

Browsing mit Microsoft Windows-NT

Eine der Hauptaufgaben in einem Netzwerk ist es, Benutzern Ressourcen in Form von Druckern, Plattenspeicher etc. zur Verfügung zu stellen. Damit diese Ressourcen für den Benutzer sichtbar gemacht werden, ist ein Mechanismus erforderlich, der auf möglichst einfache Art und Weise die entsprechenden Informationen anzeigt. Am einfachsten kann ein Benutzer über eine Liste die gewünschte Ressource auswählen und eine Netzwerkverbindung herstellen. Dieser Weg wird mit Microsoft Windows-NT und allen anderen Microsoft Netzwerkbetriebssystemen, wie Windows für Workgroups und Windows 95 beschriftet. Die Liste wird über den sogenannten »Browsing« Mechanismus von Windows-NT erstellt und gepflegt. Nachfolgend wird genauer beschrieben, wie dieser Mechanismus arbeitet, wie eine solche Liste erstellt wird, welche Probleme auftreten können und wie sie beseitigt werden können.

VON DIRK PELZER

Was ist Browsing

Der Begriff Browsing wird im Zusammenhang mit Microsoft-Netzwerken verwendet und beschreibt den Vorgang, wie eine Liste mit im Netzwerk verfügbare Ressourcen zusammengestellt und den Benutzern des Netzes zur Verfügung gestellt wird. Diese Aufgabe ist elementar, um den Benutzern ein Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen, mit dem sie auf einfache Weise Netzwerk-Ressourcen aus einer Liste auswählen können, um eine Verbindung mit dem entsprechenden Server, der die Ressource zur Verfügung stellt, herstellen zu können. Der Browser besteht aus Komponenten, die dafür sorgen, daß Windows-NT- und LAN-Manager-Domänen, Workgroups und alle Server in einer Domäne aufgelistet werden. Workgroups werden im Zusammenhang mit dem Browsing wie Domänen behandelt.

In einer Domäne kann es mehrere Browser-Server geben, deren Aktivitäten durch einen sogenannten »Master-Browser« Server koordiniert werden. Dieser Master-Browser erstellt und pflegt die Liste der verfügbaren Netzwerkressourcen. Er ist dafür verantwortlich, die sogenannten »Server-Announcements«, die von Windows-NT, Windows für Workgroups und LAN-Manager Servern in periodischen Abständen ausgesandt werden, zu empfangen und daraus eine Liste der verfügbaren Server zu erstellen. Der Master-Browser gibt auf Anfrage auch Listen von sogenannten »Backup-Browsern« heraus. Die Backup-Browser, von denen es mehrere geben kann, enthalten eine Kopie der Ressourcen-Liste des Master-Browsers.

Neben den beiden genannten Browser-Typen gibt es noch zwei weitere, nämlich den »Potential-Browser« und den »Non-Browser«. Der Potential-Browser hat zunächst keine Funktion. Er kann jedoch bei Bedarf zum Master- oder Backup-Browser gemacht werden. Der Non-Browser ist so konfiguriert, daß er niemals eine Browser-Funktionalität übernimmt.

Welche Station Master-, Backup- oder Potential-Browser wird, hängt von verschiedenen Umständen ab. Unter Windows-NT kann man für jede Station definieren, welche Rolle sie spielen soll. Leider muß die Einstellung in der Registry über REGEDT32.EXE vorgenommen werden, da kein entsprechendes Tool zur Konfiguration zur Verfügung steht. Der Eintrag, der die prinzipielle Rolle eines NT-Rechners regelt, heißt »MaintainServerList« und ist in der Registry unter folgendem Pfad zu finden: HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Browser\Parameters. Man kann MaintainServerList auf einen der drei folgenden Werte einstellen:

No: Das System wird niemals Browser (Non-Browser)

Yes: Das System wird ein Browser-Server. Beim Start des Systems, versucht das System, den aktuellen Master-Browser zu kontaktieren, um die aktuelle Browsing-Liste zu erhalten. Wenn kein Master-Browser gefunden werden kann, erzwingt das System die Wahl eines neuen Master-Browsers (Browser-Election). Das System wird daraufhin entweder selbst zum Master-Browser oder es wird zumindest Backup-Browser.

Browsing mit Microsoft Windows-NT

Auto: Das System kann ein Browser Server werden. Ob dies der Fall ist, hängt von der Anzahl der bereits aktiven Browser ab. Das System wird vom Master-Browser informiert, wenn es ein Backup-Browser werden sollte. Standardmäßig ist dieser Wert für Windows-NT vorgesehen und in der Registry eingetragen.

Als zusätzliche Möglichkeit kann man in der Registry von Windows-NT noch einen sogenannten »Preferred-Master-Browser« konfigurieren. Auch dieser kann wieder nur über die Registry über den Eintrag »IsDomainMaster« definiert werden. Der Pfad zu diesem Eintrag ist derselbe, wie beim Eintrag MaintainServerList. Wenn man IsDomainMaster auf »Yes« setzt, standardmäßig ist »No« eingetragen, wird beim Start des Browser des so konfigurierten Systems in jedem Fall die Wahl eines neuen Master-Browsers eingeleitet. Der Preferred-Master-Browser wird immer die Wahl zum Master-Browser gewinnen.

Es ist zu beachten, daß die Konfiguration eines Servers als Browser Systemressourcen benötigt. Man sollte daher nicht willkürlich Rechner zu Browser-Servern machen, sondern nur Systeme, die über eine entsprechende Rechenleistung verfügen.

Wahl zum Master-Browser

Es wurde im vorangegangenen Abschnitt mehrfach über eine Wahl zum Master-Browser gesprochen. Im folgenden wird dargestellt, nach welchen Kriterien diese Wahl stattfindet und wer letztendlich als Gewinner aus dieser Wahl hervorgeht.

Wenn ein Rechner keinen Master-Browser im Netz entdecken kann, oder wenn ein Preferred-Master-Browser ans Netz geht, muß ein neuer Master-Browser gewählt werden. Die Wahl wird durch das Senden eines speziellen Paketes initiiert. Dieses Paket wird als »Election-Paket« bezeichnet. Wenn ein Browser-Server ein solches Paket empfängt, untersucht er das Paket und vergleicht dessen Inhalt mit seinen »Wahl-Kriterien«. Wenn der Browser bessere Kriterien hat, als derjenige, der das Paket

ausgesendet hat, schickt er sein eigenes Election-Paket aufs Netz. Wenn der Browser schlechtere Wahl-Kriterien hat, als der Sender des Election-Packets, versucht der Browser herauszufinden, welcher Rechner der neue Browser ist.

Die Wahl-Kriterien für einen Browser basieren auf der aktuellen Rolle des Browsers in der Domäne, sowie dessen aktuellem Zustand. Jede mögliche Rolle und jeder Zustand wird mit einer Gewichtung in Form einer Zahl versehen. Mögliche Rollen sind beispielsweise Windows-NT Workstation, Windows-NT Server, Primary Domain Controller (PDC), Preferred Master und verschiedene andere. Zur Bestimmung der Wahl-Kriterien des Systems werden die einzelnen Werte miteinander logisch Oder verknüpft. Zur Bestimmung, ob ein Browser die Wahl gewinnt, wird folgender Algorithmus herangezogen:

Wenn die eigene Wahl-Version (Election Version) größer ist, als die des Senders, gewinnt man. Sonst, wenn das eigene Wahl-Kriterium (Election Criterion) größer ist, als das des Senders, gewinnt man. Sonst, wenn das eigene System länger läuft, als das des Senders, gewinnt man. Ansonsten gewinnt der Server, der den lexikalisch kleinsten Namen hat, d.h. ein Server A wird bei ansonsten identischen Wahl-Kriterien eher Master-Browser, als ein Server X.

Wenn der Browser aufgrund der oben genannten Kriterien die Wahl gewinnt, sendet er, wie gesagt sein eigenes Election-Paket aus. Das Aussenden wird viermal wiederholt. Meldet sich nach dem vierten Mal kein anderer Browser mit besseren Kriterien, so wird der Browser zu Master-Browser heraufgestuft.

Browser Announcements

Damit ein Master Browser eine Liste mit im Netzwerk vorhandenen Rechnern anbieten kann, ist er darauf angewiesen, daß sich jeder Server auf dem Netz bekannt macht. Dabei gibt es abhängig davon, welche Rolle der Rechner beim Browsing spielt, Unterschiede.

Browsing mit Microsoft Windows-NT

Ein Non-Browser macht sich dem Master-Browser in periodischen Abständen durch Broadcasts bekannt. Anfangs sendet der Non-Browser jede Minute einen Broadcast aufs Netz. Wenn der Server längere Zeit läuft, meldet er sich nur noch alle zwölf Minuten. Wenn der Master-Browser seit mehr als drei Ankündigungsperioden, also 36 Minuten nichts vom Non-Browser empfangen hat, wird der betreffende Rechner aus der Liste herausgenommen. Das bedeutet, daß im schlimmsten Fall der Master-Browser Server bis zu 36 Minuten als verfügbar annimmt, die in Wirklichkeit gar nicht mehr am Netz sind. Es kann jedoch passieren, daß ein nicht mehr verfügbarer Server bis zu 51 Minuten in den Browsing-Listen erscheint. Diese zusätzlichen 15 Minuten kommen dadurch zustande, daß die Backup-Browser nur alle 15 Minuten mit den neuesten Daten des Master-Browsers versorgt werden.

Potential-Browser, die bei den Servern die Mehrheit bilden, machen sich auf dieselbe Weise im Netzwerk bekannt, wie die Non-Browser. Bei diesen Servern ist der MaintainServerList-Eintrag auf Auto gesetzt, was wie bereits erwähnt die Standardeinstellung bei der Installation von Windows-NT- und Windows für Workgroups-Rechnern darstellt. Auch im Fehlerfall ist das Verhalten ebenso, wie bei den Non-Browsern. Das heißt auch dieser Browser wird erst nach spätestens 36 Minuten aus der Browsing-Liste der Master-Browsers entfernt.

Aufgaben des Master-Browsers

Die Master-Browser sind dafür verantwortlich, die Announcements von Windows-NT, Windows für Workgroups, Windows 95 und LAN-Manager Servern entgegenzunehmen und daraus die Liste der verfügbaren Server zusammenzustellen. Weiterhin muß der Master-Browser einem Server, der hochfährt, sich im Netzwerk bekanntmacht und dessen Einstellung für MaintainServerList auf Auto steht, mitteilen, ob er ein Backup-Browser wird, oder nicht. Es ist zu beachten, daß die Liste, die Master-Browser verwalten kann auf eine Größe von 64 Kilobyte beschränkt ist, was dazu führt, daß in einer Liste maximal 2000 bis 3000 Systeme verwaltet

werden können. In der Praxis erweist sich dieser Wert jedoch als vollkommen ausreichend, da es unwahrscheinlich ist und auch keinen Sinn macht, eine derart große Zahl von Servern in einer Workgroup oder Domäne zusammenzufassen.

Wenn ein System im Verlauf einer Wahl zum Master-Browser gemacht wird und falls dessen Browsing-Liste leer sein sollte, kann das System alle Server dazu zwingen, sich beim Master-Browser zu registrieren. Dazu sendet der Master-Browser ein sogenanntes »Request Announcement« Paket als Broadcast. Alle Server, die dieses Paket empfangen müssen in zufälligen Abständen innerhalb von 30 Sekunden antworten. Die Zeitspanne von 30 Sekunden sorgt dafür, daß Master-Browser nicht mit zu vielen Antworten, die auf einmal eintreffen überfordert wird und dadurch eventuell Informationen verliert. Ebenso wird das Netzwerk vor einer Überflutung mit Antworten bewahrt. Falls der Master-Browser ein Announcement von einem anderen Master-Browser empfängt, stuft er sich augenblicklich selbst zum Backup-Browser zurück und erzwingt die Wahl eines neuen Master-Browsers. Dadurch bleibt gewährleistet, daß es nie mehr als Master-Browser pro Domäne bzw. Workgroup gibt. Sollte ein Master-Browser aus irgendeinem Grund nicht mehr verfügbar sein, so wird dieser Umstand spätestens nach 15 Minuten von einem der Backup-Browser beim Versuch, die neueste Browsing-Liste zu erhalten entdeckt. Wenn das passiert, erzwingt der Backup-Browser die Wahl eines neuen Master-Browsers. Es ist möglich, daß in der Zeit zwischen dem Ausfall des Master-Browsers und der Wahl eines neuen Master-Browsers die Domäne aus der Liste der anderen Domänen/Workgroups verschwindet. Falls der Master-Browser versagen sollte und kein Backup-Browser verfügbar ist, funktioniert das Browsing in der Domäne überhaupt nicht mehr und es muß dafür gesorgt werden, daß entweder der Master-Browser schnellstmöglich wieder ans Netz geht oder ein Potential-Browser, der eine Wahl zum Master-Browser erzwingen und gewinnen kann. Wenn ein Master-Browser-Server kontrolliert heruntergefahren wird, sendet er einen sogenannten »Force Election Broadcast«, mit dem sichergestellt wird, daß ein neuer Master-Browser gewählt werden kann.

Browsing mit Microsoft Windows-NT

Es wurde mehrfach davon gesprochen, daß es in einer Domäne einen Master-Browser und gegebenenfalls noch Backup-Browser gibt. Wie wird jedoch die Zahl der Backup-Browser ermittelt? Dazu gibt es eine Tabelle, anhand derer der Master-Browser ermittelt, wieviele Backup-Browser er für eine Domäne bestimmen muß.

Server	Backup-Browser	Master-Browser
1	0	1
2-31	1	1
32-63	2	1

Sollte diese Tabelle nicht ausreichen, so wird für pro weitere 32 Server, die zur Domäne hinzukommen ein weiterer Backup-Browser hinzugefügt.

Browsing auf der Seite der Clients

Die Idee, die hinter dem Browsing steckt, ist die, dem Benutzer eine Liste mit verfügbaren Ressourcen zur Verfügung zu stellen. Um die Liste benutzen zu können, muß der Client wissen, wie er an die Kopie dieser Liste herankommt. Zu diesem Zweck gibt es einen sogenannten API- (Application Programming Interface) Aufruf mit dem Namen »NetServerEnum«, den der Client aussendet. Dieser API-Aufruf wird gesendet, wenn man beispielweise in der Kommandozeile »net view« eingibt. Dieser Aufruf wird an einen Backup-Browser geschickt, um eine Kopie der Liste der verfügbaren Server zu erhalten. Damit der Client aber weiß, welche Server Backup-Browser sind, die er kontaktieren kann, muß er sich zunächst eine Liste dieser Backup-Browser vom Master-Browser besorgen. Dies geschieht über einen Broadcast mit dem Namen »QueryBrowserServers«. Dieser Broadcast wird vom Master-Browser der Domäne bzw. Workgroup empfangen und bearbeitet. Der Client erhält eine Liste von aktiven Backup-Browsern für die gewünschte Domäne bzw. Workgroup. Aus dieser Liste wählt sich der Client drei Namen aus, die er lokal in einem Cache zur späteren Verwendung speichert. Sollte der Client einmal in die Lage kommen, keinen dieser Backup-Browser zu erreichen, versucht er den Master-Browser zu

kontaktieren, um sich von dort eine neue Liste mit Backup-Browsern zu holen. Schlägt dies auch fehl, erzwingt der Client die Wahl eines neuen Master-Browsers.

Mit älteren LAN-Manager-Clients, die sich auf Windows-NT-Ressourcen verbinden wollen, gibt es häufiger ein Problem mit dem Browsing. Die LAN-Manager-Clients können nämlich Windows-NT Server »sehen«, obwohl sie dasselbe Transportprotokoll verwenden und sich im selben Netzsegment befinden. Das liegt daran, daß LAN-Manager und Windows-NT etwas unterschiedliche Announcement-Mechanismen verwenden. Um diesem Problem abzuwehren, existiert in der Registry der Windows-NT-Server ein Eintrag mit der Bezeichnung »LMAnnounce«. Dieser ist in folgendem Pfad zu finden:

HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\LanmanServer\Parameters. Wenn LMAnnounce auf Yes eingestellt wird, können die LAN Manager Clients die auf Windows-NT Servern freigegebenen Ressourcen sehen. Für Windows für Workgroups Server gibt es diesen Eintrag ebenfalls. Hier ist er allerdings in der Datei SYSTEM.INI im Abschnitt [network] zu finden.

Browsing bei mehreren Domänen

Bisher wurde nur das Browsing-Verhalten innerhalb einer einzigen Domäne bzw. Workgroup betrachtet. In der Praxis ist jedoch häufig mit einer Vielzahl von verschiedenen Domänen und Workgroups zu rechnen. Damit die Benutzer einer Domäne gegebenenfalls auch Ressourcen anderer Domänen sehen und benutzen können, muß dies beim Browsing-Mechanismus berücksichtigt werden. Wie nicht anders zu erwarten, fällt dem Master-Browser die Aufgabe zu, sich darum zu kümmern, den Kontakt mit anderen Domänen herzustellen und die entsprechenden Informationen für die eigene Domäne verfügbar zu machen. Nachdem ein Master-Browser seine Rolle übernommen hat, sendet er während der ersten fünf Minuten jede Minute einen »DomainAnnouncement« Broadcast. Danach wird der Broadcast nur

Browsing mit Microsoft Windows-NT

Noch alle 15 Minuten gesendet. Es ist die Aufgabe des Master-Browsers jeder Domäne, die Domain-Announcements der anderen Domänen zu empfangen und daraus eine Liste der verfügbaren Workgroups und Domänen zu generieren. Diese Liste wird alle 15 Minuten von Backup-Browsern der Domäne abgefragt, damit bei Bedarf den Clients in der Domäne die Information über weitere Domänen und Workgroups angeboten werden kann. Falls sich eine Domäne oder Workgroup seit mehr als drei DomainAnnouncement-Perioden nicht mehr bekanntgemacht hat, wird sie bei den anderen Domänen aus der Liste entfernt. Das heißt, eine nicht mehr verfügbare Domäne kann bis zu 45 Minuten in der Browsing-Liste angezeigt werden.

(Klären: Bekommt Master der einen Domänen auch alle verfügbaren Server der anderen Domäne oder nur die Domänen selbst angezeigt. Wie erhält der Client eine Liste der Server der anderen Domänen? Durch Kontakt mit den Backup-Browsern der eigenen Domäne oder durch Kontakt der Backup-Browser der anderen Domänen?)

Zur Person

DIPL. ING. DIRK PELZER arbeitet als freier Consultant und Journalist in München. Er betreibt ein Storage Labor für verschiedene namhafte Fachzeitschriften. Zudem beschäftigt er sich mit Speichernetzen und Hochverfügbarkeit.