

新手學 SQL Server 2008「資源管理員(Resource Governor)」(2)

作者：陳俊宇
審稿：楊先民
文章編號：S100409801
出刊日期：2010/04/06

在前一篇文章中，我們討論了「資源管理員」的整體架構，包含有：「資源集區」、設定「資源集區」可用的系統資源、認識「工作負載群組」、認識「分類函數」、在「分類函數」內使用系統函數、「資源管理員」的組態設定、監控「資源管理員」與使用「資源管理員」的限制條件與注意事項等。在本期文章中，我們將討論帶領各位按部就班的來建置「資源管理員」。

實作練習 1：建置「資源管理員」

準備工作

- 本實作練習的環境，使用雙核心的 CPU，依據預設值的設定，SQL Server 執行個體可以使用全部的 CPU 資源。
- 使用範例資料庫：Northwind。

任務 1：啟用「專用管理員連接(DAC)」的遠端連線功能

依據預設值，僅能在此伺服器上執行「專用管理員連接(DAC)」，不允許以遠端網路連線方式來執行「專用管理員連接(DAC)」，特別是在「容錯移轉叢集(Cluster)」環境上，請記得啟用「專用管理員連接(DAC)」。

步驟 01. 執行 SSMS 管理工具，在「物件總管」，連線指定的執行個體，點選此執行個體的名稱，滑鼠右鍵，選擇「Facet」。

步驟 02. 在「檢視 Facet」視窗，在「Facet」方塊，選擇「介面區組態」。在下方的「Facet 屬性」區域，將「RemoteDacEnabled」方塊的設定值，調整為「True」。

請參考下圖 1 所示：

本文相關資訊

資料庫類型：SQL Server 2008

本文相關資訊：

簡介 SQL Server 2008「資源管理員(Resource Governor)」的功能與實作方式。

本文難易等級：

易 難

DB World 資料庫專家電子雜誌

總編：張智凱
主編：楊先民
社務顧問：邱世萍
技術編輯：羅慧真
編輯顧問：許薰尹 羅慧真
胡百敬 許嘉仁 申建忠
楊先民 陳俊宇 高光弘
鄭淑芬 何致億
美術設計：陳淑娟 顏廷廷
行銷企劃：陳秀慧 許克臻
林曉郁 林昕頻
發行服務：謝佩珊
發行所：毅達行銷顧問
股份有限公司
客戶服務：service@dbworld.com.tw



本電子刊物之所載標誌名稱分屬各該公司所有，非經授權請勿轉載使用，版權所有。如經查證依法律追訴。



Oracle OCP 認證最吸金， 幫我薪資加值 **28%**

Oracle OCP的三大好處

1. 更多的工作機會-前進大企業最佳跳板
2. 更高的薪資成長-突破現有薪資門檻
3. 更高的身價保障-持認證人數比例低

- ▣ **企業對OCP人才需求量大**
根據IDC 2009年的調查，Oracle資料庫以39%的市佔率遙遙領先28%的IBM及24%的微軟。
- ▣ **現在學，搭上企業升級潮**
甲骨文對Oracle資料庫的技術支援即將在2010年7月終止，搶先考取10g及11g OCP來應戰。
- ▣ **選擇恆逸，讓您實力認證兼具**
恆逸為原廠授權教育訓練中心，原廠認證師資採用系統化的授課方式，讓您學到最核心的應用技術。

SYSTEMX
making it happen 精誠資訊

UCOM 恆逸
教育訓練中心

ORACLE APPROVED
EDUCATION CENTER

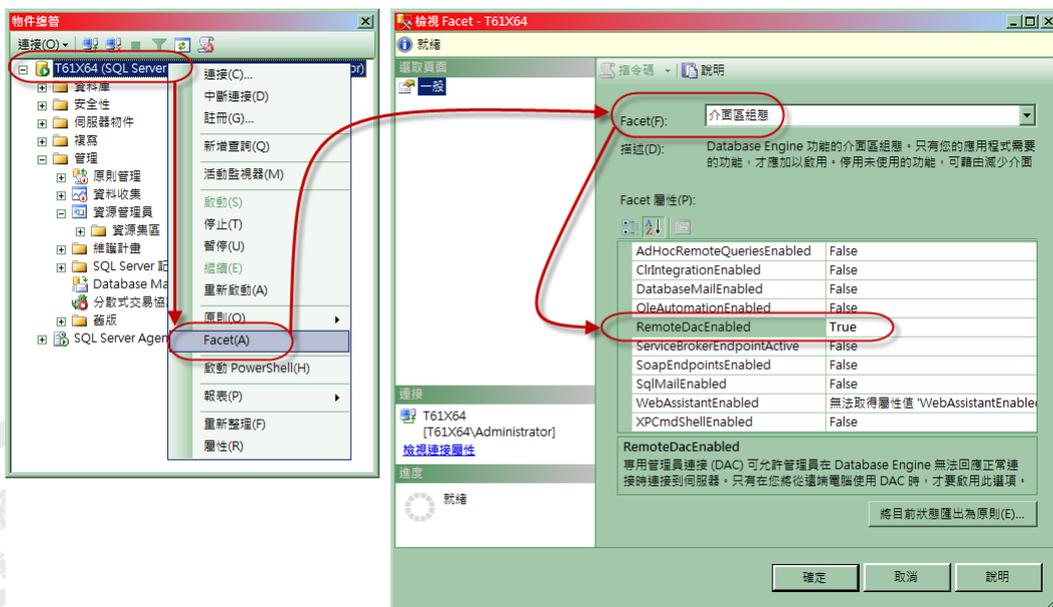


圖 1：啓用「專用管理員連接(DAC)」的遠端連線功能

步驟 03. 點選「確定」，完成啓用「專用管理員連接(DAC)」的遠端連線功能。

步驟 04. 管理人員也可以使用以下的範例程式碼 1，來啓用「專用管理員連接(DAC)」的遠端連線功能。

```

/*
根據預設，DAC 只會接聽回送IP位址 (127.0.0.1)、通訊埠 1434。
使用 sp_configure 將「remote admin connections」選項，設定為1。

remote admin connections 設定的可能值：
0 - 表示只允許本機連接使用 DAC
1 - 表示允許遠端連接使用 DAC
*/
--01 查詢是否已經啟用「專用管理員連接(DAC)」的遠端連線功能
SELECT name N'組態選項的名稱', value N'針對這個選項所設定的值', value_in_use N'這個選項目前有效的執行值',
description N'組態選項的描述'
FROM sys.configurations
WHERE name='remote admin connections'

--02 設定啟用「專用管理員連接(DAC)」的遠端連線功能
USE master
GO
sp_configure 'remote admin connections', 1;
GO
RECONFIGURE;
GO

--03 再度查詢是否已經啟用「專用管理員連接(DAC)」的遠端連線功能
SELECT name N'組態選項的名稱', value N'針對這個選項所設定的值', value_in_use N'這個選項目前有效的執行值',
description N'組態選項的描述'
FROM sys.configurations
WHERE name='remote admin connections'

```

範例程式碼 1：使用 sp_configure 啟用「專用管理員連接(DAC)」的遠端連線功能

任務 2：啟用「資源管理員」

請先啟用「資源管理員」後，才能夠建立新的「資源集區」。

步驟 01. 執行 SSMS 管理工具，在「物件總管」，連線指定的執行個體，展開「管理」\「資源管理員」節點。

步驟 02. 選取「資源管理員」節點，滑鼠右鍵，選擇「啟用」。

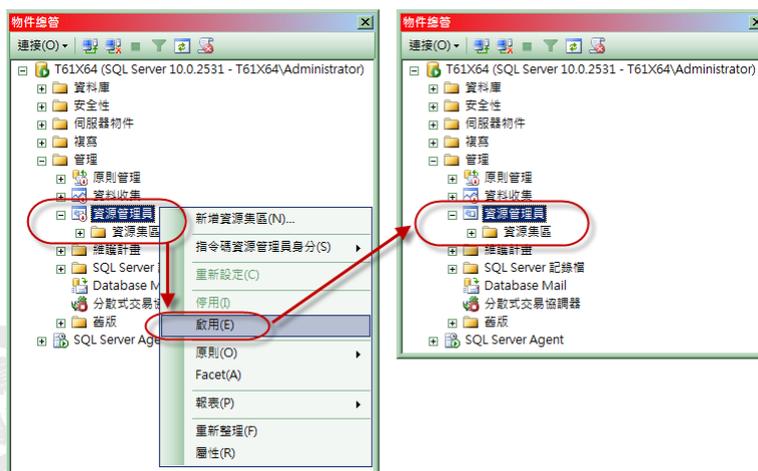


圖 2：啟用「資源管理員」

任務 3：建立「資源集區」與「工作負載群組」

步驟 01. 選取「資源管理員」節點，滑鼠右鍵，選擇「新增資源集區」。

步驟 02. 在「資源管理員屬性」視窗，輸入以下的選項，請參考下圖 3 所示：

- 在上方的「資源集區」區域內，在「名稱」方塊下，輸入：Report Pool。

- 在「最大 CPU%」方塊下，輸入：10。
- 在下方的「資源集區的工作負載群組」區域內，在「名稱」方塊下，輸入：Report Group。

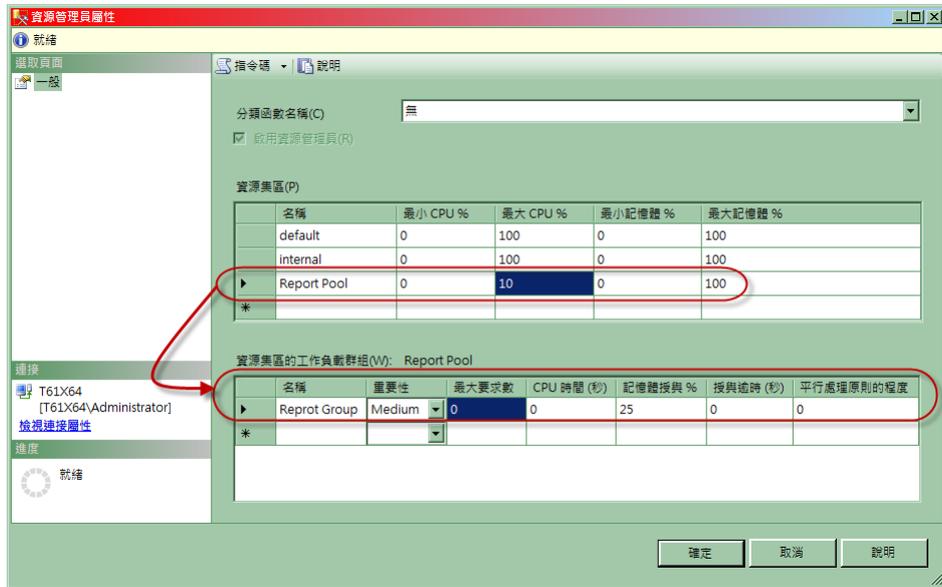


圖 3：建立「資源集區」與「工作負載群組」

步驟 03. 同步步驟 02，繼續再建立新的「資源集區」與「工作負載群組」，輸入以下的選項：

- 在上方的「資源集區」區域內，在「名稱」方塊下，輸入：ERP Pool。
- 在「最大 CPU%」方塊下，輸入：80。
- 在下方的「資源集區的工作負載群組」區域內，在「名稱」方塊下，輸入：ERP Group。

步驟 04. 點選「確定」，關閉「資源管理員屬性」視窗，完成建立「資源集區」與「工作負載群組」。

步驟 05. 檢視所建立的「資源集區」與「工作負載群組」。展開「管理」\「資源管理員」\「資源集區」下的所有節點，請參考下圖 4 所示：

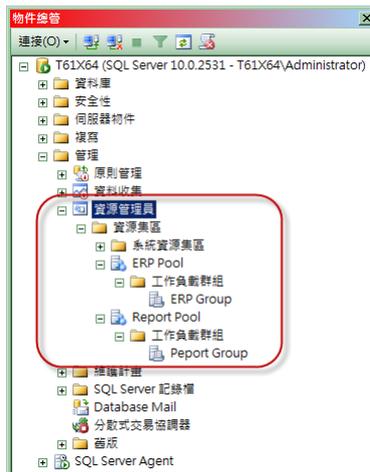


圖 4：檢視所建立的「資源集區」與「工作負載群組」

任務 4：建立「純量函數」

步驟 01. 開啟「Database Engine 查詢」視窗，執行以下的範例程式碼 2 來建立「分類函數」：

```
-- 建立「分類函數(Classifier Function)」
/*
所謂的「分類函數(Classifier Function)」，是指使用者定義的純量函數(scalar function)，
```

內含將內送「工作階段」指派給「工作負載群組」的程式邏輯。

此使用者定義函數，應建置在系統資料庫master內。

此使用者定義函數，應設計為「結構描述繫結函數」，利用WITH SCHEMABINDING子句，可將函數與它參考的任何物件之結構描述繫結在一起。

無法「分類函數」所歸類的「工作階段」，或是傳回 NULL或不存在群組的名稱時，這些「工作階段」都將被分配到「default工作負載群組」。

若此「分類函數」因故分類失敗，這些「工作階段」也將被分配到「default工作負載群組」。

```
*/
USE master
GO
CREATE FUNCTION dbo.fnClassifierUser()
    RETURNS sysname
    WITH SCHEMABINDING
AS
BEGIN
    RETURN
    (SELECT CASE SUSER_SNAME()
            WHEN 'rs01' THEN 'Report Group'
            WHEN 'erp01' THEN 'ERP Group'
            ELSE 'default'
            END
    );
END
GO
```

範例程式碼 2：建立「分類函數」

在範例程式碼 2 中，使用 SUSER_SNAME()函數來傳回登入帳戶的名稱。其 IF 條件式的邏輯為：

- 若登入帳戶為 rs01，則設定回傳值為 Report Group。
- 若登入帳戶為 erp01，則設定回傳值為 ERP Group。

任務 5：設定此「純量函數」成為「分類函數」

步驟 01. 選取「資源管理員」節點，滑鼠右鍵，選擇「屬性」。

步驟 02. 在「資源管理員屬性」視窗，在「分類函數名稱」方塊，下拉選取先建立建立的純量函數 dbo.fnClassifierUser，請參考下圖 5 所示：



圖 5：選取先前建立的函數，設定為「分類函數」

步驟 03. 點選「確定」，關閉「資源管理員屬性」視窗。

要提醒您的是：一旦成為「分類函數」後，將無法直接刪除此純量函數，請先設定「資源管理員」不使用此函數後，才能刪除此純量函數。

任務 6：建立登入帳戶與預存程序

步驟 01. 執行以下的範例程式碼 3 來建立登入帳戶 rs01 與 erp01：

```
--01 建立登入帳戶：epr01 與 rs01
USE master
GO
CREATE LOGIN epr01 WITH PASSWORD = 'P@$$w0rdepr01', CHECK_POLICY = OFF
GO
```

```

CREATE LOGIN rs01 WITH PASSWORD = 'P@$w0rdrs01', CHECK_POLICY = OFF
GO

--02 建立耗用CPU資源的預存程序：up_Intensive01 與 up_Intensive02
USE tempdb
GO
CREATE PROCEDURE up_Intensive01
AS
    DECLARE @dbname SYSNAME, @datetime2 datetime2
WHILE 1=1
BEGIN
    SET @dbname = DB_NAME();
    SET @datetime2 = SYSDATETIME();
END
GO
CREATE PROCEDURE up_Intensive02
AS
    DECLARE @appname SYSNAME, @datetimeoffset datetimeoffset
WHILE 1=1
BEGIN
    SET @appname = APP_NAME();
    SET @datetimeoffset = SYSDATETIMEOFFSET();
END
GO

--03 賦予登入帳戶具備執行預存程序的權限
USE [tempdb]
GO
CREATE USER [epr01] FOR LOGIN [epr01]
GO
CREATE USER [rs01] FOR LOGIN [rs01]
GO
GRANT EXECUTE ON [dbo].[up_Intensive01] TO [epr01]
GO
GRANT EXECUTE ON [dbo].[up_Intensive02] TO [rs01]
GO

```

範例程式碼 3：建立登入帳戶與相關物件

在範例程式碼 3 中，將建立登入帳戶：epr01 與 rs01，建立耗用 CPU 資源的預存程序：up_Intensive01 與 up_Intensive02，並賦予登入帳戶具備執行預存程序的權限。

實作練習 2：監控「資源管理員」的運作

任務 1：執行「效能監視器」

步驟 01. 點選左下角的「開始」\「系統管理工具」下的「可靠性和效能監視器」。

步驟 02. 在「可靠性和效能監視器」視窗，在左邊窗格，點選「效能監視器」。在右邊窗格，滑鼠右鍵，選擇「新增計數器」。

步驟 03. 在「新增計數器」視窗，選擇以下的選項，請參考下圖 6 所示：

- 在「可用的計數器」區域，確認選取的是「本機電腦」。
- 展開「SQLServer:Workload Group Stats」物件，選取「CPU usage %」計數器。
- 在其下方的「所選取物件的例項」區域，點選「ERP Group」，再點選下方的「新增」按鈕。
- 在其下方的「所選取物件的例項」區域，點選「Report Group」，再點選下方的「新增」按鈕。

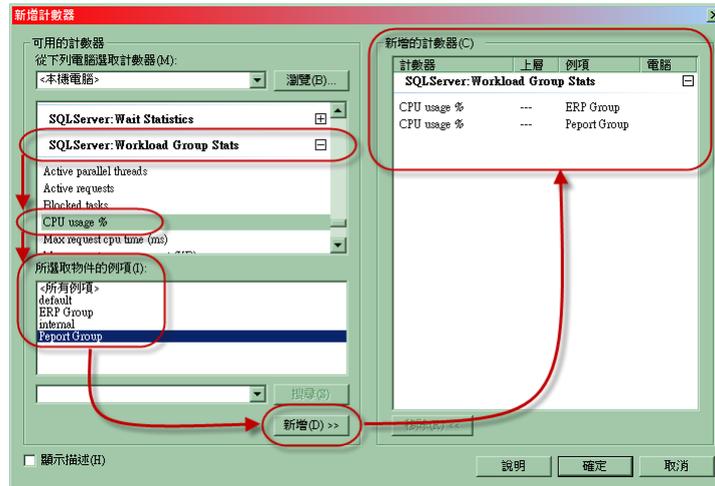


圖 6：新增要觀察的計數器

步驟 04. 點選「確定」，關閉「新增計數器」視窗。

任務 2：執行應用程式進行測試

步驟 01. 在「命令提示列」視窗下，執行以下的範例程式碼 4：

```
sqlcmd -U rs01 -P P@$w0rdrs01 -Q "EXEC tempdb.dbo.up_Intensive02"
```

範例程式碼 4：使用登入帳戶 rs01 執行預存程序

在範例程式碼 4 中，使用的是登入帳戶：rs01 來執行預存程序，預計將被分類到「工作負載群組」：Report Group，此「工作負載群組」被設定「最大 CPU%」為 10%。

步驟 02. 在「可靠性和效能監視器」視窗，切換為「報告」模式，觀察到「工作負載群組」：Report Group，其 CPU 使用量已達 50%，請參考下圖 7 所示：



圖 7：觀察「工作負載群組」：Report Group 的 CPU 使用量

「資源管理員」對於 CPU 資源的分配，是採取將 CPU 資源平均分散給每個 CPU「排程器」來處理。若要觀察執行個體上的 CPU 排程器之相關資訊，請參考以下的範例程式碼 5 所示：

```
-- 觀察執行個體上的CPU排程器之相關資訊
/* sys.dm_os_schedulers (Transact-SQL)
```

排程器的識別碼：

1. 所有用來執行一般查詢的排程器，其識別碼都小於 255。
2. 大於或等於 255 的排程器是 SQL Server 內部使用的排程器。
3. 255：代表專用管理員連接 (DAC)。
4. 識別碼 >= 255 的排程器稱為隱藏排程器。
5. 協調記憶體壓力的資源監視器會使用排程器 257 和排程器 258，每個 NUMA 節點各一個。

排程器的狀態：

1. HIDDEN 排程器用來處理 Database Engine 內部的要求。VISIBLE 排程器用來處理使用者要求。
2. OFFLINE 排程器對應到相似性遮罩中離線的處理器，因此不會用來處理任何要求。ONLINE 排程器對應到相似性遮罩中上線的處理器，可以用來處理執行緒。

3. DAC 指出排程器正在專用管理員連接下執行。

SQL Server 是否可以使用此處理器(is_online)：

在執行個體上，可以設定利用相似性遮罩，設定是否要使用此處理器。

```
*/USE master
```

```
GO
```

```
SELECT scheduler_id N'排程器的識別碼', cpu_id N'與排程器之關聯 CPU 的識別碼',
       status N'排程器的狀態', is_online N'SQL Server 是否可以使用此處理器'
```

```
FROM sys.dm_os_schedulers
```

```
GO
```

範例程式碼 5：觀察執行個體上的 CPU 排程器之相關資訊

排程器的識別碼	與排程器之關聯 CPU 的識別碼	排程器的狀態	SQL Server 是否可以使用此處理器
1	0	VISIBLE ONLINE	1
2	1	VISIBLE ONLINE	1
3	257	HIDDEN ONLINE	1
4	255	VISIBLE ONLINE (DAC)	1

圖 8：觀察執行個體上的 CPU 排程器之相關資訊

在圖 8 中，是在擁有雙核心 CPU 的 SQL Server 執行個體上所執行的結果。

若要觀察各個「工作階段」，被歸類到哪一個「工作負載群組」，請參考以下的範例程式碼 6 與圖 9 所示：

```
-- 查詢各個「工作階段」，被歸類到哪一個「工作負載群組」
USE master
GO
SELECT s.session_id N'工作階段的識別碼', s.login_name N'登入帳戶', status N'工作階段的狀態', g.name N'工作負載群組'
FROM sys.dm_exec_sessions s INNER JOIN sys.dm_resource_governor_workload_groups g
     ON s.group_id = g.group_id
WHERE s.session_id > 50
GO
```

範例程式碼 6：查詢各個「工作階段」，被歸類到哪一個「工作負載群組」

工作階段的識別碼	登入帳戶	工作階段的狀態	工作負載群組
51	rs01	running	Report Group

圖 9：查詢各個「工作階段」，被歸類到哪一個「工作負載群組」

若要觀察「工作階段」、「工作負載群組」、「CPU 排程器」之間的關係，請參考以下的範例程式碼 7 與圖 10 所示：

```
--觀察「工作階段」、「工作負載群組」、「排程器」之間的關係
SELECT r.session_id N'工作階段的識別碼', s.login_name N'登入帳戶', r.status N'工作階段的狀態', g.name N'工作負載群組', t.scheduler_id N'父排程器的識別碼'
FROM sys.dm_exec_requests r INNER JOIN sys.dm_os_tasks t
     ON r.task_address = t.task_address
     INNER JOIN sys.dm_resource_governor_workload_groups g
     ON r.group_id = g.group_id
     INNER JOIN sys.dm_exec_sessions s
     ON r.session_id = s.session_id
WHERE r.session_id > 50
```

範例程式碼 7：觀察「工作階段」、「工作負載群組」、「排程器」之間的關係

工作階段的識別碼	登入帳戶	工作階段的狀態	工作負載群組	父排程器的識別碼
54	rs01	running	Report Group	0

圖 10：觀察「工作階段」、「工作負載群組」、「排程器」之間的關係

步驟 03. 再開啓一個「命列提示列」視窗，執行以下的範例程式碼 8：

```
sqlcmd -U erp01 -P P@$w0rderp01 -Q "EXEC tempdb.dbo.up_Intensive01"
```

範例程式碼 8：使用登入帳戶 erp01 執行預存程序

在範例程式碼 8 中，使用的是登入帳戶：erp01 來執行預存程序，預計將被分類到「工作負載群組」：ERP Group，此「工作負載群組」被設定「最大 CPU%」為 80%。

步驟 04. 在「可靠性和效能監視器」視窗，可能看到情形是，請參考下圖 11 所示：

- 「工作負載群組」ERP Group，可使用近 50% 的 CPU 資源。
- 「工作負載群組」Report Group，縮減其所使用的 CPU 資源在 10%以下。

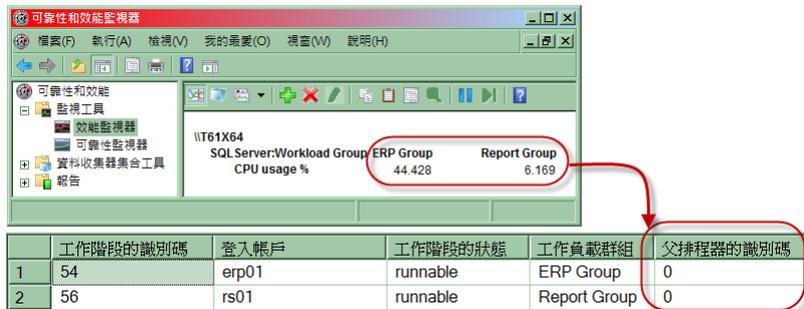


圖 11：觀察「工作負載群組」耗用的 CPU 資源與「CPU 排程器」之間的關係

在圖 11，在本次實作練習中，使用的是雙核心的 CPU 環境，而在「工作階段」上所執行程式，被判斷為在同一顆 CPU 上執行，所以可看到「工作負載群組」Report Group 因為被設定「最大 CPU%」為 10%，當系統受到 CPU 需求壓力時，此「工作負載群組」Report Group 將釋放其 CPU 資源給其他的「工作負載群組」來使用。

要提醒您的是，因為在多核心或多顆 CPU 環境下，所撰寫的程式是要由那些處理器負責處理，預設是由 SQL Server 自行決定，或許您可以使用在「查詢提示」的 MAXDOP，限制此查詢程式可以使用的處理器之個數。

步驟 05. 關閉先前在步驟 03.使用登入帳戶：erp01 來執行預存程序的視窗。但不關閉步驟 01. 使用登入帳戶：rs01 來執行預存程序的視窗，保持其持續運作，則「工作負載群組」Report Group 又將可以取得更多的 CPU 資源。

步驟 06. 再開啓一個「命列提示列」視窗，執行以下的範例程式碼 9 與下圖 12 所示：

```
sqlcmd -U erp01 -P P@$w0rderp01 -Q " SELECT * FROM Northwind.dbo.Orders, Northwind.dbo.[Order Details], Northwind.dbo.[Products]"
```

範例程式碼 9：使用登入帳戶 erp01 執行「交叉聯結(CROSS JOIN)」

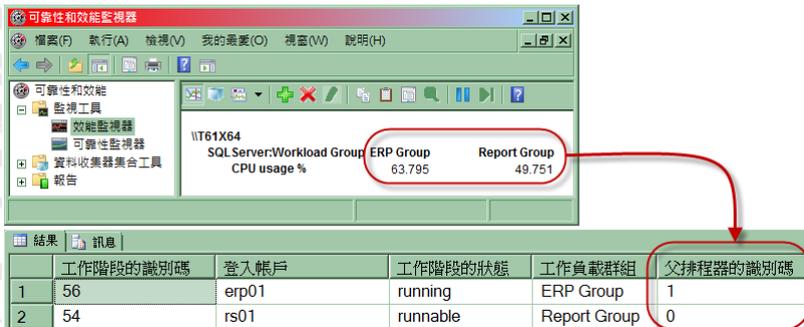


圖 12：觀察「工作負載群組」耗用的 CPU 資源與「CPU 排程器」之間的關係

與圖 11 比較起來，在圖 12 中，可以觀察到「工作負載群組」Report Group 與 ERP Group 分別使用不同的 CPU 處理器在執行。所以當這兩個「工作階段」在不同的 CPU 處理器上執行，且都未受到其他要求壓力時，是可以較多的 CPU 資源，讓程式儘快執行完成。

步驟 07. 再開啓一個「命列提示列」視窗，執行先前的範例程式碼 8 與下圖 13 所示：

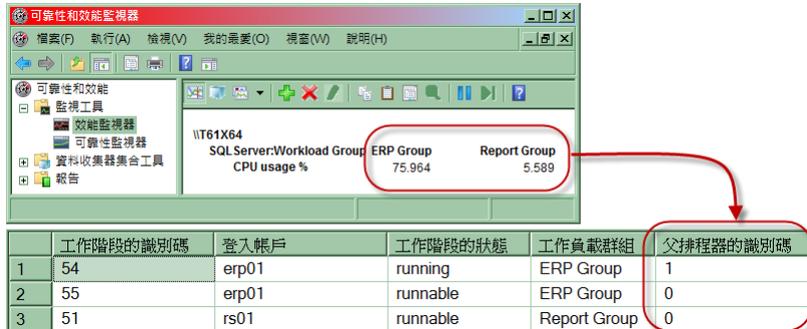


圖 13：觀察「工作負載群組」耗用的 CPU 資源與「CPU 排程器」之間的關係

在圖 13 中，有兩個「工作階段」都在同一顆處理器(父排程器的識別碼都是 0)上執行，但分別隸屬不同的「工作負載群組」內，而且皆為耗用大量 CPU 資源的程式，所以「工作負載群組」Report Group 受到需求壓力，釋放出 CPU 資源給「工作負載群組」ERP Group 來使用。

步驟 08. 關閉全部的「命列提示列」視窗、「可靠性和效能監視器」視窗，結束本次練習。

實作練習 3：調整「資源管理員」的組態

任務 1：調整「資源集區」的組態設定

步驟 01. 選取「資源管理員」節點，滑鼠右鍵，選擇「屬性」。

步驟 02. 在「資源管理員屬性」視窗，輸入以下的參數：

- 在上方的「資源集區」區域，點選：Report Pool。
- 在「最大 CPU%」，輸入：20。

步驟 03. 點選「確定」，關閉「資源管理員屬性」視窗。

任務 2：移動「工作負載群組」

步驟 01. 選取「資源管理員」節點，滑鼠右鍵，選擇「屬性」。

步驟 02. 在「資源管理員屬性」視窗，輸入以下的參數：

- 在上方的「資源集區」區域，點選：Report Pool。
- 在下方的「資源集區的工作負載群組」，點選：Report Group。滑鼠右鍵，選擇「移至」。
- 在「移動工作負載群組」視窗，在「選取要將選取範圍移入的資源集區」區域，點選：ERP Pool，點選「確定」。請參考下圖 14 所示：





圖 14：移動「工作負載群組」

步驟 03. 點選「確定」，關閉「資源管理員屬性」視窗。

步驟 04. 檢視先前所移動的「工作負載群組」。展開「管理」\「資源管理員」\「資源集區」下的所有節點，請參考下圖 15 所示：

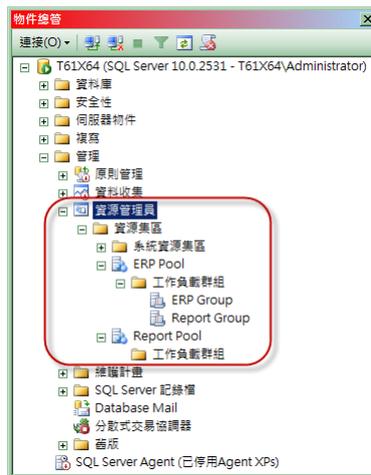


圖 15：檢視被移動的「工作負載群組」

結語

在本期中，我們帶領各位實際建置了「資源管理員」，並觀察「資源管理員」使用資源的方式，與相關的管理注意事項。



本文作者簡介

陳俊宇
Derrick Chen

現任職恆逸資訊
 教育訓練處資深講師

擁有 MVP、MCT、MCTS、MCITP、MCPD 等認證，並為專欄作家，最新著作：SQL Server 2008 管理實戰 - 營運管理篇。作者部落格為：
 德 瑞 克 (Derrick)
<http://sharederrick.blogspot.com/>