

Speicherkatastrophen mit Hilfe von RTVDSKINF vermeiden - 1

Trotz der über 20-jährigen Entwicklung von IBM i und deren Operating System gibt es noch Grenzen im Bereich Datenkapazitäten, die beobachtet werden sollten. Eine dieser Grenzen ist die Anzahl von Objekten in einer Bibliothek. Falls diese Grenze überschritten wird, kann es beim Sichern zu unerwarteten Problemen kommen. Ebenso kann dies selbst bei einfachsten Prozeduren zu nervtötenden Verzögerungen führen. Welche Möglichkeiten gibt es nun, um vor dieser Situation rechtzeitig gewarnt zu werden? Glücklicherweise verfügt das Betriebssystem hierfür über ausreichende Hilfsmittel. In diesem Artikel erörtere ich den CL-Befehl Retrieve Disk Information (RTVDSKINF), mit dessen Hilfe Informationen über die Bibliotheken der IBM i gesammelt werden können. Daraus können dann Auswertungen erstellt werden, um Bibliotheken mit zu vielen Objekten aufzuspüren. Weiterhin gebe ich Ihnen Tipps zur Erstellung von Abfragen, um die Daten von RTVDSKINF zu analysieren.

Wie alles begann

Wie viele schmerzhaftes Geschichten beginnt auch diese sehr harmlos. Von einem meiner Kunden erhielt ich den Auftrag, das Wiederherstellungsverfahren des Systems IBM i zu überprüfen. Dazu überprüfte ich zunächst den aktuellen Backup-Plan. Zunächst führte ich den CL-Befehl Display Backup List (DSPBCKUPL) aus. Dieser Befehl ist sicherlich einer der nützlichsten und oft unterschätzten Befehle des Betriebssystems. Dieser Befehl erstellt eine Liste mit Informationen, wann eine Bibliothek zuletzt vollständig gesichert wurde und ob nach diesem Zeitpunkt Objekte in dieser Bibliothek verändert wurden.

Ich stellte fest, dass eine Bibliothek TBDATA seit März 2010 nicht mehr gesichert wurde. Die Sicherungsroutine meines Kunden bestand aus einem SAVLIB für alle Benutzerbibliotheken. Die ominöse Bibliothek sollte auf jeden Fall auch gesichert werden. Auch nach dem Hinzuziehen eines Kunden-Mitarbeiters konnten wir zunächst keinen Hinweis finden, warum dies nicht der Fall war. Hinzu kam, dass diese Bibliothek für das Unternehmen sehr wichtige Daten enthielt. Die Glaubwürdigkeit des CL-Befehls DSPBCKUPL wurde dadurch bestätigt, dass auf keinem der Sicherungsbänder die Bibliothek TBDATA zu finden war. Bei einer kompletten Wiederherstellung des Systems wäre es tatsächlich zu einer Katastrophe gekommen.

Bei Überprüfung der History Logs und der Joblogs des Backups fanden wir keinen eindeutigen Hinweis. Wir sahen nur die kryptische Meldung "CPF3770 - Keine Objekte in Bibliothek TBDATA gesichert oder zurückgespeichert". Kein Hinweis darauf, dass einige beschädigte Objekte in der Bibliothek nicht gesichert wurden. Die gesamte Bibliothek wurde einfach übergangen. Die ganze Sache wurde auch noch dadurch erschwert, dass alle Versuche, den Inhalt der Bibliothek anzuzeigen, erfolglos blieben. Befehle wie DSPLIB TBDATA endeten in einer Endlosschleife. Es war allerdings sicher, dass der Zugriff auf die Daten von TBDATA durch die Programme erfolgreich war. Es war einfach nicht möglich, auf die gesamte Bibliothek zuzugreifen. Auch der Versuch, die Bibliothek "im aktiven Zustand" zu sichern, endete mit der Meldung CPF3770. Dies ließ uns auch nicht in Jubel ausbrechen. Eine Meldung "Hallo, eine vollständige Bibliothek wurde nicht gesichert" oder so ähnlich hätte hier sicherlich weitergeholfen. Aber glücklicherweise wussten wir ja, um welche Bibliothek es sich handelte und konnten schließlich das Problem diagnostizieren. Wir hatten unbewußt eine Größenbeschränkung des IBM i-Betriebssystems aufgemischt. Hintergrund dafür ist eine nicht eindeutige Beschränkung der Anzahl Objekte in einer Bibliothek. Sobald man in die Nähe dieser Begrenzung kommt, kann dies zu unverhersagbaren Ergebnissen führen. Laut IBM i Information Center liegt diese Grenze bei etwa 360.000 Objekten. Da unsere Bibliothek nahe an diese Grenze herankam, führte dies zu den oben genannten Problemen. Mit Hilfe des Programmiererteams konnten wir ausreichend viele Objekte aussondern und aus der Bibliothek entfernen.

Es ist wichtig, seine Grenzen zu kennen

Das gerade beschriebene Problem öffnete mir die Augen für ein Problem, das wahrscheinlich auf vielen IBM i-Systemen eintreten kann. Die Systeme werden immer größer, und auch die Größe der Daten nimmt immer mehr zu. In den 1980er und frühen 1990er Jahren hatten nur wenige AS/400-Systeme mehr als ein Terrabyte (TB) Plattenspeicher. Heute ist es normal, dass diese Speicherkapazität bereits bei der kleinsten IBM POWER7 vorhanden ist. Weiterhin gibt es Systeme, die seit Jahrzehnten im Betrieb sind und deren Daten sich immer mehr anhäufen. Daraus folgt, dass es erforderlich ist, noch

aufmerksamer die Datei- und Datenbank-Grenzen zu beobachten, um die bereits geschilderten Probleme wie unvollständige Backups und Beeinträchtigungen der Performance zu vermeiden. IBM dokumentiert diese Grenzen für die unterstützten Releases V5R4, V6R1 und V7R1 im Information Center. Die wichtigsten Grenzen sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

Grenzen des Dateisystems	Wert
Maximale Anzahl von Objekten in einer Bibliothek	ungefähr 300.000
Maximale Anzahl Bytes in einem Satz	32.766
Maximale Anzahl Felder in einem Satzformat	8.000
Maximale Anzahl von Teildateien in einer physischen/logischen Datei	32.767
Maximale Anzahl Bytes in einer Teildatei	1.869.162.846.624

Abbildung 1: Grenzen des Dateisystems für IBM i 7.1

Die Tabelle von Abbildung 1 wurde aus zwei verschiedenen Abschnitten des Information Venters zusammengestellt. Die Grenzen für das Dateisystem stammen aus dem Abschnitt "Verfügbarkeit", die Datenbank-Größen aus dem Abschnitt "Programmierung".

Alarmsignale, wenn Dateien an ihre Grenzen kommen

Das System generiert Warnungshinweise, wenn die Schwelle der gesamten Plattenkapazität erreicht wird; diese liegt bei 90%. Allerdings scheint es keine ähnlichen Warnungen zu geben, wenn eine Bibliothek oder eine Datei die Grenzen erreicht. Daher liegt es in der Verantwortung des Systemadministrators, das Wachsen der Bibliotheken und Dateien zu überwachen. Wenn man weiß, dass sich Unheil zusammenbraut, kann man Maßnahmen ergreifen, um die Anzahl der Objekte zu verringern, bevor ein echtes Problem auftritt. Glücklicherweise enthält das Betriebssystem der IBM i entsprechende Tools.

Der CL-Befehl RTVDSKINF zum Sammeln von Plattendaten

Die Angst um unvollständige Backups kann vermieden werden, wenn die auf der IBM i gespeicherten Objekte und deren Wachstum überwacht werden. So ist es möglich, bei Annäherung an die Grenzen entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Die folgende Tabelle enthält einige der wichtigsten Größen, die man ständig im Auge haben sollte:

Meßgröße	Empfehlung
Gesamter benutzter Plattenbereich	Der prozentuale Anteil sollte unter 70% liegen.
Gesamtgröße jeder Bibliothek	Prüfen Sie, welche Bibliotheken den meisten Platz belegen oder am schnellsten wachsen.
Gesamtzahl von Objekten	Prüfen Sie, welche Bibliotheken die meisten Objekte enthalten. Beachten Sie die Werte 150.000, 200.000 und 250.000, um Probleme zu vermeiden, wie sie oben beschrieben wurden.

Abbildung 2: Wichtige Meßgrößen

Eigenschaften von RTVDSKINF

Der CL-Befehl `RTVDSKINF`

- kann nicht interaktiv ausgeführt werden, sondern nur als Stapeljob.
- benötigt für die erfolgreiche Ausführung ein Benutzerprofil mit Berechtigung `*ALLOBJ`.
- speichert die gesammelten Daten in der Datei `QUSRSYS/QAEZDISK`. Bereits vorhandene Daten werden von `RTVDSKINF` überschrieben.

Bei Ausführung des Befehls sollte man entsprechende Zeit einkalkulieren. Je nach Größe des Systems kann diese im Stundenbereich liegen.

Es gibt keinen CL-Befehl, der die Gesamtgröße einer Bibliothek darstellt, obwohl der Befehl `Display Library DSPLIB` eine Bibliotheksgröße ermittelt, wenn man als Ausgabe `*PRINT` angibt. Mit dem CL-Befehl `RTVDSKINF` ist es seit langer möglich, Daten von allen Objekten auf der IBM i zu sammeln – vor allem für Bibliotheksobjekte. Die in `QUSRSYS/QAEZDISK` abgelegten Daten und Informationen

können mit dem CL-Befehl Print Disk Information (PRTDSKINF) in einem Report ausgedruckt werden. Der Report liefert eine Übersicht über den von verschiedenen Objekttypen belegten Speicherplatz.

```

                                     Plattenspeicherplatzbericht
Seite      1
5770SS1 V7R1M0 100423
S65F85ED 06.10.12 15:31:00 UTC

                                     Systeminformationen
Informationen erfasst . . . . . : 30.09.12 21:00:03
Anpassungsangaben für diesen Bericht:

Berichtsart . . . . . : *LIB
Gesamter Plattenspeicherplatz auf dem                               ASP-
Einheit . . . . . : *SYSBAS
  System in 1.000.000 Byte . . . . . : 140660
Bibliotheken . . . . . : *ALL
  Hauptspeichergröße in Megabyte . . . . . : 7744                 Größe
der kleinsten Bibliothek . . . . . : 0

Sortieren nach . . . . . : *SIZE
Maschinentyp-Modell . . . . . : 9406-520
Systemseriennummer . . . . . : 65-Fxxxx

                                     % der           Größe in
Beschreibung                               Platte      1.000.000 Byte
Benutzerbibliotheken                       14,63         20580,65
Benutzerverzeichnisse                      16,66         23428,38
Ordner und Dokumente                       0,00           0,49
QSYS                                       1,99         2797,55
Andere IBM Bibliotheken                    15,39        21648,48
Lizenzierter interner Code                  3,23         4536,55
Temporärer Speicherplatz                   4,61         6486,62
Freier Speicherplatz                        38,19        53712,84
Systeminterne Objekte                       4,83         6791,72
Objekte in keiner Bibliothek                0,05           74,45
TOTAL                                     99,58        140057,73

```

Abbildung 3: Mit PRTDSKINF erstellter Report

Vorschau:

Im nächsten Artikel werde ich Ihnen verschiedene Arten der Auswertung zeigen.

Bis dahin wünsche ich Ihnen weiterhin viel Spaß beim Vermehren Ihrer Fertigkeiten.