



Domino 8.5 新功能之 **DAOS**

Speaker: Cao Zi Kang
Staff Software Engineer

主要内容

- DAOS 简介
 - 原理
 - 好处及特性
 - DAOS Estimator 工具
 - 先决条件
- DAOS 配置及最佳实践
- 管理员常用命令
- 参考资料
- DAOS 问题解答

DAOS 原理

- NSF 由以下组件构成：
 - 设计元素
 - 视图索引
 - 文档
 - 附件
- Domino 8.5.x 服务器的新功能
Domino Attachment and Object Service (DAOS)
- 附件合并：减少服务器上存储的重复附件，一份起存，只存一份
- 适用于任何 Domino 支持的操作系统平台，
如 Windows, AIX, Redhat Linux, Solaris, System i 等

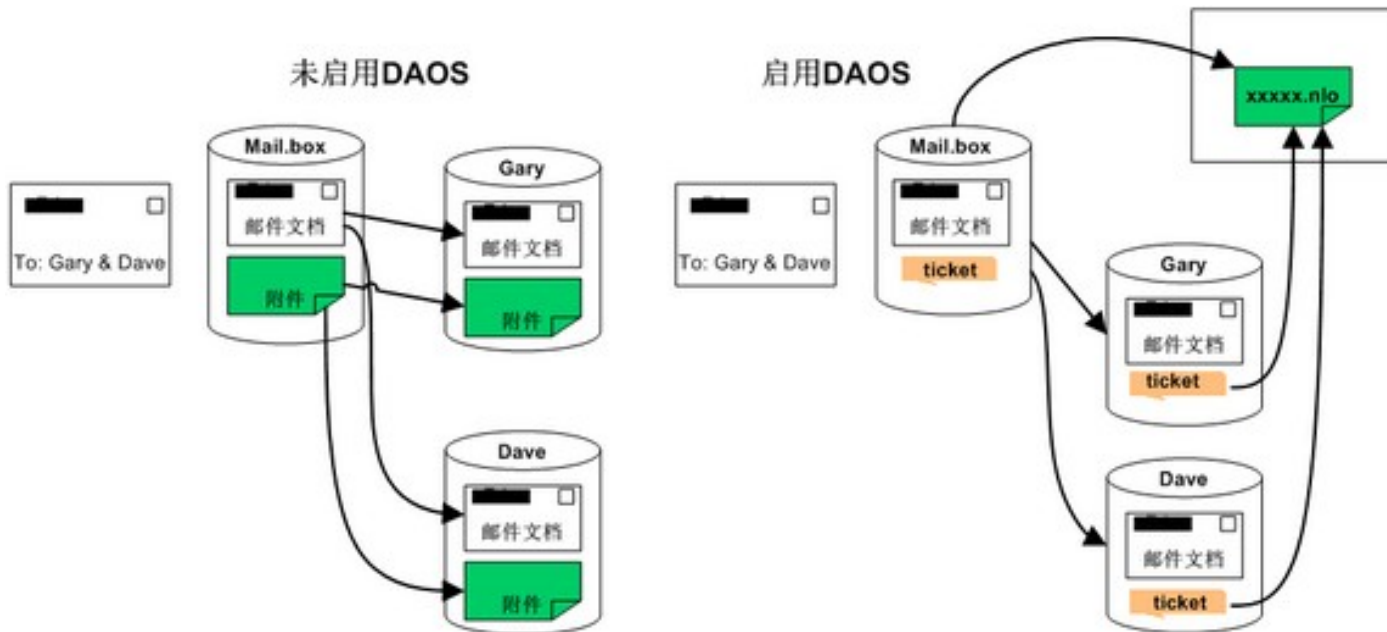
DAOS 原理

- 实现机制：（如图 1）
将附件加密存放在独立的路径下，从而减少 NSF 尺寸

附件占磁盘空间

启用 DAOS 之前：
10MB*2=20MB

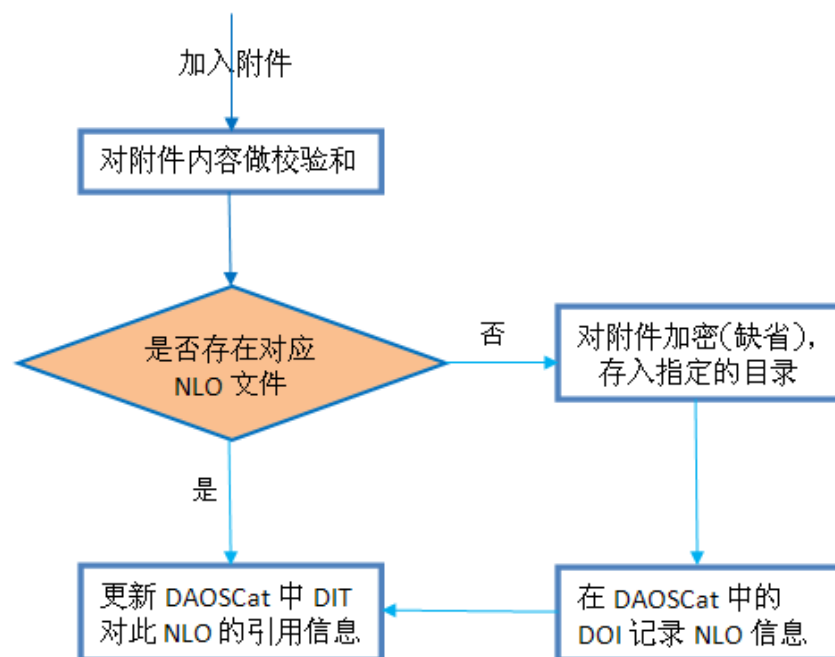
启用 DAOS 之后：
10MB



DAOS 原理

- **daos.cfg 文件**
记录 DAOS 在哪些路径下存放了 .NLO 文件，以及每个子目录下分别有多少个 .NLO 文件。
- **daoscat.nsf 数据库：**
 - 1) DAOS Object Index (DOI)
记录 .NLO 名称，.NLO 存储位置以及引用次数等信息
 - 2) DAOS ID Table (DIT)
记录已启用 DAOS 的 NSF 数据库信息以及指向 .NLO 的指针数目。
 - 3) 删除列表
记录指针数目为 0 的 .NLO 名称以及最后一个指针被删除的时间
- **NSF 数据库**
原附件被包含 .NLO 文件名的指针取代，DAOSMgr 将根据 NLO 的文件名去 DAOSCat.nsf 的 DOI 查询 .NLO 的位置
- **NLO 文件**
在指定的路径下加密存储的附件文件

实现机制：（如图 2）



注：请不要自行删除 daos.cfg 和 daoscat.nsf，这将会带来诸如产生重复 .NLO 文件，频繁读取 daoscat.nsf 及 .NLO 被意外删除等问题。

DAOS 好处

DAOS 如何节省存储空间和备份时间：（如表 1）

	未开启DAOS	开启DAOS		
NSF 大小(MB)	65121.24	23343.72		
NSF 备份耗时(分钟)	154.56	35.72		
NLO 大小(MB)	0	16044.34		
NLO 备份耗时(分钟)	0	82		
备份集大小(MB)	65121.24	39388.06	减少	39.52%
备份耗时(分钟)	154.56	117.72	节省	23.84%

DAOS 好处及特性

- 降低邮件路由磁盘 I/O
 - 提高数据库压缩效率
 - 节约增量备份时间
 - 节约宝贵的存储空间
 - 缩短视图索引重建时间
-
- 使用 DAOS Estimator (DAOSEST) 估算



对客户端透明
兼容不同版本的 ODS
对群集中其他服务器透明
支持 C API,
LotusScript 对象访问

DAOS 评估工具 (DAOSEST)

- DAOS Estimator 目前的最新版本是 1.5
 - 支持 Windows, Linux, AIX, i/OS400, Solaris, z/OS 等平台
 - 测试可在 Domino 6 以上版本运行
 - 对比 DAOS 启用前后的磁盘空间占用情况
 - 给出 “ DAOS 入门门槛 ” 的建议值
- DAOS Estimator 下载地址：
<http://www.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg24021920>
- DAOS Estimator 使用方法：
<http://www.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27014980>

```
IBM DAOS Savings Estimator tool, Version 1.0  
Copyright (c) IBM 2008. All rights reserved.
```

Database Name	<u>Orig</u> NSF Size	<u>New</u> NSF Size	<u>Num</u> Files	DAOS Files	<u>Dup</u> Files	<u>Compr</u> Size	Space Savings	DAOS Ob Size
l\k#####.nsf	3.1 GB	989.8 MB	6473	6473	2203	2.2 GB	424.7 MB	1.7 GB
\k#####.nsf	4.4 GB	1.0 GB	5083	5083	1492	3.4 GB	879.6 MB	2.5 GB
\k#####.nsf	136.5 MB	124.9 MB	87	87	12	11.6 MB	6.7 MB	4.9 MB
mail\k###.nsf	1.3 GB	330.2 MB	2437	2437	719	987.8 MB	301.4 MB	686.4 MB
mail\k###.nsf	550.0 MB	447.7 MB	824	824	210	102.3 MB	18.6 MB	83.8 MB

DAOS 决策

- DAOS 的最小文件下限应该设多大？

(Minimum size of object before Domino will store in DAOS)

答：这个最小文件下限允许的值从 4KB 直到 16MB，数值越小的话，
优势：符合条件的附件越多，磁盘空间节省越显著，
劣势：NLO 的数量越多，I/O 开销需求越高，

- 表 2. DAOS 最小文件下限与 NLO 文件数量、磁盘空间的关系（摘自 DAOS Estimator 输出）
- 0.0 KB will result in 2226347 .nlo files using 185.5 GB
- 64.0 KB will result in 1092894 .nlo files using 175.7 GB
- 128.0 KB will result in 708403 .nlo files using 163.6 GB
- 256.0 KB will result in 422087 .nlo files using 145.9 GB
- 512.0 KB will result in 219833 .nlo files using 120.2 GB

185.5GB
* 70%
=129.85GB

- DAOS 最小文件下限
512KB
对应120.2GB

185.5GB
* 80%
= 148.4GB

- DAOS 最小文件下限
256KB
对应145.9GB

- 最佳实践：.NLO 所占空间为最大空间的 70-80% 之间 129.85~148.4GB
- 根据上表，若 DAOS 最小文件下限设为 256 KB，对应的 .NLO 空间将占用 145.9GB，落在理想区间
- DAOS 最小文件下限建议选择 256,000

DAOS 决策

- 在这样的环境中使用 **DAOS** 将带来很大好处：
 - 数据库中的附件数量比较多，而且重复性较高
 - 访问附件相对不频繁
 - 需要经常做数据库压缩和备份
- 相对来说，下面的环境使用 **DAOS** 带来的好处较小：
 - 附件数量较少
 - 文件内嵌在文档中，而非以附件的方式存在
 - 有很多附件是加密的（加密的附件不能以 **DAOS** 存储）

DAOS 先决条件

- Domino 服务器和管理客户端的版本必须高于 8.5 ， 推荐 8.5.3 以上
- Domino 目录 (names.nsf) 设计必须基于 8.5 或更高的版本
- 禁用 DB2NSF 以及 Shared Mail
- 启用事务日志 (Transaction Logging)
- NSF 版本升级到 ODS 51 (Domino 8.5)

如何启用 DAOS

- 1. 设置新创建数据库版本为 ODS 51
编辑 notes.ini，加入参数，保存并关闭：
Create_R85_Databases=1
(注意结尾处保留一个空行)
- 2. 启用事务记录
 - 1) 编辑服务器文档，点击“事务记录”选项卡
 - 2) 将事务记录改为“已启用”
 - 3) 设置日志路径，建议您将 .TXN 文件保存在单独的磁盘上，且留足剩余空间
 - 4) 设置最大日志空间：循环样式建议设置为 4096 MB，最小值为 192 MB
 - 5) 其余项目保留默认值，保存并关闭服务器文档
 - 6) 重启 Domino 服务器

基本 | 安全性 | 端口... | 服务器任务... | Internet 协议... | MTA... | 杂项 | 事务记录 | 共享邮件 | DAOS

基本

事务记录:	<input type="checkbox"/> 禁用 <input checked="" type="checkbox"/> 启用
日志路径:	<input type="text" value="e:\translog\"/>
记录样式:	<input type="checkbox"/> 标准 <input checked="" type="checkbox"/> 循环
使用日志设备上的所有可用空间:	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否
最大日志空间:	<input type="text" value="4096"/> MB
自动修正已损坏数据库:	<input type="checkbox"/> 禁用 <input checked="" type="checkbox"/> 启用
运行时/重新启动首选项:	<input type="checkbox"/> 扩展 <input checked="" type="checkbox"/> 标准

限额

限额强制:	<input type="checkbox"/> 禁用 <input checked="" type="checkbox"/> 扩展文件时检查文件大小
-------	---

如何启用 DAOS

■ 3. 启用 DAOS

- 1) 编辑服务器文档，点击“DAOS”选项卡
- 2) 将“在 DAOS 中存储文件附件”改为“已启用”
- 3) 设置“Domino 之前的对象最小大小将存储在 DAOS 中”：
默认值 64000 字节，推荐值参考 DAOS Estimator 分析结果
- 4) 设置“DAOS 基本路径”：
默认值 daos，推荐设为 Domino 数据目录之外的路径，独立的物理磁盘最佳
- 5) 设置“延迟对象删除天数”：
默认值 30，推荐长于完整备份周期的天数
- 6) 保存并关闭服务器文档
- 7) 重启 Domino 服务器

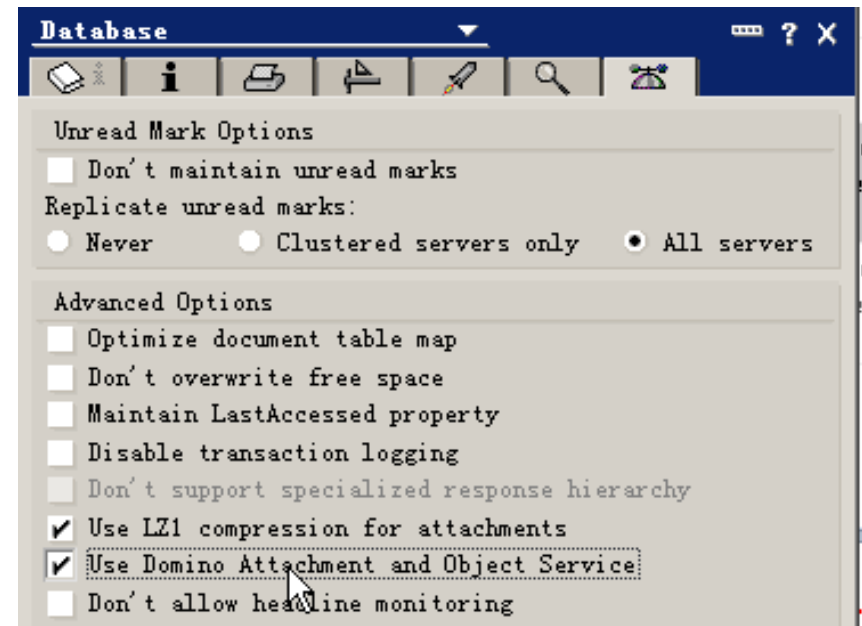
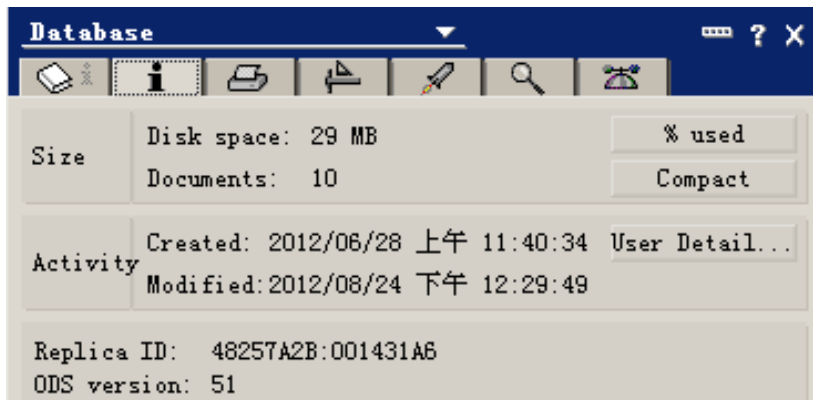
基本 | 安全性 | 端口... | 服务器任务... | Internet 协议... | MTA... | 杂项 | 事务记录 | 共享邮件 | DAOS | DB2 | L

DAOS 设置

在 DAOS 中存储文件附件:	『启用』
Domino 之前的对象最小大小将存储在 DAOS 中:	『64000』字节
DAOS 基本路径:	『E:\NLO\』
延迟对象删除天数:	『30』天

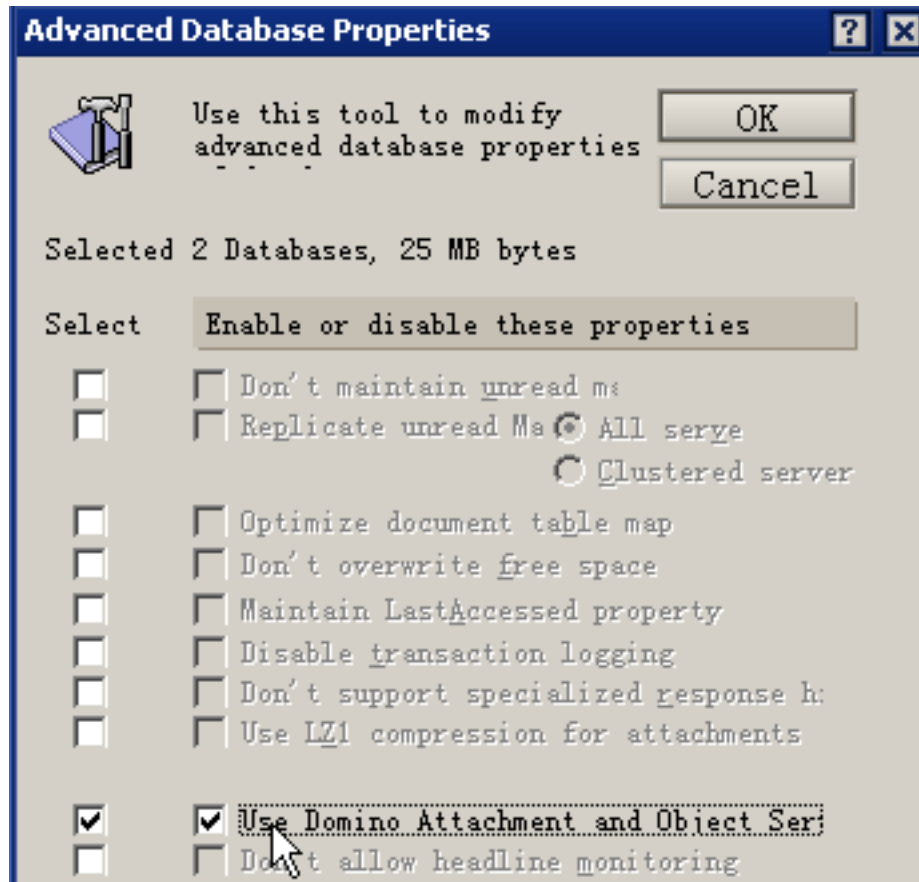
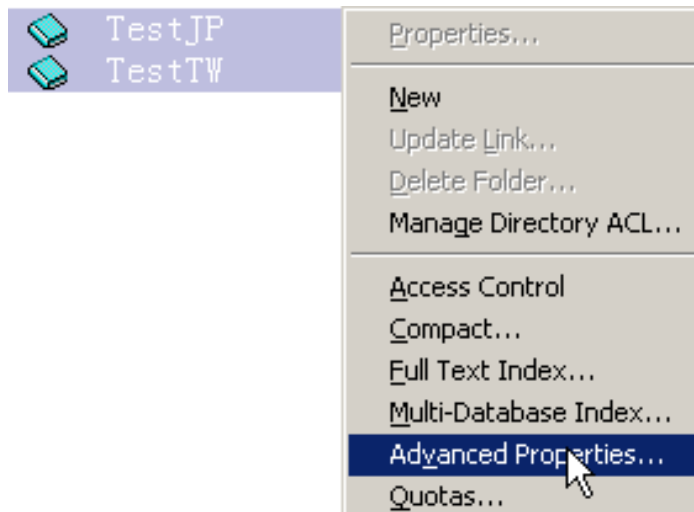
启用 DAOS

- 4. 针对 NSF 启用 DAOS
- 通过 Domino 命令
 - 启用 DAOS
load compact -c -daos on mail\user.nsf
 - 关闭 DAOS
load compact -c -daos off mail\user.nsf
- 通过 Notes 客户端



启用 DAOS

- 通过管理客户端



DAOS 管理命令

- 查看 DAOS 是否启用

```
>show server
```

```
DAOS : Enabled
```

- 1. 列出哪些数据库启用了 DAOS

```
>tell daosmgr dbsummary
```

```
DAOSMGR: List cataloged DAOS databases
```

Database Name	Count	State
C:\Domino\Data\mail\testtw.nsf	2	Synchronized

- 2. 查看 DAOS Manager 状态

```
>tell daosmgr status
```

```
catalogState = SYNCHRONIZED
```

- 3. 列出 DAOS 的统计信息

```
>show stat DAOS.ENGINE.*
```

```
DAOS.Engine.Catalog = Synchronized
```

```
DAOS.Engine.Encryption = Enabled
```

```
DAOS.Engine.Status = Enabled
```

- 4. 重新同步 DAOS Catalog

```
>tell daosmgr resync
```

```
DAOSMGR: Resync completed
```


DAOS 管理命令

- 5. 查找数据库引用的所有 .nlo 文件
>tell daosmgr listnlo -o dbname all dbname.nsf
- 6. 列出缺少的 .nlo 文件
>tell daosmgr listnlo -o missing.txt MISSING mail/user.nsf
- 7. 若 NSF 中指针指向不存在 .nlo 文件，删除文档
>load fixup -f -d dbname.nsf
- 8. 清理连续 60 天未被引用的 .nlo 文件
>tell daosmgr prune 60

常见问题

■ 1. 哪些数据库应该启用 DAOS ?

答：用户的邮件文件，服务器端的归档邮件， Mail*.box ， 包含很多附件的数据库
对于下列系统数据库不建议开启 DAOS :

Names.nsf, Admin4.nsf, 邮件记录 (MailJournal)

DAOS		文件写入	附件读取	附件写入
MAIL.BOX	邮件文件			
启用	启用	1 + N	1	1

N 为收件人的数目

■ 2. 如果服务器仅用于邮件路由中继，而没有任何用户邮箱，是否有必要开启 DAOS ?

答：没有必要，如果开启的话，请将“延迟对象删除天数”设置为较短的值。

■ 3. 如何对某个数据库禁用 DAOS ?

答：执行命令 `load compact -c -daos off mail\user.nsf`

■ 4. 有没有供管理员调试 DAOS 的参数？

答：当 DAOS Catalog 持续处于 Need Resync 状态，添加 notes.ini 参数

`DAOS_LOGGING=c:\debug\daos.txt STATE_CHANGE`

将会显示 DAOSMgr 调用堆栈信息，请

将输出的日志发给 IBM 技术支持工程师分析

常见问题

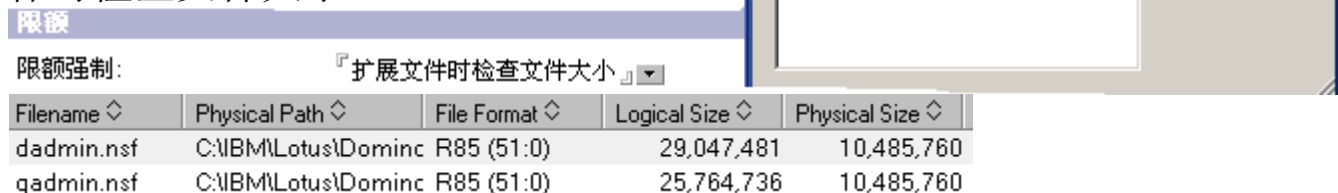
- **5. DAOS 文件夹下存放的 NLO 数量有没有上限？**
答：有，子文件夹编号从 0001 开始，每个子文件夹中最多可以存放 40,000 个附件，第 40,001 个附件会被自动写到新的子文件夹 0002 下，最多可以有 1000 个 DAOS 子文件夹，这样理论上 DAOS 支持的 NLO 上限为 40,000,000 个
- **6. 防病毒软件的配置在启用 DAOS 后是否改变？**
答：推荐安装 For Domino 的防病毒软件，Domino 使用服务器 ID 加密存储 .NLO 附件，防病毒软件应该无法辨识 .NLO，在使用针对操作系统文件级别的防病毒软件时，请将 DAOS 路径添加到例外列表中，避免 .NLO 文件被误判隔离
- **7. 群集服务器上启用 DAOS 有哪些注意事项？**
答：因为 DAOS 是针对服务器启用的，每台服务器会各自将附件加密，存储为 .NLO，然后各自更新 DAOS Catalog，所以多台 Domino 服务器不应共享 .NLO 文件的存储路径，也不要复制 Daoscat.nsf。

常见问题

■ 8. 启用 DAOS 之后，用户邮箱限额如何计算？

答：服务器文档 - 事务记录 - 限额强制，

- 按物理大小计算（不含附件），
请选择“添加注释时检查文件中使用的空间”
- 按逻辑大小计算（包含附件），
请选择“扩展文件时检查文件大小”
或“添加注释时检查文件大小”



限额强制: 『扩展文件时检查文件大小』

Filename	Physical Path	File Format	Logical Size	Physical Size
dadmin.nsf	C:\IBM\Lotus\Domino\c R85 (51:0)		29,047,481	10,485,760
qadmin.nsf	C:\IBM\Lotus\Domino\c R85 (51:0)		25,764,736	10,485,760

■ 9. 启用 DAOS 后，能否将生产环境备份的邮件文件恢复到测试环境中？

答：这样做有个前提，即：两个环境使用了相同的服务器 ID。

DAOS 默认将用当前服务器 ID 中的密钥去加密 .NLO 附件，这样所生成的 .NLO 文件无法被其他服务器 ID 的密钥所解密。

- 若要取消加密， Mail\ 所在的磁盘分区需要预留足够的剩余空间
- 执行命令 `load compact -daos off mail\` 禁用 DAOS
- 然后设置 notes.ini 参数：
DAOS_ENCRYPT_NLO=0
- 再执行命令 `load compact -daos on mail\` 开启 DAOS
然后将 .NLO 文件备份、恢复到其他环境中。

DAOS 备份

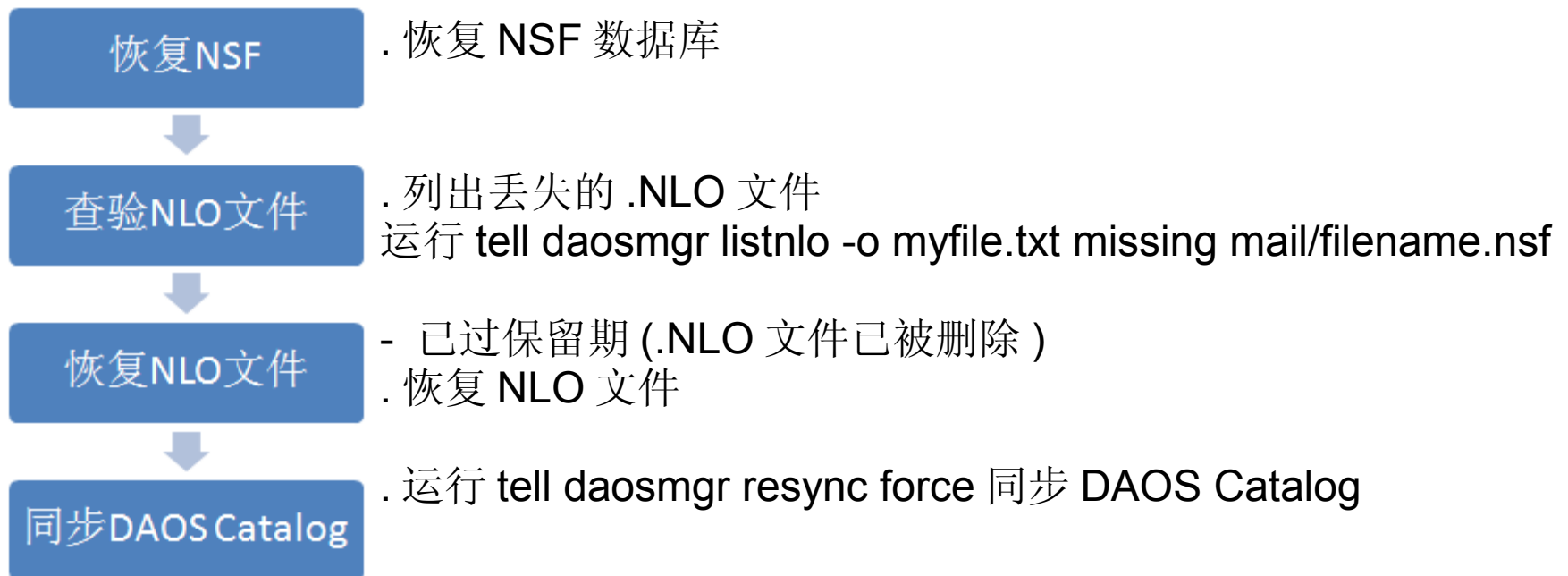
- 您需要使用与 Domino 兼容的备份工具，通过 Domino 提供的 API 备份 NSF 数据库。
- 由于 .NLO 文件从创建到由于过期未被引用而被删除只有两个状态，所以操作较为简单，可以通过文件系统直接备份。
- 如果采用联机备份，因为备份 NSF 过程中可能会生成新的 .NLO 文件，所以需要先备份 NSF，再备份 .NLO。
- 不要备份和恢复 daoscat.nsf 或 daos.cfg

DAOS 恢复

1. 服务器级别推荐的恢复顺序:

- . 恢复 Data 路径下的所有 NSF
- . 恢复 NLO
- . 运行 `Tell daosmgr resync force` 同步 DAOS Catalog

2. 数据库级别推荐的恢复顺序:



回顾与总结

- DAOS 原理
- DAOS 优势
- DAOS 最佳实践
- DAOS 管理命令
- DAOS 常见问题

参考资料

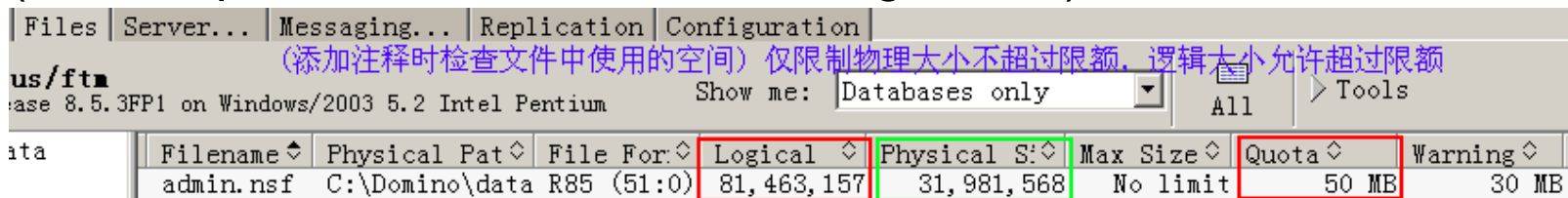
- DAOS 部署指南（英文）
URL: http://www-10.lotus.com/ldd/dominowiki.nsf/dx/DAOS_Deployment_Guide
- DAOS for Notes and Domino 8.5 学习手册 (英文)
URL: [http://www-10.lotus.com/ldd/learnwiki.nsf/dx/daos.pdf/\\$file/daos.pdf](http://www-10.lotus.com/ldd/learnwiki.nsf/dx/daos.pdf/$file/daos.pdf)
- Open Mic 技术讲座 :2010 年 6 月 16 日, DAOS 专题（英文）
URL: <http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21432989>
- IBM Lotus Notes / Domino 8.5 的 DAOS 功能大幅节省服务器存储开销（英文）
URL: <http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/notes85-daos/index.html>
- Lotus Domino 附件存储革命: Domino 附件和对象服务（DAOS）
URL: <http://www.ibm.com/developerworks/cn/lotus/domino-daos/index.html>
- DAOS 实施检查列表（英文）
URL: <http://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21415556>

Q&A



DAOS 问题解答

- 问题 1：是否允许群集成员 Server1 开启了 DAOS，Server2 未开启 DAOS？
- 解答：这种情况是支持的。当两台服务器复制时，未开启 DAOS 的服务器 Server2 会在 NSF 中完整存储文档附件，而不仅仅是 NLO 指针。对于两台群集服务器都启用 DAOS 的场景，请注意第 19 页的提示，不要共享存储路径，也不要复制 DAOS Catalog。
- 问题 2：DAOS 对邮箱限额是否有影响？如用户甲在启用 DAOS 的 Server1 上限额 150MB，未启用 DAOS 的 Server2 上限额也是 150MB，有没有区别？
- 解答：请参考第 20 页的内容。如果限额 150MB 指的是逻辑大小，Server1 的邮件副本和 Server2 的邮件副本对用户操作是没有区别的。如果设置的限额 150MB 指的是物理大小，
(Check space used in file when adding a note)



The screenshot shows the Domino configuration tool interface. At the top, there are tabs for Files, Server..., Messaging..., Replication, and Configuration. Below the tabs, there is a text area with a blue note: "(添加注释时检查文件中使用的空间) 仅限制物理大小不超过限额, 逻辑大小允许超过限额". Below this, there is a dropdown menu set to "Databases only" and a "Tools" button. At the bottom, there is a table with columns: Filename, Physical Pat, File For, Logical, Physical S, Max Size, Quota, and Warning. The row for "admin.nsf" shows a Logical size of 81,463,157 and a Physical size of 31,981,568. The Quota is set to 50 MB and the Warning is 30 MB.

Filename	Physical Pat	File For	Logical	Physical S	Max Size	Quota	Warning
admin.nsf	C:\Domino\data	R85 (51:0)	81,463,157	31,981,568	No limit	50 MB	30 MB

Server1 上实际允许用户存放的附件比 Server2 更多。

DAOS 问题解答

- 问题 3：使用 Symantec 对服务器端数据备份，在启用 DAOS 后，需要备份 NSF 以及所有的 NLO 文件，那么恢复的步骤有何差别？
- 解答：请参考第 22 页的内容。如果恢复到服务器，将 NSF 恢复到服务器之后，还请运行命令 `tell daosmgr listnlo -o myfile.txt missing mail/filename.nsf` 查验 NLO 文件是否有缺失。如果得到 0 entries processed 说明没有缺失，否则还需要继续从更早的备份恢复丢失的 NLO 文件。
如果恢复到本地客户机，与此前的操作步骤没有差别。
- 问题 4：为何在恢复 NSF 之后需要运行命令同步 DAOS Catalog. ?
- 解答：请参考第 5 页的内容，由于恢复 NSF 前 Daoscat.nsf 中 DIT 表和 DOI 表记录的信息与恢复 NSF 后实际情况不符（如：NLO 的指针数，或删除列表），可能会导致重复数据或附件丢失。
如果您执行 `tell daosmgr dbsummary` 得到的结果并非 Synchronized 请执行 `tell daosmgr resync force` 强制同步 DAOS Catalog

DAOS 问题解答

- 问题 5：服务器运行 Domino 8.5.2 FP3，NSF 的版本目前还是 ODS 43，如何升级到 51？
- 解答：
- 请参考第 12 页的内容，确认在服务器 notes.ini 中添加：
`Create_R85_Databases=1`
然后执行 `Load Compact -c` 命令，ODS 版本将升级到 ODS 51

注意：执行 `Load compact -c -daos on` 命令
即可同时完成 ODS 的版本升级和开启 DAOS 的功能。

- 问题 6：DAOS 对于本地受控副本是否有影响？
- 解答：DAOS 是一项基于服务器的新功能，对于服务器存储空间和磁盘 I/O 性能可以提升，对用户本地的邮件副本没有影响，用户不会感觉有什么变化。

DAOS 问题解答

- 问题 7： OA 应用文档数据库中包含众多的附件，是否可以启用 DAOS？
- 解答：可以选择性的针对部分 OA 应用数据库开启 DAOS，只要数据库中包含重复附件，启用 DAOS 就会看到好处。

- 问题 8：群集中两台服务器都启用了 DAOS，数据库副本数量相同，DAOS 设置相同。常用的服务器 .NLO 数据比另一台服务器多了 100G，有时文档附件重复对应多个 NLO，这是什么原因？
- 解答：有一种情况是由于文档中的附件被用户修改后，虽然文档 ID 没有改变，但内容发生改变，DAOS Manager 会生成新 NLO 的附件。建议：查看 Console.log 是否包含 DAOS 相关的错误信息，检查 DAOS Catalog 状态，并尝试同步，看问题是否解决。请记录查验问题重现的步骤，与 Lotus 售后技术支持联系解决。

DAOS 问题解答

- 问题 9：第 10 页提到，
相对来说，下面的环境使用 DAOS 带来的好处较小：
文件内嵌在文档中，而非以附件的方式存在
能否再解释一下内嵌具体的含义是什么？
- 解答：某些类型的文件如：保存引入的图片 (In-line Image)、OLE 对象等，这些是不被 DAOS 涵盖的。附加到 RTF 域的附件隶属于文档。这些文档会被 DAOS Manager 管理，并将附件存储为 NLO 文件。
- 问题 10：DAOS 启用后，能否通过管理客户端在群集中的其他服务器上创建副本？
- 解答：DAOS 启用后，不支持 Domino R8 的 Accelerated Create Replica 方式，这种情况下，如果通过管理客户端在其他服务器上创建副本，会使用传统的方式（即：先创建复制存根，再复制初始化）完成。

DAOS 问题解答

- 问题 11：启用 DAOS 时设置的路径是缺省值，如 c:\Domino\data\daos，现在如何修改 DAOS 存储路径为 F:\DAOS？
- 解答：具体的步骤：
 1. 先修改服务器文档中 DAOS 存储路径，如： F:\DAOS
 2. 关闭 Domino 服务器
 3. 在操作系统中创建新的目录 F:\DAOS
 4. 删除 daos.cfg 文件
 5. 将 DAOS 原始存储路径下的子文件夹 (0001,0002,0003...) 移动到新的路径下 F:\DAOS 下
 6. 添加 notes.ini 参数：
DAOSBASEPATH=F:\DAOS
 7. 在命令行提示符下执行 'ndaosmgr resync' 等待其执行完毕。
 8. 重新启动 Domino 服务器

* 以上步骤仅适用于 Windows 平台，其他平台请参考：

标题： How can I move the location of the DAOS subdirectory
链接： <http://www.ibm.com/support/docview.wss?rs=899&uid=swg21415153>



多谢

Thank You

- IBM 蓝色麦动技术交流讲座资料下载：
URL: <http://www-01.ibm.com/software/cn/passportadvantage/support.html>