam. Het identificeert een bepaalde gebruiker, nickname, service of lijst.

JEC (Job Envelopping Commands): Een reeks commando's (verwerkingsattributen) die bij de generatie van de printjob op een host aan de print data wordt toegevoegd.

LAN (Local Area Network): Geïntegreerd netwerksysteem voor kantoor-automatisering, geïnstalleerd binnen het betrokken kantoor complex.

Netwerk resources: Entiteiten, zoals applicatie bestanden, printers en host computers, dat benaderd kan worden door de gebruikers op een netwerk.

Netwerk software: Software die draait op een client PC workstation en communiceert met de systeemsoftware op de server.

Node: Een adresseerbare device op een netwerk. Host computers, netwerk controllers, servers of workstations zijn voorbeelden van nodes.

Option Key: Een zwarte, vierhoekige connector die optionele VINES software in staat stelt tot werking. Het wordt geïnstalleerd achter de Server Key op een parallel poort van de server, vanwaar de inhoud ervan getransporteerd is naar de Server Key.

Organisation: Het derde gedeelte van een StreetTalk naam. De organisatie is een logische collectie van meerdere groepen in een VINES netwerk. In de praktijk wordt hiervoor meestal de naam van de organisatie gebruikt.

OS/2 (Operating System/2): Een multitasking operating systeem dat samen ontwikkeld is door Microsoft en IBM voor PC's.

PAP (Printer Access Protocol): Een AppleTalk netwerk protocol dat communicatie tussen een Macintosh node en een print server realiseert en beheert.

PDL (Page Description Language): Beschrijving van pagina karakteristieken (b.v. font en positie van tekst) in een specifieke printer-taal (b.v. Postscript).

PostScript: Een pagina beschrijving programmeertaal, ontwikkeld door Adobe Systems. Postscript handelt text en grafieken en hun vervangers op een laser-printed pagina.

Printer destination: Een printer of print service naar welke printjobs gestuurd zijn. De vier typen van printer bestemmingen zijn: serieël/parallel server printers, PAP-compatible, PCPrint en print service.

Print-engine: Het gedeelte in een laserprinter dat zorgt voor het maken van afdrukken op papier, oftewel de complete laserprinter zonder printer-controller.

Printjob: Een document dat klaar staat om te worden geprint met bijbehorende instellingen bv. in het ticket.

Redirector: VINES workstationsoftware waarmee één of meerdere device-namen ge-rerout worden naar een printservice en de bijbehorende printer in het netwerk.

Sample Profile: Een automatisch aangemaakte StreetTalk item. Sample Profile is een batch file die een aantal commando's in een volgorde uitvoert in gewerkte omgeving.

Server: Een computer die voorzien van een verzameling services, het netwerk in staat stelt en biedt de beschikbare services aan client PC's.

Server Key: Een zwarte, vierhoekige connector die een VINES netwerk in staat stelt tot werking. Het wordt aangesloten aan een parallel poort van de server.

Service: VINES software/proces dat de gebruikers in staat stelt tot het gebruik van netwerkmogelijkheden. Bijvoorbeeld een print service stelt gebruikers in staat documenten op de printers af te drukken.

Set: Een verzameling van pagina's. Er zal altijd minimaal 1 pagina zijn in een set.

SIF (Separator Instruction File): Een door Océ ontworpen mechanisme die een ASCII datastream scant voor job-separatie en identificatie. Met behulp van een bepaalde down te loaden/te installeren ASCII file kan de separatie en identificatie gespecificeerd worden.

Spool: De plaats van een printjob in een wachtrij.

Spooling: Het in een wachtrij zetten van de printopdrachten, b.v. door tijdelijke opslag in een geheugen. Hierdoor worden de aangesloten terminals ontlast met de afwikkeling.

Spoolqueue: Directory op de interne harddisk van de computer/printer waarin de printjobs na ontvangst worden opgeslagen om vervolgens verwerkt te worden.

StreetTalk: Het gedistribueerd, globale benamingssysteem in VINES. StreetTalk associeert namen met netwerkgebruikers en bronnen. De lokatie van deze resources zijn transparant voor een gebruiker.

System software: Software die draait op een VINES server en communiceert met netwerk software die op de client PC's draait.

Third-party applicaties: applicaties die ontwikkeld zijn door niet-Banyan autoriteiten/ontwikkelaars.

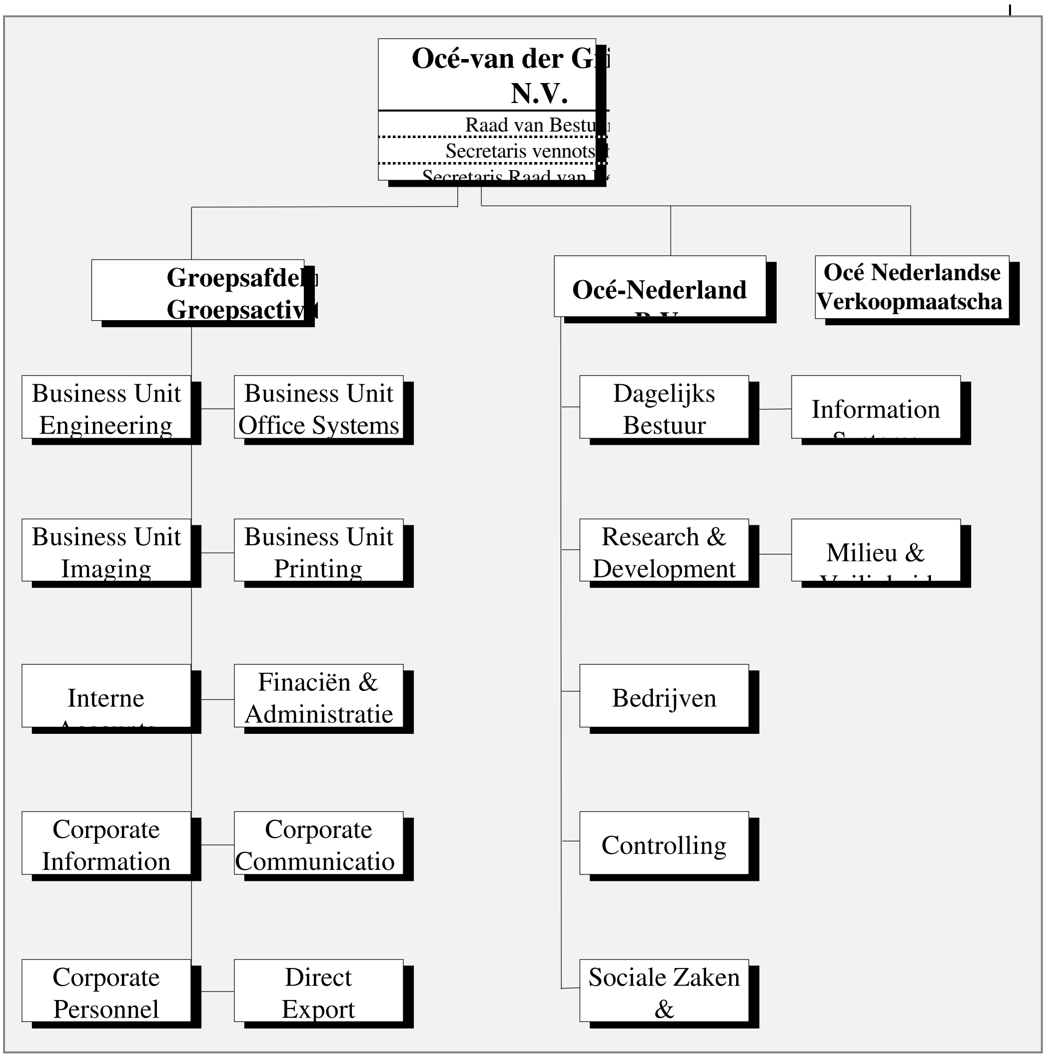
(Job)-Ticket: Een ASCII file welke een verzameling van identificatie- en verwerkingsattributen bevat van een bijbehorend te printen document. Hierin kan bv. opgenomen zijn : Copies, Duplex, Staple, Filename van bijbehorend document.

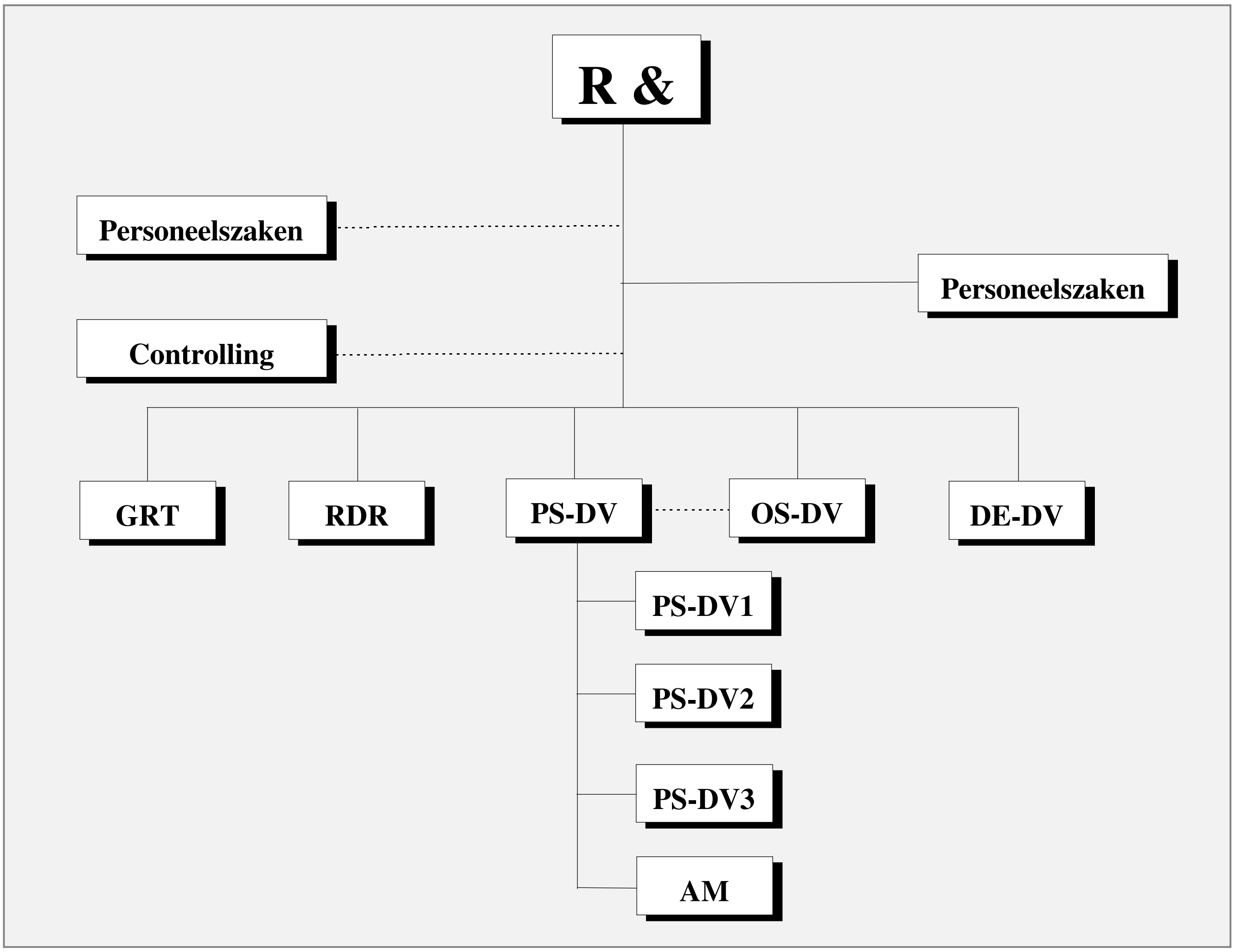
UNIX: Het multitasking operating systeem dat ontwikkeld werd door AT&T.

Workstation: Een terminal/computer die functioneert als een netwerk-client in Macintosh, Windows, DOS of OS/2 applicaties. De informatie wordt hierop gedecentraliseerd opgeslagen maar blijft voor de gebruiker transparant als het van één (centraal) punt komt.

BIJLAGE A

Organisatie Schema's




R &
Personeelszaken
Personeelszaken
Controlling
GRT
RDR
PS-DV
OS-DV
DE-DV
PS-DV1
PS-DV2
PS-DV3
AM