



Sun StorEdge™ Availability Suite 3.2

Remote Mirror 軟體 管理與操作指南

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

文件號碼：817-4771-10
2003 年 12 月，修訂版 A

請將關於本文件的意見傳送至：<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

Copyright© 2003 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. 版權所有。

Sun Microsystems, Inc. 對本產品中的相關技術擁有智慧財產權。特別是，且無限制地，這些智慧財產權可包含一或多項 <http://www.sun.com/patents> 中列示的美國專利，以及一或多項在美國或其他國家的專利或申請中的專利。

本文件以及其所屬的產品按照限制其使用、複製、分發和反編譯的授權許可進行分發。未經 Sun 及其授權許可頒發機構的書面授權，不得以任何方式、任何形式複製本產品或本文件的任何部分。

協力廠商軟體，包括字型技術，由 Sun 供應商提供許可和版權。

本產品的某些部分從 Berkeley BSD 系統衍生而來，經 University of California 許可授權。UNIX 是在美國和其他國家的註冊商標，經 X/Open Company, Ltd. 獨家許可授權。

Sun、Sun Microsystems、Sun 標誌、AnswerBook2、docs.sun.com、Sun StorEdge 和 Solaris 是 Sun Microsystems, Inc. 在美國和其他國家的商標或註冊商標。

所有的 SPARC 商標都按授權許可使用，是 SPARC International, Inc. 在美國和其他國家的商標或註冊商標。具有 SPARC 商標的產品都基於 Sun Microsystems, Inc. 開發的架構。

Adobe® 標誌是 Adobe Systems, Incorporated 的註冊商標。

Products covered by and information contained in this service manual are controlled by U.S. Export Control laws and may be subject to the export or import laws in other countries. Nuclear, missile, chemical biological weapons or nuclear maritime end uses or end users, whether direct or indirect, are strictly prohibited. Export or reexport to countries subject to U.S. embargo or to entities identified on U.S. export exclusion lists, including, but not limited to, the denied persons and specially designated nationals list is strictly prohibited.

本資料按「現有形式」提供，不承擔明確或隱含的條件、陳述和保證，包括對特定目的或非侵害性的商業活動和適用性的任何隱含保證，除非這種不承擔責任的聲明是不合法的。



請回收



Adobe PostScript

目錄

前言 xiii

1. 簡介 1

摘要 1

Remote Mirror 軟體的功能 2

3.2 版的功能 3

Remote Mirror 軟體架構 5

檔案系統複製 6

容體集 7

我可以使用哪種容體？ 7

原始分割區和容體 8

我可以配置幾個容體？ 8

I/O 群組 8

叢集環境中的群組 9

記憶體需求 9

Volume Manager 軟體 10

網路通訊協定和 TCP/IP 連線 10

TCP/IP 連接埠的使用 10

預設的監聽埠 11

防火牆和 Remote Mirror 軟體	11
一對多、多對一與多躍點容體集	12
依序寫入與容體集群組	12
共同備份	13
VTOC 資訊	14
2. 複製和同步化模式	15
複製模式	15
同步複製模式	16
非同步複製模式	16
同步化模式	16
完全同步化	17
更新重新同步化	17
反向完全同步化	19
反向更新同步化	19
日誌	21
選擇更新或完整重新同步化	21
選擇自動或手動重新同步化	22
使用 Remote Mirror 軟體與 Point-in-Time Copy 軟體	22
複製藍本	24
一對多複製	24
多對一複製	25
多躍點複製	26
3. 準備使用軟體	29
增加允許的預設容體數目	29
使用超過 64 個容體集	30
增加儲存容體裝置之限值	30

▼ 增加儲存容體之限值	30
設定點陣圖容體	31
自訂容體集	32
限制到容體集的存取	32
設定容體集檔案	32
指令與 I/O 群組作業	34
I/O 群組中的失敗作業	34
指令和 Sun Cluster 作業	34
dsbitmap 點陣圖大小計算公用程式	34
 4. 使用 Remote Mirror 軟體	 37
入門	38
啓動容體集	38
▼ 啓動容體集	38
初次建立容體備份	39
▼ 在更新期間同步化容體	39
更新次要容體	40
▼ 重新同步化主要和次要容體	40
若網路連結失敗	41
當不重新同步化容體時	41
自動同步化	42
手動重新同步化容體	42
災後復原演練	42
▼ 進行主要容體或站點故障的演練	43
▼ 進行次要容體或站點故障的演練	43
處理主要容體故障	44
主要站點災後之復原	45
由次要站點復原主要站點	45

停用遠端複製 45

調換 Remote Mirror 主機 46

rdc.cf 範例檔 46

▼ 停用站點 A 的軟體 47

▼ 將站點 B 次要主機變更爲主要主機 48

5. scmadm 指令 49

日誌檔 50

語法摘要 50

指令切換器 51

指令選項 55

該由哪一部主機發出指令？ 56

啓用和停用容體集 57

啓用容體集 57

停用容體集 58

新增和刪除 Point-in-Time Copy 軟體容體 59

停止複製和啓動日誌記錄 60

同步化和更新容體集 61

重新啓動最初的同步化作業 62

在主要容體或網路連結失敗後執行反向複製或更新 62

啓動完整同步化作業 62

啓動更新重新同步化作業 63

等待同步化執行完成 65

重新配置或修改容體集 65

在容體集中變更點陣圖容體 66

將容體集移至另一個 I/O 群組 66

▼ 從 I/O 群組移除容體集 67

▼ 將容體集移至另一個 I/O 群組 67

變更容體集的複製模式	68
▼ 從 I/O 群組移除容體集並變更複製模式	69
更新容體集資訊	69
更新磁碟叢集標籤名稱	70
顯示容體集資訊	71
顯示容體集與 I/O 群組狀態	71
容體集與 I/O 群組名稱清單	73
顯示連結狀態	74
啓用或停用自動同步化	74
在 Sun Cluster 使用自動同步化	75
設定非同步化佇列	75
調整非同步化佇列	76
非同步化模式和佇列	77
▼ 顯示目前的佇列大小	78
大小正確的佇列範例輸出	79
大小不正確的佇列範例輸出	80
管理磁碟佇列	80
設定非同步執行緒數目	81
A. dsstat 和儲存快取統計	83
範例	85
詞彙	89
索引	91

圖表

圖 1-1	Remote Mirror 軟體架構	6
圖 1-2	Remote Mirror 軟體使用的 TCP/IP 連接埠位址	11
圖 1-3	共同備份的容體集	13
圖 2-1	完全同步化（容體對容體複製）	17
圖 2-2	次要容體集之更新重新同步化	18
圖 2-3	反向完全同步化	19
圖 2-4	反向更新同步化	20
圖 2-5	一對多容體集複製	25
圖 2-6	多對一容體集複製	26
圖 2-7	多躍點容體集複製	26

表格

表 1-1	Remote Mirror 軟體的功能	2
表 3-1	容體集檔案格式欄位	33
表 4-1	本章所使用的範例名稱和裝置	37
表 4-2	本程序所使用的範例名稱和裝置	47
表 5-1	依功能分類的指令切換器	51
表 5-2	依照字母順序的指令切換	53
表 5-3	指令選項	55
表 5-4	發出指令之主機	56
表 A-1	dsstat 選項	84
表 A-2	dsstat 顯示欄位	87

前言

《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Remote Mirror 軟體管理與操作指南*》說明 Sun StorEdge™ Remote Mirror 軟體及其用法。本指南乃提供給使用 Solaris™ 作業環境和相關磁碟儲存系統之經驗豐富的系統管理員。

注意 – 本軟體之前稱為 Sun StorEdge Network Data Replicator (SNDR) 軟體。

在您閱讀本書之前

為充分運用本文件中的資訊，您必須對以下文件中討論的主題有充分瞭解：

- 《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 軟體安裝指南*》
- 《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 軟體版次注意事項*》

若要正確作業，您必須依照安裝和發行文件裡的說明來安裝 Remote Mirror 軟體。

本書編排架構

第一章提供 Remote Mirror 軟體的一般資訊。

第二章說明 Remote Mirror 的同步化和複製模式。

第三章說明如何配置和準備使用軟體。

第四章解說 Remote Mirror 軟體作業，包括啟動、同步化和復原演練。

第五章說明 `sndradm` 指令的使用。

附錄 A 說明 `dsstat` 報告和監視指令。

使用 UNIX 指令

本文件可能不包括有關基本 UNIX[®] 指令及程序的資訊，例如關閉系統、啓動系統及配置裝置。請參閱以下文件資料以取得相關資訊：

- 系統隨附的軟體文件資料
- Solaris[™] 作業環境的文件資料（位於下列網址）
`http://docs.sun.com`

印刷排版慣例

字體或符號 ¹	意義	範例
<code>AaBbCc123</code>	指令、檔案和目錄的名稱； 電腦螢幕的輸出。	編輯您的 <code>.login</code> 檔案。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有檔案。 % You have mail.
<code>AaBbCc123</code>	您鍵入的內容，與電腦螢幕 輸出不同。	% <code>su</code> Password:
<i><code>AaBbCc123</code></i>	書名、新字或專有名詞、或 要強調的文字。 以實際的名稱或數值取得指 令行變更。	請參考《使用者指南》中的第六章。 這些是類別選項。 您必須是超級使用者才能執行此項操作。 若要刪除檔案，請鍵入 <code>rm 檔案名稱</code> 。
<code>[]</code>	在語法上，中括弧表示內含 引數是可選的。	<code>scmadm [-d sec] [-r n[:n][:n]...][-z]</code>
<code>{arg arg}</code>	在語法上，大括弧和直線表 示必須指定內含引數之一。	<code>sndradm -R b {p s}</code>

¹ 您瀏覽器的設定可能與上述設定不同。

Shell 提示符號

Shell	提示符號
C shell	機器名稱 %
C shell 超級使用者	機器名稱 #
Bourne shell 與 Korn shell	\$
Bourne shell 與 Korn shell 超級使用者	#

相關文件資料

適用範圍	書名	文件號碼
線上說明手冊	sndradm iiadm dsstat kstat svadm	無
最新版次資訊	《Sun StorEdge Availability Suite 3.2 軟體版次注意事項》	817-4776
	《Sun Cluster 3.0/3.1 和 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 軟體版次注意事項補充資料》	817-4786
安裝和使用者	《Sun StorEdge Availability Suite 3.2 軟體安裝指南》	817-4766
	《SunATM 3.0 Installation and User's Guide》	805-0331
	《SunATM 4.0 Installation and User's Guide》	805-6552
	《Sun Gigabit Ethernet FC-AL/P Combination Adapter Installation Guide》	806-2385
	《Sun Gigabit Ethernet/S 2.0 Adapter Installation and User's Guide》	805-2784
	《Sun Gigabit Ethernet/P 2.0 Adapter Installation and User's Guide》	805-2785
	《Sun Enterprise 10000 InterDomain Networks User Guide》	806-4131

適用範圍	書名	文件號碼
系統管理	《Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 軟體管理與操作指南》	817-4761
叢集使用方式	《Sun Cluster 3.0/3.1 和 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 軟體整合指南》	817-4781
配置	《Sun Enterprise 10000 InterDomain Network 配置指南》	806-6975

存取 Sun 文件資料

若要檢視、列印或購買各種精選的 Sun 文件資料及其本土化版本，請至：

<http://www.sun.com/documentation>

聯絡 Sun 技術支援

若本文件無法解決您對本產品相關技術上的疑惑，請至以下網址尋求協助：

<http://www.sun.com/service/contacting>

Sun 歡迎您的指教

Sun 一直致力於改善相關的文件資料，因此歡迎您提出批評和建議。您可至下列網站留下您的意見：

<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

請在您的意見中註明本文件的書名和文件號碼：

《Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Remote Mirror 軟體管理與操作指南》，
文件號碼：817-4771-10

簡介

本章說明下列事項：

- 第 1 頁的「摘要」
- 第 5 頁的「Remote Mirror 軟體架構」
- 第 6 頁的「檔案系統複製」
- 第 7 頁的「容體集」
- 第 10 頁的「Volume Manager 軟體」
- 第 10 頁的「網路通訊協定和 TCP/IP 連線」
- 第 11 頁的「防火牆和 Remote Mirror 軟體」
- 第 12 頁的「一對多、多對一與多躍點容體集」
- 第 12 頁的「依序寫入與容體集群組」
- 第 13 頁的「共同備份」

摘要

Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Remote Mirror 軟體是 Solaris 作業環境的容體等級的複製軟體。您可以使用此軟體在實體上分開的主要和次要主機之間進行磁碟容體的即時複製。

作為災後復原和企業永續方案的一部分，Remote Mirror 軟體能使您在遠端站點保有重要資料的最新備份。您也可以演練資料復原策略，將資料錯誤移轉至遠端站點。之後，您可以寫入發生在原始磁碟的任何資料變更。Remote Mirror 軟體透過任何支援 TCP/IP 的 Sun 網路配接卡來傳輸資料。

當應用程式存取資料容體並持續將資料複製到遠端站點時，Remote Mirror 軟體是在作中的。軟體在連接一個或多部主機的儲存裝置上，以容體等級進行作業。

您也可以藉由發出將主要和次要站點容體*同步化*的指令，來更新次要站點容體上的資料。您可以利用指令*反向同步化*容體，將資料從次要容體復原到主要容體上。反向同步化即所謂的執行*反向更新*。從主要站點更新到次要站點即所謂的*正向重新同步化*。

Remote Mirror 軟體的功能

表 1-1 說明 Remote Mirror 軟體的功能。

表 1-1 Remote Mirror 軟體的功能

功能	作用 . . .
以磁碟為基礎的非同步佇列	在有效啟動較大佇列的磁碟和記憶體上建立非同步佇列。
啓動日誌	每當 Remote Mirror 軟體停用或中斷，皆能持續日誌的作業。
災後復原演練	模擬災難，但不確認容體的資料變更。
Remote Mirror 容體集的群組	<p>藉由組成容體集群組，以同步控制 Remote Mirror 軟體容體集。對需維護容體群組內容一致性的安裝作業而言，此功能十分重要。</p> <p>I/O 群組是一群擁有相同群組名稱、主要與次要介面以及鏡像模式的 Remote Mirror 軟體集。不容許混合群組（其中一個軟體集為非同步鏡像模式，而另一個軟體集為同步鏡像模式）。</p> <p>Remote Mirror 軟體維護群組容體的寫入順序，確保次要容體的資料與對應的主要容體資料一致。</p>
多躍點容體集	將資料由主要容體複製到次要容體；接著次要容體再將資料複製到另一個次要容體，依此類推，以交錯相連的方式不斷複製。請參閱第 12 頁的「一對多、多對一與多躍點容體集」。
共同備份	同時將資料備份傳送到遠端容體並從遠端容體接收資料備份，亦稱為 <i>雙向關係</i> 。
一對多容體集	將資料由一主要容體複製到多個常駐於一個或多個站點之次要容體。當您執行正向重新同步化時，您可以同步化一個或所有容體集。在此情況下，請對每個容體集個別發出指令。您也可利用特定的次要容體更新主要容體。請參閱第 12 頁的「一對多、多對一與多躍點容體集」。
重新同步最佳化	在磁碟、連結、系統及儲存平台中斷作業後重新同步容體；僅複製從上次同步化以來已修改之區塊
RAID 支援	在您的 Remote Mirror 軟體策略中採用 RAID 容體。容體可為任一 RAID 等級。
安全性和網路通訊協定	<p>Sun Solaris 8 與 9 作業環境支援 Internet Security Protocol (IPsec)，在其中使用 3.2 版十分安全且有效率。Solaris 8 與 9 作業環境同時也支援 Internet Protocol Version 6 (IPv6)。（Solaris 7 作業環境並不支援 IPv6）。</p> <p>3.2 版不必用到 <code>.rhosts</code> 檔。將執行 Remote Mirror 3.2 版軟體的每部主機的主機名稱置於每台機器的 <code>/etc/hosts</code> 檔中。</p>

表 1-1 Remote Mirror 軟體的功能 (接上頁)

功能	作用...
停用和啓動遠端複製控制	以邏輯容體的等級妥善控制複製作業。 您可以藉由將這些容體指定爲 Remote Mirror 軟體容體集的容體來將含有重要資料的容體包括在內。您也可以將含有不重要資料的容體排除在 Remote Mirror 軟體選項之外。
Sun StorEdge Point-in-Time Copy 軟體整合	爲您的資料製作即時的容體副本，作爲即時調整與復原之用。
實體獨立站點間的同步與非同步容體複製	利用實體上獨立的主要與次要站點，規劃災後復原與企業永續方案。Remote Mirror 軟體之設計爲非限定連結，亦即該軟體可使用任何支援 TCP/IP 的 Sun 網路配接卡。 本端磁碟發生問題時仍能持續存取遠端資料（視 Remote Mirror 軟體的配置內容而定）。

3.2 版的功能

以下功能爲 Sun StorEdge Availability Suite 軟體 3.2 版的 Remote Mirror 軟體新功能。

以磁碟爲基礎的非同步佇列

在 Remote Mirror 軟體 3.2 版中，資料可以排於磁碟和記憶體上的佇列。預設爲使用以記憶體爲基礎的佇列。

以磁碟爲基礎的佇列會啓動：

- 非同步複製模式中的較大本端佇列
- 較大的 I/O 活動激增，不會影響應用程式的回應時間

如果以磁碟爲基礎的佇列逐漸堆積，Remote Mirror 軟體就會進入非阻攔（亦稱爲記錄日誌）模式。

阻攔模式

在非同步模式中使用 Remote Mirror 軟體時，是預設使用阻攔模式。阻攔模式可確保封包寫入次要站點的順序。

如果非同步佇列在軟體於阻攔模式下執行時堆積，可能會對應用程式的回應時間有負面影響。在從佇列移除寫入作業之前必須確認寫入作業，如此才可以避免，或阻攔更多到佇列的寫入作業，直到空間足夠爲止。

非阻攔模式

在 Remote Mirror 軟體的非同步作業中，非阻攔模式是選擇使用的。在非阻攔模式中，若非同步佇列堆積，則會放棄該佇列，而且 Remote Mirror 軟體會進入日誌模式。

在日誌模式中，點陣圖是用來記錄寫入的。應用程式的寫入不會遭到阻攔，但寫入順序在記錄過程中卻會遺失。但是，應用程式的回應時間卻不會因此而有重大的延遲。

在佇列堆積且後續項目進入日誌模式後，請執行更新同步化以同步化主要和次要站點上的資料。

多重非同步清理器執行緒

Remote Mirror 軟體現在已可使用多重清理器 (flusher) 執行緒從非同步佇列增加排出率。這允許在網路上的單個一致性群組或容體集出現多重 I/O。佇列清理器執行緒的預設數量為 2。

如果您想要執行與 Sun StorEdge Availability Suite 3.1 Remote Mirror 軟體中相似的作業，請將清理器執行緒設為 1。您可以在低延遲網路環境中將執行緒的數量增加到超過 2 以取得較佳的效能。

在使用多重執行緒時，寫入作業通常會脫序到達次要站點。為避免在次要站點發生此問題，在主要站點會將順序編號加入所有資料寫入。次要站點會依據順序編號來管理接收的資料。基本上，在次要站點會復原寫入順序。脫序到達的寫入會先儲存在記憶體中，直到前一個寫入到達為止。

要在主要站點使用多重非同步清理器執行緒，次要站點就需要更多記憶體。次要站點追蹤的每個群組或未群組的容體集最多可擁有 64 個等待中的要求，以及 64 個位於次要站點記憶體中的要求。記憶體需求須視追蹤的群組或容體集數量、最多要求數 64、以及寫入的大小而定。

當群組或容體集的要求數達到 64，次要站點就會阻止主要站點發出更多該群組或容體集的要求。

如果封包到達時記憶體不足，就會拒絕封包，而且所有的群組和容體集會進入次要站點的日誌模式。

請參閱第 9 頁的「記憶體需求」以取得更多的資訊。

通訊協定變更

Remote Mirror 軟體的通訊協定已增強為可使用軟體的改良非同步清理率和網路頻寬使用。

軟體通訊協定也已增強為能更有效率地與新型以磁碟為基礎的非同步佇列及其相關多重清理器執行緒搭配使用。

合併寫入

如果可以的話，Remote Mirror 軟體會結合，或合併多個有順序的主要容體寫入到單一網路寫入中。從應用程式的寫入大小和網路封包大小會影響 Remote Mirror 軟體合併寫入的能力。合併寫入有二個重要的好處：

- 增進非同步佇列的排出率。
- 增進網路頻寬的使用。

Remote Mirror 軟體架構

核心 Remote Mirror 軟體碼是一個核心模組，乃連接網路儲存體控制模組 (nsctl) 架構的介面。軟體可在任何可透過 nsctl 架構進行存取的裝置上進行配置。sndradm CLI 是外部使用者介面，用來管理 Remote Mirror 軟體。

圖 1-1 顯示儲存容體 (SV) 驅動程式、Remote Mirror 軟體和其他 nsctl 架構之間的關係。I/O 指令和資料透過 Sun StorEdge 儲存容體 (SV) 驅動程式軟體進入並退出 Remote Mirror 軟體。透過 nsctl 的傳遞，資料會流過 Remote Mirror 軟體（選擇性地流過 Point-in-Time Copy 軟體），並流過儲存裝置區塊快取 (SDBC) 驅動程式，然後至其儲存陣列上或使用者空間中的目的地。

SV 驅動程式會攔截 I/O 指令到達 Remote Mirror 容體，並引導指令穿過 Sun StorEdge I/O 堆疊到達儲存容體裝置驅動程式或 Volume Manager。SV 驅動程式是 I/O 堆疊中非常薄的一個階層，並透過在項目點上為基礎裝置驅動程式插入指令而作業。

開始於使用者空間的 I/O 指令在 Sun StorEdge I/O 堆疊的頂端遭到攔截。SV 驅動程式將它們傳送過堆疊，並傳回堆疊底部的儲存裝置驅動程式或 Volume Manager。資料也會以相反方向流動，從儲存體回到使用者空間。因為 Remote Mirror 軟體位在 Point-in-Time Copy 軟體之前的堆疊的最上層，所以 Remote Mirror 容體集必須在任何也是 Remote Mirror 容體集一部分的容體上執行即時啟動、備份、更新或重設作業前，置入日誌模式 (sndradm -l)。

若容體集沒有在日誌模式，Point-in-Time Copy 操作就會失敗，而 Remote Mirror 軟體會報告作業遭拒絕。請同時參閱第 22 頁的「使用 Remote Mirror 軟體與 Point-in-Time Copy 軟體」。

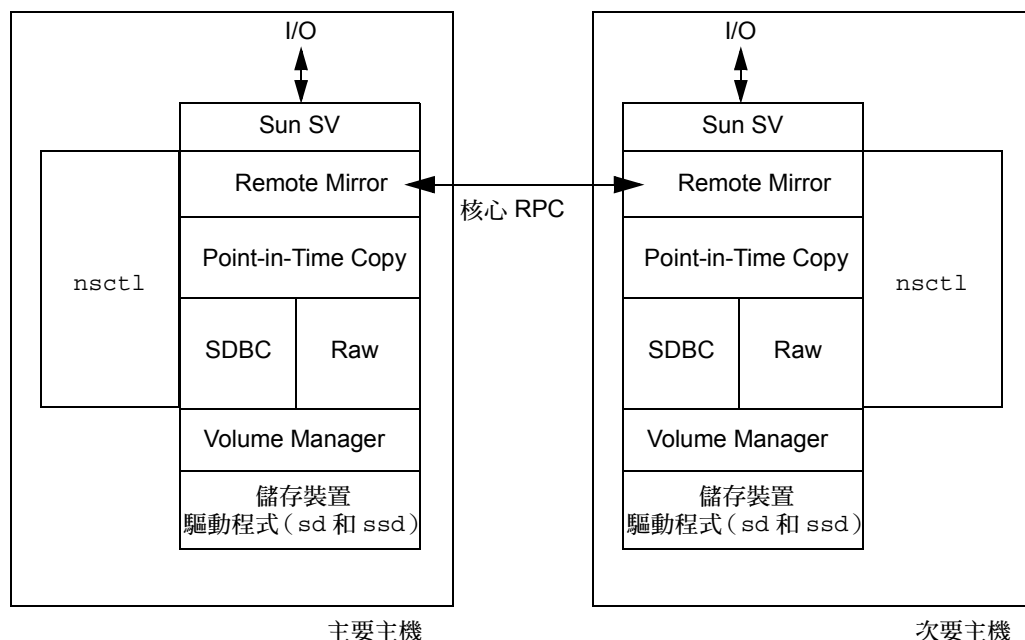


圖 1-1 Remote Mirror 軟體架構

檔案系統複製

RemoteMirror 軟體不是檔案或檔案系統複製程式，而是容體複製程式。當您將主要站點（站點 A）的容體複製到次要站點（站點 B）的容體時，站點 B 會接收確實的位元至位元的複製。請確認已裝載您想複製的站點 A 檔案系統。

如果檔案系統的資料已快取但尚未向磁碟確認，而且在發生系統錯誤之前已成功返回到呼叫的應用程式，資料就會遺失。要避免發生此問題，請使用 `forcedirectio` 選項裝載檔案系統。使用此選項會對全部效能產生重大的影響，所以請測試您的系統，確認此選項的使用是必須的。

進行複製時，主要主機檔案系統已裝載。在您準備好錯誤移轉或寫入站點的容體時，才將檔案系統裝載到站點 B。裝載容體後，變更會出現在複製的檔案系統容體上。

在容體集繼續複製時，站點 B 的檔案系統僅可以唯讀模式進行裝載。一但將站點 B 容體置於日誌模式，就可裝載檔案系統以用於讀寫作業。

容體集

注意 – 在本文件中，「容體」是原始的磁碟分割區或由 Volume Manager 所建立的容體。

Remote Mirror 軟體會將資料複製到您定義的容體集。容體集包括一個位在本端（主要）主機上的主要容體和位在遠端（次要）主機上的其他容體。容體集同時包括點陣圖容體。每台主機上都有點陣圖容體，負責追蹤主要容體和次要容體間資料記錄的差異。請參閱第 32 頁的「自訂容體集」。

次要容體可以即時做同步備份或使用儲存後傳送的方式進行非同步備份。一般而言，主要容體的資料會先詳細備份至指定的次要容體以建立比對內容。在應用程式寫入主要容體時，Remote Mirror 軟體會將改變備份至次要容體，維持二個影像間的一致性。

在同步模式中，主要容體的寫入作業要等遠端容體更新後才算完成。在非同步模式中，主要容體的寫入作業在遠端容體更新前就已確認完成。

次要容體的大小必須等於或大於對應的主要容體的大小。若您在容體集初始啟動重新同步化，而次要容體小於主要容體，則軟體會因錯誤而執行失敗。請參閱第 31 頁的「設定點陣圖容體」以得知更多關於容體大小的資訊。

我可以使用哪種容體？

注意 – 請參閱第 10 頁的「Volume Manager 軟體」。

容體在這裡定義為可以作為線性、等量或 RAID 容體的邏輯容體。您可以使用 Solstice DiskSuite™、Solaris Volume Manager（可在 Solaris 9 OE 找到）或 VERITAS Volume Manager 軟體來建立邏輯容體。

您可在 Remote Mirror 軟體策略中採用 Redundant Array of Independent Disks (RAID) 容體。容體可為任一 RAID 等級。容體集內的容體 RAID 等級並不需要相符。



警告 – 您不能使用 Remote Mirror 軟體複製啟動裝置或任何像是 /var 和 /usr 的系統等級分割區。

原始分割區和容體

在選取要用於容體集的容體時（包括配置位置），請確定該容體不含磁碟標籤專用的區域（例如，Solaris OE 格式容體的切割 2）。因為磁碟標籤區只限於磁碟的第一磁區。最安全的方法是確認磁柱 0 不是複製的任何邏輯容體的一部分。



警告 – 建立容體集時，請勿使用包含磁柱 0 的分割區來建立次要或點陣圖容體，因為可能會造成資料遺失。請參閱第 14 頁的「VTOC 資訊」。

我可以配置幾個容體？

根據預設值，Remote Mirror 和 Point-in-Time Copy 軟體支援 4096 個容體和 64 MB 的快取。系統資源允許的情況下，您可以增加容體和快取的數量。允許的容體數量分配給二個軟體產品。例如，如果您只用 Point-in-Time 軟體，您可有 341 個容體集，每一個容體集中均由主要、備份及點陣圖容體組成。

欲取得更多的資訊，請參閱第 29 頁的「增加允許的預設容體數目」。



警告 – 在叢集環境中，每次只能有一個系統管理員或 root 使用者可以建立並配置 Sun StorEdge 容體集。這項限制協助避免建立不一致的 Sun StorEdge Availability Suite 容體集配置。

二個管理員不應同時寫入 Sun StorEdge Availability Suite 軟體配置。存取配置作業包括（但不僅限於）：

- 建立及刪除容體集
- 從 I/O 群組裡新增及移除容體集
- 為容體集指定新的點陣圖容體
- 更新磁碟裝置群組或資源名稱
- 變更 Sun StorEdge Availability Suite 及相關容體集配置的作業

I/O 群組

此軟體讓你能將容體集聚合在 I/O 群組中。您可將特定容體集指定為某一 I/O 群組，以針對那些容體集執行複製作業，而非其他已配置的容體集。組成容體集群組可確保寫入順序：次要容體寫入作業與主要容體寫入的作業順序相同。

I/O 群組便是一群擁有相同群組名稱、主要與次要介面以及鏡像模式的軟體集。不容許混合群組（其中一個軟體集為非同步鏡像模式，而另一個軟體集為同步鏡像模式）。

使用 I/O 群組，您就可以發出 Remote Mirror 軟體指令，用以執行於每個群組成員中。容體集可以作為個別單元來控制。

I/O 群組作業是同時作用的。從複製模式到日誌模式的變更確保會在 I/O 群組的每個容體集上發生；而若在群組中的每個容體集發生故障時，也會在所有的容體集故障。

軟體維護群組容體的寫入順序，確保每個次要容體的資料與對應的主要容體資料一致。請參閱第 12 頁的「依序寫入與容體集群組」。

注意 – I/O 群組的觀念與同步複製無關。被配置為 `sync` 的容體集中會保留寫入順序。

自動重新同步功能支援 I/O 群組，其允許在每個群組上啟用或停用功能，並在群組上同時控制重新同步化作業。

當 I/O 川流已經降低到單一執行緒時，I/O 群組在 Remote Mirror 軟體非同步作業上會有不好的影響。在這種情況下，請考慮要傳輸的資料大小，因為所有的 I/O 將通過單一佇列。

叢集環境中的群組

您也可以根據容體集的叢集或資源標籤來組成群組，以便只在叢集環境下執行備份。Remote Mirror 軟體可辨識 Sun Cluster 3.0 Update 3 和 Sun Cluster 3.1 環境中的叢集，並提供高可用性給 Sun StorEdge 軟體。

欲取得在 Sun Cluster 環境中配置 Sun StorEdge Availability Suite 軟體的更多相關資訊，請參閱《*Sun Cluster 3.0 和 Sun StorEdge 軟體整合指南*》。

記憶體需求

本節討論 Remote Mirror 軟體，以及在使用多重非同步清理器執行緒時將軟體置於次要主機的可能記憶體需求。

在 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 軟體的之前版次中，每個主要主機上的個別容體集群組只能建立單一非同步執行緒。非同步 I/O 要求是置於以記憶體為基礎的佇列，並由此單一執行緒進行服務。因為只有一個執行緒，所以一次只能處理一個容體集群組的單一 RPC 要求，而且必須先完成一個要求，才能發出新的要求。

3.2 版軟體可在每個群組上設定非同步服務執行緒的數量，一次可處理多個 RPC 要求，並加快非同步佇列的服務速度。同步處理多個 RPC 要求可會發生要求到達的順序亂掉，而該順序即為在主要主機上發出寫入作業的順序。換句話說，就是一個要求可能會在前一個要求完成其 I/O 前先到達。

群組內的寫入順序必須維持好。因此，脫序的要求必須儲存在次要主機的記憶體中，直到遺失的要求抵達且執行完畢為止。

每個群組最多可在次要主機儲存 64 個要求，若超出 64 個要求，其就會阻止主要主機發出其他要求。此程序內定的限制僅適用於可用未完成的要求數量，而不適用於其載量的大小。例如，若 I/O 大小為 4 KB，而且有 6 個群組，則總記憶體需求則為 $4\text{ KB} \times 6 \times 64 = 1536\text{ KB}$ 。但是，若 I/O 的大小為 1 MB，其記憶體需求則為 $1\text{ MB} \times 6 \times 64 = 384\text{ MB}$ 。

Volume Manager 軟體

Remote Mirror 和 Point-in-Time Copy 軟體不支援 Solstice DiskSuite 或 Solaris Volume Manager 軟體所建立的 metatrans 裝置（又稱為 trans 元裝置）。

Metatrans 裝置是配合 UNIX 檔案系統一起使用 (ufs)，而不使用任何其他層級的服務。使用 ufs 登入裝載選項作為使用 metatrans 裝置的替代方法。在可以使用日誌取代 metatrans 裝置時，Sun StorEdge Availability Suite 支援使用 ufs 登入。

網路通訊協定和 TCP/IP 連線

主要容體和次要主機間需有 TCP/IP 連接才能執行 Remote Mirror 軟體。不需專用的 TCP/IP 連結。

雖然 Remote Mirror 軟體最可能與 SunATM™ 連結層級介面一同使用，但是 Remote Mirror 軟體的設計為連結中立，表示它能使用任何支援 TCP/IP 通訊協定的 Sun 網路配接卡。

每部主機都必須安裝適當的 Asynchronous Transfer Method (ATM) 或乙太網路硬體以支援 TCP/IP 連結。Remote Mirror 軟體在任何 TCP/IP 網路技術上作業，但僅適用於 10、100 和 1000 MB 乙太網路和 SunATM155 與 SunATM622 技術。

在使用 ATM 時，請確定使用 Classical IP 或 LAN Emulation 模式的配置支援 TCP/IP。如需取得更多有關配置 SunATM 介面或這些通訊協定的資訊，請參閱 *《SunATM Installation and User's Guide》*。

TCP/IP 連接埠的使用

主要和次要節點上的 Remote Mirror 軟體會在 /etc/services 中所公佈的一個公認連接埠進行監聽。預設的連接埠號為 121。Remote Mirror 會寫入在虛擬連接埠（在主要主機為任意指定的位址；在次要主機上為公認的位址）上從主要至次要主機的流量。狀

態監視 "heartbeat"（活動訊號）會在不同的連線上進行（在次要主機上為任意指定的位址；在主要主機上為公認的位址）。Remote Mirror 通訊協定會在這些連線上使用 SUN RPC。



圖 1-2 Remote Mirror 軟體使用的 TCP/IP 連接埠位址

預設的監聽埠

連接埠 121 是 Remote Mirror `sndrd` 常駐程式所預設使用的 TCP/IP 連接埠。若要變更連接埠號，請使用文字編輯器編輯 `/etc/services` 檔案。要取得更多的資訊，請參閱《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 軟體安裝指南*》。

注意 – 若您變更了連接埠號，您則必須在所有 Remote Mirror 主機的配置集中變更連接埠號（即：主要與次要主機；在一對多、多對一和多躍點配置中的所有主機）。此外，您必須重新啟動所有受到影響的主機，以使連接埠號變更能夠生效。

防火牆和 Remote Mirror 軟體

由於 PRC 需要確認，您必須開啓防火牆才能允許來源或終點的封包欄位中有公認的連接埠位址。

在寫入複製流量中，確認前往次要主機的封包在終點欄位中會有公認連接埠號。這些 RPC 的確認在來源欄位中包含公認位址。

若是狀態監視，"heartbeat"（活動訊號）會從次要主機產生並在終點欄位中顯示公認的位址。確認則會在來源欄位中含有此位址。

若此選項可以使用，也請務必配置防火牆以允許 RPC 流量。

一對多、多對一與多躍點容體集

Remote Mirror 軟體使您能建立一對多、多對一與多躍點容體集。

一對多複製 可讓您從一個主要容體複製資料至在一或多部主機上的多個次要容體。主要容體再加上一個次要容體就可組成單一容體集。例如，有了一個主要和三個次要主機容體，您需要配置三個容體集：主要 A 和次要 B1、主要 A 和次要 B2，以及主要 A 和次要 B3。

注意 – 一對多配置不支援橫跨介面的一致性群組，因為無法確保寫入順序。

多對一複製 讓您透過一個以上的網路連線複製橫跨二部主機以上的容體。軟體支援將位在許多不同主機上的容體複製到單一主機的容體。這個專有名詞和一對多配置專有名詞不同，其中提到的一和多指的是容體。

多躍點複製 表示容體集的次要主機容體可以作為其他容體集的主要主機容體（它仍是第一個容體集的次要容體）。如果是一個主要主機容體 A 和一個次要主機容體 B，則次要主機容體 B 對次要主機容體 B1 會以主要主機容體 A1 身份出現。

欲取得關於這些藍本的更多資訊，請參閱第 24 頁的「一對多複製」、第 25 頁的「多對一複製」和第 26 頁的「多躍點複製」。

依序寫入與容體集群組

寫入順序是為非同步複製容體集的群組所維護的。（對一般寫入順序的定義是寫入目標容體的作業順序與寫入來源容體的順序相同。）目標容體群組是來源容體群組的備份。

在您無需受到會限制作業的應用程式要求之約束時，此功能是有用的。例如，資料庫應用程式可能會將分割區大小限制在 2 GB 之內。因此，您可能要將容體集組成群組，建立一大型的虛擬「容體」用以保存寫入作業。否則，在嘗試更新個別容體集時會有資料不一致的情形。

當應用程式被指定至多個邏輯容體時，應用程式資料的完整性可使用以下技術之一來維持：

- 將所有和應用程式有關的 Remote Mirror 軟體容體指定在 sync 模式下。
- 使用 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 軟體來做定期的復原即時備份。

如果您使用 Point-in-Time Copy 軟體，當應用程式處在可回復的狀態時便會進行遠端即時快照。例如，大多數資料庫應用程式都容許進行緊急備份。如果在主要主機處於緊急備份模式時對整個複製的資料庫進行遠端即時備份，即可利用即時備份和資料庫在緊急備份模式中的日誌檔來使用內容一致的遠端資料庫。

注意 – 若要使 Point-in-Time Copy 軟體能在 Remote Mirror 容體上順利執行啟動、備份、更新或重設作業，您必須將 Remote Mirror 容體集置於日誌模式中。若容體集沒有在日誌模式，Point-in-Time Copy 操作就會失敗，而 Remote Mirror 軟體會報告作業遭拒絕。

共同備份

通常容體是從本端站點 A 複製到遠端站點 B。可是由於應用程式所在地極為分散，遠端站點 B 的儲存系統可以是本端站點 A 的遠端容體備份，也可以是主機 B 上應用程式的直接儲存資源。在此情況下，您可以將站點 B 容體複製到站點 A。

這種 Remote Mirror 軟體所支援的相互備份的安排也稱為*共同備份*或*雙備份*。

運用共同備份，對站點 B 而言為主要容體的 Remote Mirror 軟體容體會受站點 B 階段作業的管理。站點 B 的複製容體裝置將被視為站點 A 的次要容體。

在此情況下，您需要替每個站點配置二個唯一的容體集。例如：

- 容體集 1 包含複製到次要站點 B 的主要站點 A 容體
- 容體集 2 包含複製到次要站點 A 的主要站點 B 容體

請參閱圖 1-3。

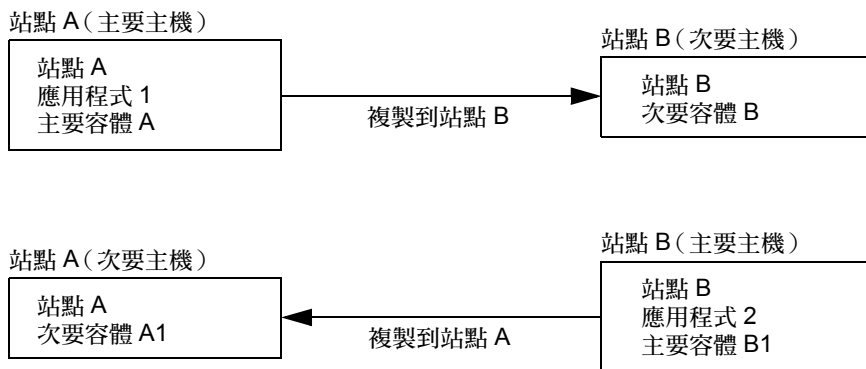


圖 1-3 共同備份的容體集

VTOC 資訊

注意 – 此資訊同時也可於 《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 疑難排解指南*》中取得。

Solaris 系統管理員必須擁有關於「虛擬目錄」(virtual table of contents, VTOC) 的豐富知識，而此虛擬目錄是藉由 Solaris 在原始裝置上建立的。

建立及更新實體磁碟的 VTOC 是 Solaris 作業系統的一種標準功能。軟體應用程式（例如 Availability Suite）、儲存體虛擬化的發展、及 SAN-based 控制器的問世會使得不具充分知識的 Solaris 系統管理員更容易疏忽而讓 VTOC 變更。使 VTOC 變更會擴大資料遺失的可能性。

請謹記下列關於 VTOC 的要點：

- VTOC 是由軟體根據裝置的幾何所產生的虛擬目錄，並藉由 Solaris `format(1M)` 公用程式寫入至裝置的第一個磁柱。
- 若容體在其對映中含有磁柱 0，各種軟體元件（例如：`dd(1M)`、備份公用程式、Point-in-Time Copy 軟體、Remote Mirror 軟體）即可將一個容體的 VTOC 複製到另一個容體。
- 如果來源和目的地容體不是完全相似，部分資料類型就會遺失。
一開始可能不會偵測到資料遺失，但稍後在使用其他公用程式時（例如 `fsck(1M)`）即可偵測到。
當您初次配置及驗證容體複製時，請使用 `prtvtoct(1M)` 公用程式對所有受到影響的裝置之 VTOC 儲存副本。如有需要，您稍後可以使用 `fmthard(1M)` 公用程式將其復原。
- 當您使用 Volume Manager（例如：VxVM 與 SVM）時，在這些 Volume Manager 下所建立的獨立容體之間進行複製是安全無虞的。這些 Volume Manager 所建立的容體並不包括 VTOC，因此就可以避免 VTOC 的問題。
- 當您格式化原始裝置上的獨立分割區時，對所有的分割區（除了備份分割區之外），請確定這些分割區沒有對映磁柱 0（其含有 VTOC）。當您將原始分割區用來作為容體時，您即為 Volume Manager，而您必須對您配置的分割區排除 VTOC。
- 當您格式化原始裝置上的備份分割區時，請確定來源與目標裝置的實體幾何是等同的。（根據預設，分割區 2 會對映備份分割區下的所有磁柱。）若無法使得裝置大小等同，請確定來源備份分割區小於目標分割區，並確定目標分割區沒有對映磁柱 0。

複製和同步化模式

本章說明下列事項：

- 第 15 頁的「複製模式」
 - 第 16 頁的「同步化模式」
 - 第 24 頁的「複製藍本」
-

複製模式

Remote Mirror 軟體支援二種資料複製模式：

- 同步複製
- 非同步複製

複製模式為每個 Remote Mirror 容體集的使用者可選擇參數。容體可以即時做同步更新或使用儲存後傳送的方式進行非同步更新。一般而言，主要容體的資料會先詳細備份至指定的次要容體以建立比對內容。在應用程式寫入主要容體時，軟體會將改變複製到次要容體，維持二個容體間的一致性。

在預定或意外中斷發生時，軟體會維持每個裝置上的點陣圖容體，以 32 KB 區段的間隔尺寸標出變更的區塊。這個技術藉由讓軟體僅重新同步化上次同步化以來已變更的區塊，使重新同步化達到最佳效能。

使用 `sndradm` 啟動指令，並選擇容體集的 `sync` 或 `async` 參數來選取複製模式。使用 `sndradm -R m` 指令變更之後的複製模式。

同步複製模式

在同步複製模式中，主要容體的寫入作業要等遠端容體更新後才算完成。同步鏡像模式使 Remote Mirror 軟體需等主要容體確認次要容體已接收資料後才會返回應用程式。直到對第二個站點的寫入作業完成後，此應用程式才會獲得確認。

同步複製的好處就是主要容體和次要容體會次要站點確認寫入之後進行同步化。缺點就是可能會增加寫入回覆時間，尤其是在大型資料集或長距離複製時（其中寫入作業可能帶來額外的延遲時間，因為需要時間傳輸檔案並回覆確認）。

非同步複製模式

在非同步複製模式中，寫入作業在遠端容體更新前就已確認完成。非同步複製讓 Remote Mirror 軟體在主要容體上的寫入作業完成且已依序置於次要站點的佇列後就返回主機。次要站點會依佇列順序收到佇列請求。一旦 I/O 已在次要站點完成而點陣圖也已更新來反映容體狀態，就會傳送通知給主要站點。

非同步化複製的優點是其提供了快速的回覆，並對主要應用程式的回應時間產生最小的影響。缺點是在主要站點或網路故障後，有可能會造成次要站點的資料流失。

欲取得非同步複製及調整非同步佇列的更多資訊，請參閱第 75 頁的「設定非同步化佇列」和第 76 頁的「調整非同步化佇列」。

同步化模式

軟體會以正向（從主要容體到次要容體）或反向（從次要容體到主要容體）方向將資料同步化。軟體以四種模式同步化資料：

- 完全同步化
- 更新重新同步化
- 反向完全同步化
- 反向更新同步化

使用 Remote Mirror 同步化中的一個模式可以確認主要和次要容體包含同樣的資料，而且在一定時間內，兩者是相同的。同步化是由軟體透過 `sndradm` 指令所驅動並執行完成。

當使用 `sndradm -e` 指令啟動容體集時，您必須在容體集中將主要和次要容體初始同步化。（如果容體已經相同，則請使用 `sndradm -E`）。

一旦容體集同步化之後，軟體會透過複製確認主要和次要容體包含相同的資料。複製是由使用者層級的應用程式寫入作業所驅動的。Remote Mirror 複製是個持續的程序。

完全同步化

完全同步化會從主要容體啟動完整複製作業到次要容體。它也可啟動由主要容體至次要容體的同時複製動作，所以任何寫入主要容體的新增作業也都會複製到次要容體上。在作業完成後，Remote Mirror 軟體會維持容體的正常複製模式：同步或非同步複製。

注意 – 容體可以使用完全同步化以外的其他方式變成相同的容體。當網路延遲時間為其做解釋時，您可以在一個站點的磁帶上備份來源或主要容體，並從另一個站點的磁帶恢復容體，藉以執行初始同步化。在完成備份和啟動恢復的期間，請將來源或主要容體置於日誌模式。確認備份複製為實體複製（例如，使用 `dd(1M)` 指令製作的複製），而不是邏輯複製（例如，用 `tar(1M)` 或 `cpio(1M)` 指令製作的複製）。複製必須有相同的區塊，而不只是相同的檔案。

圖 2-1 顯示完全正向同步化程序。

1. 主系統 (host1) 上的 Remote Mirror 軟體請求來自作用中主要容體之磁碟區塊。資料可能已常駐於主系統資料快取中，或者需可透過本端磁碟存取。
2. 在轉寫指示下，軟體透過連線將磁碟區塊傳送至次要系統之快取區。
3. 次要系統上的軟體更新其遠端容體，並向主系統確認此更新。

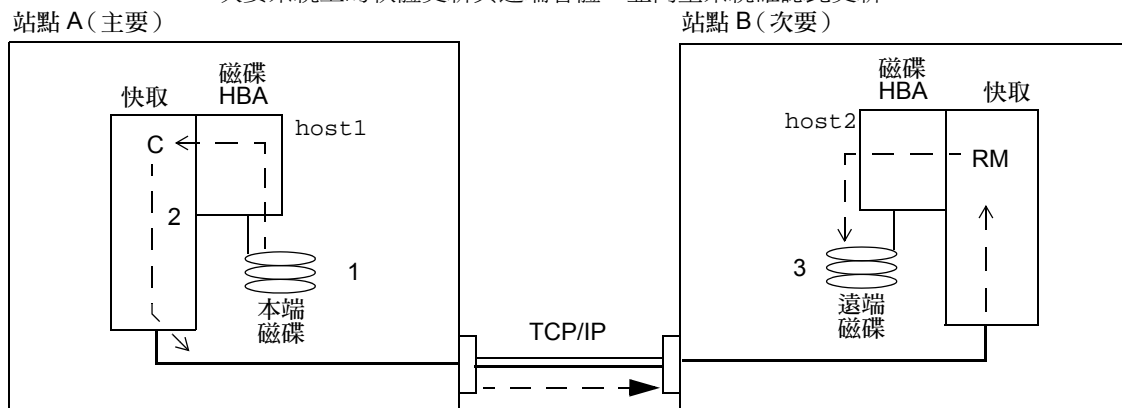


圖 2-1 完全同步化（容體對容體複製）

更新重新同步化

更新重新同步化作業會根據點陣圖，啟動變更的主要站點容體資料至次要站點的複製。只有點陣圖中標示為 "dirty"（已變更）的區塊才會複製到目標容體。在更新完成後，軟體會維持正常的複製模式。軟體也可以置於日誌模式中。請參閱第 21 頁的「日誌」。

日誌和更新重新同步化應該作為內建安全網，以防會有複製過程中斷。軟體會監控主要和次要主機間的網路連線。任何連結失敗或遠端系統故障會被傳輸介面偵測到，並傳送至 Remote Mirror 軟體。

軟體會從主要容體重新同步化次要容體；其會使用在中斷期間日誌檔中報告的變更來更新次要容體。它也可啟動由主要容體與次要容體間的同時複製動作，因此任何寫入主要容體的新增內容也將複製到次要容體上。

若中斷時間長達數小時，而且也已廣泛更新，記錄和執行更新重新同步化作業的優點即已不復在。過了一段時間，容體集的点陣圖容體裡設為 true 的位元比例可能達到 100%。記錄和更新重新同步化的耗用空間 (overhead) 則必須與完整同步化的耗用空間達到平衡。

圖 2-2 顯示當次要容體因中斷而失去時效時，進行由主系統至其次要系統的重新同步化更新作業。

1. 在 host1 上的 Remote Mirror 軟體會從容體的主要和次要主機測試點陣圖。
2. host1 上的軟體會由最新的容體請求中斷期間更新的區塊。資料可能已常駐於 host1 資料快取或本端磁碟中。
3. host1 上的軟體會傳輸更新區塊 3R 至 host2 Remote Mirror 軟體。
4. host2 上的軟體使用更新區塊重新顯示其舊有影像，並向 host1 確認該動作。
5. 軟體會修訂點陣圖以追蹤遠端更新。

所有步驟將持續重覆直到遠端複製影像更新為止。

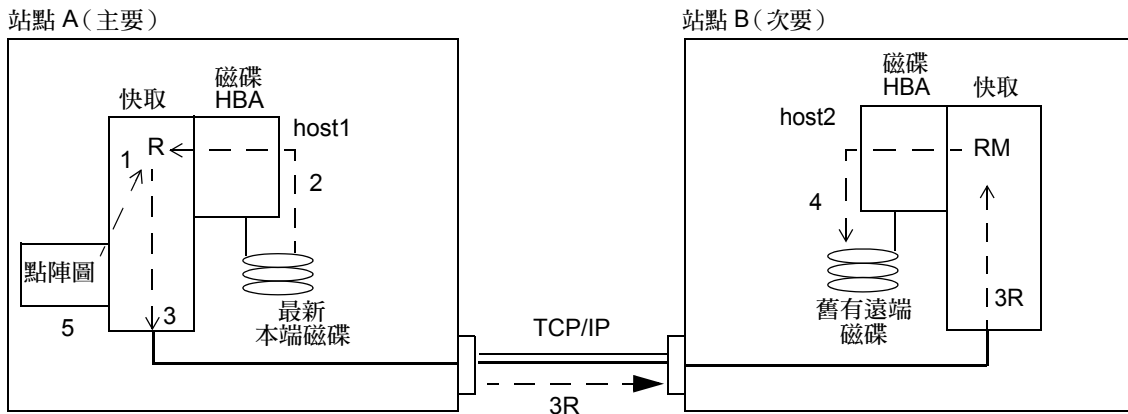


圖 2-2 次要容體集之更新重新同步化

反向完全同步化

在反向完全同步化期間，Remote Mirror 軟體會從次要站點複製容體資料到主要站點。在您發出 `sndradm -m -r` 指令後，軟體會從次要容體啟動反向完全同步化到主要容體。它也可啟動由主要容體至次要容體的同時複製動作，因此任何寫入主要容體的新增內容也都會複製到次要容體上。

您可以在反向同步化期間使用主要容體。反向同步化啟動時，主要容體就會立刻顯示最新資料相符的容體影像。若您的應用程式曾經以故障或災難演練的一部分寫入次要容體，請在在反向同步化啟動時，將應用程式移至主要容體。

圖 2-3 顯示完全反向同步化程序。

1. 資料可能已常駐於 host2 資料快取中，或者需可透過次要磁碟存取。如果是這種情形，host1 上的 Remote Mirror 軟體會由 host2 上的最新次要容體請求區塊。
2. host2 上的軟體會在轉寫指示下，透過連結，將快取區塊 2R 傳送至 host1 上的軟體區。
3. host1 上的軟體將更新其磁碟。

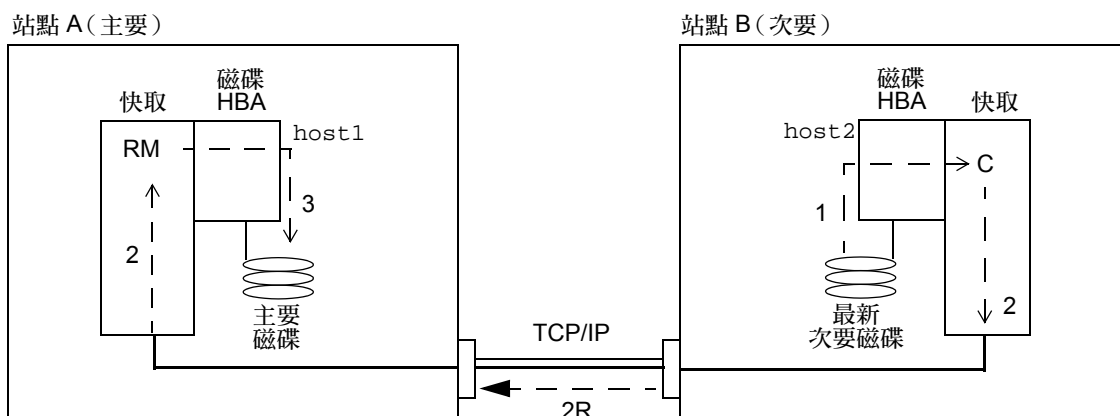


圖 2-3 反向完全同步化

反向更新同步化

在反向更新同步化期間，Remote Mirror 軟體會比較主要和次要站點的點陣圖，並只將已變更的區塊從次要站點複製到主要站點。

軟體會從次要容體重新同步化主要容體。其會使用在複製中斷期間日誌檔中報告的變更來更新次要容體。它也可啟動由主要容體與次要容體間的同時複製動作，因此任何寫入主要容體的新增內容也將複製到次要容體上。

您可以在反向更新同步化期間使用主要容體。反向更新同步化啟動時，主要容體就會立刻顯示最新資料相符的容體影像。若您的應用程式曾經以故障或災難演練的一部分寫入次要容體，請在反向更新同步化啟動時，將應用程式移至主要容體。

圖 2-4 顯示由次要系統至主要系統之反向更新重新同步化作業。

1. host1 上的 Remote Mirror 軟體會由 host2 擷取次要點陣圖 1R，因為其中一個容體受到中斷影響的結果。
2. host1 上的軟體會要求從最新的次要容體 host2 於中斷期間更新區塊。該資料可能已常駐於 host2 之資料快取中，或者需可透過次要磁碟存取。
3. host2 上的軟體會利用站點間連結，將更新區塊 3R 傳送至 host1 Remote Mirror 軟體的快取區。
4. host1 上的軟體會使用已更新區塊重新顯示其舊有影像。
5. host1 上的軟體會修正點陣圖以追蹤遠端更新作業。

所有步驟將持續重覆直到主要容體為最新狀態為止。

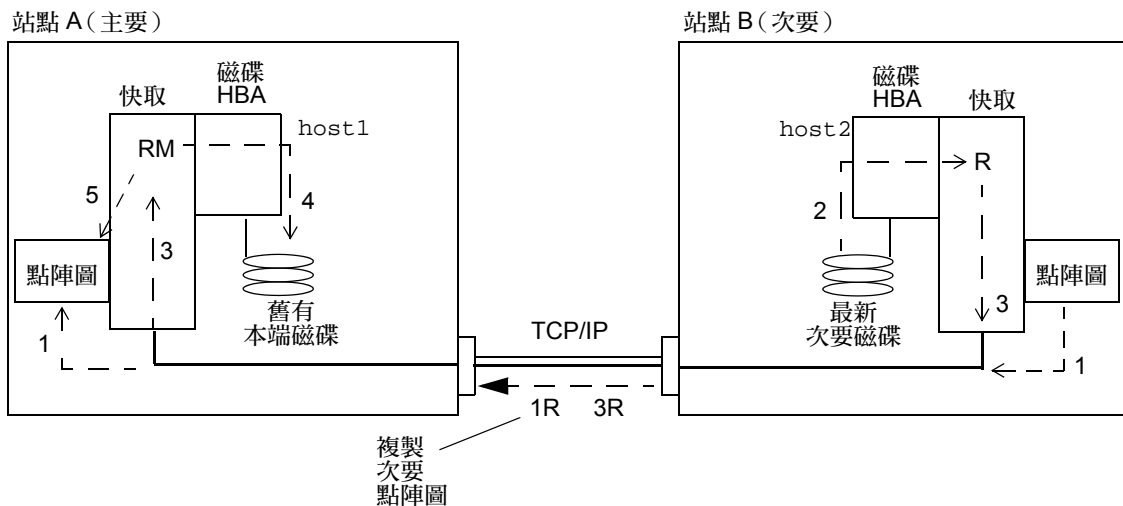


圖 2-4 反向更新同步化

日誌

在日誌記錄期間，Remote Mirror 軟體只會更新主要站點的點陣圖，而不會進行複製。稍後會進行主要和次要站點的點陣圖比較，而主要站點容體的變更區塊會由更新重新同步化鏡射到次要站點。您可以使用日誌來節省電信或連線費用。但是，您可能需承擔資料遺失的風險。如果您遺失主要站點，您也就隨著遺失從次要站點寫入到主要站點的資料。

若 I/O 群組中所有容體集皆在進行複製（也就是，每個次要容體包含其對應主要容體之有效即時備份），而且有容體集進入日誌模式，I/O 群組中其他的容體集也將全部自動進入日誌模式。這個方式可確保每個次要容體皆包含有效的資料備份。

您也可以在錯誤移轉之前在次要站點上執行日誌記錄，然後再使用反向同步化或反向更新同步化指令更新主要站點。

有了同步和非同步複製，如果發生網路中斷或如果主要站點停機，則 Remote Mirror 軟體會自動在主要站點上切換至日誌模式。如果發生網路中斷或主要站點停機，次要站點不會自動切換到日誌模式。相反地，它會在您發出 `sndradm -p` 指令時切換到 "need sync"（需要同步化）狀態以辨識情況。這是為了保護次要站點的資料不會有多餘的寫入作業。管理員必須在次要站點發出 `sndradm -l` 指令讓軟體確實錯誤移轉到次要站點。

若要在使用 `sndradm -l` 指令後繼續 Remote Mirror 軟體的操作，請使用 `sndradm -m` 指令執行完全重新同步化，或使用 `sndradm -u` 指令執行更新重新同步化。當 `sndradm -l` 指令是由次要主機發出時，它並不會在目前正在進行同步化之容體的次要容體上執行。

選擇更新或完整重新同步化

在複製作業暫停時，若主要站點的資料有變動，可使用更新重新同步化來更新次要站點。若有需要，也可以從備份站點更新主要站點。

完整同步化是完整的磁碟對磁碟的備份。此項作業是同步化作業中最消耗時間的。只有當 Remote Mirror 軟體容體集在以下狀態時才會執行完整同步化作業：

- 初次建立
- 由於災難而受損毀
- 資料的整合有問題

例如，若在 RAID 5 集上的二個磁碟同時發生錯誤，或者如果在手動關閉 Remote Mirror 軟體後，在日誌記錄未啟動的情況下主要或次要容體卻發生寫入作業，就無法確定容體集資料的完整性。若不确定容體資料是否完整，唯一取得同步容體備份的方法就是執行完整容體備份。完整備份可由主要站點複製到次要站點，或者如果有需要，也可由次要站點複製到主要站點。

提示 – 如果透過 `sndradm -m` 或 `sndradm -m -r` 指令啟動的同步化作業被中斷，請使用 `sndradm -u` 更新指令完成同步化作業。

選擇自動或手動重新同步化

Remote Mirror 軟體在已排程或未排程的連結失敗後，提供二個同步化的方法：

- 自動（即自動同步化）：重新建立連結時即執行同步化。使用 `sndradm -a` 指令在每個容體集設定此功能。
- 手動：啟動更新或完整重新同步化後執行的同步化。發出 `sndradm` 指令其中之一。



警告 – 如果作業中斷可能會引起更大的災難，就不建議進行自動同步化。寧願使次要站點處於雖已過時但仍維持一致性的狀態，而不要冒著災難性中斷的風險，造成次要站點處於不一致的狀態而難以復原。所以，預設是停用自動同步化功能的。

請同時參閱第 22 頁的「使用 Remote Mirror 軟體與 Point-in-Time Copy 軟體」。在您開始重新同步化作業時，請確定您已有目標容體的正确即時備份。

在 Sun Cluster 環境中，使用自動同步化功能時請考慮以下幾點：

- 若要在叢集錯誤移轉時執行自動重新同步化，請開啓自動同步化功能。啓動此功能後，任何叢集錯誤移轉都會在更新結束時將 Remote Mirror 容體集置回複製模式。
- 如果您想要強迫叢集進行錯誤移轉，請確認已允許所有 Remote Mirror 元件可完全辨識情況，包括未位於叢集中的遠端主機。在啓動更新同步化之前，請在 `scswitch` 指令結束後稍候 30 秒，好讓 Sun Cluster 完成其邏輯主機介面的重新配置。

使用 Remote Mirror 軟體與 Point-in-Time Copy 軟體

爲了確保在一般作業或資料回復期間二個站點間資料的高度完整性，在使用 Remote Mirror 軟體時，請搭配使用 Point-in-Time Copy 軟體。在您執行重新同步化之前，請使用 Point-in-Time Copy 軟體來確認有一致的資料備份存在。如果同步化作業失敗，您還有即時資料備份來復原資料。

注意 – 要在 Remote Mirror 容體上執行啓動、複製、更新或重設作業，請將 Remote Mirror 容體集置於日誌模式中。若容體集不位於日誌模式，Point-in-Time Copy 操作就會失敗，而 Remote Mirror 軟體會報告作業遭拒絕。

在更新本端及遠端站點的重新同步化過程中，次要 Remote Mirror 容體上的資料會暫時與主要容體上的資料不一致。因此資料的復原不能只靠次要容體。當重新同步化完成後，其一致性便會恢復。為確保資料完整，要定期使用 Point-in-Time Copy 軟體以在雙方站點建立即時資料備份。請參閱列在第 xv 頁的「相關文件資料」的 Point-in-Time Copy 文件資料。

容體大小

當 Point-in-Time Copy 容體集的備份容體大小和主要容體不一致時，軟體便會在數種情況下傳回以下錯誤訊息：

```
Another package would not allow target to be changed at this moment
```

無論是在何時拍攝即時備份快照，用來建立快照的容體（即備份容體）必須看起來和主要容體相同，包括區塊數目也必須相同。如果主要容體比備份容體的實際大小還要大或小，備份容體會在拍攝快照時重新調整其大小。實際上備份容體並不會改變其大小，但是 Point-in-Time Copy 核心模組總是會報告其大小和主要容體的大小一致。這就呈現了幾個 Remote Mirror 軟體中存在的問題，此軟體並不預期對容體的大小進行變更：

- 如果您想將 Remote Mirror 的主要或次要容體當作 Point-in-Time Copy 的備份容體，Point-in-Time Copy 容體集的備份容體大小必須要完全相同。如果不同，在嘗試使用 `iiadm -e` 指令啟動 Point-in-Time Copy 容體集時就會得到一個錯誤。
- 您可能也會在停用 `iiadm -d` 指令期間看到此錯誤。若現有 Point-in-Time Copy 容體集的備份容體大小和主要容體不同，且已使用該備份容體作為主要或次要容體來啟動 Remote Mirror 容體集，Point-in-Time Copy 軟體則會阻止您執行停用作業。

自動同步化

`/usr/opt/SUNWrdc/lib/sndrsyncd` 常駐程式會在網路連結或機器故障時自動更新重新自動化。如果 Point-in-Time Copy 軟體也已經安裝，而您已增加 Point-in-Time Copy 容體群組，該常駐程式會在需要時呼叫即時備份，以保護重新同步化期間所更新的資料容體。

當 Remote Mirror 軟體使用的網路連結無法使用時，常駐程式會嘗試執行 Remote Mirror 軟體更新指令以重新同步所有已啟動自動同步化並使用網路連結的容體集。

請使用 `sndradm -I` 指令建立使用 `ndr_ii` 鍵標示的配置項目。該 `ndr_ii` 項目包含一個額外的狀態欄位，可供核心用來判斷何時應進行即時複製。每當同步化作業啟動時，核心便會通知目標系統上的 Remote Mirror 軟體同步化常駐程式，並等待 `sndrsyncd` 在同步化作業繼續之前執行必要的複製。

當任何 Remote Mirror 軟體啟動或完成重新同步化時，常駐程式也會收到通知。若有配置常駐程式執行即時備份作業，則該常駐程式便會在次要或目標主機中執行。

除此之外，在次要主機上，常駐程式會檢查檔案系統目前是否已經裝載在次要容體上，如果目前已裝載系統，則它會通知核心不要啟動同步化作業。

請參閱第 59 頁的「新增和刪除 Point-in-Time Copy 軟體容體」之指令說明。

複製藍本

本節說明三個範例藍本：

- 第 24 頁的「一對多複製」
- 第 25 頁的「多對一複製」
- 第 26 頁的「多躍點複製」

一對多複製

注意 – 一對多配置不支援橫跨介面的一致性群組，因為無法確保寫入順序。

一對多容體集中，您可從一個主要容體備份資料到在一或多部主機上的多個次要容體。主要容體再加上一個次要站點容體就可組成單一容體集。每個容體集需要其唯一的點陣圖容體。

有了一個主要和三個次要主機容體，您需要配置三個容體集：主要容體 A 和次要容體 B1、主要容體 A 和次要容體 B2，以及主要容體 A 和次要容體 B3。圖 2-5 顯示一個主要和三個次要主機容體集，即三個容體集：A 和 B1、A 和 B2 及 A 和 B3。



警告 – 建立容體集時，請勿使用包含磁柱 0 的分割區來建立次要或點陣圖容體，因為可能會造成資料遺失。請參閱第 14 頁的「VTOC 資訊」。

考慮以下事項：

- 每部主機上的每個容體集需要自己的唯一點陣圖容體。例如，顯示在圖 2-5 的容體集配置在每部主機上需要三個唯一的點陣圖容體：每個容體集（A+B1、A+B2 和 A+B3）各有一個點陣圖容體。
- 若要正向或反向同步化一個或所有的容體集，請在每個容體集發出個別的指令。您可利用特定的次要容體更新主要容體。

注意 – 不要一次從二個以上的次要容體或主機反向同步化主要容體。

- 您可以將一對多容體集組成單一 I/O 群組（其共享一個通用主要容體）來同時正向同步化所有容體集。可是，您無法使用這個技術反向同步化容體集。在這種情況下，您必須在每個容體集發出個別的指令，並使用特定次要容體反向更新主要容體。

當一對多複製在同步模式中進行時，主要容體的 I/O 會被傳送到配置（A+B1）中的第一個次要容體。軟體不會在開始將 I/O 傳送到配置（B2）中的次要容體之前等待任何 I/O 的確認。寫入排於佇列中並做平行處理。這個型態會一直重複，直到一對多配置中所有次要容體上的 I/O 都已確認。

在同步一對多配置中，主要主機的延遲時間是結合每個連線到次要主機和每個磁碟存取次要主機的 I/O 延遲時間。

當一對多複製在非同步模式進行時，I/O 會排於主要主機佇列，以便之後每個次要主機的傳輸和確認。這個方式可在一對多非同步複製期間，讓複製平行進行。

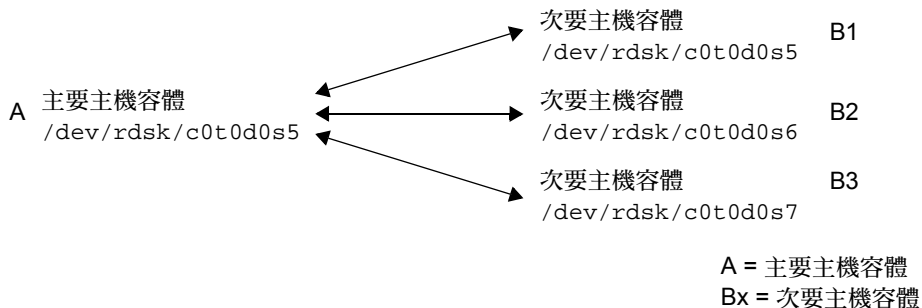


圖 2-5 一對多容體集複製

多對一複製

Remote Mirror 軟體也支援將位在不同主機上的容體複製到單一主機的容體。這個專有名詞和一對多配置專有名詞不同，其中提到的「一」和「多」指的是容體。多對一配置指的是透過一個以上的網路連線橫跨多部主機以上的容體複製能力。多對一配置的範例顯示在圖 2-6。

圖 2-6 顯示多對一配置的簡單使用方法。主機 A 備份主機 B 和主機 C 上的容體。因為 Remote Mirror 軟體沒有對多對一配置做限制，所以可以將主機 A 配置為一些複製容體的主要主機，並配置為其他容體的次要主機。

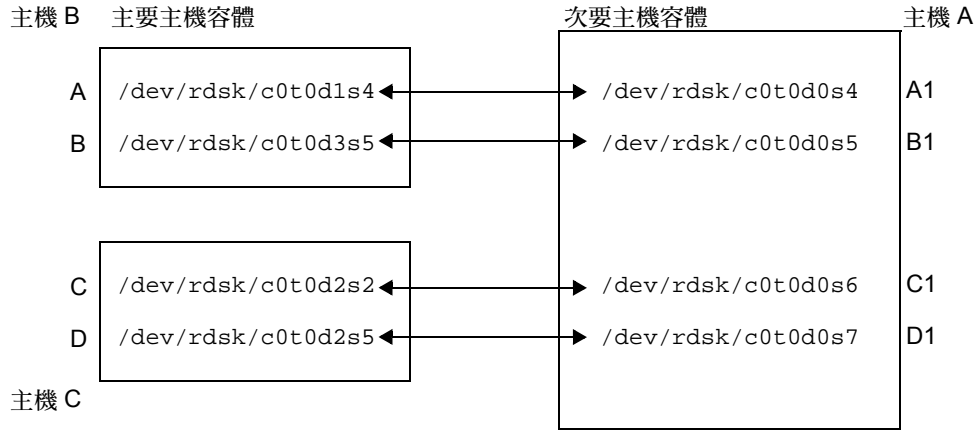


圖 2-6 多對一容體集複製

多躍點複製

在多躍點容體集中，容體集的次要主機容體可以作為其他容體集的主要主機容體（它仍是第一個容體集的次要容體）。如果是一個主要主機容體 A 和一個次要主機容體 B，則次要主機容體 B 對次要主機容體 B1 會以主要主機容體 A1 的身分出現。

圖 2-7 顯示主要容體 A 和其次要主機容體 B。次要主機容體 B 同時也扮演次要主機容體 B1 的主要主機容體 A1。

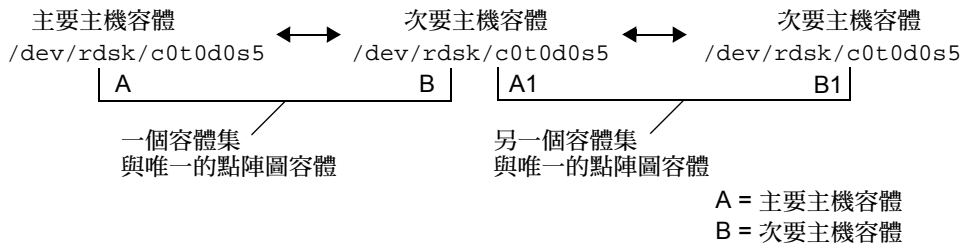


圖 2-7 多躍點容體集複製

多躍點配置可以是複雜的，而且多躍點容體集的使用與管理必須仔細考慮。如果多躍點鏈中每個容體集的重新同步化作業都在同步模式下執行，請考慮之後將會發生的事。I/O 會沿著鏈的每個連結進行，而 I/O 確認會在達到最後一個連結後才確認，到時程序就會完成。

如果在圖 2-7 範例中配置此二個容體集進行同步複製：

- B1 的 I/O 確認將在 A1 接收
- B 的 I/O 確認將在 A 接收

在每個鏈上的容體集被配置為同步複製的多躍點配置中，主要節點上的 I/O 延遲時間（假設為正向複製）是在鏈上每個連結和磁碟存取相加的延遲時間。

相反地，當容體集為多躍點配置（非同步複製所有容體集）的一部分時，任何已知的非主要容體與其鄰近容體相關的內容必須等到所有的節點上的重新同步化完成後才能預測。

這些例子僅供解說。**Remote Mirror** 軟體不會對鏈上容體集之間的配置加上任何限制。混合同步和非同步容體集是最有用的。

另一個例子是，將 A+B 容體集配置為在相同空間於暗光纖上執行的同步容體集（也就是，在不負面影響主要站點的性能下確認容體的一致性備份）。將 A1+B1 容體集設為非同步容體集，透過網路到達遠端位置（以較快的速率將容體複製到遠端位置）。

一同使用 **Point-in-Time Copy** 軟體和 **Remote Mirror** 軟體時，不僅可以擴展多躍點配置，而且也可以改善這些配置的性能。

準備使用軟體

本章提供在您使用軟體前如何設定軟體的相關資訊。本章包括下列主題：

- 第 29 頁的「增加允許的預設容體數目」
 - 第 31 頁的「設定點陣圖容體」
 - 第 32 頁的「自訂容體集」
 - 第 34 頁的「指令與 I/O 群組作業」
 - 第 34 頁的「指令和 Sun Cluster 作業」
 - 第 34 頁的「dsbitmap 點陣圖大小計算公用程式」
-

增加允許的預設容體數目

以下各節說明如何變更此軟體可使用的容體預設數目。

- 第 30 頁的「使用超過 64 個容體集」

您能啟動的 *Remote Mirror* 容體集的預設數目為 64。請依照以下程序增加此數目。
- 第 30 頁的「增加儲存容體裝置之限值」

您能配置的儲存容體 (SV) 驅動程式裝置的預設數目為 4096。分配裝置的數目以用於 *Remote Mirror* 和 *Point-in-Time Copy* 軟體。依照以下程序增加這個數目。

注意 – 在本節修改檔案之後，使用 `shutdown` 指令關閉並重新啟動伺服器，使變更生效。另外，若您將 `rdc.conf` 檔編輯成可使用超過 64 個容體集，請確定您有足夠的系統資源（例如大型的交換空間）。

使用超過 64 個容體集

若配置的容體集超過 64 個，請在執行 Remote Mirror 軟體的每部電腦上編輯 /usr/kernel/drv/rdc.conf 檔中的 rdc_max_sets 欄位。配置容體集的預設數目為 64。例如，要使用 128 個容體集，請依照以下說明變更此檔案：

```
#
# rdc_max_sets
# - Configure the maximum number of RDC sets that can be enabled on
# this host. The actual maximum number of sets that can be
# enabled will be the minimum of this value and nsc_max_devices
# (see nsctl.conf) at the time the rdc kernel module is loaded.
#
rdc_max_sets=128;
```

確認在 rdc_max_sets 欄位最後有包含分號 (;)。

儲存並關閉此檔案。

變更儲存容體 (SV) 驅動程式裝置的數目（如第 30 頁的「增加儲存容體裝置之限值」所述）。

增加儲存容體裝置之限值

您能配置的 SV 驅動程式裝置（也就是容體）的預設數目為 4096，如同 nsctl.conf 檔中 nsc_max_devices 設定值所設定的一樣。分配可用的容體數目以用於 Remote Mirror 和 Point-in-Time Copy 軟體。如果您一起使用 Remote Mirror 和 Point-in-Time Copy 軟體產品，容體集的數目將由這二個產品分配。

下列程序說明增加此限值的方法。

▼ 增加儲存容體之限值



警告 – 增加限值會消耗更多的記憶體。您可能需調整 /usr/kernel/drv/mc_rms.conf 檔中的 nsc_global_pages 2 的值。唯有經驗豐富的系統管理員才能進行這些變更。

1. 以超級使用者的身份登入。
2. 使用文字編輯器開啓 /usr/kernel/drv/nsctl.conf 檔。
3. 找出 nsc_max_devices 欄位。

4. 編輯此欄位中的數字以增加容體限值。
預設數目為 4096。
5. 儲存並關閉檔案。
6. 使用 `shutdown` 指令重新啓動您的伺服器。

設定點陣圖容體

Remote Mirror 3.2 版軟體不支援點陣圖檔案。Remote Mirror 軟體使用原始裝置來儲存點陣圖。

這些原始裝置必須與複製容體的資料分開儲存在不同的磁碟上。替這些點陣圖裝置配置 RAID（例如鏡像分割區），並確認您將點陣圖鏡射到另一個陣列中的另一個磁碟。點陣圖不能跟複製容體儲存在同一個磁碟。



警告 – 建立容體集時，請勿使用包含磁柱 0 的分割區來建立次要或點陣圖容體，因為可能會造成資料遺失。請參閱第 14 頁的「VTOC 資訊」。

如果點陣圖和複製容體位在相同的磁碟或陣列上，則會出現單一的故障點。如果磁碟或陣列故障，則資料遺失的出現機會更大。點陣圖可能會毀損。

在叢集環境中，一個容體只能有一個點陣圖，而且不能是檔案。在此情況下，點陣圖容體必須與其相應的主要容體或備份資料容體屬於同一磁碟群組或叢集群組。

您可使用下列公式計算點陣圖大小：

- 每 GB 需要 4 KB 再加 1 KB 的裝置儲存空間

例如，2 GB 資料裝置需要的點陣圖大小為 9 KB。（您建立的點陣圖檔可以大於計算出的大小。）

如需得知提供可正確點陣圖大小的公用程式相關資訊，請參閱第 34 頁的「dsbitmap 點陣圖大小計算公用程式」。

自訂容體集

在您開始建立容體集前，請參閱以下主題：

- 第 32 頁的「限制到容體集的存取」
- 第 32 頁的「設定容體集檔案」

請同時參閱第 65 頁的「重新配置或修改容體集」。

限制到容體集的存取



警告 – 在叢集環境中，每次只能有一個系統管理員或 root 使用者可以建立並配置 Sun StorEdge 容體集。這項限制協助避免建立不一致的 Sun StorEdge Availability Suite 容體集配置。

存取配置作業包括（但不僅限於）：

- 建立及刪除容體集
- 從 I/O 群組裡新增及移除容體集
- 為容體集指定新的點陣圖容體
- 更新磁碟裝置群組或資源名稱
- 變更 Sun StorEdge Availability Suite 軟體及相關容體集配置的作業

注意 – 配置容體集時，請勿使用與 Point-in-Time Copy 備份容體和 Remote Mirror 次要容體相同的容體集。如果您嘗試在這二個容體上配置容體集，則包含在容體中的資料可能會對存取到該容體的應用程式無效。

設定容體集檔案

當您啓動 Remote Mirror 軟體時，您可以選擇性指定包含容體集訊息的 *容體集檔案*：容體、主要與次要主機、點陣圖、作業模式等。當您使用容體集檔案時，請使用 `sndradm -f 容體集檔案` 選項。

您也可以從指令行鍵入每個容體集的資訊，但如果您有多個容體集時，將資訊置於檔案中是比較方便的。

使用容體集檔案的好處是您可以在特定的容體集上作業，並將其他容體集排除在作業之外。不同於將容體集增加到 I/O 群組中，您可以在容體集檔案混合複製模式。

使用 `-f` 容體集檔案 選項指定容體集檔案的欄位是：

```
主要主機 主要裝置 主要點陣圖 次要主機 次要裝置 次要點陣圖 ip {sync|async} [g io-群組名稱]
[C 標籤] -q 佇列裝置
```

範例檔案項目如下：

```
atm10 /dev/vx/rdsk/oracle816/oratest /dev/vx/rdsk/oracle816/oratest_bm \
atm20 /dev/vx/rdsk/oracle816/oratest /dev/vx/rdsk/oracle816/oratest_bm \
ip sync g oragroup
```

如需得知格式欄位的說明，請參閱表 3-1。如需此容體集檔案格式的相關資訊，請參閱 `rdc.cf` 線上說明手冊。

表 3-1 容體集檔案格式欄位

欄位	意義	說明
主要主機	主要主機	主要容體常駐之伺服器。
主要裝置	主要裝置	主要容體分割區。請僅指定完整的路徑名稱（例如： /dev/rdsk/c0t1d0s4）。
主要點陣圖	主要點陣圖	儲存主要分割區之點陣圖的容體分割區。請僅指定完整的路徑名稱。
次要主機	次要主機	次要容體常駐之伺服器。
次要裝置	次要裝置	次要容體分割區。請僅指定完整的路徑名稱。
次要點陣圖	次要點陣圖	儲存次要分割區之點陣圖的容體分割區。請僅指定完整的路徑名稱。
ip	網路傳輸通訊協定	請指定 ip。
sync async	作業模式	sync 模式中，需待遠端容體更新完成後，I/O 作業才算完成。 async 模式中，I/O 作業在遠端容體更新之前便已確認完成。
g io- 群組名稱	I/O 群組名稱	可使用 g 字元指定 I/O 群組名稱。在上述範例中，I/O 群組名稱為 oragroup。
佇列裝置	磁碟佇列	以磁碟為基礎的佇列使用之容體

指令與 I/O 群組作業

將 Remote Mirror 軟體容體集新增至 I/O 群組，可讓您發出執行於指定之 I/O 群組中所有容體集的單一指令，並排除所有其他容體集。多數指令均容許您將 `-g io-群組名稱` 加入指令語法中，以執行群組作業。

執行的作業不會受到其他作業的支配。在 I/O 群組 A、容體集 1 執行的作業不會受到在 I/O 群組 A、容體集 2 上執行之作業的支配。

I/O 群組中的失敗作業

若 I/O 群組中任何容體集的作業失敗，則容體集內故障容體上的資料狀態為不明。若要修正此問題：

1. 修正作業失敗之容體集的已知問題
2. 重新在 I/O 群組上發出指令

指令和 Sun Cluster 作業

您只能在 Sun Cluster 3.0 Update 3 和 Sun Cluster 3.1 環境下使用 `C` 標籤和 `-C` 標籤選項（如第五章所述）。若您不小心在非叢集的環環下使用上述選項，Remote Mirror 作業將不會執行。

dsbitmap 點陣圖大小計算公用程式

dsbitmap 公用程式會和 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 版軟體一同安裝。使用此公用程式可計算 Point-in-Time Copy 備份容體集或 Remote Mirror 容體集所需的點陣圖大小。

系統管理員通常會在初始配置 Sun StorEdge Availability Suite 軟體期間使用 dsbitmap 公用程式。此公用程式可判定所需的點陣圖容體大小，並驗證點陣圖容體是否合適。

dsbitmap

此公用程式可讓您判定 Remote Mirror 點陣圖或 Point-in-Time Copy 點陣圖所需的點陣圖容體大小。如果您在指令中包含指定的點陣圖容體，dsbitmap 就會測試其作為指定資料容體的點陣圖容體是否合適。

語法

要取得 Point-in-Time Copy 點陣圖大小，請使用以下指令：

```
dsbitmap -p 資料容體 [ 點陣圖容體 ]
```

要取得 Remote Mirror 點陣圖大小，請使用以下指令：

```
dsbitmap -r 資料容體 [ 點陣圖容體 ]
```

dsbitmap 的用法

```
# dsbitmap -h
用法： dsbitmap -h
      dsbitmap { -p | -r } data_volume [bitmap_volume]
      -h : This usage message
      -p : Calculate size of Point in Time bitmap
      -r : Calculate size of Remote Mirror bitmap
```

dsbitmap 範例

Remote Mirror 顯示記憶體和磁碟佇列大小：

```
# dsbitmap -r /dev/md/rdisk/d100
Remote Mirror bitmap sizing

Data volume (/dev/md/rdisk/d100) size: 2064384 blocks
Required bitmap volume size:
  Sync replication: 9 blocks
  Async replication with memory queue: 9 blocks
  Async replication with disk queue: 73 blocks
```

- Point-in-Time Copy 容體顯示獨立、附屬和壓縮附屬容體的大小：

```
# dsbitmap -p /dev/md/rdisk/d100
Point in Time bitmap sizing

Data volume (/dev/md/rdisk/d100) size: 2064384 blocks
Required bitmap volume size:
    Independent shadow: 62 blocks
    Full size dependent shadow: 62 blocks
    Compact dependent shadow: 798 blocks
```

使用 Remote Mirror 軟體

本章包括如何使用 Remote Mirror 軟體指令 `sndradm` 的範例。本章討論主題包含：

- 第 38 頁的「入門」
- 第 41 頁的「若網路連結失敗」
- 第 42 頁的「災後復原演練」
- 第 44 頁的「處理主要容體故障」
- 第 45 頁的「停用遠端複製」
- 第 46 頁的「調換 Remote Mirror 主機」

表 4-1 列出本章範例使用的名稱：

表 4-1 本章所使用的範例名稱和裝置

主要主機名稱	<code>rmshost1</code>
主要容體	<code>/dev/vx/rdsk/c0t117d0s3</code>
主要點陣圖	<code>/dev/vx/rdsk/bmap/bm1</code>
次要主機名稱	<code>rmshost2</code>
次要容體	<code>/dev/vx/rdsk/c0t117d0s5</code>
次要點陣圖	<code>/dev/vx/rdsk/bmap/bm2</code>
容體集名稱（由軟體指定）	<code>rmshost2:/dev/vx/rdsk/c0t117d0s5</code>

依範例內容而定，其中一個站點可為遠端複製作業的主要或次要主機。如表 5-4 所示，您必須從主要主機階段作業執行所有的同步化作業。

要監視 Remote Mirror 軟體的作業，請使用 `/usr/opt/SUNWscm/sbin/dsstat` 指令（如附錄 A 中所述）。

入門

注意 – 在主要站點與次要站點的容體中請搭配 Remote Mirror 軟體和 Point-in-Time Copy 軟體使用相同的磁碟管理方法（軟體容體管理或原始磁碟）。Sun StorEdge Availability Suite 軟體會以區塊層級複製資料，而磁碟切割與容體的區塊大小是不同的。因此，若目標大小比來源大小還小，Remote Mirror 複製、或反向同步化、或完整獨立的 Point-in-Time Copy、或反向複製就可能會失敗。

以下幾節說明使用 Remote Mirror 軟體的初始步驟：

- 第 38 頁的「啟動容體集」
- 第 39 頁的「初次建立容體備份」
- 第 40 頁的「更新次要容體」

啟動容體集

使用 Remote Mirror 軟體的第一個步驟是在容體集上啟動軟體。請確定您在主要和次要主機上都執行此步驟。使用者常犯的錯誤是只在一部主機上啟動容體集。



警告 – 建立容體集時，請勿使用包含磁柱 0 的分割區來建立次要或點陣圖容體，因為可能會造成資料遺失。請參閱第 14 頁的「VTOC 資訊」。

在此範例中，將主機啟動在非同步模式。此範例也顯示容體需要同步化，且不相符（在這情況下，請使用 `sndradm -e` 指令）。

▼ 啟動容體集

1. 以超級使用者身份登入主要主機 `rmshost1`。
2. 啟動容體集：

```
rmshost1# sndradm -e rmshost1 /dev/vx/rdisk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdisk/bmap/bm1 \  
rmshost2 /dev/vx/rdisk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdisk/bmap/bm2 ip async
```

3. 以超級使用者身份登入次要主機 `rmshost2`。

4. 啟動容體集：

```
rmshost2# sndradm -e rmshost1 /dev/vx/rdisk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdisk/bmap/bm1 \
rmshost2 /dev/vx/rdisk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdisk/bmap/bm2 ip async
```

會發生以下情況：

- 軟體會將容體集名稱定義為 `rmshost2:/dev/vx/rdisk/c0t117d0s5`。您現在可以使用此名稱和 `sndradm` 指令取代每次指定容體集的每個物件。
- 點陣圖設為 1，表示容體間需要完全的同步化。

初次建立容體備份

下一步是執行完全正向同步化，將主要容體內容複製到次要容體。Remote Mirror 軟體執行此種由主要容體至次要容體的初始複製時，同時也會將任何新的主要容體更新轉儲至次要容體。

容體可以使用完全同步化以外的其他方式變成相同的容體。當網路延遲時間為其做解釋時，您可以在一個站點的磁帶上備份來源或主要容體，並從另一個站點的磁帶恢復容體，藉以執行容體集的初始同步化。在完成備份和啟動恢復的期間，請將來源或主要容體置於日誌模式。確認備份複製為實體複製（例如，使用 `dd(1M)` 指令製作的複製），而不是邏輯複製（例如，使用 `tar(1M)` 或 `cpio(1M)` 指令製作的複製）。複製必須有相同的區塊，而不只是相同的檔案。在這種情況下，請使用 `sndradm -E` 指令（而非 `sndradm -e`）來啟動容體集。

▼ 在更新期間同步化容體

1. 以超級使用者身份登入主要主機 `rmshost1`。
2. 卸載次要容體。您可以讓主要容體維持裝載狀態。
3. 同步化容體：

```
rmshost1# sndradm -m rmshost2:/dev/vx/rdisk/c0t117d0s5
```

4. 檢查同步化進度：

```
rmshost1# dsstat -m sndr
```

在同步化完成後，Remote Mirror 軟體會繼續將主要容體的變更複製到次要容體。在複製期間或在準備允許應用程式寫入次要容體前，請維持次要容體的卸載狀態。在您準備允許次要容體的寫入作業時，請將容體集置於日誌模式並裝載容體。在您準備更新或重新同步化容體之前，軟體會持續透過點陣圖追蹤變更。

更新次要容體

本節說明當您準備更新次要容體以重新同步化容體所要使用的指令。

您也可以選擇使用 Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 軟體來確保主要和次要容體的資料一致性。萬一在同步化期間網路連結發生故障，使用此軟體可協助確保您有一份可用的完整資料。欲取得 `iiadm` 指令的詳細資訊，請參閱《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 軟體管理與操作指南*》。

注意 – 若要使 Point-in-Time Copy 軟體能在 Remote Mirror 容體上順利執行啟動、備份、更新或重設作業，您必須將相關的 Remote Mirror 容體集置於日誌模式中。若容體集沒有位於日誌模式，Point-in-Time Copy 操作就會失敗，而 Remote Mirror 軟體會報告作業遭拒絕。

▼ 重新同步化主要和次要容體

1. 以超級使用者身份登入主要主機 `rmshost1`。
2. 暫停任何應用程式寫入主要容體。

注意 – 您不需要暫停應用程式，不過暫停應用程式可以協助確保您的資料有一致性的備份。暫停應用程式也可以協助確保 Point-in-Time Copy 軟體有一致性的備份。若您選擇不暫停應用程式，且不使用 Point-in-Time Copy 軟體，Remote Mirror 軟體仍會在複製期間將任何資料更新轉寄到次要容體。

3. （選擇使用）拍攝主要容體的 Point-in-Time Copy 快照。確認主要容體位於日誌模式（`sndradm -l`），然後使用 `iiadm` 指令。
4. （選擇使用）拍攝次要容體的 Point-in-Time Copy 快照。確認次要容體位於日誌模式，然後使用 `iiadm` 指令。

5. 僅將主要容體變更的資料複製到次要容體：

```
rmshost1# sndradm -u rmshost2:/dev/vx/rdisk/c0t117d0s5
```

6. 檢查同步化進度：

```
rmshost1# dsstat -m sndr
```

當更新同步化完成後，次要容體是主要容體的區塊對區塊的複製，而點陣圖則被清除為 0。請參閱第 41 頁的「若網路連結失敗」。

若網路連結失敗

Remote Mirror 軟體利用定期訊號監視主系統與次要系統的運作狀況是否正常。如果軟體無法感應正常監視訊號，它會假設 Remote Mirror 軟體服務有中斷的現象。

然後 Remote Mirror 軟體會將所有主要站點上的容體集置於日誌模式。在日誌模式期間，軟體僅更新主要容體點陣圖。（軟體假設次要容體沒有裝載，也沒有寫入。）請參閱第 21 頁的「日誌」與第 60 頁的「停止複製和啟動日誌記錄」。

注意 – 如果發生網路中斷或主要站點停機，次要站點不會自動切換到日誌模式。這是為了保護次要站點的資料不會有多餘的寫入。管理員必須在次要站點發出 `sndradm -l` 指令讓軟體確實錯誤移轉到次要站點。

您可以刻意造成中斷，以演練遠端故障時的策略，例如：在第 42 頁的「災後復原演練」中所述之災後復原演練。

當不重新同步化容體時

如果作業中斷可能會引起更大的災難，就不建議進行重新同步化。寧願使次要站點處於雖已過時但仍維持一致性的狀態，而不要冒著災難性中斷的風險，造成次要站點處於不一致的狀態而難以復原。因此自動同步化選項預設為停用。請參閱第 22 頁的「選擇自動或手動重新同步化」。

自動同步化

自動同步化功能可在復原網路連結後，同步化主要和次要容體。啟動自動同步化功能後，當進行複製時才會啟動同步化作業。例如：當您為一個容體集啟動自動化功能後，軟體會在進行複製時嘗試同步化主要和次要容體。當您將容體集置於日誌模式後，軟體就不會同步化主要和次要容體。但是，將容體集置於日誌模式也不會停用自動同步化功能。發出新的同步化要求後（例如：使用 `sndradm -u` 指令發出），就會再度啟用自動同步化功能。

要啟用或停用自動同步化功能，請使用 `sndradm -a` 指令（如第 74 頁的「啟用或停用自動同步化」中所述）。請同時參閱第 22 頁的「選擇自動或手動重新同步化」與第 23 頁的「自動同步化」。

手動重新同步化容體



警告 – 當重新同步化作業正在執行時，次要容體資料暫時會與主要容體不一致，因此不能用來作資料復原。當重新同步化執行完成後，其一致性便會恢復。為確保資料的完整性，請定期使用 Point-in-Time Copy 軟體，建立二個站點的資料快照。

一般而言，Remote Mirror 軟體服務的中斷情形並不常發生。

若由於系統或磁碟故障使次要容體狀態不明時，請複製整個容體，以重建相符的 Remote Mirror 軟體容體集。在這種情況下，請使用 `sndradm -m` 指令，進行次要容體集的完整更新。

執行第 39 頁的「在更新期間同步化容體」裡的程序。

災後復原演練

Remote Mirror 軟體能使您執行災後復原，這可以驗證您的災難計劃是否有效。當您在主要或次要主機環境中進行重大變更時，請定期執行演練並加以改進。

在進行災後復原或如果有真實的磁碟災難或故障時，請將故障的容體置於 Remote Mirror 軟體的控制範圍下。請勿停用軟體。當 Remote Mirror 軟體無法由裝置讀取或寫入到裝置時，便會將裝置標示為故障。例如，如果主要主機故障，則 Remote Mirror 軟體會使用遠端站點的次要容體繼續提供主機應用程式的讀取和寫入服務。

▼ 進行主要容體或站點故障的演練

1. 使用以下其中一種方法模擬主要容體或站點災難：
 - 藉由切斷網路電纜或關閉網路連結，來中斷主要和次要站點間的網路連結。在這情況下，Remote Mirror 軟體在偵測到中斷之後，會將主要站點上的容體置於日誌模式中。
 - 將主要和次要容體置於日誌模式。請參閱第 60 頁的「停止複製和啟動日誌記錄」。
2. 在轉寫資料時，請以讀取寫入模式裝載次要容體，以便您應用軟體的寫入。
3. 將您的應用程式配置讀取和寫入次要容體。
次要點陣圖容體會追蹤容體變更。
4. 使用以下的一種方法修理主要容體的「故障」：
 - 重新連接網路。
 - 發出重新同步化指令來停用日誌模式。若您選擇此方法，請暫停您的應用程式並卸載次要容體。

注意 – 若已啟動自動同步化功能，Remote Mirror 軟體會在重新建立連結時，從次要容體重新同步化主要容體。若您也安裝和配置 Point-in-Time Copy 軟體，該軟體會再執行反向更新同步化之前拍下次要容體資料的快照複製。請考慮這個方法是否適合您的災難復原計劃。

您現在可以選擇重新同步化容體：

5. 選擇以下一種方式執行更新：
 - 將次要容體回復到最初發生災難前的狀態，以和主要容體相符。使用 `sndradm -m` 複製指令或 `sndradm -u` 更新指令。
 - 保留更新次要容體的變更並重新同步化，使二個容體相符。使用 `sndradm -m r` 反向複製指令或 `sndradm -u r` 反向更新指令。

▼ 進行次要容體或站點故障的演練

1. 使用以下其中一種方法模擬次要容體或站點災難：
 - 藉由切斷網路電纜或關閉網路連結，來中斷主要和次要站點間的網路連結。在這情況下，Remote Mirror 軟體在偵測到中斷之後，會將主要容體置於日誌模式中。
 - 將主要和次要容體置於日誌模式。請參閱第 60 頁的「停止複製和啟動日誌記錄」。
2. 使用以下的一種方法修理主要容體的故障：
 - 重新連接網路。
 - 發出重新同步化指令來停用日誌模式。若您選擇此方法，請卸載次要容體。

注意 – 若已啟動自動同步化功能，Remote Mirror 軟體會在重新建立連結時，從主要容體重新同步化次要容體。若您也安裝和配置 Point-in-Time Copy 軟體，該軟體會再執行反向更新同步化之前拍下次要容體資料的快照複製。請考慮這個方法是否適合您的災難復原計劃。

您現在可以選擇重新同步化容體。

3. 選擇以下一種方式執行更新：

- 更新次要容體以符合主要容體。使用 `sndradm -u` 更新指令。
- 如果您不確定次要容體的內容，請執行完整的正向同步作業以符合主要容體。使用 `sndradm -m` 同步化指令。

處理主要容體故障

注意 – 將故障的容體置於 Remote Mirror 軟體的控制範圍下。請勿停用軟體。當 Remote Mirror 軟體無法由裝置讀取或寫入到裝置時，便會將裝置標示為故障。Remote Mirror 軟體會使用遠端站點上的次要容體，持續提供至主機應用程式的讀取及寫入服務。

Remote Mirror 軟體於主要容體錯誤期間會提供持續的資料存取。Remote Mirror 軟體高度可用之功能為 RAID 1 與 RAID 5 儲存體防護之全集，可選擇配置於主要容體內。Remote Mirror 軟體的遠端容體存取功能唯有在主系統之磁碟防護機制無法提供本端裝置資料存取功能時才會啟動。

在線性與等量 (RAID 0) 的情況下，若儲存主要容體之單一磁碟發生錯誤時，將導致 Remote Mirror 軟體將磁碟讀取與寫入作業重新導向至遠端儲存系統。

若主要邏輯容體之本端鏡像 (RAID 1) 發生於相同系統的二個實體磁碟上，則單一磁碟錯誤將導致處理所有快取請求之本端鏡像磁碟的讀取失敗及快取轉寫。唯有在本端鏡像皆失敗時，Remote Mirror 軟體才會使用遠端站點的次要裝置。

若主要容體受 RAID 5 之保護，則其內容將分置於數個實體磁碟。唯有當 RAID 5 資料分置下二個以上之磁碟故障時，本端系統才會認為主要容體無法存取，轉而使用 Remote Mirror 軟體之遠端容體存取。

主要站點災後之復原

Remote Mirror 軟體以使次要儲存影像保持更新的方式，將主要站點災後之影響減到最低。雖然次要 Remote Mirror 軟體快取含有災難發生前主要磁碟上發出的最新寫入內容，但該資料可能尚未轉寫至次要磁碟。系統在 Remote Mirror 軟體服務中偵測到中斷後，Remote Mirror 軟體會自動將次要 Remote Mirror 軟體快取轉寫至其相應之次要容體中。

在所有次要容體皆以最新之 Remote Mirror 軟體快取影像更新完成後，次要主機便可對次要容體進行存取作業。dsstat 指令顯示轉寫作業已完成的確認資訊。請執行應用程式層級之復原程序，確保次要站點處於已知的狀態。接著作業便可切換至次要主機，繼續日常之作業。

在確定主要站點錯誤的程度之前，請持續開啓次要站點之 Remote Mirror 軟體，以追蹤已修改之磁區。

由次要站點復原主要站點

若主要主機無法運作且主要磁碟上的主要資料流失時，次要系統中更新日誌的使用價值將十分有限。您必須在已修復或已置換之主要主機上清除快取和執行完整的反向同步化作業。換言之，所有受 Remote Mirror 軟體管理之容體皆須進行由次要至主要的容體對容體複製。此種反向同步化過程可確保最新的資料均儲存在主要磁碟上。請參閱第 42 頁的「災後復原演練」。



停用遠端複製

警告 – 當主要和次要容體不再有關聯時，*才可*停用遠端複製。

停用 Remote Mirror 軟體將會中斷主要容體與次要容體間之連線、刪除任何點陣圖資訊並移除 Sun StorEdge 配置中的主機與容體資訊。停用 Remote Mirror 軟體後，需進行啓動與完全同步化（完整容體複製）作業以重建 Remote Mirror 軟體關係，並確保每個容體之內容相符。請參閱第 57 頁的「啓用和停用容體集」與第 39 頁的「初次建立容體備份」。

調換 Remote Mirror 主機



警告 – 執行此程序之前，請確認主要和次要主機的容體沒有在執行 I/O 作業。如果 I/O 作業繼續進行將導致資料毀損。

如果是災後復原或連結失敗的情況，您也可以調換 Remote Mirror 主機的角色，以提供重要資料的存取。也就是，主要主機可以變成次要主機，而次要主機可以變成主要主機。這個替代方式可讓您復原舊有的主要主機並更換為原來的角色（如果您這樣選擇的話）。

調換主機角色的基本步驟如下：

1. 暫停應用程式存取主要容體。卸載容體（若有必要）。
2. 在主要站點上（站點 A）停用 Remote Mirror 軟體。此步驟同時也會放棄主要點陣圖。啟動容體集時，需要進行完整複製。
3. 在次要站點上（站點 B）停用 Remote Mirror 軟體。
4. 啟動指定為主要站點的站點 B，並在新的主要站點（站點 B）啟動 Remote Mirror 軟體。
5. 啟動指定為次要站點的站點 A，並在新的次要站點（站點 A）啟動 Remote Mirror 軟體。
6. 在新的主要站點上（站點 B），從主要站點同步化次要站點。
7. 執行應用程式所需的所有修改和復原程序。例如，如果您使用資料庫應用程式，您可能必須在同步化後將資料和控制檔案複製到新的次要主機。
8. 在新的主要站點（站點 B）重新啟動應用程式。裝載容體（若有必要）。

注意 – 使用容體集檔案來進行管理可能很有用。請參閱第 32 頁的「設定容體集檔案」。

rdc.cf 範例檔

以下為 /etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf 容體集檔案的範例。請同時參閱第 32 頁的「設定容體集檔案」。

```
rmshost1 /dev/vx/rdsk/c0t117d0s3 /dev/vx/rdsk/bmap/bm1 \  
rmshost2 /dev/vx/rdsk/c0t117d0s5 /dev/vx/rdsk/bmap/bm2 ip sync
```

實際的容體集檔案可以是任何的名稱。這裡的 `rdc.cf` 檔案名稱是當成範例使用。

表 4-2 本程序所使用的範例名稱和裝置

主要主機名稱（站點 A）	<code>rmshost1</code>
主要容體	<code>/dev/vx/rdisk/c0t117d0s3</code>
主要點陣圖	<code>/dev/vx/rdisk/bmap/bm1</code>
次要主機（站點 B）	<code>rmshost2</code>
次要容體	<code>/dev/vx/rdisk/c0t117d0s5</code>
次要點陣圖	<code>/dev/vx/rdisk/bmap/bm2</code>
傳輸通訊協定	<code>ip</code>
複製模式	<code>sync</code>
容體集名稱（由軟體指定）	<code>rmshost2:/dev/vx/rdisk/c0t117d0s5</code>

▼ 停用站點 A 的軟體



警告 – 執行此程序之前，請確認主要和次要主機的容體沒有在執行 I/O 作業。如果 I/O 作業繼續進行將導致資料毀損。執行這個程序之前，請暫停應用程式寫入 Remote Mirror 容體，並卸載這些容體。

以下範例假定已建立 `/etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf` 容體集檔案，而其中指定的容體已經啟動。

1. 在站點 A 上，停用 Remote Mirror 軟體並刪除 Remote Mirror 記錄日誌點陣圖：

```
rmshost1# sndradm -dn -f /etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf
```

2. 修改 `rdc.cf` 檔案，以調換站點 A 主要主機資訊和站點 B 次要主機資訊。

例如，在第 46 頁的「`rdc.cf` 範例檔」顯示的項目中，將 `rmshost1` 變更為 `rmshost2`，以及將 `rmshost2` 變更為 `rmshost1`。

3. 可能的話，請卸載 Remote Mirror 容體：

```
rmshost1# umount 裝載點
```

▼ 將站點 B 次要主機變更爲主要主機

1. 在站點 B 上，停用 Remote Mirror 軟體並刪除 Remote Mirror 記錄日誌點陣圖：

```
rmshost2# sndradm -dn -f /etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf
```

2. 修改 rdc.cf 檔案，以調換站點 A 主要主機資訊和站點 B 次要主機資訊。

例如，在第 46 頁的「rdc.cf 範例檔」顯示的項目中，將 rmshost1 變更爲 rmshost2，以及將 rmshost2 變更爲 rmshost1。

3. 在二部主機上 啓動 Remote Mirror 軟體：

```
rmshost1# sndradm -En -f /etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf  
rmshost2# sndradm -En -f /etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf
```

使用 -E 啓動選項來確定點陣圖內容已清除 (0)，表示不需要同步化作業。

4. 如有需要，請在站點 A 執行從站點 B 到站點 A 的完整同步化作業。

```
rmshost1# sndradm -mn -f /etc/opt/SUNWrdc/rdc.cf
```

5. 執行應用程式所需的所有修改和復原程序。

scmadm 指令

注意 – 若要使用 Remote Mirror 軟體，您必須為 root 使用者。

本章說明 Remote Mirror 軟體的 `/usr/opt/SUNWesm/sbin/sndradm` 指令和選項。

本章討論主題包含：

- 第 50 頁的「日誌檔」
- 第 50 頁的「語法摘要」
- 第 56 頁的「該由哪一部主機發出指令？」
- 第 57 頁的「啓用和停用容體集」
- 第 61 頁的「同步化和更新容體集」
- 第 65 頁的「重新配置或修改容體集」
- 第 71 頁的「顯示容體集資訊」
- 第 74 頁的「啓用或停用自動同步化」
- 第 75 頁的「設定非同步化佇列」
- 第 76 頁的「調整非同步化佇列」

日誌檔

/var/opt/SUNWesm/ds.log 檔包含 Remote Mirror 指令的作業日誌訊息。例如，這些日誌訊息會顯示容體集的啟動及更新：

```
Oct 17 13:48:10 sndr:sndradm -e atm10 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
/dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm atm20 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
/dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm ip sync g oragroup
Successful
Oct 17 13:48:10 sv: enabled /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
Oct 17 13:48:10 sv: enabled /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm
Oct 18 10:23:54 sndr: sndradm -u atm10 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
/dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm atm20 /dev/vx/rdisk/oracle816/oratest
/dev/vx/rdisk/oracle816/oratest_bm ip sync g oragroup
Starting
```

語法摘要

注意 – 若您使用指令時未指定任何容體集引數，該指令便會針對所有的 Remote Mirror 容體集執行。

語法

sndradm *切換器* [*選項*]

例如，要從主要容體更新次要容體：

sndradm -u [-g *io- 群組名稱*] [-C *標籤*] [-n] [-f *容體集檔案* | *容體集* | *容體集名稱*]

/usr/opt/SUNWesm/sbin/sndradm 指令會使用指令進行切換（如表 5-1 所述）。表 5-2 顯示以字母順序分類的指令，而表 5-3 則顯示選項。

指令切換器

表 5-1 依功能分類的指令切換器

功能	指令和切換器	請參閱本節
啟用和停用容體集		
針對指定容體集啟動軟體（不需同步化）。	<code>sndradm -E</code>	第 57 頁的「使用以下指令啟用和停用容體集。」
針對指定容體集啟動軟體（需同步化）。	<code>sndradm -e</code>	第 57 頁的「使用以下指令啟用和停用容體集。」
針對指定容體集停用軟體。	<code>sndradm -d</code>	第 58 頁的「停用容體集」
新增或刪除 Point-in-Time Copy 軟體容體群組。	<code>sndradm -I</code>	第 59 頁的「新增和刪除 Point-in-Time Copy 軟體容體」
停止軟體複製、進入日誌模式和使用點陣圖追蹤變更。	<code>sndradm -l</code>	第 60 頁的「停止複製和啟動日誌記錄」
同步化或更新容體集		
將主要容體的完整內容複製到次要容體；亦稱為 <i>完全同步化</i> 。	<code>sndradm -m</code>	第 62 頁的「啟動完整同步化作業」
將次要容體的完整內容複製到主要容體，亦稱為 <i>完全反向同步化</i> 。	<code>sndradm -m -r</code>	第 62 頁的「啟動完整同步化作業」
僅將主要容體中已變更之資料更新至次要容體；亦稱為 <i>更新同步化</i> 或 <i>重新同步化</i> 。	<code>sndradm -u</code>	第 63 頁的「啟動更新重新同步化作業」
僅將次要容體中已變更之資料更新至主要容體；亦稱為 <i>反向同步化</i> 或 <i>反向更新</i> 。	<code>sndradm -u -r</code>	第 63 頁的「啟動更新重新同步化作業」
等待同步化完成執行作業。	<code>sndradm -w</code>	第 65 頁的「等待同步化執行完成」
重新配置或變更容體集		
變更容體集的點陣圖。	<code>sndradm -R b</code>	第 65 頁的「重新配置或修改容體集」
更新或重新配置磁碟群組名稱或叢集資源標籤。	<code>sndradm -R C</code>	第 70 頁的「更新磁碟叢集標籤名稱」
更新或重新配置軟體容體集。	<code>sndradm -R -f 容體集檔案</code>	第 69 頁的「更新容體集資訊」
將指定的 Remote Mirror 容體集全部移至不同的群組。	<code>sndradm -R g</code>	第 66 頁的「將容體集移至另一個 I/O 群組」
重設容體集的複製模式。	<code>sndradm -R m {sync async}</code>	第 68 頁的「變更容體集的複製模式」

表 5-1 依功能分類的指令切換器（接上頁）

功能	指令和切換器	請參閱本節
顯示資訊		
顯示指令語法。	<code>sndradm -h</code>	請參閱在指令提示處輸入此指令的結果顯示
顯示版本資訊。	<code>sndradm -v</code>	請參閱在指令提示處輸入此指令的結果顯示
顯示軟體狀態。	<code>sndradm -p</code>	第 71 頁的「顯示容體集與 I/O 群組狀態」
	<code>sndradm -P</code>	
顯示軟體容體集與 I/O 群組名稱。	<code>sndradm -i</code>	第 73 頁的「容體集與 I/O 群組名稱清單」
顯示連接執行軟體之系統的連結狀態。	<code>sndradm -H</code>	第 74 頁的「顯示連結狀態」
磁碟佇列指令		
設定磁碟佇列阻攔模式。	<code>sndradm -D</code>	第 80 頁的「管理磁碟佇列」
將磁碟佇列加入群組。	<code>sndradm -g</code> <i>群組 -q a 容體</i>	第 80 頁的「管理磁碟佇列」
從群組移除磁碟佇列。	<code>sndradm -g</code> <i>群組 -q d</i>	第 80 頁的「管理磁碟佇列」
更換群組的磁碟佇列。	<code>sndradm -g</code> <i>群組 -q r 新容體</i>	第 80 頁的「管理磁碟佇列」
將磁碟佇列加入容體集。	<code>sndradm -q a</code> <i>容體 次要主機：次要裝置</i>	第 80 頁的「管理磁碟佇列」
從容體集移除磁碟佇列。	<code>sndradm -q d</code> <i>次要主機：次要裝置</i>	第 80 頁的「管理磁碟佇列」
更換容體集的磁碟佇列。	<code>sndradm -q r</code> <i>新容體</i> <i>次要主機：次要裝置</i>	第 80 頁的「管理磁碟佇列」
其他		
設定非同步執行緒的數目。	<code>sndradm -A</code>	第 81 頁的「設定非同步執行緒數目」
設定並調整非同步佇列。	<code>sndradm -W</code>	第 75 頁的「設定非同步化佇列」
	<code>sndradm -F</code>	第 76 頁的「調整非同步化佇列」
切換自動同步化狀態。	<code>sndradm -a</code> <code>{on off}</code>	第 74 頁的「啓用或停用自動同步化」

表 5-2 依照字母順序的指令切換

指令和切換器	說明	請參閱本節
<code>sndradm -a {on off}</code>	開啓或關閉自動同步化。	第 74 頁的「啓用或停用自動同步化」
<code>sndradm -A</code>	設定非同步執行緒的數目。	
<code>sndradm -e</code>	針對指定容體集啓動軟體（需同步化）。	第 57 頁的「使用以下指令啓用和停用容體集。」
<code>sndradm -E</code>	針對指定容體集啓動軟體（不需同步化）。	第 57 頁的「使用以下指令啓用和停用容體集。」
<code>sndradm -d</code>	停用軟體。	第 58 頁的「停用容體集」
<code>sndradm -D</code>	設定磁碟佇列阻攔模式。	
<code>sndradm -g 群組 -q a</code>	將磁碟佇列加入群組。	
<code>sndradm -g 群組 -q d</code>	從群組移除磁碟佇列。	
<code>sndradm -g 群組 -q r</code>	更換群組的磁碟佇列。	
<code>sndradm -h</code>	顯示指令語法。	請參閱在指令提示處輸入此指令的結果顯示
<code>sndradm -H</code>	顯示連接執行軟體之系統的連結狀態。	第 74 頁的「顯示連結狀態」
<code>sndradm -i</code>	顯示軟體容體集與 I/O 群組名稱。	第 71 頁的「顯示容體集與 I/O 群組狀態」
<code>sndradm -I</code>	新增或刪除 Sun StorEdge Point-in-Time Copy 軟體容體群組，以與軟體一起使用。	第 59 頁的「新增和刪除 Point-in-Time Copy 軟體容體」
<code>sndradm -l</code>	將容體集置於日誌模式。	第 60 頁的「停止複製和啓動日誌記錄」
<code>sndradm -m</code>	將主要容體的完整內容複製到次要容體。	第 62 頁的「啓動完整同步化作業」
<code>sndradm -m -r</code>	將次要容體的完整內容複製到主要容體。	第 62 頁的「啓動完整同步化作業」
<code>sndradm -p</code>	顯示軟體狀態。	第 73 頁的「容體集與 I/O 群組名稱清單」
<code>sndradm -P</code>	顯示軟體狀態。	第 73 頁的「容體集與 I/O 群組名稱清單」
<code>sndradm -q a</code>	將磁碟佇列加入容體集。	
<code>sndradm -q d</code>	從容體集移除磁碟佇列。	
<code>sndradm -q r</code>	更換容體集的磁碟佇列。	

表 5-2 依照字母順序的指令切換（接上頁）

指令和切換器	說明	請參閱本節
sndradm -R	修復故障的點陣圖容體後使用，其會清除 BMF 錯誤，並向點陣圖標題確認 Remote Mirror 容體集的最新狀態。	
sndradm -R b	變更點陣圖容體來重新配置容體集。	第 66 頁的「在容體集中變更點陣圖容體」
sndradm -R C	重新配置磁碟群組名稱或叢集資源標籤。	第 70 頁的「更新磁碟叢集標籤名稱」
sndradm -R g	將指定的容體移動至不同的群組來重新配置指定的容體。	第 66 頁的「將容體集移至另一個 I/O 群組」
sndradm -R -f 容體集檔案	重新配置指定於容體集檔案的容體集。	第 69 頁的「更新容體集資訊」
sndradm -R m {sync async}	重新配置容體集的複製模式。	第 68 頁的「變更容體集的複製模式」
sndradm -u	僅將主要容體中已變更之資料更新至次要容體；亦稱為更新同步化或重新同步化。	第 63 頁的「啓動更新重新同步化作業」
sndradm -u -r	僅將次要容體中已變更之資料更新至主要容體；亦稱為反向同步化或反向更新。	第 63 頁的「啓動更新重新同步化作業」
sndradm -v	顯示版本資訊。	請參閱在指令提示處輸入此指令的結果顯示
sndradm -w	等待同步化完成執行作業。	第 65 頁的「等待同步化執行完成」
sndradm -W	設定並調整非同步佇列。	第 75 頁的「設定非同步化佇列」
sndradm -F		第 76 頁的「調整非同步化佇列」

指令選項

表 5-3 指令選項

選項	定義
-n	不會在發出 <code>sndradm</code> 指令之後提示使用者。預設為提示使用者並請求其回應。例如，在啟動從主要容體至次要容體的完全同步化後，Remote Mirror 軟體會提示使用者 <code>Overwrite secondary with primary?(Y/N) [N]</code> 。 此選項在您將指令包含在程序檔時可以使用。
-f 容體集檔案	指定定義 Remote Mirror 軟體容體集的容體集檔案。如果您沒有指定 <i>容體集檔案</i> 、 <i>容體集</i> 或 <i>容體集名稱</i> ，則指令會在所有的容體集上作用。
容體集	<p>指定完整的 Remote Mirror 軟體集配置資訊。如果您沒有指定 <i>容體集檔案</i>、<i>容體集</i> 或 <i>容體集名稱</i>，則指令會在所有的容體集上作用。容體集之格式如下：</p> <p><i>主要主機</i> <i>主要裝置</i> <i>主要點陣圖</i> <i>次要主機</i> <i>次要裝置</i> <i>次要點陣圖</i> <code>ip {sync async}</code> <code>[g io- 群組名稱] [C 標籤] [q 佇列裝置]</code></p> <p><i>主要主機</i> - 主要容體常駐之伺服器。</p> <p><i>次要裝置</i> - 欲複製的主要容體分割區。請僅指定完整的路徑名稱，例如： <code>/dev/rdisk/c0t1d0s4</code>。</p> <p><i>主要點陣圖</i> - 儲存主要分割區之點陣圖的容體分割區。請僅指定完整的路徑名稱，例如： <code>/dev/rdisk/c0t1d0s6</code>。</p> <p><i>次要主機</i> - 次要容體常駐之伺服器。</p> <p><i>次要裝置</i> - 次要容體分割區。請僅指定完整的路徑名稱，例如： <code>/dev/rdisk/c0t1d0s7</code>。</p> <p><i>次要點陣圖</i> - 儲存次要分割區之點陣圖的容體分割區。請僅指定完整的路徑名稱，例如： <code>/dev/rdisk/c0t1d0s8</code>。</p> <p><code>ip</code> - 指定網路通訊協定。</p> <p><code>sync async</code> - 指定 Remote Mirror 軟體作業模式。<code>sync</code> 是 I/O 作業需待遠端容體更新完成後才算確認完成的模式，<code>async</code> 則是 I/O 作業在遠端容體更新前就已確認完成的模式。</p> <p><code>g io-群組名稱</code> - 指定容體集所屬之 I/O 群組。</p> <p><code>C 標籤</code> - 在容體名稱中未明示本端資料與點陣圖容體的磁碟群組名稱或資源標籤時加以指定。（例如，<code>/dev/rdisk/md/dg/vol</code> 和 <code>/dev/vx/rdisk/dg/vol</code> 皆指明磁碟群組名稱為 <code>dg</code>。）您必須確定指定給 Remote Mirror 軟體的叢集標籤與合適的叢集資源群組標籤相符，並在叢集資源群組重新配置時確保所有安裝之資料服務皆已更新。您只能在 Sun Cluster 3.0 Update 3 或 Sun Cluster 3.1 環境下使用 <code>C</code> 標籤與 <code>-C</code> 標籤選項。若您在非叢集的環環下使用上述選項，Remote Mirror 作業將不會執行。</p> <p><i>佇列裝置</i> - 指定磁碟佇列裝置。</p>

表 5-3 指令選項 (接上頁)

選項	定義
容體集名稱	指定與 Remote Mirror 軟體所指派的相同的容體集名稱。軟體指派次要主機: 次要裝置的預設容體集名稱，其中次要主機是次要主機名稱，而次要裝置則是次要容體分割區的名稱，兩者以冒號分隔 (:)。
-g io- 群組名稱	指定包含大量 Remote Mirror 軟體容體集組合之 I/O 群組名稱。指定 -g io-群組名稱 可將所有作業均限制為僅於 io-群組名稱 中的容體集上執行。
-c 標籤	您只能在 Sun Cluster 3.0 Update 3 或 Sun Cluster 3.1 環境下使用 c 標籤和 -c 標籤選項。若您在非叢集的環環下使用上述選項，Remote Mirror 作業將不會執行。指定 -C 標籤 可將所有作業均限制為僅於 標籤 之叢集資源標籤中的容體集上執行。

該由哪一部主機發出指令？

表 5-4 說明可從主要主機、次要主機，或此二部主機執行的指令和同步化情況。

表 5-4 發出指令之主機

作業	發出指令之處	註解
為容體集指定新的點陣圖。	主要與次要主機	在新點陣圖常駐與指派給該點陣圖的主機上執行此指令，然後再到其他主機上執行此指令。
停用軟體。	主要或次要主機	您可先停用一部主機、讓另一部主機保持啟動狀態，然後再重新啟動停用的主機。
	主要與次要主機	若您正在刪除容體集，請同時於二部主機上執行此作業。
啟動軟體。	主要與次要主機	當您初次啟動軟體時，請由二部主機發出指令。
執行完全正向或反向同步化 (複製)。	主要主機	確定二部主機皆已啟動。
執行正向或反向同步化 (更新)。	主要主機	確定二部主機皆已啟動。
設定日誌模式。	主要主機	若正在進行同步化，則只能在主要主機上執行。
	次要主機	若主要主機執行失敗，便在次要主機上執行。
	主要或次要主機	若沒有任何同步化作業正在進行，則可於任一主機上執行。
切換自動同步化狀態。	主要主機	
更新 I/O 群組。	主要主機	

啓用和停用容體集

使用以下指令啓用和停用容體集。

功能	指令	請參閱本節
針對指定容體集啓動軟體（不需同步化）。	<code>sndradm -E</code>	第 57 頁的「使用以下指令啓用和停用容體集。」
針對指定容體集啓動軟體（需同步化）。	<code>sndradm -e</code>	第 57 頁的「使用以下指令啓用和停用容體集。」
針對指定容體集停用軟體。	<code>sndradm -d</code>	第 58 頁的「停用容體集」
新增或刪除 Point-in-Time Copy 軟體容體群組。	<code>sndradm -I</code>	第 59 頁的「新增和刪除 Point-in-Time Copy 軟體容體」
停止軟體複製、進入日誌模式和使用點陣圖追蹤變更。	<code>sndradm -l</code>	第 60 頁的「停止複製和啓動日誌記錄」

啓用容體集

注意 – 當您初次啓動 Remote Mirror 軟體時，您必須在主要以及次要主機上同時將其啓動。請在主要和次要主機上一律維持相同的容體集欄位順序。

使用 `sndradm -e` 和 `-E` 指令啓動 Remote Mirror 容體集（容體集）並開始將變更記錄到容體中，並使用這些指令建立一對多、多對一及多躍點容體集。請參閱第 12 頁的「一對多、多對一與多躍點容體集」。



警告 – 建立容體集時，請勿使用包含磁柱 0 的分割區來建立次要或點陣圖容體，因為可能會造成資料遺失。請參閱第 14 頁的「VTOC 資訊」。

當您初次啓動容體集時，軟體將會指定 *次要主機*： *次要裝置* 的預設名稱，其中 *次要主機* 是次要主機名稱，而 *次要裝置* 是次要容體分割區的名稱，兩者以冒號 (:) 分隔。在本文件中， *容體集名稱* 便是容體集的名稱。

執行這些指令後，在您每次發出指令時都可使用 *次要主機*： *次要裝置* 作為容體集的名稱，而不需為容體集指定完整的主要及次要主機、容體與點陣圖資訊。

sndradm -e

此指令會設定點陣圖指出需在容體間進行完全重新同步化。它也會將本端容體集（包含本端點陣圖容體）記錄並加入儲存容體 (SV) 驅動程式控制中。

語法

```
sndradm -e [-n] {-f 容體集檔案| 容體集}
```

sndradm -E



警告 – 在您使用 `sndradm -E` 之前，請確定容體已經利用 Remote Mirror 軟體以外的方法完成同步化（例如，由磁帶或其他媒體復原容體）。否則，次要或目標容體將會包含不一致的資料。

此指令可清除點陣圖記錄以表示指定容體已完全同步化並啟動日誌記錄，也會將本端容體集（包含本端點陣圖容體）加入儲存容體 (SV) 驅動程式控制中。

語法

```
sndradm -E [-n] {-f 容體集檔案| 容體集}
```

在您啟動容體集之後，您可以將容體同步化或更新。詳情請參閱第 62 頁的「啟動完整同步化作業」和第 63 頁的「啟動更新重新同步化作業」。

停用容體集

當軟體容體集中的主要容體與次要容體不再需要建立關聯時，請使用 `sndradm -d` 指令。

此指令會刪除點陣圖容體中任何活動中的日誌記錄資訊。請參閱第 57 頁的「啟用和停用容體集」以重新啟動軟體複製作業，並參閱第 62 頁的「啟動完整同步化作業」以重建相同的複製容體集。

注意 – 此指令亦會由 Sun StorEdge 軟體配置中將指定容體集的資訊移除。

sndradm -d

當您使用此指令時，軟體會終止指定之主要容體與次要容體間的所有複製服務，並終止這些容體集之間的關係。它也會刪除用於追蹤主要容體與次要容體間暫時差異之所有作用中的點陣圖。

語法

```
sndradm -d [-g io- 群組名稱] [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案 | 容體集 | 容體集名稱]
```

新增和刪除 Point-in-Time Copy 軟體容體

注意 – 在使用此指令前，請先使用 `sndradm -e` 指令啟動軟體容體集。第 57 頁的「啓用和停用容體集」中有關於此指令的說明。

請使用 `sndradm -I` 指令新增或刪除 Point-in-Time Copy 軟體容體，以供啟動之軟體容體集使用。您可於次要與主要主機上使用此指令，提供反向與正向同步化更新作業期間的資料保護功能。此指令亦可用於保護自動或手動重新同步化期間的資料。

`sndradm -I a` 指令會建立使用 `ndr_ii` 鍵標示的配置項目。該 `ndr_ii` 項目包含一個額外的狀態欄位，可供核心用來判斷何時應進行即時複製。每當同步化作業啟動時，核心便會通知 Remote Mirror 軟體同步化常駐程式，並在同步化作業繼續之前，等待 `sndrsyncd` 執行必要的複製。

當任何 Remote Mirror 軟體啟動或重新同步化執行完成時，常駐程式也會收到通知。若有配置常駐程式執行即時備份作業，則該常駐程式便會在次要或目標主機中執行。

配置容體集時，請考慮以下事項：

- 主要容體為 Remote Mirror 次要容體。
- 備份和點陣圖容體不能是 Point-in-Time Copy 或 Remote Mirror 軟體目前所使用的容體。若容體正在使用中，則可能會因為錯誤配置而造成資料流失。
- 在發生反向同步化之前，Point-in-Time Copy 軟體會將容體集啟動為附屬容體集。如果同步化因任何原因而失敗，且次要容體資料流失或毀損，您可以將備份容體內容更新至 Remote Mirror 次要容體來回復該容體（本容體集中的主要容體）。

請同時參閱：

- 第 22 頁的「選擇自動或手動重新同步化」
- 第 22 頁的「使用 Remote Mirror 軟體與 Point-in-Time Copy 軟體」
- 第 23 頁的「自動同步化」

`sndradm -I a`

本指令將 Point-in-Time Copy 容體群組項目新增入 Sun StorEdge 配置中。

語法

```
sndradm -I a 主要容體 備份容體 點陣圖容體
```

其中，**主要容體**、**備份容體**和**點陣圖容體**為用於已配置 Point-in-Time Copy 容體之原始裝置節點的完整路徑。在此情況下，**主要容體**為 Remote Mirror 次要容體。



警告 – 備份和點陣圖容體不能是 Point-in-Time Copy 或 Remote Mirror 軟體目前所使用的容體。若容體正在使用中，則可能會因為錯誤配置而造成資料流失。

欲取得這些容體集的更多資訊，請參閱《*Sun StorEdge Availability Suite 3.2 Point-in-Time Copy 軟體管理與操作指南*》。

注意 – 在網路連結或機器故障後，`/usr/opt/SUNWrdc/lib/sndrsyncd` 常駐程式會在執行同步化之前，先建立一個與 Point-in-Time Copy 容體群組相符的項目。當更新作業完成後，您可選擇使用 `/usr/opt/SUNWscm/sbin/iiadm -d` 指令刪除該項目。但是，如果您沒有刪除該項目，則常駐程式能在與 Point-in-Time Copy 軟體相關的後續重新同步化作業中使用它。

`sndradm -I d`

本指令會將 Point-in-Time Copy 容體群組項目從 Sun StorEdge 配置中刪除。

語法

`sndradm -I d 主要容體 備份容體 點陣圖容體`

其中，**主要容體**、**備份容體**和**點陣圖容體**為用於已配置 Point-in-Time Copy 容體之原始裝置節點的完整路徑。

停止複製和啓動日誌記錄

請使用 `sndradm -l` 指令啓動已啓動之容體集與 I/O 群組的點陣圖日誌記錄。以下列方式發出 `sndradm -l` 指令：

- 若正在進行同步化，則只能從主要主機發出。
主要主機位於日誌模式，而次要主機則位於 "need sync"（需要同步化）狀態。只要執行同步化或更新要容體就會清除此狀態。
- 若主要主機或容體故障，就從次要主機發出。
將次要主機置於日誌模式時，主要主機會繼續維持在複製模式。
- 若沒有進行任何複製，從任一主機發出皆可。

若要在使用 `sndradm -l` 指令後繼續 Remote Mirror 軟體的操作，請使用 `sndradm -u` 指令執行更新重新同步化，或使用 `sndradm -m` 指令執行完整重新同步化。請注意，當 `sndradm -l` 指令由次要主機發出時，它並不會在目前正在進行同步化之容體的次要容體上執行。

提示 – 將次要容體置於日誌模式中，然後將檔案系統裝載到讀取寫入模式中，以啟動應用程式寫入次要容體。Remote Mirror 軟體會記錄點陣圖容體的變更。

sndradm -l

此指令可讓您停止主要容體與次要容體間的複製作業，並開始記錄上述容體的資料變更。即使容體集或 I/O 群組的作業中斷，Remote Mirror 軟體仍會持續記錄。

若 I/O 群組中所有容體集皆在進行複製（表示次要容體中含有對應主要容體之有效複本），則當某一容體集進入日誌模式時，群組中其他的容體集也將全部自動進入日誌模式。這個方式可確保次要容體中包含有效的複本。

語法

sndradm -l [-g *io- 群組名稱*][-C *標籤*][-n][-f *容體集檔案*|*容體集*|*容體集名稱*]

同步化和更新容體集

以下的指令可讓您同步化和更新容體集。

請參閱第 62 頁的「重新啟動最初的同步化作業」與第 62 頁的「在主要容體或網路連結失敗後執行反向複製或更新」。

功能	指令	請參閱本節
將主要容體的完整內容複製到次要容體；亦稱為 <i>完全同步化</i> 。	sndradm -m	第 62 頁的「啟動完整同步化作業」
將次要容體的完整內容複製到主要容體；亦稱為 <i>完全反向同步化</i> 。	sndradm -m -r	第 62 頁的「啟動完整同步化作業」
僅將主要容體中已變更之資料更新至次要容體；亦稱為 <i>更新同步化</i> 或 <i>重新同步化</i> 。	sndradm -u	第 63 頁的「啟動更新重新同步化作業」
僅將次要容體中已變更之資料更新至主要容體；亦稱為 <i>反向同步化</i> 或 <i>反向更新</i> 。	sndradm -u -r	第 63 頁的「啟動更新重新同步化作業」
在能夠執行其他指令前，請等候同步化作業完成。	sndradm -w	第 65 頁的「等待同步化執行完成」

重新啟動最初的同步化作業

如果在啟動容體集之後，最初使用 `sndradm -m` 或 `sndradm -u` 指令的同步化作業被中斷，則本軟體會依據下表說明的情況重新啟動同步化作業：

如果您使用此指令 啟動容體集	並用此指令同步化容體集	<code>sndradm -u</code> 指令會造成
<code>sndradm -e</code>	<code>sndradm -m</code> <code>sndradm -m -r</code>	一個從頭開始的完整同步化作業。
<code>sndradm -E</code>	<code>sndradm -m</code> <code>sndradm -m -r</code>	一個從中斷點重新開始的同步化作業。

在主要容體或網路連結失敗後執行反向複製或更新

如同第 42 頁的「災後復原演練」裡所指定的，在網路連結或磁碟故障修復之後執行以下作業：

1. 如果主要和次要主機容體不在日誌模式，請將其置於日誌模式。
請參閱第 60 頁的「停止複製和啟動日誌記錄」。

注意 – 若您現在使用 `dsstat -m,sndr` 指令檢查容體狀態，容體狀態可能會報告 VF（容體故障）或 RN（需執行反向同步化）。當您執行反向複製或更新時，就會清除此容體狀態。

2. 執行反向複製或更新。

啟動完整同步化作業

若完全符合下列條件時，請使用 `sndradm -m` 指令：

- 主要容體有您需要的內容。
- 主要容體與次要容體之內容可能不一致。
- 沒有日誌記錄資訊可用來對容體進行遞增式的重新同步化。
- 您想要完全覆寫次要容體的內容。

若完全符合下列條件時，請使用 `sndradm -m -r` 指令：

- 次要容體有您需要的內容。
- 主要容體與次要容體之內容可能不一致。

- 沒有日誌記錄資訊可用來對容體進行遞增式的重新同步化。
- 您想要完全覆寫主要容體的內容。

您可以在反向同步化期間使用主要容體 (`sndradm -m -r`)。反向同步化啟動時，主要容體就會立刻顯示相同的最新資料容體影像。若您的應用程式曾經以故障或災難演練的一部分寫入次要容體，則您可以在反向同步化啟動時，將應用程式移回主要容體。請同時參閱第 42 頁的「災後復原演練」。

如果透過 `sndradm -m` 或 `sndradm -m -r` 指令啟動的同步化作業被中斷，請使用 `sndradm -u` 更新指令執行同步化作業。您可以使用 `sndradm -p`、`sndradm -P` 和 `dsstat` 指令來檢視容體集狀態。

請同時參閱第 62 頁的「重新啟動最初的同步化作業」和第 62 頁的「在主要容體或網路連結失敗後執行反向複製或更新」。

`sndradm -m`

此指令可讓您啟動由主要容體至次要容體的完全複製作業。它也可啟動由主要容體至次要容體的同時複製動作，所以任何寫入主要容體的新增作業也都會複製到次要容體上。

語法

```
sndradm -m [-g io- 群組名稱] [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案| 容體集| 容體集名稱]
```

`sndradm -m -r`

此指令可讓您啟動由次要容體至主要容體的完全反向複製作業。它也可啟動由主要容體至次要容體的複製動作，所以任何寫入主要容體的新增作業也都會複製到次要容體上。

語法

```
sndradm -m -r [-g io- 群組名稱] [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案| 容體集| 容體集名稱]
```

啟動更新重新同步化作業

若完全符合下列狀況時，請使用 `sndradm -u` 指令：

- 主要容體有您需要的內容。
- 使用 `sndradm -l` 指令停止複製作業，或網路連結中斷，且點陣圖日誌記錄自動啟動。
- 您想覆寫的次要容體區段與點陣圖中所定義的主要容體區段不同。
- 您想要啟動由主要容體至次要容體的複製作業。

若完全符合下列狀況時，請使用 `sndradm -u -r` 指令：

- 次要容體有您需要的內容。

- 使用 `sndradm -l` 指令停止複製作業，或網路連結中斷，且日誌記錄自動啟動。
- 您想覆寫的主要容體區段與點陣圖中所定義的次要容體區段不同。
- 您想要啟動由主要容體至次要容體的複製作業。

注意 – 您可以在反向同步化期間使用主要容體 (`sndradm -u -r`)。反向同步化啟動時，主要容體就會立刻顯示相同的最新資料容體影像。若您的應用程式曾經以故障或災難演練的一部分寫入次要容體，則您可以在反向同步化啟動時，將應用程式移回主要容體。請同時參閱第 42 頁的「災後復原演練」。

如果透過 `sndradm -m` 或 `sndradm -m -r` 指令啟動的同步化作業被中斷，請使用 `sndradm -u` 更新指令執行同步化作業。您可以使用 `sndradm -p`、`sndradm -P` 和 `dsstat` 指令來檢視容體集狀態。

請參閱第 62 頁的「重新啟動最初的同步化作業」與第 62 頁的「在主要容體或網路連結失敗後執行反向複製或更新」。

`sndradm -u`

此指令由主要容體使次要容體重新同步化。它會在複製作業停止時根據點陣圖上保留的變更來更新次要容體。它也可啟動由主要容體與次要容體間的同時複製動作，因此任何寫入主要容體的新增內容也將複製到次要容體上。

語法

```
sndradm -u [-g io- 群組名稱] [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案 | 容體集 | 容體集名稱]
```

`sndradm -u -r`

此指令可由次要容體重新同步化主要容體。它會在複製作業停止時根據點陣圖上保留的變更來更新主要容體。它也可啟動由主要容體與次要容體間的同時複製動作，因此任何寫入主要容體的新增內容也將複製到次要容體上。

提示 – 您也可以使用此指令從已停止之次要容體所擷取的 Point-in-Time Copy 軟體影像，在主要容體上回復容體變更。

語法

```
sndradm -u -r [-g io- 群組名稱] [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案 | 容體集 | 容體集名稱]
```


等待同步化執行完成

若符合下列狀況之一時，請使用 `sndradm -w` 指令：

- 當您想在指定容體集或 I/O 群組上使用主要應用程式（如資料庫應用程式）或其他軟體指令之前，先確認複製或更新作業是否完成時
- 在停用容體集之前讓所有寫入或複製作業完成執行
- 作為程序檔執行指令的一部分

sndradm -w

此指令可讓軟體等待進行中的複製或更新同步化作業執行完成，以防其他軟體指令在指定容體集或 I/O 群組上執行。

語法

`sndradm -w [-g io- 群組名稱] [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案 | 容體集 | 容體集名稱]`

重新配置或修改容體集

注意 – 在重新配置或變更容體集（除了變更容體集點陣圖）之前，請使用以下指令將容體集置於日誌模式中：`sndradm -l` 指令。

以下的指令讓您能重新配置或修改容體集。

功能	指令	請參閱本節
變更容體集的點陣圖。	<code>sndradm -R b</code>	第 66 頁的「在容體集中變更點陣圖容體」
將指定的 Remote Mirror 容體集全 部移至不同的群組。	<code>sndradm -R g</code>	第 66 頁的「將容體集移至另一個 I/O 群組」
變更容體集的複製模式。	<code>sndradm -R m {sync async}</code>	第 68 頁的「變更容體集的複製模式」
更新或重新配置軟體容體集。	<code>sndradm -R -f 容體集檔案</code>	第 69 頁的「更新容體集資訊」
更新或重新配置磁碟群組名稱或 叢集資源標籤。	<code>sndradm -R C</code>	第 70 頁的「更新磁碟叢集標籤名稱」

在容體集中變更點陣圖容體

當您需要為容體集指定新的點陣圖時，請使用 `sndradm -R b` 指令。

`sndradm -R b`

此指令可讓您為現有的容體集指定新的點陣圖。您可變更主要或次要主機上的點陣圖。這個指令會將舊點陣圖的所有資料複製到新的點陣圖。

語法

`sndradm -R b {p|s} 新點陣圖名稱 [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案|容體集|容體集名稱]`

- 若要變更主要主機點陣圖，請從主要主機上發出指令。
- 若要變更次要主機點陣圖，則請從次要主機上發出指令。
- 或者，您也可以從二部主機發出指令以確定狀態報告的一致性。例如，如果要變更次要主機點陣圖，請先從次要主機上發出指令，然後再從主要主機上發出相同的指令。

將容體集移至另一個 I/O 群組

注意 – 在重新配置或變更容體集（除了變更容體集點陣圖）之前，請使用以下指令將容體集置於日誌模式中：`sndradm -l` 指令。在您完成容體變更之後，請使用 `sndradm -u` 指令執行更新同步化。

請用 `sndradm -R g` 指令將容體集移至另一個 I/O 群組。

若要將多個容體集移至單一的 *io- 群組名稱*，請在指令行中保留相同的 *io- 群組名稱*，並指定不同的 *容體集名稱*。

請參閱以下程序：

- 第 67 頁的「從 I/O 群組移除容體集」
- 第 67 頁的「將容體集移至另一個 I/O 群組」
- 第 69 頁的「從 I/O 群組移除容體集並變更複製模式」

`sndradm -R g`

此指令可讓您將容體集移至不同的 I/O 群組，進而更新既有的 I/O 群組。您至少須指定一個 *容體集名稱*。從主要及次要主機上發出此指令。

語法

```
sndradm -R g io- 群組名稱 [-g io- 群組名稱] [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案 | 容體集 | 容體集名稱]
```

▼ 從 I/O 群組移除容體集

1. 將 I/O 群組容體集置於日誌模式中：

```
# sndradm -g io- 群組名稱 -l
```

2. 移除容體集：

- 若要將容體集由 I/O 群組中移除，請使用雙引號代表空群組，格式如下：

```
# sndradm -R g "" { 容體集 | 容體集名稱 }
```

- 從 I/O 群組到所有的容體集：

```
# sndradm -R g "" -g io- 群組名稱
```

- 若要從 I/O 群組移除選取的容體集，請於檔案中輸入容體集資訊，並使用 `-f 容體集檔案 選項`：

```
# sndradm -R g "" -g io- 群組名稱 -f 容體集檔案
```

3. 在您完成容體變更之後，請使用 `sndradm -u` 指令執行更新同步化。

▼ 將容體集移至另一個 I/O 群組

1. 將 I/O 群組容體集置於日誌模式中：

```
# sndradm -g io- 群組名稱 -l
```

2. 移動容體集：

- 若要將同一 I/O 群組中的所有容體集移至另一個 I/O 群組：

```
# sndradm -g io- 群組名稱 -R g 新-io- 群組名稱
```

- 若要從 I/O 群組中移動選取的容體集，請於檔案中輸入容體集資訊，並使用 `-f` 容體集檔案 選項。

```
# sndradm -R g 新-io- 群組名稱 -f 容體集檔案
```

3. 在您完成容體變更之後，請使用 `sndradm -u` 指令執行更新同步化。

變更容體集的複製模式

注意 – 在重新配置或變更容體集（除了變更容體集點陣圖）之前，請使用以下指令將容體集置於日誌模式中：`sndradm -l` 指令。在您完成容體變更之後，請使用 `sndradm -u` 指令執行更新同步化。

請使用 `sndradm -R m` 指令變更容體集的複製模式。

注意 – 您可使用 `sndradm -R g` 指令移除一個容體集、選取的多個容體集或所有容體集。請參閱第 69 頁的「從 I/O 群組移除容體集並變更複製模式」與第 66 頁的「將容體集移至另一個 I/O 群組」。

`sndradm -R m`

此指令可讓您重新配置容體集的複製或鏡像模式。

語法

```
sndradm -R m {sync|async} [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案| 容體集| 容體集名稱]
```

注意事項

- 混合模式 I/O 群組 – 不容許建立混合群組，其中一個軟體集為非同步鏡像模式，而另一個軟體集為同步鏡像模式。
- 容體集需求 – 所有 I/O 群組的容體集必須有相同的主要主機、次要主機和鏡像模式。

▼ 從 I/O 群組移除容體集並變更複製模式

1. 將 I/O 群組容體集置於日誌模式中：

```
# sndradm -g io- 群組名稱 -l
```

2. 選擇以下其中一個指令：

- 將容體集從群組中移除：

```
# sndradm -R g "" { 容體集 | 容體集名稱 }
```

- 若要從 I/O 群組移除所有的容體集：

```
# sndradm -R g "" -g io- 群組名稱
```

3. 變更每個容體集的容體集複製模式：

```
# sndradm -R m {sync|async} 容體集名稱
```

4. 如有需要，將已變更的容體集新增至不同的 I/O 群組或之前的 I/O 群組：

```
# sndradm -R g io- 群組名稱 [-f 容體集檔案 | 容體集 | 容體集名稱]
```

請同時參閱第 66 頁的「將容體集移至另一個 I/O 群組」。

5. 在您完成容體變更之後，請使用 `sndradm -u` 指令執行更新同步化。

更新容體集資訊

請使用 `sndradm -R -f` 指令變更目前由 Remote Mirror 軟體操作之容體集。當您使用容體集檔案並對其作變更時，這個指令便可派上用場。

使用 `-f` 選項所指定的容體集檔案欄位與容體集中的欄位相似，請參閱表 5-3 之說明：

主要主機 主要裝置 主要點陣圖 次要主機 次要裝置 次要點陣圖 `ip {sync|async} [g io- 群組名稱] [C 標籤] [q 佇列裝置]`

如需更多資訊，請參閱第 32 頁的「設定容體集檔案」與 `rdc.cf` 線上說明手冊。

`sndradm -R -f`

此指令可讓您從指定的容體集檔案進行目前容體集資訊的更新或重新配置。

語法

`sndradm -R -f 容體集檔案 [-g io- 群組名稱] [-C 標籤] [-n]`

更新磁碟叢集標籤名稱

注意 – 3.2 版軟體可辨識 Sun Cluster 3.0 Update 3 和 Sun Cluster 3.1 環境中的叢集，並提供高可用性給 Sun StorEdge 軟體。

在容體路徑名稱未指明磁碟群組名稱或叢集資源標籤的狀況下，請使用 `sndradm -R C` 指令。這個指令不會影響遠端容體，且無法用於非叢集環境。

您也可將同一叢集標籤中的所有容體集移至另一個叢集標籤。請使用下列指令語法：

`sndradm -C 標籤 -R C 新標籤`

`sndradm -R C`

此指令可讓您更新或重新配置容體集中本端容體目前的磁碟群組名稱或叢集資源標籤。此處的 *標籤* 定義為磁碟群組名稱或叢集資源標籤。

語法

`sndradm -R C 標籤 [-g io- 群組名稱] [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案 | 容體集 | 容體集名稱]`

顯示容體集資訊

使用以下的指令顯示容體的相關資訊。

功能	指令	請參閱本節
從指令提示符號顯示指令語法資訊。	<code>sndradm -h</code>	請參閱在指令提示處輸入此指令的結果顯示
從指令提示符號顯示軟體版本資訊。	<code>sndradm -v</code>	請參閱在指令提示處輸入此指令的結果顯示
顯示軟體狀態。	<code>sndradm -p</code> <code>sndradm -P</code>	第 71 頁的「顯示容體集與 I/O 群組狀態」
顯示軟體容體集與 I/O 群組名稱。	<code>sndradm -i</code>	第 73 頁的「容體集與 I/O 群組名稱清單」
顯示連接執行軟體之系統的連結狀態。	<code>sndradm -H</code>	第 74 頁的「顯示連結狀態」

顯示容體集與 I/O 群組狀態

請使用 `sndradm -p` 和 `sndradm -P` 指令顯示狀態資訊。使用 `容體集|容體集名稱` 選項檢視單一容體集的狀態。使用 `-g io-群組名稱` 和 `-C 標籤` 選項可過濾輸出內容，使它只包含 `io-群組名稱` 或 `標籤` 中所含的容體。

注意 – 從主要主機發出這個指令以正確顯示資訊。

`sndradm -p`

此指令可針對容體集與 I/O 群組顯示簡要的 Remote Mirror 軟體版本狀態。以下為該指令在主要主機上的範例輸出內容：

```
# sndradm -p
/dev/rdisk/c4t96d0s1    ->
fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
/dev/rdisk/c4t97d0s1    ->
fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
/dev/rdisk/c4t98d0s1    ->
fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
```

語法

sndradm -p [容體集 | 容體集名稱] [-g io-群組名稱] [-C 標籤]

sndradm -P

此指令可針對容體集與 I/O 群組顯示詳細的 Remote Mirror 軟體版本狀態。以下為該指令在主要主機上的範例輸出內容：

```
# sndradm -P

/dev/rdisk/c4t96d0s1    ->
fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
autosync: off, max q writes: 4194304, max q fbas:16384, mode: sync

/dev/rdisk/c4t98d0s1    ->
fast7:/dev/rdisk/c2t0d0s1
autosync: off, max q writes: 4194304, max q fbas:16384, mode: sync
```

報告的狀態同時會包含容體集的狀態資訊：

volume failed	容體已故障。
bitmap failed	點陣圖已故障。
disk queue failed	磁碟佇列已故障。
need sync	正在進行日誌記錄，但稍早的同步化作業並沒有完成。次要容體可能處於不一致的狀態。使用即時備份執行同步化或更新次要容體來清除 "need sync"（需要同步化）狀態，藉此復原稍早有效的快照。
need rev sync	正在進行日誌記錄，但稍早的反向同步化作業並沒有完成。主要容體可能處於不一致的狀態。使用即時備份執行反向同步化或更新主要容體來清除 "need rev sync"（需要反向同步化）狀態，藉此復原稍早有效的快照。
queuing	正在進行日誌記錄，但是資料仍然一直加到磁碟佇列的佇列中。更新同步化作業可清除此狀態。
logging	沒有在複製資料。變更已記錄到記錄日誌中。
reverse syncing	從次要容體到主要容體的同步化作業正在進行中。
syncing	從主要容體到次要容體的同步化作業正在進行中。
replicating	正在將寫入主要容體的資料複製到次要容體。

語法

`sndradm -P [容體集 | 容體集名稱] [-g io- 群組名稱] [-C 標籤]`

容體集與 I/O 群組名稱清單

使用 `sndradm -i` 指令可顯示容體集與 I/O 群組的名稱。此指令以容體集檔案格式顯示容體集資訊。請參閱第 32 頁的「設定容體集檔案」。

提示 – 您也可使用此指令之輸出，建立適合編輯及供 `sndradm -R -f 容體集檔案` 指令使用之容體集檔案。

`sndradm -i`

此指令可讓您顯示現有使用中之容體集與 I/O 群組的名稱清單。以下為其輸出之範例。

請注意，輸出之格式與容體集檔案中輸入的格式相同：

主要主機 主要裝置 主要點陣圖 次要主機 次要裝置 次要點陣圖 ip {sync|async}。

```
# sndradm -i

fast7 /dev/rdisk/c2t0d0s1 /dev/rdisk/c2t1d0s0 fast8 /dev/rdisk/c4t96d0s1
/dev/rdisk/c6t0d0s4 ip sync

fast7 /dev/rdisk/c2t0d0s1 /dev/rdisk/c2t1d0s3 fast8 /dev/rdisk/c4t97d0s1
/dev/rdisk/c6t0d0s6 ip sync

fast7 /dev/rdisk/c2t0d0s1 /dev/rdisk/c2t1d0s4 fast8 /dev/rdisk/c4t98d0s1
/dev/rdisk/c6t0d0s8 ip async
```

語法

`sndradm -i [容體集 | 容體集名稱] [-g io- 群組名稱] [-C 標籤]`

使用 `-g io- 群組名稱` 和 `-C 標籤` 選項可過濾輸出內容，使它只包含 `io- 群組名稱` 或 `標籤` 中所含的容體。

顯示連結狀態

使用 `sndradm -H` 指令可檢查連接主要與次要主機的連結狀態。

注意 – 您可使用 `ping(1M)` 指令補充 `sndradm -H` 顯示之連結狀態。

`sndradm -H`

此指令會顯示選取容體集現行配置中的主要及次要主機名稱、容體與點陣圖容體，也會顯示機器間的連結是否正在作用。例如：

```
# sndradm -H atm-fred:/dev/vx/rdisk/freddg/sndr_vol01
Report SNDR link health? (Y/N) [N]: y

SNDR: atm-ethel /dev/rdisk/c3t9d0s3 /dev/rdisk/c6t0d0s4
atm-fred /dev/vx/rdisk/freddg/sndr_vol01 /dev/rdisk/c6t0d0s6
Inactive
```

Active 表示指定容體集所用的連結上正在執行複製或同步化作業，或表示所有容體集正位於日誌模式中。**Inactive** 表示網路連結可能中斷。

語法

`sndradm -H` *次要主機: 次要裝置*

其中，*次要主機* 為次要主機的名稱，而 *次要裝置* 則為次要容體分割區的名稱，兩者以冒號 (:) 分隔。當您初次啟動容體集時，Remote Mirror 軟體會指定 *次要主機: 次要裝置* 的預設容體集名稱。

若沒有指定引數，Remote Mirror 軟體就會顯示所有已配置的容體集。但是若要取得最佳顯示結果，請使用 *次要主機: 次要裝置* 指定一個容體集。

啓用或停用自動同步化

使用 `sndradm -a` 指令可啓用或停用自動同步化。欲取得更多關於自動同步化的資訊，請參閱第 22 頁的「選擇自動或手動重新同步化」。

注意 – `sndradm -P` 指令不會報告容體集是啓用或停用自動同步化作業，而是報告自動同步化作業是否在發出 `sndradm -P` 指令當下為作用中。

`sndradm -a`

此指令可啟用或停用 Remote Mirror 軟體的自動同步化作業。若於主要主機上啟動 Remote Mirror 軟體之自動同步化時，同步化常駐程式會在系統重新啟動或發生連結錯誤時嘗試將容體集重新同步化。

預設狀態為停用。

語法

`sndradm -a {on|off} [-g io- 群組] [-C 標籤] [-n] [-f 容體集檔案| 容體集| 容體集名稱]`

在 Sun Cluster 使用自動同步化

在 Sun Cluster 使用自動同步化時，請考慮以下事項：

- 若要在叢集錯誤移轉時執行自動重新同步化，請開啓自動同步化功能。啓動此功能後，任何叢集錯誤移轉將會自動在更新結束時將 Remote Mirror 容體集置回複製模式。

但是，在一對一配置的二個節點叢集中，並已啓動自動同步化作業時，並不會自動重新啓動已中斷的反向同步化作業。發出以下指令可重新啓動反向同步化程序：

```
# sndradm -n -r -m
```

- 如果您想要手動強迫叢集進行錯誤移轉，請確認已允許所有 Remote Mirror 元件可完全辨識情況，包括未位於叢集中的遠端主機。這就表示您不應嘗試在錯誤移轉之後立即執行更新同步化。在 `scswitch` 指令結束，要開始更新同步化之前，您至少應稍候 30 秒讓 Sun Cluster 完成其邏輯主機介面重新配置。

設定非同步化佇列

這些指令僅適用於以記憶體為基礎的佇列。它們對磁碟佇列不會產生任何影響。

注意 – 確定您配置的佇列大小沒有大於可用的快取記憶體。根據經驗法則，請保留總快取記憶體的 5%。

請用下列指令設定可於非同步化模式下置於佇列之寫入作業或 512 位元組區塊的最大數目。

請參閱第 76 頁的「調整非同步化佇列」。

sndradm -W

此指令可讓您設定非同步模式容體集佇列之寫入作業的最大數目。預設值數目 *值* 為 4194304。舉例來說，將此值設為 1000 可確保在主要容體之後的次要容體寫入作業絕不會超過 1000 個。

語法

```
sndradm -W 值[-g io- 群組名稱][-C 標籤][-n][-f 容體集檔案|容體集|容體集名稱]
```

sndradm -F

此指令可讓您設定非同步佇列中 512 位元組區塊的最大數目。預設的數目是 16384，每個佇列允許大約 8 MB 的資料。

語法

```
sndradm -F 值[-g io- 群組名稱][-C 標籤][-n][-f 容體集檔案|容體集|容體集名稱]
```

調整非同步化佇列

這些指令僅適用於以記憶體為基礎的佇列。它們對磁碟佇列不會產生任何影響。

注意 – 確定您配置的佇列大小沒有大於可用的快取記憶體。根據經驗法則，請保留總快取記憶體的 5%。

包含 Remote Mirror 軟體非同步化寫入作業的佇列儲存在系統核心記憶體中。您可以調整這些佇列的大小，使其適用於 Remote Mirror 軟體以及容體資料集大小。若沒有調整，佇列會出現效能減低，而且耗費比預期更多的系統記憶體。

調整非同步佇列時，請依照順序考慮下列事項：

1. 容體集的數目和群組是否包含大量在非同步化模式的容體集（該群組分享單一佇列並可能會影響性能）
2. 實體系統記憶體
3. 網路延遲時間

容體集的數目是最重要的事。大型佇列設定值符合小數目的容體集會比大型佇列設定符合大數目的容體集更能確保較佳的效能。然而，請儘量不要把佇列的尺寸調的太大，以反而導致核心記憶體的耗損並減低系統的效能。

本節包括以下主題：

- 第 77 頁的「非同步化模式和佇列」
- 第 79 頁的「大小正確的佇列範例輸出」
- 第 80 頁的「大小不正確的佇列範例輸出」

非同步化模式和佇列

Remote Mirror 軟體非同步化模式會在網路有足夠頻寬處理激增寫入，或在您的複製應用程式（例如資料庫）以高過網路限制的速率執行資料組寫入時協助您。

一般來說，當 I/O 寫入速率低於用於複製的網路總處理能力時，您便會對容體集使用非同步化模式。這個模式提供軟體低延遲時間速率，並使主機的回應速度更快（請參閱第 16 頁的「非同步複製模式」）。

當佇列寫入作業的數目增加時，寫入作業的傳輸可以超過佇列和網路處理它們的能力（依照網路頻寬和延遲時間而定）。**Remote Mirror** 軟體會變得遲緩，並在低於最理想寫入處理效能時回報。除非您正確調整佇列（或佇列大小），不然非同步化模式效能可能會跟同步化模式一樣或更糟（根據容體資料集大小而定）。

若發生以下事項，請考慮變更軟體的預設佇列大小：

- 系統記憶體的数量無法支援佇列中非同步化模式容體集的数量。
- 複製應用程式可以寫入比佇列所能夠儲存更多的資料，且會影響效能。
- 您不會希望應用程式的寫入作業變成和主要主機是「非同步」(out of sync) 的，因為那會導致等待的寫入作業嘗試更快排入佇列中，以致佇列本身或網路皆無法控制。
- 您不在意次要主機對主要主機的「非同步」程度到哪裡，您只重視主要主機的回應時間。

要變更非同步化佇列大小，請使用 `sndradm -W` 和 `sndradm -F` 指令。**Remote Mirror** 軟體 3.2 版已經為佇列設定以下的預設大小：

佇列中預設最大寫入作業數目 (<code>sndradm -W</code> 指令的預設值)	4194304
預設最大 512 位元組資料區塊數目 (<code>sndradm -F</code> 指令的預設值)	16384

▼ 顯示目前的佇列大小

1. 鍵入下列文字可顯示目前佇列的大小：

```
# sndradm -P  
  
/dev/vx/rdisk/rootdg/ds4-clone    ->      nws:/dev/vx/rdisk/rootdg/ds4-sndr-s  
autosync: on, max q writes: 4194304, max q fbas: 16384, mode: async
```

kstat 指令也會顯示佇列資訊：

2. 執行以下任何一個 kstat(1M) 指令可顯示更多資訊。

- 要顯示所有的容體集，請鍵入：

```
# kstat sndr::maxqfbas
```

- 要顯示佇列中第一個實例 (0)，請鍵入：

```
# kstat sndr:0::maxqfbas
```

- 要顯示更多資訊，請鍵入：

```
# kstat sndr::maxqitems  
# kstat sndr::async_throttle_delay
```

大小正確的佇列範例輸出

以下 `kstat(1M)` 核心統計資料輸出會顯示有關非同步化佇列的資訊。在此範例中，佇列的大小是正確。

```
# kstat sndr:0:setinfo
module: sndr                                instance: 0
name:   setinfo                            class:   storedge
        async_block_hwm                    878
        async_item_hwm                     483
        async_throttle_delay                0
        maxqfbas                           16384
        maxqitems                          4194304
        primary_host                       regina
        primary_vol                        rootdg/ds4-clone
```

此範例僅顯示本節所需的部分指令輸出；`kstat` 指令實際上會顯示更多資訊。下表顯示本範例中的設定和統計資料。

<code>maxqfbas 16384</code>	非同步佇列中 512 位元組區塊的預設最大數目。使用 <code>sndradm -F</code> 進行設定。
	預設的設定值允許每個佇列有大約 8 MB 的資料。
<code>maxqitems 4194304</code>	非同步化模式容體集佇列的預設最大寫入作業數目。使用 <code>sndradm -W</code> 進行設定。
	根據此設定，每次寫入都會消耗 2 KB 的 8 MB 資料。
<code>async_block_hwm 878</code>	總共有 878 個 512 位元組的區塊（約 439 KB）已排入佇列。
<code>async_item_hwm 483</code>	總共有 483 個寫入處理已排入佇列。 ¹
<code>async_throttle_delay 0</code>	佇列中沒有發生延遲。佇列還沒滿。

¹ `async_block_hwm` 和 `async_item_hwm` 會顯示自啟動複製以來，已排入佇列的最大數目。它們不會顯示目前在佇列中的數目。

大小不正確的佇列範例輸出

以下 `kstat(1M)` 核心統計資料輸出會顯示有關非同步化佇列的資訊，而此佇列大小不正確。

```
# kstat sndr:4:setinfo
module: sndr                                instance: 4
name:   setinfo                             class:   storedge
        async_block_hwm                     16380
        async_item_hwm                      2045
        async_throttle_delay                16497
        maxqfbas                           16384
        maxqitems                          4194304
        primary_host                       andrea
        primary_vol                        rootdg/ds-forall
```

此範例僅顯示本節所需的部分指令輸出；`kstat` 指令實際上會顯示更多資訊。

此範例顯示預設的佇列設定，但應用程式正在寫入超過佇列所能處理的資料。`async_block_hwm 16380` 的值表示應用程式正在接近 512 位元組區塊所允許的限制。之後數個 I/O 作業可能無法置於佇列中。

`async_throttle_delay` 的值表示應用程式已經延遲 16497 x 2 毫秒。在此範例中，如果系統有足夠的記憶體，請使用 `sndradm -F` 指令增加 `maxqfbas` 的大小。

管理磁碟佇列

您可以有以記憶體為基礎的佇列或以磁碟為基礎的佇列。但以磁碟為基礎的佇列之好處多過於以記憶體為基礎的佇列。請參閱第 3 頁的「以磁碟為基礎的非同步佇列」以取得更多的資訊。您可於初次啟動容體集時配置磁碟佇列，或者稍後再使用這些指令。

您可以使用磁碟佇列 CLI 指令來新增、移除和更換容體集與容體集群組的磁碟佇列，也可以設定每個佇列的阻攔或非阻攔模式。詳情請參閱第 3 頁的「阻攔模式」和第 4 頁的「非阻攔模式」。

注意 – `sndradm -q` 指令僅在日誌模式中有效。

sndradm -q

此指令可讓您新增、移除或更換容體集或群組中的磁碟佇列。

語法

```
sndradm -g io-群組名稱 -q a 容體集
```

```
sndradm -g io-群組名稱 -q d
```

```
sndradm -g io-群組名稱 -q r 新容體
```

```
sndradm -q a 容體 次要主機: 次要裝置
```

```
sndradm -q d 次要主機: 次要裝置
```

```
sndradm -q a 新容體 次要主機: 次要裝置
```

例如，以下即為新增 Remote Mirror 容體集磁碟佇列的範例：

```
# sndradm -q a /dev/md/diskqdg/rdisk/d2 ns-81:/dev/md/rdisk/d221
```

sndradm -D

此指令可讓您設定容體集或群組的磁碟佇列阻攔模式。

```
sndradm -D {block | noblock} 容體集
```

例如，要從阻攔模式切換到非阻攔模式，請鍵入：

```
# sndradm -D noblock ns-81:/dev/md/rdisk/d221  
Change SNDR tunable? (Y/N) [N]: y
```

設定非同步執行緒數目

您可以將預設為 2 的非同步執行緒數目變更為其他數目。將執行緒數目變更為 1 可模擬 Sun StorEdge Availability Suite 3.1 Remote Mirror 軟體的執行方式。在僅受限於實際考量之下，您可以將執行緒的數目設定到更高的數值。

sndradm -A

此指令可讓您設定排出非同步佇列的非同步執行緒數目。

`sndradm -A 非同步執行緒 容體集`

請參閱第 4 頁的「多重非同步清理器執行緒」以取得詳細資訊。

dsstat 和儲存快取統計

本節說明 dsstat 公用程式，讓您收集有關 Sun StorEdge 軟體和快取記憶體之統計資料：

/usr/opt/SUNWscm/sbin/dsstat 指令顯示 Remote Mirror、Point-in-Time Copy 及快取軟體的 I/O 統計資料。欲取得更多資訊，請參閱 dsstat 線上說明手冊。

除非另外指定，否則所有顯示的欄位都會顯示根據在間隔時間內所收集之資料的每秒平均值。例如，若您指定 5 秒的間隔時間，則顯示的資料是上個 5 秒所收集到之資料的每秒平均值。

語法

```
dsstat -m 模式 [-r 報告選項] [-d 顯示選項] [-s 容體集] [-f | -F]
[-z] [間隔時間 [計數]]
```

指令選項請參閱表 A-1。

表 A-1 dsstat 選項

選項	說明
-m 模式	<p>指定統計資料報告模式，其中 <i>模式</i> 為：</p> <ul style="list-style-type: none"> • cache • ii • sndr <p>此選項決定您可以和 -r 報告選項一同使用的選項。您無法使用 -r 報告選項（如果您指定 -m cache）。</p> <p>如果沒有指定 -m，則預設將顯示所有模式的統計資料。 您可以輸入以逗點分隔之模式清單和多個 -m 切換器。以下指令是相等的：</p> <pre># dsstat -m sndr,ii # dsstat -m sndr -m ii</pre>
-r 報告選項	<p>沒有報告選項可用於 -m cache 模式。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 若您指定 -m ii，您就可以依照下面說明使用此選項。若您沒有指定 -r 報告選項，則預設的顯示為 -r msbo。 <pre>-r m 顯示主要容體資訊 -r s 顯示備份容體資訊 -r b 顯示點陣圖容體資訊 -r o 顯示溢位容體資訊（若有附加此容體類型）</pre> <ul style="list-style-type: none"> • 若您指定 -m sndr，您就可以依照下面說明使用此選項。若您沒有指定 -r 報告選項，則預設的顯示為 -r bn。 <pre>-r b 顯示點陣圖容體資訊（這個指令只顯示指令發出的主機點陣圖） -r n 顯示網路容體資訊</pre>
-d 顯示選項	<p>指定顯示的資訊類型。您可以在指令行指定下列一個或多個選項。（若您指定 -d t，則 r 和 w 選項就會被忽略。）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 若您指定 -m cache，可用的選項如下。如果您沒有指定這個選項，預設的顯示為 -d sf。 <pre>-d r 詳細的讀取資訊 -d w 詳細的寫入資訊 -d d 轉寫的資料資訊 -d c 取消的寫入資訊 -d s 資訊的摘要 -d f 快取運作方式旗號</pre>

表 A-1 dsstat 選項 (接上頁)

	<ul style="list-style-type: none">• 若您指定 <code>-m sndr</code> 或 <code>-m ii</code>，可用的選項如下。若您不指定這個選項，<code>-m ii</code> 的預設顯示為 <code>-d sf</code>，而 <code>-m sndr</code> 的預設顯示為 <code>-d spf</code>。 <ul style="list-style-type: none"><code>-d r</code> 詳細的讀取資訊<code>-d w</code> 詳細的寫入資訊<code>-d t</code> 計時資訊<code>-d s</code> 資訊的摘要<code>-d f</code> 容體類型和狀態旗號<code>-d p</code> (僅 <code>-m sndr</code>) 需同步化容體的百分比<code>-d a</code> (僅 <code>-m sndr</code>) 顯示次要容體名稱
<code>-s</code> 容體集	僅顯示指定的容體集資訊。容體集也可以是以逗點區隔各欄位的容體名稱清單。
<code>-f</code>	顯示每個報告循環的欄位標題。
<code>-F</code>	在報告開始時顯示欄位標題一次。
<code>-z</code>	不要報告或顯示有 0 值 (表示沒有活動) 的文字行
<code>間隔時間 [計數]</code>	<p><code>間隔時間</code> 指定報告更新的頻率。預設的間隔時間為一秒鐘。</p> <p><code>計數</code> 指定顯示幾個報告。若沒有指定 <code>計數</code>，報告會持續以指定的 <code>間隔時間</code> 輸出，直到您以換行符 (^C) 使其中斷為止。</p> <p>若您不指定 <code>間隔時間</code> 和 <code>計數</code>，指令會顯示間隔時間為一秒的單一報告。</p> <p>除非另外指定，否則所有顯示的欄位都會顯示根據在間隔時間內所收集之資料的每秒平均值。例如，若您指定 5 秒的間隔時間，則顯示的資料是上個 5 秒所收集到之資料的每秒平均值。</p>

範例

表 A-2 說明顯示欄位。

- 報告快取統計資料 (`dsstat -m cache`)
- 顯示讀取和寫入統計資料的詳細資訊 (`-d rw`)
- 顯示容體 `c1t35d0s6` 資訊 (`-s /dev/rdsk/c1t35d0s6`)
- 產生以 5 秒為間隔時間的報告 (5)

注意 – 只有容體名稱末尾十六個字元才會出現在報告中。例如：
/dev/rdisk/clt1d0s0 會顯示為 ev/rdisk/clt1d0s0。

```
# dsstat -m cache -d rw -s /dev/rdisk/clt1d0s0 5
```

volume	- read -			- write -		
	ckps	dkps	hit	ckps	dkps	hit
ev/rdisk/clt1d0s0	0	0	0.00	0	0	0.00
ev/rdisk/clt1d0s0	3	2396	0.13	983	763	100.00
ev/rdisk/clt1d0s0	2399	799	75.00	2815	2686	100.00
ev/rdisk/clt1d0s0	3200	800	80.00	2755	2908	100.00
ev/rdisk/clt1d0s0	3999	799	83.33	2809	2868	100.00
ev/rdisk/clt1d0s0	4800	800	85.71	2867	2931	100.00

- 報告主要和備份容體 Point-in-Time Copy 軟體統計資料 (dsstat -m ii -r ms)
- 產生以 5 秒為間隔時間的報告 (5)。

```
# dsstat -m ii -r ms 5
```

set name	t	s	- master -			- shadow -		
			kps	tps	svt	kps	tps	svt
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	0	0	0	0	0	0
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	9047	219	3	9040	219	7
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	13548	317	3	9760	243	6
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	5946	155	3	9684	227	8
ev/rdisk/c0t1d0s0	I	-	16539	417	2	9242	225	7

- 報告 Remote Mirror 軟體的網路統計資料 (-m sndr, -r n)
- 顯示次要容體 clt35d0s6 資訊 (-s /dev/rdisk/clt35d0s6)
- 顯示讀取和寫入統計資料、計時與容體類型或狀態旗號的詳細資訊 (-d rwtf)
- 產生以 5 秒為間隔時間的報告 (5)

```
# dsstat -m sndr -r n -d rwtpf -s /dev/rdisk/clt1d0s0 5
```

set name	t	s	sn	- network -				svt
				rkps	rtps	wkps	wtps	
ev/rdisk/clt1d0s0	P	L	77.27	0	0	0	0	0
ev/rdisk/clt1d0s0	P	SY	75.07	0	0	2317	72	11
ev/rdisk/clt1d0s0	P	SY	71.67	0	0	3443	108	9
ev/rdisk/clt1d0s0	P	SY	69.37	0	0	2426	76	12
ev/rdisk/clt1d0s0	P	SY	66.68	0	0	2765	86	11

表 A-2 dsstat 顯示欄位

欄位	說明
set name	-s 選項指定的容體集
t	Remote Mirror 容體的容體類型： P 主要主機容體 S 次要主機容體 Point-in-Time Copy 容體的容體類型： I 獨立備份容體集 D 附屬備份容體集 有效快取模式 C 快取讀取和寫入 D 磁碟讀取和寫入
s	Remote Mirror 軟體的容體狀態： L 容體位於日誌模式；已記錄所做的變更 R 將變更複製到次要主機容體 SY 正向同步化正在進行中 RS 反向同步化正在進行中 SN 需要正向同步化 RN 需要反向同步化 VF 容體故障 BF 點陣圖故障 Point-in-Time Copy 容體的容體狀態： C 複製進行中 - 沒有複製在進行中
sn	需要同步化容體的百分比
rtps	讀取數目
rkps	讀取的千位元組
wtps	寫入的數目
wkps	寫入的千位元組
svt	每次作業的服務時間
tps	rtps 和 wtps 的總和
kps	rkps 和 wkps 的總和
r	快取讀取運作方式
w	快取寫入運作方式

表 A-2 dsstat 顯示欄位 (接上頁)

欄位	說明
ckps	從快取讀取的千位元組
dkps	從磁碟讀取的千位元組
hit	間隔時間內的讀取點擊
ds/s	從快取轉寫的千位元組
cn/s	寫入取消的數目

詞彙

反向同步化 （名詞）使用次要容體的內容更新主要容體的作業。

日誌模式 （名詞）點陣圖追蹤寫入磁碟作業之模式，而非維持每一 I/O 事件的執行日誌。當遠端服務中斷或損壞時，此方法可追蹤尚未遠端複製之磁碟更新。為每一來源容體識別不再符合其遠端容體集之區塊。軟體利用該日誌透過最佳的更新同步化而不是容體對容體的完整複製來重建遠端鏡像。

**主要主機、
主要容體**

（名詞）主機應用程式主要附屬的系統或容體。例如，這是存取生產資料庫的地方。這資料要使用軟體複製到次要主機。即為「本端主機」或「本端容體」。

正向重新同步化 請參閱更新同步化。

同步化 （名詞）此過程將一份同樣的來源磁碟複製建立至目標磁碟，為軟體鏡像的先決條件。

同步複製 （名詞）由於 I/O 回應時間延遲會造成損壞性的影響，複製需限制為短距離鏡像（數十公里）。

**次要主機、
次要容體**

（名詞）主要主機或主要容體的遠端對應主機，為資料複製寫入和讀取之處。遠端複製在傳送過程中，主機並不會介入點伺服器之間。伺服器可能作為某些容體的主要儲存體與其他容體的次要儲存體。即為「遠端主機」或「遠端容體」。

完全同步化 （名詞）容體對容體的完整複製作業，為同步化作業中最費時的一種。在大多數的情況下，次要容體會從其來源的主要容體進行同步化。然而，故障的主要磁碟復原可能需要使用 Remote Mirror 作為來源，進行反向的同步化。

更新同步化 （名詞）同步化 僅複製被視為日誌的磁碟區塊，降低復原 Remote Mirror 容體集的時間。

- 非同步複製** （名詞）複製的一種，Remote Mirror 軟體會向來源主機確認主要 I/O 傳輸已在更新遠端影像前結束。也就是，當本端寫入作業完成而遠端寫入作業已經排入佇列時，則 I/O 異動已被主機所確認完成。延緩次要複製會從 I/O 回應時間移除遠距傳輸延遲。
- 容體集檔案** （名詞）包含相關特定容體集資訊的文字檔案。此文字檔案和配置位置不同，配置位置包含的是所有 Remote Mirror 和 Point-in-Time Copy 軟體所使用之配置容體集的資訊。
- 配置位置** （名詞）Sun StorEdge Availability Suite 軟體儲存所有軟體使用的啓動容體相關配置資訊的網路位置。
- 複製** （名詞）在主要和次要容體上維持相同資料的程序。複製是由使用者層級的應用程式寫入作業所驅動的，所以複製是個持續的過程。

索引

D

dsstat 指令, 83

I

I/O 群組, 8, 34

P

Point-in-Time Copy 軟體

刪除 Remote Mirror 軟體所使用的容體, 59

搭配 Remote Mirror 軟體, 22

新增容體供 Remote Mirror 使用, 59

R

Remote Mirror 軟體

架構, 5

S

sndradm -n -r -m, 75

一畫

一對多容體集, 12

四畫

中斷

重新同步化, 42

切換自動同步化狀態, 74

反向同步化, 19, 75

反向更新同步化, 19

支援的網路通訊協定, 10

日誌

模式, 21

日誌記錄

啟動, 60

五畫

主要

站點災難, 復原, 45

站點故障, 44

主機

次要, 46

調換, 46

調換主要和次要主機, 46

正向同步化, 63

六畫

共同備份, 13

同步化

反向, 19

- 反向更新, 19
- 完全, 17, 39, 63
- 更新, 17, 18, 40, 64
- 模式, 16
- 同步複製, 16
- 多對一容體集, 12
- 多躍點容體集, 12
- 次要
 - 復原主要站點, 45
- 自動同步化, 22
 - 使用 Point-in-Time Copy 軟體, 23
 - 狀態, 74

七畫

- 完全同步化, 17
- 更新
 - I/O 群組, 66
 - 容體集中的點陣圖, 66
 - 配置, 69
 - 磁碟叢集標籤名稱, 70
- 更新同步化, 17, 18
- 更新同步化功能, 40
- 災後復原演練, 42

八畫

- 依序寫入, 12
- 狀態
 - 顯示, 71
- 非同步
 - 複製, 16
- 非同步佇列, 75

九畫

- 指令
 - dsstat, 83
 - 切換自動同步化狀態, 74
 - 由主要容體重新顯示次要容體, 64
 - 由次要容體重新顯示主要容體, 64

- 更新
 - I/O 群組, 66
 - 配置, 69
 - 磁碟叢集標籤名稱, 70
 - 指定新的點陣圖, 66
 - 重設容體集的複製模式, 68
 - 停止 Remote Mirror 作業並啓動日誌記錄, 60
 - 停用, 58
 - 將主要容體內容複製至次要容體, 63
 - 將次要容體內容複製至主要容體, 63
 - 啓動, 58
 - 設定非同步化佇列, 75
 - 等待同步化完成, 65
 - 語法摘要, 50
- 顯示
 - 狀態, 詳細, 71
 - 狀態, 簡要, 71
 - 容體與群組名稱清單, 73
 - 連結狀態, 74

- 指定新的點陣圖, 66

- 故障
 - 主要站點, 44

- 架構, 5
- 重設容體集複製模式, 68
- 重新同步化
 - 手動, 22, 42
 - 正向與反向更新, 64
 - 當不, 41
 - 選擇類型, 21, 22

- 重新顯示
 - 主要容體 (由次要容體), 64
 - 次要容體 (由主要容體), 64

十畫

- 容體集, 7
 - 一對多, 12
 - 分組, 12, 34
 - 多對一, 12
 - 多躍點, 12
 - 初次啓動, 39
 - 初始複製, 39
 - 重設複製模式, 68
 - 原始分割區, 8

- 配置中有幾個, 8
- 停用, 58
- 啓動, 57
- 容體對容體複製, 17
- 配置檔
 - 格式, 32

十一畫

- 停止 Remote Mirror 作業並啓動日誌記錄, 60
- 停用
 - 容體集, 58
- 啓動
 - 初次, 38
 - 容體集, 57
- 啓動日誌記錄, 60
- 組成容體集, 8, 34
- 連結失敗, 41

十二畫

- 復原
 - 主要容體（由次要容體）, 63
 - 由次要站點至主要站點, 完整, 45
- 復原, 主要站點災難, 45
- 等待同步化完成指令, 65

十四畫

- 演練
 - 災後復原, 42
- 磁碟叢集標籤名稱, 70
- 網路通訊協定
 - 支援的, 10
- 網路連結失敗, 41

十五畫

- 寫入
 - 依序, 12
- 複製

- 主要容體到次要容體, 62, 63
- 同步, 16
- 次要容體至主要容體, 63
- 初始容體複製, 39
- 非同步, 16
- 容體對容體, 17
- 模式, 15
- 範例, 24, 25, 26
- 複製檔案系統, 6

十七畫

- 檔案系統複製, 6
- 點陣圖
 - 容體, 31

十八畫

- 叢集作業, 34

二十三畫

- 顯示容體與群組名稱, 73

