



System i

可用性

利用作業型方法來實作高可用性

版本 6 版次 1





System i

可用性

利用作業型方法來實作高可用性

版本 6 版次 1

請注意

使用此資訊及其支援的產品之前，請先閱讀第 161 頁的『注意事項』中的資訊。

此版本適用於 IBM i5/OS (產品編號 5761-SS1) 版本 6 版次 1 修正層次 0，以及所有後續的版次和修訂版 (除非新版中另有指示)。此版本並非適用於所有的精簡指令集電腦 (RISC) 機型和 CISC 機型。

© Copyright International Business Machines Corporation 1998, 2008. All rights reserved.

目錄

透過作業類型方法來實作高可用性 1

規畫高可用性解決方案	1
規畫應用程式回復	2
識別回復應用程式	2
具備叢集之應用程式的 i5/OS 架構	2
撰寫高可用性的叢集應用程式	3
使應用程式回復	3
重新啟動高可用性叢集應用程式	4
呼叫叢集資源群組 (CRG) 跳出程式	4
應用程式 CRG 注意事項	5
管理 IP 位址的應用程式 CRG 接管	5
範例：應用程式叢集資源群組 (CRG) 失效接手動作	7
範例：應用程式跳出程式	7
規畫資料回復	46
決定應回復哪些資料	47
規畫可切換磁碟	47
可切換磁碟的硬體需求	47
可切換磁碟的軟體需求	48
可切換磁碟的通訊需求	48
規畫跨站台鏡映	48
規畫地理鏡映	49
規畫遠程鏡映	52
規畫整體鏡映	55
規畫邏輯抄寫	57
判定哪些系統用於邏輯抄寫	58
叢集中介軟體「IBM 商業夥伴」與可用的叢集產品	58
邏輯抄寫的異動日誌規畫	58
邏輯抄寫的備份規畫	59
邏輯抄寫的效能規畫	59
規畫環境回復	59
規畫叢集管理網域	59
規畫受監視資源項目 (MRE)	60
規畫叢集	60
叢集的硬體基本要求	60
叢集的軟體基本需求	60
叢集的通訊需求	61
叢集專用網路	62
叢集通訊要訣	62
叢集的效能規畫	62
規畫多重版本叢集	64
叢集的效能規畫	65
規畫叢集核對清單	65
規畫 FlashCopy	68
FlashCopy 的硬體需求	68
FlashCopy 的軟體需求	68
FlashCopy 的通訊需求	68
高可用性的安全規畫	69
分送全叢集資訊	69
搭配使用防火牆及叢集的考量	69

維護所有節點上的使用者設定檔	69
配置高可用性	70
實務範例：配置高可用性	70
實務範例：在邏輯分割區之間切換磁碟	70
實務範例：在系統之間切換磁碟	71
實務範例：使用地理鏡映的可切換磁碟	73
實務範例：使用地理鏡映的跨站台鏡映	74
實務範例：使用遠程鏡映的跨站台鏡映	75
實務範例：具有整體鏡映的跨站台鏡映	77
設定 TCP/IP 取得高可用性	78
設定 TCP/IP 配置屬性	79
啟動 INETD 伺服器	79
配置叢集	79
建立叢集	80
啓用要新增到叢集的節點	80
新增節點	81
啓動節點	81
新增節點至裝置網域	81
建立叢集資源群組 (CRG)	82
啓動 CRG	85
指定訊息佇列	85
執行切換	86
配置節點	87
啓動節點	87
啓用要新增到叢集的節點	88
新增節點	88
新增節點至裝置網域	89
配置 CRG	89
啓動 CRG	89
建立叢集資源群組 (CRG)	90
配置叢集管理網域	93
建立叢集管理網域	93
新增節點至叢集管理網域	94
啓動叢集管理網域	95
受監視資源同步化	95
新增受監視資源項目	96
配置可切換磁碟	96
建立獨立磁碟儲存區	96
啓動鏡映保護	97
停止鏡映保護	98
新增硬碟機或磁碟儲存區	98
評估現行配置	99
將磁碟儲存區設為可供使用	100
配置跨站台鏡映	101
配置地理鏡映	101
配置遠程鏡映階段作業	102
配置整體鏡映階段作業	102
管理高可用性	103
實務範例：管理高可用性解決方案	103
實務範例：在高可用性環境中執行備份	103
實務範例：在地理鏡映環境中執行備份	103

實務範例：執行 FlashCopy	104	管理遠程鏡映階段作業	143
實務範例：在高可用性環境中升級作業系統	104	暫停遠程鏡映階段作業	143
範例：升級作業系統	105	回復遠程鏡映階段作業	144
實務範例：設定裝置的高可用性	107	刪除遠程鏡映階段作業	144
管理叢集	107	顯示遠程鏡映內容	144
調整叢集的叢集版本	108	管理整體鏡映	144
刪除叢集	109	暫停整體鏡映階段作業	145
顯示叢集配置	109	回復整體鏡映階段作業	145
儲存及還原叢集配置	109	刪除整體鏡映階段作業	145
監視叢集狀態	110	變更整體鏡映階段作業內容	145
指定訊息佇列	111	管理 FlashCopy	146
叢集解除配置核對清單	112	配置 FlashCopy 階段作業	146
管理節點	112	更新 FlashCopy	146
顯示節點內容	112	重新連接 FlashCopy	147
停止節點	113	分離 FlashCopy	147
移除節點	113	刪除 FlashCopy	147
從裝置網域中移除節點	114	從 FlashCopy 中還原資料	148
管理叢集資源群組 (CRG)	114	變更 FlashCopy 內容	148
顯示 CRG 狀態	114	疑難排解高可用性解決方案	148
停止 CRG	115	叢集的疑難排解	148
刪除 CRG	116	判斷叢集問題是否存在	148
建立可切換裝置	116	收集叢集的回復資訊	150
變更 CRG 的回復網域	116	一般叢集問題	150
管理失效接手中斷執行事件	117	分割錯誤	152
管理叢集管理網域	120	判定主要及次要叢集分割區	152
停止叢集管理網域	121	將分割節點變更為失敗	153
刪除叢集管理網域	121	分割的叢集管理網域	154
變更叢集管理網域的內容	121	叢集分割區秘訣	154
管理受監視資源項目	122	叢集回復	155
管理可切換磁碟	136	從叢集工作失敗中回復	155
設定磁碟儲存區為無法使用	137	回復受損的叢集物件	155
將硬體設為可切換	137	在失去完整系統後回復叢集	156
停止獨立磁碟儲存區	139	在災害之後回復叢集	157
回復獨立磁碟儲存區	139	從備份磁帶中還原叢集	157
管理跨站台鏡映	139	疑難排解跨站台鏡映	157
管理地理鏡映	139	地理鏡映訊息	157
暫停地理鏡映	139	附錄. 注意事項 161	
回復地理鏡映	140	程式設計介面資訊	162
分離鏡映副本	141	商標	162
重新連接鏡映副本	142	條款	163
解除配置地理鏡映	142		
變更地理鏡映內容	143		

透過作業類型方法來實作高可用性

配置及管理 i5/OS® 高可用性的作業類型方法，可讓您依據商業需求，配置及管理自訂的高可用性解決方案。圖形及指令行介面是用於配置及管理高可用性解決方案。

解決方案型方法使用「高可用性解決方案管理程式」圖形介面，利用有限的使用者輸入在其中自動配置預先定義的解決方案，但作業型方法與解決方案型方法不同，它是讓具有相關知識的使用者能夠自訂及實作個人化的解決方案。不過，若要使用此方法建立及管理高可用性解決方案，使用者必須相當瞭解其高可用性需求，且熟悉數種介面。

「叢集資源服務」圖形介面

「叢集資源服務」介面可讓您配置及管理叢集技術，這些技術是高可用性解決方案中不可或缺的部份。若要使用此介面，必須安裝 IBM® System i™ 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式 5761-HAS。使用此介面，您可以執行下列功能：

- 建立及管理叢集
- 建立及管理節點
- 建立及管理叢集資源群組
- 建立及管理叢集管理網域
- 建立及管理受監視資源
- 監視叢集中的叢集相關事件，如叢集分割及失效接手。
- 執行計劃性中斷執行的手動切換，如排定的系統維修。

「磁碟管理」介面

「叢集資源服務」介面可讓您配置及管理獨立磁碟儲存區，這些是實作數項資料回復技術時的必要項目。依據實作的資料回復技術類型，使用下列部份功能時，可能需要安裝基本要求：

- 建立磁碟儲存區
- 將磁碟儲存區設為可供使用
- 將磁碟儲存區設為無法使用
- 配置地理鏡映
- 配置遠程鏡映
- 配置整體鏡映

指令行介面

指令行介面可讓您利用 CL 指令，執行許多不同的高可用性作業。在每一個叢集相關作業中，已識別對應的 CL 指令。

相關資訊

IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 指令

規劃高可用性解決方案

配置 i5/OS 高可用性解決方案之前，必須進行適當的規劃，以確保符合解決方案的所有基本要求。

每一個高可用性技術都有最低的基本要求，配置特定解決方案之前，應先滿足這些基本要求。除了這些基本要求之外，決定要回復哪些資源，也是很重要的。您必須評估這些資源 (如應用程式、資料及裝置)，以決定它們是否應具有高可用性。如果它們需要高可用性，則在配置高可用性的解決方案之前，務必對環境進行所有必要變更。例如，位於 SYSBAS 中的資料可能應具有高可用性。配置解決方案之前，應先將該資料移至獨立磁碟儲存區。應用程式可能也需要做一些變更，才能啟用高可用性。

規劃應用程式回復

應用程式回復是高可用性環境中的其中一個主要元素。如果您計劃在叢集中撰寫並使用高可用性的應用程式，則應了解這些應用程式具有特定的可用性規格。

在環境中利用回復應用程式，可在不同的叢集節點上重新啟動應用程式，而無需重新配置用戶端。此外，在切換或失效接手之後，將可使用與應用程式相關的資料。這表示應用程式的使用者可以體驗應用程式及其資料從主要節點切換成備份節點的最小程度岔斷，甚至不會感覺到岔斷。使用者無需知道後處理是否已經移動應用程式及資料。

為了達到叢集中的應用程式回復，必須使用符合某些可用性規格的應用程式。為了使應用程式可切換，以及使叢集中的應用程式使用者永遠可以使用應用程式，應用程式必須具有某些性質。因為這些基本要求的存在，下列選項可供您在叢集中使用可切換應用程式：

1. 購買具備叢集的軟體應用程式

具備叢集的軟體產品符合特定高可用性基本要求。

2. 撰寫或變更您自己的應用程式，以提高其可用性

1 獨立的軟體供應商及應用程式設計師可自訂應用程式，讓這些應用程式可在 i5/OS 高可用性環境中切換。

一旦您有回復應用程式，就必須在您的叢集內管理該回復應用程式。

相關資訊

高可用性及叢集

識別回復應用程式

並非每一個應用程式都有提供叢集作業的可用性優點。

應用程式必須具有回復才能使用叢集作業所提供的切換及失效接手功能。應用程式回復可讓應用程式在備份節點上重新啟動，而不需要使用應用程式來重新配置用戶端。因此，您的應用程式必須符合某些基本要求才能完全使用到叢集作業所提供的功能。

具備叢集之應用程式的 i5/OS 架構

其他的一般使用者值是由高度可用的應用程式所提供，可辨識在發生計劃性或意外中斷執行時繼續可使用的應用程式。

i5/OS 已提供應用程式回復架構，可支援各種程度上高度可用的應用程式。就此範圍的重要目標而言，應用程式會示範高可用性質、提供高可用環境的自動化，以及透過高可用性管理介面來管理。

這些應用程式具有下列性質：

- 當主節點無法使用時，應用程式可切換為備份叢集節點。
- 應用程式在「回復定義」及「狀態資料區」中定義回復環境，由叢集管理應用程式來啟用應用程式的自動配置與啟動。
- 藉由讓應用程式 CRG 跳出程式利用 i5/OS 叢集資源服務的功能來處理叢集相關事件，應用程式提供了應用程式回復。

2 System i: 可用性 利用作業型方法來實作高可用性

- 應用程式提供應用程式重新啟動功能，將使用者重新定位在應用程式功能表螢幕或其範圍之外。

示範更嚴謹可用性並重新啟動性質的應用程式具有下列性質：

- 藉由應用程式 CRG 跳出程式，透過更強的叢集事件之處理 (動作碼)，應用程式提供強化的應用程式回復。
- 應用程式提供應用程式重新啟動支援的更高層次。對於主電腦集中處理應用程式而言，確定控制或核對點功能會將使用者重新定位為異動界限。對於用戶端集中處理應用程式而言，使用者將體驗具最小服務岔斷而的無縫式失效接手。

撰寫高可用性的叢集應用程式

高可用性的應用程式，是在叢集環境中可從系統中斷執行回復之應用程式。

有幾個可能的應用程式可用性層次：

1. 若發生應用程式錯誤，則應用程式會在相同節點上重新啟動其本身，並更正錯誤的任何潛伏原因 (例如毀損控制資料)。您可以檢視應用程式，就好像它是第一次啟動一樣。
2. 應用程式會執行部份核對點重新啟動處理程序。您可以檢視應用程式，就好像它接近失敗點一樣。
3. 若發生系統中斷執行，則會在備份伺服器上重新啟動應用程式。您可以檢視應用程式，就好像它是第一次啟動一樣。
4. 若發生系統中斷執行，則會在備份伺服器上重新啟動應用程式，並越過伺服器，執行部分核對點重新啟動處理程序。您可以檢視應用程式，就好像它接近失敗點一樣。
5. 若發生系統中斷執行，則叢集中的其他節點會進行應用程式及其相關資料的已協調失效接手。您可以檢視應用程式，就好像它是第一次啟動一樣。
6. 若發生系統中斷執行，則叢集中的其他節點會進行應用程式及其相關資料的已協調失效接手。應用程式會越過伺服器，執行部份核對點重新啟動處理程序。您可以檢視應用程式，就好像它接近失敗點一樣。

註：在上述例子 1 到 4 中，您負責回復資料。

使應用程式回復：

了解如何使應用程式回復。

預期回復應用程式具有下列性質：

- 可在此節點或另一個節點上重新啟動應用程式
- 用戶端可透過 IP 位址存取應用程式
- 應用程式是無狀態或瞭解狀態資訊
- 切換之後可使用與應用程式相關的資料

在叢集環境中，使應用程式能從系統中斷執行回復的三個重要元素為：

應用程式本身

應用程式對錯誤或系統中斷執行的忍受程度為何，以及應用程式可重新啟動其本身的透過程度為何？

應用程式可以使用叢集作業功能來處理這個狀況。

相關資料

當中斷執行發生時，會影響任何相關資料的可用性嗎？

- | 您可以將重要資料儲存在可切換磁碟中，而這些可切換磁碟容許資料在中斷執行期間持續可用。另
- | 外，利用叢集作業功能的叢集中介軟體「IBM 事業夥伴」抄寫產品也可以處理此狀況。

控制功能與管理

定義支援資料及應用程式可用性的環境之容易程度為何？

IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM)，授權程式號碼 (5761-HAS) 提供數個介面，以配置及管理高可用性解決方案及技術。iHASM 授權程式提供下列介面：

「高可用性解決方案管理程式」圖形介面

此圖形介面可讓您選取數個 i5/OS 支援的高可用性解決方案。此介面會驗證所選取解決方案的所有技術基本要求、配置所選取解決方案和關聯的技術，以及簡化構成解決方案的所有高可用性技術的管理。

「叢集資源服務」圖形介面

此圖形介面提供更多的彈性讓有經驗的使用者可自訂高可用性解決方案。它可讓您配置及管理叢集技術 (如 CRG)。將獨立磁碟儲存區當成高可用性解決方案的一部分使用時，也可以從此介面配置一些獨立磁碟儲存區。

「IBM System i 高可用性解決方案管理程式」指令

這些指令提供類似的功能，但是透過指令行介面取得。

IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) API

這些 API 可讓您使用獨立磁碟儲存區的新功能。

此外，協力廠商叢集管理介面若使用叢集作業 API 並結合回復應用程式與回復資料，則也可以用來處理此狀況。

相關資訊

高可用性管理

重新啟動高可用性叢集應用程式:

若要重新啟動應用程式，應用程式需要瞭解失效接手或切換時的狀態。

狀態資訊是應用程式特定的資訊；因此應用程式必須決定所需的資訊為何。若沒有任何狀態資訊，就可在您的 PC 上重新啟動應用程式。然而，您必須重新建立您在應用程式中的定位。

有幾個方法可用來儲存備份系統的應用程式狀態資訊。每一個應用程式需決定其最佳方法。

- 應用程式可以將所有狀態資訊轉送到要求用戶端系統中。當發生切換或失效接手時，應用程式會使用儲存在用戶端上的狀態，在新伺服器中重新建立狀態。使用「分送資訊 API」或「叢集雜湊表 API」，可完成這個動作。
- 應用程式可依即時基礎來抄寫狀態資訊 (例如與應用程式相關的工作資訊及其他控制結構)。針對結構中的每一項變更，應用程式會將變更傳送至備份系統。
- 應用程式可將與應用程式相關的適當狀態資訊，儲存在該應用程式之叢集資源群組的跳出程式資料部分中。此方法假設需要少量的狀態資訊。您可以使用變更叢集資源群組 (QcstChangeClusterResourceGroup) API 來執行此動作。
- 應用程式可將狀態資訊及應用程式資料儲存在已抄寫至備份系統的資料物件中。
- 應用程式可將狀態資訊儲存在併入可切換 IASP 的資料物件 (也包含應用程式資料) 中。
- 應用程式可儲存用戶端的狀態資訊。
- 沒有要儲存的狀態資訊，您需要執行回復。

註: 若應用程式使用某些核對點重新啟動處理程序的套表，則需要儲存的資訊數量會減少。狀態資訊僅儲存在預定的應用程式核對點中。重新啟動會將您帶回到最新的已知核對點，類似於資料庫的確定控制處理程序的運作方式。

呼叫叢集資源群組 (CRG) 跳出程式:

在叢集環境的不同階段期間，會呼叫叢集資源群組跳出程式。

此程式會針對叢集中的資源建立環境必要的回復。對回復裝置 CRG 而言，跳出程式是可選用的，但對其他 CRG 類型而言則是必要的。使用叢集資源群組跳出程式時，會在全叢集事件發生時呼叫該程式，包括下列情況：

- 節點非預期地離開叢集
- 因為呼叫結束叢集節點 (QcstEndClusterNode) API 或移除叢集節點項目 (QcstRemoveClusterNodeEntry) API，導致節點脫離叢集
- 因為呼叫刪除叢集 (QcstDeleteCluster) API，導致叢集遭到刪除
- 呼叫啟動叢集節點 (QcstStartClusterNode) API 啟動節點
- 重新建立與已分割節點的通訊

跳出程式會完成下列程序：

- 在已命名的啟動群組或呼叫程式的啟動群組 (*CALLER) 中執行。
- 若跳出程式有未處理的異常或已取消，則忽略重新啟動參數。
- 提供取消處理程式。

當執行叢集資源群組 API 時，會從具有在建立叢集資源群組 (QcstCreateClusterResourceGroup) API 中指定之使用者設定檔的個別工作中呼叫跳出程式。當呼叫跳出程式時，API 會自動建立個別工作。如果資料 CRG 的跳出程式不成功或異常結束，則會使用「復原」動作碼，在回復網域的所有作用中節點上，呼叫叢集資源群組跳出程式。此動作碼容許取消任何未完成的活動，並回復叢集資源群組的原始狀態。

假設裝置 CRG 發生不成功的切換。在切回所有裝置之後，如果已在原始主要節點上順利地轉接所有裝置，則叢集作業會使用「啟動」動作碼，呼叫原始主要節點上的跳出程式。

當應用程式 CRG 的跳出程式不成功或異常結束時，如果 CRG 的狀態為作用中，則叢集資源服務會嘗試重新啟動應用程式。使用「重新啟動」動作碼來呼叫叢集資源群組跳出程式。在超過指定的嘗試次數上限之後，如果仍然無法重新啟動應用程式，則會使用「失效接手」動作碼來呼叫叢集資源群組跳出程式。只有在使用「啟動」動作碼來呼叫跳出程式時，才會重設重新啟動計數，這可以是啟動 CRG、失效接手或切換的結果。

當啟動叢集資源群組時，在主節點上呼叫的應用程式 CRG 跳出程式，不會將控制返回叢集資源服務，直到應用程式本身結束或發生錯誤為止。應用程式 CRG 作用之後，若叢集資源服務必須向應用程式 CRG 跳出程式通知某些事件，則跳出程式的另一個案例會在不同的工作中啟動。預期會傳回「啟動」或「重新啟動」以外的任何動作碼。

當呼叫叢集資源群組跳出程式時，會傳送一組參數，其可識別處理的叢集事件、叢集資源的現行狀態及叢集資源的預期狀態。

如需叢集資源群組跳出程式的完整資訊 (包括傳送到每個動作碼之跳出程式的資訊)，請參閱「叢集 API」文件中的「叢集資源群組跳出程式」。QTSRTOOL 檔案庫中有提供原始程式碼範例，可用來作為撰寫跳出程式的基礎。請參閱 QATTSYSC 檔案中的 TCSTAPPEXT 成員。

應用程式 CRG 注意事項

應用程式叢集資源群組會管理應用程式回復。

管理 IP 位址的應用程式 CRG 接管:

您可以使用叢集資源服務，管理 IP 位址的應用程式 CRG 接管。您也可以手動管理它們。

您可以利用兩種方法，管理與應用程式 CRG 相關聯的應用程式接管 IP 位址。最簡單的方法 (此為預設值) 是讓叢集資源服務管理接管 IP 位址。此方法指示叢集資源服務在回復網域的所有節點上建立接管 IP 位址，包括隨後新增至回復網域中的節點。選取此方法時，目前無法在回復網域中的任何節點上定義接管 IP 位址。

另一個方法是您自己管理接管 IP 位址。此方法會指示叢集資源服務不要執行配置接管 IP 位址的任何步驟；由使用者負責配置。在啟動叢集資源群組之前，您必須在回復網域的所有節點上 (除了複製節點之外)，新增接管 IP 位址。要新增至作用中 CRG 之回復網域的任何節點，在新增之前必須已配置接管 IP 位址。

相關概念

第 7 頁的『範例：應用程式叢集資源群組 (CRG) 失效接手動作』

此範例顯示一種失效接手實務的運作方式。其他失效接手實務可以不同方式運作。

多重子網路： 雖然預設是讓所有回復網域節點在相同的子網路上，但有可能讓應用程式接管 IP 位址越過多重子網路來進行工作。當回復網域中的節點跨越多個子網路時，若要配置應用程式接管 IP 位址，您需要啟用切換環境。

越過子網路啟用應用程式切換：

通常，叢集作業需要應用程式叢集資源群組之回復網域中的所有叢集節點，都位於相同的 LAN 上 (使用相同的子網路位址)。配置應用程式 CRG 時，叢集資源服務支援使用者配置的接管 IP 位址。

- 用來將已配置應用程式接管 IP 位址從回復網域中的某個節點切換至另一個節點的基礎網路通訊協定，是「位址解析通訊協定 (ARP)」。然而，可能會擴充回復網域，以併入位在其他 LAN (以商業路由器分隔) 上的叢集節點。可能會在網路的叢集節點及商業路由器上，透過虛擬 IP 位址支援的使用，以及使用「遞送資訊通訊協定 (RIP)」來進行此擴展。

須以下列手動配置步驟來啟用切換環境。此指令集必須在回復網域的所有節點上執行，並對叢集中之其他節點 (將變成給定應用程式 CRG 的回復網域中之節點) 重複執行指令。

1. 選取應用程式 CRG 要使用的接管 IP 位址。

- 為了避免混淆，此位址不應該與叢集節點或路由器使用的任何其他現有位址重疊。例如，如果選擇 19.19.19.19，請確定 19.0.0.0 (19.19.0.0) 不是系統遞送表所知的路徑。
- 新增接管介面 (例如，19.19.19.19)。使用線路說明 *VIRTUALIP、子網路遮罩 255.255.255.255 (主電腦路徑)、最大傳輸單位 1500 (範圍 576-16388 內的任何數字)，以及自動啟動 *NO 來建立它。在下一個步驟中，此接管位址 (例如，19.19.19.19) 在識別為「關聯的本端介面」之前，必須存在而且當作 *VIRTUALIP 位址。然而，它不一定要處於作用中。

2. 建立叢集或將節點新增至叢集時，將預期的接管 IP 位址與指定供叢集通訊使用的一或兩個 IP 位址產生關聯。

- 例如，對「乙太網路」匯流排上本端使用以進行叢集作業的叢集節點而言，這表示使 19.19.19.19 接管位址成為 IP 位址上的「關聯的本端介面」。必須對每一個叢集節點上的每一個叢集位址完成此動作。

註： 叢集位址必須結束，以完成 CFGTCP 下的這種變更。

3. 建立叢集及建立任何 CRG。如果是應用程式 CRG，請將「配置接管 IP 位址」欄位指定為 QcstUserCfgsTakeoverIpAddr。請不要啟動任何應用程式 CRG。

4. 使用 CFGTCP 下的「配置 TCP/IP 應用程式」(選項 20)，再使用「配置 RouteD」(選項 2)，然後使用「變更 RouteD 屬性」(選項 1)，確定「提供」設定為 *YES。否則，請設為 *YES，並啟動或重新啟動每個叢集節點上的 ROUTED (RIP 或 RIP-2)。

- NETSTAT 選項 3 會使用「本端埠」(如果目前執行中) 來顯示 ROUTED。ROUTED 必須在 CRG 回復網域中的每一個叢集節點上執行及通告路徑 (提供 = *YES)。

5. 確定與回復網域 LAN 交互連接的網路中的所有商業路由器，接受並通告 RIP 的主電腦路徑。

- 6 System i: 可用性 利用作業型方法來實作高可用性

- 不需要路由器的預設設定。語言會隨著路由器製造商而有所不同，但是在「RIP 介面」下，預期傳送主電腦路徑及接收動態主電腦。
- 這也適用於指向系統的路由器介面，以及路由器對路由器介面。

註：請不要將 System i 機器當成此配置中的路由器。請使用設計用來進行遞送的商業路由器 (IBM 或其他)。您不可以配置 System i 遞送來處理此功能。

6. 在其中一個叢集節點上，手動啟動接管位址：

- a. 最多等待 5 分鐘，讓 RIP 傳送路徑。
- b. 從 CRG 回復網域的所有節點，以及從使用此位址的 LAN 上的已選取用戶端，連線測試 (ping) 接管位址。
- c. 再次確定接管位址已結束。

(已啟動 CRG 時，叢集作業會在所指定的主要節點上啟動位址)。

7. 啟動應用程式 CRG。

- 於指定的偏好節點上，透過叢集作業來啟動接管位址，而 RIP 會通告整個回復網域的路徑。RIP 可能需要最多 5 分鐘的時間，以更新網域中的路徑。RIP 功能是從啟動 CRG 功能獨立出來。

重要事項：

- 如果應用程式 CRG 回復網域中的所有叢集節點未遵循上述程序，則叢集會在切換程序期間擱置。
- 如果在抄本節點往後遲早會變更為備份節點，則即使您未對抄本節點執行失效接手，在抄本節點上執行程序也是不錯的方法。
- 如果要使用多重虛擬 IP 位址，則每個位址將需要個別的應用程式 CRG，以及要關聯的個別 IP 位址。此位址可能是相同實體配接卡上的另一個邏輯 IP 位址，或可能完全是另一個實體配接卡。此外，必須注意防止遞送表中有模稜兩可的狀況。執行下列動作，是達到目的的最佳方法：
 - 針對每一個虛擬 IP 位址，新增 *DFTRROUTE 至遞送表。
 - 若要使用多個 IP 位址，請使用 CFGTCP (選項 2)。
 - 將所有參數 (包括下一個跳躍點) 設為完全相同，以達到選擇的路由器，但偏好的連結介面應該設為與虛擬 IP 位址 (由此路徑表示) 相關聯的本端系統 IP 位址。

範例：應用程式叢集資源群組 (CRG) 失效接手動作：

此範例顯示一種失效接手實務的運作方式。其他失效接手實務可以不同方式運作。

當因為超過重試限制或若工作被取消，使回復應用程式的叢集資源群組失敗時，會發生下列狀況：

- 以失效接手動作碼，在 CRG 之回復網域中的所有作用中節點上，呼叫叢集資源群組跳出程式。這指出叢集資源服務正準備失效接手應用程式之第一個備份的存取點。
- 叢集資源服務會結束接管主節點上的「網際網路通訊協定 (IP)」連線。如需接管 IP 位址的詳細資訊。
- 叢集資源服務會在第一個備份節點 (新的主節點) 上啟動接管 IP 位址。
- 僅在有「啟動」動作碼的新主節點上時，叢集資源服務才會提出呼叫叢集資源群組跳出程式的工作。此動作會重新啟動應用程式。

相關概念

第 5 頁的『管理 IP 位址的應用程式 CRG 接管』

您可以使用叢集資源服務，管理 IP 位址的應用程式 CRG 接管。您也可以手動管理它們。

範例：應用程式跳出程式：

此程式碼範例包含應用程式叢集資源群組跳出程式。

您可以在 QUSRTOOL 檔案庫中找到此程式碼範例。

註：使用程式碼範例，即表示您同意第 158 頁的『程式碼授權及免責聲明資訊』的條款。

```
/*-----*/
/*
/* Library:   QUSRTOOL
/* File:     QATTSYSC
/* Member:   TCSTAPPEXT
/* Type:     ILE C
/*
/* Description:
/* This is an example application CRG exit program which gets called for
/* various cluster events or cluster APIs. The bulk of the logic must
/* still be added because that logic is really dependent upon the unique
/* things that need to be done for a particular application.
/*
/* The intent of this example to to provide a shell which contains the
/* basics for building a CRG exit program. Comments throughout the example
/* highlight the kinds of issues that need to be addressed by the real
/* exit program implementation.
/*
/* Every action code that applies to an application CRG is handled in this
/* example.
/*
/* The tcstdtaara.h include is also shipped in the QUSRTOOL library. See
/* the TCSTDTAARA member in the QATTSYSC file.
/*
/* Change log:
/* Flag Reason Ver Date User Id Description
/* -----
/* ... D98332 v5r1m0 000509 ROCH Initial creation.
/* $A1 P9950070 v5r2m0 010710 ROCH Dataarea fixes
/* $A2 D99055 v5r2m0 010913 ROCH Added CancelFailover action code
/* $A3 D98854 v5r2m0 010913 ROCH Added VerificationPhase action code
/* $A4 P9A10488 v5r3m0 020524 ROCH Added example code to wait for data
/* CRGs on switchover action code
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* Header files
/*
/*-----*/
#include /* Useful when debugging */
#include /* offsetof macro */
#include /* system function */
#include /* String functions */
#include /* Exception handling constants/structures */
#include /* Various cluster constants */
#include /* Structure of CRG information */
#include "qusrtool/qattsysc/tcstdtaara" /* QCSTHAAPPI/QCSTHAAPPO data areas*/
#include /* API to Retrieve contents of a data area */
#include /* API error code type definition */
#include /* mitime builtin */
#include /* waittime builtin */

/*-----*/
/*
/* Constants
/*
/*-----*/
#define UnknownRole -999
#define DependCrgDataArea "QCSTHAAPPO"
```

```

#define ApplCrgDataArea "QCSTHAAPPI"
#define Nulls 0x00000000000000000000

/*-----*/
/*
/* The following constants are used in the checkDependCrgDataArea()
/* function. The first defines how long to sleep before checking the data
/* area. The second defines that maximum time to wait for the data area
/* to become ready before failing to start the application when the Start
/* CRG function is being run. The third defines the maximum wait time for
/* the Initiate Switchover or failover functions.
/*
/*-----*/
#define WaitSecondsIncrement 30
#define MaxStartCrgWaitSeconds 0
#define MaxWaitSeconds 900

/*-----*/
/*
/* As this exit program is updated to handle new action codes, change the
/* define below to the value of the highest numbered action code that is
/* handled.
/*
/*-----*/
#define MaxAc 21

/*-----*/
/*
/* If the exit program data in the CRG has a particular structure to it,
/* include the header file for that structure definition and change the
/* define below to use that structure name rather than char.
/*
/*-----*/
#define EpData char

/*-----*/
/*
/* Change the following DEFINE to the library the application resides in
/* and thus where the QCSTHAAPPO and QCSTHAAPPI data areas will be found.
/*
/*-----*/
#define ApplLib "QGPL"

/*-----*/
/*
/* Prototypes for internal functions.
/*
/*-----*/
static int getMyRole(Qcst_EXTP0100_t *, int, int);
#pragma argopt(getMyRole)
static int doAction(int, int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
#pragma argopt(doAction)
static int createCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int startCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int restartCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int endCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int verifyPhase(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int deleteCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int memberIsJoining(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int memberIsLeaving(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int switchPrimary(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int addNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int rmvNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int chgCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int deleteCrgWithCmd(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);

```

```

static int undoPriorAction(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int endNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int chgNodeStatus(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int cancelFailover(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int newActionCode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoCreateCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoStartCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoEndCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoMemberIsJoining(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoMemberIsLeaving(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoSwitchPrimary(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoAddNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoRmvNode(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoChgCrg(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static int undoCancelFailover(int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static void bldDataAreaName(char *, char *, char *);
#pragma argopt(bldDataAreaName)
static int checkDependCrgDataArea(unsigned int);
#pragma argopt(checkDependCrgDataArea)
static void setApp1CrgDataArea(char);
#pragma argopt(setApp1CrgDataArea)
static void cancelHandler(_CNL_Hndlr_Parms_T *);
static void unexpectedExceptionHandler(_INTRPT_Hndlr_Parms_T *);
static void endApplication(unsigned int, int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
#pragma argopt(endApplication)

/*-----*/
/*
/* Some debug routines
/*
/*-----*/
static void printParms(int, int, int, Qcst_EXTP0100_t *, EpData *);
static void printActionCode(unsigned int);
static void printCrgStatus(int);
static void printRcvyDomain(char *,
                           unsigned int,
                           Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *);
static void printStr(char *, char *, unsigned int);

/*-----*/
/*
/* Type definitions
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* This structure defines data that will be passed to the exception and
/* cancel handlers. Extend it with information unique to your application.*/
/*
/*-----*/
typedef struct {
    int *retCode;           /* Pointer to return code
    EpData *epData;        /* Exit program data from the CRG
    Qcst_EXTP0100_t *crgData; /* CRG data
    unsigned int actionCode; /* The action code
    int role;              /* This node's recovery domain role
    int priorRole;        /* This node's prior recovery domainrole
} volatile HandlerDataT;

/*-----*/
/*
/* Function pointer array for handling action codes. When the exit program*/
/* is updated to handle new action codes, add the new function names to
/* this function pointer array.

```



```

/*                                                                 */
/*-----*/
static int (*fcn[MaxAc+1]) (int role,
                            int priorRole,
                            Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                            EpData *epData) = {
    newActionCode, /* 0 - currently reserved */
    createCrg,    /* 1 */
    startCrg,     /* 2 */
    restartCrg,  /* 3 */
    endCrg,       /* 4 */
    verifyPhase, /* 5 - currently reserved */
    newActionCode, /* 6 - currently reserved */
    deleteCrg,   /* 7 */
    memberIsJoining, /* 8 */
    memberIsLeaving, /* 9 */
    switchPrimary, /* 10 */
    addNode,      /* 11 */
    rmvNode,      /* 12 */
    chgCrg,       /* 13 */
    deleteCrgWithCmd, /* 14 */
    undoPriorAction, /* 15 */
    endNode,      /* 16 */
    newActionCode, /* 17 - applies only to a device CRG */
    newActionCode, /* 18 - applies only to a device CRG */
    newActionCode, /* 19 - applies only to a device CRG */
    chgNodeStatus, /* 20 */
    cancelFailover /* 21 */
};

```

```

/*-----*/
/*                                                                 */
/* Function pointer array for handling prior action codes when called with */
/* the Undo action code. When the exit program is updated to handle */
/* Undo for new action codes, add the new function names to this function */
/* pointer array. */
/*                                                                 */
/*-----*/
static int (*undoFcn[MaxAc+1]) (int role,
                                int priorRole,
                                Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                                EpData *epData) = {
    newActionCode, /* 0 - currently reserved */
    undoCreateCrg, /* 1 */
    undoStartCrg, /* 2 */
    newActionCode, /* 3 */
    undoEndCrg, /* 4 */
    newActionCode, /* 5 - no undo for this action code */
    newActionCode, /* 6 - currently reserved */
    newActionCode, /* 7 */
    undoMemberIsJoining, /* 8 */
    undoMemberIsLeaving, /* 9 */
    undoSwitchPrimary, /* 10 */
    undoAddNode, /* 11 */
    undoRmvNode, /* 12 */
    undoChgCrg, /* 13 */
    newActionCode, /* 14 */
    newActionCode, /* 15 */
    newActionCode, /* 16 */
    newActionCode, /* 17 - applies only to a device CRG */
    newActionCode, /* 18 - applies only to a device CRG */
    newActionCode, /* 19 - applies only to a device CRG */
    newActionCode, /* 20 */
    undoCancelFailover /* 21 */
};

```

```

/*****/
/*
/* This is the entry point for the exit program.
/*
/*****/
void main(int argc, char *argv[]) {

    HandlerDataT hdldata;

/*-----*/
/*
/* Take each of the arguments passed in the argv array and cast it to
/* the correct data type.
/*
/*-----*/
    int *retCode      = (int *)argv[1];
    unsigned int *actionCode = (unsigned int *)argv[2];
    EpData *epData      = (EpData *)argv[3];
    Qcst_EXTP0100_t *crgData = (Qcst_EXTP0100_t *)argv[4];
    char *formatName    = (char *)argv[5];

/*-----*/
/*
/* Ensure the format of the data being passed is correct.
/* If not, a change has been made and this exit program needs to be
/* updated to accommodate the change. Add appropriate error logging for
/* your application design.
/*
/*-----*/
    if (0 != memcmp(formatName, "EXTP0100", 8))
        abort();

/*-----*/
/*
/* Set up the data that will be passed to the exception and cancel
/* handlers.
/*
/*-----*/
    hdldata.retCode      = retCode;
    hdldata.epData       = epData;
    hdldata.crgData      = crgData;
    hdldata.actionCode   = *actionCode;
    hdldata.role         = UnknownRole;
    hdldata.priorRole    = UnknownRole;
    _VBDY(); /* force changed variables to home storage location

/*-----*/
/*
/* Enable an exception handler for any and all exceptions.
/*
/*-----*/
#pragma exception_handler(unexpectedExceptionHandler, hdldata, \
                          _C1_ALL, _C2_ALL, _CTLA_INVOKE )

/*-----*/
/*

```

```

/* Enable a cancel handler to recover if this job is canceled.      */
/*                                                                 */
/*-----*/
#pragma cancel_handler(cancelHandler, hdlData)

/*-----*/
/*                                                                 */
/* Extract the role and prior role of the node this exit program is */
/* running on. If the cluster API or event changes the recovery domain */
/* (node role or membership status), the new recovery domain's offset is */
/* passed in Offset_Rcvy_Domain_Array and the offset of the recovery */
/* domain as it looked prior to the API or cluster event is passed in */
/* Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array. If the recovery domain isn't changed,*/
/* only Offset_Rcvy_Domain_Array can be used to address the recovery */
/* domain.                                                         */
/*                                                                 */
/*-----*/
hdlData.role = getMyRole(crgData,
                        crgData->Offset_Rcvy_Domain_Array,
                        crgData->Number_Nodes_Rcvy_Domain);
if (crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array)
    hdlData.priorRole =
        getMyRole(crgData,
                  crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array,
                  crgData->Number_Nodes_Prior_Rcvy_Domain);
else
    hdlData.priorRole = hdlData.role;
_VBDY(); /* force changed variables to home storage location      */
/*-----*/
/*                                                                 */
/* Enable the following to print out debug information.           */
/*                                                                 */
/*-----*/
printParms(*actionCode, hdlData.role, hdlData.priorRole, crgData,
epData);
/*-----*/
/* Do the correct thing based upon the action code. The return code */
/* is set to the function result of doAction().                    */
/*-----*/
*retCode = doAction(*actionCode,
                    hdlData.role,
                    hdlData.priorRole,
                    crgData,
                    epData);
/*-----*/
/* The exit program job will end when control returns to the operating */
/* system at this point.                                             */
/*-----*/

```

```

/*-----*/
    return;

#pragma disable_handler /* unexpectedExceptionHandler */
#pragma disable_handler /* cancelHandler */
} /* end main() */

/*****/
/* */
/* Get the role of this particular node from one of the views of the */
/* recovery domain. */
/* */
/* APIs and cluster events which pass the updated and prior recovery domain*/
/* to the exit program are: */
/* QcstAddNodeToRcvyDomain */
/* QcstChangeClusterNodeEntry */
/* QcstChangeClusterResourceGroup */
/* QcstEndClusterNode (ending node does not get the prior domain) */
/* QcstInitiateSwitchOver */
/* QcstRemoveClusterNodeEntry (removed node does not get the prior domain) */
/* QcstRemoveNodeFromRcvyDomain */
/* QcstStartClusterResourceGroup (only if inactive backup nodes are */
/* reordered) */
/* a failure causing failover */
/* a node rejoining the cluster */
/* cluster partitions merging */
/* */
/* All other APIs pass only the updated recovery domain. */
/* */
/*****/
static int getMyRole(Qcst_EXTP0100_t *crgData, int offset, int
count) {

    Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *nodeData;
    unsigned int iter = 0;

/*-----*/
/* */
/* Under some circumstances, the operating system may not be able to */
/* determine the ID of this node and passes *NONE. An example of such a */
/* circumstance is when cluster resource services is not active on a */
/* node and the DLTCRG CL command is used. */
/* */
/* */

/*-----*/
    if (0 == memcmp(crgData->This_Nodes_ID, QcstNone,
sizeof(Qcst_Node_Id_t)))
        return UnknownRole;

/*-----*/
/* */
/* Compute a pointer to the first element of the recovery domain array. */
/* */
/* */

/*-----*/
    nodeData = (Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *)((char *)crgData +
offset);

I will not be in the */
/* prior recovery domain if I am being added by the Add Node to Recovery */
/* Domain API. */
/* */

```

```

/*-----*/
while ( 0 != memcmp(crgData->This_Nodes_ID,
                    nodeData->Node_ID,
                    sizeof(Qcst_Node_Id_t))
        &&
        iter <= count
    ) {
    nodeData++;
    iter++;
}

if (iter <= count)
    return nodeData->Node_Role;
else
    return UnknownRole;
} /* end getMyRole() */

/*****
/*
/* Call the correct function based upon the cluster action code. The
/* doAction() function was split out from main() in order to clarify the
/* example. See the function prologues for each called function for
/* information about a particular cluster action.
/*
/* Each action code is split out into a separate function only to help
/* clarify this example. For a particular exit program, some action codes
/* may perform the same function in which case multiple action codes could
/* be handled by the same function.
/*
/*
/*****
static int doAction(int actionCode,
                   int role,
                   int priorRole,
                   Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                   EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* For action codes this exit program knows about, call a function to
/* do the work for that action code.
/*
/*
/*-----*/

if (actionCode <= MaxAc )
    return (*fcn[actionCode]) (role, priorRole, crgData, epData);
else

/*-----*/
/*
/* IBM has defined a new action code in a new operating system release
/* and this exit program has not yet been updated to handle it. Take a
/* default action for now.
/*
/*
/*-----*/

return newActionCode(role, priorRole, crgData, epData);
} /* end doAction() */

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcInitialize
/*
/* The QcstCreateClusterResourceGroup API was called. A new cluster
/*

```

```

/* resource group object is being created. */
/* */
/* Things to consider: */
/* - Check that the application program and all associated objects are on */
/* the primary and backup nodes. If the objects are not there, */
/* consider sending error/warning messages or return a failure return */
/* code. */
/* - Check that required data or device CRGs are on all nodes in the */
/* recovery domain. */
/* - Perform any necessary setup that is required to run the */
/* the application on the primary or backup nodes. */
/* - If this CRG is enabled to use the QcstDistributeInformation API, */
/* the user queue needed by that API could be created at this time. */
/* */
/*****/
static int createCrg(int role,
                    int doesNotApply,
                    Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                    EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end createCrg() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgAcStart */
/* */
/* The QcstStartClusterResourceGroup API was called. A cluster resource */
/* group is being started. */
/* The QcstInitiateSwitchOver API was called and this is the second action */
/* code being passed to the exit program. */
/* The fail over event occurred and this is the second action code being */
/* passed to the exit program. */
/* */
/* A maximum wait time is used when checking to see if all dependent CRGs */
/* are active. This is a short time if the CRG is being started because of */
/* the QcstStartClusterResourceGroup API. It is a longer time if it is */
/* because of a failover or switchover. When failover or switchover are */
/* being done, it make take a while for data or device CRGs to become */
/* ready so the wait time is long. If the Start CRG API is being used, the */
/* dependent CRGs should already be started or some error occurred, the */
/* CRGs were started out of order, etc. and there is no need for a long */
/* wait. */
/* */
/* Things to consider: */
/* - If this node's role is primary, the application should be started. */
/* This exit program should either call the application so that it runs */
/* in this same job or it should monitor any job started by this */
/* exit program so the exit program knows when the application job */
/* ends. By far, the simplest approach is run the application in this */
/* job by calling it. */
/* Cluster Resource Services is not expecting this exit program to */
/* return until the application finishes running. */
/* - If necessary, start any associated subsystems, server jobs, etc. */
/* - Ensure that required data CRGs have a status of active on all nodes */
/* in the recovery domain. */
/* */
/*****/
static int startCrg(int role,
                   int doesNotApply,
                   Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                   EpData *epData) {

    unsigned int maxWaitTime;

    /* Start the application if this node is the primary */

```

```

    if (role == QcstPrimaryNodeRole) {
/*-----*/
/*
/* Determine if all CRGs that this application CRG is dependent upon
/* are ready. If the check fails, return from the Start action code.
/* Cluster Resource Services will change the state of the CRG to
/* Inactive.
/*
/*
/*-----*/
        if (crgData->Cluster_Resource_Group_Status ==
QcstCrgStartCrgPending)
            maxWaitTime = MaxStartCrgWaitSeconds;
        else
            maxWaitTime = MaxWaitSeconds;
        if (QcstSuccessful != checkDependCrgDataArea(maxWaitTime))
            return QcstSuccessful;

/*-----*/
/*
/* Just before starting the application, update the data area to
/* indicate the application is running.
/*
/*
/*-----*/
        setApp1CrgDataArea(App1_Running);

/*-----*/
/*
/* Add logic to call application here. It is expected that control
/* will not return until something causes the application to end: a
/* normal return from the exit program, the job is canceled, or an
/* unhandled exception occurs. See the cancelHandler() function for
/* some common ways this job could be canceled.
/*
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* After the application has ended normally, update the data area to
/* indicate the application is no longer running.
/*
/*
/*-----*/
        setApp1CrgDataArea(App1_Ended);
    }
    else

/*-----*/
/*
/* On backup or replicate nodes, mark the status of the application in
/* the data area as not running.
/*
/*
/*-----*/
        setApp1CrgDataArea(App1_Ended);

    return QcstSuccessful;

```

```

} /* end startCrg()
   */

/* Action code = QcstCrgAcRestart */
/*
/* The previous call of the exit program failed and set the return */
/* code to QcstFailWithRestart or it failed due to an exception and the */
/* exception was allowed to percolate up the call stack. In either */
/* case, the maximum number of times for restarting the exit program has */
/* not been reached yet. */
/*
/* This action code is passed only to application CRG exit programs which */
/* had been called with the Start action code. */
/*
/*****
static int restartCrg(int role,
                    int doesNotApply,
                    Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                    EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Perform any unique logic that may be necessary when restarting the */
/* application after a failure and then call the startCrg() function to */
/* do the start functions. */
/*
/*-----*/

return startCrg(role, doesNotApply, crgData, epData);
} /* end restartCrg() */

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcEnd */
/*
/* The end action code is used for one of the following reasons: */
/* - The QcstEndClusterResourceGroup API was called. */
/* - The cluster has become partitioned and this node is in the secondary */
/* partition. The End action code is used regardless of whether the */
/* CRG was active or inactive. Action code dependent data of */
/* QcstPartitionFailure will also be passed. */
/* - The application ended. Action code dependent data of */
/* QcstResourceEnd will also be passed. All nodes in the recovery */
/* domain will see the same action code (including the primary). */
/* - The CRG job has been canceled. The exit program on this node will */
/* be called with the End action code. QcstMemberFailure will be */
/* passed as action code dependent data. */
/*
/*
/* Things to consider: */
/* - If the CRG is active, the job running the application is canceled */
/* and the IP takeover address is ended AFTER the exit program is */
/* called. */
/* - If subsystems or server jobs were started as a result of the */
/* QcstCrgAcStart action code, end them here or consolidate all logic */
/* to end the application in the cancelHandler() since it will be */
/* invoked for all Cluster Resource Services APIs which must end the */
/* application on the current primary. */
/*
/*****
static int endCrg(int role,

```



```

        int priorRole,
        Qcst_EXTP0100_t *crgData,
        EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* End the application if it is running on this node.
/*
/*
/*-----*/
    endApplication(QcstCrgAcRemoveNode, role, priorRole, crgData,
epData);

    return QcstSuccessful;
} /* end endCrg() */

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcVerificationPhase
/*
/*
/* The verification phase action code is used to allow the exit program to
/* do some verification before proceeding with the requested function
/* identified by the action code depended data. If the exit program
/* determines that the requested function cannot proceed it should return
/* QcstFailWithOutRestart.
/*
/*
/*
/* NOTE: The exit program will NOT be called with Undo action code.
/*
/*
*****/
static int verifyPhase(int role,
                      int doesNotApply,
                      Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                      EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Do verification
/*
/*
/*-----*/
    if (crgData->Action_Code_Dependent_Data == QcstDltCrg) {
        /* do verification */
        /* if ( fail ) */
        /* return QcstFailWithOutRestart */
    }

    return QcstSuccessful;
} /* end verifyPhase() */

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcDelete
/*
/*
/* The QcstDeleteClusterResourceGroup or QcstDeleteCluster API was called.
/* A cluster resource group is being deleted while Cluster Resource
/* Services is active.
/* If the QcstDeleteCluster API was used, action code dependent data of
/* QcstDltCluster is passed.
/* If the QcstDeleteCluster API was used and the CRG is active, the exit
/* program job which is still active for the Start action code is canceled*/
/* after the Delete action code is processed.
/*
/*
*****/

```

```

/* Things to consider: */
/* - Delete application programs and objects from nodes where they are */
/* no longer needed such as backup nodes. Care needs to be exercised */
/* when deleting application objects just because a CRG is being */
/* deleted since a particular scenario may want to leave the */
/* application objects on all nodes. */
/* */
/*****/
static int deleteCrg(int role,
                    int doesNotApply,
                    Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                    EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end deleteCrg() */
/* Action code = QcstCrgAcReJoin */
/* */
/* One of three things is occurring- */
/* 1. The problem which caused the cluster to become partitioned has been */
/* corrected and the 2 partitions are merging back together to become */
/* a single cluster. Action code dependent data of QcstMerge will be */
/* passed. */
/* 2. A node which either previously failed or which was ended has had */
/* cluster resource services started again and the node is joining the */
/* cluster. Action code dependent data of QcstJoin will be passed. */
/* 3. The CRG job on a particular node which may have been canceled or */
/* ended has been restarted. Action code dependent data of QcstJoin */
/* will be passed. */
/* */
/* Things to consider: */
/* - If the application replicates application state information to other */
/* nodes when the application is running, this state information will */
/* need to be resynchronized with the joining nodes if the CRG is */
/* active. */
/* - Check for missing application objects on the joining nodes. */
/* - Ensure the required data CRGs are on the joining nodes. */
/* - If the application CRG is active, ensure the required data CRGs are */
/* active. */
/* */
/*****/
static int memberIsJoining(int role,
                          int priorRole,
                          Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                          EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Ensure the data area status on this node starts out indicating
/* the application is not running if this node is not the primary.
/* */
/*-----*/

    if (role != QcstPrimaryNodeRole) {
        setApp1CrgDataArea(App1_Ended);
    }

/*-----*/
/*
/* If a single node is rejoining the cluster, you may do a certain set of
/* actions. Whereas if the nodes in a cluster which became partitioned
/* are merging back together, you may have a different set of actions.
/* */
/*-----*/

    if (crgData->Action_Code_Dependent_Data == QcstJoin) {

```

```

    /* Do actions for a node joining. */
}
else {
    /* Do actions for partitions merging. */
}

return QcstSuccessful;
} /* end memberIsJoining() */

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcFailover */
/*
/* Cluster resource services on a particular node(s) has failed or ended */
/* for this cluster resource group. The Failover action code is passed */
/* regardless of whether the CRG is active or inactive. Failover can */
/* happen for a number of reasons: */
/*
/* - an operator canceled the CRG job on a node. Action code dependent */
/* data of QcstMemberFailure will be passed. */
/* - cluster resource services was ended on the node (for example, the */
/* QSYSWRK subsystem was ended with CRS still active). Action code */
/* dependent data of QcstNodeFailure will be passed. */
/* - the application for an application CRG has failed on the primary */
/* node and could not be restarted there. The CRG is Active. */
/* Action code dependent data of QcstApplFailure will be passed. */
/* - the node failed (such as a power failure). Action code dependent */
/* data of QcstNodeFailure will be passed. */
/* - The cluster has become partitioned due to some communication failure */
/* such as a communication line or LAN failure. The Failover action */
/* code is passed to recovery domain nodes in the majority partition. */
/* Nodes in the minority partition see the End action code. Action */
/* code dependent data of QcstPartitionFailure will be passed. */
/* - A node in the CRG's recovery domain is being ended with the */
/* QcstEndClusterNode API. The node being ended will see the End Node */
/* action code. All other nodes in the recovery domain will see the */
/* Failover action code. Action code dependent data of QcstEndNode */
/* will be passed for the Failover action code. */
/* - An active recovery domain node for an active CRG is being removed */
/* from the cluster with the QcstRemoveClusterNodeEntry API. Action */
/* code dependent data of QcstRemoveNode will be passed. If an */
/* inactive node is removed for an active CRG, or if the CRG is */
/* inactive, an action code of Remove Node is passed. */
/*
/* The exit program is called regardless of whether or not the CRG is */
/* active. The exit program may have nothing to do if the CRG is not */
/* active. */
/*
/* If the CRG is active and the leaving member was the primary node, */
/* perform the functions necessary for failover to a new primary. */
/*
/* The Action_Code_Dependent_Data field can be used to determine if: */
/* - the failure was due to a problem that caused the cluster to become */
/* partitioned (all CRGs which had the partitioned nodes in the */
/* recovery domain are affected) */
/* - a node failed or had cluster resource services ended on the node (all */
/* CRGs which had the failed/ended node in the recovery domain are */
/* affected) */
/* - only a single CRG was affected (for example a single CRG job was */
/* canceled on a node or a single application failed) */
/*
/* Things to consider: */
/* - Prepare the new primary node so the application can be started. */
/* - The application should NOT be started at this time. The exit */
/* program will be called again with the QcstCrgAcStart action code if */

```

```

/*    the CRG was active when the failure occurred.          */
/* - If the application CRG is active, ensure the required data CRGs are */
/* active.                                                    */
/*                                                            */
/*****
static int memberIsLeaving(int role,
                           int priorRole,
                           Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                           EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* If the CRG is active, perform failover.  Otherwise, nothing to do.
/*
/*
/*-----*/
    if (crgData->Original_Cluster_Res_Grp_Stat == QcstCrgActive) {

/*-----*/
/*
/* The CRG is active.  Determine if my role has changed and I am now
/* the new primary.
/*
/*
/*-----*/

    if (priorRole != role && role == QcstPrimaryNodeRole) {

/*-----*/
/*
/* I was not the primary but am now.  Do failover actions but don't
/* start the application at this time because this exit program will
/* be called again with the Start action code.
/*
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* Ensure the data area status on this node starts out indicating
/* the application is not running.
/*
/*
/*-----*/
        setApplCrgDataArea(Appl_Ended);

/*-----*/
/*
/* If the application has no actions to do on the Start action code
/* and will become active as soon as the takeover IP address is
/* activated, then this code should be uncommented.  This code will
/* determine if all CRGs that this application CRG is dependent upon
/* are ready.  If this check fails, return failure from the action
/* code.
/*
/*
/*-----*/
/*    if (QcstSuccessful != checkDependCrgDataArea(MaxWaitSeconds)) */
/*        return QcstFailWithOutRestart; */

    }
}

```

```

    return QcstSuccessful;
} /* end memberIsLeaving() */

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcSwitchover
/*
/* The QcstInitiateSwitchOver API was called. The first backup node in
/* the cluster resource group's recovery domain is taking over as the
/* primary node and the current primary node is being made the last backup.*/
/*
/* Things to consider:
/* - Prepare the new primary node so the application can be started.
/* - The application should NOT be started at this time. The exit
/* program will be called again with the QcstCrgAcStart action code.
/* - The job running the application is canceled and the IP takeover
/* address is ended prior to the exit program being called on the
/* current primary.
/* - Ensure required data or device CRGs have switched over and are
/* active.
/*
*****/
static int switchPrimary(int role,
                        int priorRole,
                        Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                        EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* See if I am the old primary.
/*
/*-----*/
if (priorRole == QcstPrimaryNodeRole) {

/*-----*/
/*
/* Do what ever needs to be done to cleanup the old primary before the
/* switch. Remember that that job which was running the exit program
/* which started the application was canceled already.
/*
/* One example may be to clean up any processes holding locks on the
/* database. This may have been done by the application cancel
/* handler if one was invoked.
/*
/*-----*/
}

/*-----*/
/*
/* I'm not the old primary. See if I'm the new primary.
/*
/*-----*/
else if (role == QcstPrimaryNodeRole) {

/*-----*/
/*
/* Do what ever needs to be done on the new primary before the
/* application is started with the QcstCrgAcStart action code.
/*
/*-----*/
}
}

```

```

/*-----*/
/*
/* Ensure the data area status on this nodes starts out indicating
/* the application is not running.
/*
/*
/*-----*/
    setApp1CrgDataArea(App1_Ended);

/*-----*/
/*
/* If the application has no actions to do on the Start action code
/* and will become active as soon as the takeover IP address is
/* activated, then this code should be uncommented. This code will
/* determine if all CRGs that this application CRG is dependent upon
/* are ready. If this check fails, return failure from the action
/* code.
/*
/*
/*-----*/
/*     if (QcstSuccessful != checkDependCrgDataArea(MaxWaitSeconds))
/*         return QcstFailWithOutRestart;
/*
/*
/*     else {
/*-----*/
/*
/* This node is one of the other backup nodes or it is a replicate
/* node. If there is anything those nodes must do, do it here. If
/* not, remove this else block.
/*
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* Ensure the data area status on this nodes starts out indicating
/* the application is not running.
/*
/*
/*-----*/
    setApp1CrgDataArea(App1_Ended);
}

return QcstSuccessful;
} /* end switchPrimary()

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcAddNode
/*
/* The QcstAddNodeToRcvyDomain API was called. A new node is being added
/* to the recovery domain of a cluster resource group.
/*
/* Things to consider:
/* - A new node is being added to the recovery domain. See the
/*   considerations in the createCrg() function.
/* - If this CRG is enabled to use the QcstDistributeInformation API,
/*   the user queue needed by that API could be created at this time.
/*
/*
*****/

```

```

static int addNode(int role,
                  int priorRole,
                  Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                  EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Determine if I am the node being added.
/*
/*
/*-----*/

if (0 == memcmp(&crgData->This_Nodes_ID,
               &crgData->Changing_Node_ID,
               sizeof(Qcst_Node_Id_t)))
{
/*-----*/

/*
/* Set the status of the data area on this new node.
/*
/*
/*-----*/
    setApp1CrgDataArea(App1_Ended);

/*-----*/

/*
/* Create the queue needed by the Distribute Information API.
/*
/*
/*-----*/

if (0 == memcmp(&crgData->DI_Queue_Name,
               Nulls,
               sizeof(crgData->DI_Queue_Name)))
{
}
}

return QcstSuccessful;
} /* end addNode()
    */

/* Action code = QcstCrgAcRemoveNode
/*
/* The QcstRemoveNodeFromRcvyDomain or the QcstRemoveClusterNodeEntry
/* API was called. A node is being removed from the recovery domain of
/* a cluster resource group or it is being removed entirely from the
/* cluster.
/*
/* This action code is seen by:
/* For the QcstRemoveClusterNodeEntry API:
/* - If the removed node is active and the CRG is Inactive, all nodes in
/* the recovery domain including the node being removed see this
/* action code. The nodes NOT being removed see action code dependent
/* data of QcstNodeFailure.
/* - If the removed node is active and the CRG is Active, the node being
/* removed sees the Remove Node action code. All other nodes in the
/* recovery domain see an action code of Failover and action code
/* dependent data of QcstNodeFailure.
/* - If the node being removed is not active in the cluster, all nodes

```

```

/*      in the recovery domain will see this action code.          */
/* For the QcstRemoveNodeFromRcvyDomain API:                       */
/* - All nodes see the Remove Node action code regardless of whether or */
/*   not the CRG is Active. Action code dependent data of          */
/*   QcstRmvRcvyDmnNode will also be passed.                       */
/*                                                                    */
/* Things to consider:                                             */
/* - You may want to cleanup the removed node by deleting objects no */
/*   longer needed there.                                          */
/* - The job running the application is canceled and the IP takeover */
/*   address is ended after the exit program is called if this is the */
/*   primary node and the CRG is active.                           */
/* - If subsystems or server jobs were started as a result of the   */
/*   QcstCrgAcStart action code, end them here or consolidate all logic */
/*   to end the application in the cancelHandler() since it will be  */
/*   invoked for all Cluster Resource Services APIs which must end the */
/*   application on the current primary.                            */
/*                                                                    */
/*****
static int rmvNode(int role,
                  int priorRole,
                  Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                  EpData *epData) {

/*-----*/

/*
/* Determine if I am the node being removed.
/*
/*-----*/

    if (0 == memcmp(&crgData->This_Nodes_ID,
                  &crgData->Changing_Node_ID,
                  sizeof(Qcst_Node_Id_t)))
    {

/*-----*/
        /*
        /* End the application if it is running on this node.
        /*
        /*-----*/

        endApplication(QcstCrgAcRemoveNode, role, priorRole, crgData,
epData);

    }
    return QcstSuccessful;
} /* end rmvNode */

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcChange
/*
/* The QcstChangeClusterResourceGroup API was called. Some attribute
/* or information stored in the cluster resource group object is being
/* changed. Note that not all changes to the CRG object cause the exit
/* program to be called. As of V5R1M0, only these changes will cause the
/* exit program to be called-
/* - the current recovery domain is being changed
/* - the preferred recovery domain is being changed
/*
/* If any of the above changes are being made but additionally the exit
/* program is being changed to *NONE, the exit program is not called.
/*
/*****/

```



```

/* Things to consider: */
/* - None unless changing the recovery domain affects information or */
/* processes for this cluster resource group. Note that the primary */
/* node cannot be changed with the QcstChangeClusterResourceGroup API */
/* if the CRG is active. */
/* */
/*****/
static int chgCrg(int role,
                 int priorRole,
                 Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                 EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end chgCrg() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgAcDeleteCommand */
/* */
/* The Delete Cluster Resource Group (DLTCRG) CL command has been called */
/* to delete a cluster resource group object, the QcstDeleteCluster API */
/* has been called, or the QcstRemoveClusterNodeEntry API has been called. */
/* In each case, cluster resource services is not active on the cluster */
/* node where the command or API was called. Thus, this function is not */
/* distributed cluster wide but occurs only on the node where the CL */
/* command or API was called. */
/* */
/* If the QcstDeleteCluster API was used, action code dependent data of */
/* QcstDltCluster is passed. */
/* */
/* See the considerations in the deleteCrg() function */
/* */
/*****/
static int deleteCrgWithCmd(int role,
                           int doesNotApply,
                           Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                           EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end deleteCrgWithCmd() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgEndNode */
/* */
/* The QcstEndClusterNode API was called or a CRG job was canceled. */
/* */
/* The QcstCrgEndNode action code is passed to the exit program only on the */
/* node being ended or where the CRG job was canceled. On the node where */
/* a Cluster Resource Services job is canceled, action code dependent data */
/* of QcstMemberFailure will be passed. */
/* When Cluster Resource Services ends on this node or the CRG job ends, it */
/* will cause all other nodes in the cluster to go through failover */
/* processing. The action code passed to all other nodes will be */
/* QcstCrgAcFailover. Those nodes will see action code dependent data of */
/* QcstMemberFailure if a CRG job is canceled or QcstNodeFailure if the */
/* node is ended. */
/* */
/* Things to consider: */
/* - The job running the application is canceled and the IP takeover */
/* address is ended after the exit program is called if this is the */
/* primary node and the CRG is active. */
/* - If subsystems or server jobs were started as a result of the */
/* QcstCrgAcStart action code, end them here. */
/* */

```

```

/*****/
static int endNode(int role,
                  int priorRole,
                  Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                  EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* End the application if it is running on this node.
/*
/*
/*-----*/
    endApplication(QcstCrgEndNode, role, priorRole, crgData, epData);

    return QcstSuccessful;
} /* end endNode() */

/*****/
/*
/* Action code = QcstCrgAcChgNodeStatus
/*
/*
/* The QcstChangeClusterNodeEntry API was called. The status of a node
/* is being changed to failed. This API is used to inform cluster resource
/* services that the node did not partition but really failed.
/*
/*
/* Things to consider:
/* - The exit program was called previously with an action code of
/*   QcstCrgAcEnd if the CRG was active or an action code of
/*   QcstCrgAcFailover if the CRG was inactive because cluster resource
/*   services thought the cluster had become partitioned. The user is
/*   now telling cluster resource services that the node really failed
/*   instead of partitioned. The exit program has something to do only
/*   if it performed some action previously that needs to be changed now
/*   that node failure can be confirmed.
/*
/*
/*****/
static int chgNodeStatus(int role,
                        int priorRole,
                        Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                        EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end chgNodeStatus() */

/*****/
/*
/* Action code = QcstCrgAcCancelFailover
/*
/*
/* Cluster resource services on the primary node has failed or ended
/* for this cluster resource group. A message was sent to the failover
/* message queue specified for the CRG, and the result of that message
/* was to cancel the failover. This will change the status of the CRG to
/* inactive and leave the primary node as primary.
/*
/*
/* Things to consider:
/* - The primary node is no longer participating in cluster activities.
/*   The problem which caused the primary node to fail should be fixed
/*   so that the CRG may be started again.
/*
/*
/*****/
static int cancelFailover(int role,
                          int priorRole,
                          Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                          EpData *epData) {

```

```

    return QcstSuccessful;
} /* end cancelFailover() */

/*****
/*
/* Action code = exit program does not know it yet
/*
/* A new action code has been passed to this exit program. This can occur
/* after a new i5/OS release has been installed and some new cluster API
/* was called or some new cluster event occurred. The logic in this exit
/* program has not yet been updated to understand the new action code.
/*
/* Two different strategies could be used for the new action code. The
/* correct strategy is dependent upon the kinds of things this particular
/* exit program does for the application.
/*
/* One strategy is to not do anything and return a successful return code.
/* This allows the new cluster API or event to run to completion. It
/* allows the function to be performed even though this exit program
/* did not understand the new action code. The risk, though, is that the
/* exit program should have done something and it did not. At a minimum,
/* you may want to log some kind of error message about what happened so
/* that programming can investigate and get the exit program updated.
/*
/* The opposite strategy is to return an error return code such as
/* QcstFailWithRestart. Of course doing this means that the new cluster
/* API or event cannot be used until the exit program is updated for the
/* new action code. Again, logging some kind of error message for
/* programming to investigate would be worthwhile.
/*
/* Only the designer of the exit program can really decide which is the
/* better course of action.
/*
/*****
static int newActionCode(int role,
                        int doesNotApply,
                        Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                        EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* Add logic to log an error somewhere - operator message queue, job
/* log, application specific error log, etc. so that the exit program
/* gets updated to properly handle the new action code.
/*
/* Note that if this is left coded as it is, this is the "don't do
/* anything" strategy described in the prologue above.
/*
/*-----*/

    return QcstSuccessful;
} /* end newActionCode() */

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcUndo
/*
/* Note: The exit program is never called with an undo action code for
/* any of these prior action codes:
/* QcstCrgAcChgNodeStatus
/* QcstCrgAcDelete
/* QcstCrgAcDeleteCommand
/*

```

```

/* QcstCrgEndNode */
/* QstCrgAcRemoveNode (If the node being removed is active in the cluster and the API is Remove Cluster Node. The Remove Node From Recovery Domain will call with Undo and the Remove Cluster Node API will call with Undo if the node being removed is inactive.
/* QcstCrgAcRestart
/* QcstCrgAcUndo
/*
/* APIs that call an exit program do things in 3 steps.
/* 1. Logic which must be done prior to calling the exit program.
/* 2. Call the exit program.
/* 3. Logic which must be done after calling the exit program.
/*
/* Any errors that occur during steps 2 or 3 result in the exit program being called again with the undo action code. This gives the exit program an opportunity to back out any work performed when it was first called by the API. The API will also be backing out any work it performed trying to return the state of the cluster and cluster objects to what it was before the API was called.
/*
/* It is suggested that the following return codes be returned for the specified action code as that return code will result in the most appropriate action being taken.
/*
/* QcstCrgAcInitialize: QcstSuccessful; The CRG is not created.
/* QcstCrgAcStart: QcstSuccessful; The CRG is not started.
/* QcstCrgAcEnd: QcstFailWithOutRestart; The CRG is set to Indoubt*/
/* The cause of the failure needs to*/
/* investigated.
/*
/* QcstCrgAcReJoin: QcstFailWithOutRestart; The CRG is set to Indoubt*/
/* The cause of the failure needs to*/
/* investigated.
/*
/* QcstCrgAcFailover: QcstFailWithOutRestart; The CRG is set to Indoubt*/
/* The cause of the failure needs to*/
/* investigated.
/*
/* QcstCrgAcSwitchover: QcstFailWithOutRestart; The CRG is set to Indoubt*/
/* The cause of the failure needs to*/
/* investigated.
/*
/* QcstCrgAcAddNode: QcstSuccessful; The node is not added.
/* QcstCrgAcRemoveNode: QcstFailWithOutRestart; The CRG is set to Indoubt*/
/* The cause of the failure needs to*/
/* investigated.
/*
/* QcstCrgAcChange: QcstSuccessful; The recovery domain is not
/* changed.
/*
/*
/*****/
static int undoPriorAction(int role,
                          int priorRole,
                          Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                          EpData *epData) {

/*-----*/
/*
/* The prior action code defines what the exit program was doing when
/* it failed, was canceled, or returned a non successful return code.
/*
/*-----*/
if (crgData->Prior_Action_Code &lt;= MaxAc )
    return (*undoFcn[crgData-&lt;Prior_Action_Code]
           (role, priorRole, crgData,
            epData);
    else

```

```

/*-----*/
/*
/* IBM has defined a new action code in a new operating system release */
/* and this exit program has not yet been updated to handle it. Take a */
/* default action for now. */
/* */
/*-----*/
return newActionCode(role, priorRole, crgData, epData);
} /* end undoPriorAction() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Prior action code = QcstCrgAcInitialize */
/* */
/* Things to consider: */
/* The CRG will not be created. Objects that might have been created */
/* on nodes in the recovery domain should be deleted since a subsequent */
/* create could fail if those objects already exist. */
/* */
/*****/
static int undoCreateCrg(int role,
                        int doesNotApply,
                        Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                        EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end undoCreateCrg() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Prior action code = QcstCrgAcStart */
/* */
/* Things to consider: */
/* Cluster Resource Services failed when it was finishing the Start CRG */
/* API after it had already called the exit program with the Start */
/* Action code. */
/* */
/* On the primary node, the exit program job which is running the */
/* application will be canceled. The exit program will then be called */
/* with the Undo action code. */
/* */
/* All other nodes in the recovery domain will be called with the Undo */
/* action code. */
/* */
/*****/
static int undoStartCrg(int role,
                       int doesNotApply,
                       Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                       EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end undoStartCrg() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Prior action code = QcstCrgAcEnd */
/* */

```

```

/* Things to consider: */
/* The CRG will not be ended. If the exit program did anything to bring */
/* down the application it can either restart the application or it can */
/* decide to not restart the application. If the application is not */
/* restarted, the return code should be set to QcstFailWithOutRestart so */
/* the status of the CRG is set to Indoubt. */
/* */
/*****/
static int undoEndCrg(int role,
                    int doesNotApply,
                    Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                    EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* end undoEndCrg() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Prior action code = QcstCrgAcReJoin */
/* */
/* Things to consider: */
/* An error occurred which won't allow the member to join this CRG */
/* group. Anything done for the Join action code needs to be looked at */
/* to see if something must be undone if this member is not an active */
/* member of the CRG group. */
/* */
/*****/
static int undoMemberIsJoining(int role,
                              int doesNotApply,
                              Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                              EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* end undoMemberIsJoining() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Prior action code = QcstCrgAcFailover */
/* */
/* Things to consider: */
/* This does not mean that the node failure or failing member is being */
/* undone. That failure is irreversible. What it does mean is that the */
/* exit program returned an error from the Failover action code or */
/* Cluster Resource Services ran into a problem after it called the exit */
/* program. If the CRG was active when Failover was attempted, it is */
/* not at this point. End the resilient resource and expect a human to */
/* look into the failure. After the failure is corrected, the CRG will */
/* must be started with the Start CRG API. */
/* */
/* */
/*****/
static int undoMemberIsLeaving(int role,
                              int doesNotApply,
                              Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                              EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* end undoMemberIsLeaving() */

/*****/

```

```

/* */
/* Action code = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Prior action code = QcstCrgAcSwitchover */
/* */
/* Things to consider: */
/* Some error occurred after the point of access was moved from the */
/* original primary and before it could be brought up on the new primary.*/
/* The IP address was ended on the original primary before moving the */
/* point of access but is started on the original primary again. Cluster*/
/* Resource Services will now attempt to move the point of access back */
/* to the original primary. The application exit program and IP takeover*/
/* address will be started on the original primary. */
/* */
/* */
/*****/
static int undoSwitchPrimary(int role,
                             int doesNotApply,
                             Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                             EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* end undoSwitchPrimary() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Prior action code = QcstCrgAcAddNode */
/* */
/* Things to consider: */
/* If objects were created on the new node, they should be removed so */
/* that a subsequent Add Node to aRecovery Domain does not fail if it */
/* attempts to create objects again. */
/* */
/* */
/*****/
static int undoAddNode(int role,
                      int doesNotApply,
                      Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                      EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end undoAddNode() */

/*****/
/* */
/* Action code = QcstCrgAcUndo */
/* */
/* Prior action code = QcstCrgAcRemoveNode */
/* */
/* Things to consider: */
/* The node is still in the recovery domain. If objects were removed */
/* from the node, they should be added back. */
/* */
/* */
/*****/
static int undoRmvNode(int role,
                      int doesNotApply,
                      Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                      EpData *epData) {

    return QcstFailWithOutRestart;
} /* end undoRmvNode() */

```

```

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcUndo
/*
/* Prior action code = QcstCrgAcChange
/*
/* Things to consider:
/* Changes to the CRG will be backed out so that the CRG and its
/* recovery domain look just like it did prior to the attempted change.
/* Any changes the exit program made should also be backed out.
/*
/*
/*****
static int undoChgCrg(int role,
                    int doesNotApply,
                    Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                    EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end undoChgCrg()

/*****
/*
/* Action code = QcstCrgAcUndo
/*
/* Prior action code = QcstCrgAcCancelFailover
/*
/* Things to consider:
/* This does not mean that the node failure or failing member is being
/* undone. That failure is irreversible. What it does mean is that
/* Cluster Resource Services ran into a problem after it called the exit
/* program. The CRG will be InDoubt regardless of what is returned from
/* this exit program call. Someone will need to manually look into the
/* the failure. After the failure is corrected, the CRG will must be
/* started with the Start CRG API.
/*
/*
/*
/*****
static int undoCancelFailover(int role,
                             int doesNotApply,
                             Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                             EpData *epData) {

    return QcstSuccessful;
} /* end undoCancelFailover()

/*****
/*
/* A simple routine to take a null terminated object name and a null
/* terminated library name and build a 20 character non-null terminated
/* qualified name.
/*
/*
/*****
static void bldDataAreaName(char *objName, char* libName, char *qualName) {

    memset(qualName, 0x40, 20);
    memcpy(qualName, objName, strlen(objName));
    qualName += 10;
    memcpy(qualName, libName, strlen(libName));
    return;
} /* end bldDataAreaName

/*****
/*
/* The data area is checked to see if all the CRGs that this application

```



```

/* is dependent upon are ready. If they are not ready, a wait for a      */
/* certain amount of time is performed and the data area is checked again. */
/* This check, wait loop continues until all dependent CRGs become ready or*/
/* until the maximum wait time has been reached.                          */
/* The length of the wait can be changed to some other value if a        */
/* particular situation would be better with shorter or longer wait times. */
/*                                                                           */
/*                                                                           */
/*****
static int checkDependCrgDataArea(unsigned int maxWaitTime) {

    Qus_EC_t errCode = { sizeof(Qus_EC_t), 0 };
    char dataAreaName[20];
    struct {
        Qwc_Rdtaa_Data_Returned_t stuff;
        char ready;
    } data;

/*-----*/
/*
/* This is an accumulation of the time waited for the dependent CRGs to */
/* become ready.                                                           */
/*                                                                           */
/*-----*/
    unsigned int timeWaited = 0;

/*-----*/
/*
/* Build definition of the amount of time to wait.                         */
/*                                                                           */
/*-----*/
    _MI_Time    timeToWait;
    int hours   = 0;
    int minutes = 0;
    int seconds = WaitSecondsIncrement;
    int hundreths = 0;
    short int options = _WAIT_NORMAL;
    mitime( &timeToWait, hours, minutes, seconds, hundreths );

/*-----*/
/*
/* Build the qualified name of the data area.                               */
/*                                                                           */
/*-----*/
    bldDataAreaName(DependCrgDataArea, ApplLib, dataAreaName);

/*-----*/
/*
/* Get the data from the data area that indicates whether or not the      */
/* CRGs are all ready. This data area is updated by the High              */
/* Availability Business Partners when it is ok for the application to     */
/* proceed.                                                                  */
/*                                                                           */
/*-----*/
    QWCRDTAA(&data,
        sizeof(data),
        dataAreaName,
        offsetof(Qcst_HAAPPO_t,Data_Status)+1, /* API wants a 1 origin */
        sizeof(data.ready),

```

```

        &errCode);

/*-----*/
/*
/* If the dependent CRGs are not ready, wait for a bit and check again.
/*
/*
/*-----*/
while (data.ready != Data_Available) {

/*----- */
/*
/* If the dependent CRGs are not ready after the maximum wait time,
/* return an error. Consider logging some message to describe why the
/* application did not start so that the problem can be looked into.
/*
/*
/*-----*/
if (timeWaited >= maxWaitTime)
    return QcstFailWithOutRestart;

/*-----*/
/*
/* Wait to allow the data CRGs to become ready.
/*
/*
/*-----*/
waittime(&timeToWait, options);
timeWaited += WaitSecondsIncrement;

/*-----*/
/*
/* Get information from the data area again to see if the data CRGs are
/* ready.
/*
/*
/*-----*/
    QWCRDTAA(&data,
            sizeof(data),
            dataAreaName,
            offsetof(Qcst_HAAPPO_t,Data_Status)+1, /* API wants a 1 origin */
            sizeof(data.ready),
            &errCode);
}

return QcstSuccessful;
} /* end checkDependCrgDataArea */

/*****
/*
/* The application CRG data area is updated to indicate that the
/* application is running or to indicate it is not running. This data area
/* information is used by the High Availability Business Partners to
/* coordinate the switchover activities between CRGs that have dependencies
/* on each other.
/*
/*
*****/
static void setApp1CrgDataArea(char status) {

    char cmd[54];
    char cmdEnd[3] = {0x00, ' ', 0x00};

```

```

/*-----*/
/*
/* Set up the CL command string with the data area library name, the data*/
/* area name, and the character to put into the data area. Then run the */
/* CL command.
/*
/*
/*-----*/
memcpy(cmd, "CHGDTAARA DTAARA(", strlen("CHGDTAARA DTAARA")+1);
strcat(cmd, ApplLib);
strcat(cmd, "/");
strcat(cmd, ApplCrgDataArea);
strcat(cmd, " (425 1) VALUE("); /* @A1C */
cmdEnd[0] = status;
strcat(cmd, cmdEnd);

system(cmd);

return;
} /* end setApplCrgDataArea */

/*****
/*
/* This function is called any time the exit program receives an exception */
/* not specifically monitored for by some other exception handler. Add */
/* appropriate logic to perform cleanup functions that may be required. */
/* A failure return code is then set and control returns to the operating */
/* system. The job this exit program is running in will then end.
/*
/*
/* When this function gets called, myData->role may still contain the */
/* UnknownRole value if an exception occurred before this node's role */
/* value was set. To be completely correct, the role should be tested */
/* for UnknownRole before making any decisions based upon the value of */
/* role.
/*
/*
/*****
static void unexpectedExceptionHandler(_INTRPT_Hndlr_Parms_T
*exData) {

/* Get a pointer to the structure containing data that is passed to the */
/* exception handler.
/*
/*
/*-----*/
HandlerDataT *myData = (HandlerDataT *)exData->Com_Area;

/*-----*/
/*
/* Perform as much cleanup function as necessary. Some global state */
/* information may must be kept so the exception handler knows what */
/* steps were completed before the failure occurred and thus knows what */
/* cleanup steps must be performed. This state information could be */
/* kept in the HandlerDataT structure or it could be kept in some other */
/* location that this function can address.
/*
/*
/*-----*/

/*-----*/
/*
/* If this is the primary node and the application was started, end it. */
/* The application is ended because the exit program will be called again*/

```

```

/* with the Restart action code and want the restartCrg() function to */
/* always work the same way. In addition, ending the application may */
/* clear up the condition that caused the exception. */
/* If possible, warn users and have them stop using the application so */
/* things are done in an orderly manner. */
/* */

/*-----*/
endApplication(myData->actionCode,
               myData->role,
               myData->priorRole,
               myData->crgData,
               myData->epData);

/*-----*/
/*
/* Set the exit program return code.
/* */
/* */

/*-----*/
myData->retCode = QcstFailWithRestart;

/*-----*/
/*
/* Let the exception percolate up the call stack.
/* */
/* */

/*-----*/
return;
} /* end unexpectedExceptionHandler */

/*****
/*
/* This function is called any time the job this exit program is running in*/
/* is canceled. The job could be canceled due to any of the following */
/* (the list is not intended to be all inclusive)- */
/* - an API cancels an active application CRG. The End CRG, Initiate */
/* Switchover, End Cluster Node, Remove Cluster Node or Delete Cluster */
/* API cancels the job which was submitted when the exit program was */
/* called with a Start action code. */
/* - operator cancels the job from some operating system display such as */
/* Work with Active Jobs */
/* - the subsystem this job is running in is ended */
/* - all subsystems are ended */
/* - the system is powered down */
/* - an operating system machine check occurred */
/*
/* When this function gets called, myData->role may still contain the */
/* UnknownRole value if cancelling occurred before this node's role */
/* value was set. To be completely correct, the role should be tested */
/* for UnknownRole before making any decisions based upon the value of */
/* role.
/*
/*****
static void cancelHandler(_CNL_Hndlr_Parms_T *cnlData) {

/*-----*/
/*
/* Get a pointer to the structure containing data that was passed to the */
/* cancel handler.
/* */
/* */

/*-----*/

```

```

HandlerDataT *myData = (HandlerDataT *)cnldata->Com_Area;

/*-----*/
/*
/* Perform as much cleanup function as necessary. Some global state
/* information may must be kept so the cancel handler knows what
/* steps were completed before the job was canceled and thus knows if
/* the function had really completed successfully or was only partially
/* complete and thus needs some cleanup to be done. This state
/* information could be kept in the HandlerDataT structure or it could
/* be kept in some other location that this function can address.
/*
/*
/*-----*/

/*-----*/

/*
/* This job is being canceled. If I was running the application as a
/* result of the Start or Restart action codes, end the application now.
/* This job is being canceled because a Switch Over or some other
/* Cluster Resource Services API was used which affects the primary node
/* or someone did a cancel job with a CL command, from a system display,
/* etc.
/*
/*-----*/

endApplication(myData->actionCode,
               myData->role,
               myData->priorRole,
               myData->crgData,
               myData->epData);

/*-----*/
/*
/* Set the exit program return code.
/*
/*-----*/

*myData->retCode = QcstSuccessful;

/*-----*/
/*
/* Return to the operating system for final ending of the job.
/*
/*-----*/

return;
} /* end cancelHandler

/*****
/*
/* A common routine used to end the application by various action code
/* functions, the exception handler, and the cancel handler.
/*
/*-----*/
static void endApplication(unsigned int actionCode,
                          int role,
                          int priorRole,
                          Qcst_EXTP0100_t *crgData,

```

```

                EpData *epData) {

    if ( role == QcstPrimaryNodeRole
        &&
        crgData->Original_Cluster_Res_Grp_Stat == QcstCrgActive)
    {
/*-----*/
/*
/* Add logic to end the application here. You may need to add logic
/* to determine if the application is still running because this
/* function could be called once for an action code and again from
/* the cancel handler (End CRG is an example).
*/
*/

/*-----*/

/*-----*/
/*
/* After the application has ended, update the data area to indicate
/* the application is no longer running.
*/
*/

/*-----*/
    setApp1CrgDataArea(App1_Ended);
    }

    return;
} /* end endApplication */

/*****
/*
/* Print out the data passed to this program.
*/
*/
/*****
static void printParms(int actionCode,
                      int role,
                      int priorRole,
                      Qcst_EXTP0100_t *crgData,
                      EpData *epData) {

    unsigned int i;
    char *str;

    /* Print the action code.
    printf("%s", "Action_Code = ");
    printActionCode(actionCode);

    /* Print the action code dependent data.
    printf("%s", " Action_Code_Dependent_Data = ");
    switch (crgData->Action_Code_Dependent_Data) {
        case QcstNoDependentData: str = "QcstNoDependentData";
                                break;
        case QcstMerge:          str = "QcstMerge";
                                break;
        case QcstJoin:           str = "QcstJoin";
                                break;
        case QcstPartitionFailure: str = "QcstPartitionFailure";
                                break;
        case QcstNodeFailure:    str = "QcstNodeFailure";
                                break;
        case QcstMemberFailure:  str = "QcstMemberFailure";
                                break;
    }
}

```

```

    case QcstEndNode:          str = "QcstEndNode";
                              break;
    case QcstRemoveNode:      str = "QcstRemoveNode";
                              break;
    case QcstApplFailure:     str = "QcstApplFailure";
                              break;
    case QcstResourceEnd:     str = "QcstResourceEnd";
                              break;
    case QcstDltCluster:      str = "QcstDltCluster";
                              break;
    case QcstRmvRcvyDmnNode:  str = "QcstRmvRcvyDmnNode";
                              break;
    case QcstDltCrg:          str = "QcstDltCrg";
                              break;
    default: str = "unknown action code dependent data";
}
printf("%s \n", str);

/* Print the prior action code. */
printf("%s", " Prior_Action_Code = ");
if (crgData->Prior_Action_Code)
    printActionCode(crgData->Prior_Action_Code);
printf("\n");

/* Print the cluster name. */
printStr(" Cluster_Name = ",
         crgData->Cluster_Name, sizeof(Qcst_Cluster_Name_t));

/* Print the CRG name. */
printStr(" Cluster_Resource_Group_Name = ",
         crgData->Cluster_Resource_Group_Name,
         sizeof(Qcst_Crg_Name_t));

/* Print the CRG type. */
printf("%s \n", " Cluster_Resource_Group_Type =
QcstCrgApplResiliency");

printf("%s", " Cluster_Resource_Group_Status = ");
printCrgStatus(crgData->Cluster_Resource_Group_Status);

/* Print the CRG original status. */
printf("%s", " Original_Cluster_Res_Grp_Stat = ");
printCrgStatus(crgData->Original_Cluster_Res_Grp_Stat);

/* Print the Distribute Information queue name. */
printStr(" DI_Queue_Name = ",
         crgData->DI_Queue_Name,
         sizeof(crgData->DI_Queue_Name));
printStr(" DI_Queue_Library_Name = ",
         crgData->DI_Queue_Library_Name,
         sizeof(crgData->DI_Queue_Library_Name));

/* Print the CRG attributes. */
printf("%s", " Cluster_Resource_Group_Attr = ");
if (crgData->Cluster_Resource_Group_Attr &
QcstTcpConfigByUsr)
    printf("%s", "User Configures IP Takeover Address");
printf("\n");

/* Print the ID of this node. */
printStr(" This_Nodes_ID = ",
         crgData->This_Nodes_ID, sizeof(Qcst_Node_Id_t));

/* Print the role of this node. */
printf("%s %d \n", " this node's role = ", role);

```

```

/* Print the prior role of this node. */
printf("%s %d \n", " this node's prior role = ", priorRole);

/* Print which recovery domain this role comes from. */
printf("%s", " Node_Role_Type = ");
if (crgData->Node_Role_Type == QcstCurrentRcvyDmn)
    printf("%s \n", "QcstCurrentRcvyDmn");
else
    printf("%s \n", "QcstPreferredRcvyDmn");

/* Print the ID of the changing node (if any). */
printStr(" Changing_Node_ID = ",
        crgData->Changing_Node_ID, sizeof(Qcst_Node_Id_t));

/* Print the role of the changing node (if any). */
printf("%s", " Changing_Node_Role = ");
if (crgData->Changing_Node_Role == -3)
    printf("%s \n", "*LIST");
else if (crgData->Changing_Node_Role == -2)
    printf("%s \n", "does not apply");
else
    printf("%d \n", crgData->Changing_Node_Role);

/* Print the takeover IP address. */
printStr(" Takeover_IP_Address = ",
        crgData->Takeover_IP_Address,
sizeof(Qcst_TakeOver_IP_Address_t));

/* Print the job name. */
printStr(" Job_Name = ", crgData->Job_Name, 10);

/* Print the CRG changes. */
printf("%s \n", " Cluster_Resource_Group_Changes = ");
if (crgData->Cluster_Resource_Group_Changes &
QcstRcvyDomainChange)
    printf(" %s \n", "Recovery domain changed");
if (crgData->Cluster_Resource_Group_Changes &
QcstTakeOverIpAddrChange)
    printf(" %s \n", "Takeover IP address changed");

/* Print the failover wait time. */
printf("%s", "Failover_Wait_Time = ");
if (crgData->Failover_Wait_Time == QcstFailoverWaitForever)
    printf("%d %s \n", crgData->Failover_Wait_Time, "Wait
forever");
else if (crgData->Failover_Wait_Time == QcstFailoverNoWait)
    printf("%d %s \n", crgData->Failover_Wait_Time, "No wait");
else
    printf("%d %s \n", crgData->Failover_Wait_Time, "minutes");

/* Print the failover default action. */
printf("%s", "Failover_Default_Action = ");
if (crgData->Failover_Default_Action == QcstFailoverProceed)
    printf("%d %s \n", crgData->Failover_Default_Action,
"Proceed");
else
    printf("%d %s \n", crgData->Failover_Default_Action,
"Cancel");

/* Print the failover message queue name. */
printStr(" Failover_Msg_Queue = ",
        crgData->Failover_Msg_Queue,
sizeof(crgData->Failover_Msg_Queue));
printStr(" Failover_Msg_Queue_Lib = ",
        crgData->Failover_Msg_Queue_Lib,
sizeof(crgData->Failover_Msg_Queue_Lib));

```



```

/* Print the cluster version. */
printf("%s %d \n",
      " Cluster_Version = ", crgData->Cluster_Version);

/* Print the cluster version mod level */
printf("%s %d \n",
      " Cluster_Version_Mod_Level = ",
      crgData->Cluster_Version_Mod_Level);

/* Print the requesting user profile. */
printStr(" Req_User_Profile = ",
      crgData->Req_User_Profile,
      sizeof(crgData->Req_User_Profile));

/* Print the length of the data in the structure. */
printf("%s %d \n",
      " Length_Info_Returned = ",
      crgData->Length_Info_Returned);

/* Print the offset to the recovery domain array. */
printf("%s %d \n",
      " Offset_Rcvy_Domain_Array = ",
      crgData->Offset_Rcvy_Domain_Array);

/* Print the number of nodes in the recovery domain array. */
printf("%s %d \n",
      " Number_Nodes_Rcvy_Domain = ",
      crgData->Number_Nodes_Rcvy_Domain);

/* Print the current/new recovery domain. */
printRcvyDomain(" The recovery domain:",
      crgData->Number_Nodes_Rcvy_Domain,
      (Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *)
      ((char *)crgData +
      crgData->Offset_Rcvy_Domain_Array));

/* Print the offset to the prior recovery domain array. */
printf("%s %d \n",
      " Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array = ",
      crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array);

/* Print the number of nodes in the prior recovery domain array. */
printf("%s %d \n",
      " Number_Nodes_Prior_Rcvy_Domain = ",
      crgData->Number_Nodes_Prior_Rcvy_Domain);

/* Print the prior recovery domain if one was passed. */
if (crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array) {
    printRcvyDomain(" The prior recovery domain:",
      crgData->Number_Nodes_Prior_Rcvy_Domain,
      (Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *)
      ((char *)crgData +
      crgData->Offset_Prior_Rcvy_Domain_Array));
}

return;
} /* end printParms */

/*****
/*
/* Print a string for the action code.
/*
/*
/*****
static void printActionCode(unsigned int ac) {

    char *code;

```

```

switch (ac) {
    case QcstCrgAcInitialize: code = "QcstCrgAcInitialize";
                                break;
    case QcstCrgAcStart:      code = "QcstCrgAcStart";
                                break;
    case QcstCrgAcRestart:   code = "QcstCrgAcRestart";
                                break;
    case QcstCrgAcEnd:       code = "QcstCrgAcEnd";
                                break;
    case QcstCrgAcDelete:    code = "QcstCrgAcDelete";
                                break;
    case QcstCrgAcReJoin:    code = "QcstCrgAcReJoin";
                                break;
    case QcstCrgAcFailover:  code = "QcstCrgAcFailover";
                                break;
    case QcstCrgAcSwitchover: code = "QcstCrgAcSwitchover";
                                break;
    case QcstCrgAcAddNode:   code = "QcstCrgAcAddNode";
                                break;
    case QcstCrgAcRemoveNode: code = "QcstCrgAcRemoveNode";
                                break;
    case QcstCrgAcChange:    code = "QcstCrgAcChange";
                                break;
    case QcstCrgAcDeleteCommand: code = "QcstCrgAcDeleteCommand";
                                break;
    case QcstCrgAcUndo:      code = "QcstCrgAcUndo";
                                break;
    case QcstCrgAcEndNode:   code = "QcstCrgAcEndNode";
                                break;
    case QcstCrgAcAddDevEnt: code = "QcstCrgAcAddDevEnt";
                                break;
    case QcstCrgAcRmvDevEnt: code = "QcstCrgAcRmvDevEnt";
                                break;
    case QcstCrgAcChgDevEnt: code = "QcstCrgAcChgDevEnt";
                                break;
    case QcstCrgAcChgNodeStatus: code = "QcstCrgAcChgNodeStatus";
                                break;
    case QcstCrgAcCancelFailover: code = "QcstCrgAcCancelFailover";
                                break;
    case QcstCrgAcVerificationPhase: code =
"QcstCrgAcVerificationPhase";
                                break;
    default:                  code = "unknown action code";
                                break;
}
printf("%s", code);

return;
} /* end printActionCode */

/*****
/*
/* Print the CRG status.
/*
/*
*****/
static void printCrgStatus(int status) {

    char * str;
    switch (status) {
        case QcstCrgActive:      str = "QcstCrgActive";
                                break;
        case QcstCrgInactive:    str = "QcstCrgInactive";
                                break;
        case QcstCrgIndoubt:     str = "QcstCrgIndoubt";
                                break;
        case QcstCrgRestored:    str = "QcstCrgRestored";
    }
}

```

```

        case QcstCrgAddnodePending:      break;
        "QcstCrgAddnodePending";        str =
        case QcstCrgDeletePending:      break;
        "QcstCrgDeletePending";        str = "QcstCrgDeletePending";
        case QcstCrgChangePending:      break;
        "QcstCrgChangePending";        str = "QcstCrgChangePending";
        case QcstCrgEndCrgPending:      break;
        "QcstCrgEndCrgPending";        str = "QcstCrgEndCrgPending";
        case QcstCrgInitializePending:  break;
        "QcstCrgInitializePending";    str =
        case QcstCrgRemovenodePending:  break;
        "QcstCrgRemovenodePending";    str =
        case QcstCrgStartCrgPending:    break;
        "QcstCrgStartCrgPending";      str =
        case QcstCrgSwitchOverPending:  break;
        "QcstCrgSwitchOverPending";    str =
        case QcstCrgDeleteCmdPending:   break;
        "QcstCrgDeleteCmdPending";     str =
        case QcstCrgAddDevEntPending:   break;
        "QcstCrgAddDevEntPending";     str =
        case QcstCrgRmvDevEntPending:   break;
        "QcstCrgRmvDevEntPending";     str =
        case QcstCrgChgDevEntPending:   break;
        "QcstCrgChgDevEntPending";     str =
        case QcstCrgChgNodeStatusPending: break;
        "QcstCrgChgNodeStatusPending"; str =
        default: str = "unknown CRG status";
    }
    printf("%s \n", str);

    return;
} /* end printCrgStatus */

/*****
*/
/* Print the recovery domain.
*/
/*
*/
/*****
static void printRcvyDomain(char *str,
                           unsigned int count,
                           Qcst_Rcvy_Domain_Array1_t *rd) {

    unsigned int i;
    printf("\n %s \n", str);
    for (i=1; i<=count; i++) {
        printStr("    Node_ID = ", rd->Node_ID,
sizeof(Qcst_Node_Id_t));
        printf("%s %d \n", "    Node_Role = ", rd->Node_Role);
        printf("%s", "    Membership_Status = ");
        switch (rd->Membership_Status) {
            case 0: str = "Active";
                break;
            case 1: str = "Inactive";
                break;
            case 2: str = "Partition";

```

```

        break;
        default: str = "unknown node status";
    }
    printf("%s \n", str);
    rd++;
}
return;
} /* end printRcvyDomain */

/*****
/*
/* Concatenate a null terminated string and a non null terminated string
/* and print it.
/*
/*
/*****
static void printStr(char *s1, char *s2, unsigned int len) {

    char buffer[132];
    memset(buffer, 0x00, sizeof(buffer));
    memcpy(buffer, s1, strlen(s1));
    strcat(buffer, s2, len);
    printf("%s \n", buffer);
    return;
} /* end printStr */

```

規劃資料回復

資料回復是一種讓資料可供使用者或應用程式使用的能力。您可以搭配使用 i5/OS 叢集技術與可切換磁碟、跨站台鏡映或邏輯抄寫技術，以便進行資料回復。

對於 i5/OS 支援的資料回復實作，您可選擇使用數種技術。當這些技術與 i5/OS 叢集資源服務結合時，您就可以建置完整的高可用性解決方案。這些技術可以分類如下：

i5/OS 獨立磁碟儲存區技術

這些技術全都以獨立磁碟儲存區的 i5/OS 實作為基礎。對於使用獨立磁碟儲存區技術的高可用性，需要所有需要回復的資料都儲存在獨立磁碟儲存區中。在許多情況下，這需要將資料移轉至獨立磁碟儲存區。本資訊假設已完成資料的移轉。

下列 i5/OS 支援的技術是以獨立磁碟儲存區為基礎：

- 可切換磁碟
- 地理鏡映
- 遠程鏡映
- 整體鏡映

邏輯抄寫技術

邏輯抄寫技術是異動日誌型技術，其中資料會即時抄寫至另一個系統。邏輯抄寫技術使用 i5/OS 叢集資源服務及日誌登載與「IBM 事業夥伴」應用程式搭配。這些解決方案需要高可用性事業夥伴應用程式，才能配置及管理環境。本資訊不提供這些「IBM 事業夥伴」解決方案的特定需求。如果您對高可用性實作邏輯抄寫解決方案，請參閱應用程式的相關資訊，或聯絡服務代表。

相關資訊



IBM eServer iSeries 獨立 ASP：將應用程式移至 IASP 的指南

決定應回復哪些資料

瞭解考慮應回復哪些資料類型。

決定哪些資料需要回復，就像您為系統準備備份及回復策略時決定要備份及儲存哪種資料一樣。您必須判斷環境中哪些資料對於維持企業營運很重要。

例如，如果您是在網路上營運業務，則重要的資料如下：

- 當日訂單
- 庫存
- 客戶記錄

一般而言，不會經常變更或不需每天使用的資訊可能就不必回復。

規劃可切換磁碟

資料的單一副本是維護於可切換硬體 (邏輯分割區環境中的擴充裝置 (直立式主機) 或 IOP) 上。

當主節點發生中斷執行時，可切換硬體上的資料存取會切換至指定的備份節點。此外，獨立磁碟儲存區可在跨站台鏡映 (XSM) 環境中使用。這可讓獨立磁碟儲存區的鏡映副本，基於可用性或保護目的，在位置遠離原來站台的系統 (選擇性地) 上維護。

如果您計劃使用可切換獨立磁碟儲存區或跨站台鏡映 (XSM) 上的可切換資源，請小心規劃。

您也應該評估現行的系統磁碟配置，以決定可能需要的其他硬碟機。與任何系統磁碟配置類似，應用程式可用的硬碟機數目也會對其效能具有重要影響。將其他工作量放在有限數目的硬碟機上，可能會導致較長的磁碟等待，之後則會導致較長的應用程式回應時間。如果是針對配置具有獨立磁碟儲存區的系統中的暫時儲存體，則這特別重要。所有暫時儲存體會寫入至 SYSBAS 磁碟儲存區。如果應用程式未使用太多暫時儲存體，則可以通過 SYSBAS 磁碟儲存區中的較少磁碟讀寫臂。您也必須記住 SYSBAS 磁碟儲存區中的作業系統及基本功能。

可以使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來執行任何磁碟管理作業 (如建立獨立磁碟儲存區) 之前，需要設定專用服務工具 (DST) 的適當權限。

相關工作

啓用及存取硬碟機

可切換磁碟的硬體需求:

- | 若要使用可切換磁碟，必須擁有特定硬體。
- | 若要使用可切換磁碟，必須具有下列其中一項：
 - | • 在高速鏈結 (HSL) 迴路上有一或多個擴充裝置 (框架/裝置)。
 - | • 在共用匯流排上有一或多個 IOP，或一個指派給 I/O 儲存區的 IOP。在 LPAR 環境中，您可以在沒有擴充裝置的系統分割區之間切換含有獨立可切換磁碟的 IOP。IOP 必須是在多個分割區共用的匯流排，或指派給 I/O 儲存區的匯流排上。將會切換 IOP 上的所有 IOA。
- | 除了這些硬體需求外，可切換磁碟還需要下列實體規劃：
 - | • 必須使用高速鏈結 (HSL) 纜線，將擴充裝置連接至叢集中的系統。HSL 迴路中的擴充裝置必須實際上與替代系統相鄰，或與替代系統擁有的擴充裝置相鄰。雖然每一個系統可以連接至多個 HSL 迴路，但在每一個 HSL 迴路中，最多只能有兩個系統 (叢集節點)。雖然每一個迴路區段最多可以含有三個擴充裝置，但每一個 HSL 迴路最多只能有四個擴充裝置。在含有兩個系統的 HSL 迴路中，會有兩個區段，以兩個系統分隔。一個迴路區段中的所有擴充裝置必須包含在相同的裝置叢集資源群組 (CRG) 中。

- 爲了讓擴充裝置變成可切換的，該擴充裝置實際上必須在迴路區段中離擁有系統最遠。附註：如果您嘗試讓某一擴充裝置變成可切換的，而另一個尚未變成可切換的擴充裝置離擁有系統較遠，則會發生錯誤。
- 可切換的擴充裝置必須使用 SPCN 連接主機，該主機在起始時當成裝置叢集資源群組 (裝置 CRG) 的主要節點使用。主要節點可以是主機中的主要或次要邏輯分割區。如果使用邏輯分割區，則所使用的擴充裝置中的系統匯流排，必須由該叢集所含的分割區擁有及專用。

可切換磁碟的軟體需求:

- 如果您計劃要對 i5/OS 高可用性使用可切換磁碟，請確定符合最低軟體需求。
- 若要使用此技術的新增及加強功能及特性，建議您在每一個參與高可用性解決方案 (以此技術爲基礎) 的系統或邏輯分割區上，安裝最新版次及版本的作業系統。
- 註: 對於相同 HSL 迴路上的系統，請參閱「高可用性」網站，以確定您有相容版本的 i5/OS。
- 需要下列其中一個圖形介面，才能執行實作獨立磁碟儲存區所需的某些磁碟管理作業。
 - IBM Systems Director Navigator for i5/OS
 - System i 領航員
- 您需要安裝「i5/OS 選項 41 HA 可切換資源」。選項 41 可讓您在系統之間切換獨立磁碟儲存區。若要在系統之間切換獨立磁碟儲存區，系統必須是叢集的成員，而且獨立可切換磁碟必須與該叢集中的裝置叢集資源群組相關聯。也需要選項 41，才能使用當作 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式一部份提供的高可用性管理介面。

相關資訊

高可用性及叢集

可切換磁碟的通訊需求:

- 可切換磁碟需要叢集的系統之間，至少有一個 TCP/IP 通訊介面。
- 基於備用目的，建議您在系統之間至少要有兩個不同介面。

規劃跨站台鏡映

跨站台鏡映提供數種 i5/OS 災難回復及高可用性技術：地理鏡映、遠程鏡映及整體鏡映。

跨站台鏡映技術可透過維護個別站台來實作災難回復，這些站台通常彼此間會有一些距離。每一種技術都有特定的通訊、硬體及軟體需求。但在實作其中一種技術之前，應先規劃您的站台。此站台通常會被視爲正式作業或來源站台。其中含有您的正式作業資料，該資料會被鏡映或複製到遠端站台。遠端站台 (有時稱爲備份或目標站台) 含有正式作業資料的鏡映副本。萬一正式作業站台發生全面性站台災難，備份站台會使用鏡映資料來回復您的業務。配置跨站台鏡映技術之前，請考量有關站台規劃的下列資訊。

決定哪些站台要當成正式作業及備份站台

存取每個站台上的現行硬體及軟體資源，以判定是否遺漏了跨站台鏡映解決方案所需要的任何元件。

決定正式作業及備份站台之間的距離

依據通訊頻寬及其他因素，站台間的距離會影響您所選擇的鏡映技術效能和延遲。部份跨站台鏡映技術較適合用於長距離的站台，而其他鏡映技術會造成效能退化。

請確定您擁有 DST 的適當權限

使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來執行任何磁碟管理作業之前，您必須先設定專用服務工具 (DST) 的適當授權。

相關工作

啓用及存取硬碟機

規劃地理鏡映：

地理鏡映是跨站台鏡映的子功能。此技術可在 i5/OS 環境中提供災難回復及高可用性。

地理鏡映的硬體需求：

如果計劃要在 i5/OS 高可用性中使用地理鏡映，請確定符合最低硬體需求。

- 必須符合所有獨立磁碟儲存區硬體需求。
- 至少需兩部位於不同地點的 System i 機型。
- 每一個站台上至少需要兩組容量相同的磁碟。
- 應利用地理鏡映的獨立磁碟儲存區，配置工作的個別儲存區。從主儲存體儲存區執行地理鏡映，會造成系統因極度負載狀況而當機。
- 當磁碟儲存區可供使用時，就會執行地理鏡映。執行地理鏡映時，不應變更日期時間 (QTIME) 的系統值。
- 獨立磁碟儲存區的通訊需求特別重要，因為會影響產能。

相關概念

『地理鏡映的通訊需求』

實作使用地理鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案時，您應規劃通訊線路，使地理鏡映資料傳輸不致嚴重影響系統效能。

地理鏡映的軟體需求：

如果計劃要在 i5/OS 高可用性解決方案中使用地理鏡映，則需要下列軟體。

- 若要使用地理鏡映的進階功能，必須安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式號碼 (5761-HAS)。
- 若要使用此技術的新增及加強功能及特性，建議您在每一個參與高可用性解決方案 (以此技術為基礎) 的系統或邏輯分割區上，安裝最新版次及版本的作業系統。

註：對於相同 HSL 迴路上的系統，請參閱「高可用性」網站，以確定您有相容版本的 i5/OS。

- 需要下列其中一個圖形介面，才能執行實作獨立磁碟儲存區所需的某些磁碟管理作業。

- IBM Systems Director Navigator for i5/OS
- System i 領航員

- 您需要安裝「i5/OS 選項 41 HA 可切換資源」。選項 41 可讓您在系統之間切換獨立磁碟儲存區。若要在系統之間切換獨立磁碟儲存區，系統必須是叢集的成員，而且獨立可切換磁碟必須與該叢集中的裝置叢集資源群組相關聯。也需要選項 41，才能使用當作 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式一部份提供的高可用性管理介面。

相關資訊

高可用性及叢集

地理鏡映的通訊需求：

實作使用地理鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案時，您應規劃通訊線路，使地理鏡映資料傳輸不致嚴重影響系統效能。

建議事項如下：

- 地理鏡映會產生繁重的通訊資料傳輸。如果地理鏡映與另一個應用程式 (例如，叢集作業) 共用相同的 IP 連線，則可能會暫停地理鏡映，因為它會造成同步化。此外，可能會無法接受叢集作業回應，而造成分割節點。地理鏡映應該有自己的專用通訊線路。如果沒有自己的通訊線路，地理鏡映就會和使用相同通訊線路

的其他應用程式競爭，且會影響使用者網路效能及產能。同時還會對叢集活動訊號監視造成負面影響，因而導致叢集分割狀態。因此，建議您讓地理鏡映及叢集使用專用的通訊線路。地理鏡映最多支援四條通訊線路。

地理鏡映會透過多條線路分送變更，以取得最佳效能。資料會輪流透過每一條配置的通訊線路傳送，從 1 到 4，並不斷重覆。四條通訊線路可以取得最高效能，但使用兩條線路，也可以取得相當良好的效能。

如果在地理鏡映的節點之間使用多條通訊線路，最好能將這些線路分成不同的子網路，讓兩端系統上的線路用量能夠平衡。

- 如果您的配置是讓多個應用程式或服務必須使用相同的通訊線路，則透過 i5/OS 的 TCP/IP 功能實作「服務品質 (QoS)」，可以減輕部份問題。i5/OS 服務品質 (QoS) 解決方案可以讓原則要求網路優先權，以及網路中的 TCP/IP 應用程式頻寬。

如果在地理鏡映的節點之間使用多條通訊線路，最好能將這些線路分成不同的子網路，讓兩端系統上的線路用量能夠平衡。

- 請確定每一個資料埠連線的產能相符。這表示系統對組間的所有連線速度及連線類型都應相同。如果產能不同，則效能會受到最慢的連線速度限制。

- 請考慮配置 TCP/IP 連線的虛擬專用網路，優點如下：

- 可以加密資料以保護資料傳輸的安全
- 可以傳送更多備用資源，以增加資料傳輸的可靠性

相關概念

第 49 頁的『地理鏡映的硬體需求』

如果計劃要在 i5/OS 高可用性中使用地理鏡映，請確定符合最低硬體需求。

相關參考

服務品質 (QoS)

地理鏡映的異動日誌規劃:

實作以 i5/OS 地理鏡映為基礎的高可用性時，您應規劃異動日誌管理。

異動日誌管理可避免系統異常結束時遺失異動。登載物件時，系統會保留您對該物件所做的變更記錄。不論您實作哪一種高可用性解決方案，日誌登載都被視為避免在系統異常中斷運行時遺失資料的最佳作法。

相關資訊

異動日誌管理

地理鏡映的備份規劃:

實作以地理鏡映為基礎的高可用性之前，您應先瞭解及規劃此環境中的備份策略。

配置任何高可用性解決方案之前，請評定您的現行備份策略並視需要進行適當的變更。地理鏡映不容許並行存取獨立磁碟儲存區的鏡映副本，而是有執行遠端備份的含意。如果要從地理鏡映的副本備份至磁帶，則必須停止正式作業系統上的鏡映，並分離啓用追蹤的鏡映副本。追蹤可以追蹤正式作業的變更，以便在鏡映副本回到線上時進行同步化。然後，您必須轉接分離的獨立磁碟儲存區副本、執行備份程序、先轉斷獨立磁碟儲存區再將它重新連接至原來的正式作業主電腦。此程序只需要在正式作業及鏡映副本之間執行部份資料重新同步化。

執行備份及發生同步化時，您的系統執行時是外露的。也建議您暫停啓用追蹤的鏡映，以加速同步化程序。任何持續性傳輸岔斷也需要執行同步化，如在延伸期間內遺失了來源及目標系統之間的所有通訊路徑。您也可以使用備用通訊路徑，協助減少一部份與通訊失敗相關的風險。

也建議您至少應在三個系統或邏輯分割區之一使用地理鏡映，而該系統或邏輯分割區中的獨立磁碟儲存區正式作業副本，可以切換至同一站台上能夠維持地理鏡映的另一個系統。

相關概念

第 103 頁的『實務範例：在地理鏡映環境中執行備份』

這個實務範例說明在使用地理鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案中執行遠端備份時，必須執行的作業概觀。

第 73 頁的『實務範例：使用地理鏡映的可切換磁碟』

這個實務範例所說明的 i5/OS 高可用性解決方案，在三個節點組成的叢集中使用含有地理鏡映的可切換磁碟。此解決方案提供災難回復及高可用性。

地理鏡映的效能規劃：

實作地理鏡映解決方案時，您必須瞭解及規劃環境，將可能對效能造成的影響減至最小。

許多因素都會影響地理鏡映的效能。下列因素提供在地理鏡映環境中最大化效能的一般規劃注意事項：

CPU 注意事項

地理鏡映會增加 CPU 負載，所以 CPU 容量必須非常充份。您可能需要其他處理器來增加 CPU 容量。就一般規則來說，用來執行地理鏡映的分割區需要多個部份處理器。在最小的 CPU 配置中，您可能會在執行地理鏡映時發現 5 - 20% CPU 額外執行時間。如果與正式作業系統相比，您的鏡映系統處理器數目較少，而有許多寫入作業，則 CPU 額外執行時間會明顯增加並影響效能。

機器儲存區大小注意事項

為了地理鏡映的最佳效能 (特別是在同步化期間)，請將機器儲存區大小至少增加下列公式所給定的數量：

- 額外的機器儲存區儲存體數量是： $300 \text{ MB} + .3\text{MB} \times \text{獨立磁碟儲存區中磁碟 ARM 數量}$ 。下列範例顯示含有 90 個磁碟 ARM 及 180 個磁碟 ARM 的獨立磁碟儲存區所需的額外機器儲存區儲存體分別是：
 - $300 + (.3 \times 90 \text{ ARMs}) = 327 \text{ MB}$ 的額外機器儲存區儲存體
 - $300 + (.3 \times 180 \text{ ARMs}) = 354 \text{ MB}$ 的額外機器儲存區儲存體

叢集資源群組 (CRG) 中的所有節點都需要額外的機器儲存區儲存體，使目標節點在發生切換或失效接手時，具有足夠的儲存體。一如往常，獨立磁碟儲存區中的硬碟機數目愈多，效能應該會更好，可以並行執行更多工作。

為了防止效能調整器功能減少機器儲存區大小，您應執行下列其中一項：

- 使用「使用共用儲存體儲存區 (WRKSHRPOOL)」指令或「變更共用儲存體儲存區 (CHGSHRPOOL)」指令，將機器儲存區大小下限設為計算後的數量 (現行大小加公式所得的地理鏡映額外大小)。

註：建議使用此選項與「使用共用儲存體儲存區 (WRKSHRPOOL)」選項。

- 將「自動調整記憶體儲存區及活動層次 (QPFRADJ)」系統值設為零，以禁止效能調整器變更機器儲存區的大小。

硬碟機注意事項

硬碟機及 IOA 效能會影響整體地理鏡映效能。尤其在鏡映系統上的磁碟子系統速度較慢時，確實會發生此狀況。地理鏡映處於同步模式時，正式作業副本上的所有寫入作業都會受到寫入磁碟的鏡映副本限制。因此，速度緩慢的目標磁碟子系統會影響來源端效能。您可以在非同步模式中執行地理鏡映，將對效能的影響降至最低。在非同步模式中執行，可減少在目標端等待磁碟子系統的時間，並在變更的記憶體頁面進入目標端的記憶體時，將確認訊息傳回至來源端。

系統磁碟儲存區注意事項

就像任何系統磁碟配置一樣，應用程式可用的硬碟機數目會對效能產生重大影響。在有限的硬碟機數量上加上額外的工作量，會造成磁碟等待時間變長，最後會導致對應用程式的回應時間變長。這在額外工作量進入配置了獨立磁碟儲存區的系統暫時儲存體時，顯得特別重要。所有暫時儲存體都會寫入 SYSBAS 磁碟儲存區。如果應用程式未使用大量暫時儲存體，則使用 SYSBAS 磁碟儲存區中較少的磁碟讀寫臂，就可以處理。同時必須記住作業系統及 SYSBAS 磁碟儲存區中發生的基本功能。


網路配置注意事項


網路纜線安裝及配置可能會影響地理鏡映效能。除了確定已在每一組資料埠 IP 位址的不同子網路中設定網址外，還應以相同的方式設定網路纜線安裝及配置。

規劃遠程鏡映：

i5/OS 高可用性支援遠程鏡映，以提供高可用性及災難回復。若要有效配置及管理使用此技術的高可用性解決方案，需要適當的規劃。

相關資訊

 使用「副本服務」功能與 DS6000 搭配的準則及建議

 使用「副本服務」功能與 DS8000 搭配的準則及建議

遠程鏡映的硬體需求：

若要配置及管理使用遠程鏡映技術的 i5/OS 高可用性解決方案，應確定已符合最低硬體需求。

下面是建議的最低硬體需求：

- 至少兩部位於不同地點的 System i 機型，且至少要有一個 IBM System Storage™ DS6000™ 或 DS8000™ 外部儲存裝置連接至每一個系統。凡是支援外部儲存體光纖通道連接的 System i 機型，都支援 DS6000 及 DS8000 外部儲存裝置。
- 需要下列其中一個支援的光纖通道配接卡：
 - 2766 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI
 - 2787 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI-X
 - 5760 4 GB 光纖磁碟控制器 PCI-X
- 需要使用新的 IOP，以支援 DS6000 或 DS8000 上的外部載入來源裝置：
 - 用於 SAN 載入來源的特性 2847 PCI-X IOP
- 執行任何配置之前，應先適當調整系統儲存體的磁碟大小。您需要一組磁碟作為來源、一組相等的硬碟機作為目標，以及另一組磁碟供每一個一致性副本使用。

相關資訊

 iSeries™ 及 IBM TotalStorage：在 i5 上實作外部磁碟的指南

 IBM System Storage DS6000 資訊中心

 IBM System Storage DS8000 資訊中心

遠程鏡映的軟體需求：

配置使用遠程鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案之前，請確定已符合最低軟體需求。

遠程鏡映的最低軟體需求如下：

- 高可用性解決方案中的每一個 System i 機型都必須執行 i5/OS V6R1，才能與 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式 (5761-HAS) 一起使用。

註：在舊版次中，您還是可以使用 IBM Copy Services for System i (由「實驗室服務中心」提供)，來處理 IBM System Storage 解決方案。如果是在多個平台上使用整體鏡映，或要在多個 System i 分割區上實作整體鏡映，也可以使用 IBM Copy Services for System i。

- 在使用遠程鏡映的高可用性解決方案所包含的每一個系統上，安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式 (5761-HAS)。

- 您必須安裝「i5/OS 選項 41 HA 可切換資源」。「選項 41」可讓您在系統之間切換獨立磁碟儲存區。若要在系統之間切換獨立磁碟儲存區，系統必須是叢集的成員，且獨立可切換磁碟必須與該叢集中的裝置叢集資源群組相關聯。若要使用 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式中的高可用性管理介面，也需要安裝「選項 41」。

- 若要控制儲存體，則 iHASM 授權程式還需要儲存體指令行介面 (DSCLI)。對所有 IBM System Storage 解決方案來說，DSCLI 是必要軟體。若要管理任何 IBM System Storage 解決方案 (如 Flashcopy、遠程鏡映、整體鏡映)，都必須在使用這些儲存體解決方案的高可用性解決方案所包含的每一個系統或分割區上，安裝 DSCLI。下面是 DSCLI 的其他軟體需求：

- Java™ 1.4 版

- 在每一個系統或分割區上安裝「選項 35 (CCA 密碼服務提供者)」

- 確定已安裝了最新的 PTF。

相關資訊



iSeries™ 及 IBM TotalStorage：在 i5 上實作外部磁碟的指南



IBM System Storage DS6000 資訊中心



IBM System Storage DS8000 資訊中心

遠程鏡映的通訊需求：

配置使用遠程鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案之前，請確定已符合最低通訊需求。

若要使用遠程鏡映技術，您必須使用或計劃使用儲存區網路 (SAN)。

SAN 是一種專用且集中管理的安全資訊基礎架構，可以在系統與儲存體系統之間任意進行交互連線。使用 IBM System Storage (如 DS8000 或 DS6000 外部儲存裝置) 時，需要使用 SAN 連線功能。

下面是使用遠程鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案最低通訊需求：

- 需要下列其中一個支援的光纖通道配接卡：

- 2766 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI

- 2787 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI-X

- 5760 4 GB 光纖磁碟控制器 PCI-X

- System i 產品支援各種 SAN 交換器及引導器。如需完整的支援交換器及引導器清單，請參閱「儲存區網路 (SAN)」網站。

- 此外，強烈建議使用多路徑 I/O 的各種優點，以便增進整體回復及效能。多路徑 I/O 可讓您配置多個光纖通道裝置，連接儲存體中的相同邏輯硬碟機。只要配置正確，就可以在單一裝置、I/O 機器設備或可能的 HSL 迴路故障時，也不會遺失連至硬碟機的連線。多路徑也可以將工作量分散到所有可用的連線 (路徑) 上，藉以增進效能。多路徑硬碟機的每一個連線都是個別運作。數條連線可以在單一路徑失敗時，仍然可以使用磁碟儲存體，以增進回復能力。

相關參考



儲存區網路 (SAN) 網站

遠程鏡映的異動日誌規劃:

若要增加所有高可用性解決方案的回復時間，日誌登載非常重要。在使用 IBM System Storage 型技術 (如遠程鏡映) 的情況下，由於資料鏡映發生在 System i 儲存體以外，所以必須使用日誌登載，將作業強制寫入外部儲存裝置—這是很重要的。

異動日誌管理可避免系統異常結束時遺失異動。登載物件時，系統會保留您對該物件所做的變更記錄。不論您實作哪一種高可用性解決方案，日誌登載都被視為避免在系統異常中斷運行時遺失資料的最佳作法。

相關資訊

異動日誌管理

遠程鏡映的備份規劃:

使用遠程鏡映，您可以使用 FlashCopy® 來建立儲存在 IBM System Storage 外部儲存裝置中的資料副本。

FlashCopy 作業可讓您建立時間點副本。只要處理 FlashCopy 作業，應用程式就可以使用來源及目標磁區。FlashCopy 可以與其他 IBM System Storage 技術 (如遠程及整體鏡映) 一起使用，以便在遠端站台上建立一致的資料時間點副本，然後使用標準備份程序來備份副本。實作 FlashCopy 之前，應先完成下列作業：

- 識別 FlashCopy 關係的來源磁區及目標磁區。您應選取不同等級的 FlashCopy 目標磁區，以便取得更好的效能。
- 瞭解 FlashCopy 資料一致性注意事項。在某些環境中，資料會儲存在系統快取記憶體，稍後再寫入磁碟。為了避免發生這些類型的重新啟動動作，請在執行 FlashCopy 作業之前，先確定與 FlashCopy 來源磁區相關的所有資料均已寫入磁碟。
- 您可以使用現有的遠程鏡映來源磁區作為 FlashCopy 目標磁區。這可讓您使用 FlashCopy 對組的目標磁區，建立時間點副本，然後將該資料鏡映到遠端位置的來源遠程鏡映磁區。



遠程鏡映的效能規劃:

配置遠程鏡映之前，應先瞭解這些效能注意事項。

使用遠程鏡映之前，請考慮下列需求及準則：

- 遠程鏡映關係中的來源及目標磁區，必須屬於相同的儲存體類型。
- 來源及目標邏輯磁區的大小必須相同，或目標的大小必須較大。
- 在遠程鏡映環境中，不會將所有更新都引導至單一目標儲存裝置上的一小組通用磁區，以分散工作量。目標站台儲存裝置的效能衝擊，會嚴重影響來源站台的效能。
- 就像任何系統磁碟配置一樣，應用程式可用的硬碟機數目會對效能產生重大影響。在有限的硬碟機數量上加上額外的工作量，會造成磁碟等待時間變長，最後會導致對應用程式的回應時間變長。這在額外工作量進入配置了獨立磁碟儲存區的系統暫時儲存體時，顯得特別重要。所有暫時儲存體都會寫入 SYSBAS 磁碟儲存區。如果應用程式未使用大量暫時儲存體，則使用 SYSBAS 磁碟儲存區中較少的磁碟讀寫臂，就可以處理。同時必須記住作業系統及 SYSBAS 磁碟儲存區中發生的基本功能。



相關資訊

-  使用「副本服務」功能與 DS6000 搭配的準則及建議
-  使用「副本服務」功能與 DS8000 搭配的準則及建議

規畫整體鏡映:

- i5/OS 高可用性支援整體鏡映，以便在使用外部儲存裝置的環境中，提供高可用性及災難回復。若要有效配置及管理使用此技術的高可用性，需要適當的規畫。
- IBM System Storage 整體鏡映技術需要所有使用者共用一個整體鏡映連線。在給定 System Storage 伺服器的整體鏡映階段作業中，i5/OS 高可用性整體鏡映只容許一個 System i™ 分割區作用中。其他平台上的任何其他 System i 分割區或伺服器，都無法同時使用整體鏡映。將多個使用者新增至整體鏡映階段作業，會導致發生無法預期的結果。
- 如果是在多個平台上使用整體鏡映，或要在多個 System i 分割區上實作整體鏡映，您可以使用 IBM Copy Services for System i。您可以從「實驗室服務中心」取得此供應項目。




相關資訊

-  使用「副本服務」功能與 DS6000 搭配的準則及建議
-  使用「副本服務」功能與 DS8000 搭配的準則及建議

整體鏡映的硬體需求:

- 若要配置及管理使用整體鏡映技術的 i5/OS 高可用性解決方案，應確定已符合最低硬體需求。
- 必須符合整體鏡映的下列最低硬體需求：
 - 至少兩部位於不同地點的 System i 機型，且至少要有一個 IBM System Storage DS6000 或 DS8000 外部儲存裝置連接至每一個系統。凡是支援外部儲存體光纖通道連接的 System i 機型，都支援 DS6000 及 DS8000 外部儲存裝置。
 - 需要下列其中一個支援的光纖通道配接卡：
 - 2766 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI
 - 2787 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI-X
 - 5760 4 GB 光纖磁碟控制器 PCI-X
 - 需要使用新的 IOP，以支援 DS6000 或 DS8000 上的外部載入來源裝置：
 - 用於 SAN 載入來源的特性 2847 PCI-X IOP
 - 執行任何配置之前，應先適當調整系統儲存體的磁碟大小。您需要一組磁碟作為來源、一組相等的硬碟機作為目標，以及另一組磁碟供每一個一致性副本使用。

相關資訊

-  iSeries™ 及 IBM TotalStorage：在 i5 上實作外部磁碟的指南
-  IBM System Storage DS6000 資訊中心
-  IBM System Storage DS8000 資訊中心

整體鏡映的軟體需求:

配置使用整體鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案之前，應確定已符合最低軟體需求。

整體鏡映的最低軟體需求如下：

- 高可用性解決方案中的每一個 System i 機型都必須執行 i5/OS V6R1，才能與 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式 (5761-HAS) 一起使用。

註：在舊版次中，您還是可以使用 IBM Copy Services for System i (由「實驗室服務中心」提供)，來處理 IBM System Storage 解決方案。如果是在多個平台上使用整體鏡映，或要在多個 System i 分割區上實作整體鏡映，也可以使用 IBM Copy Services for System i。

- 在使用整體鏡映的高可用性解決方案所包含的每一個系統上，安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM)-5761-HAS 授權產品。

- 若要控制儲存體，則 iHASM 授權程式還需要儲存體指令行介面 (DSCLI)。對所有 IBM System Storage 解決方案來說，DSCLI 是必要軟體。若要管理任何 IBM System Storage 解決方案 (如 Flashcopy、遠程鏡映、整體鏡映)，都必須在使用這些儲存體解決方案的高可用性解決方案所包含的每一個系統或分割區上，安裝 DSCLI。下面是 DSCLI 的其他軟體需求：

- Java 1.4 版
- 在每一個系統或分割區上安裝「選項 35 (CCA 密碼服務提供者)」
- 確定已安裝了最新的 PTF。

相關資訊

 [iSeries™ 及 IBM TotalStorage：在 i5 上實作外部磁碟的指南](#)

 [IBM System Storage DS6000 資訊中心](#)

 [IBM System Storage DS8000 資訊中心](#)

整體鏡映的通訊需求：

配置使用整體鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案之前，應確定已符合最低通訊需求。

若要使用整體鏡映技術，您必須使用或計劃使用儲存區網路 (SAN)。

SAN 是一種專用且集中管理的安全資訊基礎架構，可以在系統與儲存體系統之間任意進行交互連線。使用 IBM System Storage (如 DS8000 或 DS6000 外部儲存裝置) 時，需要使用 SAN 連線功能。

下面是使用整體鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案最低通訊需求：

- 需要下列其中一個支援的光纖通道配接卡：
 - 2766 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI
 - 2787 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI-X
 - 5760 4 GB 光纖磁碟控制器 PCI-X
- System i 產品支援各種 SAN 交換器及引導器。如需完整的支援交換器及引導器清單，請參閱「儲存區網路 (SAN)」網站。
- 此外，強烈建議使用多路徑 I/O 的各種優點，以便增進整體回復及效能。多路徑 I/O 可讓您配置多個光纖通道裝置，連接儲存體中的相同邏輯硬碟機。只要配置正確，就可以在單一裝置、I/O 機器設備或可能的 HSL 迴路故障時，也不會遺失連至硬碟機的連線。多路徑也可以將工作量分散到所有可用的連線 (路徑) 上，藉以增進效能。多路徑硬碟機的每一個連線都是個別運作。數條連線可以在單一路徑失敗時，仍然可以使用磁碟儲存體，以增進回復能力。

相關參考



儲存區網路 (SAN) 網站

整體鏡映的異動日誌規劃:

若要增加所有高可用性解決方案的回復時間，日誌登載非常重要。在使用 IBM System Storage 型技術 (如整體鏡映) 的情況下，由於資料鏡映發生在 System i 儲存體之外，所以日誌登載必須強制將作業寫入外部儲存裝置。

異動日誌管理可避免系統異常結束時遺失異動。登載物件時，系統會保留您對該物件所做的變更記錄。不論您實作哪一種高可用性解決方案，日誌登載都被視為避免在系統異常中斷運行時遺失資料的最佳作法。

相關資訊

異動日誌管理

整體鏡映的備份規劃:

在高可用性解決方案中使用整體鏡映技術時，可以使用 FlashCopy 來建立資料的時間點副本。

FlashCopy 作業可讓您建立時間點副本。只要處理 FlashCopy 作業，應用程式就可以使用來源及目標磁區。FlashCopy 可以與其他 IBM System Storage 技術 (如遠程及整體鏡映) 一起使用，以便在遠端站台上建立一致的資料時間點副本，然後使用標準備份程序來備份副本。實作 FlashCopy 之前，應先完成下列作業：

- 識別 FlashCopy 關係的來源磁區及目標磁區。您應選取不同等級的 FlashCopy 目標磁區，以便取得更好的效能。
- 瞭解 FlashCopy 資料一致性注意事項。在某些環境中，資料會儲存在系統快取記憶體，稍後再寫入磁碟。為了避免發生這些類型的重新啟動動作，請在執行 FlashCopy 作業之前，先確定與 FlashCopy 來源磁區相關的所有資料均已寫入磁碟。

整體鏡映的效能規劃:

配置整體鏡映之前，應先瞭解這些效能注意事項。

使用遠程鏡映之前，請考慮下列效能準則：

- 遠程鏡映關係中的來源及目標磁區，必須屬於相同的儲存體類型。
- 遠程鏡映關係中的來源及目標磁區，必須屬於相同的儲存體類型。
- 就像任何系統磁碟配置一樣，應用程式可用的硬碟機數目會對效能產生重大影響。在有限的硬碟機數量上加上額外的工作量，會造成磁碟等待時間變長，最後會導致對應用程式的回應時間變長。這在額外工作量進入配置了獨立磁碟儲存區的系統暫時儲存體時，顯得特別重要。所有暫時儲存體都會寫入 SYSBAS 磁碟儲存區。如果應用程式未使用大量暫時儲存體，則使用 SYSBAS 磁碟儲存區中較少的磁碟讀寫臂，就可以處理。同時必須記住作業系統及 SYSBAS 磁碟儲存區中發生的基本功能。

相關資訊



使用「副本服務」功能與 DS6000 搭配的準則及建議



使用「副本服務」功能與 DS8000 搭配的準則及建議

規劃邏輯抄寫

使用邏輯抄寫維護資料的多份副本。從叢集中主節點抄寫或複製資料到回復網域中指定的備份節點。當主節點發生中斷執行時，因為指定的備份節點接管為主要存取點，所以資料仍然可用。

邏輯抄寫會即時製作某些項目的副本。它是一種將物件從叢集中一個節點複製到該叢集中一或多個其它節點的程序。邏輯抄寫會保持您系統上的物件完全相同。如果您對叢集中一個節點上的物件做了某項變更，這個變更會抄寫到該叢集中其它節點上。

您必須決定一種用於邏輯抄寫的軟體技術。下列解決方案可在您的叢集中達到邏輯抄寫目的：

- 「IBM 事業夥伴」產品

來自已辨識叢集「IBM 事業夥伴」的資料抄寫軟體，可讓您在多重節點之間抄寫物件。

- 自訂撰寫的抄寫應用程式

IBM 異動日誌管理提供一種方法，可讓您記錄系統上的物件活動。您可以利用異動日誌管理撰寫應用程式來達到邏輯抄寫目的。

相關資訊

異動日誌管理

判定哪些系統用於邏輯抄寫:

在判定將哪些系統用於邏輯抄寫時，有幾點重要的注意事項。

這些注意事項是：

- 效能產能
- 磁碟產能
- 重要資料
- 災害預防

如果系統失效，您必須知道主系統及備份系統上所執行的資料及應用程式。您想要將重要資料存放在系統失效時最有能力應付工作量的系統上。您不希望磁碟空間用盡。如果您的主系統用盡了空間而失效，很可能您的備份系統也因為磁碟空間不足而失效。為確保您的資料中心不會因為天災 (如洪水、颱風或暴風雨) 而完全損毀，您應該在遠端位置設置備份系統。

叢集中軟體「IBM 商業夥伴」與可用的叢集產品:

除了 IBM 管理解決方案外，您還可以向「高可用性事業夥伴」購買使用邏輯抄寫技術的叢集中軟體產品。

- | IBM 叢集中軟體「IBM 商業夥伴」提供專用抄寫及叢集管理功能的軟體解決方案。大部分事業夥伴解決方案都是以邏輯抄寫為基礎。邏輯抄寫會製作物件副本，並即時記錄層次變更。它是一種將物件從叢集中一個節點複製到該叢集中一或多個其它節點的程序。抄寫可保持您系統上的物件完全相同。如果您對叢集中一個節點上的物件做了某項變更，這個變更會抄寫到該叢集中其它節點上。

邏輯抄寫的異動日誌規劃:

如果是使用邏輯抄寫，則應使用日誌登載，強制從資料的正式作業副本寫入資料的備份副本。

異動日誌管理可避免系統異常結束時遺失異動。登載物件時，系統會保留您對該物件所做的變更記錄。不論您實作哪一種高可用性解決方案，日誌登載都被視為避免在系統異常中斷運行時遺失資料的最佳作法。

在邏輯抄寫環境中，日誌登載是解決方案的基準，也是實作此種技術之解決方案的基本要求。使用邏輯抄寫即時複製到備份系統，可能會因要抄寫的物件大小而受到限制。例如，程式更新位於已登載檔案中的記錄。在同一作業中，該程式還更新未登載的物件，如使用者空間。當使用者空間完整抄寫至備份系統時，備份副本會變成完全一致。事實上，如果主要系統失敗，而使用者空間物件尚未完整抄寫，則需要執行手動回復程序，才能讓使用者空間的狀態變得一致，以符合前次完整抄寫資料的有效作業。

相關資訊

異動日誌管理

邏輯抄寫的備份規劃:

如果使用協力廠商應用程式所提供的邏輯抄寫技術，您應規劃此環境中的備份作業。

邏輯抄寫會將物件 (如正式作業副本上的檔案或程式) 的變更抄寫至備份副本。抄寫幾乎是即時 (同時) 作業。通常，如果物件 (如檔案) 已登載，就會處理記錄層次的抄寫。此技術的主要優點，是可以即時存取備份副本進行備份作業。您可以對資料的備份副本執行遠端備份，而不會損毀資料的正式作業版本。

邏輯抄寫的效能規劃:

如果在高可用性解決方案中使用邏輯抄寫技術，則應瞭解使用此解決方案對效能可能造成的影響。

使用邏輯抄寫時，對效能的潛在影響在於抄寫程序的延遲。這是指來源系統上發生變更的時間，以及變更在備份系統上可供使用的時間之間的延遲時間量。同步遠端日誌登載可以有效的縮小這種延遲的時間量。不論使用哪一種傳輸機制，都必須適當地保護您的傳輸量，並妥切地規劃通訊線路及速度，以確保在抄寫量達到尖峰時，環境仍然能夠管理它們。在高量環境中，即使已適當地規劃好您的傳輸機能，但在目標端上重新播放所積壓的資料及其產生的延遲，可能還是會造成問題。

規劃環境回復

環境回復可確保高可用性環境定義的資源中，物件及屬性均保持一致。您必須識別哪些資源需要一致環境，才能適當地運作，並建立叢集管理網域，以確定高可用性解決方案中的這些資源屬性保持一致。

規劃叢集管理網域

叢集管理網域需要進行規劃，以管理叢集管理網域內節點之間的同步化資源。若要確定應用程式會在高可用性環境的任何系統上持續執行，則需要識別所有影響應用程式行為的資源，以及執行應用程式的叢集節點，或應用程式資料所在的位置。

叢集管理者可以建立叢集管理網域，並新增在節點之間同步的受監視資源。i5/OS 叢集提供叢集管理網域 (以受監視資源項目 (MRE) 代表) 所同步化的系統資源清單。

設計叢集管理網域時，您應該回答下列問題：

叢集管理網域中將包括哪些節點？

您應該判定叢集中的哪些節點要由叢集管理網域來管理。這些是叢集節點，代表可以執行應用程式或儲存應用程式資料的系統，而且需要一致作業環境。節點不能在多個叢集管理網域中。例如，如果叢集中有四個節點 (「節點 A」、「節點 B」、「節點 C」及「節點 D」)，則「節點 A」及「節點 B」可以在其中一個叢集管理網域，而「節點 C」及「節點 D」可以在另一個叢集管理網域中。然而，您不能將「節點 B」及「節點 C」放在第三個叢集管理網域中，然後仍然在它們的原始叢集管理網域使用它們。

叢集管理網域的命名慣例為何？

根據叢集環境的複雜性及大小，則可能會想要為對等 CRG 及叢集管理網域建立標準命名慣例。因為會在建立叢集管理網域時建立對等 CRG，所以您會想要區分其他對等 CRG 與代表叢集管理網域的那些對等 CRG。例如，代表叢集管理網域的對等 CRG 可以命名為 *ADMDMN1*、*ADMDMN2*，依此類推，而其他對等 CRG 可以命名為 *PEERI*。您還可以使用「列出叢集資源群組資訊 (QcstListClusterResourceGroupIn) API」，判定對等 CRG 是否用作叢集管理網域。可以根據其應用程式 ID 識別用來代表叢集管理網域的對等 CRG (其為 *QIBM.AdminDomain*)。

規劃受監視資源項目 (MRE)

受監視資源是可以在叢集管理網域中定義的 i5/OS 物件。這些資源必須在高可用性環境的所有系統上保持一致，否則在中斷執行期間，應用程式可能會無法如預期般執行。您應計劃要監視環境中的哪些支援資源。

您必須決定哪些系統資源需要同步化。您可以選取每個資源的屬性，自訂要同步化的項目。在多個節點上執行的應用程式，可能需要特定的環境變數，才能適當地執行。此外，跨越數個節點的資料可能也需要特定使用者設定檔，才能存取。判定必須由叢集管理網域管理的資源之前，請先瞭解應用程式及資料的作業基本要求。

規劃叢集

實作高可用性解決方案之前，必須先確定已符合叢集的所有必備條件。

叢集的硬體基本要求

若要實作高可用性解決方案，您需要規劃並配置叢集。高可用性環境中的叢集群組系統及資源。

下列是叢集的最低硬體需求：

- 您至少需要兩個 System i 機型或邏輯分割區。叢集支援叢集內最多可有 128 個系統。任何能夠執行 i5/OS V4R4M0 或更新版本的 System i 機型，在使用叢集上都是相容的。
- 建議使用外部不斷電系統或功能相當的裝置，以免突然斷電而造成叢集分割。
- 叢集作業使用「網際網路通訊協定 (IP)」多點播送功能。多點播送並不會完全對映至所有的實體媒體類型。
- 如果您規劃要使用需要獨立磁碟儲存區的資料回復技術，則也需要對所選擇之資料回復技術特有的硬體進行規劃。您也可以使用不同的磁碟保護方法，以防萬一受保護的磁碟故障，發生失效接手。

相關概念

第 46 頁的『規劃資料回復』

資料回復是一種讓資料可供使用者或應用程式使用的能力。您可以搭配使用 i5/OS 叢集技術與可切換磁碟、跨站台鏡映或邏輯抄寫技術，以便進行資料回復。

相關參考

第 65 頁的『規劃叢集核對清單』

在您開始配置叢集之前，請先完成叢集配置核對清單，來確定您已備妥適當的環境。

相關資訊

不斷電系統

IP 多點播送

磁碟保護

叢集的軟體基本需求

爲了使用叢集，您必須具有正確的軟體與授權。

1. 已安裝 i5/OS V6R1。
2. 已安裝「TCP/IP 連通性公用程式」特性。
3. 如果計劃使用資料回復技術 (如可切換磁碟或跨站台鏡映)，則需要額外基本要求。
4. 如果計劃使用下列介面，則需要選項 41 (高可用性可切換資源)：
 - 「System i 領航員」「叢集管理」介面

註：如需使用「System i 領航員」「叢集管理」介面的詳細資訊，請參閱「i5/OS V5R4 資訊中心」中的 Clusters。

- IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式。此授權程式提供下列需要「選項 41」的介面：

- 「高可用性解決方案管理程式」圖形介面
- 「叢集資源服務」圖形介面
- IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 指令
- IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) API

註:

5. 您也可以使用「IBM 事業夥伴」產品，或使用「叢集 API」撰寫自己的高可用性管理應用程式。

相關概念

第 47 頁的『規劃可切換磁碟』

資料的單一副本是維護於可切換硬體 (邏輯分割區環境中的擴充裝置 (直立式主機) 或 IOP) 上。

第 48 頁的『規劃跨站台鏡映』

跨站台鏡映提供數種 i5/OS 災難回復及高可用性技術：地理鏡映、遠程鏡映及整體鏡映。

第 46 頁的『規劃資料回復』

資料回復是一種讓資料可供使用者或應用程式使用的能力。您可以搭配使用 i5/OS 叢集技術與可切換磁碟、跨站台鏡映或邏輯抄寫技術，以便進行資料回復。

相關參考

第 65 頁的『規劃叢集核對清單』

在您開始配置叢集之前，請先完成叢集配置核對清單，來確定您已備妥適當的環境。

相關資訊

叢集 API

叢集的通訊需求

您可以在叢集環境中使用任何通訊媒體類型，只要它支援「網際網路通訊協定 (IP)」即可。

叢集資源服務使用 TCP/IP 及 UDP/IP 通訊協定在節點之間通訊。支援區域網路 (LAN)、廣域網路 (WAN)、OptiConnect 系統區域網路 (SAN) 或這些連通性裝置的任何組合。您的選擇應基於下列因素：

- 交易量
- 回應時間需求
- 節點距離
- 成本考量

在決定使用連線媒體來連接主要和備份資源位置時，您可以使用這些相同的注意事項。在規劃叢集時，建議您在遠端位置指定一或多個備份節點，以便在發生網站損失災害時可以挽救。

爲了避免容量不足而導致的效能問題，您需要評估用來處理節點之間傳送資訊量的通訊媒體。您可以選擇偏好使用的實體媒體，例如記號環、乙太網路、非同步傳送模式 (ATM)、SPD OptiConnect、高速鏈結 (HSL) OptiConnect 或虛擬 OptiConnect (一種邏輯分割區之間的高速內部連線)。

HSL OptiConnect 是 OptiConnect for i5/OS 軟體 (i5/OS 選項 23 - i5/OS OptiConnect) 提供的技術。它可用來建構高可用性的解決方案。HSL OptiConnect 是一種系統區域網路，利用高速鏈結 (HSL) 迴路技術，提供叢集節點之間高速的點對點連線。HSL OptiConnect 需要標準 HSL 電纜，但不需要額外的硬體。

若爲可切換硬體，亦稱爲回復裝置 CRG，您的環境中需要一個可切換磁碟。在邏輯分割區環境中，這是指邏輯分割區共用之匯流排上的硬碟機集合，或是連接至已指定給 I/O 儲存區之輸入/輸出處理器的硬碟機集合。若爲多重系統環境，這是指 HSL 迴路上適當配置的一或多個可切換擴充裝置，迴路中也包含回復網域中的系統。可切換擴充裝置也可以用於 LPAR 環境中。

註: 如果您是僅使用 TCP/IP 來使用 2810 LAN 配接卡，而不使用「系統網路架構 (SNA)」或 IPX，則您可以透過使用線路說明 (WRKLIND) 指令，為特定線路說明指定「僅對 TCP 啟用 (*YES)」，以增加 OS/400® V4R5M0 系統上的配接卡效能。OS/400 V5R1M0 以上的版本會自動設定「僅對 TCP 啟用 (*YES)」。

相關概念

第 47 頁的『規劃可切換磁碟』

資料的單一副本是維護於可切換硬體 (邏輯分割區環境中的擴充裝置 (直立式主機) 或 IOP) 上。

相關參考

第 65 頁的『規劃叢集核對清單』

在您開始配置叢集之前，請先完成叢集配置核對清單，來確定您已備妥適當的環境。

叢集專用網路:

在正常作業期間，基本叢集的通訊流量最小。不過，強烈建議您對叢集中每個節點配置備用通訊路徑。

- | 備用通訊路徑表示叢集的兩個節點之間配置了兩條路線。如果第一條通訊路徑失敗，則第二條通訊路徑可以接管來維持節點之間的通訊，因而將叢集中的一或多個節點置於一個叢集分割區的情況減到最少。配置這些路徑時要考慮的一件事，就是如果您的兩條通訊線路連接到系統上的相同配接卡，一旦這個單一配接卡故障，這些線路仍然有失效的風險。您應該瞭解並不能完全避免叢集分割。如果您的系統斷電，或發生硬體故障，還是會發生叢集分割。配置兩條線路，可以提供一條線路專供叢集作業傳輸使用，另一條線路可處理一般傳輸，如果用於叢集作業的專用線路故障，另一條線路也可以成為備用線路。在叢集的所有節點之間配置備用通訊路徑，最能有效的避免一般網路相關的叢集分割。

叢集通訊要訣:

設定通訊路徑時，請考量下列要訣。

- 請確定您的通訊線路上有足夠的頻寬，以處理非叢集活動，以及叢集活動訊號功能，並繼續監督增加的活動。
- 為了最佳可靠性，請不要配置連結一或多個節點的單一通訊路徑。
- 請不要使負責確定您仍與節點通訊之線路負荷過重。
- 儘量刪除失敗的單一點，例如讓兩條通訊線路進入單一配接卡、相同的輸入-輸出處理器或相同的擴充裝置。
- 如果有極高的資料容量透過您的通訊線路來傳送，您可能要考慮將資料抄寫及活動訊號監視置於個別的網路上。
- 「使用者資料包通訊協定 (UDP)」多點傳播是喜好的通訊協定，叢集通訊基礎結構用它來傳送叢集中的節點之間的叢集管理資訊。當實體媒體支援多點播送功能時，叢集通訊會使用 UDP 多點播送，將管理訊息從給定的節點傳送到支援相同子網路位址的所有區域叢集節點。傳送到遠端網路上節點的訊息，一律使用 UDP 點對點功能來傳送。叢集通訊不依賴多點播送訊息的遞送功能。
- 支援叢集管理訊息的多點播送傳輸趨向於自然變動。根據給定的 LAN (支援共用子網路位址) 上的節點數，以及叢集管理者所選擇的叢集管理結構之複雜程度，叢集相關的多點播送封包每秒可輕易地超過 40 個封包。這種自然變動會對較舊的網路設備造成負面影響。LAN 之裝置上的壅塞問題就是一個例子，這些裝置是作為「簡易網路管理通訊協定 (SNMP)」代理程式，需要評估每一個 UDP 多點播送封包。部份較早的網路設備沒有足夠的頻寬可跟得上這類傳輸。您需要確定您或網路管理者已複查要處理 UDP 多點播送傳輸的網路容量，確保叢集沒有對網路效能造成負面影響。

叢集的效能規劃:

因為您的通訊環境中可能存在著明顯的差異，所以您可以調整影響叢集通訊的變數來切合自己的環境。

大部份一般環境應該可以接受預設值。如果您的特定環境不太適合這些預設值，您可以調整叢集通訊來切合您的環境。有基本層次調整及進階層次調整可用。

基本層次調整

基本層次調整可讓您將調整參數設為一組預先定義的值，來識別高、低和正常逾時及傳訊間隔值。選取正常層次時，則使用叢集通訊效能和配置參數的預設值。選取低層次會造成叢集作業增加活動訊號間隔和各種訊息逾時值。活動訊號愈少和逾時值愈長，叢集對於通訊失敗的靈敏度愈低。選取高層次會造成叢集作業減少活動訊號間隔和各種訊息逾時值。活動訊號愈頻繁和逾時值愈短，叢集對於通訊失敗的靈敏度愈高。

進階層次調整

利用進階層次調整，可以使用預先定義的值範圍來調整個別參數。這可以進行更細部的調整來符合您通訊環境的任何特殊情況。若想要進行進階層次的調整，建議您取得 IBM 支援人員或同等技術人員的協助。個別參數的設定不正確，很容易導致效能降低。

可調整的叢集通訊參數：

「變更叢集資源服務 (QcstChgClusterResourceServices) API」可以調整部分叢集拓樸服務及叢集通訊效能和配置參數，以充份適用於叢集作業的許多獨特應用程式及網路環境。

變更叢集 (CHGCLU) 指令提供基本層次的調整，而 QcstChgClusterResourceServices API 則提供基本及進階兩種層次的調整。

QcstChgClusterResourceServices API 及變更叢集配置 (CHGCLUCFG) 指令可用來調整叢集效能和配置。此 API 和指令提供基本的調整支援層次，可將叢集調整到一組預先定義的值，包含以高、低、一般來表示的逾時和傳訊間隔值。如果想要進行進階層次的調整 (通常有 IBM 支援人員協助)，還可以在預先定義的值範圍上，使用 API 來調整個別參數。不適當地變更個別參數很容易導致叢集效能降低。

何時及如何調整叢集參數

CHGCLU 指令及 QcstChgClusterResourceServices API 提供快捷的方法來設定叢集效能和配置參數，您並不需要了解細節。這個基本調整層次主要是影響活動訊號靈敏度和叢集訊息逾時值。基本調整支援層次的有效值如下：

1 (高逾時值/較不頻繁活動訊號)

調整叢集通訊，以減少活動訊號頻率及增加各種訊息逾時值。如果使用的活動訊號愈少、逾時值愈長，則叢集對通訊失敗的回應速度會愈慢 (低靈敏度)。

2 (預設值)

叢集通訊效能和配置參數上使用正常的預設值。此設定可以用來讓所有參數還原為原始預設值。

3 (低逾時值/較頻繁活動訊號)

調整叢集通訊來減少活動訊號間隔和降低各種訊息逾時值。活動訊號愈頻繁和逾時值愈短，叢集對通訊失敗反應愈快 (高靈敏度)。

下列表格顯示活動訊號失敗造成節點分割的回應時間範例：

註：指定的時間格式為「分:秒」。

	1 (低靈敏度)			2 (預設值)			3 (高靈敏度)		
	偵測活動訊號問題	分析	總計	偵測活動訊號問題	分析	總計	偵測活動訊號問題	分析	總計

	1 (低靈敏度)			2 (預設值)			3 (高靈敏度)		
單一子網路	00:24	01:02	01:26	00:12	00:30	00:42	00:04	00:14	00:18
多重子網路	00:24	08:30	08:54	00:12	04:14	04:26	00:04	02:02	02:06

根據一般網路負載和所用的特定實體媒體，叢集管理者可選擇調整活動訊號靈敏度和訊息逾時層次。例如，如果是高速度高可靠性的傳輸 (如 OptiConnect)，且所有系統都在一個通用 OptiConnect 匯流排上的叢集中，則您可能希望建立一個較敏感的環境，以確保能快速偵測來達成更快速的失效接手。選擇選項 3。如果在高負載的 10 Mbs 乙太網路匯流排上執行，且預設值會因為網路尖峰負荷造成偶而的分割，則可以選擇選項 1 來降低叢集對尖峰負荷的靈敏度。

「變更叢集資源服務 API」也可以針對特定的網路環境需求來調整特定的個別參數。例如，再假設一個叢集的所有節點都在一個 OptiConnect 匯流排上。將訊息片段大小參數設為最大值 32,500 個位元組，比預設值 1,464 個位元組更符合 Opticonnect 最大傳輸單位 (MTU) 大小，可以明顯增強叢集訊息的效能。這可以減少分割和重組大量訊息的額外執行時間。當然，其優點是根據叢集應用程式及這些應用程式產生的叢集傳訊使用情形而定。其他參數定義在 API 文件中，可用來調整叢集傳訊的效能，或變更叢集對於分割的靈敏度。

相關參考

QcstChgClusterResourceServices API

相關資訊

變更叢集 (CHGCLU) 指令

變更叢集資源服務設定值:

影響訊息逾時和重試的預設值是為了說明大部份一般安裝而設定的。不過，可以變更這些值，使之更符合您的通訊環境。

可以透過下列其中一種方法來調整值：

- 設定符合環境的一般效能層次。
- 對特定訊息調整參數設定值，以便做更特定的調整

在第一個方法中，訊息傳輸是調整到三種通訊層次的其中之一。一般層次是預設值，在「活動訊號監視」中有詳細說明。

第二種方法通常是在專家建議之下執行。

變更叢集資源服務 (QcstChgClusterResourceServices) API 詳細說明這兩種方法。

相關參考

QcstChgClusterResourceServices API

相關資訊

活動訊號監視

規劃多重版次叢集:

如果您要建立一個包含多重叢集版本之節點的叢集，則在建立叢集時需要一些特定步驟。

根據預設值，現行叢集版本會設為加入叢集中的第一個節點的潛在叢集版本。如果此節點位於叢集中最低版本層次，則這是一個適當的方式。不過，如果此節點位於較新的版本層次，則以後您將無法新增具有較低版本層次的節點。替代方案是在建立叢集時使用目標叢集版本值，將現行叢集版本設為小於加入叢集中的第一個節點的潛在叢集版本。

註：如果您是使用 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式，則在叢集內的所有系統上都需有 V6R1。

例如，以要建立雙節點叢集為例。此叢集的節點如下：

節點ID	版次	潛在叢集版本
節點 A	V5R4	5
節點 B	V6R1	6

如果要從「節點 B」建立叢集，則必須謹慎指出此叢集將是混合版次叢集。必須設定目標叢集版本，來指示叢集節點將在小於要求節點的潛在節點版本之版本上通訊。

叢集的效能規劃

變更叢集會影響管理叢集所需的額外執行時間。

叢集作業唯一需要的資源是那些在執行活動訊號監視、管理叢集資源群組及叢集節點，以及處理叢集資源群組與叢集節點之間任何傳訊時必要的資源。在叢集環境可以運作之後，則只有在叢集變更時才會增加額外執行時間。

在正常作業環境期間，叢集活動對叢集系統的影響最小。

規劃叢集核對清單

在您開始配置叢集之前，請先完成叢集配置核對清單，來確定您已備妥適當的環境。

表 1. 叢集的 TCP/IP 配置核對清單

TCP/IP 基本要求	
—	使用「啟動 TCP/IP (STRTCP)」指令，讓您計劃併入叢集的每一個節點上啟動 TCP/IP。
—	配置 TCP 迴路位址 (127.0.0.1)，並驗證狀態顯示為「作用中」。請在叢集的每個節點上，使用使用 TCP/IP 網路狀態 (WRKTCPSTS) 指令來驗證 TCP/IP 迴路位址。
—	在主體節點上，使用使用 TCP/IP 網路狀態 (WRKTCPSTS) 指令，來驗證用於形成所指定節點的叢集的 IP 位址，其狀態必須顯示為「作用中」。
—	<p>使用 STRTCPSVR *INETD 指令或透過 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 完成下列步驟，來驗證 INETD 在叢集的所有節點上都處於作用中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 http://mysystem:2001，其中 mysystem 是系統的主電腦名稱。 2. 利用使用者設定檔及密碼登入系統。 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 中選取網路。 4. 在「歡迎使用」頁面上，選取 TCP/IP 伺服器。 5. 在「TCP/IP 伺服器」頁面上，選取 TCP/IP 伺服器。即會顯示可用 TCP/IP 伺服器清單。 6. 從清單中，選取 INETD。 7. 從選取動作功能表中，選取啟動。伺服器的狀態會變更為已啟動。 <p>使用啟動 TCP/IP 伺服器 (STRTCPSVR) 指令，並指定 *INETD 參數，也可以啟動 INETD 伺服器。這可以透過主體節點的「作用中工作」清單中是否有「使用者 QTCP (QTOGINTD)」工作來進行驗證。</p>

表 1. 叢集的 TCP/IP 配置核對清單 (繼續)

TCP/IP 基本要求	
—	驗證 INETD 的使用者設定檔 (在 /QIBM/ProdData/OS400/INETD/inetd.config 中指定) 只擁有最小權限。如果此使用者設定檔具有多個最小權限，則叢集節點的啟動會失敗。依預設，會將 INETD 的使用者設定檔指定為 QUSER。
—	驗證叢集中的每個 IP 位址均可遞送至叢集中的所有其他 IP 位址，並可傳送 UDP 資料包給它們。請使用 PING 指令來指定本端 IP 位址，而使用 TRACEROUTE 指令來指定 UDP 訊息。
—	驗證沒有其他應用程式使用埠 5550 與 5551。這些埠保留給 IBM 叢集。使用使用 TCP/IP 網路狀態 (WRKTCPPSTS) 指令，可以檢視埠的用法。在啟動 INETD 之後進行叢集作業，埠 5550 就會開啓並處於「接聽」狀態。

表 2. 叢集的管理網域核對清單

叢集資源服務叢集介面考量	
—	安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM 授權程式 (5761-HAS)。而高可用性解決方案的所有叢集節點上都必須要有有效的授權碼。
—	安裝選項 41 (i5/OS - HA 可切換資源)。而裝置網域的所有叢集節點上都必須要有有效的授權碼。
—	使用啓動主電腦伺服器 (STRHOSTSVR) 指令，驗證已啓動所有主電腦伺服器：STRHOSTSVR SERVER(*ALL)

如果您計劃在叢集中使用可切換裝置，則必須滿足下列基本要求：

表 3. 叢集的回復裝置配置核對清單

回復裝置基本要求	
—	安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM 授權程式 (5761-HAS)。而高可用性解決方案的所有叢集節點上都必須要有有效的授權碼。
—	驗證已安裝選項 41 (HA 可切換資源)，而且裝置網域的所有叢集節點上都有有效的授權碼。
—	若要存取磁碟管理功能，請使用 DST 存取及使用者設定檔來配置服務工具伺服器 (STS)。如需詳細資料，請參閱啓用及存取硬碟機。
—	如果您正在系統的邏輯分割區之間切換回復裝置，並使用 HMC 以外的項目來管理邏輯分割區，請為分割區啓用「虛擬 OptiConnect」。此動作是在專用服務工具 (DST) 登入時完成。如需詳細資訊，請參閱虛擬 OptiConnect。 如果您正在使用「硬體管理主控台」管理您的分割區，請在 OptiConnect 標籤上變更您的分割區設定檔內容，為可切換配置中的每個分割區啓用「虛擬 OptiConnect」。您必須啓動分割區設定檔，才能反映變更。
—	如果 HSL OptiConnect 迴路上的擴充裝置可在兩個系統之間切換，而且其中一個系統具有邏輯分割區，則請為那些分割區啓用 HSL OptiConnect。如果使用 HMC 以外的項目來管理邏輯分割區，則此動作是在專用服務工具 (DST) 登入時完成。 如果您正在使用「硬體管理主控台」管理您的分割區，請在 OptiConnect 標籤上變更您的分割區設定檔內容，為可切換配置中的每個分割區啓用 HSL OptiConnect。您必須啓動分割區設定檔，才能反映變更。
—	如果在邏輯分割區之間切換回復裝置，並使用 HMC 以外的項目來管理邏輯分割區，則必須配置要在分割區之間共用的匯流排，或配置 I/O 儲存區。匯流排必須由其中一個分割區配置為「自有共用匯流排」，而且必須將參與裝置切換的其他所有分割區配置為「使用共用匯流排」。 如果使用「硬體管理主控台」管理邏輯分割區，則必須配置內含 I/O 處理器、I/O 配接卡及所有連接資源的 I/O 儲存區，讓獨立磁碟儲存區可在分割區之間切換。每一個分割區都必須擁有對 I/O 儲存區的存取權限。如需詳細資訊，請參閱「將硬體設定為可切換」。如需可切換裝置的硬體規劃基本要求的詳細資料，請參閱可切換磁碟的硬體基本要求。
—	切換兩個不同系統間的 HSL 迴路上的擴充裝置時，請將擴充裝置配置為可切換。如需詳細資訊，請參閱「將硬體設定為可切換」。
—	將擴充裝置新增至現有 HSL 迴路時，請重新啓動相同迴路上的所有伺服器。

表 3. 叢集的回復裝置配置核對清單 (繼續)

回復裝置基本要求	
—	通訊路徑的最大傳輸單位 (MTU) 必須大於叢集通訊可調整參數 (訊息片段大小)。在主體節點上，可以使用使用 TCP/IP 網路狀態 (WRKTCPS) 指令 來驗證叢集 IP 位址的 MTU。在整個通訊路徑的每一個步驟中，也必須驗證 MTU。建立叢集，可以較輕鬆地降低「訊息片段大小」參數，而不是提升通訊路徑的 MTU。如需訊息片段大小的詳細資訊，請參閱「可調整的叢集通訊參數」。您可以使用擷取叢集資源服務資訊 (QcstRetrieveCRSInfo) API 來檢視調整參數的現行設定值，並使用變更叢集資源服務 (QcstChgClusterResourceServices) API 來變更設定值。
—	如果是地理鏡映，則請確定將兩個節點指派給不同的站台名稱。

表 4. 叢集的安全配置核對清單

安全基本要求	
—	如果嘗試啟動遠端節點，則請在目標節點上適當地設定「容許新增至叢集 (ALWADDCLU)」網路屬性。這應該設定為 *ANY 或 *RQSAUT，視您的環境而定。如果此屬性設為 *RQSAUT，則必須安裝 i5/OS 選項 34 (數位憑證管理程式) 及「CCA 密碼服務提供者」(選項 35)。如需設定 ALWADDCLU 網路屬性的詳細資訊，請參閱「啓用要新增到叢集的節點」。
—	為在 /QIBM/ProdData/OS400/INETD/inetd.config 中指定的 INETD 啓用使用者設定檔的狀態。必須具有 *SECADM 或 *ALLOBJ 特殊權限。依預設，會將 INETD 的使用者設定檔指定為 QUSER。
—	驗證呼叫叢集資源服務 API 的使用者設定檔存在於所有叢集節點上，而且具有 *IOSYSCFG 權限。
—	驗證針對叢集資源群組 (CRG) 執行跳出程式的使用者設定檔，已存在於所有的回復網域節點上。

表 5. 叢集的工作配置核對清單

工作注意事項	
—	工作可由叢集資源服務 API 提出，以處理要求。工作是透過下列使用者設定檔來執行：執行在建立叢集資源群組時指定的跳出程式的使用者設定檔，或要求 API 的使用者設定檔 (僅供回復裝置 CRG 中的轉接裝置使用)。請確定服務與使用者設定檔相關聯的工作佇列的子系統，是針對它可從該工作佇列執行的工作數配置成：*NOMAX。
—	工作會提交至工作說明所指定的工作佇列中，而從 CRG 定義的使用者設定檔中可以取得工作說明。預設工作說明會讓工作傳送至 QBATCH 工作佇列中。因為此工作佇列是用於多個使用者工作，所以可能無法及時執行跳出程式工作。請考慮搭配使用唯一工作說明與唯一使用者佇列。
—	跳出程式工作在執行時會使用來自工作說明的遞送資料，以選擇想要使用的主儲存區及執行時間屬性。預設值會讓工作在具有執行優先順序為 50 的其他批次工作的儲存區中執行。它們都無法為跳出程式工作產生需要的效能。起始跳出程式工作的子系統 (使用唯一工作佇列的相同子系統)，應該將跳出程式工作指派給儲存區，而相同子系統或其他子系統起始的其他工作，不使用該儲存區。此外，應該將跳出程式工作的執行優先順序指派為 15，這樣它們幾乎就可以在其他所有使用者工作之前執行。
—	將 QMLTTHDACN 系統值設為 1 或 2。

有數個軟體介面，可用來配置及管理叢集。其中一個介面是「叢集資源服務」介面。如果選擇使用「叢集資源服務」，則必須滿足下列基本要求。

表 6. 叢集的叢集資源服務配置核對清單

叢集資源服務圖形介面考量	
—	安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM 授權程式 (5761-HAS)。而高可用性解決方案的所有叢集節點上都必須要有有效的授權碼。
—	安裝選項 41 (i5/OS - HA 可切換資源)。而裝置網域及 iHASM LP 的所有叢集節點上都必須要有有效的授權碼。
—	使用啓動主電腦伺服器 (STRHOSTSVR) 指令，驗證已啓動所有主電腦伺服器：STRHOSTSVR SERVER(*ALL)

規劃 FlashCopy

您可以使用 FlashCopy，在使用 IBM Systems Storage 外部儲存裝置的 i5/OS 高可用性環境中，減少備份時間。使用 FlashCopy 之前，應確定已符合最低基本要求。

FlashCopy 的硬體需求

若要在 i5/OS 高可用性解決方案中使用 FlashCopy，請確定符合最低硬體需求。

FlashCopy 所需要的最低硬體需求如下：

- 至少兩部位於不同地點的 System i 機型或邏輯分割區，且至少要有一個 IBM System Storage DS6000 或 DS8000 外部儲存裝置連接至每一個系統。凡是支援外部儲存體光纖通道連接的 System i 機型，都支援 DS6000 及 DS8000 外部儲存裝置。
- 需要下列其中一個支援的光纖通道配接卡：
 - 2766 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI
 - 2787 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI-X
 - 5760 4 GB 光纖磁碟控制器 PCI-X
- 執行任何配置之前，應先適當調整系統儲存體的磁碟大小。您需要一組磁碟作為來源、一組相等的硬碟機作為目標，以及另一組磁碟供每一個一致性副本使用。

FlashCopy 的軟體需求

若要在 i5/OS 高可用性解決方案中使用 FlashCopy，應符合最低軟體需求。

FlashCopy 的最低軟體需求如下：

- 高可用性解決方案中的每一個 System i 機型都必須執行 i5/OS V6R1，才能與 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式 (5761-HAS) 一起使用。

註：在舊版次中，您還是可以使用 IBM Copy Services for System i (由「實驗室服務中心」提供)，來處理 IBM System Storage 解決方案。如果是在多個平台上使用整體鏡映，或要在多個 System i 分割區上實作整體鏡映，也可以使用 IBM Copy Services for System i。

- 在每一個系統上安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM)。
- 確定已安裝了最新的 PTF。

FlashCopy 的通訊需求

在此加入簡要說明；用於第一段及摘要。

您必須符合 FlashCopy 的下列最低通訊需求：

- 至少兩部位於不同地點的 System i 機型，且至少要有一個 IBM System Storage DS6000 或 DS8000 外部儲存裝置連接至每一個系統。凡是支援外部儲存體光纖通道連接的 System i 機型，都支援 DS6000 及 DS8000 外部儲存裝置。
- 需要下列其中一個支援的光纖通道配接卡：
 - 2766 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI
 - 2787 2 GB 光纖通道磁碟控制器 PCI-X
 - 5760 4 GB 光纖磁碟控制器 PCI-X
- 需要使用新的 IOP，以支援 DS6000 或 DS8000 上的外部載入來源裝置：
 - 用於 SAN 載入來源的特性 2847 PCI-X IOP

- 執行任何配置之前，應先適當調整系統儲存體的磁碟大小。您需要一組磁碟作為來源、一組相等的硬碟機作為目標，以及另一組磁碟供每一個一致性副本使用。

高可用性的安全規劃

配置高可用性解決方案之前，應重新評定環境中的現行安全策略，並進行任何適當的變更以加強高可用性。

分送全叢集資訊

了解使用及管理全叢集資訊的安全性含意。

分送資訊 (QcstDistributeInformation) API 可用於將訊息從叢集資源群組回復網域中的一個節點，傳送至該回復網域中的其他節點。這在跳出程式處理中很有用。但是，應該注意該資訊並未加密。除非您使用安全網路，否則不應該使用此機制來傳送安全資訊。

使用「叢集雜湊表 API」，在叢集節點之間共用及抄寫非持續資料。資料儲存在非持續儲存體中。這表示資料只會保留到叢集節點不再是叢集雜湊表之一部份為止。僅可從定義於叢集雜湊表網域中之叢集節點中，使用這些 API。叢集節點必須在叢集中作用。

使用叢集傳訊所分送的其他資訊同樣不安全。這包括低層次的叢集傳訊。變更跳出程式資料時，並不會加密內含該資料的訊息。

搭配使用防火牆及叢集的考量

如果您在使用防火牆的網路上使用叢集，則應該了解其一些限制及基本要求。

如果您是使用叢集與防火牆搭配，則需要讓每一個節點都能夠對其他叢集節點傳送離埠訊息，以及接收來自其他叢集節點的入埠訊息。在防火牆上必須有個出入口，能讓每個節點上的每個叢集位址與每個其他節點上的每個叢集位址進行通訊。透過網路傳送的 IP 封包可以是各種類型的資料傳輸。叢集使用連通測試 (ping)，其類型為 ICMP，也使用 UDP 及 TCP。當配置防火牆時，您可以根據類型來過濾資料傳輸。為了讓叢集運作，防火牆必須允許 ICMP、UDP 及 TCP 的資料傳輸。可在任何埠上傳送離埠資料傳輸，而入埠資料傳輸則可在埠 5550 及 5551 上接收。

維護所有節點上的使用者設定檔

您可以使用兩種機制來維護叢集內所有節點上的使用者設定檔。

- 1 在高可用性環境中，如果使用者設定檔名稱相同，則使用者設定檔在不同系統中會視為相同。此名稱是叢集內的唯一 ID。然而，使用者設定檔也會包含使用者識別碼 (UID) 及群組識別碼 (GID)。如果讓獨立磁碟儲存區在某個系統上無法使用，然後讓它在不同系統上變為可用，則若要減少在此切換期間發生的內部處理量，UID 及 GID 值在裝置 CRG 的回復網域中應該同步。有兩種方法可以同步化高可用性環境中的使用者設定檔。

一種機制是建立叢集管理網域，以監視叢集中各節點上的共用資源。除了使用者設定檔之外，叢集管理網域還可以監視數種類型的資源，因此能輕鬆地管理在各節點上共用的資源。更新使用者設定檔時，如果叢集管理網域處於作用中，則會自動將變更傳送至其他節點。如果叢集管理網域未作用，則請在啟動叢集管理網域之後傳送變更。因為此方法會自動維護具有高可用性環境的使用者設定檔，所以建議使用此方法。

利用第二種機制，管理者還可以使用「System i 領航員」中的「管理中心」，跨多個系統及系統群組執行功能。這項支援包含一些通用的使用者管理作業，是操作員在其叢集內的多重系統上需要執行的作業。使用「管理中心」，可以針對系統群組執行使用者設定檔功能。建立使用者設定檔時，管理者可以指定在目標系統上執行一個後置傳遞指令。

重要:

- 如果您計劃共用叢集中使用密碼同步化的使用者設定檔，則必須將「保持伺服器安全性 (QRETSVRSEC)」系統值設為 1。
- 如果在新增使用者設定檔的受監視資源項目 (MRE) 之後將 QRETSVRSEC 變更為 0，然後變更密碼 (如果正在監視密碼)，則會將 MRE 的廣域狀態設為「不一致」。MRE 會標示為無法使用。而在此變更之後對使用者設定檔進行的所有變更都不會進行同步化。若要回復此問題，請將 QRETSVRSEC 變更為 1、移除 MRE，並重新新增 MRE。

相關工作

第 93 頁的『建立叢集管理網域』

- | 在高可用性解決方案中，叢集管理網域提供機制，保持叢集內系統及分割區中的資源同步。

配置高可用性

在 i5/OS 環境中配置高可用性解決方案之前，請確定您已完成適當的規劃，且瞭解高可用性與災難回復的資源與目標。請使用高可用性的配置實務範例及高可用性技術的相關作業，來建立您自己的高可用性解決方案。

| 實務範例：配置高可用性

- | 配置實務範例提供不同的 i5/OS 高可用性環境及逐步配置作業範例，協助您依據您的需求及回復基本要求來製作高可用性解決方案。

- | 這些實務範例含有高可用性的商業目標說明，並提供圖形來說明高可用性解決方案中的資源。每一個解決方案範例都含有設定及測試高可用性的逐步指示。但此資訊並未包含所有配置情況，可能需要執行其他測試來驗證高可用性。

| 實務範例：在邏輯分割區之間切換磁碟

- | 此實務範例說明 i5/OS 高可用性解決方案，使用在兩個位在單一系統的邏輯分割區之間切換的磁碟儲存區。

| 概觀

- | 邏輯分割區可以讓單一 i5/OS 系統當成兩個或多個獨立系統運作。對於已經在環境中配置了邏輯分割區的企業來說，這個解決方案是很好的選擇。

- | 此實務範例不會顯示邏輯分割區的配置。

| 目標

- | 此解決方案的優點如下：

- | • 這是使用可用系統資源的低成本解決方案。
- | • 在計劃性中斷執行期間，提供商業資源的可用性。
- | • 在部份意外中斷執行 (如單一邏輯分割區失敗) 期間，提供商業資源的可用性。
- | • 因為這個解決方案使用單一資料副本，所以可將需要的硬碟機數目縮至最小。
- | • 這個解決方案含有不需要同步化的現行資料。

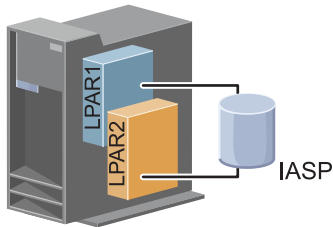
- | 此解決方案的限制如下：

- | • 無法提供適用於全面性站台災難的災難回復。
- | • 您必須配置邏輯分割區。
- | • 可能需要在分割區之間有備用硬體。
- | • 獨立磁碟儲存區只有一份資料的邏輯副本。雖然可以使用 RAID 保護來保護資料，但這會是單一的失敗點。

- 無法從兩個邏輯分割區並行存取磁碟儲存區。

詳細資料

此圖形說明此實務範例的環境：



配置步驟

完成下列作業，可以配置與此實務範例相關聯的高可用性技術：

1. 叢集的完整核對清單
2. 建立叢集
3. 新增節點
4. 啟動節點
5. 將節點新增至裝置網域
6. 建立叢集管理網域
7. 啟動叢集管理網域
8. 建立獨立磁碟儲存區
9. 新增受監視資源項目
10. 將硬體設定為可切換
11. 建立裝置 CRG
12. 啟動裝置 CRG
13. 將磁碟儲存區設為可供使用
14. 執行切換以測試高可用性解決方案

實務範例：在系統之間切換磁碟

此實務範例顯示 i5/OS 高可用性解決方案，可以在兩個系統之間使用可切換磁碟，並在計劃性中斷執行及意外中斷執行期間，提供資料、應用程式或裝置的高可用性。

概觀

使用可切換磁碟技術，此解決方案提供簡單的高可用性解決方案。使用這個解決方案，儲存在可切換磁碟的單一資料副本一律會保持最新狀態，這樣就不需要在系統之間同步化資料，也解除在傳輸期間遺失資料的風險。

目標

此解決方案的優點如下：

- 在計劃性中斷執行期間，提供商業資源的可用性
- 在部份意外中斷執行期間，提供商業資源的可用性
- 啓用資料的單一副本，將需要的硬碟機數目縮至最小

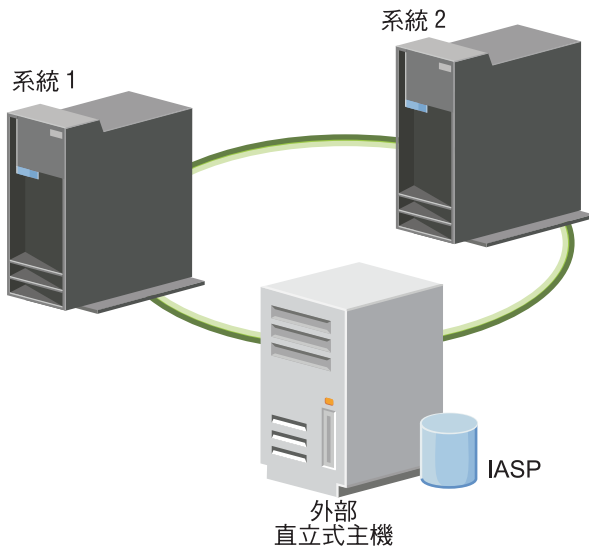
- 提供最小的效能額外負擔
- 讓資料保持最新狀態，而不需要同步化

此解決方案的限制如下：

- 無法提供全面性站台災難的災難回復
- 獨立磁碟儲存區只有一份資料的邏輯副本。雖然可以使用 RAID 保護來保護資料，但這會是單一的失敗點。
- 無法從兩個系統並行存取磁碟儲存區

詳細資料

此圖形說明此實務範例的環境：



配置步驟

1. 完整規劃核對清單
2. 建立叢集
3. 新增節點
4. 啟動節點
5. 將節點新增至裝置網域
6. 建立叢集管理網域
7. 啟動叢集管理網域
8. 建立獨立磁碟儲存區
9. 新增受監視資源項目
10. 將硬體設定為可切換
11. 建立裝置 CRG
12. 啟動裝置 CRG
13. 將磁碟儲存區設為可供使用
14. 執行切換以測試高可用性解決方案

實務範例：使用地理鏡映的可切換磁碟

這個實務範例所說明的 i5/OS 高可用性解決方案，在三個節點組成的叢集中使用含有地理鏡映的可切換磁碟。此解決方案提供災難回復及高可用性。

概觀

在正式作業站台 (住宅區) 上，會使用可切換磁碟，在兩個節點之間移動獨立磁碟儲存區。此解決方案也使用地理鏡映，在第二個站台 (市中心) 上產生獨立磁碟的副本。因此，此解決方案可提供災難回復及高可用性。基本上，這個解決方案的優點與基本可切換磁碟解決方案相同，但新增的優點是，可以在另一個位置複製應用程式資料，以便提供該資料的災難回復。正式作業站台 (住宅區) 的獨立磁碟儲存區可以在邏輯分割區之間切換，以便在計劃性中斷執行時提供快速切換時間的高可用性 (如套用修正程式)。這個解決方案也提供使用跨站台及地理鏡映的災難回復。

地理鏡映是跨站台鏡映的一種子功能，可以將資料鏡映至遠端位置的獨立磁碟儲存區副本。正式作業站台 (住宅區) 的獨立磁碟儲存區資料會鏡映至備份站台 (市中心) 的獨立磁碟儲存區。此解決方案可對外部儲存體型解決方案提供簡單且成本較低的替代方案，如 IBM System Storage 整體鏡映及遠程鏡映。但地理鏡映無法提供外部儲存體解決方案所提供的所有效能選項。

目標

此解決方案的優點如下：

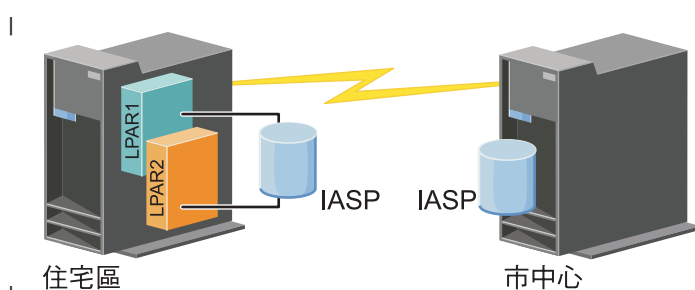
- 在計劃性中斷執行期間，提供商業資源的可用性
- 在部份意外中斷執行期間，提供商業資源的可用性
- 在全面性站台災難期間，提供商業資源的可用性
- 讓每一個站台取得資料的單一副本，將需要的硬碟機數目縮至最小
- 讓資料保持最新狀態，而不需要同步化

此解決方案的限制如下：

- 不能並行存取磁碟儲存區。但您可以分離鏡映副本，以進行第二份資料副本的離線處理。
- 因為支援地理鏡映而必須增加的中央處理單元 (CPU)，可能會造成效能影響
- 請考慮使用備用通訊路徑及適當的頻寬

詳細資料

下圖說明此解決方案：



配置步驟

1. 完成叢集的規劃核對清單
2. 建立叢集

- | 3. 新增節點
- | 4. 啟動節點
- | 5. 新增節點至裝置網域
- | 6. 建立裝置 CRG
- | 7. 定義站台名稱
- | 8. 建立叢集管理網域
- | 9. 啟動叢集管理網域
- | 10. 建立獨立磁碟儲存區
- | 11. 新增受監視的資源項目
- | 12. 將硬體設為可切換
- | 13. 配置地理鏡映
- | 14. 將磁碟儲存區設為可供使用
- | 15. 執行切換以測試配置。

| 相關工作

| 第 101 頁的『配置地理鏡映』

| 地理鏡映是跨站台鏡映的子功能。若要使用地理鏡映來配置高可用性解決方案，則需要在正式作業系統與備份系統之間配置鏡映階段作業。

| 實務範例：使用地理鏡映的跨站台鏡映

| 這個實務範例說明在兩個節點叢集中，使用地理鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案。此解決方案提供災難回復及高可用性。

| 概觀

| 地理鏡映是跨站台鏡映的一種子功能，可以將資料鏡映至遠端位置的獨立磁碟儲存區副本。此解決方案可在正式作業系統 (系統 1) 發生全面性站台災難時，提供災難回復。在此狀況下，即會發生由備份站台 (系統 2) 失效接手，在該站台上，可以繼續對資料的鏡映副本執行各項作業。此解決方案可對外部儲存體型解決方案提供簡單且成本較低的替代方案，如 IBM System Storage 整體鏡映及遠程鏡映。但地理鏡映無法提供外部儲存體解決方案所提供的所有效能選項。

| 目標

| 此解決方案的優點如下：

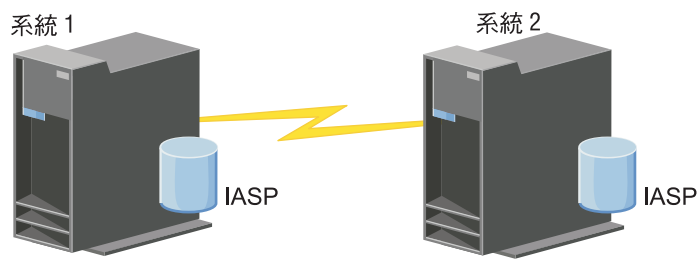
- | • 在計劃性中斷執行期間，提供商業資源的可用性
- | • 在部份意外中斷執行期間，提供商業資源的可用性
- | • 在災難期間，提供商業資源的可用性
- | • 讓資料保持最新狀態，而不需要同步化

| 此解決方案的限制如下：

- | • 不能並行存取磁碟儲存區。但您可以分離鏡映副本，以進行第二份資料副本的離線處理。
- | • 因為支援地理鏡映而必須增加的中央處理單元 (CPU)，可能會對效能造成影響
- | • 請考慮使用備用通訊路徑及適當的頻寬

詳細資料

下圖說明此解決方案：



配置步驟

1. 完成叢集的規劃核對清單
2. 建立叢集
3. 新增節點
4. 啟動節點
5. 將節點新增至裝置網域
6. 建立叢集管理網域
7. 啟動叢集管理網域
8. 建立獨立磁碟儲存區
9. 新增受監視的資源項目
10. 將硬體設為可切換
11. 建立裝置 CRG
12. 啟動裝置 CRG
13. 將磁碟儲存區設為可供使用
14. 配置地理鏡映。
15. 執行切換以測試配置。

實務範例：使用遠程鏡映的跨站台鏡映

這個實務範例說明以外部儲存體為基礎的 i5/OS 高可用性解決方案，並在短距分隔的儲存體系統上提供災難回復及高可用性。遠程鏡映是一種 IBM System Storage 解決方案，可將正式作業站台上儲存裝置中的資料，同步複製到備份站台上的儲存裝置。以此方式，備份站台上的資料就可保持一致性。

概觀

使用遠程鏡映的跨站台鏡映解決方案可在大都會區中，利用外部儲存裝置來提供高可用性及災難回復。外部儲存裝置之間會互相抄寫獨立磁碟儲存區，以便在計劃性及意外中斷執行時提供可用性。當遠程鏡映收到正式作業磁區的主電腦更新時，就會對備份磁區進行相對應的更新。遠程鏡映支援的距離最遠可達 300 公里 (186 英里)。遠程鏡映的回應時間延遲與磁區之間的距離成一定比例。

這個實務範例包含原有的 i5/OS 高可用性技術配置，但不提供有關 IBM System Storage DS6000 或 DS8000 系列的安裝或配置指示。此資訊假設在 i5/OS 高可用性配置之前，IBM System Storage 解決方案已就定位。如需 DS6000 安裝與配置的相關資訊，請參閱 IBM System Storage DS6000 資訊中心。如需 DS8000 的安裝與配置資訊，請參閱 IBM System Storage DS8000 資訊中心。

目標

此解決方案的優點如下：

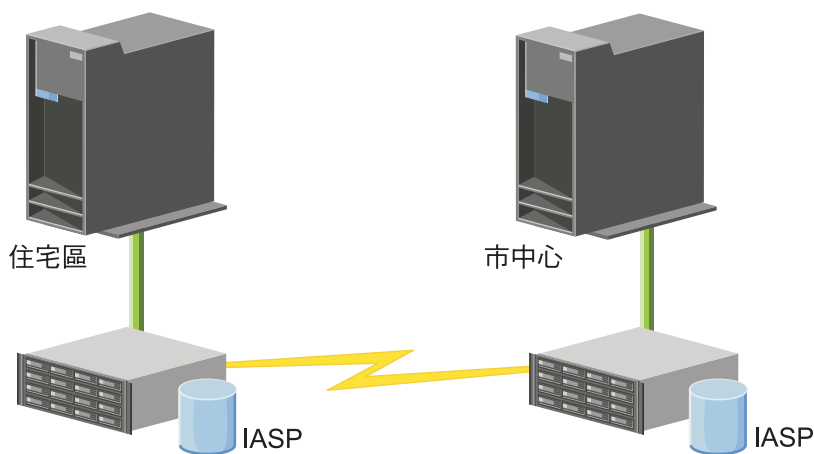
- 完全由外部儲存裝置管理抄寫，因此不需使用 System i CPU。即使系統發生系統層次故障，仍會在儲存裝置中繼續抄寫。
- 在計劃性及意外中斷執行期間提供商業資源的可用性，包括維護中斷執行或軟體/PTF 相關中斷執行，以及災難回復。
- I/O 可維持一致，而不需要同步化
- 與日誌登載一起使用時，回復時間縮短。在意外中斷執行或失效接手時，日誌登載可以更快速地回復資料。日誌登載會在磁碟中發生鏡映的位置，強制執行資料變更。如果您沒有使用日誌登載，則會遺失記憶體中的資料。日誌登載不但能回復這些資料層次異動，還能協助縮短回復時間。
- 可以在遠程鏡映的來源或目標端，使用 FlashCopy 功能。

此解決方案的限制如下：

- 需要外部儲存硬體
- 請考慮使用備用通訊路徑及適當的頻寬
- 不能並行存取磁碟儲存區

詳細資料

下圖說明此解決方案：



配置步驟

1. 完成叢集的規劃核對清單
2. 建立叢集
3. 新增節點
4. 啓動節點
5. 將節點新增至裝置網域
6. 建立叢集管理網域
7. 啓動叢集管理網域
8. 建立獨立磁碟儲存區
9. 新增受監視的資源項目

- | 10. 將硬體設為可切換
- | 11. 建立裝置 CRG
- | 12. 啓動裝置 CRG
- | 13. 將磁碟儲存區設為可供使用
- | 14. 配置遠程鏡映階段作業
- | 15. 執行切換以測試配置

| 實務範例：具有整體鏡映的跨站台鏡映

| 此實務範例會根據外部儲存體來說明 i5/OS 高可用性解決方案，並提供因距離太遠而隔開的儲存體系統的災難回復及高可用性。整體鏡映是 IBM Systems Storage 解決方案，可將資料非同步地從正式作業站台的儲存體裝置複製至備份站台的儲存體裝置。利用此方式，備份站台上的資料可以保持一致。

| 概觀

| 具有整體鏡映的跨站台鏡映解決方案，可透過在長距離使用外部儲存裝置來提供災難回復解決方案。獨立磁碟儲存區可在外部儲存裝置之間抄寫，為計劃性及意外中斷執行提供可用性。

| 這個實務範例包含原有的 i5/OS 高可用性技術配置，但不提供有關 IBM System Storage DS6000 或 DS8000 系列的安裝或配置指示。此資訊假設在 i5/OS 高可用性配置之前，IBM System Storage 解決方案已就定位。如需 DS6000 安裝與配置的相關資訊，請參閱 IBM System Storage DS6000 資訊中心。如需 DS8000 的安裝與配置資訊，請參閱 IBM System Storage DS8000 資訊中心。

| 目標

| 此解決方案具有下列優點：

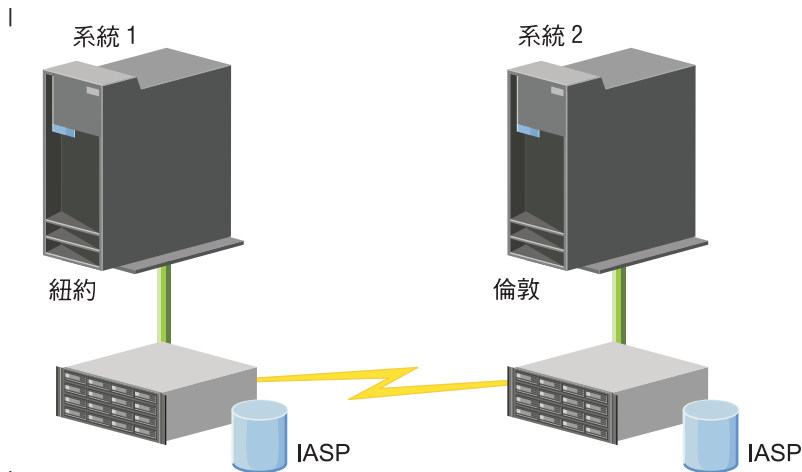
- | • 完全由外部儲存裝置管理抄寫，因此不需使用 System i CPU。即使系統發生系統層次故障，仍會在儲存裝置中繼續抄寫。
- | • 在計劃性及意外中斷執行期間提供商業資源的可用性，包括維護中斷執行或軟體/PTF 相關中斷執行，以及災難回復。
- | • 與日誌登載一起使用時，回復時間縮短。在意外中斷執行或失效接手時，日誌登載可以更快速地回復資料。日誌登載會在磁碟中發生鏡映的位置，強制執行資料變更。如果您沒有使用日誌登載，則會遺失記憶體中的資料。日誌登載不但能回復這些資料層次異動，還能協助縮短回復時間。
- | • 在整體鏡映的來源或目標端上，可以使用 FlashCopy 功能。

| 此解決方案具有下列限制：

- | • 需要外部儲存體硬體
- | • 考慮使用備用通訊路徑及足夠頻寬
- | • 無法並行存取磁碟儲存區
- | • 只有一個 System i 分割區可能會在所給定 System Storage 伺服器上配置整體鏡映。其他平台中的其他 System i 分割區或伺服器可能無法同時使用整體鏡映。將多個使用者新增至整體鏡映階段作業，會發生無法預期的結果。

詳細資料

下圖說明此解決方案：



配置步驟

1. 完成叢集的規劃核對清單
2. 建立叢集
3. 新增節點
4. 啟動節點
5. 將節點新增至裝置網域
6. 建立叢集管理網域
7. 啟動叢集管理網域
8. 建立獨立磁碟儲存區
9. 新增受監視資源項目
10. 將硬體設定為可切換
11. 建立裝置 CRG
12. 啟動裝置 CRG
13. 將磁碟儲存區設為可供使用
14. 配置整體鏡映階段作業
15. 執行切換以測試配置

設定 TCP/IP 取得高可用性

因為叢集資源服務只會使用 IP 與其他叢集節點 (高可用性環境內的系統或邏輯分割區) 進行通訊，所以所有叢集節點都必須是可抵達 IP，這表示您必須要配置 IP 介面，才能連接叢集中的節點。

網路管理者必須在每個叢集節點的 TCP/IP 遞送表中手動設定 IP 位址，也可以透過在網路路由器上執行的遞送通訊協定產生 IP 位址。此 TCP/IP 遞送表是叢集作業用來尋找每個節點的對映；因此，每個節點都必須要有自己的唯一 IP 位址。

每個節點最多可指派兩個 IP 位址。這些位址不可以被其它網路通訊應用程式以任何方式變更。在指定每一個位址時，必須考慮到哪一個位址使用哪一種通訊線路。如果您偏好使用特定類型的通訊媒體，請務必使用偏好的

媒體來配置第一個 IP 位址。第一個 IP 位址就是可靠訊息功能及活動訊號監視優先處理的 IP 位址。節點上的所有 IP 位址都必須能夠連上叢集中的所有其他 IP 位址。如果可以連線測試 (ping) 並雙向使用 UDP 訊息追蹤路徑，某個位址就能連上另一個位址。

註：您必須確定叢集作業的迴路位址 (127.0.0.1) 作用中。根據預設值，此位址通常是作用中，它用於將任何訊息傳回本端節點。不過，如果此位址錯誤結束，則除非重新啟動此位址，否則叢集傳訊無法運作。

設定 TCP/IP 配置屬性

若要啟用叢集資源服務，則在您網路的 TCP/IP 配置中需要一些屬性設定。

在新增任何節點至叢集之前，您必須設定這些屬性：

- 如果您計劃要使用 System i 產品作為路由器與其他網路通訊，而且您沒有在該伺服器上執行其他遞送通訊協定，請使用 CHGTCPA (變更 TCP/IP 屬性) 指令，將 IP 資料封包轉遞設為 *YES。
- 將 INETD 伺服器設為 START。如需啟動 INETD 伺服器的相關資訊，請參閱『啟動 INETD 伺服器』。
- 使用 CHGTCPA (變更 TCP/IP 屬性) 指令，將「使用者資料包通訊協定 (UDP)」CHECKSUM 設為 *YES。
- 如果您使用橋接器來連接記號環網路，請將 MCAST 轉遞設為 *YES。
- 如果您使用 OptiConnect for i5/OS 在叢集節點之間通訊，請指定 STRSBS(QSOC/QSOC) 來啟動 QSOC 子系統。

啟動 INETD 伺服器

必須已啟動網際網路常駐程式 (INETD) 伺服器，以便新增或啟動節點及合併分割區處理程序。

建議 INETD 伺服器一直在您的叢集中執行。

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 中，選取網路。
4. 在「歡迎使用」頁面上，選取 **TCP/IP 伺服器**。
5. 在「TCP/IP 伺服器」頁面上，選取 **TCP/IP 伺服器**。將顯示可用 TCP/IP 伺服器的清單。
6. 從清單中，選取 **INETD**。
7. 從選取動作功能表中，選取**啟動**。伺服器的狀態將變更為**已啟動**。

也可以利用「啟動 TCP/IP 伺服器 (STRTCPSVR)」指令並指定 *INETD 參數來啟動 INETD 伺服器。當 INETD 伺服器啟動時，「使用者 QTCP (QTOGINTD)」工作便會出現在主體節點的「作用中工作」清單中。

相關參考

STRTCPSVR (啟動 TCP/IP 伺服器) 指令

配置叢集

高可用性的所有 i5/OS 實作需要已配置叢集來控制及管理回復資源。與其他資料回復技術 (如可切換磁碟、跨站台鏡映或邏輯抄寫) 搭配使用時，叢集技術提供高可用性解決方案的必要重要基礎架構。

叢集資源服務提供一組整合服務，用來維護叢集拓撲、執行活動訊號監視，以及容許建立與管理叢集配置和叢集資源群組。叢集資源服務也提供可靠的傳訊功能，它會記錄叢集中每一個節點，並確定所有節點且有關於叢集資源狀態的一致資訊。「叢集資源服務」圖形使用者介面 (屬於 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式號碼 (5761-HAS) 的一部分)，可讓您配置及管理高可用性解決方案內的叢集。此外，授權程式也提供一組控制語言 (CL) 指令，可讓您使用叢集配置。

也有應用程式提供者或客戶可以使用的應用程式介面 (API) 及機能，以加強其應用程式可用性。

除了這些 IBM 技術之外，高可用性事業夥伴還提供搭配使用叢集與邏輯抄寫技術的應用程式。

建立叢集

若要建立叢集，您至少需要將一個節點併入叢集中，而且您必須有權存取至少一個將在叢集中的節點。

如果僅指定一個節點，則它必須是您目前存取的系統。如需建立叢集的完整需求清單，請參閱第 65 頁的『規劃叢集核對清單』。

- | 如果將在叢集中使用可切換裝置，或使用跨站台鏡映技術來配置高可用性解決方案，則有其他的需求。請參閱
- | 實務範例：配置高可用性解決方案，以取得使用這些技術的高可用性解決方案的數個範例。每一個實務範例都
- | 會提供逐步配置作業，並概述此解決方案提供的中斷執行相關功能。您可以使用這些範例，配置高可用性解決
- | 方案，或自訂它們以符合您的需求。

請使用下列步驟來建立叢集：

- | 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- | 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- | 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取叢集資源服務。
- | 4. 在「歡迎使用」頁面上，選取**新建叢集**。
- | 5. 遵循「新建叢集」精靈中的指示來建立叢集。

建立好新叢集之後，「歡迎使用」頁面會變更成在頁面頂端顯示叢集名稱。「歡迎使用」頁面會列出數個使用叢集的作業。

在建立了叢集之後，您需要新增任何其他節點並建立 CRG。

相關資訊

建立叢集 (CRTCLU) 指令

建立叢集 (QcstCreateCluster) API

啓用要新增到叢集的節點:

在您可將節點新增到叢集之前，您必須為「允許新增至叢集 (ALWADDCLU)」網路屬性設定一個值。

在您要設定為叢集節點的任何伺服器上，使用「變更網路屬性 (CHGNETA)」指令。CHGNETA 指令會變更系統的網路屬性。ALWADDCLU 網路屬性會指定節點是否允許另一個系統，將其新增為叢集中的節點。

註：您必須具有 *IOSYSCFG 權限，才可變更網路屬性 ALWADDCLU。

可能的值如下：

***SAME**

值不會變更。系統的出廠預設值為 *NONE。

***NONE**

沒有其他系統可將此系統新增為叢集中的節點。

***ANY** 任何其他系統都可將此系統新增為叢集中的節點。

***RQSAUT**

在已鑑別叢集新增要求之後，任何其他系統都可將此系統新增為叢集中的節點。

檢查 ALWADDCLU 網路屬性，以查看是否允許已新增的節點成為叢集的一部份，以及是否要透過 X.509 數位憑證的使用，來驗證叢集要求。數位憑證是個人身份證明的套表，可以電子方式來驗證。若驗證是必要的，則要求節點及已新增的節點必須讓下列各項安裝在系統上：

- i5/OS 選項 34 (數位憑證管理程式)
- i5/OS 選項 35 (CCA 密碼服務提供者)

對 ALWADDCLU 選取 *RQSAUT 時，必須正確地設定 i5/OS 叢集安全伺服器應用程式的憑證管理中心信任清單。伺服器應用程式 ID 是 QIBM_QCST_CLUSTER_SECURITY。至少，新增容許結合叢集的那些節點之認證權限。

新增節點:

當您最初建立叢集時，「叢集資源服務」圖形介面可讓您建立簡單的雙節點叢集。您可以新增其他節點到 i5/OS 高可用性解決方案中的叢集。

如果您是建立新叢集作為高可用性解決方案的一部份，則必須透過叢集中的作用中節點來新增其他節點。

若要將節點新增到現有的叢集中，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在**叢集資源服務**頁面上，選取**使用叢集節點**作業，以顯示叢集中的節點清單。
5. 在**節點**標籤上，按一下**選取動作**功能表並選取**新增節點**動作。會顯示「新增節點」頁面。
6. 在「新增節點」頁面上，指定新節點的資訊。按一下**確定**以新增節點。新節點會出現在節點清單中。一個叢集最多可以包含 128 個節點。

啓動節點:

啓動叢集節點會在 i5/OS 高可用性環境的節點上，啓動叢集作業及叢集資源服務。

節點可以啓動自己，且只要能夠在叢集中找到作用中節點，就能夠重新加入現行的作用中叢集。

若要在節點上啓動叢集作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在**節點**標籤上，選取您要啓動的節點。
5. 按一下**選取動作**功能表，然後選取**啓動**。在指定的節點上順利啓動叢集資源服務後，節點的狀態會設為「已啓動」。

新增節點至裝置網域:

裝置網域是叢集中共用裝置資源的節點子集。

- 1 如果您是實作一個包含獨立磁碟儲存區型技術 (例如可切換磁碟或跨站台鏡映) 的高可用性解決方案，您必須將節點定義為裝置網域的成員。在新增節點至裝置網域之後，您可以建立裝置叢集資源群組 (CRG)，定義叢集的回復網域。將位於裝置 CRG 的回復網域中的所有節點，必須位於相同的裝置網域。叢集節點只能屬於一個裝置網域。

若要建立及管理裝置網域，您必須已安裝「i5/OS 選項 41 (HA 可切換資源)」。有效的授權碼必須存在於裝置網域的所有叢集節點上。

若要新增節點到裝置網域，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集節點**作業，以顯示叢集中的節點清單。
5. 在**節點**標籤上，選取您要新增至裝置網域的節點。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**內容**。
7. 在**叢集作業**標籤上，於**裝置網域**欄位中指定您要新增節點的裝置網域名稱。

建立叢集資源群組 (CRG):

叢集資源群組 (CRG) 可管理高可用性資源，如應用程式、資料及裝置。每一個 CRG 類型可管理高可用性環境中的特定資源類型。

「叢集資源服務」圖形介面可讓您建立不同的 CRG，以管理高可用性資源。每一個 CRG 類型可以個別使用，或與其他 CRG 一起使用。例如，您可以使用需要高可用性的獨立式商業應用程式。啓用應用程式的高可用性後，您可以建立 CRG 來協助管理該應用程式的可用性。

如果您在中斷執行時只想使用某一應用程式，而非其資料，則可以建立應用程式 CRG。但如果想要同時使用資料及應用程式，則可以將它們儲存於您在裝置 CRG 中定義的獨立磁碟儲存區。如果發生中斷執行，整個獨立磁碟儲存區會切換至備份節點，讓您可以使用該應用程式及其資料。

建立應用程式 CRG:

如果高可用性解決方案中有想要高度可用的應用程式，則可以建立應用程式叢集資源群組 (CRG)，以管理該應用程式的失效接手。

您可以指定在建立應用程式 CRG 時，容許作用中接管 IP 位址。啓動容許作用中接管 IP 位址的應用程式 CRG 時，就容許啓動該 CRG。

若要建立應用程式 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下**選取動作**功能表。
6. 選取**新建應用程式 CRG**，並按一下**執行**。即會顯示「新建應用程式 CRG」頁面：
7. 在**一般**頁面上，指定下列與應用程式 CRG 相關的資訊：
 - 在**名稱**欄位中，指定 CRG 的名稱。名稱不能超過 10 個字元。
 - 在**接管 IP 位址**欄位中，指定要與應用程式 CRG 相關的 IP 位址。此值必須以帶點的十進位數格式表示，最多 15 個字元。接管 IP 位址可容許存取應用程式，而不管應用程式目前執行的系統為何。**配置接管 IP 位址**欄位會決定是使用者還是「叢集資源服務」負責建立 IP 位址。
 - 在**說明**欄位中，輸入 CRG 的說明。說明不能超過 50 個字元。

- 選取**容許重新啓動**，並指出應用程式 CRG 的重新啓動嘗試次數。這些值決定在失效接手至備份節點之前，重新啓動相同節點上的應用程式的嘗試次數。
- 在**配置接管 IP 位址**欄位中，選取是要「叢集資源服務」還是使用者配置及管理應用程式 CRG 的接管 IP 位址。可能的值如下：

叢集資源服務

如果指定此值，則在建立 CRG 之前，接管 IP 位址不得存在於回復網域的任一個節點上。在所有回復網域節點上，會為您建立接管 IP 位址。如果 IP 位址已經存在，則建立應用程式 CRG 將失敗。

使用者 如果指定此值，則在啓動 CRG 之前，必須於回復網域中所定義的所有主要及備份節點上新增接管 IP 位址。

- 選取**容許作用中接管 IP 位址**，以容許接管 IP 位址在指派給應用程式 CRG 時作用。只有在「配置接管 IP 位址」欄位設為「叢集資源服務」時，此欄位才有效。
- 在**分散式資訊使用者佇列**欄位中，指出要接收分散式資訊的使用者佇列名稱。名稱不能超過 10 個字元。在**檔案庫**欄位中，指定內含要接收分散式資訊的使用者佇列的檔案庫名稱。檔案庫名稱不能是 *CURLIB、QTEMP 或 *LIBL。名稱不能超過 10 個字元。

註：如果將「配送資訊使用者佇列」設為空白，則也必須將「檔案庫名稱」設為空白、將「失效接手等待時間」設為 0，以及將「失效接手預設動作」設為 0。

- 在**失效接手訊息佇列**欄位中，指定此叢集資源群組進行失效接手時要接收訊息的訊息佇列名稱。如果設定此欄位，則在跳出程式完成之後，指定的訊息佇列必須存在於回復網域的所有節點上。失效接手訊息佇列無法位於獨立磁碟儲存區中。在**檔案庫**欄位中，指定檔案庫的名稱，此檔案庫包含要接收失效接手訊息的訊息佇列。檔案庫名稱不能是 *CURLIB、QTEMP 或 *LIBL。
- 在**失效接手等待時間**欄位中，指定叢集訊息佇列上失效接手訊息的回覆等待分鐘數。可能的值包括：
不等待 失效接手繼續進行，不需要使用者介入調整。

永遠等待

失效接手會永遠等待，直到收到對失效接手查詢訊息的回應。

分鐘數 指定失效接手查詢訊息的回應等待分鐘數。如果在指定的分鐘數內未接收到回應，則「失效接手預設動作」欄位中的值會指定如何繼續。

- 在**失效接手預設動作**欄位中，指定在失效接手等待時間限制內未接收到叢集訊息佇列上的失效接手訊息回應時，應該進行的叢集作業。您可以將此欄位設為**繼續失效接手**或**取消失效接手**。
8. 在**跳出程式**頁面上，可以指定 CRG 跳出程式的資訊。跳出程式需要所有 CRG 類型，但不含裝置 CRG。發生 CRG 的叢集相關事件並回應事件之後，會呼叫跳出程式。
 9. 在**回復網域**頁面上，將節點新增至回復網域並指定它們在叢集內的角色。

建立資料 CRG:

資料叢集資源群組 (CRG) 主要是與邏輯抄寫應用程式一起使用，而邏輯抄寫應用程式是由數個高可用性商業夥伴提供。如果您要實作以邏輯抄寫為基礎的高可用性解決方案，則可以建立資料 CRG 來協助抄寫主要及備份節點之間的資料。

若要建立資料 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。

5. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下**選取動作**功能表。
 6. 選取**新建資料 CRG**，然後按一下**執行**。畫面上會顯示「新建資料 CRG」頁面。
 7. 在**一般**頁面上，指定有關資料 CRG 的下列資訊：
 - 在**名稱**欄位中，指定 CRG 的名稱。名稱不能超過 10 個字元。
 - 在**說明**欄位中，輸入 CRG 的說明。說明不能超過 50 個字元。
 - 在**分散式資訊使用者佇列**欄位中，指出要接收分散式資訊的使用者佇列名稱。名稱不能超過 10 個字元。
 - 在**檔案庫**欄位中，指定內含要接收分散式資訊的使用者佇列的檔案庫名稱。檔案庫名稱不能是 *CURLIB、QTEMP 或 *LIBL。名稱不能超過 10 個字元。
- 註：**如果將「配送資訊使用者佇列」設為空白，則也必須將「檔案庫名稱」設為空白、將「失效接手等待時間」設為 0，以及將「失效接手預設動作」設為 0。
- 在**失效接手訊息佇列**欄位中，指定此叢集資源群組進行失效接手時要接收訊息的訊息佇列名稱。如果設定此欄位，則在跳出程式完成之後，指定的訊息佇列必須存在於回復網域的所有節點上。失效接手訊息佇列無法位於獨立磁碟儲存區中。在**檔案庫**欄位中，指定檔案庫的名稱，此檔案庫包含要接收失效接手訊息的訊息佇列。檔案庫名稱不能是 *CURLIB、QTEMP 或 *LIBL。
 - 在**失效接手等待時間**欄位中，指定叢集訊息佇列上失效接手訊息的回覆等待分鐘數。可能的值包括：
 - 不等待** 失效接手繼續進行，不需要使用者介入調整。
 - 永遠等待**
失效接手會永遠等待，直到收到對失效接手查詢訊息的回應。
 - 分鐘數** 指定失效接手查詢訊息的回應等待分鐘數。如果在指定的分鐘數內未接收到回應，則「失效接手預設動作」欄位中的值會指定如何繼續。
8. 在**跳出程式**頁面上，可以指定 CRG 跳出程式的資訊。跳出程式需要所有 CRG 類型，但不含裝置 CRG。發生 CRG 的叢集相關事件並回應事件之後，會呼叫跳出程式。
 9. 在**回復網域**頁面上，將節點新增至回復網域並指定它們在叢集內的角色。

建立裝置 CRG:

裝置叢集資源群組 (CRG) 是由可以當成一個實體切換的硬體資源儲存區組成。若要在高可用性解決方案中建立可切換的裝置，則使用這些裝置的節點必須是裝置 CRG 的成員。

建立裝置 CRG 之前，請將所有共用可切換資源的節點新增至裝置網域。

若要建立裝置 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下**選取動作**功能表。
6. 選取**新建裝置 CRG**，然後按一下**執行**。畫面上會顯示**新建裝置 CRG** 精靈。只有在回復網域中的所有節點都已啟動時，才能使用**新建裝置 CRG** 作業。
7. 請遵循**新建裝置 CRG** 精靈中的指示，建立新的裝置 CRG。執行此精靈時，您可以建立新的裝置 CRG。也可以建立新的獨立磁碟儲存區，或指定使用現有的磁碟儲存區。

裝置 CRG 會將所有回復網域節點上的硬體資源資訊保持在相同狀態，並驗證資源名稱是相同的。您也可以配置叢集管理網域，將叢集管理網域中配置物件的登記屬性 (包括資源名稱) 保持在相同狀態。如果是使用跨站台鏡映，則應針對獨立磁碟儲存區及每個站台上的其他可切換裝置類型，建立個別的裝置 CRG。

建立對等 CRG:

您可以建立對等 CRG，來定義負載平衡環境中的節點角色。

若要在叢集中建立對等 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下**選取動作**功能表。
6. 選取**新建對等 CRG** 並按一下**執行**。會顯示「新建資料 CRG」頁面。
7. 在**一般**頁面上，指定有關對等 CRG 的下列資訊：
 - 在**名稱**欄位中，指定 CRG 的名稱。名稱不能超過 10 個字元。
 - 在**說明**欄位中，輸入 CRG 的說明。說明不能超過 50 個字元。
 - 在**應用程式 ID** 欄位中，指定對等叢集資源群組的應用程式 ID，格式為 `[VendorName].[ApplicationName]`。例如，`MyCompany.MyApplication`。ID 不能超過 50 個字元。
8. 在**跳出程式**頁面上，可以指定 CRG 跳出程式的資訊。跳出程式需要所有 CRG 類型，但不含裝置 CRG。發生 CRG 的叢集相關事件並回應事件之後，會呼叫跳出程式。
9. 在**回復網域**頁面上，將節點新增至回復網域並指定它們在叢集內的角色。

啓動 CRG:

啓動叢集資源群組 (CRG) 時，會啓動 i5/OS 高可用性環境內的叢集作業。

若要啓動 CRG，請完成下列作業：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在**叢集資源群組**標籤上，選取想要啓動的 CRG 名稱。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**啓動**。「狀態」直欄會顯示 CRG 已啓動。

相關資訊

啓動叢集資源群組 (STRCRG) 指令

建立叢集資源群組 (QcstCreateClusterResourceGroup) API

指定訊息佇列

您可以指定叢集訊息佇列或失效接手訊息佇列。這些訊息佇列可以協助您判定 i5/OS 高可用性環境中發生失敗的原因。

叢集訊息佇列是用於叢集層次訊息，並會提供一則訊息，控制所有發生失效接手至特定節點的叢集資源群組 (CRG)。失效接手訊息佇列是用於 CRG 層次訊息，並會對每一個失效接手的 CRG 提供一則訊息。

指定叢集訊息佇列

註：您也可以配置叢集，藉由在執行「建立叢集」精靈時指定訊息佇列，來使用叢集訊息佇列。

若要指定叢集訊息佇列，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**顯示叢集內容**。
5. 在「叢集內容」頁面上，按一下**叢集訊息佇列**。
6. 指定下列資訊來建立叢集訊息佇列：
 - 在**名稱**欄位中，指定訊息佇列的名稱，此訊息佇列將接收在叢集或節點層次中處理失效接手的訊息。若為節點層次失效接手，會傳送一則訊息，控制具有相同新主要節點的所有叢集資源群組的失效接手。如果叢集資源群組是個別失效接手，則會傳送一則訊息，控制該叢集資源群組的失效接手。訊息是在新的主要節點上傳送。如果設定此欄位，則在啟動指定的訊息佇列時，它們必須存在於叢集的所有節點上。訊息佇列無法位於獨立磁碟儲存區。
 - 在**檔案庫**欄位中，指定檔案庫的名稱，此檔案庫包含要接收失效接手訊息的訊息佇列。檔案庫名稱不能是 `*CURLIB`、`QTEMP`、`*LIBL`、`*USRLIBL`、`*ALL` 或 `*ALLUSR`。
 - 在**失效接手等待時間**欄位中，選取**不等待**或**永久等待**，或指定要對叢集訊息佇列上失效接手訊息的回覆等待的分鐘數。
 - 在**失效接手預設動作**欄位中，指定當失效接手訊息超出了失效接手等待時間值時，「叢集資源服務」要採取的動作。您可以將此欄位設為**繼續失效接手**或**取消失效接手**。

指定失效接手訊息佇列

若要指定失效接手訊息佇列，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 利用您的使用者設定檔及密碼來登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 從叢集資源群組的清單中，選取您要使用的叢集資源群組。
6. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下**選取動作功能表**並選取**內容**。
7. 在「一般」頁面上，指定下列值來指定失效接手訊息佇列：
 - 在**失效接手訊息佇列**欄位中，指定當此叢集資源群組發生失效接手時要接收訊息的訊息佇列名稱。如果設定此欄位，則在跳出程式完成之後，指定的訊息佇列必須存在於回復網域中的所有節點上。失效接手訊息佇列無法位於獨立磁碟儲存區。
 - 在**檔案庫**欄位中，指定檔案庫的名稱，此檔案庫包含要接收失效接手訊息的訊息佇列。檔案庫名稱不能是 `*CURLIB`、`QTEMP` 或 `*LIBL`。
 - 在**失效接手等待時間**欄位中，指定要對失效接手訊息佇列上失效接手訊息的回覆等待的分鐘數。您也可以指定當失效接手訊息的回應超出了指定的等待時間時，「叢集資源服務」要採取的動作。

執行切換

您可以執行切換，以測試高可用性解決方案或處理主要節點的計劃性中斷執行（如備份作業或已排定系統維護）。

- 1 執行手動切換會將現行主要節點切換至備份節點。叢集資源群組的回復網域會定義這些角色。進行切換時，回復網域中目前所定義的節點角色會變更如下：
 - 現行主節點會被指定為最後作用中備份的角色。
 - 將主要節點的角色指派給現行第一個備份。
 - 後續的備份在備份次序中會向上移動一層。
- 1 只有狀態為「作用中」的應用程式、資料及裝置 CRG 才容許進行切換。

註: 如果在裝置 CRG 上執行切換，則基於效能考量，應該同步化使用者設定檔名稱、UID 及 GID。叢集管理網域會簡化使用者設定檔的同步化。

若要在資源上執行切換，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 選取想要執行切換的 CRG。您可以選取應用程式 CRG、資料 CRG 或裝置 CRG 來執行切換。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**切換**。
7. 在確認畫面上選取**是**。

所選取的叢集資源群組會立即切換至備份節點。「狀態」直欄會以新的節點名稱進行更新。

相關概念

叢集管理網域

相關工作

第 93 頁的『配置叢集管理網域』

在高可用性環境中，所有參與高可用性的節點必須一直保持應用程式及作業環境的一致性。叢集管理網域是環境回復的 i5/OS 實作，可確保所有節點的作業環境保持一致。

相關資訊

變更叢集資源群組主要節點 (CHGCRGPRI) 指令

起始切換 (QcstInitiateSwitchOver) API

配置節點

節點是指參與 i5/OS 高可用性解決方案的系統或邏輯分割區。

節點配置包含數項相關作業。使用「建立叢集」精靈時，可以配置簡單的兩個節點叢集。您可以新增其他節點，總數最多為 128 個。依據構成高可用性解決方案所使用的技術，可能會需要其他的節點配置作業。

啓動節點:

啓動叢集節點會在 i5/OS 高可用性環境的節點上，啓動叢集作業及叢集資源服務。

節點可以啓動自己，且只要能夠在叢集中找到作用中節點，就能夠重新加入現行的作用中叢集。

若要在節點上啓動叢集作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。

3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在**節點**標籤上，選取您要啟動的節點。
5. 按一下**選取動作**功能表，然後選取**啟動**。在指定的節點上順利啟動叢集資源服務後，節點的狀態會設為「已啟動」。

相關資訊

啟動叢集節點 (STRCLUNOD)) 指令

啟動叢集節點 (QcstStartClusterNode) API

啓用要新增到叢集的節點:

在您可將節點新增到叢集之前，您必須為「允許新增至叢集 (ALWADDCLU)」網路屬性設定一個值。

在您要設定為叢集節點的任何伺服器上，使用「變更網路屬性 (CHGNETA)」指令。CHGNETA 指令會變更系統的網路屬性。ALWADDCLU 網路屬性會指定節點是否允許另一個系統，將其新增為叢集中的節點。

註: 您必須具有 *IOSYSCFG 權限，才可變更網路屬性 ALWADDCLU。

可能的值如下：

***SAME**

值不會變更。系統的出廠預設值為 *NONE。

***NONE**

沒有其他系統可將此系統新增為叢集中的節點。

***ANY** 任何其他系統都可將此系統新增為叢集中的節點。

***RQSAUT**

在已鑑別叢集新增要求之後，任何其他系統都可將此系統新增為叢集中的節點。

檢查 ALWADDCLU 網路屬性，以查看是否允許已新增的節點成為叢集的一部份，以及是否要透過 X.509 數位憑證的使用，來驗證叢集要求。數位憑證是個人身份證明的套表，可以電子方式來驗證。若驗證是必要的，則要求節點及已新增的節點必須讓下列各項安裝在系統上：

- i5/OS 選項 34 (數位憑證管理程式)
- i5/OS 選項 35 (CCA 密碼服務提供者)

對 ALWADDCLU 選取 *RQSAUT 時，必須正確地設定 i5/OS 叢集安全伺服器應用程式的憑證管理中心信任清單。伺服器應用程式 ID 是 QIBM_QCST_CLUSTER_SECURITY。至少，新增容許結合叢集的那些節點之認證權限。

新增節點:

當您最初建立叢集時，「叢集資源服務」圖形介面可讓您建立簡單的雙節點叢集。您可以新增其他節點到 i5/OS 高可用性解決方案中的叢集。

如果您是建立新叢集作為高可用性解決方案的一部份，則必須透過叢集中的作用中節點來新增其他節點。

若要將節點新增到現有的叢集中，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 http://mysystem:2001，其中 mysystem 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在**叢集資源服務**頁面上，選取**使用叢集節點**作業，以顯示叢集中的節點清單。

- | 5. 在**節點**標籤上，按一下**選取動作**功能表並選取**新增節點**動作。會顯示「新增節點」頁面。
- | 6. 在「新增節點」頁面上，指定新節點的資訊。按一下**確定**以新增節點。新節點會出現在節點清單中。一個叢集最多可以包含 128 個節點。

相關資訊

新增叢集節點項目 (ADDCLUNODE) 指令

新增叢集節點項目 (QcstAddClusterNodeEntry) API

新增節點至裝置網域:

裝置網域是叢集中共用裝置資源的節點子集。

- | 如果您是實作一個包含獨立磁碟儲存區型技術 (例如可切換磁碟或跨站台鏡映) 的高可用性解決方案，您必須將節點定義為裝置網域的成員。在新增節點至裝置網域之後，您可以建立裝置叢集資源群組 (CRG)，定義叢集的回復網域。將位於裝置 CRG 的回復網域中的所有節點，必須位於相同的裝置網域。叢集節點只能屬於一個裝置網域。

若要建立及管理裝置網域，您必須已安裝「i5/OS 選項 41 (HA 可切換資源)」。有效的授權碼必須存在於裝置網域的所有叢集節點上。

若要新增節點到裝置網域，請遵循下列步驟：

- | 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- | 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- | 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- | 4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集節點**作業，以顯示叢集中的節點清單。
- | 5. 在**節點**標籤上，選取您要新增至裝置網域的節點。
- | 6. 從**選取動作**功能表中，選取**內容**。
- | 7. 在**叢集作業**標籤上，於**裝置網域**欄位中指定您要新增節點的裝置網域名稱。

相關資訊

新增裝置網域項目 (ADDDEVDMNE) 指令

新增裝置網域項目 (QcstAddDeviceDomainEntry) API

配置 CRG

叢集資源群組 (CRG) 管理 i5/OS 高可用性環境中的資源。您可以執行數項作業，以透過 CRG 管理高可用性資源。

啓動 CRG:

啓動叢集資源群組 (CRG) 時，會啓動 i5/OS 高可用性環境內的叢集作業。

若要啓動 CRG，請完成下列作業：

- | 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- | 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- | 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- | 4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
- | 5. 在**叢集資源群組**標籤上，選取想要啓動的 CRG 名稱。
- | 6. 從**選取動作**功能表中，選取**啓動**。「狀態」直欄會顯示 CRG 已啓動。

相關資訊

啓動叢集資源群組 (STRCRG) 指令

建立叢集資源群組 (QcstCreateClusterResourceGroup) API

建立叢集資源群組 (CRG):

叢集資源群組 (CRG) 可管理高可用性資源，如應用程式、資料及裝置。每一個 CRG 類型可管理高可用性環境中的特定資源類型。

「叢集資源服務」圖形介面可讓您建立不同的 CRG，以管理高可用性資源。每一個 CRG 類型可以個別使用，或與其他 CRG 一起使用。例如，您可以使用需要高可用性的獨立式商業應用程式。啓用應用程式的高可用性後，您可以建立 CRG 來協助管理該應用程式的可用性。

如果您在中斷執行時只想使用某一應用程式，而非其資料，則可以建立應用程式 CRG。但如果想要同時使用資料及應用程式，則可以將它們儲存於您在裝置 CRG 中定義的獨立磁碟儲存區。如果發生中斷執行，整個獨立磁碟儲存區會切換至備份節點，讓您可以使用該應用程式及其資料。

建立應用程式 CRG:

如果高可用性解決方案中有想要高度可用的應用程式，則可以建立應用程式叢集資源群組 (CRG)，以管理該應用程式的失效接手。

您可以指定在建立應用程式 CRG 時，容許作用中接管 IP 位址。啓動容許作用中接管 IP 位址的應用程式 CRG 時，就容許啓動該 CRG。

若要建立應用程式 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下**選取動作功能表**。
6. 選取**新建應用程式 CRG**，並按一下**執行**。即會顯示「新建應用程式 CRG」頁面：
7. 在**一般**頁面上，指定下列與應用程式 CRG 相關的資訊：
 - 在**名稱**欄位中，指定 CRG 的名稱。名稱不能超過 10 個字元。
 - 在**接管 IP 位址**欄位中，指定要與應用程式 CRG 相關的 IP 位址。此值必須以帶點的十進位數格式表示，最多 15 個字元。接管 IP 位址可容許存取應用程式，而不管應用程式目前執行的系統為何。**配置接管 IP 位址**欄位會決定是使用者還是「叢集資源服務」負責建立 IP 位址。
 - 在**說明**欄位中，輸入 CRG 的說明。說明不能超過 50 個字元。
 - 選取**容許重新啓動**，並指出應用程式 CRG 的重新啓動嘗試次數。這些值決定在失效接手至備份節點之前，重新啓動相同節點上的應用程式的嘗試次數。
 - 在**配置接管 IP 位址**欄位中，選取是要「叢集資源服務」還是使用者配置及管理應用程式 CRG 的接管 IP 位址。可能的值如下：

叢集資源服務

如果指定此值，則在建立 CRG 之前，接管 IP 位址不得存在於回復網域的任一個節點上。在所有回復網域節點上，會為您建立接管 IP 位址。如果 IP 位址已經存在，則建立應用程式 CRG 將失敗。

使用者 如果指定此值，則在啓動 CRG 之前，必須於回復網域中所定義的所有主要及備份節點上新增接管 IP 位址。

- 選取容許作用中接管 IP 位址，以容許接管 IP 位址在指派給應用程式 CRG 時作用。只有在「配置接管 IP 位址」欄位設為「叢集資源服務」時，此欄位才有效。
- 在分散式資訊使用者佇列欄位中，指出要接收分散式資訊的使用者佇列名稱。名稱不能超過 10 個字元。在檔案庫欄位中，指定內含要接收分散式資訊的使用者佇列的檔案庫名稱。檔案庫名稱不能是 *CURLIB、QTEMP 或 *LIBL。名稱不能超過 10 個字元。

註： 如果將「配送資訊使用者佇列」設為空白，則也必須將「檔案庫名稱」設為空白、將「失效接手等待時間」設為 0，以及將「失效接手預設動作」設為 0。

- 在失效接手訊息佇列欄位中，指定此叢集資源群組進行失效接手時要接收訊息的訊息佇列名稱。如果設定此欄位，則在跳出程式完成之後，指定的訊息佇列必須存在於回復網域的所有節點上。失效接手訊息佇列無法位於獨立磁碟儲存區中。在檔案庫欄位中，指定檔案庫的名稱，此檔案庫包含要接收失效接手訊息的訊息佇列。檔案庫名稱不能是 *CURLIB、QTEMP 或 *LIBL。
- 在失效接手等待時間欄位中，指定叢集訊息佇列上失效接手訊息的回覆等待分鐘數。可能的值包括：

不等待 失效接手繼續進行，不需要使用者介入調整。

永遠等待

失效接手會永遠等待，直到收到對失效接手查詢訊息的回應。

分鐘數 指定失效接手查詢訊息的回應等待分鐘數。如果在指定的分鐘數內未接收到回應，則「失效接手預設動作」欄位中的值會指定如何繼續。

- 在失效接手預設動作欄位中，指定在失效接手等待時間限制內未接收到叢集訊息佇列上的失效接手訊息回應時，應該進行的叢集作業。您可以將此欄位設為繼續失效接手或取消失效接手。
8. 在跳出程式頁面上，可以指定 CRG 跳出程式的資訊。跳出程式需要所有 CRG 類型，但不含裝置 CRG。發生 CRG 的叢集相關事件並回應事件之後，會呼叫跳出程式。

9. 在回復網域頁面上，將節點新增至回復網域並指定它們在叢集內的角色。

相關資訊

建立叢集資源群組 (CRTCRG) 指令

建立叢集資源群組 (QcstCreateClusterResourceGroup) API

建立資料 CRG:

資料叢集資源群組 (CRG) 主要是與邏輯抄寫應用程式一起使用，而邏輯抄寫應用程式是由數個高可用性商業夥伴提供。如果您要實作以邏輯抄寫為基礎的高可用性解決方案，則可以建立資料 CRG 來協助抄寫主要及備份節點之間的資料。

若要建立資料 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取叢集資源服務。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取使用叢集資源群組，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下選取動作功能表。
6. 選取新建資料 CRG，然後按一下執行。畫面上會顯示「新建資料 CRG」頁面。
7. 在一般頁面上，指定有關資料 CRG 的下列資訊：
 - 在名稱欄位中，指定 CRG 的名稱。名稱不能超過 10 個字元。

- 在**說明欄位**中，輸入 CRG 的說明。說明不能超過 50 個字元。
- 在**分散式資訊使用者佇列欄位**中，指出要接收分散式資訊的使用者佇列名稱。名稱不能超過 10 個字元。在**檔案庫欄位**中，指定內含要接收分散式資訊的使用者佇列的檔案庫名稱。檔案庫名稱不能是 *CURLIB、QTEMP 或 *LIBL。名稱不能超過 10 個字元。

註：如果將「**配送資訊使用者佇列**」設為空白，則也必須將「**檔案庫名稱**」設為空白、將「**失效接手等待時間**」設為 0，以及將「**失效接手預設動作**」設為 0。

- 在**失效接手訊息佇列欄位**中，指定此叢集資源群組進行失效接手時要接收訊息的訊息佇列名稱。如果設定此欄位，則在跳出程式完成之後，指定的訊息佇列必須存在於回復網域的所有節點上。失效接手訊息佇列無法位於獨立磁碟儲存區中。在**檔案庫欄位**中，指定檔案庫的名稱，此檔案庫包含要接收失效接手訊息的訊息佇列。檔案庫名稱不能是 *CURLIB、QTEMP 或 *LIBL。
- 在**失效接手等待時間欄位**中，指定叢集訊息佇列上失效接手訊息的回覆等待分鐘數。可能的值包括：
不等待 失效接手繼續進行，不需要使用者介入調整。

永遠等待

失效接手會永遠等待，直到收到對失效接手查詢訊息的回應。

分鐘數 指定失效接手查詢訊息的回應等待分鐘數。如果在指定的分鐘數內未接收到回應，則「失效接手預設動作」欄位中的值會指定如何繼續。

8. 在**跳出程式**頁面上，可以指定 CRG 跳出程式的資訊。跳出程式需要所有 CRG 類型，但不含裝置 CRG。發生 CRG 的叢集相關事件並回應事件之後，會呼叫跳出程式。
9. 在**回復網域**頁面上，將節點新增至回復網域並指定它們在叢集內的角色。

相關資訊

建立叢集資源群組 (CRTCRG) 指令

建立叢集資源群組 (QcstCreateClusterResourceGroup) API

建立裝置 CRG:

裝置叢集資源群組 (CRG) 是由可以當成一個實體切換的硬體資源儲存區組成。若要在高可用性解決方案中建立可切換的裝置，則使用這些裝置的節點必須是裝置 CRG 的成員。

建立裝置 CRG 之前，請將所有共用可切換資源的節點新增至裝置網域。

若要建立裝置 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 http://mysystem:2001，其中 mysystem 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下**選取動作**功能表。
6. 選取**新建裝置 CRG**，然後按一下**執行**。畫面上會顯示**新建裝置 CRG** 精靈。只有在回復網域中的所有節點都已啟動時，才能使用**新建裝置 CRG** 作業。
7. 請遵循**新建裝置 CRG** 精靈中的指示，建立新的裝置 CRG。執行此精靈時，您可以建立新的裝置 CRG。也可以建立新的獨立磁碟儲存區，或指定使用現有的磁碟儲存區。

裝置 CRG 會將所有回復網域節點上的硬體資源資訊保持在相同狀態，並驗證資源名稱是相同的。您也可以配置叢集管理網域，將叢集管理網域中配置物件的登記屬性 (包括資源名稱) 保持在相同狀態。如果是使用跨站台鏡映，則應針對獨立磁碟儲存區及每個站台上的其他可切換裝置類型，建立個別的裝置 CRG。

相關資訊

建立叢集資源群組 (CRTCRG) 指令

建立叢集資源群組 (QcstCreateClusterResourceGroup) API

建立對等 CRG:

您可以建立對等 CRG，來定義負載平衡環境中的節點角色。

若要在叢集中建立對等 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下**選取動作功能表**。
6. 選取**新建對等 CRG** 並按一下**執行**。會顯示「新建資料 CRG」頁面。
7. 在**一般**頁面上，指定有關對等 CRG 的下列資訊：
 - 在**名稱**欄位中，指定 CRG 的名稱。名稱不能超過 10 個字元。
 - 在**說明**欄位中，輸入 CRG 的說明。說明不能超過 50 個字元。
 - 在**應用程式 ID** 欄位中，指定對等叢集資源群組的應用程式 ID，格式為 `[VendorName].[ApplicationName]`。例如，`MyCompany.MyApplication`。ID 不能超過 50 個字元。
8. 在**跳出程式**頁面上，可以指定 CRG 跳出程式的資訊。跳出程式需要所有 CRG 類型，但不含裝置 CRG。發生 CRG 的叢集相關事件並回應事件之後，會呼叫跳出程式。
9. 在**回復網域**頁面上，將節點新增至回復網域並指定它們在叢集內的角色。

相關資訊

建立叢集資源群組 (CRTCRG) 指令

建立叢集資源群組 (QcstCreateClusterResourceGroup) API

配置叢集管理網域

在高可用性環境中，所有參與高可用性的節點必須一直保持應用程式及作業環境的一致性。叢集管理網域是環境回復的 i5/OS 實作，可確保所有節點的作業環境保持一致。

建立叢集管理網域:

在高可用性解決方案中，叢集管理網域提供機制，保持叢集內系統及分割區中的資源同步。

若要建立叢集管理網域，則使用者必須擁有 *IOSYSCFG 權限以及 QCLUSTER 使用者設定檔的權限。若要管理叢集管理網域，則必須將代表叢集資源群組、QCLUSTER 使用者設定檔及叢集資源群組指令的 CRG 授權給使用者。

若要建立叢集管理網域，請完成這些步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域** 以列出叢集中的叢集管理網域。如果未配置叢集管理網域，則此清單會是空的。

5. 在**管理網域**標籤上，請選取**新建管理網域**。
6. 在「新建管理網域」頁面中，指定下列叢集管理網域資訊：
 - 在**名稱**欄位中，輸入叢集管理網域的名稱。名稱不能超過 10 個字元。
 - **叢集**欄位會顯示叢集的名稱。您不可以變更此欄位的值。
 - 在**同步化選項**欄位中，指定在節點加入叢集管理網域時的同步化行爲。只有當叢集爲第 6 版以上時，才會啓用此欄位。可能值如下：

前次變更選項 (預設)

如果對受監視資源的所有變更都要套用至叢集管理網域，請選取這個選項。對受監視資源所做的最新變更會套用至所有作用中節點上的資源。

作用中網域選項

如果只容許變更作用中節點的受監視資源，請選取這個選項。當節點加入叢集管理網域時，會捨棄對非作用中節點上的受監視資源所做的變更。「作用中網域」選項不會套用至網路伺服器儲存體空間 (*NWSSTG) 或網路伺服器配置 (*NWSCFG)。這些資源的同步處理一律依據前次所做的變更。

- 從**管理網域中的節點**清單中，選取想要新增至叢集管理網域的節點，並選取**新增**。

相關概念

第 69 頁的『維護所有節點上的使用者設定檔』

您可以使用兩種機制來維護叢集內所有節點上的使用者設定檔。

相關資訊

建立叢集管理網域 (CRTCAD) 指令

建立叢集管理網域 (QcstCrtClusterAdminDomain) API

新增節點至叢集管理網域:

您可以使用高可用性解決方案，將其他節點新增至叢集管理網域。

新增節點至叢集管理網域之前，請先確定該節點也是叢集管理網域所在叢集的一部份。如果不是，則不能將節點新增至叢集管理網域。叢集管理網域不一定要啓動，但啓動後，資源才會一致。

將節點新增至管理網域時，會將網域中的 MRE 複製到要新增的節點。如果新節點沒有受監視的資源，則叢集管理網域會建立它。如果要新增的節點已經含有受監視的資源，則會在網域作用中時，將該資源與叢集管理網域的其餘資源同步化。也就是，在要加入的節點上，每個受監視資源的屬性值都會變更，以符合作用中網域內受監視資源的廣域值。

若要新增節點至叢集管理網域，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
5. 在「管理網域」頁面上，選取叢集管理網域。
6. 在**選取動作**功能表中，選取**內容**。
7. 在**內容**頁面上，從**管理網域中的節點**清單選擇要新增至叢集管理網域的節點。按一下**新增**。

相關資訊

新增叢集管理網域節點項目 (ADDCADNODE) 指令

新增節點至回復網域 (QcstAddNodeToRcvyDomain) API

| 啟動叢集管理網域:

| 叢集管理網域提供 i5/OS 高可用性解決方案中資源的環境回復。

| 啟動叢集管理網域時，在叢集管理網域結束時，對任何受監視資源所做的所有變更，都會傳送至叢集管理網域中的所有作用中節點。

| 若要啟動叢集管理網域，請完成下列步驟：

- | 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- | 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- | 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- | 4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
- | 5. 在「管理網域」頁面上，選取叢集管理網域。
- | 6. 從**選取動作**功能表中，選取**啟動**。

| 「狀態」直欄會顯示叢集管理網域已啟動。

| 相關概念

| 『受監視資源同步化』

| 當叢集管理網域所定義之節點上的受監視資源變更時，即會發生受監視資源同步化。

| 相關資訊

| 啟動叢集管理網域 (STRCAD) 指令

| 受監視資源同步化:

| 當叢集管理網域所定義之節點上的受監視資源變更時，即會發生受監視資源同步化。

| 在這個同步化程序中，叢集管理網域會嘗試變更屬性值與廣域值不符的每一個資源，但該資源發生擱置中變更時除外。任何擱置中變更都會分送至網域內所有的作用中節點，並套用至每一個節點上的受影響資源。分送擱置中變更後，會變更廣域值，且每一個受影響資源的廣域狀態會變更爲一致或不一致，視每個節點上資源的變更作業結果而定。如果網域內每個作用中節點上的受影響資源均順利變更，則該資源的廣域狀態會是一致。如果任何節點上的變更作業失敗，則廣域狀態會設爲不一致。

| 如果在叢集管理網域非作用中時，對多個節點中的相同資源進行變更，則會在網域啟動後，在同步化程序中，將所有變更延伸到所有作用中節點。雖然在啟動叢集管理網域期間，會處理所有擱置中變更，但並不保證處理變更的次序。如果在叢集管理網域非作用中時，對多個叢集節點中的單一資源進行變更，則在啟動期間並不保證處理變更的次序。

| 如果節點加入非作用中叢集管理網域 (也就是，在叢集管理網域結束時啟動節點)，則在啟動叢集管理網域後，才會重新同步化受監視資源。

| **註:** 叢集管理網域及其相關的跳出程式是 IBM 提供的物件。所以不能使用 `QcstChangeClusterResourceGroup` API 或「變更叢集資源群組 (CHGCRG)」指令來變更它們，否則會發生無法預期的結果。

| 屬於叢集管理網域的叢集節點結束後，仍可在非作用中節點上變更受監視資源。重新啟動節點時，即會在叢集管理網域的其餘部份重新同步化變更。在重新同步化程序中，除非在節點非作用中時，也在作用中網域進行變更；否則，叢集管理網域會將非作用中節點發生的任何變更，套用於網域中的其餘作用中節點。如果同時在作用中網域及非作用中節點內變更受監視資源，則作用中網域的變更會套用至加入的節點。換句話說，不論節點狀態爲何，都不會遺失任何受監視資源的變更。您可以指定同步化選項來控制同步化行爲。

如果要結束叢集管理網域中的叢集節點，並且在節點啟動時，不容許將非作用中節點上的變更延伸回作用中網域 (例如，當結束叢集節點以便進行測試時)，您必須先從管理網域對等 CRG 中移除節點，然後才能結束叢集節點。

相關概念

移除管理網域節點項目 (RMVCADNODE) 指令

相關工作

第 95 頁的『啟動叢集管理網域』

叢集管理網域提供 i5/OS 高可用性解決方案中資源的環境回復。

相關資訊

移除 CRG 節點項目 (RMVCRGNODE) 指令

新增受監視資源項目：

您可以將受監視資源項目 (MRE) 新增至叢集管理網域。受監視資源項目定義重要資源，以便對這些資源所做的變更能在高可用性環境中保持一致。

若要新增受監視的資源項目，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
4. 在「管理網域」頁面上，按一下叢集管理網域旁邊的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源類型**。

註：唯有當您要管理的節點是叢集管理網域的一部分時，才能使用**使用受監視資源類型**動作。會顯示受監視資源類型的現行清單。

5. 在受監視資源類型的清單中，按一下受監視資源類型旁邊的快速功能表圖示，然後選取**新增受監視資源項目**。會顯示「新增受監視資源項目」頁面。
6. 為受監視資源項目選取要監視的屬性，然後按一下**確定**。如果 MRE 物件位於檔案庫，則您必須指定物件的名稱及檔案庫。新的受監視資源項目會新增至叢集管理網域監視的資源清單中。當網域作用中時，受監視資源的變更會跨叢集管理網域中的所有作用中節點同步化。根據預設值，會監視所有與受監視資源類型相關聯的屬性；然而，您可以選取要監視的屬性，來控制要監視哪些屬性。

相關工作

第 124 頁的『選取要監視的屬性』

新增受監視資源項目之後，您可以選取與該資源相關且要由叢集管理網域監視的屬性。

相關資訊

新增管理網域 MRE (ADDCADMRE) 指令

新增受監視資源項目 (QfpadAddMonitoredResourceEntry) API

配置可切換磁碟

可切換磁碟是已配置為 i5/OS 叢集成員的獨立磁碟儲存區。可切換磁碟可以讓儲存在獨立磁碟儲存區中的資料和應用程式，切換至另一個系統。

建立獨立磁碟儲存區

若要建立獨立磁碟儲存區，您可以使用「新建磁碟儲存區」精靈。此精靈可以協助您建立新的磁碟儲存區，並將硬碟機新增至其中。

利用「新建磁碟儲存區」精靈，您可以在同位集中包括未配置的硬碟機，而且您可以啟動裝置同位檢查保護及磁碟壓縮。新增硬碟機時，請不要將位於同一個同位集的硬碟機分散在多個磁碟儲存區，因為若有一個同位集發生失敗，將影響多個磁碟儲存區。

若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS，利用「新建磁碟儲存區」精靈來建立獨立磁碟儲存區，請遵循下列步驟：

附註：若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 內的磁碟，您必須對「專用服務工具」具有適當的密碼配置。

IBM Systems Director Navigator for i5/OS

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**硬碟機**。
5. 從**選取動作**功能表中，選取**新建磁碟儲存區**。
6. 遵循精靈的指示，將硬碟機新增至新的磁碟儲存區。
7. 列印磁碟配置，以便回復時可以使用它。
8. 記錄獨立磁碟儲存區名稱與號碼之間的關係。

System i 領航員

若要使用「System i 領航員」，利用「新建磁碟儲存區」精靈來建立獨立磁碟儲存區，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開要檢查的系統，再展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機**。
3. 以滑鼠右鍵按一下**磁碟儲存區**並選取**新建磁碟儲存區**。
4. 遵循精靈的指示，將硬碟機新增至新的磁碟儲存區。
5. 列印磁碟配置，以便回復時可以使用它。
6. 記錄獨立磁碟儲存區名稱與號碼之間的關係。

註：在系統完全重新啟動後，新增獨立磁碟儲存區。如果必須在專用服務工具 (DST) 模式中使用「新建磁碟儲存區」精靈，您需要在系統完全重新啟動後，對獨立磁碟儲存區建立相關裝置說明。使用「建立裝置說明 (ASP) (CRTDEVASP)」指令來建立裝置說明。請以命名獨立磁碟儲存區的相同名稱命名裝置說明及資源。您可以使用「使用裝置說明 (WRKDEV D)」指令，來驗證裝置說明與獨立磁碟儲存區名稱是否相符。

啟動鏡映保護

「新增硬碟機」與「新建磁碟儲存區」精靈指導您將類似容量硬碟機的對組新增至受保護的磁碟儲存區。正確配置磁碟時，就可以準備開始鏡映保護的鏡映。

鏡映保護對於單一系統是本端的，它與跨站台鏡映不同。若您要啟動無法使用之獨立磁碟儲存區上的鏡映，可以在您的系統完全重新啟動後執行。針對所有其他磁碟儲存區，您必須在啟動鏡映保護之前將系統重新啟動為專用服務工具 (DST) 模式。

1. 若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 啟動鏡映，請遵循下列步驟：
 1. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
 2. 選取**磁碟儲存區**。
 3. 選取您要鏡映的磁碟儲存區。

4. 從**選取動作**功能表中，選取**啟動鏡映**。

若要使用「System i 領航員」啟動鏡映，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開要檢查的 System i，再展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **磁碟儲存區**。
3. 以滑鼠右鍵按一下您要鏡映的磁碟儲存區，然後選取**啟動鏡映**。

停止鏡映保護

停止鏡映保護時，每個鏡映對組的某一硬碟機未配置。可停止磁碟儲存區的鏡映保護之前，在該磁碟儲存區的每個鏡映對組中，至少要有一個作用中的硬碟機。

若要控制每個對組未配置的鏡映硬碟機，您可以暫停要成為未配置的硬碟機。針對未暫停的硬碟機，選項為自動。

若您要停止無法使用之獨立磁碟儲存區上的鏡映，可以在您的系統完全重新啟動後執行。針對所有其他磁碟儲存區，您必須在停止鏡映保護之前將系統重新啟動為專用服務工具 (DST)。

鏡映保護對於單一系統是專用的，它與跨站台鏡映不同。

若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 停止鏡映保護，請遵循下列步驟：

1. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
2. 選取**磁碟儲存區**。
3. 選取您要停止的磁碟儲存區。
4. 從**選取動作**功能表中，選取**停止鏡映**。

若要使用「System i 領航員」停止鏡映保護，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開要檢查的 System i，再展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **磁碟儲存區**。
3. 選取您要停止鏡映保護的硬碟機。
4. 以滑鼠右鍵按一下選取的磁碟儲存區，然後選取**停止鏡映**。
5. 從產生的確認對話框中按一下**停止鏡映**。

新增硬碟機或磁碟儲存區

「新增硬碟機」精靈可讓您使用現有的磁碟儲存區，加入新的或未配置的硬碟機。

「新增硬碟機」與「新增磁碟儲存區」精靈透過將數個耗時的配置功能結合為一個有效率的處理程序，大大節省了您的時間。精靈也會除去硬碟機配置的猜測結果，因為精靈知道您系統的功能，因此僅提供有效的選項。例如，精靈不會列出啟動壓縮的選項，除非您的系統具備此功能。

選擇要將硬碟機新增至受保護的磁碟儲存區時，精靈會強制您將硬碟機併入裝置同位檢查保護，或新增足夠相同容量的硬碟機，以啟動鏡映保護。精靈也提供跨磁碟儲存區平衡資料或啟動磁碟壓縮的選項 (若這些是系統配置允許的動作)。您決定要選擇的選項，如此可在系統上自訂這些作業。

若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 新增硬碟機或磁碟儲存區，請遵循下列步驟：

1. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
2. 選取**硬碟機**。
3. 從**選取動作**功能表中，選取**新增硬碟機**。

- | 4. 遵循精靈的指示，將硬碟機新增至磁碟儲存區。
- | 若要使用「System i 領航員」新增硬碟機或磁碟儲存區，請遵循下列步驟：
 - | 1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
 - | 2. 展開要檢查的 System i，再展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機**。
 - | 3. 若要新增硬碟機，以滑鼠右鍵按一下**所有硬碟機**，然後選取**新增硬碟機**。
 - | 4. 遵循精靈中的指示，即可完成作業。

評估現行配置

變更系統的磁碟配置之前，請務必瞭解現有硬碟機相對於磁碟儲存區、IOA 及框架的確切位置。

「System i 領航員」的圖形視圖會以圖形來呈現系統的配置方式，如此一來便可排除編譯所有這些資訊的程序。您可以使用圖形式視圖，來執行可能透過「System i 領航員」之「硬碟機」清單視圖的任何功能，額外的好處是可以看見視覺化表示法。如果以滑鼠右鍵按一下表格中的任何物件，如特定硬碟機、磁碟儲存區、同位集或框架，您會看到與主要「System i 領航員」視窗中相同的選項。

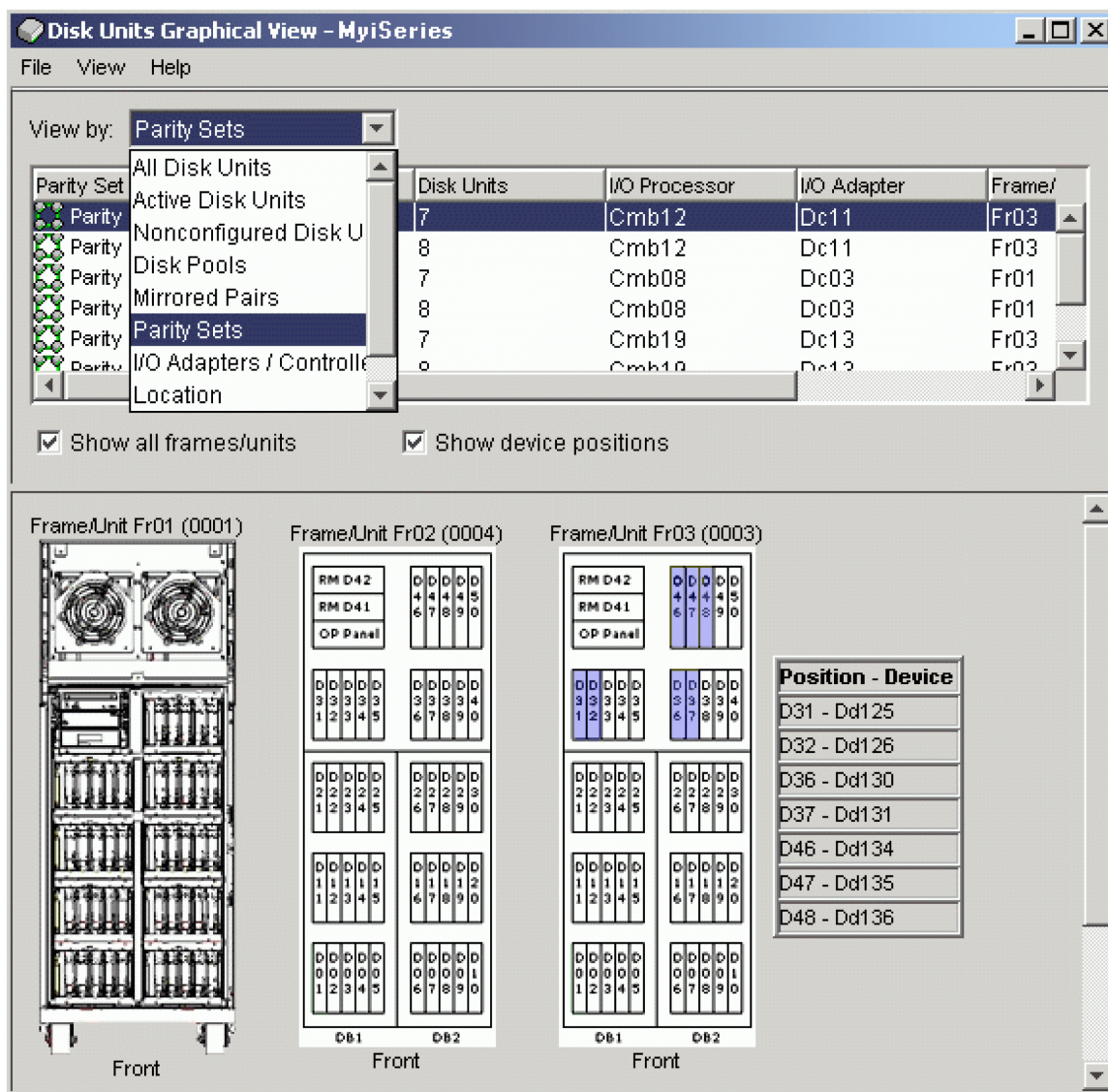
您可以選擇在「硬碟機圖形式視圖」視窗中檢視硬體的方式。例如，您可以選取依磁碟儲存區檢視，然後選取清單中的磁碟儲存區，以僅顯示包含那些組成所選取磁碟儲存區之硬碟機的框架。您可以選取「顯示所有框架」，以查看所有框架，不管這些框架是否包含所選取磁碟儲存區中的硬碟機。您也可以選取「顯示裝置位置」，使硬碟機名稱與插入的裝置位置產生關聯。

以滑鼠右鍵按一下圖形式視圖中強調顯示的藍色硬碟機，然後選取動作以執行該硬碟機。例如，您可以選取啓動或停止硬碟機上的壓縮、在同位集中併入或排除硬碟機，或將硬碟機重新命名。如果硬碟機具有鏡映保護，您可以暫停或回復硬碟機上的鏡映。若以滑鼠右鍵按一下空的硬碟機槽，將啓動「安裝硬碟機」精靈。

若要啓動圖形式視圖，請遵循下列步驟：

- 1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
- 2. 展開要檢查的項目，再展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機**。
- 3. 以滑鼠右鍵按一下**所有硬碟機**，然後選取**圖形式視圖**。

此處是「System i 領航員」中的圖形式視圖範例。「檢視方式」功能表列出可檢視硬碟機的數種選項。



將磁碟儲存區設為可供使用

若要存取獨立磁碟儲存區中的硬碟機，您必須將磁碟儲存區設定為可用（轉接它）。

若要存取獨立磁碟儲存區中的硬碟機，以及對應資料庫中的物件，您必須將磁碟儲存區設定為可用（轉接）。如果您正在使用地理鏡映，則必須將磁碟儲存區的正式作業副本設為可用。如果鏡映副本是分離的，則您僅可將其設為可用。針對地理鏡映的磁碟儲存區，在嘗試將磁碟儲存區設為可用之前，您還必須確定可切換硬體群組已啟動，除非地理鏡映已暫停。

在多重系統叢集環境中，您可以設定磁碟儲存區可供目前節點或叢集中另一個節點使用。一次只能針對一個節點轉接獨立磁碟儲存區。您若是要從不同的節點存取獨立磁碟儲存區，必須將獨立磁碟儲存區切換至備份叢集節點。請參閱「執行切換」以取得將裝置 CRG（在「System i 領航員」中稱為可切換硬體群組）切換到備份節點的詳細資訊。

註： 如果將主要或次要磁碟儲存區設為可用，磁碟儲存區群組中所有的磁碟儲存區也會同時變成可用。

當您將磁碟儲存區設為可用時，或在獨立磁碟儲存區上執行磁碟配置變更時，處理程序看起來似乎已停止。如果您正在執行其他裝置說明活動，請將這些活動設為可用，磁碟配置變更將等待。

將地理鏡映的磁碟儲存區之處理程序設為可用的早期發生失敗，會導致下一個設為可用或回復作業時進行完整同步化。

若要將獨立磁碟儲存區設定為可用：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開要檢查的項目，再展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機**。
3. 展開**磁碟儲存區**。
4. 以滑鼠右鍵按一下無法使用的磁碟儲存區，然後選取**可使用**。您一次可以選取多個磁碟儲存區，將其設定為可用。
5. 從顯示的對話框中，按一下**設為可用**，將磁碟儲存區設定為可使用。

您可以在文字介面中使用「**改變配置 (VRYCFG)**」指令將磁碟儲存區設為可用。

使用「**顯示 ASP 狀態 (DSPASPSTS)**」指令識別步驟在處理程序中的位置。

配置跨站台鏡映

跨站台鏡映是數種不同的高可用性技術所使用的總稱，包括地理鏡映，遠程鏡映及整體鏡映。每一種技術都有一些與配置相關的特定作業。

配置地理鏡映

地理鏡映是跨站台鏡映的子功能。若要使用地理鏡映來配置高可用性解決方案，則需要在正式作業系統與備份系統之間配置鏡映階段作業。

配置地理鏡映之前，必須要有作用中叢集、節點及 CRG。也必須轉斷 (無法使用) 計劃用於地理鏡映的獨立磁碟儲存區，才能完成配置。主題「實務範例：具有地理鏡映的跨站台鏡映」提供根據地理鏡映來設定高可用性解決方案的逐步指示。

IBM Systems Director Navigator for i5/OS

若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 配置地理鏡映，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 <http://mysystem:2001>，其中 **mysystem** 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取想要當成正式作業 (來源) 副本的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作功能表**中，選取**新建階段作業**。
7. 遵循精靈的指示來完成作業。

System i 領航員

若要使用「System i 領航員」來配置地理鏡映，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開想要當成正式作業副本的系統。
3. 展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **磁碟儲存區**。
4. 以滑鼠右鍵按一下想要當成正式作業副本的磁碟儲存區，並選取**階段作業** → **新建**。
5. 遵循精靈的指示來完成作業。

相關概念

第 73 頁的『實務範例：使用地理鏡映的可切換磁碟』

這個實務範例所說明的 i5/OS 高可用性解決方案，在三個節點組成的叢集中使用含有地理鏡映的可切換磁碟。此解決方案提供災難回復及高可用性。

配置遠程鏡映階段作業

若為使用 IBM System Storage 遠程鏡映技術的 i5/OS 高可用性解決方案，您需要在 System i 機器與已配置遠程鏡映的 IBM System Storage 外部儲存體裝置之間配置一個階段作業。在 i5/OS 中，遠程鏡映階段作業不會在外部儲存體裝置上設定鏡映，而是在 i5/OS 系統與外部儲存體裝置上的現有遠程鏡映配置之間設定一個關係。

在 i5/OS 上建立遠程鏡映階段作業之前，應該已在 IBM System Storage 外部儲存體裝置上配置遠程鏡映。如需在 IBM System Storage DS6000 上使用遠程鏡映的相關資訊，請參閱 IBM System Storage DS6000 資訊中心。如需在 IBM System Storage DS8000 上使用遠程鏡映的相關資訊，請參閱 IBM System Storage DS8000 資訊中心。

若要配置遠程鏡映階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取要作為正式作業（來源）副本的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作功能表**中，選取**新建階段作業**。
7. 遵循精靈的指示來完成作業。

相關資訊

新增 ASP 副本說明 (ADDASPCPYD) 指令

啟動 ASP 階段作業 (STRASPSSN) 指令

配置整體鏡映階段作業

若為使用 IBM System Storage 整體鏡映技術的 i5/OS 高可用性解決方案，您需要在 System i 機器與已配置整體鏡映的 IBM System Storage 外部儲存體裝置之間配置一個階段作業。在 i5/OS 中，整體鏡映階段作業不會在外部儲存體裝置上設定鏡映，而是在 i5/OS 系統與外部儲存體裝置上的現有整體鏡映配置之間設定一個關係。

IBM System Storage 整體鏡映階段作業需要所有使用者共用一個整體鏡映連線。i5/OS 高可用性整體鏡映只容許一個 System i 分割區在給定的 System Storage 伺服器上配置整體鏡映。來自其他平台的其他 System i 分割區或伺服器不能同時使用整體鏡映。新增多個使用者至整體鏡映階段作業將造成無法預期的結果。

在 i5/OS 上建立整體鏡映階段作業之前，應該已在 IBM System Storage 外部儲存體裝置上配置整體鏡映。如需在 IBM System Storage DS6000 上使用整體鏡映的相關資訊，請參閱 IBM System Storage DS6000 資訊中心。如需在 IBM System Storage DS8000 上使用整體鏡映的相關資訊，請參閱 IBM System Storage DS8000 資訊中心。

若要配置整體鏡映，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。

3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取要作為正式作業 (來源) 副本的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**新建階段作業**。
7. 遵循精靈的指示來完成作業。

相關資訊

新增 ASP 副本說明 (ADDASPCPYD) 指令

啟動 ASP 階段作業 (STRASPSSN) 指令

管理高可用性

配置 i5/OS 高可用性解決方案後，您就可以使用與高可用性相關的數種介面，管理該解決方案。

實務範例：管理高可用性解決方案

身為高可用性解決方案的系統操作員或管理者，您必須在高可用性環境中執行一些一般作業，如備份及系統維護。

下列實務範例提供執行一般系統作業 (如備份及升級) 的相關指示，以及管理高可用性事件 (如叢集分割及失效接手) 的範例。在每一個實務範例中，均已選擇一個模型環境。每一個實務範例的指示均與該特定高可用性解決方案相對應，且僅供示範使用。

實務範例：在高可用性環境中執行備份

備份資料的方法，會隨著您的高可用性解決方案及備份策略而有所不同。但在高可用性環境中執行系統的備份作業時，都會執行一組共同作業。

在數個高可用性解決方案中，您可以從儲存在備份系統上的第二份資料副本執行遠端備份。遠端備份可在備份第二個系統時，讓正式作業系統保持運作。每一個實務範例都會提供兩個高可用性解決方案的範例，在這些範例中，會在備份系統上執行遠端備份。

在第一個實務範例中，會在使用地理鏡映技術的高可用性解決方案中執行遠端備份。第二個實務範例顯示如何在使用 IBM System Storage 解決方案 (如遠程或整體鏡映) 的高可用性環境中使用 FlashCopy。

實務範例：在地理鏡映環境中執行備份:

這個實務範例說明在使用地理鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案中執行遠端備份時，必須執行的作業概觀。

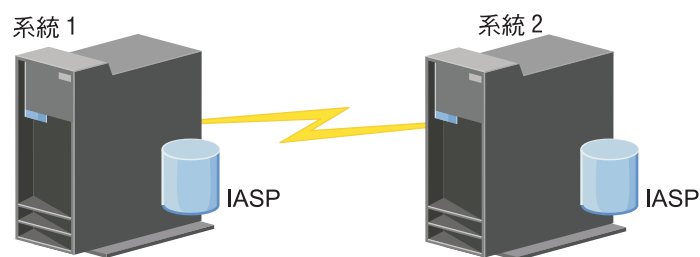
概觀

在本例中，系統管理者必須執行獨立磁碟儲存區所儲存的資料備份，而這些獨立磁碟儲存區會在以地理鏡映技術為基礎的高可用性解決方案中使用。由於管理者不想影響正式作業系統，所以採取離線作業方式來執行備份。管理者計劃暫時分離鏡映副本，然後從遠端位置上的獨立磁碟儲存區所儲存的第二份資料副本執行備份。

註: 基本上，分離鏡映副本會結束地理鏡映，直到副本重新連接至正式作業為止。在分離期間，高可用性及其災難回復都無法運作。如果在此程序期間發生正式作業系統中斷執行，則會遺失部份資料。

詳細資料

下圖說明此環境：



配置步驟

1. 停止獨立磁碟儲存區
2. 第 141 頁的『分離鏡映副本』
3. 將磁碟儲存區設為可供使用
4. 備份獨立磁碟儲存區
5. 第 139 頁的『回復獨立磁碟儲存區』
6. 第 142 頁的『重新連接鏡映副本』

實務範例：執行 FlashCopy:

在此範例中，管理者想要從備份站台上外部儲存裝置所儲存的遠端資料副本，執行備份。只要使用 IBM Storage Solutions 提供的 FlashCopy 功能，管理者就可以減少許多備份時間。

概觀

在本例中，系統管理者必須執行 IBM System Storage 外部儲存裝置所儲存的備份資料。由於管理者不想影響正式作業系統，所以採取離線作業方式來執行備份。但管理者計劃執行 FlashCopy，此功能會擷取某一時間點的資料。從此資料，管理者就可以將資料備份至外部媒體。FlashCopy 只需要幾秒鐘，就可以完成作業，因此可以減少整個備份程序的時間。

雖然在此範例中，FlashCopy 是用來進行備份作業，但其實 FlashCopy 有多種用途。例如，FlashCopy 可用於資料倉儲，以減少正式作業系統的查詢工作量，或用於複製正式作業資料，以建立測試環境。

配置步驟

1. 第 139 頁的『停止獨立磁碟儲存區』
2. 第 146 頁的『配置 FlashCopy 階段作業』
3. 在 IBM System Storage 外部儲存裝置上，執行 FlashCopy。如需在 IBM System Storage DS6000 上使用 FlashCopy 的相關資訊，請參閱 IBM System Storage DS6000 資訊中心。如需在 IBM System Storage DS8000 上使用 FlashCopy 的相關資訊，請參閱 IBM System Storage DS8000 資訊中心。
4. 第 139 頁的『回復獨立磁碟儲存區』
5. 將磁碟儲存區設為可供使用
6. 備份獨立磁碟儲存區

實務範例：在高可用性環境中升級作業系統

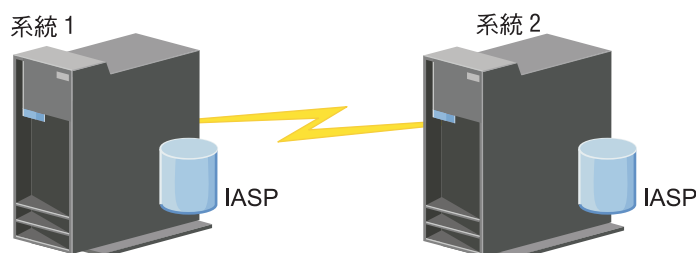
在本例中，系統管理者要升級地理鏡映型高可用性解決方案中兩個 i5/OS 系統的作業系統。

概觀

系統管理者必須升級高可用性環境中兩個系統的作業系統。在本例中，有兩個節點：系統 1 及系統 2。系統 1 是正式作業副本，而系統 2 是鏡映副本。這兩個系統都是 i5/OS V5R4。獨立磁碟儲存區已連線、地理鏡映作用中，且系統已同步化。系統管理者想要將這兩個系統升級至 i5/OSV6R1。

詳細資料

下圖說明此環境：



配置步驟

1. 分離鏡映副本 (系統 2)。
2. 結束 CRG (系統 2)。
3. 停止節點 (系統 2)。
4. 將系統 2 升級至新版次。如需詳細資訊，請參閱升級或置換 i5/OS 及相關軟體。
5. 安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式 (5761-HAS)。
6. 將磁碟儲存區設為可供使用，並測試系統 2 上的應用程式。測試應用程式，可確保它們能在新版次中如期運作。完成應用程式測試之後，請完成其餘步驟以完成升級。
7. 在分離的鏡映副本上，將磁碟儲存區設為無法使用 (系統 2)。
8. 重新連接鏡映副本。這會起始鏡映資料重新同步化。重新同步化完成後，您可以繼續升級程序。
9. 第 86 頁的『執行切換』。這會讓鏡映副本 (系統 2) 變成新的正式作業副本，並讓正式作業副本 (系統 1) 變成新的鏡映副本。

註： 由於您無法執行從 V6R1 到 V5R4 的地理鏡映，所以地理鏡映會暫停。但您可以執行 V5R4 到 V6R1 的地理鏡映，沒有任何問題。在此實務範例中，地理鏡映會在切換完成後暫停。現在會在其餘升級程序期間顯示資料，因為已經沒有有效的備份系統。
10. 結束 CRG (系統 1)。
11. 停止節點 (系統 1)。
12. 將系統 1 升級至新版次。如需詳細資訊，請參閱升級或置換 i5/OS 及相關軟體。
13. 安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式 (5761-HAS)。
14. 啟動節點 (系統 1)。
15. 啟動 CRG (系統 1)。
16. 回復鏡映
17. 執行切換。這會將目前的鏡映副本 (系統 1) 切換回正式作業副本，並將正式作業副本 (系統 2) 變成鏡映副本。這是升級之前的原始配置。

範例：升級作業系統：

在高可用性環境中，您必須在執行作業系統升級之前，執行特定的動作。

下列範例可以協助您判定需要做什麼，才能在叢集環境中執行升級。在執行升級或任何動作之前，您應該先確定叢集的現行叢集版本。

範例 1：要升級的節點位於 **i5/OS V5R4** 中。叢集中的所有其他節點都位於 **i5/OS V5R4** 或更新版本中。現行叢集版本為 **5**。

動作：將節點升級至 **i5/OS V6R1**。在升級節點之後，於升級的節點上啟動叢集作業。

範例 2：要升級的節點位於 **i5/OS V5R4** 中。叢集中的所有其他節點都位於 **i5/OS V5R4**。現行叢集版本為 **4**。

動作：將現行叢集版本變更爲 **5**。將節點升級至 **i5/OS V6R1**。在升級的節點上啟動叢集作業。

範例 3：要升級的節點為 **i5/OS V5R3**。叢集中的所有其他節點都位於 **i5/OS V5R4**。現行叢集版本為 **4**。

動作：升級之前，先從叢集中移除要升級至 **i5/OS V6R1** 的節點。將現行叢集版本變更爲 **5**。將節點升級至 **i5/OS V6R1**，並將它加回到叢集。

範例 4：要升級的節點位於 **i5/OS V5R4** 中。目前只有 **i5/OS V5R3** 及 **i5/OS V5R4** 節點位於叢集中。現行叢集版本為 **4**。將 **i5/OS V5R4** 節點升級至 **i5/OS V6R1** 不比節點留在 **i5/OS V5R3** 來得重要。

動作：

1. 從叢集中移除正要升級的節點。
2. 將節點升級至 **i5/OS V6R1**。
3. 將剩餘的 **i5/OS V5R3** 節點至少升級至 **i5/OS V5R4**。
4. 將叢集版本變更爲 **5**。
5. 將升級的節點加回到叢集。

實務範例 5：要升級的節點位於 **i5/OS V5R4** 中。目前只有 **i5/OS V5R3** 及 **i5/OS V5R4** 節點位於叢集中。現行叢集版本為 **4**。將 **i5/OS V5R4** 節點升級至 **i5/OS V6R1** 遠比節點留在 **V5R3** 來得重要。

動作：

1. 從叢集中移除所有 **i5/OS V5R3** 節點。
2. 將叢集版本變更爲 **5**。
3. 將節點升級至 **i5/OS V6R1**。
4. 啟動升級的節點。
5. 當剩餘的 **i5/OS V5R3** 節點升級至 **i5/OS V5R4** 時，它們可以加回到叢集中。

實務範例 6：要升級的節點位於 **i5/OS V5R3** 中。叢集中至少有一個其他節點位於 **i5/OS V5R3** 中。現行叢集版本小於或等於 **3**。

動作：將所有節點升級至 **i5/OS V5R4**。將叢集版本變更爲 **4**。將所有節點升級至 **i5/OS V6R1**。

下表提供您在叢集環境中執行升級時需要採取的動作。

表 7. 將節點升級至 **i5/OS V6R1**

您正在升級的節點的現行版次	現行叢集版本	動作
V5R4	5	<ol style="list-style-type: none">1. 將節點升級至 i5/OS V6R1。2. 啟動升級的節點。

表 7. 將節點升級至 i5/OS V6R1 (繼續)

您正在升級的節點的現行版次	現行叢集版本	動作
V5R4	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將叢集版本變更爲 5。 2. 將節點升級至 i5/OS V6R1。 3. 啓動升級的節點。 <p>註: 如果叢集中的其他節點位於 i5/OS V5R3 中，請參閱「實務範例」4 與 5，以取得詳細資料。</p>
V5R3	小於或等於 4	<p>選項 A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 從叢集中移除正要升級的節點。 2. 將叢集版本變更爲 5。 3. 將節點升級至 V6R1。 4. 將節點加回到叢集。 <p>選項 B</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 將所有節點升級至 V5R4。 2. 將叢集版本變更爲 5。 3. 將所有節點升級至 V6R1。

實務範例：設定裝置的高可用性

除了獨立磁碟儲存區之外，您還可以提供其他支援裝置的高可用性。在此狀況中，高可用性管理者會想提供乙太網路線路的高可用性。

概觀

系統管理者想要提供高可用性解決方案所使用的乙太網路線路的高可用性。現行配置針對兩個系統的計劃性中斷執行，提供使用可切換磁碟技術的高可用性。此解決方案也使用叢集管理網域，管理及同步化高可用性解決方案的作業環境所發生的變更。此範例假設在完成這些步驟之前，已順利完成所有高可用性配置及乙太網路配置。並假設高可用性的現行狀態是作用中，且環境中所有受監視資源都是一致的。此範例提供配置乙太網路線路高可用性的相關步驟。

配置步驟

1. 第 116 頁的『建立可切換裝置』
2. 第 96 頁的『新增受監視資源項目』
3. 第 124 頁的『選取要監視的屬性』

管理叢集

使用「叢集資源服務」圖形介面，您可以執行許多與叢集技術相關聯的作業，該叢集技術是 i5/OS 高可用性解決方案的基礎。這些作業可以協助您管理並維護叢集。

在您配置叢集之後，可對叢集做的一些變更包括：

叢集作業

- 將節點新增到叢集中
- 從叢集中移除節點

- 啓動叢集節點
- 結束叢集節點
- 將叢集的叢集版本調整爲最新層次
- 刪除叢集
- 變更叢集節點

叢集資源群組作業

- 建立新的叢集資源群組
- 刪除現有的叢集資源群組
- 啓動叢集資源群組
- 將節點新增到叢集資源群組
- 從叢集資源群組中移除節點
- 結束叢集資源群組
- 變更叢集資源群組 (CRG) 的回復網域
- 執行切換
- 將節點新增到裝置網域
- 從裝置網域中移除節點

叢集管理網域作業

- 建立叢集管理網域
- 新增受監視資源
- 刪除叢集管理網域

調整叢集的叢集版本

叢集版本定義叢集中所有節點正在以此相互通訊的層次。

叢集版本化技術可讓叢集包含多重版本的系統，並可判斷所要使用的通訊協定層次，讓系統可以完全互用。

若要變更叢集版本，叢集中的所有節點必須是同一個潛在版本。然後，可以變更叢集版本來符合潛在版本。這可讓新的功能產生作用。版本只能以 1 遞增。如果未刪除叢集以及重建較低版本，則無法遞減版本。現行叢集版本一開始是由叢集中定義的第一個節點來設定。新增至叢集的後續節點，必須與現行叢集版本或是下一個版本相同，否則它們會無法新增至叢集中。

- 1 如果將節點升級至新版次，則必須確定節點具有適當的叢集版本。則叢集只支援一版的差異。如果叢集中所有節點的層次都相同，則應該先升級至新版次，再變更叢集版本。這確保可以使用與新版次相關聯的所有功能。
- 1 如需升級至新版次的詳細動作，請參閱主題第 104 頁的『實務範例：在高可用性環境中升級作業系統』。

使用下列指示，可以驗證及變更節點的叢集版本。

- 1 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- 1 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- 1 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取叢集資源服務。
- 1 在「叢集資源服務」頁面上，選取顯示叢集內容作業。
- 1 在「叢集內容」頁面上，按一下一般標籤。
- 1 驗證叢集版本設定，或將版本變更為所要的設定。

相關概念

叢集版本

相關資訊

變更叢集版本 (CHGCLUVER) 指令

調整叢集版本 (QcstAdjustClusterVersion) API

刪除叢集

刪除叢集時，會在所有作用中叢集節點結束叢集資源服務，並從叢集中移除它們。

- | 您必須至少具有一個作用中節點，然後才能刪除叢集。如果在您的叢集中具有可切換磁碟或其他可切換裝置，
- | 您必須先從裝置網域中移除每一個節點，然後再刪除您的叢集。否則，您無法將磁碟加回至另一個叢集。

若要刪除叢集，請遵循下列步驟：

- | 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- | 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- | 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- | 4. 在**叢集資源服務**頁面上，按一下**刪除叢集**。
- | 5. 會顯示**刪除叢集確認**視窗。選取**是**以刪除叢集。在您刪除叢集之後，**叢集資源服務**頁面會變更為顯示**新建叢集**作業。

相關工作

第 114 頁的『從裝置網域中移除節點』

裝置網域是共用裝置資源的叢集中之節點的子集。

相關資訊

刪除叢集 (DLTCLU) 指令

刪除叢集 (QcstDeleteCluster) API

| 顯示叢集配置

- | 您可以顯示詳細報告，提供叢集配置的相關資訊。叢集配置報告提供關於叢集、成員資格清單、配置與調整參數，以及叢集中每一個叢集資源群組的詳細資訊。

| 若要顯示叢集配置，請完成下列步驟：

- | 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- | 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- | 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- | 4. 在**叢集資源服務**頁面上，選取**顯示配置資訊**作業。這會顯示「叢集配置及內容」頁面。您可以將此頁面儲存為檔案或列印它。

| 相關資訊

- | 顯示叢集資訊 (DSPCLUINF) 指令

儲存及還原叢集配置

如果您在系統上使用叢集，則建立備份及回復策略來保護資料仍然很重要。

若您規劃使用叢集作為您的備份策略，以便當已備份叢集時，在其他系統當機的同時，您有一個現在可執行的系統，則建議叢集中至少有三個系統。若叢集中有三個系統，則當發生失敗時，您將永遠有一個系統可切換。

保存及還原叢集資源群組

不論叢集是作用中或非作用中，您都可以儲存叢集資源群組。下列限制適用於還原叢集資源群組：

- 如果叢集已啟動，但該叢集不知道叢集資源群組，則您無法還原叢集資源群組。
- 若沒有為叢集配置節點，則您無法還原叢集資源群組。

若叢集作用中、該叢集不知道叢集資源群組、節點在該叢集資源群組的回復網域中、及叢集名稱與叢集資源群組中的名稱相符，則您可以還原叢集資源群組。若叢集已配置但沒有在該節點上作用，及若該節點在該叢集資源群組的回復網域中，則您可以還原叢集資源群組。

為災害預做準備

如果發生災害，您可能需要重新配置叢集。為因應這種情況，建議您儲存叢集配置資訊，並保存將該資訊列印出來的輸出品。

1. 進行叢集配置變更之後，使用儲存配置 (SAVCFG) 指令或儲存系統 (SAVSYS) 指令，以使還原的內部叢集資訊是現行的，且與叢集中的其他節點一致。如需執行 SAVCFG 或 SAVSYS 作業的詳細資訊，請參閱「儲存配置資訊」。
2. 每次您變更叢集配置資訊時，就列印一份該資訊。您可以使用顯示叢集資訊 (DSPCLUINF) 指令來列印叢集配置。請利用備份磁帶保存一份副本。如果發生災害，您可能需要重新配置整個叢集。

相關資訊

儲存配置資訊

儲存配置 (SAVCFG) 指令

儲存系統 (SAVSYS) 指令

顯示叢集資訊 (DSPCLUINF) 指令

監視叢集狀態

「叢集資源服務」圖形介面可監視叢集狀態，並在參與高可用性解決方案的節點變成不一致時，顯示警告訊息。

如果叢集不一致，「叢集資源服務」圖形介面會在「節點」頁面上顯示警告訊息 HAI0001W。不一致訊息表示從此節點所擷取的資訊，可能和叢集中的其他作用中節點不一致。當叢集中的節點變成非作用中時，就會不一致。

若要取得一致資訊，可從叢集的作用中節點存取叢集資訊，或啟動此節點並重試要求。

若要監視叢集狀態，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取叢集資源服務。
4. 當節點不一致時，會在「節點」頁面上顯示 HAI0001W：本端叢集節點非作用中。在啟動本端節點之前，叢集資訊可能不正確。

相關工作

第 87 頁的『啟動節點』

啟動叢集節點會在 i5/OS 高可用性環境的節點上，啟動叢集作業及叢集資源服務。

相關資訊

顯示叢集資訊 (DSPCLUINF) 指令

顯示叢集資源群組資訊 (DSPCRGINF) 指令

列出叢集資訊 (QcstListClusterInfo) API

- | 列出裝置網域資訊 (QcstListDeviceDomainInfo) API
- | 擷取叢集資源服務資訊 (QcstRetrieveCRSInfo) API
- | 擷取叢集資訊 (QcstRetrieveClusterInfo) API
- | 列出叢集資源群組 (QcstListClusterResourceGroups) API
- | 列出叢集資源群組資訊 (QcstListClusterResourceGroupInf) API

| 指定訊息佇列

| 您可以指定叢集訊息佇列或失效接手訊息佇列。這些訊息佇列可以協助您判定 i5/OS 高可用性環境中發生失敗的原因。

| 叢集訊息佇列是用於叢集層次訊息，並會提供一則訊息，控制所有發生失效接手至特定節點的叢集資源群組 (CRG)。失效接手訊息佇列是用於 CRG 層次訊息，並會對每一個失效接手的 CRG 提供一則訊息。

| 指定叢集訊息佇列

| **註：**您也可以配置叢集，藉由在執行「建立叢集」精靈時指定訊息佇列，來使用叢集訊息佇列。

| 若要指定叢集訊息佇列，請完成下列步驟：

- | 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- | 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- | 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- | 4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**顯示叢集內容**。
- | 5. 在「叢集內容」頁面上，按一下**叢集訊息佇列**。
- | 6. 指定下列資訊來建立叢集訊息佇列：
 - | • 在**名稱**欄位中，指定訊息佇列的名稱，此訊息佇列將接收在叢集或節點層次中處理失效接手的訊息。若為節點層次失效接手，會傳送一則訊息，控制具有相同新主要節點的所有叢集資源群組的失效接手。如果叢集資源群組是個別失效接手，則會傳送一則訊息，控制該叢集資源群組的失效接手。訊息是在新的主要節點上傳送。如果設定此欄位，則在啟動指定的訊息佇列時，它們必須存在於叢集的所有節點上。訊息佇列無法位於獨立磁碟儲存區。
 - | • 在**檔案庫**欄位中，指定檔案庫的名稱，此檔案庫包含要接收失效接手訊息的訊息佇列。檔案庫名稱不能是 `*CURLIB`、`QTEMP`、`*LIBL`、`*USRLIBL`、`*ALL` 或 `*ALLUSR`。
 - | • 在**失效接手等待時間**欄位中，選取**不等待**或**永久等待**，或指定要對叢集訊息佇列上失效接手訊息的回覆等待的分鐘數。
 - | • 在**失效接手預設動作**欄位中，指定當失效接手訊息超出了失效接手等待時間值時，「叢集資源服務」要採取的動作。您可以將此欄位設為**繼續失效接手**或**取消失效接手**。

| 指定失效接手訊息佇列

| 若要指定失效接手訊息佇列，請完成下列步驟：

- | 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- | 2. 利用您的使用者設定檔及密碼來登入系統。
- | 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- | 4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
- | 5. 從叢集資源群組的清單中，選取您要使用的叢集資源群組。
- | 6. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下**選取動作功能表**並選取**內容**。

7. 在「一般」頁面上，指定下列值來指定失效接手訊息佇列：
 - 在**失效接手訊息佇列**欄位中，指定當此叢集資源群組發生失效接手時要接收訊息的訊息佇列名稱。如果設定此欄位，則在跳出程式完成之後，指定的訊息佇列必須存在於回復網域中的所有節點上。失效接手訊息佇列無法位於獨立磁碟儲存區。
 - 在**檔案庫**欄位中，指定檔案庫的名稱，此檔案庫包含要接收失效接手訊息的訊息佇列。檔案庫名稱不能是 *CURLIB、QTEMP 或 *LIBL。
 - 在**失效接手等待時間**欄位中，指定要對失效接手訊息佇列上失效接手訊息的回覆等待的分鐘數。您也可以指定當失效接手訊息的回應超出了指定的等待時間時，「叢集資源服務」要採取的動作。

叢集解除配置核對清單

若要確保能夠完全地解除配置叢集，您必須有系統地移除不同的叢集元件。

表 8. 叢集的獨立磁碟儲存區解除配置核對清單

獨立磁碟儲存區基本要求	
—	如果您是使用可切換磁碟儲存區，則在解除配置叢集資源群組之前，直立式主機應該切換至作為 SPCN 擁有者的節點。您可以使用起始切換 (QcstInitiateSwitchOver) API 或變更叢集資源群組主要節點 (CHGCRGPRI) 指令，將 CRG 移回到 SPCN 擁有者。如果未執行此步驟，將無法標示該系統專用的直立式主機。
—	如果您計劃移除獨立磁碟儲存區群組的子集，或移除可切換裝置中的最後一個獨立磁碟儲存區，則必須先結束 CRG。請使用「結束叢集資源群組 (ENDCRG)」指令。
—	如果您想要刪除參與叢集的獨立磁碟儲存區，強烈建議您先刪除裝置叢集資源群組 (CRG)。如需詳細資訊，請參閱第 116 頁的『刪除 CRG』。 您還可以使用「移除 CRG 裝置項目 (RMVCRGDEVE)」指令，從 CRG 移除獨立磁碟儲存區的配置物件。
—	從叢集可切換裝置中移除獨立磁碟儲存區的配置物件之後，即可刪除獨立磁碟儲存區。
—	完成下列作業，來刪除獨立磁碟儲存區的裝置說明： <ol style="list-style-type: none"> 1. 在指令行介面上輸入 WRKDEV DEV(*ASP)，再按 Enter 鍵。 2. 向下捲動頁面，直到您看到要刪除之獨立磁碟儲存區的裝置說明為止。 3. 依裝置說明的名稱選取「選項 4 (刪除)」，再按 Enter 鍵。

表 9. 叢集的叢集資源群組解除配置核對清單

叢集資源群組基本要求	
—	完成下列任一個步驟，來刪除叢集資源群組： <ol style="list-style-type: none"> 1. 如果節點上的叢集不在作用中，則在指令行介面上輸入 DLTCRG CRG(CRGNAME)。CRGNAME 是您要刪除之 CRG 的名稱。按 Enter 鍵。 2. 如果節點上的叢集處於作用中，則在指令行介面上輸入 DLTCRGCLU CLUSTER(CLUSTERNAME) CRG(CRGNAME)。CLUSTERNAME 是叢集的名稱。CRGNAME 是您要刪除之 CRG 的名稱。按 Enter 鍵。

管理節點

在 i5/OS 高可用性環境中的系統及邏輯分割區，都稱為節點。您可以執行數種專用於節點的管理作業。

顯示節點內容：

您可以使用「叢集資源服務」圖形介面，顯示及管理配置為高可用性環境成員的節點的相關內容。

若要顯示節點內容，請完成下列作業：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 <http://mysystem:2001>，其中 mysystem 是系統的主電腦名稱。

2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在**叢集資源服務**頁面上，選取**使用叢集節點**作業，以顯示叢集中的節點清單。
5. 在**節點**標籤上，按一下**選取動作**功能表並選取**內容**。按一下**執行**。這會顯示「節點內容」頁面。
 - 「一般」頁面會顯示該節點的節點名稱及系統 IP 位址。
 - 「叢集」頁面顯示下列資訊：
 - 叢集介面 IP 位址，叢集作業使用它們來與叢集中的其他節點通訊。
 - 可能的節點版本，指定叢集中目前彼此互相通訊的節點所使用的版本及修正層次。
 - 顯示在選取的叢集中配置的裝置網域。如果在清單中選取裝置網域，則會同時顯示屬於所選裝置網域的節點。

停止節點:

停止或結束節點，會結束該節點上的叢集作業及叢集資源服務。

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在**節點**標籤上，選取要停止的節點。
5. 按一下**選取動作**功能表，然後選取**停止**。在指定節點上順利啟動叢集資源服務時，節點狀態就會設為「已停止」。

相關資訊

結束叢集節點 (ENDCLUNOD) 指令

結束叢集節點 (QcstEndClusterNode) API

移除節點:

- | 如果要執行節點升級，或節點已不需要參與 i5/OS 高可用性環境，則可能需要從叢集中移除該節點。

若要從現有的叢集中移除節點，請遵循下列步驟：

- | 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- | 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- | 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- | 4. 在**叢集資源服務**頁面上，選取**使用叢集節點**作業，以顯示叢集中的節點清單。
- | 5. 在「節點」頁面上，選取**選取動作**功能表，然後選取**移除**。
- | 6. 在「移除叢集節點確認」視窗中，按一下**是**。

相關工作

第 142 頁的『解除配置地理鏡映』

如果再也不想要對特定磁碟儲存區或磁碟儲存區群組使用地理鏡映的功能，您可以選取**解除配置地理鏡映**。如果您解除配置地理鏡映，系統便會停止地理鏡映，並在鏡映副本站台的節點上刪除磁碟儲存區的鏡映副本。

相關資訊

移除叢集節點項目 (RMVCLUNODE) 指令

移除叢集節點項目 (QcstRemoveClusterNodeEntry) API

從裝置網域中移除節點:

裝置網域是共用裝置資源的叢集中之節點的子集。

重要:

從裝置網域中移除節點時，請小心。如果您從裝置網域中移除節點，而該節點是任何獨立磁碟儲存區的現行主要存取點，則移除此節點之後，路那些獨立的磁碟儲存區會保留下來。這表示裝置網域中的其餘節點無法再存取那些獨立磁碟儲存區。

從裝置網域中移除節點之後，如果有一或多個現有的叢集節點仍然屬於這個相同的裝置網域，則該節點無法再新增回到相同的裝置網域。若要將節點新增回裝置網域，您必須：

1. 刪除要新增到裝置網域的節點目前所擁有的獨立磁碟儲存區。
2. 在節點上執行 IPL 以重新啟動系統。
3. 將節點新增到裝置網域。
4. 重建在「步驟 1」中刪除的獨立磁碟儲存區。

若要從裝置網域中移除節點，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取叢集資源服務。
4. 在叢集資源服務頁面上，選取使用叢集節點作業，以顯示叢集中的節點清單。
5. 在節點標籤上，選取選取動作功能表，並選取內容。請按一下執行。即會顯示「節點內容」表。
6. 在叢集作業標籤的裝置網域欄位中刪除節點名稱，並按一下確定。

相關工作

第 109 頁的『刪除叢集』

刪除叢集時，會在所有作用中叢集節點結束叢集資源服務，並從叢集中移除它們。

相關資訊

移除裝置網域項目 (RMVDEVDMNE) 指令

移除裝置網域項目 (QcstRemoveDeviceDomainEntry) API

管理叢集資源群組 (CRG)

叢集資源群組 (CRG) 可管理 i5/OS 高可用性環境中的回復資源。這些是一種叢集技術，可定義及控制發生中斷執行時，將資源切換至備份系統。

顯示 CRG 狀態:

1. 您可以在高可用性環境中監視叢集資源群組 (CRG) 的狀態。您可以使用這些狀態訊息，驗證 CRG 中的變更，或判定 CRG 的問題。

若要顯示 CRG 狀態，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取叢集資源服務。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取使用叢集資源群組，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，於「狀態」直欄中檢視 CRG 的現行狀態。

下列是 CRG 的可能狀態值：

表 10. CRG 的狀態值

可能值	說明
已啟動	目前已啟動 CRG。
已停止	目前已停止 CRG。
不確定	高可用性解決方案內的這個 CRG 的相關資訊可能不精確。利用復原動作呼叫 CRG 跳出程式，但無法順利完成時，便會發生此狀態。
已還原	CRG 已還原在其節點上，但未複製至叢集中的其他節點。在節點上啟動叢集時，CRG 將與其他節點同步化，而且其狀態會設為非作用中。
非作用中	在節點上，CRG 的叢集資源服務是非作用中。節點可能已失敗、節點可能已結束，或該節點上的 CRG 工作可能不在執行中。
刪除中	正在從叢集中刪除 CRG。
變更中	正在變更 CRG。當順利完成變更後，CRG 會重設為先前的狀態。
停止	正在停止 CRG。
新增中	正在新增 CRG 至叢集。
啟動中	正在啟動 CRG。
切換中	CRG 正在切換至另一個節點。
正在新增節點	正在新增節點至叢集。當順利新增節點後，CRG 會重設為先前的狀態。
正在移除節點	正在從 CRG 中移除節點。當順利移除節點後，CRG 會重設為先前的狀態。
正在變更節點狀態	目前正在變更 CRG 的回復網域中的節點狀態。

停止 CRG:

叢集資源群組 (CRG) 可管理 i5/OS 高可用性環境中的回復資源。這些資源是一種叢集技術，這種叢集技術會定義及控制發生中斷執行時將回復資源切換至備份系統。

您可以停止 CRG，以結束高可用性環境中的自動失效接手功能。例如，您可能正在 CRG 所定義的其中一個系統上執行 IPL。

若要停止 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取叢集資源服務。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，選取要停止的 CRG。
6. 在**選取動作**功能表中，選取**停止**，然後按一下**執行**。

相關資訊

結束叢集資源群組 (ENDCRG) 指令

結束叢集資源群組 (QcstEndClusterResourceGroup) API

刪除 CRG:

您可以使用「叢集資源服務」介面來刪除叢集資源群組。

若要刪除 CRG，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
5. 在「叢集資源群組」頁面上，選取要刪除的 CRG。
6. 在**選取動作**功能表中，選取**刪除**，然後按一下**執行**。
7. 在「刪除叢集資源群組」確認視窗中，選取**是**。

相關資訊

從叢集中刪除叢集資源群組 (DLTCRGCLU) 指令

刪除叢集資源群組 (QcstDeleteClusterResourceGroup) API

I 建立可切換裝置:

I 除了獨立磁碟儲存區裝置之外，還有數個其他裝置支援高可用性。裝置 (如乙太網路線路、光學裝置及網路伺服器) 現在可以是高可用性解決方案的一部分。

I 裝置叢集資源群組包含可切換裝置的清單。清單中的每一個裝置識別可切換獨立磁碟儲存區或另一種類型的可切換裝置，如磁帶機、線路說明、控制器及網路伺服器。當發生執行中斷時，整個裝置集合會切換至備份節點。在切換或失效接手過程中，您也可以轉接裝置。

I 若要建立可切換裝置，請完成下列步驟：

- I 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- I 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- I 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- I 4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
- I 5. 在「叢集資源群組」頁面上，按一下想要新增現有可切換裝置的裝置叢集資源群組旁邊的快速功能表圖示，並從快速功能表中選取**新增現有裝置**。
- I 6. 在「新增可切換裝置清單」中，按一下**新增**。
- I 7. 在「新增可切換裝置」視窗中，填寫可切換裝置的配置物件類型及物件名稱。按一下**確定**，以新增可切換裝置至清單。例如，如果新增可切換乙太網路線路，請在清單中選取「乙太網路線路」。
- I 8. 按一下清單視窗上的**確定**，將新的裝置新增至裝置叢集資源群組。

變更 CRG 的回復網域:

回復網域會控制叢集資源群組 (CRG) 中定義的節點子集的回復動作。

I 若要變更裝置叢集資源群組、應用程式叢集資源群組或資料叢集資源群組的回復網域，請遵循下列步驟：

- I 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- I 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- I 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
- I 4. 在「叢集資源服務」頁面上，選取**使用叢集資源群組**，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。

- 1 5. 在「叢集資源群組」頁面上，選取您要變更的 CRG。
- 1 6. 從選取動作功能表，選取內容並按一下執行。
- 1 7. 按一下「回復網域」頁面，以變更回復網域的現有值。在此頁面上，您可以變更叢集回復網域內節點的角色，以及新增及移除回復網域中的節點。若為裝置叢集資源群組，您也可以變更回復網域中節點的站台名稱及資料埠 IP 位址。

相關資訊

新增叢集資源群組節點項目 (ADDCRGNODE) 指令

變更叢集資源群組 (CHGCRG) 指令

移除叢集資源群組節點項目 (RMVCRGNODE) 指令

新增節點至回復網域 (QcstAddNodeToRcvyDomain) API

變更叢集資源群組 (QcstChangeClusterResourceGroup) API

從回復網域中移除節點 (QcstRemoveNodeFromRcvyDomain) API

1 建立站台名稱及資料埠 IP 位址:

1 如果您是使用地理區鏡映，則裝置叢集資源群組的回復網域節點中定義的節點必須具有資料埠 IP 位址及站台名稱。

1 站台名稱與裝置叢集資源群組的回復網域中的節點相關聯，只適用於地理鏡映。當配置高可用性的地理鏡映環境時，不同站台中的每一個節點必須指派給不同的站台名稱。

1 若要對回復網域中的節點建立資料埠 IP 位址及站台名稱，請遵循下列步驟：

- 1 1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
- 1 2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
- 1 3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取叢集資源服務。
- 1 4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下使用叢集資源群組作業，以顯示叢集中的叢集資源群組清單。
- 1 5. 在「叢集資源群組」標籤上，按一下裝置叢集資源群組旁邊的快速功能表圖示，然後選取內容。
- 1 6. 在「回復網域」頁面上，選取編輯。
- 1 7. 若要使用現有的資料埠 IP 位址，請從清單中選取它，然後按一下確定。若要新增資料埠 IP 位址，請按一下新增。在「新增資料埠 IP 位址」視窗中，輸入 IP 位址。
- 1 8. 在「編輯」視窗中，您可以指定「站台」名稱。

管理失效接手中斷執行事件

通常，節點中斷執行會產生失效接手，但其他原因也可能產生失效接手。不同系統或使用者有可能造成失效接手狀況。

僅影響單一叢集資源群組 (CRG) 的問題可能會對該 CRG 產生失效接手，但不會對任何其他 CRG 產生失效接手。

1 叢集內可以發生四種中斷執行種類。這些事件有些是真正的失效接手情況，在這些情況中，節點正中斷執行，而其他事件則需要調查，以判斷原因及適當的回應。下列表格說明這些中斷執行種類的每一個、落入該類型的中斷執行事件的類型，以及為了回復而應該採取的適當回復動作。

種類 1 中斷執行：節點中斷執行導致失效接手

1 發生節點層次失效接手，導致下列情況發生：

- 1 • 對於每一個 CRG，主要節點會標示為非作用中，並且成為最後一個備份節點。

| • 第一個備份節點成為新主要節點。

| 失效接手依此順序發生：

- | 1. 所有裝置 CRG
- | 2. 所有資料 CRG
- | 3. 所有應用程式 CRG

| **附註：**

- | 1. 如果任何 CRG 的失效接手偵測到沒有任何備份節點作用中，則 CRG 的狀態會設為不確定，而且 CRG 回復網域不會變更。
- | 2. 如果所有叢集資源服務失敗，則叢集資源服務所管理的資源 (CRG) 會經歷失效接手程序。

| 表 11. 種類 1 中斷執行：節點中斷執行導致失效接手

失效接手中斷執行事件
發出 ENDTCP(*IMMED 或 *CNTRLD，有時間限制)。
發出 ENDSYS (*IMMED 或 *CNTRLD)。
發出 PWRDWSYS (*IMMED 或 *CNTRLD)。
當叢集資源服務在系統作用中時，按下了起始程式載入 (IPL) 按鈕。
在 CRG 回復網域的主要節點上呼叫了「結束叢集節點」(API 或指令)。
在 CRG 回復網域的主要節點上呼叫了「移除叢集節點」(API 或指令)。
發出 HMC 延遲關閉分割區電源或畫面選項 7。
發出 ENDSBS QSYSWRK(*IMMED 或 *CNTRLD)。
發出 QCSTCTL 工作的「取消工作」(*IMMED 或 *CNTRLD，有時間限制)。
發出 QCSTCRGM 工作的「取消工作」(*IMMED 或 *CNTRLD，有時間限制)。

種類 2 中斷執行：節點中斷執行導致分割

| 這些中斷執行導致下列情況：

- | • 未透過叢集傳訊來通訊的節點狀態會設為「分割」狀態。如需分割的相關資訊，請參閱叢集分割。
- | • 叢集分割中主節點不是分割成員的所有節點，將結束作用中叢集資源群組。

| **附註：**

- | 1. 如果節點真的失敗但僅被偵測為分割問題，而且失敗節點為主節點，您會失去該節點上所有資料及應用程式服務且不自動啟動失效接手。
- | 2. 您必須宣告節點失敗，或重新啟用節點並在該節點上重新開始進行叢集作業。如需詳細資訊，請參閱將分割的節點變更為失敗。

| 表 12. 種類 2 中斷執行：節點中斷執行導致分割

失效接手中斷執行事件
發生 CEC 硬體中斷執行 (例如，CPU)。
發生作業系統軟體機器檢查。
發生 HMC 立即關閉電源或畫面選項 8。
發出 HMC 分割重新啟動或畫面選項 3。
發生 CEC 斷電。

種類 3 中斷執行：CRG 錯誤導致失效接手

- | 當 CRG 錯誤導致失效接手時，會發生下列情況：
- | • 如果僅單一 CRG 受到影響，則會在個別 CRG 上發生失效接手。這是因為 CRG 彼此獨立。
- | • 如果有人取消數個叢集資源工作，以便數個 CRG 同時受到影響，則不會在 CRG 執行已協調的失效接手。
- | • 每一個 CRG 中的主要節點會標示為「非作用中」，並成為最後一個備份節點。
- | • 第一個備份節點成為新主節點。
- | • 如果沒有作用中備份節點，則 CRG 的狀態會設為「不確定」，而且回復網域仍保持不變。

表 13. 種類 3 中斷執行：CRG 錯誤導致失效接手

失效接手中斷執行事件
CRG 工作有軟體錯誤，導致它異常結束。
應用程式 CRG 的應用程式跳出程式失敗。

種類 4 中斷執行：通訊中斷執行導致分割

- | 此種類與種類 2 類似。發生這些事件：
- | • 未透過叢集傳訊來通訊的節點狀態會設為「分割」狀態。如需分割的相關資訊，請參閱叢集分割。
- | • 所有節點及節點上的叢集資源服務仍可運作，但是並非所有節點都能互相通訊。
- | • 叢集已分割，但是每一個 CRG 的主要節點仍提供服務。
- | 此分割狀態的正常回復應該是修復導致叢集分割的通訊問題。叢集將解決分割狀態，不需任何額外的介入。
- | **註：**如果您想要 CRG 失效接手至新的主要節點，請在舊的主要節點標示為失敗，確定該節點未使用資源。如需詳細資訊，請參閱將分割的節點變更為失敗。

表 14. 種類 4 中斷執行：通訊中斷執行導致分割

失效接手中斷執行事件
在叢集活動訊號 IP 位址上發生通訊配接卡、線路或路由器故障。
ENDTCPIFC 正在影響叢集節點上的所有叢集活動訊號 IP 位址。

CRG 作用中時中斷執行

- | • 如果 CRG 為「作用中」，而且失敗節點不是主要節點，則會發生下列情況：
- | – 失效接手會更新 CRG 回復網域中失敗回復網域成員的狀態。
- | – 如果失敗節點是備份節點，則會重新排序備份節點清單，以便作用中節點位於清單開頭。
- | • 如果 CRG 為「作用中」，而且回復網域成員是主要節點，則系統執行的動作視發生的中斷執行類型而定。
- | – 種類 1 中斷執行：節點中斷執行導致失效接手
- | – 種類 2 中斷執行：節點中斷執行導致分割
- | – 種類 3 中斷執行：CRG 錯誤導致失效接手
- | – 種類 4 中斷執行：通訊中斷執行導致分割

CRG 非作用中時中斷執行

- | 當 CRG 發生中斷執行時，發生下列情況：
- | • 叢集資源群組的回復網域中失敗節點的成員資格狀態會變更為「非作用中」或「分割」狀態。

- 節點角色不會變更，而且備份節點不會自動重新排序。
- 當呼叫啟動叢集資源群組 (STRCRG) 指令或啟動叢集資源群組(QcstStartClusterResourceGroup) API 時，會依「非作用中 CRG」重新排序備份節點。

註: 如果主要節點不是作用中，「啟動叢集資源群組 API」將失敗。您必須發出變更叢集資源群組 (CHGCRG) 指令或變更叢集資源群組 (QcstChangeClusterResourceGroup) API，將作用中節點指定為主要節點，然後重新呼叫「啟動叢集資源群組 API」。

管理叢集管理網域

建立叢集管理網域及新增適當的受監視資源項目 (MRE) 之後，叢集管理者應監視管理網域中的活動，以確定受監視資源保持一致。您可以使用「叢集資源服務」圖形介面，管理及監視叢集管理網域。

這個圖形介面可讓您列出 MRE，以及每一個資源的廣域狀態。選取 MRE 後，可顯示詳細資訊。此資訊包括與 MRE 相關的每一個屬性的廣域值，以及屬性是否與網域保持一致或不一致的指示。如果受監視資源的廣域狀態不一致，則管理者應採取必要步驟來判定資源不一致的原因、更正問題，以及重新同步化資源。

如果資源不一致的原因是一或多個節點的更新失敗，則會保留 MRE 資訊，以協助您判定失敗的原因。在發生失敗的節點上，會在 MRE 中記載一則訊息，說明更新失敗的原因。在其他節點上，會在內部記載一則參考訊息，告知您發生失敗，以及更新失敗的節點清單。您可以透過「叢集資源服務」圖形介面或呼叫擷取受監視資源資訊 (QfpadRtvMonitoredResourceInfo) API，來取得這些訊息。失敗訊息也會記載於對等 CRG 工作的工作日誌中。

判定不一致的原因之後，可在發生失敗的節點上執行更新作業，或先結束再重新啟動管理網域，藉以重新同步化資源。例如，如果您在管理網域的某一節點上變更了使用者設定檔的 UID，但其中一個節點上的另一個使用者設定檔已經使用了您所指定的 UID，則使用者設定檔的 MRE 就會不一致。如果再將 UID 的值變更為管理網域中另一個使用者設定檔未使用的值，則叢集管理網域會在所有節點上進行此變更，並將使用者設定檔 MRE 的廣域狀態設為一致。您不需要採取任何進一步動作來重新同步化使用者設定檔 MRE。

在部份情況下，您必須結束並重新啟動叢集管理網域 CRG，才能將不一致的資源重新同步化。比方說，如果變更 MRE 關聯的使用者設定檔 UID，但在管理網域的其他叢集節點上，有工作啟動了該使用者設定檔，則與該使用者設定檔相關的 MRE 廣域值就會設為不一致，因為在工作啟動該使用者設定檔的節點上，變更作業失敗。為了更正此狀況，您必須等到工作結束，然後結束叢集管理網域。重新啟動管理網域時，會使用每一個屬性的不一致廣域值，將資源變更為一致狀態。

如果在網域的任何節點上刪除、重新命名或移除資源，受監視資源的廣域狀態一律設為失敗。如果是這種情況，則應移除 MRE，因為叢集管理網域不會再將資源同步化。

在叢集管理網域的任何系統上還原受監視資源時，只要代表叢集管理網域的對等 CRG 作用中，就會將資源重新同步化，設為叢集管理網域中目前已知的廣域值。

下列還原指令會造成系統物件重新同步化：RSTLIB、RSTOBJ、RSTUSRPRF 及 RSTCFG。此外，RSTSYSINF 及 UPDSYSINF 也會造成系統值及網路屬性的重新同步化。若要在執行 RSTSYSINF 或 UPDSYSINF 指令後重新同步化系統環境變數，則必須先結束代表叢集管理網域的對等 CRG，然後重新啟動。

如果要將受監視資源還原成之前的狀態，請移除代表要還原資源的 MRE。然後，在還原資源之後，從還原作業已完成的系統新增資源的 MRE。叢集管理網域會利用已還原資源的值，將網域中的受監視資源同步化。

若要監視叢集管理網域，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。

3. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
4. 在**管理網域**標籤上，選取**新建管理網域**。
5. 在「新建管理網域」頁面上，指定叢集管理網域的相關資訊。

停止叢集管理網域:

叢集管理網域提供 i5/OS 高可用性解決方案中資源的環境回復。您可能需要停止叢集管理網域，以暫時結束受監視資源的同步化。

叢集管理網域會在停止後變成非作用中。當叢集管理網域非作用中時，所有受監視資源都會被視為不一致，因為不會同步化這些受監視資源的變更。雖然會繼續追蹤受監視資源的變更，但不會變更廣域值，且變更不會傳送至管理網域的其餘部份。當叢集管理網域非作用中時，對任何受監視資源所做的所有變更，都會在叢集管理網域重新啟動時，於所有作用中節點上進行同步化。

註: 叢集管理網域及其相關的跳出程式是 IBM 提供的物件。不能使用 `QcstChangeClusterResourceGroup` API 或 `CHGCRG` 指令來變更它們。進行這些變更，會造成無法預期的結果。

若要停止叢集管理網域，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
4. 在「管理網域」頁面上，選取叢集管理網域。
5. 從**選取動作**功能表中，選取**停止**。
6. 在「停止管理網域確認」畫面上，按一下**是**。

相關資訊

結束叢集管理網域 (ENDCAD) 指令

刪除叢集管理網域:

您可以使用「叢集資源服務」介面，刪除叢集管理網域。刪除叢集管理網域，會結束同步化叢集管理網域所定義的受監視資源。

若要刪除叢集管理網域，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
4. 在「管理網域」頁面上，選取叢集管理網域。
5. 在**選取動作**功能表中，選取**刪除**。
6. 在「刪除管理網域確認」頁面上，按一下**是**。

變更叢集管理網域的內容:

使用「叢集資源服務」圖形介面，可以將內容變更爲現有叢集管理網域。這些內容可控制叢集管理網域中所定義的受監視資源項目的同步化。

若要變更叢集管理網域的內容，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。

3. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
4. 在「管理網域」頁面上，選取叢集管理網域。
5. 從**選取動作**功能表中，選取**內容**。
6. 在「內容」頁面上，可以變更下列叢集管理網域資訊：
 - 在**名稱**欄位中，輸入叢集管理網域的名稱。名稱不能超過 10 個字元。
 - 在**同步化選項**欄位中，指定在節點加入叢集管理網域時的同步化行爲。只有當叢集爲第 6 版以上時，才會啓用此欄位。可能值如下：

前次變更選項 (預設)

如果對受監視資源的所有變更都要套用至叢集管理網域，請選取這個選項。當節點加入作用中叢集管理網域時，除非對作用中網域中的資源做了更新的變更，否則，對非作用中的已加入節點上的受監視資源所做的任何變更，將套用至該網域中其他作用中節點上的受監視資源。對受監視資源所做的最新變更會套用至所有作用中節點上的資源。

作用中網域選項

如果只容許變更作用中節點的受監視資源，請選取這個選項。當節點加入叢集管理網域時，會捨棄對非作用中節點上的受監視資源所做的變更。「作用中網域」選項不會套用至網路伺服器儲存體空間 (*NWSSTG) 或網路伺服器配置 (*NWSCFG)。這些資源的同步處理一律依據前次所做的變更。

- 從**管理網域中的節點**清單中，可以選取**新增**將節點新增至叢集管理網域，也可以選取**移除**從網域中移除節點。

管理受監視資源項目:

「叢集資源服務」圖形介面可讓您管理叢集管理網域中的受監視資源項目。叢集管理網域可確保對這些受監視資源所做的變更，會在高可用性環境中的每一個節點上保持一致。

使用受監視資源項目狀態:

「叢集資源服務」圖形介面提供叢集管理網域內受監視資源項目的狀態訊息。

將 MRE 新增至叢集管理網域之後，會在所有管理網域節點上監視此資源的變更，因此資源屬性值在叢集管理網域的節點上都會同步。同步化行爲取決於幾個因素：

- 叢集狀態
- 叢集管理網域的狀態
- 節點狀態
- 資源的特定動作

若要使用受監視資源項目狀態，請完成下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
5. 在「管理網域」頁面上，按一下叢集管理網域旁邊的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源類型**。

註：唯有當您要管理的節點是叢集管理網域的一部分時，才能使用**使用受監視資源類型**動作。會顯示受監視資源類型的現行清單。

6. 在「使用受監視資源類型」頁面上，按一下資源類型旁邊的快速功能表圖示，並選取**屬性**。

7. 即會顯示「受監視資源項目」的「屬性」清單。「廣域狀態」直欄會顯示此屬性在作用中叢集管理網域內的現行狀態。

這些值可決定受監視資源在叢集中的狀態：

廣域值 預期資源在所有管理網域節點上都要有的每個受監視屬性值。所有作用中節點的廣域值都相同，而且代表已與網域同步的前次變更。

整體狀態

叢集管理網域中的資源狀態，以及資源是否完整同步。可能的廣域狀態值如下：

一致 系統所監視的所有資源屬性值，與叢集管理網域中所有作用中節點上的值相同。在叢集、叢集管理網域及所有節點都運作而且作用於叢集的一般作業環境中，會發生此狀態。在此環境中，受監視資源值的所有變更都會傳送至叢集管理網域的其他所有節點。此處理與原始變更並不同步，但是可以讓已登記資源在管理網域中具有一致的值。在此情況下，廣域狀態會是「一致」、已順利變更每個節點，而且每個節點上的資源值都會符合資源的廣域值。

不一致 在叢集管理網域內的所有作用中節點上，系統監視的所有資源屬性值皆不相同。會記載一則訊息，說明狀態為「不一致」的原因。例如，如果在叢集管理網域未作用時變更受監視資源，則受監視資源狀態會是「不一致」。

擱置中 正在叢集管理網域中同步化受監視屬性的值。

已新增 受監視資源項目已新增至叢集管理網域，但尚未同步化。

已結束 因為已結束叢集管理網域，而且不再處理資源的變更，所以受監視資源處於不明狀態。叢集管理網域結束時，所有目前設為「一致」的 MRE 的廣域狀態都會設為「已結束」。

失敗 資源不再由叢集管理網域進行監視，因此應該移除 MRE。在叢集管理網域正在同步化資源時，不建議使用特定資源動作。如果 MRE 代表的資源是系統物件，則應該先移除 MRE，再將此資源刪除、重新命名或移動至不同的檔案庫。如果將資源刪除、重新命名或移動至不同的檔案庫，則 MRE 的廣域狀態會是「失敗」，而且之後在所有節點上進行的所有資源變更都不會傳送至叢集管理網域的所有節點中。

還原叢集管理網域內節點上的受監視資源時，受監視資源的值會變更回符合叢集管理網域所同步化的廣域值。

移除受監視資源項目：

受監視資源項目 (MRE) 是目前在高可用性環境內使用的資源，並且會透過叢集管理網域來監視它們是否發生變更。當不再需要監視 MRE 時，您可能想要移除它們。您可以使用「叢集資源服務」圖形介面，移除受監視資源項目 (MRE)。

若要移除受監視資源項目，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
5. 在「管理網域」頁面上，按一下叢集管理網域旁邊的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源類型**。

註：唯有當您要管理的節點是叢集管理網域的一部分時，才能使用**使用受監視資源類型**動作。會顯示受監視資源類型的現行清單。

6. 在受監視資源類型的清單中，按一下受監視資源類型旁邊的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源項目**。會顯示 MRE 物件清單。
7. 按一下您要移除的 MRE 物件旁邊的快速功能表圖示，然後選取**移除受監視資源項目**。
8. 在「移除 MRE 物件確認」視窗中，按一下**是**。會從叢集管理網域中移除受監視資源項目。

相關資訊

移除管理網域 MRE (RMVCADMRE) 指令

移除受監視資源項目 (QfpadRmvMonitoredResourceEntry) API

列出受監視資源類型:

受監視資源類型是系統物件，例如使用者設定檔及環境變數，可以由叢集管理網域來監視。您可以列出目前在叢集管理網域中指定的受監視資源類型。

若要列出受監視資源類型，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
5. 在「管理網域」頁面上，按一下叢集管理網域旁邊的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源類型**。

註：唯有當您要管理的節點是叢集管理網域的一部分時，才能使用**使用受監視資源類型**動作。會顯示受監視資源類型的現行清單。

6. 對選取的受監視資源類型執行必要的動作：
 - 使用受監視資源屬性
 - 新增受監視資源項目

列出受監視資源項目:

受監視資源項目是已在叢集管理網域中定義的資源，例如使用者設定檔及環境變數。您可以使用「叢集資源服務」圖形介面，列出目前定義在叢集管理網域的受監視資源項目。

若要列出受監視資源項目，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
5. 在「管理網域」頁面上，按一下叢集管理網域旁邊的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源類型**。

註：唯有當您要管理的節點是叢集管理網域的一部分時，才能使用**使用受監視資源類型**動作。會顯示受監視資源類型的現行清單。

6. 在受監視資源類型的清單中，按一下受監視資源類型旁邊的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源項目**。
7. 檢視及使用已登記的受監視資源項目的清單。

選取要監視的屬性:

新增受監視資源項目之後，您可以選取與該資源相關且要由叢集管理網域監視的屬性。

若要選取要監視的受監視資源項目 (MRE) 屬性，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
5. 在「管理網域」頁面上，按一下叢集管理網域旁邊的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源類型**。

註：唯有當您要管理的節點是叢集管理網域的一部分時，才能使用**使用受監視資源類型**動作。會顯示受監視資源類型的現行清單。

6. 在受監視資源類型清單中，按一下受監視資源類型旁的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源項目...**。即會顯示 MRE 物件清單。
7. 按一下 MRE 物件 (如使用者設定檔或系統值) 旁的快速功能表圖示，然後選取**使用屬性**，即會顯示「MRE 屬性清單」。
8. 在「MRE 屬性清單」視窗中，選取要監視的屬性，然後按一下**關閉**。比方說，如果要監視乙太網路線路說明中的資源名稱屬性變更，可以選取資源名稱作為屬性。

相關工作

第 96 頁的『新增受監視資源項目』

您可以將受監視資源項目 (MRE) 新增至叢集管理網域。受監視資源項目定義重要資源，以便對這些資源所做的變更能在高可用性環境中保持一致。

可監視的屬性：

受監視資源項目可以新增至各種資源類型的叢集管理網域。此主題列出可以監視每個資源類型的屬性。

資源類型

- 類別 (*CLS)
- | • 乙太網路線路說明 (*ETHLIN)
- 獨立磁碟儲存區裝置說明 (*ASPDEV)
- 工作說明 (*JOBDEV)
- 網路屬性 (*NETA)
- | • 連線安全的網路伺服器配置 (*NWSCFG)
- | • 遠端系統的網路伺服器配置 (*NWSCFG)
- | • 服務處理器的網路伺服器配置 (*NWSCFG)
- | • iSCSI 連線的網路伺服器說明 (*NWSD)
- | • 整合網路伺服器的網路伺服器說明 (*NWSD)
- | • 網路伺服器儲存體空間 (*NWSSTG)
- | • 網路伺服器主電腦配接卡裝置說明 (*NWSHDEV)
- | • 光學裝置說明 (*OPTDEV)
- | • 子系統說明 (*SBSD)
- 系統環境變數 (*ENVVAR)
- 系統值 (*SYSVAL)
- | • 磁帶機說明 (*TAPDEV)
- | • 記號環線路說明 (*TRNLIN)

- TCP/IP 屬性 (*TCPA)
- 使用者設定檔 (*USRPRF)

表 15. 可監視類別的屬性

屬性名稱	說明
CPUTIME	CPU 時間上限
DFTWAIT	預設等待時間
MAXTHD	最大執行緒
MAXTMPSTG	暫時儲存體上限
RUNPTY	執行優先順序
TEXT	文字說明
TIMESLICE	時間片段

表 16. 可監視乙太網路線路說明的屬性

屬性名稱	說明
ASSOCPORT	關聯的埠資源名稱
AUTOCRTCTL	自動建立控制器
AUTODLTCTL	自動刪除控制器
CMNRCYLMT	回復限制
COSTBYTE	每個位元組的相對成本，用於傳送及接收線路上的資料
COSTCNN	在線路上進行連接的相對成本
DUPLEX	雙工
GENTSTFRM	產生測試訊框
GRPADR	群組位址
LINESPEED	線路速度
MAXFRAME	訊框大小上限
MAXCTL	控制器上限
MSGQ	訊息佇列
ONLINE	IPL 時連線
PRPDLY	傳送延遲
RSRCNAME	資源名稱
SECURITY	實體線路的安全層次
SSAP	來源服務存取點 (SSAP) 資訊清單
TEXT	文字說明
USRDFN1	第一個使用者定義的
USRDFN2	第二個使用者定義的
USRDFN3	第三個使用者定義的
VRYWAIT	轉接等待

表 17. 可監視獨立磁碟儲存區裝置說明的屬性

屬性名稱	說明
MSGQ	訊息佇列

表 17. 可監視獨立磁碟儲存區裝置說明的屬性 (繼續)

屬性名稱	說明
RDB	關聯式資料庫
RSRCNAME	資源名稱
TEXT	文字說明

表 18. 可監視工作說明的屬性

屬性名稱	說明
ACGCDE	帳戶碼
ALWMLTTHD	容許多個執行緒
DDMCNV	DDM 交談
DEVRCYACN	裝置回復動作
ENDSEV	結束嚴重性
HOLD	保留在工作佇列
INLASPGRP	起始 ASP 群組
INQMSGRPY	查詢訊息回覆
JOBMSGQFL	工作訊息佇列已滿動作
JOBMSGQMX	工作訊息佇列大小上限
JOBPTY	工作優先順序 (在 JOBQ 上)
JOBQ	工作佇列
LOG	訊息日誌
LOGCLPGM	記載 CL 程式指令
OUTPTY	輸出優先順序 (在 OUTQ 上)
OUTQ	輸出佇列
PRTDEV	列印裝置
PRTTXT	列印文字
RQSDTA	要求資料或指令
RTGDTA	遞送資料
SPLFACN	排存檔動作
SWS	工作參數
SYNTAX	CL 語法檢查
TEXT	文字說明
TSEPOOL	時間片段結束儲存區
USER	使用者

表 19. 可監視網路屬性的屬性

屬性名稱	說明
ALWADDCLU	容許新增至叢集
DDMACC	DDM/DRDA 要求存取
NWSDOMAIN	網路伺服器網域
PCSACC	用戶端要求存取
附註：每個網路屬性都是視為它自己的受監視資源項目。因此，資源類型及屬性名稱會相同。	

表 20. 可監視服務處理器網路伺服器配置的屬性

屬性名稱	說明
EID	包圍物 ID
ENBUNICAST	啟用單點播送
INZSP	起始設定服務處理器
SPAUT	服務處理器權限
SPCERTID	服務處理器憑證 ID
SPINTNETA	服務處理器網際網路位址
SPNAME	服務處理器名稱
TEXT	文字說明

表 21. 可監視遠端系統網路伺服器配置的屬性

屬性名稱	說明
BOOTDEVID	開機裝置 ID
CHAPAUT	目標 CHAP 鑑別
DELIVERY	遞送方法
DYNBOOTOPT	動態開機選項
INRCHAPAUT	起始程式 CHAP 鑑別
RMTIFC	遠端介面
RMTSYSID	遠端系統 ID
SPNWSCFG	用來管理遠端伺服器的服務處理器網路伺服器配置
TEXT	文字說明

表 22. 可監視連線安全網路伺服器配置的屬性

屬性名稱	說明
IPSECRULE	IP 安全規則
TEXT	文字說明

表 23. 可監視整合網路伺服器網路伺服器說明的屬性

屬性名稱	說明
CFGFILE	配置檔
CODEPAGE	代表此網路伺服器所使用字集的 ASCII 字碼頁
EVTLOG	事件日誌
MSGQ	訊息佇列
NWSSTGL	儲存體空間鏈結
PRPDMNUSR	傳送網域使用者
RSRCNAME	資源名稱
RSTDDEVRSC	受限裝置資源
SHUTDTIMO	關機逾時
SYNCTIME	同步化日期及時間
TCPDMNNAME	TCP/IP 本端網域名稱

表 23. 可監視整合網路伺服器網路伺服器說明的屬性 (繼續)

屬性名稱	說明
TCPHOSTNAM	TCP/IP 主電腦名稱
TCPPORTCFG	TCP/IP 埠配置
TCPNAMSVR	TCP/IP 名稱伺服器系統
TEXT	文字說明
VRYWAIT	轉接等待
WINDOWSNT	Windows® 網路伺服器說明

表 24. 可監視 iSCSI 連線網路伺服器說明的屬性

屬性名稱	說明
ACTTMR	啟動計時器
CFGFILE	配置檔
CMNMSGQ	通訊訊息佇列
CODEPAGE	代表此網路伺服器所使用字集的 ASCII 字碼頁
DFTSECRULE	預設 IP 安全規則
DFTSTGPTH	預設儲存體路徑
EVTLOG	事件日誌
MLTPHGRP	多路徑群組
MSGQ	訊息佇列
NWSCFG	網路伺服器配置
NWSSTGL	儲存體空間鏈結
PRPDMNUSR	傳送網域使用者
RMVMEDPTH	抽取式媒體路徑
RSRCNAME	資源名稱
RSTDDEVRSRC	受限裝置資源
SHUTDTIMO	關機逾時
STGPTH	網路伺服器的 iSCSI 儲存體路徑
SYNCTIME	同步化日期及時間
TCPDMNNAME	TCP/IP 本端網域名稱
TCPHOSTNAM	TCP/IP 主電腦名稱
TCPNAMSVR	TCP/IP 名稱伺服器系統
TCPPORTCFG	TCP/IP 埠配置
TEXT	文字說明
VRTETHCTLP	虛擬乙太網路控制埠
VRTETHPTH	虛擬乙太網路路徑
VRYWAIT	轉接等待

表 25. 可監視網路伺服器儲存體空間的屬性

屬性名稱	說明
SIZE	大小
TEXT	文字說明

表 25. 可監視網路伺服器儲存體空間的屬性 (繼續)

屬性名稱	說明
TOTALFILES	檔案總計

表 26. 可監視網路伺服器主電腦配接卡裝置說明的屬性

屬性名稱	說明
CMNRCYLMT	回復限制
LCLIFC	關聯的本端介面
MSGQ	訊息佇列
ONLINE	IPL 時連線
RSRCNAME	資源名稱
TEXT	文字說明

表 27. 可監視光學裝置說明的屬性

屬性名稱	說明
MSGQ	訊息佇列
ONLINE	IPL 時連線
RSRCNAME	資源名稱
TEXT	文字說明

表 28. 可監視子系統說明的屬性

屬性名稱	說明
AJE	自動啟動工作項目
CMNE	IPL 時連線
JOBQE	工作佇列
MAXJOBS	工作數目上限
PJE	預先啟動工作項目
RMTLOCNAME	遠端位置名稱
RTGE	遞送登錄
SGNDSPF	登入顯示
SYSLIBLE	子系統檔案庫
TEXT	文字說明
WSNE	工作站名稱項目
WSTE	工作站類型項目

表 29. 可監視系統環境變數的屬性

可以監視所有 *SYS 層次環境變數。屬性及資源名稱都會與環境變數的名稱相同。
附註：每個環境變數都是視為它自己的受監視資源項目。因此，資源類型及屬性名稱會相同。

表 30. 可監視系統值的屬性

屬性名稱	說明
QACGLVL	帳戶層次

表 30. 可監視系統值的屬性 (繼續)

屬性名稱	說明
QACTJOBITP	容許岔斷工作
QALWOBJRST	防止任何人還原系統狀態物件或採用權限的物件
QALWUSRDMN	容許使用者網域物件
QASTLVL	輔助層次
QATNPGM	警示程式
QAUDCTL	審核控制
QAUDENDACN	審核異動日誌錯誤動作
QAUDFRCLVL	審核強制層次
QAUDLVL	審核層次
QAUDLVL2	審核層次延伸
QAUTOCFG	自動裝置配置
QAUTORMT	遠端控制器及裝置
QAUTOVRT	自動虛擬裝置配置
QCCSID	編碼字集 ID
QCFGMSGQ	線路、控制器及裝置的訊息佇列
QCHRID	用於顯示或列印資料的預設圖形字集及字碼頁
QCHRIDCTL	工作的字元 ID 控制
QCMNRCYLMT	自動通訊錯誤回復
QCNTYID	國家或地區 ID
QCRTAUT	新物件的權限
QCRTOBJAUD	審核新物件
QCTLSBSD	控制子系統或檔案庫
QCURSYM	貨幣符號
QDATFMT	日期格式
QDATSEP	日期分隔字元
QDBRCVYWT	完成重新啟動之前等待資料庫回復
QDECFMT	十進位格式
QDEVNAMING	裝置命名慣例
QDEVRCYACN	裝置回復動作
QDSCJOBITV	已斷線工作的逾時間隔
QDSPSGNINF	控制登入資訊的顯示
QENDJOBLMT	立即結束的最長時間
QFRCCVNRST	還原時強制轉換
QHSTLOGSIZ	歷程日誌檔案大小
QIGCCDEFNT	編碼字型名稱
QIGCFNTSIZ	編碼字型點大小
QINACTITV	非作用中工作逾時間隔
QINACTMSGQ	逾時間隔動作
QIPLTYPE	重新啟動類型
QJOBMSGQFL	工作訊息佇列已滿動作

表 30. 可監視系統值的屬性 (繼續)

屬性名稱	說明
QJOBMSGQMX	工作訊息佇列大小上限
QJOBMSGQSZ	工作訊息佇列起始大小 (以 KB 為單位)
QJOBMSGQTL	工作訊息佇列最大容量 (以 KB 為單位)
QJOBSPLA	工作排存控制區塊起始大小 (以位元組為單位)
QKBDBUF	鍵盤緩衝區
QKBDTYPE	鍵盤語言字集
QLANGID	預設語言 ID
QLIBLCKLVL	使用者工作檔案庫搜尋清單中的鎖定檔案庫
QLMTDEVSSN	限制裝置階段作業
QLMTSECOFR	限制安全主管裝置存取
QLOCALE	語言環境
QLOGOUTPUT	產生工作日誌的印表機輸出
QMAXACTLVL	系統的活動層次上限
QMAXJOB	系統上容許的工作數目上限
QMAXSGNACN	達到 QMAXSIGN 系統值所強制的限制時的系統回應
QMAXSIGN	允許的無效登入嘗試次數上限
QMAXSPLF	印表機輸出檔上限
QMLTTHDACN	多執行緒工作中的函數不是安全執行緒時
QPASTHRSVR	可用顯示站透過伺服器工作
QPRBFTR	問題日誌過濾程式
QPRBHLDITV	保留下限
QPRTDEV	預設印表機
QPRTKEYFMT	列印鍵格式
QPRTTXT	可以在清單及分隔頁底端列印的文字，最多 30 個字元
QPWDCHGBLK	密碼變更之間的最短時間
QPWDEXPITV	密碼的有效天數
QPWDEXPWRN	密碼有效期限警告間隔系統
QPWDLMTACJ	限制密碼中的相鄰數字使用
QPWDLMTCHR	限制密碼中的特定字元使用
QPWDLMTREP	限制密碼中的重複字元使用
QPWDLVL	密碼層次
QPWDMAXLEN	密碼中的字元數上限
QPWDMINLEN	密碼中的字元數下限
QPWDPOSDIF	控制新密碼中的字元位置
QPWDRQDDGT	新密碼中需要有數字
QPWDRQDDIF	控制密碼是否必須與先前的密碼不同
QPWDRULES	密碼規則
QPWDVLDPGM	密碼核准程式
QPWRDWNLMT	立即關閉的最長時間
QRCLSPLSTG	自動清除未用的印表機輸出儲存體

表 30. 可監視系統值的屬性 (繼續)

屬性名稱	說明
QRETSVRSEC	保留伺服器安全資料指示器
QRMTSIGN	遠端登入
QRMTSRVATR	遠端服務屬性
QSCANFS	掃描檔案系統
QSCANFCTL	掃描控制
QSCPFCONS	主控台問題發生次數
QSECURITY	系統安全層次
QSETJOBATR	設定工作屬性
QSFWERRLOG	軟體錯誤記載
QSHRMEMCTL	容許使用具有寫入功能的共用或已對映記憶體
QSPCENV	預設使用者環境
QSPLFACN	排存檔動作
QSRTSEQ	排序順序
QSRVDMP	未監視跳離訊息的服務日誌
QSSLCSL	Secure Sockets Layer 密碼規格清單
QSSLCSLCTL	Secure Sockets Layer 密碼控制
QSSLPCL	Secure Sockets Layer 通訊協定
QSTRUPGM	設定啟動程式
QSTMSG	顯示狀態訊息
QSYSLIBL	系統檔案庫清單
QTIMSEP	時間分隔字元
QTSEPOOL	指出互動式工作在達到時間片段結束時是否應該移動至其他主儲存區
附註：每個系統值都是視為它自己的受監視資源項目。因此，資源類型及屬性名稱會相同。	

表 31. 可監視磁帶機說明的屬性

屬性名稱	說明
ASSIGN	轉接時指派裝置
MSGQ	訊息佇列
ONLINE	IPL 時連線
RSRCNAME	資源名稱
TEXT	文字說明
UNLOAD	轉斷時卸載裝置

表 32. 可監視記號環說明的屬性

屬性名稱	說明
ACTLANMGR	啟動 LAN 管理程式
ADPTADR	本端配接卡位址
AUTOCRTCTL	自動建立控制器
AUTODLTCTL	自動刪除控制器

表 32. 可監視記號環說明的屬性 (繼續)

屬性名稱	說明
CMNRCYLMT	回復限制
COSTBYTE	每個位元組的相對成本，用於傳送及接收線路上的資料
COSTCNN	在線路上進行連接的相對成本
DUPLEX	雙工
ELYTKNRLS	提早釋放記號
FCNADR	功能位址
LINESPEED	線路速度
LINKSPEED	鏈結速度
LOGCFGCHG	記載配置變更
MAXCTL	控制器上限
MAXFRAME	訊框大小上限
MSGQ	訊息佇列
ONLINE	IPL 時連線
PRPDLY	傳送延遲
RSRCNAME	資源名稱
SECURITY	線路安全
SSAP	來源服務存取點 (SSAP) 資訊清單
TRNINFBDN	指標的記號環通知
TRNLOGLVL	TRLAN 管理程式記載層次
TRNMGRMODE	TRLAN 管理程式模式
TEXT	記號環線路的文字說明
USRDFN1	第一個使用者定義的
USRDFN2	第二個使用者定義的
USRDFN3	第三個使用者定義的
VRYWAIT	轉接等待

表 33. 可監視 TCP/IP 屬性的屬性

屬性名稱	說明
ARPTIMO	位址解析通訊協定 (ARP) 快取逾時
ECN	啟用明確壅塞通知 (ECN)
IPDEADGATE	IP 停用閘道偵測
IPDTGFWD	IP 資料封包轉遞
IPPATHMTU	路徑最大傳輸單位 (MTU) 探索
IPQOSBCH	IP QoS 資料封包批次
IPQOSENB	IP QoS 啟用
IPQOSTMR	IP QoS 計時器解析
IPRSBTIMO	IP 重組逾時
IPSRCRTG	IP 來源遞送
IPTTL	IP 存活時間 (跳躍點限制)
LOGPCLERR	記載通訊協定錯誤

表 33. 可監視 TCP/IP 屬性的屬性 (繼續)

屬性名稱	說明
NFC	網路檔案快取
TCPCLOTIMO	TCP 時間-等待逾時
TCPENNMSG	TCP 關閉連線訊息
TCPKEEPALV	TCP 保持作用中
TCPMINRTM	TCP 最小重新傳輸時間
TCPR1CNT	TCP R1 重新傳輸計數
TCPR2CNT	TCP R2 重新傳輸計數
TCPRCVBUF	TCP 接收緩衝區大小
TCPSNDBUF	TCP 傳送緩衝區大小
TCPURGPTR	TCP 緊急指標
UDPCKS	UDP 總和檢查
附註：每個 TCP/IP 屬性都是視為它自己的受監視資源項目。因此，資源類型及屬性名稱會相同。	

表 34. 可監視使用者設定檔的屬性

屬性名稱	說明
ACGCDE	帳戶碼
ASTLVL	輔助層次
ATNPGM	警示程式
CCSID	編碼字集 ID
CHRIDCTL	字元 ID 控制
CNTRYID	國家或地區 ID
CURLIB	現行檔案庫
DLVRY	遞送
DSPSGNINF	顯示登入資訊
GID	群組 ID 號碼
GRPAUT	群組權限
GRPAUTTYP	群組權限類型
GRPPRF	群組設定檔
HOMEDIR	起始目錄
INLMNU	起始功能表
INLPGM	要呼叫的起始程式
JOB	工作說明
KBDBUF	鍵盤緩衝
LANGID	語言 ID
LCLPDMGT	本端密碼管理
LMTCPB	限制功能
LMTDEVSSN	限制裝置階段作業
LOCALE	語言環境
MAXSTG	容許的儲存體上限
MSGQ	訊息佇列

表 34. 可監視使用者設定檔的屬性 (繼續)

屬性名稱	說明
OUTQ	輸出佇列
OWNER	擁有者
PASSWORD	使用者密碼
PRTDEV	列印裝置
PTYLMT	最高排程優先順序
PWDEXP	將密碼設為過期
PWDEXPITV	密碼有效期限間隔
SETJOBATR	語言環境工作屬性
SEV	嚴重性碼過濾程式
SPCAUT	特殊權限
SPCENV	特殊環境
SRTSEQ	排序順序
STATUS	狀態
SUPGRPPRF	增補群組
TEXT	文字說明
UID	使用者 ID 號碼
USRCLS	使用者類別
USROPT	使用者選項

顯示受監視資源項目訊息:

使用「叢集資源服務」圖形介面，可以顯示與受監視資源項目相關的訊息。

若要顯示及檢視受監視資源項目訊息，請完成下列動作：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在「叢集資源服務」頁面上，按一下**使用管理網域**，以顯示叢集中的叢集管理網域清單。
5. 在「管理網域」頁面上，按一下叢集管理網域旁邊的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源類型**。

註：唯有當您要管理的節點是叢集管理網域的一部分時，才能使用**使用受監視資源類型**動作。會顯示受監視資源類型的現行清單。

6. 在受監視資源類型清單中，按一下受監視資源類型旁的快速功能表圖示，然後選取**使用受監視資源項目**。即會顯示 MRE 物件清單。
7. 按一下 MRE 物件 (如使用者設定檔或系統值) 旁的快速功能表圖示，然後選取**檢視訊息**。

管理可切換磁碟

可切換磁碟是已配置為裝置叢集資源群組 (CRG) 成員的獨立磁碟儲存區。儲存在可切換磁碟的資料及應用程式擁有權，可以切換至裝置 CRG 定義的其他系統。可切換磁碟技術可在計劃性中斷執行及一些意外中斷執行期間，提供高可用性。

設定磁碟儲存區為無法使用

您可以選取要將獨立磁碟儲存區設定為無法使用 (轉斷)。您無法存取獨立磁碟儲存區或其對應資料庫中的任何硬碟機或物件，直到重新設為可使用為止 (轉接)。可以再設定儲存區可於同一個系統上，或在叢集資源群組回復網域中的另一個系統上使用。

重要：必須在所有的工作釋放磁碟儲存區上的保留後，才能將獨立磁碟儲存區設定為無法使用。請參閱「釋放獨立磁碟儲存區上的工作保留」，以取得判斷工作是否使用獨立磁碟儲存區及如何釋放工作保留的詳細資訊。

當使用「System i 領航員」將 UDFS 磁碟儲存區設為無法使用時，可能會產生一則訊息，要求文字介面的回應。「System i 領航員」不會提供訊息等待的任何指示。

若要將獨立磁碟儲存區設定為無法使用：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開要檢查的 System i，再展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機**。
3. 展開**磁碟儲存區**。
4. 以滑鼠右鍵按一下您要設定為無法使用的磁碟儲存區，然後選取**不可使用**。
5. 從顯示的對話框中，按一下**設定為無法使用**，以使磁碟儲存區無法使用。

您可以在文字介面中使用「**改變配置 (VRYCFG)**」指令將磁碟儲存區設為無法使用。

使用「**顯示 ASP 狀態 (DSPASPSTS)**」指令識別步驟在處理程序中的位置。

使用「**控制 ASP 存取 (QYASPCTLAA)**」API 來限制能夠存取 ASP 的處理程序。

使用「**啓動 DASD 管理作業 (QYASSDMO)**」API，以減少將磁碟儲存區設為無法使用所需的時間量。

將硬體設為可切換

在 i5/OS 高可用性環境中，您必須將外部擴充裝置設為可切換的。

在可切換的環境中使用獨立磁碟儲存區時，還必須授權可以切換相關硬體。相關硬體可包括框架或裝置，或 IOP 及其相關資源，視您的環境而定。請參閱下列適用於可切換環境的步驟。

將框架或裝置設為可切換

獨立磁碟儲存區可包含數個擴充裝置中的硬碟機。如果您的獨立式擴充裝置含有位於獨立磁碟儲存區中的硬碟機，則必須授權該擴充裝置，將存取權授與其他系統。這稱為將擴充裝置設為可切換。如果不想讓其他系統存取獨立式擴充裝置，則必須將擴充裝置設定為專用。

若要將框架或裝置設為可切換，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開要檢查的系統、**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **依位置**，然後選取要設為可切換的框架或硬碟機。
3. 以滑鼠右鍵按一下強調顯示的框架或硬碟機，然後選取**設為可切換**。
4. 請遵循對話框所顯示的指示。

將 IOP 設為可切換

若要讓 IOP 變成可以切換，主要節點必須自有共用含有 IOP 的匯流排，此匯流排會控制要切換的硬碟機。該匯流排還必須是備份節點使用共用的匯流排。如需詳細資訊，請參閱「動態切換分割區之間的 IOP」。

若要完成此作業，您需要使用「服務工具」使用者設定檔，且該設定檔必須擁有專用服務工具 (DST) 中「系統分割區」功能的管理權限。如需取得邏輯分割區專用權的相關資訊，請參閱「邏輯分割區權限」。

若要使用「管理中心」來變更匯流排的擁有權類型，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 選取系統的主要分割區。
3. 展開**配置及服務**，並選取**邏輯分割區**。
4. 以滑鼠右鍵按一下**邏輯分割區**，並選取**配置分割區**。
5. 在「配置邏輯分割區」視窗中，以滑鼠右鍵按一下要變更擁有權的匯流排，然後選取**內容**。
6. 選取**分割區**頁面。
7. 在**擁有的邏輯分割區**中選取擁有匯流排的分割區，然後在**共用**中選取擁有權類型。如果擁有權類型已共用，則共用該匯流排的分割區會出現在清單中。如果需要這些選項的相關資訊，請按一下「說明」。
8. 按一下**確定**。

使用硬體管理主控台，將 I/O 儲存區設為可切換

如果使用「硬體管理主控台」來管理邏輯分割區，則必須建立含有 IOP、IOA 及所有連接資源的 I/O 儲存區，以容許在分割區之間切換獨立磁碟儲存區。您必須在每一個分割區設定檔指派 I/O 儲存區，以授與存取權給要擁有獨立磁碟儲存區的每一個分割區。

若要建立可以在分割區之間切換的 I/O 儲存區，請遵循下列步驟：

1. 開啓「邏輯分割區設定檔內容」視窗，以變更分割區設定檔內容，並將資源指派給 I/O 儲存區。
2. 按一下**實體 I/O** 標籤。
3. 在「設定檔 I/O 裝置」直欄中，展開您要設為可切換的 IOP 所在的匯流排。
4. 選取要指派給 I/O 儲存區的 IOP。IOP 必須是您想要的 (在**必要的**直欄中，沒有勾號)。
5. 按一下 I/O 儲存區直欄，讓游標出現在要指派給「I/O 儲存區」的 IOP 橫列上，然後鍵入 I/O 儲存區的號碼。
6. 重複這些步驟，將 IOP 所控制的每一個 IOA 及資源新增至 I/O 儲存區。
7. 按一下**確定**。

關聯 I/O 儲存區與分割區

將資源新增至 I/O 儲存區之後，請完成下列步驟，以關聯 I/O 儲存區與要在可切換環境中擁有獨立磁碟儲存區的每一個額外分割區。

1. 開啓「邏輯分割區設定檔內容」視窗，針對每一個需要存取獨立磁碟儲存區的額外分割區，變更分割區設定檔內容。
2. 按一下**實體 I/O** 標籤。
3. 按一下**進階**。
4. 在「I/O 儲存區」視窗的**要新增的 I/O 儲存區**欄位中，鍵入要使用獨立磁碟儲存區切換的資源所屬的指定 I/O 儲存區號碼。
5. 按一下**新增** → **確定**。

若要讓 I/O 儲存區變生效，請針對要變更分割區設定檔的每一個分割區，完成下列步驟：

1. 關閉分割區。請參閱「在邏輯分割區中重新啓動及關閉 i5/OS」。
2. 藉由啓動分割區設定檔來啓動邏輯分割區，以反映變更。

相關概念

在分割區之間動態切換 IOP

邏輯分割區權限

I/O 儲存區

相關工作

變更分割區設定檔內容

啓動分割區設定檔

重新啓動及關閉邏輯分割區中的 i5/OS™。

1 停止獨立磁碟儲存區

1 在 i5/OS 高可用性解決方案中，使用獨立磁碟儲存區來儲存回復資料及應用程式。部份系統功能 (如執行備份)

1 需要您在作業發生時，暫時暫停對該資料的變更。

1 若要減少停止獨立磁碟儲存區所需的時間量，您可以保留批次工作佇列、結束部份子系統，或傳送岔斷訊息給

1 互動使用者並通知他們延遲新工作。

1 若要停止獨立磁碟儲存區，請完成下列步驟。

1 在指令行介面中，輸入下列指令：`CHGASPACT ASPDEV(name) OPTION(*SUSPEND) SSPTIMO(30)`

1 `SSPTIMOACN(*CONT)`，其中 *name* 是要暫停的獨立磁碟儲存區名稱。在此指令中，您指定要暫停獨立磁碟儲

1 存區且逾時值為 30 秒，且在超過逾時限制時，仍繼續執行下一步驟。

回復獨立磁碟儲存區

在 i5/OS 高可用性環境中停止備份作業的獨立磁碟儲存區後，必須回復獨立磁碟儲存區，以確保更新停止期間所發生的資料變更。

請完成下列步驟以回復獨立磁碟儲存區：

在指令行介面中，輸入下列指令：`CHGASPACT ASPDEV(name) OPTION(*RESUME)`，其中 *name* 是要回復的獨立磁碟儲存區名稱。

管理跨站台鏡映

您可以管理三種跨站台鏡映技術：地理鏡映、遠程鏡映及整體鏡映。這些跨站台鏡映技術會將重要資料從正式作業站台的硬碟機，複製到備份位置的硬碟機，以便提供災難回復。

管理地理鏡映

您可以使用下列資訊來協助管理地理鏡映。地理鏡映是跨站台鏡映的一種子功能，可以將資料鏡映至 i5/OS 環境中的獨立磁碟儲存區。

暫停地理鏡映：

如果基於任何原因而需要結束 TCP 通訊，例如將系統置於限制狀態，應該先暫停地理鏡映。此動作會暫時在高可用性解決方案的系統之間停止鏡映。

當暫停鏡映時，任何對獨立磁碟儲存區的正式作業副本所做的變更不會傳輸至鏡映副本。

註：當回復地理鏡映時，正式作業副本與鏡映副本同步之間需要同步化。如果地理鏡映已暫停，而沒有追蹤，則會進行完整同步化。此程序可能很耗時。

利用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來暫停地理鏡映

若要利用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來暫停地理鏡映，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取您要暫停的**磁碟儲存區**的正式作業副本。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取您要暫停的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**暫停並追蹤**或**暫停但不追蹤**。

利用「System i 領航員」來暫停地理鏡映

若要利用「System i 領航員」來暫停地理鏡映，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開擁有地理鏡映磁碟儲存區的正式作業副本的系統，您想要暫停該磁碟儲存區。
3. 展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **磁碟儲存區**。
4. 以滑鼠右鍵按一下您要暫停的**磁碟儲存區**的正式作業副本，然後選取**地理鏡映** → **暫停地理鏡映**。

如果暫停並追蹤，系統會嘗試追蹤對那些磁碟儲存區所做的變更。這可能會縮短同步化程序的時間長度，因為它會在回復地理鏡映時執行局部同步化。如果用光了追蹤空間，則在回復地理鏡映時，需要完整同步化。

註：如果暫停地理鏡映，而沒有追蹤變更，則在回復地理鏡映時，正式作業副本與鏡映副本同步之間需要完整同步化。如果暫停地理鏡映並確實追蹤變更，則只需要局部同步化。完整同步化程序可能很耗時，大約一到數個小時，或更長的時間。同步化所需的時間長度視正在同步的資料數量、TCP/IP 連線速度，以及針對地理鏡映使用的線路數而定。

回復地理鏡映：

如果暫停地理鏡映，您必須回復它，才能在正式作業副本與鏡映副本之間重新啟動鏡映。

註：當回復地理鏡映時，會在執行地理鏡映同時，使正式作業副本與鏡映副本同步。同步化程序可能很耗時。如果變成無法使用的磁碟儲存區岔斷同步化，則在磁碟儲存區重新變成可用時，將從岔斷處繼續同步化。當岔斷的同步化繼續時，第一則訊息 (CPI0985D) 指出同步化已完成 0%。

利用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來回復地理鏡映

若要利用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來回復地理鏡映，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取您要回復的**磁碟儲存區**的正式作業副本。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取您要回復的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**回復**。

利用「System i 領航員」來回復地理鏡映

若要使用「System i 領航員」來回復地理鏡映，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開擁有想要回復地理鏡映之磁碟儲存區的正式作業副本的系統。
3. 展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **磁碟儲存區**。
4. 以滑鼠右鍵按一下您要回復的**磁碟儲存區**，然後選取**地理鏡映** → **回復地理鏡映**。

使用「啓動 DASD 管理作業 (QYASSDMO)」API，以減少將磁碟儲存區設為無法使用所需的時間量。

分離鏡映副本：

如果您是使用地理鏡映，而且想要存取鏡映副本，以執行儲存作業或資料採礦，或建立報告，您必須從正式作業副本中分離鏡映副本。

您可以存取磁碟儲存區的正式作業副本來分離鏡映副本。

註：當重新連接分離的鏡映副本時，在正式作業副本與鏡映副本之間需要完整同步化。同步化程序可能很耗時。

利用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來分離鏡映副本

若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來分離鏡映副本，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取您要分離的**磁碟儲存區**的正式作業副本。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取您要分離的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**分離並追蹤**或**分離但不追蹤**。

利用「System i 領航員」來分離鏡映副本

建議您使獨立磁碟儲存區無法使用，以確定在執行分離時，不會變更正式作業副本。

若要使用「System i 領航員」來分離鏡映副本，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開擁有磁碟儲存區的正式作業副本的系統，因為您想要從這個磁碟儲存區分離鏡映副本。
3. 展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **磁碟儲存區**。
4. 以滑鼠右鍵按一下您要分離的**磁碟儲存區**的正式作業副本，然後選取**地理鏡映** → **分離鏡映副本**。

如果因為**地理鏡映** → **分離鏡映副本**停用而無法按一下，則鏡映副本不會與正式作業副本同步，因此「地理鏡映」必須回復、磁碟儲存區必須轉接，而且在鏡映副本可以分離之前，正式作業副本與鏡映副本必須同步。

在使分離的鏡映副本可用之前，您應該對獨立磁碟儲存區建立第二個唯一裝置說明，以區分它與正式作業副本。鏡映副本的個別裝置說明可防止網路中有兩個相同資料庫實例。它也將簡化「System i 領航員」外所執行的工作。使用分離的鏡映副本裝置說明來使分離的鏡映副本可用。

重新連接鏡映副本:

如果已分離鏡映副本，並已利用分離的鏡映副本完成了工作，則您必須重新連接分離的鏡映副本，才能繼續使用地理鏡映。

您可以存取磁碟儲存區的正式作業副本，來重新連接分離的鏡映副本。將分離的鏡映副本重新連接至正式作業副本時，它必須是無法使用的。

註: 當重新連接分離的鏡映副本時，在正式作業副本與鏡映副本之間需要完整同步化。同步化程序可能很耗時。

利用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來重新連接鏡映副本

若要利用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來重新連接鏡映副本，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取您要暫停的**磁碟儲存區**的正式作業副本。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取您要暫停的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**連接**。

利用「System i 領航員」來重新連接鏡映副本

若要使用「System i 領航員」來重新連接鏡映副本，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開擁有磁碟儲存區的正式作業副本的系統，您想要將分離的鏡映副本重新連接至其中。
3. 展開**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **磁碟儲存區**。
4. 以滑鼠右鍵按一下您要重新連接的**磁碟儲存區**的正式作業副本，然後選取**地理鏡映** → **重新連接鏡映副本**。

解除配置地理鏡映:

如果再也不想要對特定磁碟儲存區或磁碟儲存區群組使用地理鏡映的功能，您可以選取**解除配置地理鏡映**。如果您解除配置地理鏡映，系統便會停止地理鏡映，並在鏡映副本站台的節點上刪除磁碟儲存區的鏡映副本。

磁碟儲存區必須離線，才能解除配置地理鏡映。

若要解除配置地理鏡映，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開要檢查的系統、**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **磁碟儲存區**。
3. 以滑鼠右鍵按一下您要解除配置的**磁碟儲存區**的正式作業副本，然後選取**地理鏡映** → **解除配置地理鏡映**。
4. 更新您的叢集配置，如下所示：
 - a. 從裝置叢集資源群組 (CRG) 回復網域中移除與鏡映副本相關聯的節點。
 - b. 從叢集中餘剩的節點移除站台名稱及資料埠 IP 位址。

相關工作

第 113 頁的『移除節點』

1. 如果要執行節點升級，或節點已不需要參與 i5/OS 高可用性環境，則可能需要從叢集中移除該節點。

變更地理鏡映內容:

您可以變更與地理鏡映相關聯的資訊，以及編輯相關聯的副本說明。

利用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來變更地理鏡映內容

若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 來編輯地理鏡映階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取與階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**內容**。若要變更相關聯的副本說明，請選取副本說明並按一下**編輯**。

利用「System i 領航員」來變更地理鏡映內容

若要使用「System i 領航員」來變更地理鏡映階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在「System i 領航員」中，展開**我的連線** (或作用中環境)。
2. 展開擁有地理鏡映磁碟儲存區 (與您要編輯屬性的地理鏡映階段作業相關聯) 的正式作業副本的系統、**配置及服務** → **硬體** → **硬碟機** → **磁碟儲存區**。
3. 以滑鼠右鍵按一下您要編輯屬性的**磁碟儲存區**的正式作業副本，然後選取**階段作業** → **開啟**。
4. 以滑鼠右鍵按一下您要編輯屬性的**階段作業**的正式作業副本，然後選取**內容**。若要變更相關聯的副本說明，請選取副本說明並按一下**編輯**。

管理遠程鏡映階段作業

在使用 IBM System Storage 遠程鏡映技術的 i5/OS 高可用性環境中，您必須在 i5/OS 系統及配置了遠程鏡映的外部硬碟機之間，配置遠程鏡映階段作業。然後，您可以從此系統管理這些階段作業。

暫停遠程鏡映階段作業:

您可能需要暫停遠程鏡映階段作業，以執行系統維護。

若要暫停遠程鏡映階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取想要暫停的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取想要暫停的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**暫停**。

回復遠程鏡映階段作業:

完成日常作業 (如執行系統維護) 之後, 需要回復已暫停遠程鏡映階段作業, 以重新啓用高可用性。

若要回復已暫停遠程鏡映階段作業, 請遵循下列步驟:

1. 在 Web 瀏覽器中, 輸入 `http://mysystem:2001`, 其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼, 登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中, 選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取已暫停的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中, 選取**階段作業**。
7. 選取已暫停的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中, 選取**回復**。

刪除遠程鏡映階段作業:

您可以刪除遠程鏡映階段作業, 不要再使用此階段作業提供高可用性及災難回復。

若要刪除遠程鏡映階段作業, 請遵循下列步驟:

1. 在 Web 瀏覽器中, 輸入 `http://mysystem:2001`, 其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼, 登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中, 選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取與要刪除的階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中, 選取**階段作業**。
7. 選取想要刪除的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中, 選取**刪除**。

顯示遠程鏡映內容:

顯示遠程鏡映階段作業的資訊, 以變更關聯的副本說明。

若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 變更遠程鏡映內容, 請遵循下列步驟:

1. 在 Web 瀏覽器中, 輸入 `http://mysystem:2001`, 其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼, 登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中, 選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取與階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中, 選取**階段作業**。
7. 選取階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中, 選取**內容**。若要變更關聯的副本說明, 請選取副本說明, 並按一下**編輯**。

管理整體鏡映

在使用 IBM System Storage 整體鏡映技術的 i5/OS 高可用性環境中, 您必須在 i5/OS 系統及配置了整體鏡映的外部硬碟機之間, 配置整體鏡映階段作業。然後, 您可以從此系統管理這些階段作業。

暫停整體鏡映階段作業:

您可能需要暫停整體鏡映階段作業，以執行系統維護。

若要暫停整體鏡映階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取想要暫停的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取想要暫停的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**暫停**。

回復整體鏡映階段作業:

完成日常作業 (如執行系統維護) 之後，需要回復已暫停整體鏡映階段作業，以重新啓用高可用性。

若要回復已暫停整體鏡映階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取已暫停的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取已暫停的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**回復**。

刪除整體鏡映階段作業:

您可以刪除整體鏡映階段作業，不要再使用此階段作業提供高可用性及災難回復。

若要刪除整體鏡映階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取與要刪除的階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取想要刪除的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**刪除**。

變更整體鏡映階段作業內容:

顯示整體鏡映階段作業的資訊，以變更關聯的副本說明。

若要使用 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 變更整體鏡映內容，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取與階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**內容**。若要變更關聯的副本說明，請選取副本說明，並按一下**編輯**。

管理 FlashCopy

FlashCopy 是一種 IBM System Storage 技術，可讓您取得外部硬碟機的時間點副本。在使用遠程或整體鏡映的 i5/OS 高可用性解決方案中，因為 FlashCopy 可以取得資料副本，然後再備份至媒體，所以可以減少備份時間。若要使用 FlashCopy，必須在系統及外部儲存裝置之間建立階段作業。

配置 FlashCopy 階段作業

如果是使用 IBM System Storage 技術的 i5/OS 高可用性環境，則可以配置 FlashCopy 階段作業以建立時間點資料副本。

如需在 IBM System Storage DS6000 上使用 FlashCopy 的詳細資訊，請參閱 IBM System Storage DS6000 Information Center。如需在 IBM System Storage DS8000 上使用 FlashCopy 詳細資訊，請參閱 IBM System Storage DS8000 Information Center。

若要配置 FlashCopy 階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取想要當成來源副本的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**新建階段作業**。
7. 遵循精靈的指示來完成作業。

更新 FlashCopy

對 IBM System Storage 外部儲存體裝置上的 FlashCopy 磁區執行重新同步時，可以更新 FlashCopy 階段作業。重新同步可讓您不需重新複製整個磁區即可製作副本。此程序只能具有持續關係，因此儲存體裝置會繼續追蹤來源磁區及目標磁區的更新。由於持續關係，在完成了背景複製之後，會維持來源磁區與目標磁區之間的關係。在 i5/OS 上建立的 FlashCopy 階段作業提供一種方法，來管理並監視與 IBM System Storage 裝置上的 FlashCopy 相關的活動。

若要更新 FlashCopy 階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。

5. 選取與您要更新的階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取您要更新的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**更新 FlashCopy**。

重新連接 FlashCopy

重新連接 FlashCopy 階段作業。

若要重新連接 FlashCopy 階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取與要重新連接的階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取想要重新連接的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**重新連接 FlashCopy**。

分離 FlashCopy

您可以從所選取 FlashCopy 階段作業的來源分離目標磁區。

若要從所選取 FlashCopy 階段作業的來源分離目標磁區，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取與要分離的階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取想要分離目標及來源磁區的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**分離 FlashCopy**。

刪除 FlashCopy

刪除 FlashCopy 階段作業。

若要刪除 FlashCopy 階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取與要刪除的階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取想要刪除的階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**刪除**。

從 FlashCopy 中還原資料

在 IBM System Storage 裝置上完成了 FlashCopy 之後，如果資料的來源副本中斷執行，您可以將目標磁區中的資料還原至來源磁區。若要這樣做，您需要反轉在 i5/OS 上建立的 FlashCopy 階段作業。不過，反轉階段作業會將資料從目標複製回到來源，因此使來源回到更舊的版本。

警告： 反轉 FlashCopy 階段作業會藉由將目標的資料複製回到來源，來取消對來源副本所做的變更。這會使來源回到更早的時間點。

若要反轉 FlashCopy 階段作業，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取來源副本的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**開啓階段作業**。
7. 選取階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**反轉 FlashCopy**。

變更 FlashCopy 內容

顯示 FlashCopy 階段作業的資訊，以變更關聯的副本說明。

若要變更 FlashCopy 階段作業的詳細資訊，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**配置及服務**。
4. 選取**磁碟儲存區**。
5. 選取與階段作業相關聯的磁碟儲存區。
6. 從**選取動作**功能表中，選取**階段作業**。
7. 選取階段作業。
8. 從**選取動作**功能表中，選取**內容**。若要變更關聯的副本說明，請選取副本說明，並按一下**編輯**。

疑難排解高可用性解決方案

配置 i5/OS 高可用性解決方案之後，您可能會遇到不同的技術問題，包括叢集及跨站台鏡映。

叢集的疑難排解

尋找針對叢集問題的錯誤復原解決方案。

有時，可能會出現叢集運作不正常的情況。此主題涵蓋您可能遇到的叢集問題之相關資訊。

判斷叢集問題是否存在

從這裡開始診斷叢集問題。

有時，可能會出現叢集未正常運作的情況。當您認為有問題時，您可以使用下列來協助判斷問題是否存在及問題的種類。

- 判斷系統上的叢集是否處於作用中。

若要判斷叢集資源服務是否作用中，請在系統工作清單中尋找兩個工作，即 QCSTCTL 和 QCSTCRGM。如果這些工作為作用中，表示叢集資源服務也是作用中。您可以使用 IBM Director Navigator for i5/OS 或「System i 領航員」中的「工作管理」功能來檢視工作，或使用 WRKACTJOB (使用作用中工作) 指令來做同樣的動作。您也可以使用 DSPCLUINF (顯示叢集資訊) 指令來檢視叢集的狀態資訊。

– 叢集資源服務的其它工作可能也是作用中。叢集工作提供如何格式化叢集資源服務工作的相關資訊。

- **判斷 CPFBB26 訊息的原因。**

訊息 : 「叢集資源服務」不在作用中或未回應。
原因 : 「叢集資源服務」不在作用中或無法回應此要求，因為資源無法使用或已損壞。

此錯誤可能表示 CRG 工作不在作用中，或叢集不在作用中。使用 DSPCLUINF (顯示叢集資訊) 指令，來判斷節點是否作用中。如果節點不在作用中，請啟動叢集節點。如果作用中，也應該檢查 CRG，以判斷 CRG 是否有問題。

在系統工作清單中尋找 CRG 工作。您可以使用 IBM Director Navigator for i5/OS 或「System i 領航員」中的「工作管理」功能來檢視工作，或使用 WRKACTJOB (使用作用中工作) 指令來做同樣的動作。您也可以使用 DSPCRGINF (顯示 CRG 資訊) 指令，在指令中指定 CRG 名稱，來檢視特定 CRG 的狀態資訊。如果 CRG 工作不在作用中，請尋找 CRG 工作日誌，以判斷它為什麼結束的原因。一旦修正了問題，就可以利用 CHGCLURCY (變更叢集回復) 指令，或藉由結束並重新啟動該節點上的叢集，來重新啟動 CRG 工作。

- **尋找指出問題的訊息。**

- 選取 F10 (在「包括詳細訊息」及「排除詳細訊息」之間輪換)，確定您可以檢閱所有與叢集指令相關聯的訊息。選取以包括所有詳細訊息並檢閱它們，來判斷是否需要其他動作。
- 在 QSYSOPR 中尋找等待回應的查詢訊息。
- 在 QSYSOPR 中尋找指示叢集問題的錯誤訊息。一般而言，這些訊息是在 CPFBB00 至 CPFBBFF 範圍內。
- 顯示指出叢集問題之訊息的歷程日誌 (DSPLOG CL 指令)。一般而言，這些訊息是在 CPFBB00 至 CPFBBFF 範圍內。

- **查看叢集工作的工作日誌，找出嚴重錯誤。**

這些工作一開始設定的記載層次是 (4 0 *SECLVL)，方便您查閱必要的錯誤訊息。您應該確定這些工作及跳出程式工作皆已適當設定記載層次。如果叢集作業非作用中，您仍然可以在排存檔中尋找叢集工作及跳出程式工作。

- **如果您懷疑發生某種擱置狀況，請查看叢集工作的呼叫堆疊。**

判斷是否有任何程式發生某種 DEQW (移出佇列等待)。如果有的話，請檢查每個執行緒的呼叫堆疊，查看任何執行緒在呼叫堆疊中是否有 getSpecialMsg。

- **檢查叢集垂直授權內碼 (VLIC) 日誌項目。**

這些日誌項目具有 4800 主碼。

- **使用 NETSTAT 指令來判斷通訊環境中是否有任何異常狀況。**

NETSTAT 可傳回有關您系統上 TCP/IP 網路遞送、介面、TCP 連線及 UDP 埠狀態的資訊。

- 使用 Netstat Option 1 (處理 TCP/IP 介面狀態) 來確定選擇用於叢集作業的 IP 位址顯示「作用中」狀態。同時確定迴路位址 (127.0.0.1) 也是作用中。
- 使用 Netstat Option 3 (處理 TCP/IP 連線狀態) 來顯示埠號 (F14)。本端埠 5550 應處於「接收」狀態。此埠必須透過「作用中工作」清單中現存 QTOGINTD (使用者 QTCP) 工作顯示的 STRTCPSVR *INETD

指令開啓。如果叢集作業在節點上啓動，本端埠 5551 必須開啓且處於 '*UDP' 狀態。如果叢集作業未啓動，不可開啓埠 5551，否則，它會真的造成主體節點上無法順利開始進行叢集作業。

- 使用連通測試 (ping)。如果您嘗試啓動叢集節點但無法連通測試 (ping) 它，則會收到內部叢集作業錯誤 (CPFBB46)。

收集叢集的回復資訊

您可以使用叢集 (WRKCLU) 指令來收集關於叢集的完整資訊。此資訊可用來協助解析錯誤。

「使用叢集 (WRKCLU)」指令可用來顯示及使用叢集節點及物件。執行此指令時，會顯示「使用叢集」顯示畫面。除了顯示叢集中的節點及叢集資訊之外，您還可以使用此指令來檢視叢集資訊，以及收集叢集的相關資料。

若要收集錯誤回復資訊，請完成下列步驟：

1. 在文字介面上，輸入 WRKCLU OPTION(OPTION)。您可以指定下列選項，指出要使用的叢集狀態資訊。

*SELECT

顯示「使用叢集」功能表。

*CLUINF

顯示叢集資訊。

*CFG 顯示叢集的效能及配置參數。

*NODE

顯示「使用叢集節點」畫面，提供叢集中的節點清單。

*DEVDMN

顯示「使用裝置網域」畫面，提供叢集中的裝置網域清單。

*CRG 顯示「使用叢集資源群組」畫面，提供叢集中的叢集資源群組清單。

*ADMDMN

顯示「使用管理網域」畫面，提供叢集中的管理網域清單。

*SERVICE

收集叢集中的所有叢集資源服務工作之相關追蹤及除錯資訊。此資訊會對應每個叢集資源服務工作的成員來寫入檔案。只有在服務提供者的指示下才使用此選項。它將顯示傾出叢集追蹤 (DMPCLUTRC) 的提示畫面。

一般叢集問題

列出叢集中可能發生的一些常見問題，以及避免發生問題與從問題中回復的方法。

下列一般問題可輕易避免或解決。

您無法啓動或重新啓動叢集節點

此狀況通常是由於通訊環境發生一些問題。若要避免此狀況，請確定您網路屬性的設定正確，包括叢集通訊的 IP 位址、迴路位址、INETD 設定值及 ALWADDCLU 屬性。

- 如果嘗試啓動遠端節點，則必須在目標節點上適當設定 ALWADDCLU 網路屬性。根據您的環境，這應該設為 *ANY 或 *RQS AUT。
- 選擇用來在本端及目標節點上形成叢集的 IP 位址必須顯示作用中狀態。
- 在本端及目標節點的迴路位址 (127.0.0.1) 也必須是作用中。
- 本端及任何遠端節點必須能夠使用叢集作業的 IP 位址來連通測試 (ping)，以確定網路遞送在作用中。

- INETD 在目標節點上必須作用中。當 INETD 處於作用中時，目標節點上的埠 5550 應該處於接聽狀態。如需啓動 INETD 伺服器的詳細資訊，請參閱 INETD 伺服器。
- 嘗試啓動某節點之前，不可開啓該節點的埠 5551，事實上，它會造成主體節點上的叢集作業無法順利啓動。

您結束了數個不連續的單節點叢集

當啓動的節點無法與其它叢集節點通訊時，會發生此情況。請檢查通訊路徑。

跳出程式的回應太慢

此狀況的一般原因是跳出程式使用的工作說明設定不正確。例如，MAXACT 參數可能設得太低，造成一次只能有一個跳出程式在作用中。建議將此值設為 *NOMAX。

一般而言，效能似乎太低

此徵狀有許多常見原因。

- 最可能的原因是共用通訊線路上的通訊傳輸量太大。
- 另一個可能的原因是通訊環境與叢集訊息調整參數不一致。您可以使用擷取叢集資源服務資訊 (QcstRetrieveCRSInfo) API 來檢視調整參數的現行設定值，並使用變更叢集資源服務 (QcstChgClusterResourceServices) API 來變更設定值。如果使用舊的配接卡硬體，則叢集效能可能降到預設叢集調整參數設定值之下。併入舊定義中的配接卡硬體類型為 2617、2618、2619、2626 及 2665。在此情況下，請將效能類別調整參數設為一般。
- 此狀況的另一個一般原因是 IP 多點播送群組有問題。如果數個節點的主要叢集位址 (建立叢集或新增節點時對指定節點輸入的第一個位址) 位於通用 LAN 上，叢集將利用 IP 多點播送功能。使用 NETSTAT 指令，確保主要叢集位址顯示多點傳送主機群組 226.5.5.5。對主旨位址使用選項 14 顯示多點傳送群組，即可看到此位址。如果多點傳送群組不存在，請使用擷取叢集資源服務資訊 (QcstRetrieveCRSInfo) API，驗證為啓用多點傳送叢集調整參數設定的預設值是否為 TRUE。
- 如果叢集的所有節點都在本端 LAN 上，或具有遞送能力來處理整個網路遞送中大於 1,464 個位元組的「最大傳輸單位 (MTU)」封包大小，則可增加訊息片段大小的叢集調整參數值，使它更符合遞送 MTU，從而大幅加快大型叢集訊息傳送速度 (大於 1,536K 個位元組)。

您無法使用新版次的任何功能

如果您嘗試使用新版次功能但出現錯誤訊息 CPFBB70，則表示您目前的叢集版本仍設定在先前的版本層次。您必須將所有叢集節點升級至新版次，然後使用調整叢集版本介面將現行叢集版本設為新版次。如需詳細資訊，請參閱「調整叢集的叢集版本」。

您無法將節點新增至裝置網域或無法存取「System i 領航員」叢集管理介面。

若要存取「System i 領航員」叢集管理介面或要使用可切換裝置，必須在系統上安裝「i5/OS 選項 41 (HA 可切換資源)」。您也必須具備此選項的有效授權碼。

您套用了叢集 PTF 但似乎沒有作用

您應該確定在套用 PTF 之後已完成下列作業：

1. 結束叢集
2. 登出，然後登入。

舊程式仍在啓動群組作用中，直到啓動群組損毀為止。所有叢集程式碼 (甚至叢集 API) 是在預設啓動群組中執行。

3. 啓動叢集

大部分的叢集 PTF 需要在節點上先結束再重新啓動叢集作業，才能啓動 PTF。

CEE0200 出現在跳出程式工作日誌中

在此錯誤訊息中，來源模組為 QLEPM，而來源程序為 Q_LE_leBdyPeilog。跳出程式呼叫的任何程式必須在 *CALLER 或指定的啓動群組中執行。您必須變更跳出程式或發生錯誤的程式，以更正此狀況。

叢集資源服務工作日誌中出現了 CPD000D，其後接著 CPF0001

當您收到此錯誤訊息時，請確定 QMLTTHDACN 系統值設為 1 或 2。

叢集暫停

請確定叢集資源群組跳出程式未完成。若要檢查跳出程式，請使用 WRKACTJOB (處理作用中的工作) 指令，然後查看「函數」直欄中是否有出現 PGM-QCSTCRGEXT。

分割錯誤

某些叢集狀況很容易解決。如果發生叢集分割，您可以學習如何回復。此主題也告訴您如何避免叢集分割並舉例說明如何把分割合併在一起。

每當叢集中的一或多個節點之間失去連繫，並且無法確認遺失的節點是否故障時，便會在叢集中發生叢集分割。不要將此分割與邏輯分割區 (LPAR) 環境中的分割區混淆。

如果您收到歷程日誌 (QHST) 或 QCSTCTL 工作日誌中的錯誤訊息 CPFBB20，表示發生叢集分割，您必須知道如何回復。下列範例顯示包含一個由四個節點 (A、B、C 及 D) 組成的叢集之叢集分割區。此範例顯示叢集節點 B 和 C 之間失去通訊，這導致叢集分成兩個叢集分割區。在發生叢集分割之前，有四個叢集資源群組 (稱為 CRG A、CRG B、CRG C 及 CRG D)，它們可以是任何類型。此範例顯示每個叢集資源群組的回復網域。

表 35. 叢集分割期間的回復網域範例

節點 A	節點 B	x	節點 C	節點 D
CRG A (備份 1)	CRG A (主要)			
	CRG B (主要)		CRG B (備份 1)	
	CRG C (主要)		CRG C (備份 1)	CRG C (備份 2)
CRG D (備份 2)	CRG D (主要)		CRG D (備份 1)	
分割區 1			分割區 2	

如果通訊路徑中任何位置的最大傳輸單位 (MTU) 小於叢集通訊可調整參數 (訊息片段大小)，叢集會分割。您可在主體節點上，透過使用 TCP/IP 網路狀態 (WRKTCPS) 指令來驗證叢集 IP 位址的 MTU。在每一個步驟上，也必須根據整個通訊路徑來驗證 MTU。如果 MTU 小於訊息片段大小，請提高路徑的 MTU 或降低訊息片段大小。您可以使用擷取叢集資源服務資訊 (QcstRetrieveCRSInfo) API 來檢視調整參數的現行設定值，以及使用變更叢集資源服務 (QcstChgClusterResourceServices) API 來變更設定值。

一旦叢集分割狀況的原因更正之後，叢集會偵測重新建立的通訊鏈接並發出歷程日誌 (QHST) 或 QCSTCTL 工作日誌中的 CPFBB21 訊息。這會通知操作員該叢集已從叢集分割回復。注意：一旦解決叢集分割狀況後，可能需要幾分鐘叢集才會合併在一起。

判定主要及次要叢集分割區：

爲了判定您可以在叢集分割區內採取的叢集資源群組動作類型，您需要知道分割區是主要還是次要叢集分割區。偵測分割區時，將每個分割區指定爲在叢集中定義之每個叢集資源群組的主要或次要分割區。

若爲主要備份模型，主要分割區包含目前節點角色爲主要的節點。所有其他分割區爲次要分割區。所有叢集資源群組的主要分割區可能不同。

對等節點模型具有下列分割區規則：

- 如果回復網域節點完全包含在一個分割區中，它將是主要分割區。
- 如果回復網域節點跨越分割區，則沒有主要分割區。這兩個分割區均爲次要分割區。
- 如果叢集資源群組處於作用中且指定分割區中沒有對等節點，則叢集資源群組將在該分割區中結束。
- 只要符合作業變更的限制，就允許在次要分割區中進行作業變更。
- 不允許在次要分割區中進行配置變更。

每個「叢集資源群組 API」的限制如下：

表 36. 叢集資源群組 API 分割區限制

叢集資源群組 API	容許在主要分割區中	容許在次要分割區中
將節點新增到回復網域中	X	
新增 CRG 裝置項目		
變更叢集資源群組	X	
變更 CRG 裝置項目	X	X
建立叢集資源群組		
刪除叢集資源群組	X	X
分送資訊	X	X
結束叢集資源群組 ¹	X	
起始切換	X	
列出叢集資源群組	X	X
列出叢集資源群組資訊	X	X
從回復網域中移除節點	X	
移除 CRG 裝置項目	X	
啓動叢集資源群組 ¹	X	
註：		
1. 在對等叢集資源群組的所有分割區中都允許執行，但只會影響執行 API 的分割區。		

藉由套用這些限制，當叢集不再分割時，可同步化叢集資源群組。當節點從分割的狀態重新結合叢集時，主要分割區中叢集資源群組的版本會從次要分割區複製到節點。

當合併對等節點模型的兩個次要分割區時，將其叢集資源群組狀態爲「作用中」的分割區宣告爲勝出。如果兩個分割區的叢集資源群組狀態相同，則將包含叢集資源群組回復網域中所列出之第一個節點的分割區宣告爲勝出。勝出之分割區中的叢集資源群組版本會複製到另一分割區中的節點。

偵測分割區時，不能在任何分割區中執行新增叢集節點項目、調整叢集版本及建立叢集 API。僅在裝置網域中沒有分割節點時，才能執行新增裝置網域項目 API。其它所有「叢集控制 API」可在任何分割區執行。不過，API 執行的動作僅在執行 API 的分割區中才會生效。

將分割節點變更為失敗：

有時，當節點中斷執行真的發生時會報告分割的狀況。當叢集資源服務與一或多個節點失去通訊，但無法偵測節點是否仍然在運作時，就會發生這種狀況。當發生此狀況時，有一個簡式機制會指示節點已失效。

警告： 當您告知叢集資源服務節點失效時，它會讓從分割狀態回復變得較簡單。不過，事實上，當節點仍在作用中且發生真實分割時變更節點狀態為失敗不應完成。這樣做會導致多個分割區中的某個節點要擔任叢集資源群組的主要角色。當兩個節點認為它們是主要節點時，如果多個節點分別變更它們的檔案副本，則檔案或資料庫資料可能會不連續或毀損。此外，當每個分割區中的節點都指定了主要角色時，兩個分割區無法合併在一起。

當節點狀態變更為「失敗」時，分割區中每個叢集資源群組回復網域中節點的角色可能重新排序。設為「失敗」的節點會被指定為上一個備份。如果多個節點失敗且其狀態需要變更，則變更的節點次序會影響回復網域備份節點的最終次序。如果失敗節點為 CRG 的主節點，第一個作用中備份將被重新分派為新的主節點。

當叢集資源服務與節點失去通訊，但無法偵測節點是否仍在運作時，叢集節點將具有**不在通訊中**狀態。您可能需要將節點狀態從**不在通訊中**變更為**失敗**。然後，您才能夠重新啟動節點。

若要將節點狀態從**不在通訊中**變更為**失敗**，請遵循下列步驟：

1. 在 Web 瀏覽器中，輸入 `http://mysystem:2001`，其中 `mysystem` 是系統的主電腦名稱。
2. 以使用者設定檔及密碼，登入系統。
3. 從 IBM Systems Director Navigator for i5/OS 視窗中，選取**叢集資源服務**。
4. 在**叢集資源服務**頁面上，選取**使用叢集節點**作業，以顯示叢集中的節點清單。
5. 按一下**選取動作**功能表並選取**變更狀態**。將節點上的狀態變更為**失敗**。

相關資訊

變更叢集節點 (CHGCLUNODE) 指令

變更叢集節點項目 (QcstChangeClusterNodeEntry) API

分割的叢集管理網域:

使用分割叢集管理網域時，請考慮下列資訊。

如果叢集管理網域已分割，則會在每個分割區的作用中節點上，繼續同步化變更。當節點重新合併在一起時，叢集管理網域將會延伸在每個分割區所做的變更，使作用中網域內的資源保持一致。下面是有關叢集管理網域的合併處理程序注意事項：

- 如果所有分割區都是作用中，且對不同分割區中的相同資源進行變更，則在合併期間，會對所有節點上的資源套用最新變更。您可以使用「世界標準時間 (UTC)」，從起始變更的每一個節點判定最新變更。
- 如果所有分割區都是非作用中，則會依據任何分割區作用中時所做的最後一次變更，解析每個資源的廣域值。除非啟動代表叢集管理網域的對等 CRG，否則實際應用程式不會對受監視資源進行這些變更。
- 如果在合併之前，部份分割區作用中，而部份非作用中，則代表作用中分割區中變更的廣域值會延伸至非作用中分割區。然後啟動非作用中分割區，會造成非作用中分割區的節點上所發生的任何擱置中變更，延伸至合併的網域。

叢集分割區秘訣:

使用這些叢集分割區的要訣。

1. 限制分割區作業的規則是為了使分割區合併可行而設計的。如果沒有這些限制，則需要花費很大的功夫來重新建構叢集。
2. 如果主要分割區中的節點已毀損，則在次要分割區中需要特殊處理程序。導致此狀況的最常見實務範例是失去組成主要分割區的站台。使用從分割區錯誤中回復的範例，並假設分割區 1 已損毀。在這個情況下，

叢集資源群組 B、C 及 D 的主節點必須位於分割區 2 中。最簡單的回復方式是使用「變更叢集節點項目」將「節點 A」和「節點 B」設為失敗。如需如何執行此動作的詳細資訊，請參閱將分割的節點變更為失敗。也可以經由手動方式完成回復。若要這麼做，請執行以下作業：

- a. 從分割區 2 中的叢集移除節點 A 和 B。分割區 2 目前是叢集。
- b. 建立新叢集所需的任何邏輯抄寫環境。也就是，啟動「叢集資源群組 API/CL」指令等等。

因為節點已從分割區 2 的叢集定義中移除，所以嘗試合併分割區 1 和分割區 2 會失敗。為了更正叢集定義中的不符情況，請在分割區 1 的每一個節點上執行刪除叢集 (QcstDeleteCluster) API。然後將節點從分割區 1 新增至叢集，並重新建立所有的叢集資源群組定義、回復網域及邏輯抄寫。這需要很大的功夫，而且容易出錯。請務必僅在站台遺失情況下才執行此程序。

3. 處理啟動節點作業與要啟動的節點的狀態有關：

節點失敗或「結束節點」作業結束了節點：

- a. 叢集資源服務在新增的節點上啟動
- b. 叢集定義從叢集的作用中節點複製到啟動的節點。
- c. 具有在回復網域中啟動的節點之任何叢集資源群組是從叢集的作用中節點複製到啟動的節點。沒有叢集資源群組會從啟動的節點複製到叢集的作用中節點。

節點為分割的節點：

- a. 比較作用中節點的叢集定義與啟動的節點之叢集定義。如果定義相同，將繼續以合併作業來啟動。如果定義不符，合併會停止，且需要使用者介入。
- b. 如果合併繼續，啟動的節點會設為作用中狀態。
- c. 具有在回復網域中啟動的節點之任何叢集資源群組是從叢集資源群組的主要分割區複製到叢集資源群組的次要分割區。叢集資源群組可從啟動的節點複製到叢集已作用中的節點。

叢集回復

瞭解如何從可能發生的其它叢集失敗中回復。

從叢集工作失敗中回復：

叢集資源服務工作失敗通常表示有其它問題。

您應該尋找與失敗工作相關的工作日誌，以及尋找說明失敗原因的訊息。請更正任何錯誤狀況。

您可以使用變更叢集回復 (CHGCLURCY) 指令來重新啟動已結束的叢集資源群組工作，而不需要先結束再重新啟動節點上的叢集作業。

1. CHGCLURCY CLUSTER(EXAMPLE)CRG(CRG1)NODE(NODE1)ACTION(*STRCRGJOB) 此指令將會提交節點 NODE1 上的叢集資源群組工作 CRG1。若要啟動 NODE1 上的叢集資源群組工作，NODE1 上的叢集作業需要在作用中。
2. 重新啟動節點上的叢集作業。

如果您是使用「IBM 事業夥伴」叢集管理產品，請參閱產品隨附的文件。

相關資訊

變更叢集回復 (CHGCLURCY) 指令

回復受損的叢集物件：

雖然您不太可能遇到受損的物件，但叢集資源服務物件可能受損。

如果系統是作用中節點，它會嘗試從叢集中另一個作用中節點回復。系統會執行下列回復步驟：

針對已損壞的內部物件

1. 結束有損壞的節點。
2. 如果叢集內至少有一個作用中節點，受損的節點會自己自動重新啓動並重新結合叢集。重新結合的處理會解決受損的狀況。

針對已損壞的叢集資源群組

1. 具有受損的 CRG 之節點會使得目前與 CRG 相關的任何進行中作業失敗。然後，系統會嘗試從另一個作用中節點自動回復 CRG。
2. 如果回復網域中至少有一個作用中成員，則 CRG 回復有效。否則，會結束 CRG 工作。

若系統無法識別或連上其他作用中節點，您必須執行這些回復步驟。

針對已損壞的內部物件

您收到內部叢集作業錯誤 (CPFBB46、CPFBB47 或 CPFBB48)。

1. 結束有損壞的節點之叢集作業。
2. 重新啓動有損壞的節點之叢集作業。請從叢集中另一個作用中節點執行。
3. 如果步驟 1 和 2 沒有解決問題，請從叢集中移除受損的節點。
4. 使系統回到叢集中及適當叢集資源群組的回復網域中。

針對已損壞的叢集資源群組

您收到指出物件已損壞的錯誤 (CPF9804)。

1. 結束含有受損叢集資源群組之節點的叢集作業。
2. 使用 DLTCRG 指令來刪除 CRG。
3. 如果叢集中沒有其它含有 CRG 物件的節點在作用中，請從媒體中回復。
4. 啓動含有受損叢集資源群組之節點的叢集作業。這可以從任何作用中節點執行。
5. 當啓動叢集作業時，系統會重新同步所有叢集資源群組。如果叢集中沒有其它節點含有 CRG，您可能需要重建 CRG。

在失去完整系統後回復叢集：

當您的系統意外斷電時，若要在失去完整系統後回復整個系統，請搭配使用此資訊與「回復系統」主題中的適當核對清單。

實務範例 1：還原至相同系統

1. 爲了防止「授權內碼」與 i5/OS 之間的裝置網域資訊發生不一致，建議您使用選項 3 (安裝授權內碼與回復配置) 來安裝「授權內碼」。

註：若要「安裝授權內碼與回復配置」作業成功，您必須具有相同硬碟機，除了失效的載入來源硬碟機之外。您也必須回復相同版次。

2. 在安裝了「授權內碼」之後，請遵循回復系統主題中的回復磁碟配置程序。這些步驟將協助您避免重新配置磁碟儲存區。
3. 在回復您的系統資訊之後準備要在您剛才所回復節點上開始進行叢集作業時，您必須從作用中節點開始進行叢集作業。這會將大部份現行配置資訊傳送到回復的節點。

實務範例 2：還原至不同的系統

在回復您的系統資訊及檢查工作日誌確定所有物件皆已還原後，您必須執行下列步驟來取得正確的叢集裝置網域配置。

1. 從您剛才還原的節點中刪除叢集。
2. 從作用中節點執行下列步驟：
 - a. 從叢集中移除回復的節點。
 - b. 將回復的節點新增回叢集中。
 - c. 將回復的節點新增至裝置網域。
 - d. 建立叢集資源群組或將節點新增至回復網域。

在災害之後回復叢集：

在遺失您所有節點的災害情況下，您需要重新配置叢集。

為因應這種情況，建議您儲存叢集配置資訊，並保存將該資訊列印出來的輸出品。

從備份磁帶中還原叢集：

在正常作業期間，您永不應該從備份磁帶中還原。

只在發生災害且叢集中的所有節點均遺失時，才需要這樣做。如果發生災害，請遵循您建立備份及回復策略之後所準備的正常回復程序來進行回復。

疑難排解跨站台鏡映

在此加入簡要說明；用於第一段及摘要。

在此鍵入您的文字。

- 相關要點
- 另一個相關要點

副標題

這裡置入有關概念的一小節。

範例

這裡置入有關概念的範例小節。

地理鏡映訊息

請複查地理鏡映訊息說明及回復，以解決您的地理鏡映問題。

0x00010259

說明：因為系統找不到鏡映副本，作業失敗。

回復：並非裝置網域中的所有節點均有回應。請確定叢集作業正在作用中。必要的話，請在節點上啟動叢集。如需詳細資訊，請參閱第 87 頁的『啟動節點』。請重試要求。如果問題持續發生，請聯絡技術支援提供者。

0x0001025A

說明：並非磁碟儲存區群組中的所有磁碟儲存區都有地理鏡映。

回復：如果磁碟儲存區群組中的某一磁碟儲存區有地理鏡映，則該磁碟儲存區群組中的所有磁碟儲存區都必須地理鏡映。請採取下列其中一項動作：

1. 針對非地理鏡映的磁碟儲存區，配置地理鏡映。
2. 針對已地理鏡映的磁碟儲存區，解除配置地理鏡映。

0x00010265

說明：可以使用分離的鏡映副本。

回復：讓分離的鏡映副本變成無法使用，然後重試重新連接作業。

0x00010380

說明：鏡映副本的配置中遺漏了硬碟機。

回復：尋找或修正鏡映副本中的硬碟機。檢查目的地節點上的「產品活動日誌」。收回 IOP 快取儲存體。

0x00011210

說明：在磁碟儲存區群組中提出的次要磁碟儲存區並沒有進行地理鏡映。

回復：如果磁碟儲存區群組中的某一磁碟儲存區有地理鏡映，則該磁碟儲存區群組中的所有磁碟儲存區都必須地理鏡映。您必須立即或在完成此作業之後，針對已提出但沒有地理鏡映的次要磁碟儲存區，配置地理鏡映。

0x00011211

說明：存在重複的鏡映副本。

回復：在兩個系統、Enterprise Storage Server® FlashCopy，或前一版獨立磁碟儲存區副本上，檢查是否存在本端鏡映的硬碟機。如需詳細資訊，請參閱鏡映副本節點上的「產品活動日誌」。刪除重複的副本，然後重試要求。如果問題持續發生，請聯絡技術支援提供者，或參閱「i5/OS 技術支援」以取得 IBM 支援及服務的相關資訊。

程式碼授權及免責聲明資訊

IBM 授與您使用所有程式設計程式碼範例的非專屬授權，您可以利用這些範例來產生符合您需求的類似函數。

除法律規定不得排除的保證外，IBM、IBM 之程式開發人員及供應商不附具任何明示或默示之保證，包含且不限於任何相關技術支援之未侵害他人權利之保證、或可商用性及符合特定效用等之默示保證。

在任何情況下，IBM、IBM 之程式開發者或供應商對下列情事均不負賠償責任，即使被告知該情事有可能發生時，亦同：

1. 資料之滅失或毀損；
2. 直接、特殊、附帶或間接的傷害或其他衍生之經濟損害；或
3. 利潤、營業、收益、商譽或預期節餘等項之損失。

倘法律規定不得排除或限制賠償責任時，則該排除或限制無效。

1 安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式

1 在可以實作 i5/OS 高可用性解決方案之前，您必須在每一個參與高可用性的系統上安裝 IBM System i 高可用性解決方案管理程式 (iHASM) 授權程式 (5761-HAS)。

1 在安裝 iHASM 授權程式之前，您應該已完成下列安裝需求：

1. 安裝或升級至 V6R1 i5/OS。
2. 安裝「i5/OS 選項 41 (HA 可切換資源)」。

| 若要安裝 iHASM 授權程式，請完成下列步驟：

| 1. 從指令行輸入 GO LICPGM。

| 2. 在「使用授權程式」顯示畫面中，選取選項 11 (安裝授權程式)。

| 3. 選取「產品 5761-HAS」、選項 *BASE 來安裝 System i 產品的 iHASM。按 Enter 鍵。

| 4. 在「安裝選項」顯示畫面中，輸入所要求的安裝裝置名稱。請按 Enter 鍵來啓動安裝。

附錄. 注意事項

本資訊是針對 IBM 在美國所提供之產品與服務開發出來的。

而在其他國家中，IBM 不見得有提供本書中所提的各項產品、服務、或功能。要知道您所在區域是否可用到這些產品與服務時，請向當地的 IBM 服務代表查詢。本書在提及 IBM 產品、程式或服務時，不表示或暗示只能使用 IBM 的產品、程式或服務。只要未侵犯 IBM 的智慧財產權，任何功能相當的產品、程式或服務都可以取代 IBM 的產品、程式或服務。不過，其他非 IBM 產品、程式或服務在運作上的評價與驗證，其責任屬於使用者。

在這本書或文件中可能包含著 IBM 所擁有之專利或專利申請案。本書使用者並不享有前述專利之任何授權。您可以用書面方式來查詢授權，來函請寄到：

IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive
Armonk, NY 10504-1785
U.S.A.

若要查詢有關二位元組 (DBCS) 資訊的特許權限事宜，請聯絡您國家的 IBM 智慧財產部門，或者用書面方式寄到：

IBM World Trade Asia Corporation
Licensing
2-31 Roppongi 3-chome, Minato-ku
Tokyo 106-0032, Japan

下列段落若與當地之法令抵觸，則不適用之：IBM 僅以「現狀」提供本出版品，而不為任何明示或默示之保證 (包括但不限於產品未涉侵權、可售性或符合特定效用的保證。) 倘若干地區在特定交易中並不許可相關明示或默示保證之棄權聲明，則於該等地區之特定交易，此項聲明不適用之。

本資訊中可能包含技術上或排版印刷上的錯誤。因此，IBM 會定期修訂；並將修訂後的內容納入新版中。同時，IBM 得隨時修改或變更本出版品中所提及的產品及程式。

本資訊中任何對非 IBM 網站的敘述僅供參考，IBM 對該等網站並不提供保證。該等網站上的資料，並非 IBM 產品所用資料的一部分，如因使用該等網站而造成損害，其責任由 貴客戶自行負責。

IBM 得以其認定之各種適當方式使用或散布由 貴客戶提供的任何資訊，而無需對您負責。

本程式之獲授權者若希望取得相關資料，以便使用下列資訊者可洽詢 IBM。其下列資訊指的是：(1) 獨立建立的程式與其他程式 (包括此程式) 之間更換資訊的方式 (2) 相互使用已交換之資訊方法 若有任何問題請聯絡：

IBM Corporation
Software Interoperability Coordinator, Department YBWA
3605 Highway 52 N
Rochester, MN 55901
U.S.A.

上述資料之取得有其特殊要件，在某些情況下必須付費方得使用。

- 1 IBM 基於雙方之「IBM 客戶合約」、「IBM 國際程式授權合約」、「IBM 機器碼授權合約」或任何同等合約
1 之條款，提供本文件中所述之授權程式與其所有適用的授權資料。

此間所含之任何效能資料，皆是得自於經控制的環境之下；因此，於其他不同作業環境之下所得的結果，可能會有很大的差異。有些測定已在開發階段系統上做過，惟此並不保證在一般系統上會出現相同結果。再者，部份測量是利用插補法而得的估計值，其實際結果可能會有所不同。本文件的使用者應根據其特有的環境，驗證出適用的資料。

本資訊所提及之非 IBM 產品資訊，係一由產品的供應商，或其出版的聲明或其他公開管道取得。IBM 並未測試過這些產品，也無法確認這些非 IBM 產品的執行效能、相容性、或任何對產品的其他主張是否完全無誤。如果您對非 IBM 產品的性能有任何的疑問，請逕向該產品的供應商查詢。

有關 IBM 未來動向的任何陳述，僅代表 IBM 的目標而已，並可能於未事先聲明的情況下有所變動或撤回。

所有顯示之 IBM 產品售價僅為 IBM 產品之一般市場價格，可能於未事先聲明之情況下有所變動。經銷商售價可能有所不同。

本資訊僅作規劃用途。所提及的產品發行之前，本書內含的資訊有變動的可能。

本資訊中含有日常商業活動所用的資料及報告範例。為了提供完整的說明，這些範例包括個人、公司、廠牌和產品的名稱。這些名稱全屬虛構，若與任何公司的名稱和住址雷同，純屬巧合。

著作權授權：

本資訊包含原始語言的範例應用程式，用以說明各種作業平台上的程式設計技術。您可以基於研發、使用、銷售或散佈符合作業平台 (用於執行所撰寫的範例程式) 之應用程式設計介面的應用程式等目的，以任何形式複製、修改及散佈這些範例程式，而無需付費給 IBM。這些範例尚未徹底經過所有情況的測試。因此，IBM 不保證或暗示這些程式的穩定性、服務能力或功能。

這些範例程式或是任何衍生著作的每一份拷貝或任何部份，都必須具有下列的著作權聲明：

© (your company name) (year). 此程式碼有些部分衍生自「IBM 公司的範例程式」。© Copyright IBM Corp. _輸入年份_. All rights reserved.

若您是以電子檔檢視此資訊，則照片和彩色圖例可能不會出現。

1 程式設計介面資訊

本「利用作業型方法來實作高可用性」出版品文件是使用容許客戶撰寫程式以取得 IBM i5/OS 服務的「程式設計介面」。

商標

下列術語是 IBM 公司在美國及 (或) 其他國家的商標：

i5/OS
IBM
IBM (標誌)
System i
System i5

IBM Systems Storage
TotalStorage
FlashCopy

- | Adobe、Adobe 標誌、PostScript 及 PostScript 標誌都是 Adobe Systems Incorporated 在美國及 (或) 其他國家的註冊商標或商標。
- | Microsoft、Windows、Windows NT 以及 Windows 商標是 Microsoft Corporation 在美國及 (或) 其他國家的商標。
- | Java 以及所有與 Java 有關的商標是 Sun Microsystems, Inc. 在美國及 (或) 其他國家的商標。

其他公司、產品或服務名稱，可能是其他公司的商標或服務標誌。

條款

根據下述條款，授予您對這些出版品的使用權限。

個人使用：您可複製該等出版品供個人及非商業性用途使用，惟應註記 IBM 版權標示及其他所有權歸屬 IBM 之相關文字。未經 IBM 明示同意，您不得散佈、展示或改作該等出版品或其任何部分。

商業使用：您可以複製、散佈及展示該等出版品僅供企業內部使用，惟應註記 IBM 版權標示及其他所有權歸屬 IBM 之相關文字。未經 IBM 明示同意，您不得改作該等出版品，也不得於企業外複製、散佈或展示該等出版品或其任何部分。

除本使用聲明中明確授予之許可外，使用者就出版品或任何包含於其中之資訊、資料、軟體或其他智慧財產權，並未取得其他任何明示或默許之許可、軟體授權或權利。

使用者對於出版品之使用如危害 IBM 的權益，或 IBM 認定其未遵照上述指示使用出版品時，IBM 得隨時撤銷此處所授予之許可。

除非您完全遵守所有適用之一切法規，包括所有美國出口法規，否則您不得下載、出口或再輸出此等資訊。

IBM 對於該出版品之內容不為任何保證。出版品依其「現狀」提供，不附帶任何明示或默示之擔保，其中包括 (但不限於) 適售性、未涉侵權及適合特定用途之默示擔保責任。

讀者意見表

為使本書盡善盡美，本公司極需您寶貴的意見；懇請您閱讀後，撥冗填寫下表，惠予指教。

請於下表適當空格內，填入記號(✓)；我們會在下一版中，作適當修訂，謝謝您的合作!

評估項目	評估意見	備註
正確性	內容說明與實際程序是否符合	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	參考書目是否正確	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
一致性	文句用語及風格，前後是否一致	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	實際產品介面訊息與本書中所提是否一致	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
完整性	是否遺漏您想知道的項目	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	字句、章節是否有遺漏	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
術語使用	術語之使用是否恰當	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	術語之使用，前後是否一致	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
可讀性	文句用語是否通順	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	有否不知所云之處	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
內容說明	內容說明是否詳盡	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	例題說明是否詳盡	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
排版方式	本書的形狀大小，版面安排是否方便閱讀	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	字體大小，顏色編排，是否有助於閱讀	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
目錄索引	目錄內容之編排，是否便於查找	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	索引語錄之排定，是否便於查找	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	※評估意見為"否"者，請於備註欄提供建議。	

其他：(篇幅不夠時，請另外附紙說明。)

上述改正意見，一經採用，本公司有合法之使用及發佈權利，特此聲明。
註：您也可將寶貴的意見以電子郵件寄至 tscadmin@tw.ibm.com，謝謝。

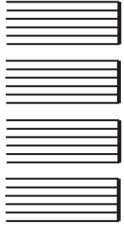
System i
可用性
利用作業型方法來實作高可用性
版本 6 版次 1

RZAI-G000-07

折疊線

110 台北市信義區松仁路 7 號 3 樓

臺灣國際商業機器股份有限公司
大中華研發中心 軟體國際部 啟



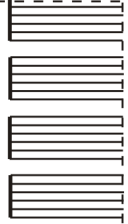
廣 告 回 信
台灣北區郵政管理局 登記
北台字第 00176 號

(免貼郵票)

寄件人 姓名：
地址：

寄

折疊線





Printed in USA