



工作流程

OnCommand Workflow Automation

NetApp

October 09, 2025

目錄

工作流程	1
概述OnCommand Workflow Automation	1
WFA功能	1
WFA授權資訊	1
瞭解Workflow Automation設計工具	1
使用OnCommand Workflow Automation 資訊區塊	2
什麼是遊樂場資料庫	9
管理工作流程	10
自訂預先定義的工作流程	10
建立工作流程	11
建立WFA工作流程套件	35
將WFA工作流程套件與SCM儲存庫整合	39
建立工作流程的建置區塊	43
建立資料來源類型	43
建立命令	44
建立搜尋工具	47
建立篩選器	48
建立一個字典項目	48
建立函數	49
建立範本	50
建立快取查詢	51
建立週期性排程	52
定義篩選規則	52
新增核准點	53
WFA的編碼準則	54
變數準則	54
縮排準則	58
意見準則	58
記錄準則	60
錯誤處理準則	62
WFA的一般PowerShell與Perl慣例	65
新增自訂PowerShell和Perl模組的考量	66
WFA Cmdlet與功能	66
PowerShell與Perl WFA模組	67
將PowerShell命令轉換為Perl時的考量	70
WFA建置區塊準則	72
保留字	84
REST API的使用方式	84
參考學習教材	85

Windows PowerShell	85
PowerShell工具套件Data ONTAP	86
Perl	86
NetApp Manageability SDK	87
結構化查詢語言 (SQL)	87
MVFlex運算式語言 (MVEL)	87
規則運算式	87
相關文件OnCommand Workflow Automation	87
其他參考資料	87
工具參考資料	87

工作流程

概述OnCommand Workflow Automation

支援自動化儲存管理工作的軟體解決方案、例如資源配置、移轉、汰換、資料保護組態、OnCommand Workflow Automation 和複製儲存設備。您可以使用WFA建置工作流程、以完成流程所指定的工作。

工作流程是一項重複且程序性的工作、包含連續步驟、包括下列類型的工作：

- 為資料庫或檔案系統配置、移轉或汰換儲存設備
- 設定新的虛擬化環境、包括儲存交換器和資料存放區
- 將應用程式的儲存設備設定為端點對端點協調流程的一部分

儲存架構設計師可以定義工作流程、以遵循最佳實務做法並符合組織需求、例如：

- 使用必要的命名慣例
- 設定儲存物件的獨特選項
- 選擇資源
- 整合內部組態管理資料庫（CMDB）與票務應用程式

WFA功能

- 建立工作流程的工作流程設計入口網站

工作流程設計入口網站包含數個建置區塊、例如命令、範本、資料微調工具、篩選器、和功能、用於建立工作流程。設計工具可讓您將進階功能納入工作流程、例如自動化資源選擇、列重複（循環）和核准點。

工作流程設計入口網站也包含用於快取外部系統資料的建置區塊、例如：字典項目、快取查詢及資料來源類型。

- 執行入口網站：執行工作流程、驗證工作流程執行狀態及存取記錄
- 管理/設定選項、適用於設定WFA、連線至資料來源、以及設定使用者認證等工作
- Web服務介面可從外部入口網站和資料中心協調軟體叫用工作流程
- Storage Automation Store可下載WFA套件。此版本隨附於WFA 5.1。ONTAP

WFA授權資訊

使用OnCommand Workflow Automation 此伺服器不需要授權。

瞭解Workflow Automation設計工具

您可以在Workflow Automation（WFA）設計工具中、使用建置區塊（例如資料夾、篩選器和命令）來建立工作流程。在您開始建立工作流程之前、瞭解建置區塊和工作流程建立程

序非常重要。

使用OnCommand Workflow Automation 資訊區塊

Workflow Automation (WFA) 工作流程包含數個建置區塊、WFA則包含預先定義建置區塊的程式庫。您可以使用WFA提供的建置區塊來建立符合組織需求的工作流程。

WFA提供儲存自動化程序的架構。WFA的靈活度取決於使用工作流程建置區塊來建構工作流程的方式。

WFA建置區塊如下：

- 字典項目
- 命令
- 篩選器
- 尋找者
- 功能
- 範本

您應該瞭解WFA如何使用建置區塊來協助您建立工作流程。

什麼是資料來源

資料來源是建立其他系統、檔案和資料庫連線以擷取資料的方法。例如、資料來源可以是Active IQ Unified Manager 連接到某Active IQ Unified Manager 個包含示例9.4資料來源類型的還原資料庫。

您可以OnCommand Workflow Automation 將快取配置、所需連接埠和擷取方法與資料來源類型建立關聯、在定義所需的資料來源類型之後、將自訂資料來源新增至WFA (WFA) 以進行資料擷取。

WFA會透過各種資料來源快取資訊。WFA會從資料來源收集資源資訊、並將其格式化以供快取配置使用。快取表是快取配置中的表格、其格式設定為符合字典項目物件。當您在工作流程中使用finder時、它會傳回一個dictionary物件、而且會從快取表格填入該dictionary物件的資料。從資料來源擷取資料的程序稱為 DATA來源擷取。您可以使用指令碼型方法或驅動程式型方法來擷取資料來源。來源可能彼此不同、而資料來源擷取可能會在不同的時間間隔進行取樣。然後WFA會將該資訊合併到資料庫中、並將保留資料疊加、以在資料庫中維護更新的資源資訊。

WFA資料庫包含數種不同的快取配置。快取配置是一組資料表、每個資料表都包含來自特定字典項目類型的資訊；不過、這些資料表可能包含來自特定資料來源類型之多個來源的合併資訊。WFA會使用資料庫資訊來瞭解資源的狀態、執行計算、以及執行資源命令。

什麼是字典項目

字典項目是OnCommand Workflow Automation 其中一個功能 (WFA) 建置區塊。您可以使用字典項目來表示物件類型及其在儲存設備和儲存設備相關環境中的關係。然後您可以在工作流程中使用篩選器、傳回該字典項目的自然索引鍵值。

字典項目是指WFA支援的物件類型定義。每個字典項目都代表物件類型及其在支援的儲存設備和儲存設備相關環境中的關係。「目錄」物件包含一個屬性清單、可以檢查類型。包含完整值的字典物件會說明類型的物件執行

個體。此外、參考屬性也會說明物件與環境的關係；例如、Volume dictionary物件有許多屬性、例如名稱、Size_MB和Volume_mure.此外、Volume dictionary物件也會以array_id和Aggregate_id的形式、包含對Aggregate和包含Volume的陣列的參照。

物件的快取表是一個資料庫、其中包含一些或所有的已標記為快取的字典項目屬性。若要讓某個字典項目包含快取表、至少必須將其中一個字典項目的屬性標示為快取。字典項目包括自然金鑰、這些金鑰是物件的唯一識別碼；例如、7-Mode磁碟區會以其名稱和包含這些磁碟區的陣列IP位址來唯一識別。qtree是以qtree名稱、磁碟區名稱和陣列IP位址來識別。在建立字典項目時、您必須識別屬於該字典項目自然金鑰一部分的字典屬性。

命令的運作方式

執行工作流程的執行區塊是指使用者執行的指令。OnCommand Workflow Automation您可以針對工作流程中的每個步驟使用命令。

WFA命令是使用PowerShell和Perl指令碼來撰寫。PowerShell命令會使用Data ONTAP VMware Powershell工具套件和VMware PowerCLI（如果已安裝套件）。Perl命令使用WFA伺服器上安裝的Perl發佈和Perl模組。如果您在命令中包含多種指令碼語言（例如PowerShell和Perl）、WFA會根據安裝指令碼的作業系統以及您在WFA組態功能表中指定的慣用語言順序、來選擇適當的指令碼。

WFA命令的指令碼包含數個參數。這些參數可能會對應至字典項目屬性。

請注意、每個WFA命令都可以包含數Data ONTAP 個flexiCommand。

某些WFA命令稱為wait命令、因為它們可能會等待長時間執行的作業並定期輪詢、例如*等待多個Volume Moves *命令。執行輪詢命令的等待時間間隔可設定為檢查作業是否已完成。

WFA命令是由WFA在工作流程執行階段啟動。WFA會以從左到右和從上到下的順序連續執行命令。工作流程的規劃可確認提供給命令之參數的可用度和有效性。WFA伺服器會在執行命令之前提供命令所需的所有參數。

命令參數會在工作流程規劃期間完成。然後工作流程會在執行期間將這些參數傳遞給命令。這些命令無法將參數傳回工作流程。不過、如果您想要在工作流程中的命令之間交換執行期間取得的資訊、可以使用指定的WFA PowerShell Cmdlet或Perl功能。

WFA PowerShell命令不會針對PowerShell Cmdlet使用-ErrorAction Stop旗標；因此即使Cmdlet因為錯誤而失敗、仍會繼續執行工作流程。如果您想要在特定命令中包含-ErrorAction Stop旗標、可以複製命令並修改PowerShell指令碼以新增旗標。

以下是WFA中包含的PowerShell Cmdlet和Perl功能、可在命令之間交換資訊：

PowerShell Cmdlet	Perl功能
AD-WfaWorkFlowParer	AddWfaWorkFlowParer
Get-WfaWorkFlowParer	getWfaWorkFlowParer

「add」Cmdlet或函數新增至命令的參數可由隨後執行的命令擷取、並使用「Get」Cmdlet或函數。例如、在PowerShell WFA命令中、您可以使用程式碼中的下列項目來新增名為volumeld的參數：「Add-WfaWorkFlowParameter -Name「Volume UUID」-Value「12345」-AddAsReturnParer\$true」。然後、您可以在後續命令中使用下列命令、來擷取volumeld的值：「\$volumeld = Get-WfaWorkFlowParameter -Name volumeld」。

WFA命令可查詢WFA資料庫、並取得所需的結果。如此一來、您就能建構命令、而不需使用篩選器和資料查詢

器。您可以使用下列函數查詢資料庫：

PowerShell Cmdlet	Perl功能
叫用MySQLQuery例如：「Invoke-MySQLQuery - Query」 「從cm_storage · cluster選取cluster.name作為「叢集名稱」」	已建立的新功能

相關資訊

[建立篩選器](#)

[建立搜尋工具](#)

[建立命令](#)

什麼是篩選條件

您可以在工作流程中使用WFA篩選器來選取所需的資源。

WFA篩選器是適用於WFA資料庫的SQL型查詢。每個篩選器都會傳回特定字典類型的元素清單。傳回的元素是根據SQL查詢中指定的選取條件而定。您必須注意SQL語法、才能建立或編輯篩選器。

什麼是金融工具

「尋找工具」是一或多個篩選器的組合、可用來識別常見結果。您可以在工作流程中使用搜尋工具、選取執行工作流程所需的資源。

金融公司可能會套用排序順序來區分適用的結果。根據選擇條件和排序、資料尋找工具會傳回最佳資源。

資料尋找工具會傳回單一結果或無結果、因此可用來驗證特定儲存元件是否存在。但是、當使用搜尋器做為重複列定義的一部分時、結果集會用來形成群組中的成員清單。在資料尋找工具中使用的篩選器會至少傳回該字典類型的自然索引鍵、但可能會傳回其他欄位、其值可以參照。排序順序可套用至篩選器SQL查詢的任何傳回欄位。

您可以測試搜尋器的結果。測試發現者時、您可以檢視所有WFA篩選器的一般結果、結果中會強調顯示該搜尋器的有效結果。在工作流程中使用搜尋器時、您可以建立自訂的錯誤訊息、將有意義的資訊傳達給儲存操作員。

功能為何

您可以在工作流程中使用某項功能來處理複雜的工作、而這項工作必須在工作流程的規劃階段中完成。

您可以使用MVFlex運算式語言（MVEL）來寫入功能。您可以使用函數將常用的邏輯和更複雜的邏輯放在命名函數中、並將其重複使用為命令參數或篩選參數的值。您只需撰寫一次功能、就能跨越工作流程使用。您可以使用函數來處理可能很複雜的重複性工作和工作、例如定義複雜的命名慣例。

函數在執行期間可能會使用其他功能。

有哪些方案

方案代表系統的資料模型。資料模型是一組字典項目。您可以定義方案、然後定義資料來源類型。資料來源會定義如何擷取資料及填入配置。例如、某個虛擬機器配置會擷取虛擬環境的相關資料、例如虛擬機器、主機和資料存放區。

您也可以透過自訂的工作流程、直接填入資料、以解決特定問題。

在建立字典項目時、會將字典項目與現有的配置相關聯。字典項目也會與快取查詢相關聯、而快取查詢則包含SQL查詢。

配置可以使用指令碼型資料來源類型或SQL資料來源類型來擷取資料。指令碼是在建立資料來源類型時定義、而SQL查詢則是在快取查詢中定義。

WFA包含下列方案：

- * 7-Mode（儲存設備） *

透過Active IQ Unified Manager 以Data ONTAP 7-Mode運作的支援功能、從支援功能中取得資料的架構。

- 叢集**Data ONTAP** 式功能（**cm_storage**）

透過Active IQ Unified Manager 從叢集Data ONTAP 式的功能集群獲取資料的方案。

- * 7-Mode Performance（效能） *

透過Data ONTAP Performance Advisor取得以7-Mode運作的效能資料。

- 叢集**Data ONTAP** 式的效能（**cm_Performance**）

透過Data ONTAP Performance Advisor取得叢集式VMware效能資料的方案。

- * VMware vCenter（vc） *

從VMware vCenter取得資料的方案。

- 遊樂場（遊樂場）

可直接填入資料的配置。

什麼是遠端系統類型

WFA（WFA）可與遠端系統類型進行通訊。OnCommand Workflow Automation遠端系統類型會指定WFA可以與之通訊的遠端系統類型。您可以在WFA中設定遠端系統類型。例如Data ONTAP、可以將故障系統設定為遠端系統類型。

遠端系統類型具有下列屬性：

- 名稱
- 說明

- 版本
- 傳輸協定
- 連接埠
- 逾時

您可以為每種遠端系統類型設定Perl指令碼、以驗證遠端系統的認證。您可以儲存在WFA上設定之遠端系統的認證資料。您可以新增或編輯新的自訂遠端系統類型。您也可以複製現有的遠端系統類型。只有在沒有與遠端系統類型相關聯的情況下、您才能刪除該系統類型。

使用範本的方式

您可以在工作流程中使用WFA範本做為參考或遵循使用原則。

WFA範本可做為物件定義的藍圖。您可以加入物件的屬性和物件屬性值、來定義範本。然後、您可以使用範本在工作流程中填入物件定義的屬性。

使用範本時、您無法編輯包含從範本取得之值的欄位。因此、您可以使用範本來設定使用原則和建立物件。如果您在套用範本之後移除範本與工作流程的關聯、則會保留範本中填入的值、但您可以編輯欄位。

類別的使用方式

您可以將工作流程分類、以便更妥善地組織工作流程、並在工作流程中套用存取控制功能。

您可以將工作流程分類、使其顯示在WFA入口網站的特定群組中。您也可以在工作流程類別上套用存取控制功能。例如、您只能允許特定的儲存操作員或核准者檢視特定類別的工作流程。儲存設備操作員或核准者只能執行其已獲授予存取權限之類別內的工作流程。

Active Directory群組也可用於類別的存取控制。

實體版本管理的運作方式

諸如命令和工作流程等支援功能（WFA）實體均已版本化。OnCommand Workflow Automation您可以使用版本編號輕鬆管理WFA實體的變更。

每個WFA實體都會以「major.menter.reversion」格式包含一個版本編號、例如1.1.20。版本號碼的每個部分最多可包含三位數。

在修改WFA實體的版本編號之前、您必須瞭解下列規則：

- 版本號碼無法從目前版本變更為舊版。
- 版本的每個部分都必須是0到999之間的數字。
- 根據預設、新的WFA實體版本為1.1.0。
- 複製或使用*另存新檔*來儲存實體複本時、會保留實體的版本編號。
- 一個實體的多個版本無法存在於WFA安裝中。

當您更新WFA實體版本時、其直接父實體的版本會自動更新。例如、更新*建立磁碟區*命令的版本會更新*建立NFS磁碟區*工作流程、因為*建立NFS磁碟區*工作流程是*建立磁碟區*命令的直接父實體。自動更新至版本的

套用方式如下：

- 修改實體的主要版本會更新其直接父實體的次要版本。
- 修改實體的次要版本會更新其直接父實體的修訂版。
- 修改實體的修訂版不會更新其直接父實體版本的任何部分。

下表列出WFA實體及其直接父實體：

實體	直接父實體
快取查詢	<ul style="list-style-type: none">• 資料來源類型
範本	<ul style="list-style-type: none">• 工作流程
功能	<ul style="list-style-type: none">• 工作流程• 範本 <div> 如果某個函數包含特殊或混合大小寫字元、則其直接父實體的版本可能不會更新。</div>
字典	<ul style="list-style-type: none">• 範本• 篩選器• 快取查詢• 命令• 使用指令碼方法的資料來源類型
命令	<ul style="list-style-type: none">• 工作流程
篩選器	<ul style="list-style-type: none">• 搜尋工具• 工作流程
搜尋工具	<ul style="list-style-type: none">• 工作流程
資料來源類型	無
工作流程	無

您可以使用版本編號的部分或完整版本編號、在WFA中搜尋實體。

如果您刪除父實體、子實體將會保留、其版本不會更新以供刪除。

如果您從Workflow Automation 2.2之前的版本匯入實體、則根據預設、這些實體的版本會以1.1.0版本進行版本控制。如果匯入的實體已存在於WFA伺服器中、則現有實體會被匯入的實體覆寫。

以下是在匯入期間WFA實體的潛在變更：

- 實體升級

這些實體將被更新版本所取代。

- 實體復原

這些實體會以舊版取代。



當您執行實體的復原時、其直接父實體的版本會更新。

- 匯入新的實體



您無法選擇性地從「.Dar」檔案匯入實體。

如果匯入較新版本的實體、則會更新其直接父實體的版本。

如果匯入的父實體有多個子實體、則只有子實體的最高變更度（主要、次要或修訂）會套用至父實體。下列範例說明此規則的運作方式：

- 對於匯入的父實體、如果有一個子實體發生小變更、另一個子實體發生修訂變更、則該小變更會套用至父實體。

父版本的修訂部分會遞增。

- 對於匯入的父實體、如果有一個子實體發生重大變更、另一個子實體發生小變更、則主要變更會套用至父實體。

父版本的次要部分會遞增。

匯入子實體版本如何影響父實體版本的範例

請考慮WFA中的下列工作流程：「Create Volume and export Using NFS - Custom」 1.1.0。

工作流程中包含的現有命令如下：

- 「Create Export Policy - Custom' 1.0.0
- 「Create Volume - Custom」（建立Volume -自訂） 1.0.0

要匯入的.DAR'檔案中包含下列命令：

- 「Create Export Policy - Custom' 1.1.0」（建立匯出原則-自訂）
- 「Create Volume - Custom」（建立Volume -自訂） 2.0.0

匯入此「.Dar」檔案時、「Create Volume and exporting Using NFS - Custom」（使用NFS建立Volume並匯出

自訂) 工作流程的次要版本會遞增至1.1.0。

什麼是遊樂場資料庫

Playground資料庫是MySQL資料庫、包含在Workflow Automation (WFA) 伺服器安裝中。您可以將資料表新增至遊樂場資料庫以納入資訊、篩選器和SQL查詢可用於使用者輸入。

Playground資料庫是無法透過WFA網站存取的架構。您可以使用MySQL用戶端、例如SQLyog、Toad for MySQL、MySQL工作台或命令列介面 (CLI) 來存取資料庫。

您必須使用下列認證資料來存取遊樂場資料庫：

- 使用者名稱：WFA
- 密碼：Wfa123

這些認證資料可讓您完整存取遊樂場資料庫、並以唯讀方式存取WFA MySQL資料庫中定義的其他架構。您可以在Playground資料庫中建立所需的資料表。

您可以將環境中用於儲存物件的標記或中繼資料新增至遊樂場資料庫中的表格。接著、WFA篩選器和使用者輸入查詢便可將標記或中繼資料與其他WFA快取表中的資訊一起使用。

例如、您可以將Playground資料庫用於下列使用案例：

- 標記會以業務單位 (BU) 名稱集合在一起、並根據這些標記將磁碟區分配給匯流排
- 使用BU名稱標記vFiler單元
- 新增地理區或位置詳細資料至儲存物件
- 定義資料庫管理員對資料庫的存取

例如、如果您使用BU名稱做為儲存物件的標記、例如Aggregate和vFilerTM單元、您可以在遊樂場資料庫中建立包含BU名稱的表格。然後、您的工作流程篩選器和使用者輸入查詢就可以使用BU名稱。

以下是遊樂場資料庫表格範例 (Player.Volume_BU)：

array_ip	Volume名稱	不
10.225.126.23	data_11.	行銷
10.225.126.28	ARCH_11	人力資源

以下是SQL查詢範例、可用來依BU篩選磁碟區：

```
SELECT
    vol.name,
    array.ip AS 'array.ip'
FROM
    storage.volume AS vol,
    storage.array AS array,
    playground.volume_bu AS vol_bu
WHERE
    vol.array_id = array.id
    AND array.ip = vol_bu.array_ip
    AND vol.name = vol_bu.volume_name
    AND vol_bu.bu = '{$bu}'
```

相關資訊

["SQLyog"](#)

["MySQL工作平台"](#)

["適用於MySQL的Toad"](#)

管理工作流程

您可以自訂預先定義的工作流程、或是建立新的工作流程來管理工作流程。在開始管理工作流程之前、您也必須瞭解相關概念。

自訂預先定義的工作流程

如果沒有適合您需求的預先定義工作流程、您可以自訂預先定義的Workflow Automation (WFA) 工作流程。

您需要的產品


您必須已識別出預先定義工作流程所需的修改。

關於這項工作

下列問題與支援要求必須直接提交給WFA社群：

- 從WFA社群下載的任何內容
- 自訂您所建立的WFA內容
- 您已修改的WFA內容

步驟

1. 按一下*工作流程設計*>*工作流程*。
2. 選取與您需求完全相符的預先定義工作流程、然後按一下  在工具列上。

3. 在 workflow 設計工具中、於適當的索引標籤中進行必要的變更、例如編輯說明、新增或刪除命令、修改命令詳細資料、以及修改使用者輸入。
4. 按一下「預覽」、輸入所需的使用者輸入來預覽 workflow 執行、然後按一下「預覽」來檢視 workflow 的規劃詳細資料。
5. 按一下「確定」以關閉預覽視窗。
6. 按一下「* 儲存 *」。

完成後

您可以測試您在測試環境中修改的 workflow、然後將 workflow 標記為「準備好正式作業」。



自訂「建立 Volume」和「CIFS 共用」 workflow

您可以根據需求自訂 workflow。例如、您可以修改預先定義的 _Create a Volume 和 CIFS Share_ workflow、以納入重複資料刪除和壓縮。

關於這項工作

本工作中的自訂與圖例為範例、您可以根據需求修改 WFA workflow。

步驟

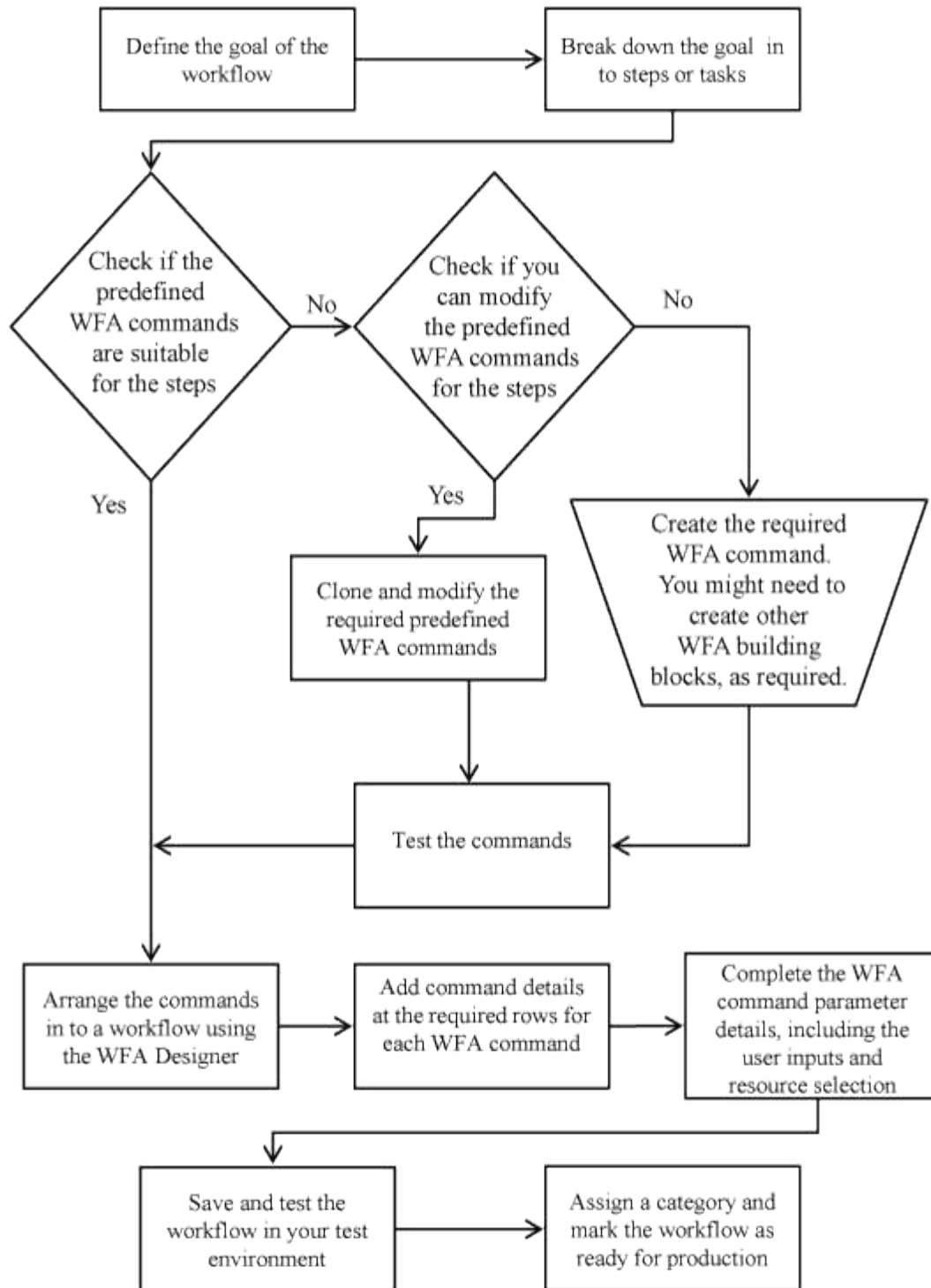
1. 按一下 * workflow 設計 * > * workflow *。
2. 選取 * 建立磁碟區和 CIFS Share * workflow、然後按一下  在工具列上。
3. 按一下「詳細資料」索引標籤、然後在「workflow 名稱」欄位中編輯 workflow 的說明。
4. 按一下「* Workflow」（* workflow）索引標籤、展開「儲存*架構」、然後在「* 建立 Volume *」和「* 建立 CIFS 共享」命令之間拖放「設定重複資料刪除與壓縮」命令。
5. 將滑鼠游標放在第一列的 * 設定重複資料刪除與壓縮 * 命令下方、然後按一下 。
6. 在「設定重複資料刪除與壓縮*參數」對話方塊的 * Volume 索引標籤中、使用先前定義的 **Volume** * 選項選取、然後在 * 定義 Volume 欄位中選取 share_volume * 選項、此為 workflow 中 * 建立 Volume * 命令所建立的 Volume 物件變數。
7. 單擊 * 其他參數 * 選項卡並執行以下步驟：
 - a. 在 * StartNow * 欄位中選取 * true *。
 - b. 在 * Compression *（壓縮）字段中選擇 * Inline（內嵌） *。
 - c. 在「排程*」欄位中輸入「'sun-sat@1'」運算式、該欄位會在一週中的所有時間安排上午 1 點的重複資料刪除和壓縮
8. 按一下「確定」。
9. 按一下「預覽」以確保 workflow 的規劃順利完成、然後按一下「確定」。
10. 按一下「* 儲存 *」。

建立 workflow

如果預先定義的 workflow 不符合您的需求、您可以建立所需的 workflow。在建立 workflow 之前、您應該先瞭解 WFA 設計工具中的可用功能、然後建立 workflow 檢查清單。

在OnCommand Workflow Automation WFA (WFA) 中建立儲存自動化工作流程、包括定義工作流程要執行的步驟、以及使用WFA建置區塊建立工作流程、例如命令、查找工具、篩選器和字典項目。

下列流程圖說明工作流程建立程序：



如何定義工作流程

您必須將工作流程的目標細分為應由工作流程執行的步驟。然後您可以安排完成工作流程的步驟。

工作流程是一種演算法、其中包含完成端點對端點程序所需的一系列步驟。視工作流程的目標而定、程序範圍可能會有所不同。工作流程的目標可定義為僅處理儲存作業或更複雜的程序、例如處理網路、虛擬化、IT系統及其他應用程式、做為單一程序的一部分。由儲存架構設計師設計的流程為（WFA）、由儲存設備營運者執行。OnCommand Workflow Automation

定義工作流程包括將工作流程的目標分成一系列步驟、例如建立NFS Volume包括下列步驟：

1. 建立Volume物件
2. 建立新的匯出原則、並將原則與磁碟區建立關聯

您可以針對工作流程中的每個步驟、使用WFA命令或工作流程。WFA包含預先定義的命令和工作流程、這些命令和工作流程是以一般儲存使用案例為基礎。如果找不到可用於特定步驟的預先定義命令或工作流程、您可以執行下列其中一項：

- 選擇與步驟完全相符的預先定義命令或工作流程、然後根據您的需求來複製及修改預先定義的命令或工作流程。
- 建立新的命令或工作流程。

然後您可以在新的工作流程中安排命令或工作流程、以建立完成目標的工作流程。

在工作流程執行開始時、WFA會規劃執行、並驗證是否可以使用工作流程和命令的輸入來執行工作流程。規劃工作流程時、所有資源選擇和使用者輸入都會被解析、以建立執行計畫。規劃完成後、WFA會執行執行計畫、其中包含一組具有適用參數的WFA命令。

如何定義使用者輸入

功能（WFA）使用者輸入是執行工作流程時可用的資料輸入選項。OnCommand Workflow Automation您必須為工作流程定義使用者輸入參數、以增強工作流程的靈活度與使用性。

使用者輸入會顯示為輸入欄位、可在預覽或執行工作流程時填寫相關資料。在工作流程中指定命令詳細資料時、您可以先以美元符號（\$）預先固定標籤或變數、以建立使用者輸入欄位。例如、\$Volume Name會建立Volume Name使用者輸入欄位。WFA會自動將您建立的使用者輸入標籤填入「Workflow <工作流程名稱>」視窗中的「使用者輸入」標籤。您也可以修改使用者輸入屬性（例如類型、顯示名稱、預設值和驗證值）、以定義使用者輸入類型並自訂輸入欄位。

使用者輸入類型選項

- 字串

您可以將規則運算式用於有效值、例如A*。

像是0d和0f等字串、會被視為類似於0 d的數字、以雙精度型的0進行評估。

- 號碼

您可以定義可選取的數值範圍、例如1至15。

- * Enum*

您可以建立列舉值、以便在使用enum類型填入使用者輸入欄位時選取。您可以選擇性地鎖定已建立的列舉值、以確保只選取您已建立的值供使用者輸入。

- 查詢

當您想要從WFA快取中可用的值中選取使用者輸入時、可以選取查詢類型。例如、您可以使用下列查詢、以WFA快取中的IP位址和名稱值自動填入使用者輸入欄位： *「選擇IP、儲存陣列名稱」*您可以選擇鎖定查詢擷取的值、以便只選取查詢所重試的結果。

- 查詢（多重選取）

查詢（多重選取）類型與查詢類型類似、可在執行工作流程期間選取多個值。例如、使用者可以選取多個磁碟區或一個磁碟區、以及其共用和匯出。您可以允許使用者選取多列、或將選取範圍限制在單一系列。選取一系列會從所選列的所有欄中選取值。

使用查詢（多重選取）類型的使用者輸入時、您可以使用下列功能：

- GetSiz..
- getValueAt
- getValueAt2D
- getValueFrom2DByRowKey

- 布林

您可以使用布林類型在使用者輸入對話方塊中顯示核取方塊。您必須使用布林類型來輸入「true」和「false」作為可能值的使用者輸入。

- 表

您可以使用使用者輸入的表格類型來指定表格的欄標題、以便在工作流程執行期間輸入多個值。例如、可用來指定節點名稱和連接埠名稱清單的表格。您也可以為欄標題指定下列其中一種使用者輸入類型、以驗證在執行時間內輸入的值：

- 字串
- 數量
- 列舉
- 布林值
- 查詢「tring」是欄標題的預設使用者輸入類型。您必須按兩下類型欄、才能指定不同的使用者輸入類型。

您可以在Designer中開啟「建立SnapMirror原則和規則」工作流程、以瞭解如何在「『napMirrorPolicyRule』」使用者輸入中使用使用者輸入類型。

使用表格類型的使用者輸入時、您可以使用下列功能：

- GetSiz..
- getValueAt
- getValueAt2D

- `getValueFrom2DByRowKey`您可以在Designer中開啟*「建立並設定具有無限Volume *的儲存虛擬機器」工作流程、以查看表格類型的使用方式。

- 密碼

您可以將密碼類型用於輸入密碼的使用者輸入。使用者輸入的密碼會加密、並在WFA應用程式和記錄檔中以星號字元順序顯示。您可以使用下列功能來解密密碼、然後由命令使用：

- 對於Perl命令：`WFAUtil : getWfaxInputPassword ($password)`
- 對於PowerShell命令：`Get-WfaxInputPassword -EncryptedPassword $password`

在此、`$password`是WFA傳送至命令的加密密碼。

- 《Dictionary》

您可以新增所選字典項目的表格資料。`dictionary`項目屬性會選取要傳回的屬性。您可以在執行工作流程時選取單一值或多個值。例如、您可以選取單一磁碟區或多個磁碟區。預設會選取單一值。您也可以選取篩選規則。規則包含一個字典項目屬性、運算子和一個值。屬性也可以包含其參照的屬性。

例如、您可以指定集合體規則、列出名稱開頭為字串「aggr」的所有集合體、可用大小大於5 GB。群組中的第一條規則是屬性「name」、運算子「starts with」和值aggr。同一群組的第二項規則是屬性「可用_size_MB」、運算子為「>」、值為「5000」

下表列出可套用至使用者輸入類型的選項：

選項	說明
正在驗證	<p>您可以驗證使用者輸入類型、讓使用者只輸入有效值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用者輸入的字串和數字類型、可以使用工作流程執行期間所輸入的值進行驗證。 • 字串類型也可以使用規則運算式來驗證。 • 數字類型是數值浮點欄位、可使用指定的數值範圍進行驗證。
鎖定值	<p>您可以鎖定查詢和列舉類型的值、以防止使用者覆寫下拉式值、並只啟用所顯示值的選取。</p>
標示為必填	<p>您可以將使用者輸入標記為必填、以便使用者必須輸入特定的使用者輸入、才能繼續執行工作流程。</p>
群組	<p>您可以群組相關的使用者輸入、並為使用者輸入群組提供名稱。群組可在使用者輸入對話方塊中展開及摺疊。您可以選取預設應展開的群組。</p>

選項	說明
應用條件	有了條件式使用者輸入功能、您可以根據輸入給其他使用者輸入的值來設定使用者輸入的值。例如、在設定NAS傳輸協定的工作流程中、您可以將傳輸協定所需的使用者輸入指定為NFS、以啟用「讀取/寫入主機清單」使用者輸入。

如何對應命令參數

Workflow Automation (WFA) 命令中的參數會根據特定規則對應至特定屬性和字典項目參考。建立或編輯WFA命令時、您必須瞭解對應命令參數的規則。

命令參數對應可定義如何在工作流程中定義命令詳細資料。當您在工作流程中指定命令的命令詳細資料時、命令的對應命令參數會顯示在索引標籤中。這些索引標籤的名稱是根據「參數對應」索引標籤的「物件名稱」欄中所指定的群組名稱來命名。在工作流程中指定命令詳細資料時、未對應的參數會顯示在「其他參數」索引標籤中。

命令參數對應的規則會根據命令類別以及命令在工作流程編輯器中的呈現方式而適用。

以下是命令類別：

- 建立物件的命令
- 更新物件的命令
- 移除物件的命令
- 處理選用父物件和子物件的命令
- 更新物件之間關聯的命令

以下列出每個類別的規則：

所有命令類別

在對應命令參數時、您應該根據命令在工作流程中的使用方式、使用自然路徑。

下列範例說明如何定義自然路徑：

- 對於ArrayIP參數、視命令而定、您應該使用Volume dictionary項目的Aggregate、array.ip屬性、而非array.ip屬性。

當工作流程建立磁碟區、然後參照建立的磁碟區來執行其他步驟時、這一點很重要。以下是類似的範例：

- Qtree字典項目的Volume ◦ Aggregate ◦ array.ip
- Volume ◦ Aggregate ◦ Array：LUN dipate項目的IP
- 對於命令中使用的叢集、您應該使用下列其中一項：
 - Volume字典項目的Vserver.cluster ◦ primary_address
 - Qtree字典項目的Volume ◦ vserver ◦ cluster ◦ primary_address

建立物件的命令

此類命令用於下列其中一項：

- 尋找父物件並定義新物件
- 如果物件不存在、請搜尋物件並建立物件

您應該針對此類別的命令使用下列參數對應規則：

- 將所建立物件的相關參數對應至物件的字典項目。
- 透過所建立的字典項目參考來對應父物件。
- 新增參數時、請確定相關屬性存在於字典項目中。

以下是此規則的例外情況：

- 某些建立的物件沒有對應的字典項目、只有父物件對應到相關的父字典項目、例如*建立VIF*命令、其中只有陣列可以對應到陣列的字典項目。
- 不需要參數對應

例如，在*Create或resize Aggregate *命令中的Executiontimeout參數是一個未映射的參數。

下列通過認證的命令是此類別的範例：

- 建立Volume
- 建立LUN

更新物件的命令

此命令類別可用來尋找物件並更新屬性。

您應該針對此類別的命令使用下列參數對應規則：

- 將更新的物件對應至字典項目。
- 請勿對應已更新物件的參數。

例如、在*設定Volume State*命令中、Volume參數會對應、但新狀態會取消對應。

移除物件的命令

此命令類別可用來尋找物件並加以刪除。

您應該將命令刪除的物件對應至其字典項目。例如、在*移除Volume *命令中、要刪除的Volume會對應至Volume目錄項目的相關屬性和參照。

處理選用父物件和子物件的命令

您應該針對此類別的命令使用下列參數對應規則：

- 請勿將命令的任何必要參數對應為命令選用參數的參考。

當命令處理特定父物件的選用子物件時、此規則就更具關聯性。在這種情況下、子物件和父物件應明確對應。例如、在*停止重複資料刪除工作*命令中、命令會在特定磁碟區上停止執行重複資料刪除工作（與Array一起指定時）、或在指定Array的所有磁碟區上停止執行重複資料刪除工作。在此情況下、陣列參數應直接對應至陣列字典項目、而非Volume。Array、因為Volume是此命令的選用參數。

- 如果邏輯層級的字典項目之間存在父與子關係、但特定命令中的實際執行個體之間沒有關係、則應分別對應這些物件。

例如、在*移動Volume *命令中、Volume會從目前的父Aggregate移至新的目的地Aggregate。因此、Volume參數會對應至Volume目錄項目、而目的地Aggregate參數會分別對應至Aggregate dictionary項目、而非volume.aggregate.name。

更新物件之間關聯的命令

對於此類別的命令、您應該將關聯和物件對應至相關的字典項目。例如、在Add Volume to vFilerTM命令中、Volume和vFilerTM參數會對應至Volume和vFilerdictionary項目的相關屬性。

如何定義常量

您可以建立及使用常量來定義值、以便在單一工作流程中使用。常量是在工作流程層級定義。

工作流程中使用的常量及其值會在規劃與執行期間顯示在工作流程的監控視窗中。您必須為常量使用唯一名稱。

您可以使用下列命名慣例來定義常量：

- 大寫表示每個字的第一個字母、且字詞之間不含底線或空格

所有術語和縮寫都應該使用大寫字母、例如「ActualVolume SizeInMB」。

- 所有字母皆為大寫

您可以使用底線分隔字詞、例如「Aggregate、USed_space_threshold」。

您可以將下列項目納入工作流程常量的值：

- 數字
- 字串
- VEL運算式

運算式會在工作流程的規劃和執行階段進行評估。在運算式中、您不得參照迴圈中定義的變數。

- 使用者輸入
- 變數

重複列的運作方式

工作流程包含以列排列的命令和命令詳細資料。您可以根據搜尋準則的結果、在一列中指定要重複執行的命令、以取得固定次數的迭代或動態迭代次數。

您可以指定一系列中的命令詳細資料來重複執行特定次數或設計工作流程。工作流程也可以設計成在執行或排程執行工作流程時、指定必須重複列的次數。您可以指定物件的搜尋條件、而且一系列中的命令可設定為重複多次、如同搜尋條件所傳回的物件一樣。也可以將列設定為在符合特定條件時重複。

列重複變數

您可以在變數清單中指定可在列迭代期間處理的變數。對於變數、您可以指定名稱、初始化變數的值、以及在每次重複資料列之後評估的MVFlex運算式語言（MVFL）運算式。

下圖顯示重複列選項和列重複變數範例：

Row Repetition Details

Repeats* Number of times

Number of Times* Number of times

Index Variable* Index1

Name	Initial Value	Expression
size_to_alloc	SIZE_MB	(int)size_to_allocated - getData()

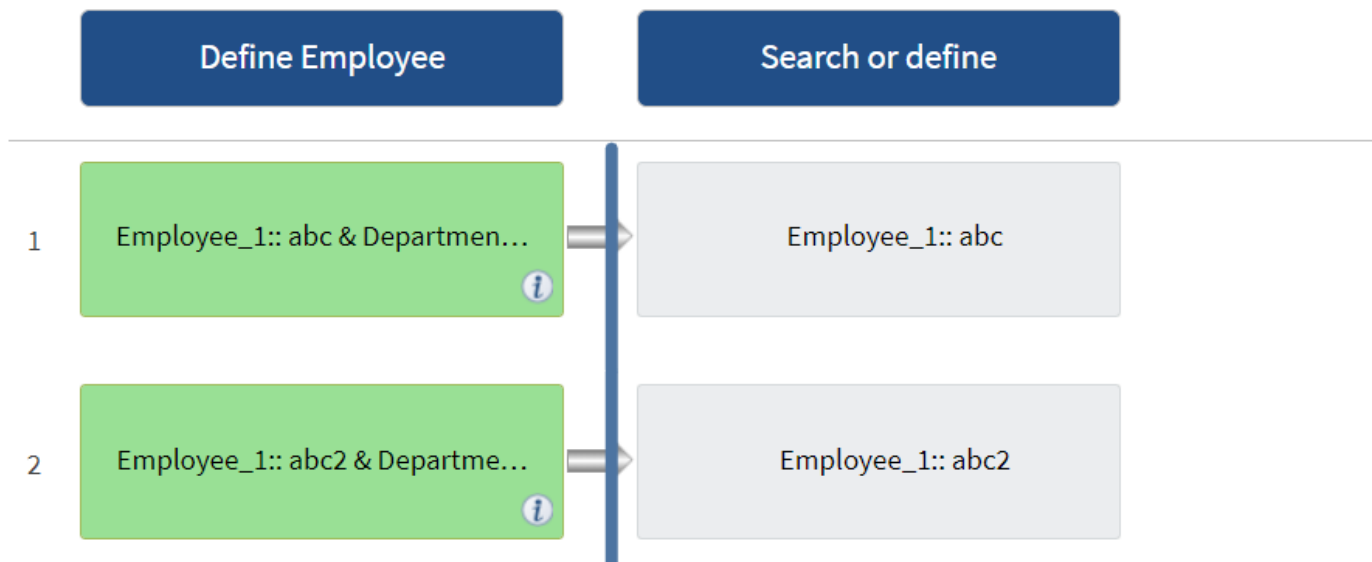
Add Remove

Cancel OK

重複列與核准點

當您為命令指定重複列的迭代並包含核准點時、會在核准點之前執行命令的所有迭代。核准核准點之後、會繼續執行後續命令的所有迭代、直到下一個核准點為止。

下圖顯示當工作流程中包含核准點時、重複列的迭代如何執行：



在預先定義的工作流程中重複列範例

您可以在Designer中開啟下列預先定義的工作流程、以瞭解重複列的使用方式：

- 建立叢集Data ONTAP 式的SFC NFS Volume
- 在叢集Data ONTAP 式的VMware Infrastructure儲存設備上建立VMware NFS資料存放區
- 建立叢集對等關係
- 移除叢集Data ONTAP 式的「叢集式」功能

資源選擇的運作方式

利用搜尋演算法來選擇執行工作流程的儲存資源。OnCommand Workflow Automation您應該瞭解資源選擇的運作方式、以便有效設計工作流程。

WFA使用搜尋演算法來選取字典項目資源（例如vFiler單元、集合體和虛擬機器）。然後使用選取的資源來執行工作流程。WFA搜尋演算法是WFA建置區塊的一部分、包括微調工具和篩選器。若要尋找並選取所需的資源、搜尋演算法會搜尋從Active IQ Unified Manager 不同儲存庫快取的資料、例如：VMware vCenter Server和資料庫。根據預設、每個字典項目都有一個篩選器可供使用、以便根據資源的自然金鑰來搜尋資源。

您應該為工作流程中的每個命令定義資源選取準則。此外、您也可以使用搜尋工具、在工作流程的每一列中定義資源選取準則。例如、當您建立需要特定儲存空間量的磁碟區時、可以使用「Create Volume」命令中的「Find Aggregate by Available cape流量」（依可用容量尋找Aggregate）尋找工具、以選取具有特定可用空間量的集合體、並在其中建立磁碟區。

您可以定義一組用於字典項目資源的篩選規則、例如vFiler單元、集合體和虛擬機器。篩選規則可以包含一或多個規則群組。規則包含一個字典項目屬性、運算子和一個值。屬性也可以包含其參照的屬性。例如、您可以指定集合體規則、如下所示：列出名稱開頭為字串「aggr」且可用空間超過5 GB的所有集合體。群組中的第一條規則是屬性「name」、運算子「-tar-with」和值「aggr」。同一群組的第二個規則是屬性「可用的_size_MB」、運算子「>」和值「5000」。您可以定義一組篩選規則以及公用篩選器。如果您已選取尋找器、則「定義篩選規則」選項會停用。如果您已選取「定義篩選規則」核取方塊、則「另存新檔尋找工具」選項會停用。

除了篩選器和搜尋器之外、您也可以使用搜尋或定義命令來搜尋可用的資源。與No-op命令相比、搜尋或定義命令是首選選項。搜尋與定義命令可用來定義認證的字典項目類型和自訂的字典項目類型的資源。搜尋或定義命令會搜尋資源、但不會對資源執行任何動作。但是、當使用搜尋器搜尋資源時、會在命令的內容中使用、而命令所

定義的動作會在資源上執行。搜尋或define命令傳回的資源會做為工作流程中其他命令的變數。

下圖顯示篩選器用於資源選取：

Resource Selection ? X

Pre-defined filters Custom filters Advanced

☐ Select one SnapMirror by its natural keys

Finder None ▼

Filter Filter SnapMirr... X

Parameters

Cluster Name or IP Address...* \$DestinationCluster

Storage Virtual Machine N...* \$DestinationVserver

Save As Finder Test Cancel OK

預先定義工作流程中的資源選取範例

您可以在Designer中開啟下列預先定義工作流程的命令詳細資料、以瞭解如何使用資源選取選項：

- 建立叢集Data ONTAP 式的SFC NFS Volume
- 建立叢集對等關係
- 移除叢集Data ONTAP 式的「叢集式」功能

預約如何運作

支援的資源保留功能會保留所需的資源、以確保資源可用於成功執行工作流程。OnCommand Workflow Automation

WFA命令可保留必要的資源、並在WFA快取資料庫中提供資源後移除保留區、通常是在取得快取之後。保留功能可確保保留的資源可用於工作流程、直到您在WFA組態設定中設定的保留到期期間為止。

您可以使用保留功能、在資源選取期間排除其他工作流程保留的資源。例如、如果某個工作流程在某個Aggregate上保留100 GB空間、則排定在一週後執行、您正在執行另一個使用「*建立Volume *」命令的工作流程、執行的工作流程不會佔用排程工作流程所保留的空間來建立新的Volume。此外、保留功能可讓工作流程平行執行。

預覽工作流程以供執行時、WFA規劃人員會考量所有保留的物件、包括快取資料庫中的現有物件。如果您已啟

用保留、則在規劃工作流程時、會考慮排程工作流程和平行執行的工作流程的影響、以及儲存元素的存在。

下圖中的箭頭顯示已啟用工作流程的保留：

Workflow 'Abort SnapMirror relationship' ⓘ

Details	Define Workflow	User Inputs	Constants	Return Parameters	Help Content	Advanced
Workflow Name *	Abort SnapMirror relationship					
Entity Version *	1.0.0					
Categories	Data Protection					
Workflow Description	The 'Abort SnapMirror' workflow stops ongoing transfers for a					
Ready For Production	<input checked="" type="checkbox"/>					
Consider Reserved Elements	<input checked="" type="checkbox"/> ←					
Enable Element Existence Validation	<input checked="" type="checkbox"/>					
Minimum Software Versions	Clustered Data ONTAP 8.2.0					

預先定義工作流程中的保留範例

您可以在Designer中開啟下列預先定義的工作流程、以瞭解如何使用預約：

- 複製環境
- 建立叢集Data ONTAP 式的流通量
- 建立叢集對等關係
- 移除叢集Data ONTAP 式的「叢集式」功能

什麼是遞增命名

遞增命名是一種演算法、可讓您根據參數的搜尋結果命名工作流程中的屬性。您可以根據遞增值或自訂運算式來命名屬性。遞增式命名功能可協助您根據需求實作命名慣例。

您可以在設計工作流程時使用遞增命名功能、動態命名工作流程所建立的物件。此功能可讓您使用資源選取功能來指定物件的搜尋條件、而搜尋條件所傳回的值則用於物件的屬性。此外、如果在指定的搜尋條件中找不到任何物件、您也可以指定屬性的值。

您可以使用下列其中一個選項來命名屬性：

- 提供增量值和後置

您可以提供應搭配搜尋準則所找到之物件值使用的值、並以您指定的數字遞增。例如、如果您想要建立命名

慣例為「檔案管理器名稱獨特編號環境」的磁碟區、您可以使用尋找工具、以名稱前置碼尋找最後一個磁碟區、並將唯一編號增加1、並將後置名稱新增至磁碟區名稱。如果找到的最後一個Volume名稱前置碼是_Vf_023_prod、而您正在建立三個Volume、則所建立的Volume名稱為_Vf_024_prod、_Vf_025_prod和_Vf_026_prod。

- 提供自訂運算式

您可以提供與搜尋準則所找到之物件值一起使用的值、並根據您輸入的運算式新增其他值。例如、如果您想要以「Last Volume name_enerit派1」的命名慣例來建立磁碟區、您可以輸入「last_volume.name '_' nextName (「lab1」)」這個運算式。如果最後找到的Volume名稱是_Vf_023_、則所建立Volume的名稱為_Vf_023_lab2_。

下圖顯示如何提供自訂運算式來指定命名慣例：

The screenshot shows a dialog box titled "Incremental Naming Wizard for Volume : name". The main text says: "The Incremental Naming wizard allows you to define the value of **name** based on a search for an existing **Volume**".

Search criteria for existing Volume: Volume Name : \$VolumeName, Cluster Name or IP Address : \$...

Enter a value for **name** if no **Volume** matches the above search criteria

PRE_8_2_CLUSTER

if **Volume** was found using above search criteria, set value for **name** by

providing a custom expression

Custom expression: last_volume.name

Buttons: Cancel, Save

什麼是條件式執行

條件式執行可協助您設計工作流程、以便在符合指定條件時執行命令。

在工作流程中執行命令可以是動態的。您可以指定在工作流程中執行每個命令或一系列命令的條件。例如、您可能

只希望在找到特定資料集時執行「Add volume to DataSet」命令、如果找不到資料集、則不希望工作流程失敗。在這種情況下、您可以啟用「Add volume to DataSet」命令來搜尋特定資料集、如果找不到、則可在工作流程中停用命令。

有條件執行命令的選項可在「安全性物件」索引標籤和「命令參數」對話方塊的「進階」索引標籤中找到。

您可以中止工作流程或停用工作流程中的特定命令。此外、您也可以使用下列其中一個選項來設定要執行的命令：

- 無任何條件
- 找到您指定的變數時
- 找不到您指定的變數
- 當您指定的運算式為true時

您也可以設定命令、等待特定時間間隔。

預先定義工作流程中的條件式執行範例

您可以在Designer中開啟下列預先定義工作流程的命令詳細資料、以瞭解命令的條件執行方式：

- 建立基本的叢集Data ONTAP 式功能
- 建立叢集Data ONTAP 式的SFC NFS Volume

傳回參數的運作方式

傳回參數是工作流程規劃階段之後可用的參數。這些參數傳回的值在偵錯工作流程時很有用。您應該瞭解傳回參數的運作方式、以及哪些參數可做為偵錯工作流程的傳回參數。

您可以在工作流程中指定一組參數、例如變數屬性、運算式和使用輸入值、做為傳回參數。在工作流程執行期間、會在規劃階段填入指定參數的值、並開始執行工作流程。然後這些參數的值會以在工作流程的特定執行中計算的方式傳回。如果您想要偵錯工作流程、可以參照參數傳回的值。

當您想要查看這些參數的計算值或選取值時、可以在工作流程中指定必要的傳回參數。例如、使用資源選取邏輯來選取工作流程中的集合體時、您可以將Aggregate指定為傳回參數、以便查看在工作流程規劃期間選取的集合體。

在參考偵錯工作流程的傳回參數值之前、您應該確認工作流程的執行已完成。每個工作流程執行都會設定傳回參數值。如果您在工作流程執行數次之後新增傳回參數、則該參數的值僅可在新增參數之後執行。

可做為傳回參數的參數

傳回參數	範例
純量的變數屬性	volume1.name,`是"volume name"變數的屬性
常量	MAX_Volume大小
使用者輸入	\$clustername

傳回參數	範例
包含可變屬性、常量和使用者輸入的VEL運算式	volume1.name+'-'+\$clusterName
命令在執行期間新增的傳回參數	當您在PowerShell命令中使用下列命令時、會新增'\$valueUUUUUID'參數作為傳回參數：「Add-WfaWorkFlowParameter -Name 「Volume UUID」 -Value 「12345」 -AddAsReturnParameter \$true」。

預先定義工作流程中的傳回參數範例

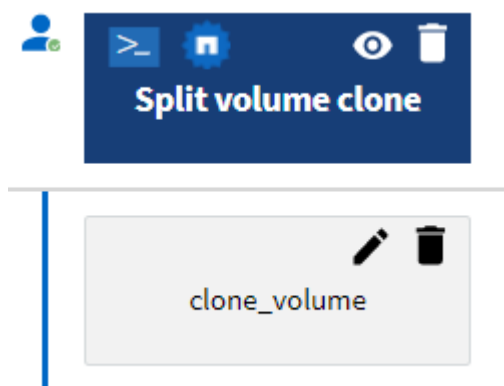
如果您想要瞭解如何指定傳回參數、可以在Designer中開啟下列預先定義的工作流程、然後檢閱指定的傳回參數：

- 在vFiler中建立NFS Volume
- 在Vfiler中建立Qtrees CIFS共用
- 建立叢集Data ONTAP 式的「叢集式功能」CIFS共用區

哪些是核准點

核准點是工作流程中用來暫停工作流程執行、並根據使用者核准而繼續執行的檢查點。

下圖所示的藍色垂直列是核准點：



您可以使用核准點來遞增執行工作流程、在符合特定條件後才執行工作流程的各部分。例如、當必須核准下一節或驗證第一節的成功執行時。核准點不會處理暫停與恢復工作流程之間的任何程序。如WFA組態所指定、系統會傳送電子郵件和SNMP通知、並在收到工作流程暫停通知時要求儲存操作員執行某些動作。例如、儲存設備營運者可將規劃詳細資料傳送給管理員、核准者或營運者以供核准、並在收到核准後繼續工作流程。

可能不一定需要核准。在某些情況下、只有在符合特定條件、且新增核准點時、才能設定條件時、才需要核准。例如、請考慮專為增加磁碟區大小而設計的工作流程。您可以在工作流程開始時新增核准點、以便儲存操作員在磁碟區大小增加時、將包含磁碟區的集合體空間使用率提高85%、即可取得經理的核准。在工作流程執行期間以及選取導致此情況的磁碟區時、執行會停止、直到核准為止。

為核准點設定的條件可以有下列其中一個選項：

- 無任何條件

- 找到您指定的變數時
- 找不到您指定的變數
- 當您指定的運算式評估為true時

工作流程中的核准點數量沒有限制。您可以在工作流程中的命令之前插入核准點、並將核准點之後的命令設定為在執行之前等待核准。核准點提供變更時間、使用者和註解等資訊、可讓您查看工作流程執行暫停或恢復的時間和原因。核准點註解可以包含VEL運算式。

預先定義工作流程中的核准點範例

您可以在Designer中開啟下列預先定義的工作流程、以瞭解如何使用核准點：

- 移除叢集Data ONTAP 式的「叢集式」功能
- HA配對的控制器和機櫃升級
- 移轉Volume

如何執行自訂**REST**端點

支援WFA（WFA）機制、可設定自訂REST端點來執行工作流程。OnCommand Workflow Automation自訂REST端點可協助架構設計師設定易於瞭解、直覺且統一的資源識別元（URI）、以執行工作流程、這些工作流程會根據工作流程語義、遵循其餘的POST、放置或刪除慣例。這些URI可讓用戶端開發人員輕鬆開發用戶端程式碼。

WFA可讓您設定自訂URI路徑、以便透過API呼叫執行工作流程。URI路徑中的每個區段都可以是字串、或是使用者在方括弧中輸入工作流程的有效名稱、例如「/DevOps /」 {ProjectName} / Clone 此工作流程可叫用為「_https」：//WFAServer：HTTPS連接埠/ REST / DevOps /工程1/clone /工作」的呼叫

驗證URI路徑如下：


- 其餘路徑必須以「/」開頭。
- 允許的字元為字母、數字和底線。
- 使用者輸入名稱必須被「」括住。



您必須檢查「」周遭的值是否為有效的使用者輸入名稱。

- 不應有空白的路徑區段、例如//、/}/等。
- HTTP方法組態和自訂URI路徑組態應同時設定或兩者皆未設定。

故障時繼續的運作方式

「失敗時繼續」功能可協助您設定工作流程中的步驟、以便即使步驟失敗也能繼續執行工作流程。您可以存取「wfa.log」檔案、或按一下、來解決導致步驟失敗的問題  圖示。

執行完成後、具有一或多個此類失敗步驟的工作流程會處於「部分成功」狀態。您可以設定步驟、以便即使步驟失敗、仍能繼續執行工作流程、方法是在「參數」對話方塊的「進階」索引標籤中選取所需的選項。

如果未將步驟設定為失敗時繼續、則當步驟失敗時、工作流程執行將會中止。

如果設定為在失敗時繼續的步驟失敗、您可以使用下列其中一個選項來設定要執行的工作流程：

- 中止工作流程執行（預設選項）
- 從下一步繼續執行
- 從下一列繼續執行

工作流程需求檢查清單範例

工作流程需求檢查清單包含規劃工作流程的詳細需求（例如命令、使用者輸入和資源）。您可以使用檢查清單來規劃工作流程、找出需求中的落差。

需求檢查清單範例

下列工作流程需求檢查清單範例列出「Create a Created Data ONTAP for the Created for the Created for the Workflow（建立叢集式的一套功能）」工作流程的需求。您可以使用此檢查清單範例做為範本、列出您的工作流程需求。

需求	說明
工作流程名稱	建立叢集Data ONTAP 式的流通量
類別	儲存資源配置
說明	工作流程會在特定SVM中建立新的Volume。此工作流程適用於已配置及委派磁碟區供日後使用的情況。
工作流程運作方式的詳細說明	<ul style="list-style-type: none">• 包含該磁碟區的SVM是由使用者（叢集、SVM名稱）所指定。• 磁碟區是根據指定的大小而建立。• 磁碟區的組態會在範本中說明。

需求	說明
詳細資料	<ul style="list-style-type: none"> • 使用* Create CM Volume*命令 • *建立CM Volume *的命令詳細資料： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 執行設定為「永遠」 ◦ 您可以填入Volume的屬性來指定Volume詳細資料 ◦ 使用*空間保證設定*範本來設定磁碟區 ◦ Volume名稱和大小由使用者提供。 <p>磁碟區會以「/volname」（根命名空間下）的形式掛載到SVM命名空間中。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 使用* actualVolume Siz*功能、因為SnapReserve將為5%。 ◦ SVM參考是以下列資源選擇邏輯來定義： <ul style="list-style-type: none"> ▪ CM SVM by key（按金鑰）-依名稱和叢集搜尋SVM（由使用者提供） ▪ CM SVM類型-僅限資料SVM（類型=叢集） ▪ SVM依狀態-（狀態=執行中） ◦ Aggregate參考是以資源選擇邏輯定義為預先定義的搜尋器（CM Aggregate by space臨界值和RAID類型）： <ul style="list-style-type: none"> ▪ CM Aggregate依可用容量（容量=要配置的磁碟區大小、由使用者提供的叢集） ▪ CM Aggregate（依委派給SVM） ▪ CM Aggregate（依RAID類型）（RAID-DP） ▪ CM Aggregate不是aggr0 ▪ CM Aggregate依使用大小%（臨界值= 90、空間ToBeProvisioned =提供大小、因為保證為Volume） ▪ CM Aggregate依承諾量（臨界值= 300、空間ToBeAlosed =正在配置的Volume大小） ▪ 選取具有最大可用空間的Aggregate

名稱	類型	說明（資料值、驗證等）
叢集	鎖定查詢（表格）	<ul style="list-style-type: none"> • 裝載SVM的叢集 • 查詢可以表格形式顯示主要位址和叢集名稱 • 依名稱的字母順序排序
SVM	鎖定查詢	<ul style="list-style-type: none"> • 配置磁碟區的SVM • 查詢應僅顯示屬於先前輸入中所選叢集的SVM名稱 <p>僅顯示叢集類型SVM、而非管理或節點（cm_storage、vserver類型欄）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 依字母順序排序
Volume	字串	<ul style="list-style-type: none"> • 要建立的磁碟區名稱
大小（單位：GB）	整數	<ul style="list-style-type: none"> • 要配置的磁碟區大小 • 資料大小（應考慮SnapReserve）

命令

名稱	說明	狀態
建立CM Volume	在SVM中建立磁碟區	現有的

返回參數

名稱	價值
Volume名稱	已配置磁碟區的名稱
Aggregate名稱	所選Aggregate的名稱
節點名稱	節點名稱
叢集名稱	叢集名稱

差距與問題

1.	
----	--

2.	
3.	
4.	
5.	

建立工作流程

您可以使用Workflow Automation (WFA) 來建立工作流程、以執行資料庫或檔案系統的資源配置、移轉及汰換儲存設備等工作。當預先定義的WFA工作流程不符合您的需求時、您應該建立工作流程。


您需要的產品

- 您必須已瞭解WFA建置組塊的概念。
- 您必須瞭解工作流程所需的功能、例如重複列、核准點和資源選擇。
- 您必須完成工作流程所需的規劃、包括工作流程需求檢查清單。
- 您應該已經建立說明內容、以便將工作流程的相關資訊提供給儲存操作員。

關於這項工作


每個工作流程的架構可能會因工作流程的目標和需求而有所不同。此工作不會提供特定工作流程的指示、但會提供建立工作流程的一般指示。

步驟

1. 按一下*工作流程設計*>*工作流程*。
2. 按一下  在工具列上。
3. 在* Workflow *（工作流程）標籤中、執行下列步驟：

- a. 展開所需的架構、然後按兩下所需的 （命令）或 （工作流程）。

您可以視需要重複此步驟。您可以拖放步驟、以重新排列工作流程編輯器中的步驟。

- b. *選填：*按一下  新增所需的列數、以指定執行步驟的詳細資料。

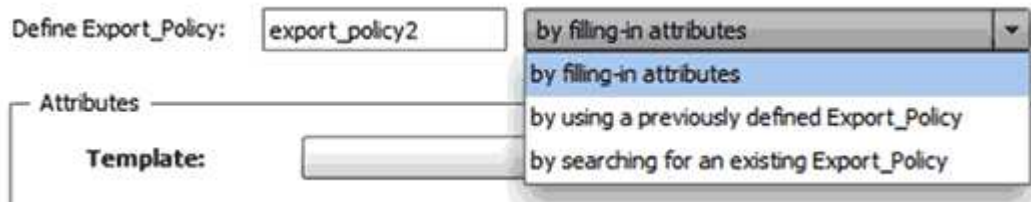
每個步驟都會根據指定列和欄的指定步驟詳細資料執行。這些步驟會從左到右、從上到下順序執行。

- c. 將游標放在您新增的步驟下方、然後按一下  若要新增步驟執行的步驟詳細資料、請至所需的列。

針對此步驟...	執行此動作...
工作流程	在「工作流程」標籤中輸入所需的使用者輸入、並在「進階」標籤中輸入所需條件。

針對此步驟...	執行此動作...
命令	在「參數」的<command>索引標籤中、按一下每個物件索引標籤、選取所需的選項以定義物件屬性、然後在「進階」索引標籤和「其他參數」索引標籤中輸入所需的詳細資料。
搜尋或定義	選取應搜尋或定義的字典項目物件。

下圖顯示定義物件屬性的可用選項：




選擇適當的行動：

適用於...	執行此動作...
透過填寫屬性	<p>使用下列選項輸入屬性值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 運算式 • 變數 • 使用者輸入 • 資源選擇 • 遞增命名 <p>您必須將游標放在屬性欄位上、然後按一下  使用資源選擇或遞增命名功能。</p>
使用先前定義的「object」	在選項清單前面的方塊中選取先前定義的「物件」。

適用於...	執行此動作...
搜尋現有的「 <i>object</i> 」	<p>i. 按一下*輸入搜尋條件*、以使用資源選擇功能來搜尋物件。</p> <p>ii. 如果找不到所需的物件、請選取執行所需的選項之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> 中止工作流程 <p>如果找不到特定物件、此選項會中止工作流程執行。</p> <ul style="list-style-type: none"> 停用此命令 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>This option disables only the current step and executes the workflow. **** 填寫「<i>object</i>」的屬性、然後執行命令</p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>This option enables you to enter the required attributes and execute the workflow.</p> </div>

4. 如果您要插入核准點、請按一下  並輸入核准點所需的註解。

核准點註解可以包含VEL運算式。

5. 按一下  在行號旁邊執行以下操作：

- 插入一列。
- 複製列。
- 重複此列。

您可以使用下列其中一個選項來指定命令參數的重複性：

- 次數

您可以使用此選項針對指定的重複次數重複執行命令。例如、您可以指定重複執行三次「Create qtree」命令、以建立三個qtree。

您也可以將此選項用於動態執行命令的次數。例如、您可以為要建立的LUN數目建立使用者輸入變數、並在執行或排程工作流程時使用儲存設備操作員指定的編號。

- 針對群組中的每個資源

您可以使用此選項、然後為物件指定搜尋條件。命令重複的次數與搜尋條件傳回的物件相同。例如、您可以搜尋叢集中的節點、然後針對每個節點重複執行「Create iSCSI邏輯介面」命令。

- 新增執行該列的條件。
- 移除該列。

6. 在「詳細資料」標籤中、執行下列步驟：

- a. 在「工作流程名稱」和「工作流程說明」欄位中指定必要資訊。

每個工作流程的工作流程名稱和說明都必須是唯一的。

- b. *選用：*指定實體版本。
- c. *可選：*如果您不想使用保留功能、請清除*考慮保留的元素*核取方塊。
- d. *選用：*如果您不想啟用具有相同名稱之元素的驗證、請清除*啟用元素存在驗證*核取方塊。

7. 若要編輯使用者輸入、請執行下列步驟：

- a. 按一下*使用者輸入*索引標籤。
- b. 按兩下您要編輯的使用者輸入。
- c. 在*編輯變數：*對話方塊中、編輯使用者輸入。

8. 若要新增常量、請執行下列步驟

- a. 按一下「常量」索引標籤、然後使用「新增」按鈕來新增工作流程所需的常量。

當您使用通用值來定義多個命令的參數時、可以定義常量。例如、請參閱「Create、map and Protect LUNs with SnapVault the示例」工作流程中使用的Aggregate過度使用者承諾臨界值常量。

- b. 輸入每個常量的名稱、說明和值。

9. 按一下「返回參數」索引標籤、然後使用「新增」按鈕、為工作流程新增必要的參數。

當工作流程規劃與執行必須在規劃期間傳回某些已計算或選取的值時、您可以使用傳回參數。您可以在工作流程預覽的監控視窗的「傳回參數」索引標籤中、或在工作流程執行完成之後、檢視已計算或選取的值。

Aggregate：您可以將Aggregate指定為傳回參數、以查看使用資源選取邏輯選取的Aggregate。

如果您已在工作流程中加入子工作流程、且子工作流程傳回的參數名稱包含空格、美元符號（\$）、或者、您應該在父工作流程的方括弧內指定傳回參數名稱、以檢視父工作流程中的子工作流程傳回參數值。

如果參數名稱為...	指定為...
《ChildWorkflow1.abc\$Value》	「ChildWorkflow1["abc\$"+"value"]」
《ChildWorkflow1.\$Value》	「ChildWorkFlow1["\$"+"值"]」
《ChildWorkflow1.Value\$》	《ChildWorkflow1.Value\$》
《ChildWorkflow1.P N》	「ChildWorkflow1["P N"]」

如果參數名稱為...	指定為...
「ChildWorkflow1.retire_strat (「HW」) 」	「ChildWorkflow1["retire_string(\\"hbd\\")"]」

10. 選用：*按一下「*說明內容」索引標籤、即可新增您為工作流程所建立的說明內容檔案。

11. 按一下「預覽」、確認工作流程的規劃已順利完成。

12. 按一下「確定」以關閉預覽視窗。

13. 按一下「* 儲存 *」。

完成後

在測試環境中測試工作流程、然後在*工作流程名稱_*>*詳細資料_*中將工作流程標記為已準備好正式作業。

建立工作流程說明內容

設計工作流程的管理員和架構設計師、可為工作流程建立說明內容、並將其納入工作流程。OnCommand Workflow Automation

您需要的產品

您必須瞭解如何使用HTML建立網頁。

關於這項工作

說明應提供工作流程的工作流程及使用者輸入資訊給執行工作流程的儲存操作員。

步驟

1. 建立名稱如下的資料夾：Workflow Help。
2. 使用HTML編輯器或文字編輯器撰寫說明內容、並將其儲存為「workflow -help」資料夾中的「index.htm」檔案。

您不得將JavaScript檔案納入說明內容。以下是支援的副檔名：

- .jpg
- .JPEG
- .gif
- .png-
- .xml
- .thmx
- .htm
- .html
- .css

您也可以加入由Windows建立的「Thumbs.db」檔案。

3. 驗證「workflow -help」資料夾中是否有「index. htm」檔案及其他與說明內容相關的檔案、例如影像。
4. 建立資料夾的「.Zip」檔案、並確保「.Zip」檔案的大小不超過2 MB。

「Create an NFS volume-help.Zip」

5. 編輯您已建立說明內容的工作流程、然後按一下「設定>*說明內容*>「瀏覽」上傳「.Zip」檔案。

建立WFA工作流程套件

您可以根據OnCommand Workflow Automation 自己的儲存自動化和整合需求、在功能（WFA）上建立工作流程套件。

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入WFA視窗。
2. 按一下*內容管理*>*套件*。
3. 按一下「新套件」圖示。
4. 在「新套件」對話方塊中、輸入「名稱」、「作者」、「版本」及「說明」欄位的值。
5. 按一下「*儲存*」。
6. 確認已在* Packs *視窗中建立新的套件。

新增實體至WFA工作流程套件

您可以將一或多個實體新增OnCommand Workflow Automation 至位於WFA（WFA）的工作流程套件、以滿足儲存自動化和整合需求。

關於這項工作

您可以從下列實體移除套件：

- 工作流程
- 尋找者
- 篩選器
- 命令
- 功能
- 範本
- 方案
- 字典
- 資料來源類型
- 遠端系統類型
- 快取查詢
- 類別

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入* WFA *視窗。
2. 在*工作流程設計入口網站*中、瀏覽至您要新增的實體、然後按一下*。

3. 在*實體*視窗中、選取您要新增至套件的實體。

4. 按一下「新增至套件」圖示。

「Add to Pack」（新增至套件）僅適用於認證設為*無的實體*。

5. 在「新增至套件」對話方塊的「可用套件」下拉式清單中、選取您要新增實體的套件。

6. 按一下「確定」。

刪除OnCommand Workflow Automation 封裝

如果您不再需要某個套件OnCommand Workflow Automation、可以從該套件（WFA）中刪除。如果您刪除套件、則會刪除與套件相關的所有實體。

關於這項工作


- 如果套件所包含的實體有任何相依性、則無法刪除套件。

例如、如果您嘗試刪除包含屬於自訂工作流程一部分之命令的套件、則刪除作業將會失敗、因為自訂工作流程會相依於套件。您只能在刪除自訂工作流程之後刪除套件。

- 屬於套件一部分的實體無法個別刪除。

若要刪除屬於套件一部分的實體、您必須刪除包含該實體的套件。如果某個實體屬於多個套件、則只有刪除包含該實體的所有套件時、該實體才會從WFA伺服器中刪除。

步驟

1. 以管理員身分透過網頁瀏覽器登入WFA。
2. 按一下*內容管理*>*套件*。
3. 選取您要刪除的套件、然後按一下 。
4. 在*刪除Pack 確認對話方塊中、按一下*確定*。

匯出OnCommand Workflow Automation 內容

您可以將使用者建立OnCommand Workflow Automation 的功能區（WFA）內容儲存為「.Dar」檔案、並與其他使用者分享內容。WFA內容可包含使用者建立的完整內容或特定項目、例如工作流程、資料查詢器、命令和字典字詞。

您需要的產品



- 您必須能夠存取想要匯出的WFA內容。
- 如果要匯出的內容含有認證內容的參考資料、則匯入內容時、系統上必須提供相應的認證內容套件。

這些套件可從Storage Automation Store下載。

關於這項工作

- 您無法匯出下列類型的認證內容：

-  - NetApp認證內容

-  由專業服務（PS）開發的內容、僅適用於PS所製作的自訂安裝
-  -由使用者開發的套件

- 也會匯出與匯出物件相依的所有物件。

例如、匯出工作流程也會匯出工作流程的相依命令、篩選器和尋找工具。

- 您可以匯出鎖定的物件。

當其他使用者匯入物件時、物件會維持鎖定狀態。

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入WFA。
2. 匯出必要內容：

如果您想要...	執行此動作...
將所有使用者建立的內容匯出為單一的「.Dar」檔案	<ol style="list-style-type: none"> a. 按一下「設定」、然後在「維護」下按一下「匯出所有工作流程」。 b. 指定".DAR"檔案的檔案名稱、然後按一下「匯出」。
匯出特定內容	<ol style="list-style-type: none"> a. 瀏覽至您要從中匯出內容的視窗。 b. 從視窗中選取一或多個項目、然後按一下 。 c. 在「匯出為」對話方塊中、為「.Dar」檔案指定檔案名稱、然後按一下「匯出」。

3. 在「另存新檔」對話方塊中、指定您要儲存「.Dar」檔案的位置、然後按一下「儲存」。

匯入OnCommand Workflow Automation 內容

您可以匯入使用者建立OnCommand Workflow Automation 的功能區（WFA）內容、例如工作流程、檔案和命令。您也可以匯入從另一個WFA安裝匯出的內容、從Storage Automation Store或WFA社群下載的內容、以及套件、包括Data ONTAP 更新版本套件和Perl NMSDK工具套件。

您需要的產品

- 您必須能夠存取想要匯入的WFA內容。
- 您要匯入的內容必須在執行相同版本或舊版WFA的系統上建立。

例如、如果您執行的是WFA 2.2、則無法匯入使用WFA 3.0建立的內容。

- 您只能將以N-2版本WFA開發的內容匯入WFA 5.1。
- 如果.DAR'檔案參考NetApp認證的內容、則必須匯入NetApp認證的內容套件。

NetApp認證的內容套件可從Storage Automation Store下載。您必須參閱套件文件、以確認是否符合所有要

求。

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入WFA。
2. 按一下「設定」、然後在「維護」下按一下「匯入工作流程」。
3. 按一下*選擇檔案*以選取您要匯入的「.Dar」檔案、然後按一下*匯入*。
4. 在「匯入成功」對話方塊中、按一下「確定」。

匯入WFA工作流程套件

您可以將工作流程套件從伺服器匯入OnCommand Workflow Automation 至物件庫（WFA）、以滿足儲存自動化和整合需求。

您需要的產品

您必須能夠存取要匯入之伺服器中的WFA內容。

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入* WFA *視窗。
2. 按一下*內容管理*>*套件*。
3. 按一下*從伺服器匯入*圖示。
4. 在「從伺服器資料夾匯入」對話方塊的*伺服器系統*資料夾位置欄位中、以字串格式輸入套件在伺服器中的位置、例如「C:\work\packs\test」
5. 按一下「確定」。
6. 確認套件已匯入* Pack *視窗。

輸入OnCommand Workflow Automation 內容時的考量

當您匯入使用者建立的內容、從另OnCommand Workflow Automation 一個版本（WFA）安裝匯出的內容、或是從Storage Automation Store或WFA社群下載的內容時、必須注意某些考量。

- WFA內容會另存為「.Dar」檔案、並可包含其他系統的完整使用者建立內容、或是工作流程、資料查詢器、命令及詞彙等特定項目。
- 從.Dar檔案匯入現有類別時、匯入的內容會與類別中的現有內容合併。

例如、WFA伺服器的類別A中有兩個工作流程WF1和WF2。如果將類別A中的WF3和Wf4工作流程匯入WFA伺服器、則類別A會在匯入後包含工作流程WF1、WF2、Wf3和Wf4。

- 如果".DAR"檔案包含字典項目、則對應於該字典項目的快取表格會自動更新。

如果快取表未自動更新、則會在「wfa.log」檔案中記錄錯誤訊息。

- 當導入對WFA伺服器中不存在的套件具有相依性的.Dar檔案時、WFA會嘗試識別是否符合實體的所有相依性。
 - 如果一個或多個實體遺失、或是找到實體的較低版本、則匯入會失敗、並顯示錯誤訊息。

此錯誤訊息提供應安裝的套件詳細資料、以符合相依性。

- 如果找到較高版本的實體、或認證已變更、則會顯示關於版本不符的一般對話方塊、並完成匯入。

版本不符的詳細資料會記錄在「WFA記錄檔」中。

- 對於下列項目的問題與支援要求、必須導向WFA社群：
 - 從WFA社群下載的任何內容
 - 自訂您所建立的WFA內容
 - 您已修改的WFA內容

升級期間的套件識別

在升級過程中OnCommand Workflow Automation、更新（WFA）會將實體識別並分類為一個套件。如果您在升級之前刪除了某個套件的任何實體、則在升級期間將不會識別該套件。

在升級過程中、WFA會將資料庫中的套件與Storage Automation Store中發行的套件清單進行比較、以識別升級前安裝的套件。因此、Pack識別功能會將資料庫中的現有套件分類。

WFA會執行下列程序來識別和分類藥品包：

- 維護在Storage Automation Store中發行的套件清單、以比較並識別升級前安裝的套件。
- 如果已啟用Storage Automation Store、則會將套件中的實體歸類為Storage Automation Store同步的一部分。
- 使用更新的清單將實體分類為套件。

套件識別僅適用於從Storage Automation Store下載的NetApp認證套件。

如果在升級期間未識別出套件、您可以重新匯入套件、以在WFA中識別套件。wfa.log檔案提供升級期間未識別為套件的實體詳細資料。

將WFA工作流程套件與SCM儲存庫整合

您可以將OnCommand Workflow Automation Sf2（WFA）套件與來源控制管理（SCM）儲存庫整合。

您必須擁有管理員或架構人員認證資料。

如GitHub、Perforce和SVN等SCM工具、需要您對應本機目錄、才能從SCM儲存庫伺服器取出程式碼。此本機目錄對應稱為_SCM用戶端位置。_您必須將SCM用戶端的檔案系統位置設定為用戶端區域。

您可以在WFA伺服器系統上設定SCM用戶端。您必須擁有WFA伺服器系統的存取權、才能執行SCM作業

將新的工作流程套件存回SCM

您可以使用OnCommand Workflow Automation 下列項目來建立新的工作流程套件：使用S廳（WFA）、然後將其存回來源控制管理（SCM）。

您需要的產品

必須設定SCM、而且您必須擁有系統管理員或架構設計師認證資料。

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入* WFA *視窗。
2. 建立新的工作流程套件。

建立工作流程自動化套件

3. 將實體新增至您所建立的套件。

將實體新增OnCommand Workflow Automation 至一個包裹

4. 按一下*匯出至伺服器*圖示。
5. 在「匯出至伺服器資料夾」對話方塊的*伺服器系統的資料夾位置*欄位中、輸入要儲存套件的檔案系統位置、該套件將儲存在包含SCM用戶端的伺服器中。

若要編輯或重新匯出套件或內容、請按一下*解除鎖定*圖示。

6. 在SCM用戶端位置、將套件內容存回SCM伺服器。

查看新版的**WFA**工作流程套件

您可以更新OnCommand Workflow Automation 更新版本的更新套件（WFA）、然後將更新的套件存回來源控制管理（SCM）伺服器中的新位置。

您需要的產品

必須設定SCM、而且您必須擁有系統管理或架構認證資料。

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入* WFA *視窗。
2. 按一下*內容管理*>*套件*。
3. 按一下*編輯套件*圖示。
4. 在「套件<套件名稱>」對話方塊的「版本」欄位中、更新套件的版本。
5. 按一下「* 儲存 *」。
6. 按一下套件層級的*匯出至伺服器*圖示。
7. 在「匯出至伺服器資料夾」對話方塊的「伺服器系統的資料夾位置」欄位中、輸入新的檔案系統位置。

如果該套件先前儲存在「C:\p4\cDOT\1.0.0」檔案系統位置、請將其儲存在「C:\p4\cDOT\2.0.0」位置。

8. 在SCM用戶端位置、將套件內容存回SCM伺服器的新位置。

如果套件先前儲存在SCM伺服器的「//pot/wfa/packs/cot/1.0.0」路徑中、您可以將它儲存在其他位置、例如「//pot/wfa/packs/cot/2.0.0」

從SCM伺服器更新WFA工作流程套件

您可以更新來源控制管理（SCM）伺服器中的套件、然後將更新的套件匯入OnCommand Workflow Automation 到更新的物件（WFA）。

您需要的產品

必須設定SCM、而且您必須擁有系統管理或架構認證資料

關於這項工作

如果您對SCM伺服器中的套件進行任何變更或更新、管理員或架構設計師需要使用SCM提供的比較工具來解決衝突（如果有）。WFA會自動調整XML差異檔案、以僅顯示相關變更。

在匯入套件之前、系統會通知您WFA套件內容的變更。

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入WFA視窗。
2. 將更新的套件匯入WFA。

"匯入WFA工作流程套件"



如果WFA資料庫已包含相同的套件、則會覆寫套件內容。

將現有的WFA工作流程套件存回SCM伺服器

您可以從OnCommand Workflow Automation 下列位置將現有的套件存回來源控制管理（SCM）伺服器：WFA（英文）。

您需要的產品

必須設定SCM、而且您必須擁有系統管理或架構認證資料。

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入* WFA *視窗。
2. 按一下*內容管理*>*套件*。
3. 按一下*匯出至伺服器*圖示。
4. 在「匯出至伺服器資料夾」對話方塊的*伺服器系統*資料夾位置欄位中、輸入儲存套件的伺服器資料夾位置。

這會在建立SCM用戶端的檔案系統中、以爆炸形式匯出套件。

5. 在SCM用戶端位置、將套件內容存回SCM伺服器。
6. 使用SCM提供的比較工具、對照SCM版本的套件來驗證變更。

從實體移除WFA工作流程套件

您可以從OnCommand Workflow Automation S廳 實體（WFA）移除套件、並將更新的套件存回來源控制管理（SCM）伺服器。

您需要的產品

必須設定SCM、而且您必須擁有系統管理或架構認證資料。

關於這項工作

您可以從下列實體移除套件：

- 工作流程
- 尋找者
- 篩選器
- 命令
- 功能
- 範本
- 方案
- 字典
- 資料來源類型
- 遠端系統類型
- 快取查詢
- 類別

步驟

1. 透過網頁瀏覽器登入* WFA *視窗。
2. 在*工作流程設計入口網站*中、瀏覽至您要移除的實體、然後按一下*。
3. 按一下「從Pack移除」圖示。
4. 在「從套件移除*實體>」對話方塊中、選取您要從該實體刪除的套件。
5. 按一下「確定」。
6. 按一下「* Packs *」索引標籤。
7. 按一下*匯出至伺服器*圖示。
8. 在「匯出至伺服器資料夾」對話方塊的*伺服器系統*資料夾位置欄位中、輸入儲存套件的伺服器資料夾位置。

這會在建立SCM用戶端的檔案系統中、以爆炸形式匯出套件。

9. 在SCM用戶端位置、將套件內容存回SCM伺服器。
10. 使用SCM提供的比較工具、對照SCM版本的套件來驗證變更。

在**SCM**中將**WFA**工作流程套件回復至先前版本

您可以在來源控制管理（SCM）中將套件復原至舊版、然後將其匯入OnCommand Workflow Automation 到還原（WFA）。

您需要的產品

必須設定SCM、而且您必須擁有系統管理或架構認證資料。

步驟

1. 在SCM用戶端位置中、使用SCM工具將套件還原至檔案系統位置的舊版本。

SCM用戶端會同步至您感興趣的確切變更編號。

2. 透過網頁瀏覽器登入WFA視窗。
3. 將更新的套件匯入WFA。

"匯入WFA工作流程套件"



這會將WFA資料庫回復為舊版。

建立工作流程的建置區塊

工作流程自動化（WFA）包含數個建置區塊、用於建構工作流程。您可以建立工作流程所需的WFA建置區塊。

建立資料來源類型

您必須建立資料來源類型、才能從OnCommand Workflow Automation 資料來源擷取資料、而此資料來源並非在NetApp（WFA）中預先定義。

您需要的產品

- 如果您要建立的自訂資料來源類型並非在WFA中預先定義、則必須建立所需的字典項目和配置。
- 您必須注意PowerShell指令碼、才能建立使用指令碼方法的資料來源類型。

步驟

1. 按一下*資料來源設計*>*資料來源類型*。
2. 按一下 在工具列上。
3. 在「新資料來源類型」對話方塊中、於「資料來源」、「資料來源版本」及「方案」欄位中輸入或選取所需的詳細資料。
4. 在*預設連接埠*欄位中、輸入連接埠號碼。

《2638》

當您新增此資料來源類型以進行資料擷取時、會填入您輸入的連接埠號碼。根據預設、WFA會使用連接埠與資料來源進行通訊、而且資料來源伺服器上的連接埠應為開啟狀態。

5. 從*方法*清單中、選取WFA取得資料時必須使用的方法：

如果您已選取...	然後...
SQL	<p>從*驅動程式類型*清單中、選取適用於資料來源的下列其中一個驅動程式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • * MySQL Connector/J* • * MySQL Server Jdbc驅動程式3.0* • * Oracle jdbc驅動程式11.2.0.3*
指令碼	<p>在「指令碼」欄位中、輸入用來連接及擷取資料來源資料的PowerShell指令碼。</p> <div>  <p>在相當於CSV檔的字典項目中、資料應包含標籤做為欄位分隔符號。例如、請參閱VMware vCenter資料來源類型的PowerShell指令碼。</p> </div>

6. 按一下「* 儲存 *」。


建立命令

如果沒有適合該工作的預先定義WFA命令、您可以建立WFA命令來完成工作流程中的特定工作。

您需要的產品

您必須知道如何使用PowerShell或Perl來撰寫命令所需的程式碼。

步驟

1. 按一下*工作流程設計*>*命令*。
2. 按一下  在工具列上。
3. 在「新命令定義」對話方塊的「內容」索引標籤中、於「名稱」、「說明」及「逾時」欄位中輸入或選取所需的詳細資料。

- a. 在*字串表示*欄位中、使用VEL語法輸入命令的字串表示法。

' Volume名稱">" + SnapshotName+'

命令的字串表示法可用來顯示您在規劃和執行期間想要在工作流程設計中查看的資訊。命令的字串表示必須僅使用命令的參數。

- a. 可選：*如果您要建立**wait**命令、請在*命令類型*區段中選取*等待條件、然後在*等待時間間隔（s）*欄位中設定所需的值。
4. 在「* Code *」標籤中、執行下列步驟：
 - a. 從*指令碼語言*清單中選取命令所需的指令碼語言。

您可以按一下+、然後為命令選取其他語言。

- b. 在所選語言索引標籤中輸入命令的適當程式碼。

如果您想在PowerShell指令碼中使用密碼類型來輸入使用者輸入、則必須為參數建立別名、並在屬性中加入「_Password」。對於Perl指令碼、您可以在*參數定義*索引標籤中指定*密碼*類型。



命令編輯器不支援下列特殊字元： "<"、"&"及XML標記"<>"。

```
param (  
    [parameter(Mandatory=$false, HelpMessage="Specify an AD administrator  
password.")]  
    [Alias("ADAdminPassword_Password")] [string]$ADAdminPassword  
)
```

5. 在*參數定義*標籤中、執行下列步驟：

- a. 按一下「探索參數」以填入參數定義表格。

參數及其屬性會從程式碼擷取、並顯示在表格中。例如、Array和Volume Name參數會從下列程式碼擷取：

```
param (  
    [parameter(Mandatory=$true, HelpMessage="Array name or IP address")]  
    [string]$Array,  
  
    [parameter(Mandatory=$true, HelpMessage="Volume name")]  
    [string]$VolumeName,  
)
```

- a. 按一下參數的說明欄、即可編輯說明。

您無法在此索引標籤中編輯任何其他欄位。

6. 在*參數對應*索引標籤中、針對每個參數執行下列步驟：

- a. 從*類型*欄中、選取適當的字典物件。
b. 在「屬性」欄中、輸入或從清單中選取該字典物件的適當屬性。

輸入屬性後、您可以輸入句點（.）、並加入該物件的其他屬性。

輸入「cm_storage · volume」作為類型、輸入「aggregate.name」作為AggregateName參數的屬性。

- c. 在「物件名稱」欄中、輸入物件名稱。

當您在工作流程中指定命令詳細資料時、物件名稱可用於將參數分組到「參數」對話方塊的索引標籤下。

當您在工作流程中指定命令詳細資料時、未對應的參數會顯示在「參數」對話方塊的*其他參數*索引標籤

中。

7. 在「保留」索引標籤中、輸入使用SQL查詢的保留指令碼、以保留命令在排程工作流程執行期間所需的資源：

- a. *選用：*在*保留呈現*欄位中、使用VEL語法輸入保留的字串表示法。

「新增SnapMirror標籤規則」

SnapMirror原則的「」+ SnapMirrorLabel +「[.code]」

「+ PolicyName +'''

字串表示法用於顯示保留區視窗中所保留資源的詳細資料。



除了cm_storage、cm_perform、儲存設備、效能、vc、和自訂配置。

8. *選用：*在*驗證*索引標籤中、輸入SQL查詢以驗證命令是否影響資料來源和WFA快取、以便移除保留。

您輸入的SQL查詢只能包含SQL SELECT陳述式。

- a. 按一下*測試驗證*以測試驗證指令碼。
- b. 在「驗證」對話方塊中、輸入所需的測試參數。
- c. 如果您不想使用保留資料來測試驗證指令碼、請清除*在test*中使用*保留資料欄位。
- d. 按一下* Test*。
- e. 檢閱測試結果之後、請關閉對話方塊。

9. 按一下* Test*測試命令。

10. 在「測試命令」對話方塊中、按一下「測試」。

測試結果會顯示在對話方塊的「記錄訊息」區段中。

11. 按一下「* 儲存 *」。

測試命令的保留指令碼

您可以在OnCommand Workflow Automation 遊樂場資料庫上測試您針對WFA（WFA）命令所撰寫的保留指令碼、以確保這些指令碼運作正常、且不會影響WFA資料庫表格。

關於這項工作

此程序使用預設的WFA安裝路徑。如果您在安裝期間變更預設位置、則必須使用變更的WFA安裝路徑。

步驟

1. 在WFA伺服器上開啟命令提示字元、並將目錄變更為下列位置：「c:\Program Files\NetApp\WFA\mysql\bin」
2. 使用下列命令建立WFA資料庫的傾印：「Sysqldump -u WFA -pWfa123 --sine-transaction --skip-add-drop -table database_Tables>dump位置」

命令建立cm_storage資料庫表格的傾印：「Mysqldump -u WFA -pWfa123 --sine-transaction --skip-add

-drop-table cm_storage」 c : \tmp\cmSt2.SQL'

3. 使用下列命令將您建立的傾印還原至WFA遊樂場資料庫：「SysSQL -u WFA -pWfa123 Playground < dump 位置」

「Mysql-u WFA -pWfa123 Playground」 < c : \tmp\cmSt2.SQL'

4. 建立或編輯WFA命令、並在*保留*索引標籤中寫入保留指令碼。

您必須確保保留與驗證指令碼僅使用遊樂場資料庫。

5. 建立或編輯工作流程、在工作流程中加入命令、然後執行工作流程。
6. 確認保留與驗證指令碼是否如預期般運作。

WFA資料來源取得程序不會更新Playground資料庫。您必須手動移除命令所建立的保留。



建立搜尋工具

您可以建立WFA尋找工具、以便在沒有適合搜尋所需資源的預先定義WFA尋找工具時搜尋資源。


您需要的產品

您必須已建立尋找工具中所使用的必要篩選條件。

步驟

1. 按一下*工作流程設計*>*資料夾*。
2. 按一下  在工具列上。
3. 在「新增尋找工具」對話方塊的「內容」索引標籤中、於「名稱」、「類型」及「說明」欄位中輸入或選取所需的詳細資料。
4. 在*篩選器*索引標籤中、從*可用篩選器*清單中選取所需的篩選器、然後按一下 。

您可以根據需求新增或移除篩選條件。

5. 在「傳回的屬性」索引標籤中、從「可用」清單中選取篩選所需的屬性、然後按一下 。
6. 可選：*單擊 Test*測試查找器。
 - a. 在*測試尋找器<FinderName>*對話方塊中、輸入所需的測試參數。
 - b. 如果您不想使用保留資料來測試尋找者、請清除「在測試*中使用保留資料」核取方塊。
 - c. 按一下* Test*。

隨即顯示測試結果。

- d. 關閉對話方塊。

7. 按一下「* 儲存 *」。


建立篩選器

您可以建立WFA篩選器、以便在沒有適合該工作的預先定義WFA篩選器時搜尋資源。

您需要的產品

您必須知道適當的SQL語法才能建立篩選器。

步驟

1. 按一下「工作流程設計」>「篩選器」。
2. 按一下  在工具列上。
3. 在「新篩選」對話方塊的「內容」索引標籤中、在「名稱」、「字典類型」和「說明」欄位中輸入或選取所需的詳細資料。
4. 在「查詢」標籤中、輸入篩選器的適當SQL查詢。

您必須輸入單一SQL查詢、並選擇性使用輸入參數。您應該使用下列語法來使用輸入參數：「\$ {參數名稱}」。

```
SELECT
    array.ip
FROM
    storage.array
WHERE
    array.name = '${ArrayName}'
```

5. 按一下「重新整理」以填入「輸入參數」表格和「傳回屬性」清單。

此資訊是從您輸入的SQL查詢取得。例如、如果您使用上一步的SQL查詢範例、IP會顯示在傳回的屬性中、而ArrayName則會顯示在輸入參數中。您可以編輯* Label 和 Description*欄中的項目。

6. 可選：*單擊 Test*測試篩選器。
 - a. 在「測試篩選器<篩選器名稱>」對話方塊中、輸入所需的測試參數。
 - b. 如果您不想使用保留資料來測試篩選器、請清除「在test*中使用保留資料」核取方塊。
 - c. 按一下* Test*。

隨即顯示測試結果。

- d. 關閉對話方塊。


7. 按一下「* 儲存 *」。

建立一個字典項目

當您想要在儲存環境中定義新的物件類型及其關係時、可以建立WFA字典項目。

步驟

1. 按一下*資料來源設計*>* Dictionary*。

2. 按一下  在工具列上。
3. 在「新增字典項目」對話方塊中、於「物件類型名稱」和「說明」欄位中輸入必要的詳細資料。
4. 在*方案*欄位中、執行下列其中一項動作：
 - 從清單中選取可用的方案之一。
 - 按一下「新增配置」、在「新配置」對話方塊中輸入所需的*配置名稱*、然後按一下「新增」。
5. 按一下「新增列」、然後執行下列步驟來描述屬性：
 - a. 按一下*名稱*欄、然後輸入屬性名稱。
 - b. 從*類型*欄中、選取所需的類型。

「字串長度」欄會填入資料、如果您選取字串做為類型、就可以編輯。此外、如果您選取* enum *做為類型、*值*欄也可編輯。
 - c. 從「要快取的天然金鑰」和「可以是空欄」中、選取適當的屬性核取方塊。

如果您已選取「天然金鑰」核取方塊、則無法選取「可以為空」核取方塊。
 - d. 新增字典物件所需的屬性。
 - e. 選用：*如果您想讓天然金鑰區分大小寫、請選取「天然金鑰欄中的*值區分大小寫」核取方塊。
6. 按一下「* 儲存 *」。

建立函數

如果沒有適合您工作的預先定義WFA功能、您可以建立可用作公用程式的WFA功能。

您需要的產品

您必須知道MVFlex運算式語言（MVEL）語法才能建立功能。

關於這項工作


函數定義必須包含下列項目：

- 名稱：功能名稱

您不得在VEL語法中使用保留字。每個函數都必須有唯一的名稱。

- VEL定義：指定函數定義之VEL語法的字串

步驟

1. 按一下*工作流程設計*>*功能*。
2. 按一下  在工具列上。
3. 在「新功能」對話方塊中、於「功能說明」和「功能定義」欄位中輸入或選取所需的詳細資料。

```
def actualVolumeSize(data_size, snap_pct)
{
    if (snap_pct < 0 ) {
        snap_pct = 0;
    } else if (snap_pct > 99) {
        snap_pct = 99;
    }

    div = 1 - (snap_pct/100);
    return (int)(data_size/div);
}
```

「功能名稱」欄位會從VEL語法中使用的資料填入。

4. 可選：*單擊 Test*測試功能：

- a. 在「* Test*」對話方塊的「運算式」區段中、輸入所需的函數運算式。

「ActualVolume Size (600、1) 」

- b. 按一下* Test*。

隨即顯示測試結果。


- c. 關閉對話方塊。

5. 按一下「* 儲存 *」。

建立範本

您可以建立範本、做為填入命令詳細資料中屬性的藍圖。

步驟

1. 按一下*工作流程設計*>*範本*。
2. 按一下  在工具列上。
3. 在「新範本」對話方塊中、於「名稱」、「類型」及「說明」欄位中輸入或選取所需的詳細資料。
「屬性」表格會根據您在「類型」欄位中選取的字典物件來填入。
4. 按一下每個屬性的「Value (值)」欄、然後執行下列其中一項：
 - 輸入或從清單中選取所需的值。
 - 輸入使用者輸入項目、例如「\$SIZE」以供使用者輸入大小。
5. 按一下「* 儲存 *」。


建立快取查詢

您可以定義快取查詢、以便從資料來源類型快取WFA資料庫中有關字典物件的資訊。您可以建立快取查詢、並將其與一個或多個資料來源類型（例如Active IQ Unified Manager、NetApp 6.1）建立關聯。

您需要的產品

您必須知道適當的SQL語法、才能建立快取查詢。

步驟

1. 按一下*資料來源設計*>*快取查詢*。
2. 按一下  在工具列上。
3. 在「新增快取查詢」對話方塊中、選取所需的字典項目和資料來源類型。
4. 在「SQL Select query」（SQL選取查詢）區段中、輸入適當的SQL查詢。

下列SQL查詢會快取Active IQ Unified Manager 有關來自於供應資料來源類型的磁碟字典物件資訊：

```
SELECT
    disk.objId AS id,
    disk.name AS NAME,
    disk.uid AS uid,
    disk.effectiveInterfaceType AS TYPE,
    disk.rpm AS rpm,
    disk.homeNodeId AS home_node_id,
    disk.ownerNodeId AS owner_node_id,
    disk.model AS model,
    disk.serialNumber AS serial_number,
    disk.totalBytes/1024/1024 AS size_mb,
    disk.shelf AS shelf,
    disk.shelfBay AS shelf_bay,
    disk.pool AS pool,
    disk.vendor AS vendor,
    LOWER(disk.raidPosition) AS raid_position,
    disk.containerTypeRaw AS container_type,
    disk.clusterId AS cluster_id
FROM
    netapp_model_view.disk disk
```

5. 如果您要測試SQL查詢、請按一下* Test*。

如果您選取多種資料來源類型、「測試快取查詢」對話方塊會開啟、並可讓您選取所需的資料來源類型。

隨即顯示測試結果。

6. 關閉對話方塊。

7. 按一下「* 儲存 *」。


建立週期性排程

支援WFA（WFA）的工作流程有兩種排程選項。OnCommand Workflow Automation您可以排程工作流程在特定時間執行一次、也可以建立週期性排程、並將排程與工作流程建立關聯、以便定期執行工作流程。

關於這項工作

您所建立的排程可重複使用、並與多個工作流程建立關聯。

步驟

1. 按一下*執行*>*排程*。
2. 按一下  在工具列上。
3. 在「新排程」對話方塊中、輸入或選取排程的名稱、說明和頻率。

對於頻率、您必須以24小時格式輸入時間。WFA伺服器時間會套用至排程。

4. 按一下「確定」。

完成後

- 您可以在執行工作流程時、使用*重複執行*選項、將排程與工作流程建立關聯。
- 您可以按一下「執行>*重複排程*」來檢視工作流程的詳細資料及其與排程的關聯。

排程執行一次的工作流程資源與執行規劃、會在工作流程排程完成時立即完成。不過、具有週期性排程的工作流程資源與執行規劃會在排程時間進行、而非排程與工作流程相關聯時進行。

定義篩選規則

您可以定義一組規則來篩選諸如vFiler單元、集合體和虛擬機器等字典項目資源。您可以在建立現有工作流程和新工作流程時、自訂這些規則。

步驟

1. 以管理員身分透過網頁瀏覽器登入WFA。
2. 按一下*工作流程設計*>*工作流程*。
3. 在「工作流程」視窗中、按兩下您要修改的工作流程。

此時會顯示Workflow <workflow name>（工作流程名稱）>窗口。

4. 選擇下列其中一個選項來定義一組規則：

如果您想要...	然後執行此動作...
當一系列中的命令重複執行時、請搜尋資源	<ul style="list-style-type: none"> a. 按一下某個列號、然後選取*重複列*。 b. 在「列重複項目」對話方塊中、從「重複」下拉式清單中選取「群組*中每個資源的*」選項。 c. 選取資源類型。 d. 按一下*輸入搜尋條件*連結。
在命令輸入中搜尋所需的資源	<ul style="list-style-type: none"> a. 按一下 。 b. 在參數for <command_name>對話方塊中、從*定義<dictionary object>*下拉式清單中、搜尋現有的<dictionary object>*選項、以選取*。 c. 按一下*輸入搜尋條件*連結。
在命令輸入中搜尋變數所參照的資源	<ul style="list-style-type: none"> a. 按一下 。 b. 在參數for <command_name>對話方塊中、從*定義<dictionary object>*下拉式清單中選取* by refining attributes*選項。 c. 按一下  用於標示為的欄位 。
字串類型的名稱命令輸入	<ul style="list-style-type: none"> a. 按一下 。 b. 在參數for <command_name>對話方塊中、從*定義<dictionary object>*下拉式清單中選取* by refining attributes*選項。 c. 按一下  字串欄位。

5. 在「資源選擇」對話方塊中、選取「定義篩選規則」核取方塊。

如果您已從資源選取對話方塊的尋找器下拉式清單中選取其中一個選項、則會停用「定義篩選規則」核取方塊。要啟用定義篩選規則、必須將finder的值設為「無」。

6. 輸入規則的屬性、運算子和值。


此值必須以單引號提供。篩選規則可包含一或多個群組。

7. 按一下「確定」。

新增核准點

您可以在工作流程中將核准點新增為檢查點、以暫停工作流程執行、並根據您的核准而繼續執行。您可以使用核准點來遞增執行工作流程、只有在符合特定條件之後才執行工作流程的各個部分、例如、必須核准下一節、或是驗證第一節的成功執行。

步驟

1. 以架構設計師或管理員的身分、透過網頁瀏覽器登入WFA。
2. 按一下*工作流程設計*>*工作流程*。
3. 在「工作流程」視窗中、按兩下您要修改的工作流程。
4. 在* Workflow <工作流程名稱>*視窗中、按一下  您要新增核准點之步驟左側的圖示。

您可以為一或多個步驟新增核准點。

5. 在「新的核准點」對話方塊中、提供註解和條件詳細資料。
6. 按一下「確定」。

WFA的編碼準則

您應該瞭解OnCommand Workflow Automation 有關建立各種建置區塊（例如篩選器、功能、命令和工作流程）的一般資訊（WFA）編碼準則、命名慣例和建議。

變數準則

建立命令或資料來源類型時、您必須瞭解OnCommand Workflow Automation 到有關PowerShell和Perl變數的準則（WFA）。

PowerShell變數

準則	範例
對於指令碼輸入參數： <ul style="list-style-type: none"> • 使用Pascal案例。 • 請勿使用底線。 • 請勿使用縮寫。 	\$' Volume名稱' 「\$AutoDelete選項」 \$'大小'
對於指令碼內部變數： <ul style="list-style-type: none"> • 使用Camel Case。 • 請勿使用底線。 • 請勿使用縮寫。 	「\$newVolume」 \$qtreeName' \$time
對於功能： <ul style="list-style-type: none"> • 使用Pascal案例。 • 請勿使用底線。 • 請勿使用縮寫。 	「GetVolume大小」

準則	範例
變數名稱不區分大小寫。不過、為了提高讀取能力、您不應該對同一個名稱使用不同的大寫。	「\$variable」與「\$variable」相同
變數名稱應為純英文、並應與指令碼的功能有關。	使用「\$name」而非「\$a」
明確宣告每個變數的資料類型。	[str]名稱 [Int]大小
請勿使用特殊字元（!@#&%、.）和空格。	無
請勿使用PowerShell保留關鍵字。	無
先放置必要參數、然後再放置選用參數、即可將輸入參數分組。	<pre>param([parameter(Mandatory=\$true)] [string]\$Type, [parameter(Mandatory=\$true)] [string]\$Ip, [parameter(Mandatory=\$false)] [string]\$VolumeName)</pre>
使用「 <i>HelpMess_</i> 」附註加上有意義的說明訊息、來註解所有輸入變數。	<pre>[parameter(Mandatory=\$false, HelpMessage="LUN to map")] [string]\$LUNName</pre>
請勿使用「Filer」做為變數名稱；請改用「Array」。	無
如果參數獲得列舉值、請使用「 <i>ValidateSet</i> 」註解。這會自動轉譯為參數的Enum資料類型。	<pre>[parameter(Mandatory=\$false, HelpMessage="Volume state")] [ValidateSet("online", "offline", "restricted")] [string]\$State</pre>

準則	範例
將別名新增至以「_Capacity」結尾的參數、以表示參數為容量類型。	<p>「Create Volume」命令使用別名如下：</p> <pre>[parameter(Mandatory=\$false,HelpMessage="Volume increment size in MB")] [Alias("AutosizeIncrementSize_Capacity")] [int]\$AutosizeIncrementSize</pre>
在以「_Password」結尾的參數中新增別名、表示該參數為密碼類型。	<pre>param ([parameter(Mandatory=\$false, HelpMessage="In order to create an Active Directory machine account for the CIFS server or setup CIFS service for Storage Virtual Machine, you must supply the password of a Windows account with sufficient privileges")] [Alias("Pwd_Password")] [string]\$ADAdminPassword)</pre>

Perl變數

準則	範例
<p>對於指令碼輸入參數：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用Pascal案例。 • 請勿使用底線。 • 請勿使用縮寫。 	<p>\$' Volume名稱'</p> <p>「\$AutoDelete選項」</p> <p>\$'大小'</p>
請勿使用指令碼內部變數的縮寫。	<p>\$_new_volume</p> <p>\$qtree名稱</p> <p>\$time</p>
請勿將縮寫用於功能。	"Get_Volume大小"

準則	範例
變數名稱區分大小寫。為了提高讀取能力、您不應使用相同名稱的不同大寫字母。	「\$variable」與「\$variable」不同
變數名稱應為純英文、並應與指令碼的功能有關。	使用「\$name」而非「\$a」
先放置必要參數、然後再放置選用參數、即可將輸入參數分組。	無
在GetOptions函數中、明確宣告輸入參數的每個變數資料類型。	<pre>GetOptions ("Name=s"=>\\$Name, "Size=i"=>\\$Size)</pre>
請勿使用「Filer」做為變數名稱；請改用「Array」。	無
Perl不包含列舉值的「ValidateSet」註釋。對於參數獲得列舉值的情況、請使用明確的「if」陳述式。	<pre>if (defined\$SpaceGuarantee&&!(\$SpaceGuaranteeeq'none'</pre>
	\$SpaceGuaranteeeq'volume'
	<pre>\$SpaceGuaranteeeq'file')) { die'Illegal SpaceGuarantee argument: \'\$.SpaceGuarantee.'"; } ----</pre>
所有Perl WFA命令都必須使用「嚴格」Pragma,以防止對變數、參考和子程序使用不安全的結構。	<pre>use strict; # the above is equivalent to use strictvars; use strictsubs; use strictrefs;</pre>
<p>所有Perl WFA命令都必須使用下列Perl模組：</p> <ul style="list-style-type: none"> • getopt 這用於指定輸入參數。 • WFAUtil 此功能用於提供命令記錄、報告命令進度、連線至陣列控制器等公用程式功能。 	<pre>use Getopt::Long; use NaServer; use WFAUtil;</pre>

縮排準則

撰寫OnCommand Workflow Automation 適用於還原（WFA）的PowerShell或Perl指令碼時、您必須瞭解縮排準則。

準則	範例
索引標籤等於四個空格。	
使用定位點和大括弧來顯示區塊的開頭和結尾。	<div>PowerShell指令碼<pre>if (\$pair.length-ne 2) { throw "Got wrong input data" }</pre></div> <div>Perl指令碼<pre>if (defined \$MaxDirectorySize) { # convert from MBytes to Bytes my \$MaxDirectorySizeBytes = \$MaxDirectorySize * 1024 * 1024; }</pre></div>
在作業集或程式碼區塊之間新增空白行。	<pre>\$options=\$option.trim(); \$pair=\$option.split(" "); Get-WFALogger -Info -messages \$("split options: "+ \$Pair)</pre>

意見準則

您必須瞭解指令碼OnCommand Workflow Automation for the指令碼（WFA）中的PowerShell和Perl註解準則。

PowerShell註解

準則	範例
請使用#字元做為單行註解。	<pre># Single line comment \$options=\$option.trim();</pre>
使用#字元做為行尾註解。	<pre>\$options=\$option.trim(); # End of line comment</pre>
請使用<#和#>字元做為區塊註解。	<pre><# This is a block comment #> \$options=\$option.trim();</pre>

Perl評論

準則	範例
使用#字元進行單行註解。	<pre># convert from MBytes to Bytes my \$MaxDirectorySizeBytes = \$MaxDirectorySize * 1024 * 1024;</pre>
使用#字元做為行尾註解。	<pre>my \$MaxDirectorySizeBytes = \$MaxDirect orySize * 1024 * 1024; # convert to Bytes</pre>

準則	範例
在每一行中使用#字元、開頭和結尾處使用空白#、以建立多行註解的註解框線。	<pre># # This is a multi-line comment. Perl 5, unlike # Powershell, does not have direct support for # multi-line comments. Please use a '#' in every line # with an empty '#' at the beginning and end to create # a comment border #</pre>
請勿在WFA命令中加入已註解和已失效的程式碼。不過、為了測試目的、您可以使用純舊文件（pod）機制來註解程式碼。	<pre>=begin comment # Set deduplication if (defined \$Deduplication && \$Deduplication eq "enabled") { \$wfaUtil- >sendLog("Enabling Deduplication"); } =end comment =cut</pre>

記錄準則

撰寫OnCommand Workflow Automation 適用於還原（WFA）的PowerShell或Perl指令碼時、您必須注意記錄的準則。

PowerShell記錄

準則	範例
使用Get-WFALogger Cmdlet進行記錄。	<pre>Get-WFALogger -Info -message "Creating volume"</pre>

準則	範例
記錄每個需要與Data ONTAP 內部套件（例如、VMware和PowerCLI）互動的動作。所有記錄訊息都可在工作流程執行狀態歷程記錄的「執行記錄」中找到。	無
記錄傳遞給內部套件的每個相關引數。	無
使用Get-WFALogger Cmdlet時請使用適當的記錄層級、視使用內容而定。-Info、-Error、-warn和-debug是各種可用的記錄層級。如果未指定記錄層級、則預設記錄層級為「偵錯」。	無

Perl記錄

準則	範例
使用WFAUtil sendlog進行記錄。	<pre>my wfa_util = WFAUtil->new(); eval { \$wfa_util->sendLog('INFO', "Connecting to the cluster: \$DestinationCluster"); }</pre>
記錄所有需要與命令以外的任何內容互動的動作、例如Data ONTAP：VMware和WFA。您使用WFAUtil sendLog例程建立的所有記錄訊息、都會儲存在WFA資料庫中。這些記錄訊息可用於執行的工作流程和命令。	無
記錄傳遞給所呼叫例行工作的每個相關引數。	無
使用適當的記錄層級。資訊、錯誤、警告和-Debug是各種可用的記錄層級。	無

準則	範例
在資訊層級記錄時、請保持精確簡潔。請勿在記錄訊息中指定實作詳細資料、例如類別名稱和功能名稱。請以純英文說明確切步驟或確切錯誤。	<p>下列程式碼片段顯示良好訊息和不良訊息的範例：</p> <pre>\$wfa_util->sendLog('WARN', 'Removing volume: '.'. \$VolumeName'); # Good Message</pre> <pre>\$wfa_util->sendLog('WARN', 'Invoking volume- destroy ZAPI: '.'. \$VolumeName'); # Bad message</pre>

錯誤處理準則

撰寫OnCommand Workflow Automation 適用於WFA（WFA）的PowerShell或Perl指令碼時、您必須瞭解錯誤處理的準則。

PowerShell錯誤處理

準則	範例
<p>PowerShell執行時間新增至Cmdlet的一般參數包括錯誤處理參數、例如錯誤動作和警告動作：</p> <ul style="list-style-type: none"> 錯誤動作參數決定Cmdlet應如何回應命令中的非終止錯誤。 WarningAction參數決定Cmdlet應如何回應命令的警告。 Stop、SilentlyContinue、Inquire和Continue是錯誤行動和警告行動參數的有效值。 <p>如需詳細資訊、您可以在PowerShell CLI中使用「Get-Help關於_CommonParameters」命令。</p>	<p>錯誤動作：下列範例顯示如何將非終止錯誤當作終止錯誤處理：</p> <pre>New-NcIgroup-Name \$IgroupName- Protocol \$Protocol-Type\$OSType- ErrorActionstop</pre> <p>WarningAction</p> <pre>New-VM-Name \$VMName-VM \$SourceVM- DataStore\$DataStoreName- VMHost\$VMHost- WarningActionSilentlyContinue</pre>

準則	範例
<p>如果傳入例外的類型不明、請使用一般的「try/catch」陳述式。</p>	<pre>try { "In Try/catch block" } catch { "Got exception" }</pre>
<p>如果已知傳入例外的類型、請使用特定的「try/catch」陳述式。</p>	<pre>try { "In Try/catch block" } catch[System.Net.WebException], [System.IO. IOException] { "Got exception" }</pre>
<p>使用「finally」聲明來釋出資源。</p>	<pre>try { "In Try/catch block" } catch { "Got exception" } finally { "Release resources" }</pre>

準則	範例
<p>使用PowerShell自動變數來存取例外狀況的相關資訊。</p>	<pre> try { Get-WFALogger -Info -message \$("Creating Ipspace: " + \$Ipspace) New-NaNetIpspace-Name \$Ipspace } catch { Throw "Failed to create Ipspace. Message: " + \$_.Exception.Message; } </pre>

Peri錯誤處理

準則	範例
<p>Perl不包含試用/攔截區塊的原生語言支援。使用評估區塊來檢查及處理錯誤。盡量將評估區塊保持在最小的位置。</p>	<pre>eval { \$wfa_util->sendLog('INFO', "Quiescing the relationship : \$DestinationCluster://\$Destination Vserver /\$DestinationVolume"); \$server->snapmirror_quiesce('destination-vserver' => \$DestinationVserver, 'destination-volume' => \$DestinationVolume); \$wfa_util->sendLog('INFO', 'Quiesce operation started successfully.');</pre> <pre>}; \$wfa_util->checkEvalFailure("Failed to quiesce the SnapMirror relationship \$DestinationCluster://\$Destination Vserver /\$DestinationVolume", \$@);</pre>

WFA的一般PowerShell與Perl慣例

您必須瞭解WFA中使用的特定PowerShell和Perl慣例、才能建立與現有指令碼一致的指令碼。

- 使用有助於釐清指令碼內容的變數。
- 撰寫可讀取的程式碼、無需註解即可理解。
- 盡量簡化指令碼和命令。
- PowerShell指令碼：
 - 盡可能使用Cmdlet。
 - 在沒有可用的Cmdlet時叫用.NET程式碼。
- Perl指令碼：

- 請務必以換行字元結束「die」陳述。

如果沒有換行字元、則會列印指令碼行編號、這對於偵錯WFA執行的Perl命令並不有用。

- 在「getopt」模組中、將命令的字串引數設定為必填。

Windows隨附的Perl模組

有些Perl模組與Windows Active狀態Perl發佈for OnCommand Workflow Automation the WFA（WFA）搭售。您可以在Perl程式碼中使用這些Perl模組來撰寫命令、只有在這些模組與Windows搭售時才適用。

下表列出Windows for WFA隨附的Perl資料庫模組。

資料庫模組	說明
DBD：mysql	可讓您連線至MySQL資料庫的Perl5資料庫介面驅動程式。
試用：極小	利用評估區塊將常見錯誤減至最低。
XML：：libxml	與提供XML與HTML剖析器的libxml2介面、其中包含了DOM、SAX及XmlReader介面。
DBD：Cassandra	適用於使用QL3查詢語言之Cassandra的Perl5資料庫介面驅動程式。

新增自訂PowerShell和Perl模組的考量

在OnCommand Workflow Automation 將自訂PowerShell和Perl模組新增至還原（WFA）之前、您必須注意某些考量事項。自訂PowerShell和Perl模組可讓您使用自訂命令來建立工作流程。

- 在執行WFA命令期間、會自動將所有自訂PowerShell模組新增至WFA安裝目錄「/奢侈/模組」。
- 所有新增至「WFA/perl」目錄的自訂Perl模組、都會包含在_@Inc_程式庫中。
- 自訂PowerShell和Perl模組不會在WFA備份作業中備份。
- 自訂PowerShell和Perl模組不會在WFA還原作業中還原。

您必須手動備份自訂PowerShell和Perl模組、才能將它們複製到新的WFA安裝。

模組目錄中的資料夾名稱必須與模組名稱相同。

WFA Cmdlet與功能

支援各種PowerShell指令程式、以及可在WFA命令中使用的PowerShell和Perl功能。OnCommand Workflow Automation

您可以使用下列PowerShell命令來檢視WFA伺服器所提供的所有PowerShell Cmdlet和功能：

- 「Get-Command -模組WFAWrapper」
- 「Get-Command - Module WFA」

您可以在「WFAUtil.pPM」模組中檢視WFA伺服器提供的所有Perl功能。WFA說明模組支援連結的說明區段、WFA PowerShell Cmdlet說明及WFA Perl方法說明、可讓您存取所有PowerShell Cmdlet和功能、以及Perl功能。

PowerShell與Perl WFA模組

您必須知道適用於OnCommand Workflow Automation 還原（WFA）的PowerShell或Perl模組、才能為工作流程撰寫指令碼。

PowerShell模組

準則	範例
只要工具套件可供使用、就使用Data ONTAP 「支援服務工具套件」來叫用API。	「Add VLAN」命令會使用以下工具組： 「Add-NaNetVlan-Interface \$Interface-vlan\$VlanID」
如果Data ONTAP 無法在《Sfuse Toolkit》中找到Cmdlet、請使用「Invoke -SSH」命令、在Data ONTAP Sfuse上叫用CLI。	「Invoke-NaSsh-Name \$ArrayName-Command "ifconfig-a"-認證\$Credentials」

Perl模組

Na伺服器模組用於WFA命令。NavServer模組可叫用Data ONTAP 用於動態管理Data ONTAP 的功能完善的資訊技術API。

準則	範例
<p>只要NetApp Manageability SDK可供使用、即可使用NavServer模組來叫用API。</p>	<p>以下範例顯示如何使用Na伺服器模組來執行恢復SnapMirror作業：</p> <pre> eval { \$wfa_util->sendLog('INFO', "Connecting to the cluster: \$DestinationCluster"); my \$server = \$wfa_util- >connect(\$DestinationClusterIp, \$DestinationVserver); my \$sm_info = \$server- >snapmirror_get('destination-vserver' => \$DestinationVserver, 'destination-volume' => \$DestinationVolume); my \$sm_state = \$sm_info- >{'attributes'}->{'snapmirror- info'}->{'mirror-state'}; my \$sm_status = \$sm_info- >{'attributes'}->{'snapmirror- info'}->{'relationship-status'}; \$wfa_util->sendLog('INFO', "SnapMirror relationship is \$sm_state (\$sm_status)"); if (\$sm_status ne 'quiesced') { \$wfa_util->sendLog('INFO', 'The status needs to be quiesced to resume transfer.');</pre>
	<pre> } else { my \$result = \$server- >snapmirror_resume('destination-vserver' => \$DestinationVserver, 'destination-volume' => \$DestinationVolume); \$wfa_util->sendLog('INFO', 69 "Result of resume: \$result"); } }</pre>

準則	範例
<p>如果Data ONTAP 無法使用某個API、請Data ONTAP 使用executeSystemCli公用程式方法來叫用該程式。</p> <div>  <p>不支援執行系統Cli、目前僅適用於Data ONTAP 以7-Mode運作的執行。</p> </div>	無

將PowerShell命令轉換為Perl時的考量

將PowerShell命令轉換為Perl時、您必須注意某些重要考量、因為PowerShell和Perl的功能不同。

命令輸入類型

藉由使用者可在定義命令時、將陣列和雜湊當作命令的輸入內容。OnCommand Workflow Automation使用Perl定義命令時、無法使用這些輸入類型。如果您想要Perl命令接受陣列和雜湊輸入、可以在設計工具中將輸入定義為字串。然後命令定義可以剖析輸入、並視需要傳遞以建立陣列或雜湊。輸入說明說明預期輸入的格式。

```
my @input_as_array = split(',', $InputString); #Parse the input string of
format val1,val2 into an array

my %input_as_hash = split /[;=]/, $InputString; #Parse the input string of
format key1=val1;key2=val2 into a hash.
```

PowerShell聲明

下列範例顯示如何將陣列輸入內容傳遞至PowerShell和Perl。這些範例說明輸入CronMonth、指定cron工作排程執行的月份。有效值為1到11的整數。值-1表示排程每月執行一次。任何其他值均代表特定月份、0代表一月、11代表十二月。

```
[parameter(Mandatory=$false, HelpMessage="Months in which the schedule
executes. This is a comma separated list of values from 0 through 11.
Value -1 means all months.")]
[ValidateRange(-1, 11)]
[array]$CronMonths,
```

Perl聲明

```

GetOptions(
    "Cluster=s"           => \$Cluster,
    "ScheduleName=s"      => \$ScheduleName,
    "Type=s"              => \$Type,
    "CronMonths=s"        => \$CronMonths,
) or die 'Illegal command parameters\n';

sub get_cron_months {
    return get_cron_input_hash('CronMonths', \$CronMonths, 'cron-month',
-1,
        11);
}

sub get_cron_input_hash {
    my $input_name = shift;
    my $input_value = shift;
    my $zapi_element = shift;
    my $low = shift;
    my $high = shift;
    my $exclude = shift;

    if (!defined $input_value) {
        return undef;
    }

    my @values = split(',', $input_value);

    foreach my $val (@values) {
        if ($val !~ /^[+-]?[0-9]+$/) {
            die
                "Invalid value '$input_value' for $input_name: $val must
be an integer.\n";
        }
        if ($val < $low || $val > $high) {
            die
                "Invalid value '$input_value' for $input_name: $val must
be from $low to $high.\n";
        }
        if (defined $exclude && $val == $exclude) {
            die
                "Invalid value '$input_value' for $input_name: $val is not
valid.\n";
        }
    }
    # do something
}

```

命令定義

使用pipe運算子的PowerShell中的單行表示式、可能必須在Perl中擴充成多個陳述區塊、才能達到相同的功能。下表顯示其中一個wait命令的範例。

PowerShell聲明	Perl聲明
<pre># Get the latest job which moves the specified volume to the specified aggregate. \$job = Get-NcJob -Query \$query</pre>	<pre>where {\$_ .JobDescription -eq "Split" + \$VolumeCloneName}</pre>
Select-Object -First 1 ----	<pre>my \$result = \$server- >job_get_iter('query' => {'job-type' => 'VOL_CLONE_SPLIT'}, 'desired-attributes' => { 'job-type' => '', 'job-description' => '', 'job-progress' => '', 'job-state' => '' }); my @jobarray; for my \$job (@{ \$result- >{'attributes-list'}}) { my \$description = \$job->{'job- description'}; if(\$description =~ /\$VolumeCloneName/) { push(@jobarray, \$job) } }</pre>

WFA建置區塊準則

您必須瞭解使用Workflow Automation建置區塊的準則。

WFA中的SQL準則

您必須瞭解使用SQL in OnCommand Workflow Automation the WFA（WFA）來撰寫WFA的SQL查詢準則。

SQL用於WFA的下列位置：

- SQL查詢以填入使用者輸入以供選擇
- 用於建立篩選器以篩選特定字典項目類型的物件的SQL查詢
- Playground資料庫表格中的靜態資料
- 自訂資料來源類型的SQL、必須從外部資料來源擷取資料、例如自訂組態管理資料庫（CMDDB）。
- SQL查詢保留與驗證指令碼

準則	範例
SQL保留關鍵字必須為大寫字元。	<pre>SELECT vservice.name FROM cm_storage.vservice vservice</pre>
表格和欄名稱必須為小寫字元。	表：Aggregate 欄：USed_SPATE_MB
以底線（_）字元分隔字詞。不允許使用空格。	Array效能
表格名稱是以單一名稱定義。表格是一個或多個項目的集合。	「'Funcite'」、而非「'Functions」
在選取查詢中使用具有有意義名稱的表格別名。	<pre>SELECT vservice.name FROM cm_storage.cluster cluster, cm_storage.vservice vservice WHERE vservice.cluster_id = cluster.id AND cluster.name = '\${ClusterName}' AND vservice.type = 'cluster' ORDER BY vservice.name ASC</pre>

準則	範例
<p>如果您必須在篩選查詢或使用者查詢中參照篩選器輸入參數或使用者輸入參數、請使用語法做為「\${intutVariableName}」。您也可以使用語法來參照保留指令碼和驗證指令碼中的命令定義參數。</p>	<pre> SELECT volume.name AS Name, aggregate.name as Aggregate, volume.size_mb AS 'Total Size (MB) ', voulme.used_size_mb AS 'Used Size (MB) ', volume.space_guarantee AS 'Space Guarantee' FROM cm_storage.cluster, cm_storage.aggregate, cm_storage.vserver, cm_storage.volume WHERE cluster.id = vserver.cluster_id AND aggregate.id = volume.aggregate_id AND vserver.id = voulme.vserver_id AND vserver.name = '\${VserverName}' AND cluster.name = '\${ClusterName}' ORDER BY volume.name ASC </pre>
<p>針對複雜的查詢使用註解。查詢中支援的一些註解樣式如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 「--」直到行尾為止 <p>此註解樣式中第二個連字號之後必須有空格。</p> <ul style="list-style-type: none"> 從"#"字元到行尾 從「/」到下列「/」順序 	<pre> /* multi-line comment */ --line comment SELECT ip as ip, # comment till end of this line NAME as name FROM --end of line comment storage.array </pre>

WFA功能準則

您可以建立函數、將常用且更複雜的邏輯封裝在命名函數中、然後將此函數重複用於命令參數值或篩選OnCommand Workflow Automation 器參數值（WFA）。

準則	範例
請使用Camel Case作為函數名稱。	calculatedVolume大小\
變數名稱應為純英文、並與函數的功能有關。	分段分隔符號
請勿使用縮寫。	calculatedVolume大小、_not _ cVolSiz
函數是使用MVFlex運算式語言（MVEL）定義。	無
功能定義應根據官方的Java程式設計語言準則加以指定。	無

WFA字典項目準則

您必須瞭解OnCommand Workflow Automation 在還原（WFA）中建立字典項目的準則。

準則	範例
字典項目名稱只能包含英數字元和底線。	叢集授權 switch_23
字典項目名稱必須以大寫字元開頭。名稱中的每個字詞都以大寫字元開頭、並以底線（_）分隔每個字詞。	Volume Array授權
字典項目屬性名稱不應包含該字典項目的名稱。	無
在字典項目中的屬性和參照必須為小寫字元。	Aggregate、Size_MB
以底線分隔字詞。不允許使用空格。	resource_pool
字典項目不能包含來自不同配置的參考資料。當某個字典項目需要交叉參照到不同配置中的物件時、請確定所參照物件的所有自然金鑰都存在於該字典項目中。	Array_Performance字典項目要求陣列字典項目的所有自然金鑰都是其中的直接屬性。
為屬性使用適當的資料類型。	無

準則	範例
使用長資料類型作為大小或空間相關屬性。	Size_MB和可用的_Size_MB（儲存空間）。Volume（磁碟區）字典項目
當屬性具有固定值集時、請使用Enum。	在「儲存區」目錄項目中輸入RAID_type
當資料來源提供該屬性或參考的值時、請將屬性或參考的「to be Cached」設為true。若Active IQ Unified Manager 資料來源可以提供值、請新增可快取的屬性。	無
如果提供此屬性或參考值的資料來源可以傳回空值、請將「can be Null」設為真。	無
為每個屬性和參考提供有意義的說明。說明會在設計工作流程時顯示在命令詳細資料中。	無
請勿在字典項目中使用「id」做為屬性名稱。此屬性保留供內部WFA使用。	無

相關資訊

參考學習教材

命令準則

您必須瞭解OnCommand Workflow Automation 在還原（WFA）中建立命令的準則。

準則	範例
命令使用易於識別的名稱。	「Create Qtree」
使用空格分隔字詞、每個字詞必須以大寫字元開頭。	「Create Volume」（建立Volume）
提供說明來說明命令的功能、包括選用參數的預期結果。	無
根據預設、標準命令的逾時時間為600秒。建立命令時會設定預設的逾時時間。只有在命令可能需要較長時間才能完成時、才可變更預設值。	「Create Volume」命令
如果是長時間執行的作業、請建立兩個命令：一個叫用長時間執行的作業、另一個則定期報告作業進度。第一個命令應該是「標準執行」命令類型、第二個命令應該是「等待條件」命令類型。	「Create VSM（建立VSM）」和「Wait for VSM（等待VSM）」命令

準則	範例
在「Wait for Condition」命令名稱加上「wait」字首、以便輕鬆識別。	「等待CM Volume搬移」
請針對「wait for condition」命令、使用適當的等待時間間隔。指定的值會控制執行輪詢命令的時間間隔、以檢查長時間執行作業是否完成。	60秒的「等待VSM」命令取樣時間間隔
對於「等待條件」命令、請根據長時間執行作業的預期完成時間、使用適當的逾時時間。如果作業涉及透過網路傳輸資料、預期時間可能會長得多。	VSM基礎傳輸可能需要數天的時間才能完成。因此、指定的逾時時間為6天。

字串表示法

命令的字串表示法會在規劃和執行期間、在工作流程設計中顯示命令的詳細資料。命令的字串表示中只能使用命令參數。

準則	範例
避免使用沒有任何值的屬性。沒有值的屬性會顯示為NA。	VolName 10.68.66.212[NA] aggr1/testVol7.
使用下列分隔符號分隔字串表示中的不同項目：[]、/：	<i>ArrayName[ArrayIp]</i>
為字串表示的每個值提供有意義的標籤。	「Volume name=Volume Name_」

命令定義語言

可使用下列支援的指令碼語言來撰寫命令：

- PowerShell
- Perl

命令參數定義

命令參數會依名稱、說明、類型、參數的預設值、以及參數是否為必填。參數類型可以是「字串」、「布林」、「整數」、「長」、「雙」、列舉、日期時間、容量、陣列、橋式、密碼或mlDocument。雖然大多數類型的值都是直覺式的、但Array和Hashtable的值應採用下表所述的特定格式：

準則	範例
確定Array輸入類型的值是以逗號分隔的值清單。	<pre>[parameter (Mandatory=\$false, HelpMessage="Months in which the schedule executes.")] [array] \$CronMonths</pre> <p>輸入內容傳遞方式如下：0、3、6、9</p>
確認「橋式」輸入類型的值是以分號分隔的索引鍵=值配對清單。	<pre>[parameter (Mandatory=\$false, HelpMessage="Volume names and size (in MB) ")] [hashtable] \$VolumeNamesAndSize</pre> <p>輸入會以下列方式傳送：Volume1=100 ； Volume2=250； Volume 3=50</p>

工作流程準則

您必須瞭解建立或修改預先定義OnCommand Workflow Automation 之for the WFA（WFA）工作流程的準則。

一般準則

準則	範例
將工作流程命名為反映儲存操作員執行的作業。	「Create a CIFS Share」（建立CIFS共用）
對於工作流程名稱、請將第一個字詞的開頭字母和每個物件字詞大寫。縮寫和縮略字的英文字母大寫。	<p>Volume</p> <p>qtree</p> <p>建立叢集Data ONTAP 式的叢集式功能區樹狀CIFS共用</p>
如需工作流程說明、請納入工作流程的所有重要步驟、包括任何先決條件、工作流程結果或執行條件等。	請參閱Data ONTAP 範例工作流程「Create VMware NFS Datastore on the叢集式VMware vCenter Storage」（在叢集式VMware vCenter Storage上建立VMware NFS資料存放區）的說明、其中包含先決條件。
只有當工作流程已準備就緒可供正式作業時、才能將「Ready for Production」設為「true」、並可顯示在入口網站頁面中。	無

準則	範例
<p>根據預設、將「考慮保留元素」設為true。預覽工作流程以供執行時、WFA規劃人員會考量所有保留的物件、以及快取資料庫中的現有物件。如果此選項設為「true」、則在規劃特定工作流程時、會考慮其他排程工作流程或平行執行的工作流程的影響</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 案例1 <p>工作流程1會建立Volume、排定在一週後執行。工作流程2會在要搜尋的磁碟區中建立qtree或LUN、如果工作流程2是在一天左右執行、您應該關閉工作流程2的「考慮保留元素」、以避免考慮在一週內建立的磁碟區。</p> • 案例2 <p>工作流程1使用「Create Volume」命令。如果排程工作流程2的Aggregate佔用100 GB空間、則工作流程1在規劃期間必須考量工作流程2的需求。</p>
<p>預設情況下、「Enable Element共存validation」（啟用元素存在驗證）設為「true」</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 案例1 <p>如果您建立的工作流程只有在磁碟區存在時、才會使用「移除磁碟區」命令、依名稱移除磁碟區、然後使用「建立磁碟區」或「Clone Volume」等命令重新建立磁碟區、則工作流程不應使用此旗標。移除Volume的效果無法用於「Create volume」命令、因此工作流程會失敗。</p> • 案例2 <p>「Create Volume」命令用於特定名稱為「vol198」的工作流程。</p> <p>如果此選項設為true、則WFA規劃人員會在規劃期間檢查指定陣列中是否存在名為該名稱的磁碟區。如果Volume存在、則工作流程在規劃期間會失敗。</p>
<p>在工作流程中選取相同的命令一次以上時、請為命令執行個體提供適當的顯示名稱。</p>	<p>「Create、map and Protect LUNs with SnapVault the 示例工作流程」使用「Create Volume」命令兩次。不過、它會使用「Create Primary Volume」（建立主磁碟區）和「Create Secondary Volume」（建立次磁碟區）的顯示名稱、以適當地用於主磁碟區和鏡射目的地磁碟區。</p>

使用者輸入

準則	範例
<p>名稱：</p> <ul style="list-style-type: none"> 以「\$\$」字元開頭。 在每個字的開頭使用大寫字母。 所有詞彙和縮寫均使用大寫字母。 請勿使用底線。 	<p>\$Array</p> <p>\$' Volume名稱'</p>
<p>顯示名稱：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在每個字的開頭使用大寫字母。 以空格分隔字詞。 如果輸入具有特定單位、請直接在顯示名稱中以方括弧指定單位。 	<p>「Volume Name」 （磁碟區名稱）</p> <p>「Volume size (MB) （磁碟區大小 (MB) ）」</p>
<p>說明：</p> <ul style="list-style-type: none"> 為每個使用者輸入提供有意義的說明。 視需要提供範例。 <p>您應該特別是在使用者輸入預期為特定格式時執行此動作。</p> <p>使用者輸入說明會在工作流程執行期間顯示為使用者輸入的工具提示。</p>	<p>要新增至「iGroup」的啟動器。例如啟動器的IQN或WWPN。</p>
<p>類型：如果您要將輸入限制為特定的值集、請選取「Enum」作為類型。</p>	<p>傳輸協定：「iSCSI」、「FCP」、「mited」</p>
<p>類型：選取查詢作為使用者可從WFA快取中可用的值中選取的類型。</p>	<p>\$Array：查詢類型如下：</p> <pre>SELECT ip, name FROM storage.array</pre>
<p>類型：當使用者輸入應限制為從查詢取得的值、或應僅限於支援的Enum類型時、請將使用者輸入標記為「鎖定」。</p>	<p>\$Array：鎖定查詢類型：只能選取快取中的陣列。\$Protocol：鎖定的Enum類型、有效值為iSCSI、FCP、混合。不支援有效值以外的其他值。</p>
<p>類型：查詢類型在查詢中新增其他欄做為傳回值、以協助儲存設備操作員做出正確的使用者輸入選擇。</p>	<p>\$Aggregate：提供名稱、總大小、可用大小、以便操作員在選取Aggregate之前先知道這些屬性。</p>

準則	範例
<p>類型：查詢類型SQL查詢的使用者輸入內容可參照其前的任何其他使用者輸入。這可用來限制其他使用者輸入的查詢結果、例如陣列的vFiler單元、集合體的磁碟區、儲存虛擬機器（SVM）中的LUN。</p>	<p>在範例工作流程「建立叢集Data ONTAP 式的流通量」中、VserverName的查詢如下：</p> <pre> SELECT vserver.name FROM cm_storage.cluster cluster, cm_storage.vserver vserver WHERE vserver.cluster_id = cluster.id AND cluster.name = '\${ClusterName}' AND vserver.type = 'cluster' ORDER BY vserver.name ASC </pre> <p>查詢是指\${clustername}、其中\$clustername是\$VserverName使用者輸入前的使用者輸入名稱。</p>
<p>類型：對於屬於布林型態的使用者輸入、請使用布林類型、值為「true、fals」。這有助於在工作流程設計中直接使用使用者輸入內容來撰寫內部運算式。例如、\$UserIntutName而非\$UserIntutName ='Yes'。</p>	<p>\$'CreCIFSShare'：布林類型、有效值為「true」或「假」</p>
<p>類型：如果是字串和數字類型、當您要使用特定格式驗證值時、請在「值」欄中使用規則運算式。</p> <p>使用規則運算式輸入IP位址和網路遮罩。</p>	<p>特定位置的使用者輸入可表示為「」（「A-Z」）[A-Z]\-0[1-9]」。此使用者輸入內容接受「US-01」、「NB-02」等值、但不接受「NB-00」等值。</p>
<p>類型：針對數字類型、可在「值」欄位中指定範圍型驗證。</p>	<p>對於要建立的LUN數目、「值」欄位中的項目為1-20。</p>
<p>群組：將相關的使用者輸入分組至適當的儲存區、並命名群組。</p>	<p>所有儲存設備相關使用者輸入的「儲存設備詳細資料」。所有與VMware相關的使用者輸入內容均為「詳細資料」。</p>
<p>必填：如果工作流程必須執行任何使用者輸入的值、請將使用者輸入標示為必填。如此可確保使用者輸入畫面以資料方式接受使用者的輸入。</p>	<p>「Create NFS Volume」（建立NFS Volume）工作流程中的「\$Volume Name」。</p>
<p>預設值：如果使用者輸入的預設值可用於大部分的工作流程執行、請提供這些值。這有助於讓使用者在執行期間提供較少的輸入（如果預設值符合此目的）。</p>	<p>無</p>

準則	範例
常量：使用通用值定義多個命令的參數時、請定義常量。	<i>Aggregate</i> 、 <i>overimention_dthreshold</i> 、位於「Create、map and Protect LUNs with SnapVault the SURF樣本workflow」（建立、對應及保護LUN）中。
常量：名稱 <ul style="list-style-type: none"> 在每個字的開頭使用大寫字母。 所有詞彙和縮寫均使用大寫字母。 請勿使用底線。 所有固定名稱的字母都使用大寫字母。 	<i>Aggregate</i> 使用空間臨界值 <i>ActualVolume SizeInMB</i>
變數：為其中一個命令參數方塊中定義的物件提供名稱。變數是自動產生的名稱、可以變更。	無
變數：名稱使用小寫字元做為變數名稱。	Volume1. CIFS_Share
傳回參數：當工作流程規劃與執行在規劃期間應傳回某些已計算或選取的值時、請使用傳回參數。這些值也會在從Web服務執行工作流程時、以預覽模式提供。	Aggregate：如果使用資源選擇邏輯選取Aggregate、則實際選取的Aggregate可定義為傳回參數。

建立遠端系統類型驗證指令碼的準則

您必須瞭解建立驗證指令碼的準則、這些指令碼可用來測試OnCommand Workflow Automation 您在WFA（WFA）中定義的遠端系統類型。

- 您建立的Perl指令碼必須類似於驗證指令碼視窗中提供的範例指令碼。
- 驗證指令碼的輸出必須與範例指令碼類似。

驗證指令碼範例

```
# Check connectivity.
# Return 1 on success.
# Return 0 on failure and set $message
sub checkCredentials {
my ($host, $user, $passwd, $protocol, $port, $timeout) = @_;
#
# Please add the code to check connectivity to $host using $protocol here.
#
return 1;
}
```

建立資料來源類型的準則

您必須瞭解建立資料來源類型的準則、這些資料來源類型可用來定義OnCommand Workflow Automation for the Sof the WFA (WFA) 的自訂資料來源。

您可以使用下列其中一種方法來定義資料來源類型：

- SQL：您可以使用WFA SQL準則、根據外部資料庫、從資料來源定義選取查詢。
- 指令碼：您可以撰寫PowerShell指令碼、為特定的字典項目配置提供資料。

建立資料來源類型的準則如下：

- 您必須使用PowerShell語言來建立指令碼。
- PowerShell指令碼應提供目前工作目錄中每個字典項目的輸出。
- 資料檔案應命名為「dicitnstite_enter.csv」、其中的字典項目名稱應為大小寫字元。

從Performance Advisor收集資訊的預先定義資料來源類型、使用指令碼型資料來源類型。輸出檔案的名稱為「array_Performance.csv」和「Aggregate效能.csv」。

- 這個「.csv」檔案應以與該字典項目屬性相同的順序來包含內容。

一個字典項目會依下列順序包含屬性：array_ip、date、Day、hour、cpm_busy、總計_ops_per秒、disk處理量_per秒

PowerShell指令碼會以相同順序將資料新增至「.csv」檔案。

```
$values = get-Array-CounterValueString ([REF]$data)
Add-Content $arrayFile ([byte[]][char[]] "\N
t$arrayIP't$date't$day't$hour't$values'n")
```

- 您應該使用編碼來確保指令碼的資料輸出正確載入WFA快取。
- 您應該在「.csv」檔案中輸入零值時使用\N。

保留字

包含一些保留字詞的部門。OnCommand Workflow Automation您不得在工作流程中使用任何屬性或參數的保留字詞、例如變數名稱、使用者輸入、常量及傳回參數。

以下是WFA中保留字的清單：

<ul style="list-style-type: none">• 和• 陣列• 斷言• 布林值• 布林值• 位元組• 位元組• 字元• 字元• 圖表順序• 類別• 類加載程式• 編譯器• 包含• 可轉換的目標• 定義• 做到• 雙• 雙• 否則• 空白• 錯	<ul style="list-style-type: none">• 浮動• 浮動• 適用於• foreach• 功能• 如果• 匯入• import_static• 在中• 安裝• 內部• 整數• 是• isdef• 長• 長• 數學• 新功能• null• 數量• 物件• 或	<ul style="list-style-type: none">• 產品• 退貨• 執行時間• Security Manager• 簡短• 簡短• 聽起來很像• StrictMath• 字串• 擷取緩衝區• StringBuilder• strsim• 交換器• 系統• 執行緒• ThreadLock• 是的• 直到• VAR• 無效• 而• 與
---	--	---

REST API的使用方式

您可以使用Workflow Automation（WFA）提供的REST API、從外部入口網站和資料中心協調軟體叫用工作流程。WFA支援所有REST API的XML和Json內容類型。

WFA可讓外部服務存取各種資源集合、例如工作流程、使用者、篩選器和搜尋器、透過URI路徑。外部服務可使用HTTP方法、例如GET、PUT、POST及DELETE、在這些URI上執行CRUD作業。

您可以透過WFA REST API執行多項動作、包括：

- 存取工作流程定義和中繼資料。
- 執行工作流程並監控其執行。
- 檢視使用者和角色、以及變更密碼。
- 執行並測試資源選取篩選器。
- 執行並測試資源尋找工具。
- 管理儲存設備或其他資料中心物件的認證資料。
- 檢視資料來源和資料來源類型。

_REST文件_有關於REST API的更多資訊：

_https://WFA伺服器IP:連接埠/ REST /文件

「WFA伺服器IP」是WFA伺服器的IP位址、而連接埠是您在安裝期間用於WFA伺服器的TCP連接埠號碼。



WFA會針對來自網路UI的要求、檢查跨網站要求偽造（CSRF）權杖。不過、WFA不會檢查來自REST用戶端或協調軟體的傳入REST要求的CSRF權杖。

參考學習教材

您應該瞭解建立進階工作流程自動化（WFA）工作流程的特定指令碼和程式設計實務做法。您可以在建立WFA建置區塊或工作流程之前、先使用參考資料來瞭解所需的選項。

Windows PowerShell

WFA使用PowerShell指令碼進行工作流程作業。下表包含PowerShell學習資料的參考資料：

Windows PowerShell快速入門	http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa973757(v=vs.85).aspx
PowerShell開發-整合式指令碼環境（ISE）	https://docs.microsoft.com/en-us/powershell/scripting/windows-powershell/ise/introducing-the-windows-powershell-ise?view=powershell-7.2
.NET架構命名準則	http://msdn.microsoft.com/en-us/library/xzf533w0%28v=vs.71%29.aspx
PowerShell程式碼樣式	http://get-powershell.com/post/2011/04/13/Extra-Points-for-Style-when-writing-PowerShell-Code.aspx
PowerShell試用/鎖定終於實現	http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd315350.aspx

PowerShell自動變數	http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd347675.aspx
PowerShell錯誤報告	https://docs.microsoft.com/en-us/powershell/scripting/developer/cmdlet/error-reporting-concepts?view=powershell-7.2
PowerShell通用參數	https://docs.microsoft.com/en-us/powershell/module/microsoft.powershell.core/about/about_commonparameters?view=powershell-7.2

PowerShell工具套件Data ONTAP

此解決方案Data ONTAP 隨附於WFA中。您可以使用PowerShell工具組Cmdlet從Data ONTAP PowerShell指令碼叫用各種功能。如需更多資訊、請參閱「*SesfPowerShell Data ONTAP Toolkit Help*」、您可從下列位置存取：「wfa_install_station\wfa\lapped\Modules\Dataontap\WebHelp\index.html」

'wfa_install_directory'是WFA安裝目錄、而'C:\Program Files\NetApp'是預設的安裝目錄。

下表包含Data ONTAP 有關推薦使用者使用的資訊：

《ShellPowerShell Toolkit文章》ONTAP	https://community.netapp.com/t5/Tech-OnTap-Articles/The-Data-ONTAP-PowerShell-Toolkit/ta-p/85933
NetApp社群：NetApp PowerShell Toolkit ONTAP	https://community.netapp.com/t5/forums/filteredbylabelpage/board-id/microsoft-cloud-and-virtualization-discussions/label-name/powershell%20toolkit

Perl

WFA支援Perl命令以執行工作流程作業。當您安裝WFA時、所需的Perl和Perl模組會安裝在WFA伺服器上。

"ActivePerl使用指南"

您也可以從下列位置存取_ActivePerl使用指南_：「wfa_install_station\wfa\Perl64\html\index.html」

'wfa_install_directory'是WFA安裝目錄、而'C:\Program Files\NetApp'是預設的安裝目錄 WFA使用Perl指令碼來執行工作流程作業。下表包含Perl學習資料的參考資料：

現代Perl：2014	http://modernperlbooks.com/books/modern_perl_2014/index.html
Perl程式設計文件	http://perldoc.perl.org/
Perl程式設計語言	http://www.perl.org/

NetApp Manageability SDK

NetApp Manageability SDK所需的Perl模組與WFA一起搭售。在WFA中使用Perl命令需要這些Perl模組。如需詳細資訊、請參閱NetApp Manageability SDK文件、您可從下列位置存取：「wfa_install_location : wfa\perl\NMSdk\html。」

「WFA_install_location」是WFA安裝目錄、「C:\Program Files\NetApp」是預設安裝目錄。

結構化查詢語言 (SQL)

SQL選取語法用於篩選器和填入使用者輸入。

["MySQL選擇語法"](#)

MVFlex運算式語言 (MVEL)

您可以在WFA工作流程中使用VEL運算式語法、例如在函數和變數中。

如需詳細資訊、請參閱_MVEL Language Guide_。

規則運算式

您可以在WFA中使用規則運算式 (regex)。

["使用規則運算式的ActionScript 3.0"](#)

相關文件OnCommand Workflow Automation

還有其他文件和工具可協助您學習如何執行OnCommand Workflow Automation 更進階的VMware (WFA) 伺服器組態。

其他參考資料

NetApp社群中的Workflow Automation空間提供額外的學習資源、包括：

- * NetApp社群*

["NetApp社群：工作流程自動化 \(WFA\) "](#)

工具參考資料

- 互通性對照表

列出支援的硬體元件和軟體版本組合。

["互通性對照表"](#)

版權資訊

Copyright © 2025 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。