







**Visual Explain 指導教學**

#### 附註

在使用本資訊以及它支援的產品之前，請先閱讀第 93 頁的附錄 B, 『注意事項』下的一般資訊。

#### 版本注意事項

本文件包含 IBM 的所有權資訊。它是根據授權合約來提供，並且受到著作權法保護。本出版品包含的資訊不包括任何產品保固，而且本手冊提供的任何聲明不應該做如是的解釋。

您可以在線上或透過當地的 IBM 業務代表，訂購 IBM 出版品。

- 若要線上訂購出版品，請跳至「IBM 出版品中心」，網址為 [www.ibm.com/shop/publications/order](http://www.ibm.com/shop/publications/order)
- 若要尋找您當地的 IBM 業務代表，請跳至 IBM Directory of Worldwide Contacts，網址為 [www.ibm.com/planetwide](http://www.ibm.com/planetwide)

在美國或加拿大，若要從 DB2 Marketing and Sales 訂購 DB2 出版品，請撥打 1-800-IBM-4YOU (426-4968)。

當您傳送資訊給 IBM 時，您即授權予 IBM 以其認為適當的方式來使用或配送資訊，而不必對您負起任何責任。

© Copyright International Business Machines Corporation 2002, 2009.

# 目錄

關於本指導教學 . . . . .	v
-------------------	---

## 第 1 篇 Visual Explain 指導教學. . . 1

### 第 1 章 課程 1. 建立解譯 Snapshot. . . 3

建立解譯表格 . . . . .	3
使用解譯 Snapshot . . . . .	3
建立動態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot . . . . .	5
建立靜態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot . . . . .	5
下一課的內容 . . . . .	6

### 第 2 章 課程 2. 顯示及使用存取計劃圖形 7

藉由從先前已解譯的 SQL 或 XQuery 陳述式清單中選擇來顯示存取計劃圖形 . . . . .	7
閱讀存取計劃圖形中的符號. . . . .	7
使用縮放滑動框放大圖形的某部份 . . . . .	8
取得圖形中物件的更多明細. . . . .	8
取得表格、索引及表格函數的統計值. . . . .	9
取得圖形中關於運算子的詳細資料 . . . . .	9
取得函數的統計值. . . . .	9
取得表格空間的統計值 . . . . .	9
取得 SQL 或 XQuery 陳述式中之直欄的統計值 . . . . .	10
取得配置參數與連結選項的相關資訊 . . . . .	10
變更圖形外觀 . . . . .	10
下一課的內容 . . . . .	10

### 第 3 章 課程 3. 在單一分割區資料庫環境中改進存取計劃 . . . . . 11

使用存取計劃圖形 . . . . .	11
在單一分割區資料庫環境中執行不含索引及統計值的查詢. . . . .	11
下一課的內容 . . . . .	15
使用 runstats 在單一分割區資料庫環境中收集表格及索引的現行統計值 . . . . .	15
下一課的內容 . . . . .	19
在單一分割區資料庫環境中於用來結合查詢中之表格的直欄上建立索引 . . . . .	19
下一課的內容 . . . . .	24
在單一分割區資料庫環境中的表格直欄上建立附加的索引. . . . .	24
下一課的內容 . . . . .	27

### 第 4 章 課程 4. 在分割的資料庫環境中改進存取計劃 . . . . . 29

使用存取計劃圖形 . . . . .	29
在分割的資料庫環境中執行不含索引及統計值的查詢 . . . . .	29
下一課的內容 . . . . .	32
使用 runstats 在分割的資料庫環境中收集表格及索引的現行統計值. . . . .	32
下一課的內容 . . . . .	36

在分割資料庫環境中於用來結合查詢中之表格的直欄上建立索引 . . . . .	36
下一課的內容 . . . . .	40
在分割資料庫環境中的表格直欄上建立附加的索引. . . . .	40
下一課的內容 . . . . .	43

## 第 2 篇 參考資料 . . . . . 45

### 第 5 章 Visual Explain 運算子 . . . . . 47

CMPEXP 運算子. . . . .	47
DELETE 運算子. . . . .	47
EISCAN 運算子. . . . .	47
FETCH . . . . .	48
FILTER 運算子 . . . . .	48
GENROW 運算子 . . . . .	48
GRPBY 運算子 . . . . .	48
HSJOIN 運算子 . . . . .	49
INSERT 運算子 . . . . .	49
IXAND 運算子 . . . . .	49
IXSCAN . . . . .	50
MSJOIN 運算子 . . . . .	51
NLJOIN 運算子 . . . . .	51
PIPE 運算子 . . . . .	52
RETURN 運算子. . . . .	52
RIDSCN 運算子 . . . . .	52
RPD 運算子 . . . . .	52
SHIP 運算子 . . . . .	53
SORT 運算子. . . . .	53
TBSCAN 運算子. . . . .	54
TEMP 運算子. . . . .	54
TQ 運算子. . . . .	54
UNION 運算子 . . . . .	56
UNIQUE 運算子. . . . .	56
UPDATE 運算子. . . . .	56
XANDOR 運算子 . . . . .	56
XISCAN 運算子 . . . . .	58
XSCAN 運算子 . . . . .	59

### 第 6 章 Visual Explain 概念 . . . . . 61

存取計劃 . . . . .	61
存取計劃圖形. . . . .	61
存取計劃圖形節點 . . . . .	62
叢集. . . . .	62
儲存器 . . . . .	62
成本. . . . .	63
游標區塊傳輸. . . . .	63
資料庫管理的表格空間. . . . .	63
動態 SQL 或 XQuery . . . . .	64
解譯 Snapshot. . . . .	64
可解譯的陳述式 . . . . .	64
解譯陳述式 . . . . .	65

運算元	65
運算子	65
最佳化工具	66
資料包	66
述詞	67
查詢最佳化類別	67
解譯 XML 運算子的 XML 文件片段範例	68
述詞選擇	68
星形結合	69
靜態 SQL 或 XQuery	69
系統管理的表格空間	70
表格空間	70
Visual Explain	70
<b>第 7 章 Visual Explain 作業</b>	<b>73</b>
使用指令編輯器建立存取計劃	73
檢視存取計畫的圖形表示法	73
檢視先前解譯的查詢陳述式的歷程	75
檢視資料包的可解譯的陳述式	76
建立索引的準則	77
過期的存取計劃	78
使用 LONGDATACompat 時，擷取存取計劃	78

使用 RUNSTATS	78
Visual Explain 對新舊版次的支援	79

## 第 3 篇 附錄與後記 . . . . . 81

### 附錄 A. DB2 技術資訊概觀 . . . . . 83

印刷書籍或 PDF 格式的 DB2 技術叢書	83
訂購 DB2 印刷書籍	86
從指令行處理器顯示 SQL 狀態說明	87
存取不同版本的「DB2 資訊中心」	87
在「DB2 資訊中心」中以您喜好的語言顯示主題	87
更新電腦或企業內部網路伺服器上的 DB2 資訊中心	88
手動更新電腦或企業內部網路伺服器上安裝的「DB2 資訊中心」	89
DB2 指導教學	90
DB2 疑難排解資訊	91
條款	91

### 附錄 B. 注意事項 . . . . . 93

### 索引 . . . . . 97

---

## 關於本指導教學

此指導教學提供了 DB2® Visual Explain 功能的指南。透過完成本指導教學中的課程，您將瞭解 Visual Explain 是如何讓您以圖形方式，來檢視解譯 SQL 或 XQuery 陳述式的存取計劃。

您也將瞭解如何使用此一圖形中的可用資訊來調整您的 SQL 查詢，進而獲得最佳的效能。

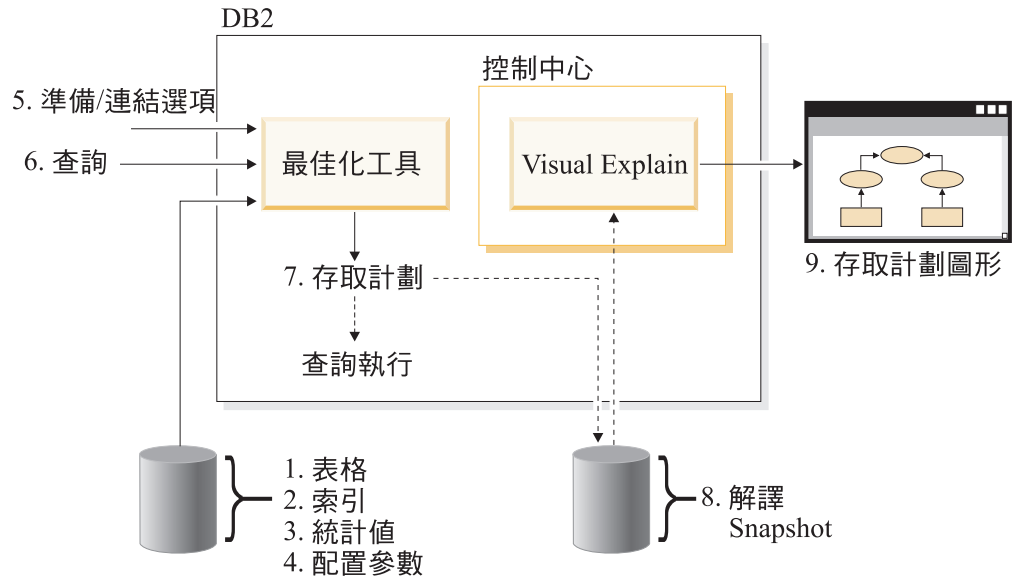
**重要：**在 9.7 版中已棄用透過「控制中心」工具存取 Visual Explain，並可能於未來版本中移除。如需相關資訊，請參閱 9.7 版的新增功能書中的「已棄用控制中心工具及 DB2 管理伺服器 (DAS)」主題。未棄用透過 IBM® Data Studio 工具集存取 Visual Explain 功能。

資料庫管理程式會使用其最佳化工具來檢查您的 SQL 查詢，並判定存取資料的最佳方式。此資料的路徑稱為存取計劃。透過讓您查看選取用來執行特定查詢的存取計劃，Visual Explain 可使您瞭解到最佳化工具的功用。您可以使用 Visual Explain 來以圖形方式顯示存取計劃。圖形是包括在查詢中的資料庫物件的視覺化呈現方式 (例如，表格與索引)。它也包括在那些物件上所執行的作業 (例如，掃描及排序)，並顯示資料流。

透過執行下列任一或所有的調整活動，您可以改進查詢對資料的存取：

1. 調整您的表格設計及重組表格資料。
2. 建立適當的索引。
3. 使用 **RUNSTATS** 指令來提供含有現行統計值的最佳化工具。
4. 選擇適當的配置參數。
5. 選擇適當的連結選項。
6. 設計查詢來擷取必要的資料。
7. 使用存取計劃。
8. 建立解譯 Snapshot。
9. 使用存取計劃圖形來改進存取計劃。

這些相關效能的活動與下列圖解所顯示的相對應。(虛線表示 Visual Explain 所需的動作。)



## 學習目標

此指導教學包含的課程涉及：

- 建立解譯 Snapshot。這些是顯示存取計劃圖形之需求。
- 顯示及操作存取計劃圖形。
- 執行調整活動並檢查這些活動增進存取計劃的方式。

**註：** 將效能調整劃分為單一分割資料庫環境的課程與分割的資料庫環境的課程。

您將使用提供的 SAMPLE 資料庫來完成課程。如果尚未建立，請參閱在 DB2 資訊中心安裝 SAMPLE 資料庫一節。

## 需要的時間

此指導教學會花您大約 60 分鐘來完成。如果您需要瀏覽與此指導教學相關的其他概念，可能就要花費更長的時間來完成。

## 技能層次

進階

## 適用對象

負責調整 SQL 查詢的資料庫管理者或應用程式開發者。

## 環境特定的資訊



以這個圖示標記的資訊，僅與單一分割區資料庫環境相關。



以這個圖示標記的資訊，僅與分割的資料庫環境相關。



## 第 1 篇 Visual Explain 指導教學

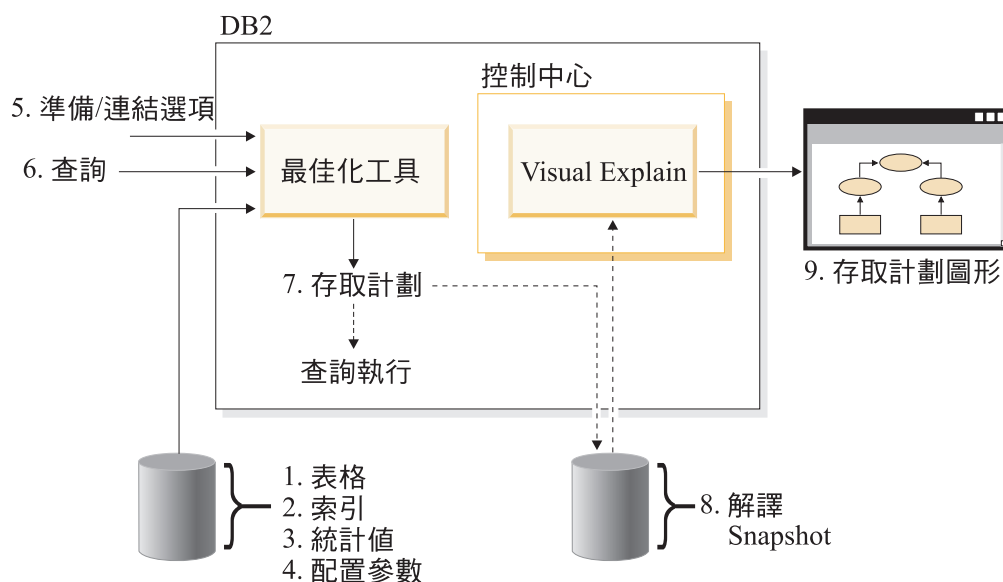
Visual Explain 可讓您以圖形方式檢視解釋 SQL 或 XQuery 陳述式的存取計劃。

**重要:** 在 9.7 版中已棄用透過「控制中心」工具存取 Visual Explain，並可能於未來版本中移除。如需相關資訊，請參閱 9.7 版的新增功能書中的「已棄用控制中心工具及 DB2 管理伺服器 (DAS)」主題。未棄用透過 IBM Data Studio 工具集存取 Visual Explain 功能。

您可以使用圖形中的資訊，藉由執行下列作業來調整查詢：

- 檢視最佳化時所用的統計。您可將這些統計與目前的型錄統計作一比較，如此可協助您判斷重新連結資料包是否可改善效能。
- 判斷索引是否可用於存取表格。如果未使用索引，則 Visual Explain 會協助您判斷哪些直欄較適合編製索引。
- 藉由比較某查詢存取計劃圖形的前後版本，來檢視執行各種調整的效果。
- 取得第 61 頁的『存取計劃』中每一個作業的相關資訊，包括總預估成本及擷取的橫列數 (列數)。

下列圖例會顯示 DB2 最佳化工具與從「控制中心」呼叫的 Visual Explain 之間的交談。(虛線表示 Visual Explain 所需的動作。)



若要學習如何使用 Visual Explain，您可透過利用 Visual Explain 指導教學中的實務練習來完成。

### 必備項目

- 若要動態解譯 SQL 或 XQuery 陳述式，您最少需要解譯表格的 INSERT 專用權。如果解譯表格不存在，當您解譯 SQL 或 XQuery 陳述式時，便會主動建立。
- 若要檢視解譯陳述式的詳細資料 (包括統計值)，您最少需要解譯表格及系統型錄表格的 SELECT 專用權。

- 若要變更解譯陳述式，您最少需要解譯表格的 UPDATE 專用權。
- 若要移除解譯陳述式，您最少需要解譯表格的 DELETE 專用權。

若要啓動 **Visual Explain**，請執行下列步驟：

- 從「控制中心」，在資料庫名稱上按一下滑鼠右鍵，並且選取**顯示解譯陳述式歷程或解譯查詢**。
- 從「指令編輯器」，在「互動式」頁面或 Script 頁面上執行可解譯的陳述式。
- 從 Query Patroller，請從「受管理查詢內容」筆記本或「歷史查詢內容」筆記本上，按一下**顯示存取計劃**。

#### 疑難排解要訣

- 第 78 頁的『使用 LONGDATACOMPAT 時，擷取存取計劃』
- 第 79 頁的『Visual Explain 對新舊版次的支援』

---

## 第 1 章 課程 1. 建立解譯 Snapshot

建立解譯 Snapshot 將會幫助您了解 SQL 或 XQuery 陳述式的結構及潛在執行效能。

SQL 解譯機能可用來擷取編譯靜態或動態 SQL 或 XQuery 陳述式之環境的相關資訊。擷取的資訊可讓您了解 SQL 或 XQuery 陳述式的結構及潛在執行效能。解譯 Snapshot 是在解譯 SQL 或 XQuery 陳述式時收集到的壓縮資訊。它會作為二進位大型物件 (BLOB)，儲存在 EXPLAIN\_STATEMENT 表格中，並含有下列資訊：

- 存取計劃的內部表示式，包括它的運算子及所存取的表格與索引。
- 最佳化工具所使用的決策準則，包括資料庫物件的統計值及每一個作業的累積成本。

為了顯示存取計劃圖形，Visual Explain 需要包含在解譯 Snapshot 中的資訊。

---

### 建立解譯表格

本節將示範如何建立解譯表格。

若要建立解譯 Snapshot，必須確定使用者 ID 擁有下列解譯表格：

- EXPLAIN\_INSTANCE
- EXPLAIN\_STATEMENT

若要檢查這些表格是否存在，請使用 list tables 指令。如果這些表格不存在，則必須使用下列指示來建立它們：

1. 如果尚未啟動 DB2 資料庫管理程式，請發出 **db2start** 指令。
2. 從 CLP 提示，連接至要使用的資料庫。  
在此指導教學中，請使用 **connect to sample** 指令，連接至 SAMPLE 資料庫。
3. 使用 EXPLAIN.DDL 檔案中提供的範例指令檔，建立解譯表格。此檔案位於 `sqllib\misc` 目錄中。

若要執行該指令檔，請跳至此目錄並發出 **db2 -tf EXPLAIN.DDL** 指令。此指令檔會建立解譯表格，並以連接的使用者 ID 為字首。此使用者 ID 必須擁有資料庫的 CREATETAB 專用權，或 DBADM 權限。

**註：**在第 9 版中，「解譯陳述式歷程」視窗會顯示 SYSTOOLS 綱目及目前授權 ID 之綱目的解譯記錄。您必須具有 SYSTOOLS 解譯表格的讀取專用權，Visual Explain 才能擷取 SYSTOOLS 記錄，並將它們顯示在「解譯陳述式歷程」視窗中。如果您沒有讀取權，則不會顯示這些記錄。另外，如果您已從 DB2 資料庫管理程式的較早版本中移轉，就需要執行 db2exmig 以移轉解譯表格。

---

### 使用解譯 Snapshot

本節將示範如何使用解譯 Snapshot。

在此提供四個範例 Snapshot，以協助您瞭解 Visual Explain。以下章節提供了建立您自己的 snapshot 之相關資訊，但是使用此指導教學時，您並不需要建立自己的 snapshot：

- 建立動態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot
- 建立靜態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot

範例 snapshot 使用的查詢列示了所有不是經理，但其收入高於最高薪經理薪水之 90% 的員工的姓名、部門及收入。

```
SELECT S.ID,S.NAME,O.DEPTNAME,SALARY+COMM
FROM ORG O, STAFF S
WHERE
O.DEPTNUM = S.DEPT AND
S.JOB <> 'Mgr' AND
S.SALARY+S.COMM > ALL (SELECT ST.SALARY*.9
                        FROM STAFF ST
                        WHERE ST.JOB='Mgr')
```

查詢有兩部份：

1. 子查詢 (括弧內部份) 產生包含每一個經理薪水之 90% 的資料列。因為子查詢由 ALL 來定義，所以僅擷取此表格中的最大值。
2. 主查詢結合 ORG 與 STAFF 表格中所有符合條件的列，即部門號相同、JOB 不為 'Mgr'，並且薪水加上佣金大於子查詢傳回的值。

主查詢包含下列三個述詞：

1. O.DEPTNUMB = S.DEPT
2. S.JOB <> 'Mgr'
3. S.SALARY+S.COMM > ALL (SELECT ST.SALARY\*.9
 FROM STAFF ST
 WHERE ST.JOB='Mgr')

這些述詞分別代表：

1. 一個結合述詞，它結合了部門號碼相同的 ORG 與 STAFF 表格
2. 一個 STAFF 表格中 JOB 直欄上的本端述詞
3. 使用子查詢結果的 STAFF 表格之 SALARY 與 COMM 直欄上的本端述詞。

若要載入範例 snapshot，請執行下列步驟：

1. 如果尚未啟動資料庫管理程式，請發出 **db2start** 指令。
2. 請確定解譯表格已存在於資料庫中。  
請遵循建立解譯表格中的指示來完成此動作。
3. 連接至要使用的資料庫。  
在本指導教學中，您將連接至 SAMPLE 資料庫。若要連接至 SAMPLE 資料庫，請從 CLP 提示下發出 **connect to sample** 指令。如果尚未建立，請參閱在 DB2 資訊中心中安裝 SAMPLE 資料庫一節。
4. 若要匯入預先定義的 Snapshot，請執行 DB2 指令檔 VESAMPL.DDL
  -  此檔案位於 sqllib\samples\ve 目錄中。
  -  此檔案位於 sqllib\samples\ve\inter 目錄中。

若要執行指令檔，請跳至此目錄並發出 **db2 -tf vesampl.ddl** 指令。

- 必須使用與建立解譯表格相同的使用者 ID 來執行此指令檔。

- 此指令檔僅匯入預先定義的 snapshot。它並不建立表格或資料。稍後說明的調整活動 (例如, CREATE INDEX 及 runstats), 將在 SAMPLE 資料庫的表格與資料上執行。

現在您可以顯示及使用存取計劃圖形。

---

## 建立動態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot

本節概要說明如何建立動態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot

**註:** 本章節提供有關建立解譯 Snapshot 的資訊供您參考。因為已提供您範例解譯 Snapshot, 所以使用指導教學時並不需要完成此作業。

請遵循下列步驟來建立動態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot :

1. 如果尚未啓動資料庫管理程式, 請發出 **db2start** 指令。
2. 請確定解譯表格已存在於資料庫中。  
請遵循第 3 頁的『建立解譯表格』中的指示來完成此動作。
3. 從 CLP 提示, 連接至要使用的資料庫。  
例如, 若要連接至 SAMPLE 資料庫, 請發出 **connect to sample** 指令。若要建立 SAMPLE 資料庫, 請參閱在 DB2 資訊中心中安裝 SAMPLE 資料庫一節。
4. 從 CLP 提示中使用下列其中一個指令, 來建立動態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot :
  - 若要建立解譯 Snapshot 而不執行 SQL 或 XQuery 陳述式, 請發出 `set current explain snapshot=explain` 指令。
  - 若要建立解譯 Snapshot 並執行 SQL 或 XQuery 陳述式, 請發出 `set current explain snapshot=yes` 指令。

此指令設定解譯特別暫存器。一旦設定, 所有後續的 SQL 或 XQuery 陳述式都會受到影響。如需相關資訊, 請參閱 CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT 特別暫存器及 SET CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT 陳述式。

5. 從 CLP 提示中提交您的 SQL 或 XQuery 陳述式。
6. 若要檢視 Snapshot 的存取計劃圖形, 請重新整理「解譯陳述式歷程」視窗 (從「控制中心」中取得), 然後在 Snapshot 上按兩下。
7. 選用項目。若要關閉 Snapshot 機能, 請在提交您的 SQL 或 XQuery 陳述式之後, 發出 `set current explain snapshot=no` 指令。

---

## 建立靜態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot

本節概要說明如何建立靜態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot

**註:** 本章節提供有關建立解譯 Snapshot 的資訊供您參考。因為已提供您範例解譯 Snapshot, 所以使用指導教學時並不需要完成此作業。

請遵循這些步驟來建立靜態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot :

1. 如果尚未啓動資料庫管理程式, 請發出 **db2start** 指令。
2. 請確定解譯表格已存在於資料庫中。  
請遵循第 3 頁的『建立解譯表格』中的指示來完成此動作。

3. 從 CLP 提示，連接至要使用的資料庫。  
例如，若要連接至 SAMPLE 資料庫，請發出 **connect to sample** 指令。
4. 當連結或準備應用程式時，可以使用 EXPLSNAP 選項來建立靜態 SQL 或 XQuery 陳述式的解譯 Snapshot。  
例如，發出 `bind your file explsnap yes` 指令。
5. 選用項目。若要檢視 Snapshot 的存取計劃圖形，請重新整理「解譯陳述式歷程」視窗 (從「控制中心」中取得)，然後在 Snapshot 上按兩下。

如需使用 EXPLSNAP 選項的相關資訊，請參閱『Bind 考量』、CURRENT EXPLAIN SNAPSHOTO 特別暫存器、BIND 和 REBIND 指令及 EXPLAIN 陳述式。

## 下一課的內容

前往課程 2。

在「課程 2. 顯示及使用存取計劃圖形」中，您將學習到檢視存取計劃圖形的方式並了解其內容。

---

## 第 2 章 課程 2. 顯示及使用存取計劃圖形

在本課程中，您將使用「存取計劃圖形」視窗來顯示及使用存取計劃圖形。

存取計劃圖形是存取計劃的圖形表示法。從中可以檢視下列明細：

- 表格 (及其相關直欄) 和索引
- 運算子 (例如表格掃描、排序和結合)
- 表格空間及函數

您可以透過下列方式顯示存取計劃圖形：

- 從先前已解譯的陳述式清單中選擇。
- 從資料包中可解譯的陳述式清單中選擇。
- 動態解譯為 SQL 或 XQuery 陳述式。

因為您將使用課程 1 中載入的範例解譯 Snapshot 存取計劃圖形，所以您可以從先前已解譯的陳述式清單中選擇。如需顯示存取計劃圖形之其他方法的資訊，請參照 Visual Explain 說明。

---

### 藉由從先前已解譯的 SQL 或 XQuery 陳述式清單中選擇來顯示存取計劃圖形

應從下到上閱讀圖形。查詢的首要步驟列示在圖形底端，而最後一個步驟列示在頂端。

若要藉由從已解譯的陳述式清單中選擇來顯示存取計劃圖形，請執行下列步驟：

1. 在「控制中心」中，展開物件樹狀結構，直到出現 SAMPLE 資料庫為止。
2. 在資料庫上按一下滑鼠右鍵，然後從蹦現功能表中選取**顯示解譯陳述式歷程**。「解譯陳述式歷程」視窗即會開啓。
3. 僅可顯示擁有解譯 Snapshot 的陳述式之存取計劃圖形。符合條件的陳述式在**解譯 Snapshot** 直欄中的登錄為「是」。在標示為「查詢號碼 1」的項目上按兩下 (可能需要捲動至右端，才能找到**查詢號碼直欄**)。陳述式的「存取計劃圖形」視窗即會開啓。

---

### 閱讀存取計劃圖形中的符號

存取計劃圖形以樹狀結構顯示存取計劃的結構。

樹狀結構中的節點代表：

- 表格，顯示為矩形
- 索引，顯示為菱形
- 運算子，顯示為八邊形。TQ 運算子，顯示為平行四邊形
- 表格函數，顯示為六邊形

對於運算子，運算子類型右邊方括弧中的數字，是每個節點的唯一 ID。運算子類型下面的數字為累積的成本。

---

## 使用縮放滑動框放大圖形的某部份

本節概要說明如何使用縮放滑動框來放大圖形的某些部份。

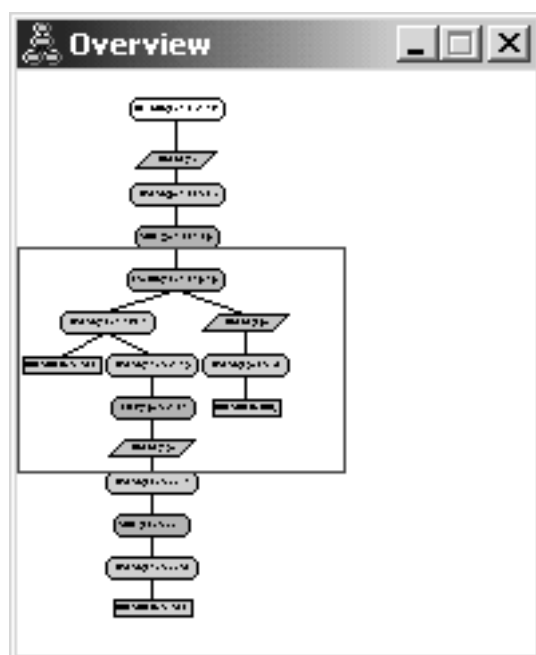
顯示存取計劃圖形時，會顯示整個圖形，這可能使您無法看到區分每一個節點的明細。

可以從「存取計劃圖形」視窗中，使用**縮放滑動框**來放大圖形的某些部分：

1. 將滑鼠指標放在圖形左手邊「縮放」滑塊列中的小捲動框上。
2. 按一下滑鼠左鍵並拖曳滑動框，直到圖形達到您想要的倍率層次。

若要檢視圖形的其他部份，請使用捲動軸。

若要檢視大而複雜的存取計劃圖形，請使用「圖形概觀」視窗。您可以使用這個視窗來查看您正在檢視圖形的哪一個部份，並可放大或捲動圖形。縮放方框中的部份會顯示在存取計劃中。



若要捲動圖形，請將滑鼠指標放在「圖形概觀」視窗中高亮度標示的區域，按住滑鼠左鍵，然後移動滑鼠，直到您看到您要的存取圖形部分。

---

## 取得圖形中物件的更多明細

本節會告訴您如何取得存取計劃圖形中之物件的更多相關資訊。

您可以取得存取計劃圖形中之物件的更多相關資訊。

您可以顯示：

- 物件的系統型錄統計值，例如：
  - 表格、索引或表格函數
  - 運算子的相關資訊，例如它們的成本、內容及輸入引數
  - 內建函數或使用使用者定義的函數



- 表格空間
- SQL 或 XQuery 陳述式中參考的直欄
- 配置參數與連結選項 (最佳化參數) 的相關資訊。

## 取得表格、索引及表格函數的統計值

若要檢視圖形中單一表格 (矩形)、索引 (菱形) 或表格函數 (六邊形) 的型錄統計值，請在其節點上按兩下。所選物件的「統計值」視窗即會開啓，它顯示了建立 snapshot 時有效的統計值資訊，以及目前存在於系統型錄表格中的統計值資訊。

若要檢視多重表格、索引或圖形中表格函數的型錄統計值，請按一下每一個要檢視的物件來選取它 (使其高亮度標示)，然後選取節點->顯示統計值。即會為每一個選取的物件開啓一個「統計值」視窗。(視窗可能會堆疊在一起，您可能需要作一些拖放的動作才能存取所有的視窗。)

如果解譯直欄中的 *STATS\_TIME* 項目包含了未更新統計值，則當最佳化工具建立存取計劃時，不存在任何統計值。因此，如果最佳化工具需要某些統計值以建立存取計劃時，它會使用預設值。如果最佳化工具使用了預設統計值，則會在解譯直欄中以 (預設值) 來識別這些統計值。

## 取得圖形中關於運算子的詳細資料

若要檢視單一運算子 (八邊形) 的型錄統計值，請在其節點上按兩下。所選運算子的「運算子明細」視窗將會開啓，它顯示了下列資訊：

- 預估累積成本 (I/O、CPU 指令及總成本)
- 到目前為止的列數 (即預估的搜尋列數)
- 到目前為止，已在規劃中存取及結合的表格
- 到目前為止，已存取的表格直欄
- 到目前為止，已套用的述詞，包括其預估選擇性
- 每一個運算子的輸入引數

若要檢視多重運算子的明細，請按一下每一個要檢視的運算子來選取它 (使其高亮度標示)，然後選取節點->顯示明細。即會為每一個選取的物件開啓一個「統計值」視窗。(這些視窗可能會堆疊在一起，您可能需要作一些拖放的動作才能存取所有的視窗。)

## 取得函數的統計值

若要檢視內建函數及使用者定義函數的型錄統計值，請選取陳述式->顯示統計值->函數。從「函數」視窗所顯示的清單中選取一個以上項目。即會為每一個選取的函數開啓一個「函數統計值」視窗。

## 取得表格空間的統計值

若要檢視表格空間的型錄統計值，請選取陳述式->顯示統計值->表格空間。從「表格空間」視窗所顯示的清單中選取一個以上項目。即會為每一個選取的表格空間開啓一個「表格空間統計」視窗。

## 取得 SQL 或 XQuery 陳述式中之直欄的統計值

若要取得 SQL 或 XQuery 陳述式中參照的直欄統計值，請執行下列步驟：

1. 在存取計劃圖形中的表格上按兩下。「表格統計」視窗便會開啓。
2. 按一下**參照直欄**按鈕。會開啓「參照直欄」視窗，列示表格中的直欄。
3. 從清單中選取一個以上直欄。會為每一個選取的直欄開啓「參照的直欄統計值」視窗。

## 取得配置參數與連結選項的相關資訊

若要檢視配置參數與連結選項 (最佳化參數) 的相關資訊，請從「存取計劃圖形」視窗中選取**陳述式->顯示最佳化參數**。「最佳化參數」視窗即會開啓，顯示建立 Snapshot 期間有效的參數值，以及現行值的相關資訊。

---

## 變更圖形外觀

本節會概要說明變更圖形外觀所需要的步驟。

若要變更影響圖形外觀的各種性質，請執行下列步驟：

1. 從「存取計劃圖形」視窗中，選取**視圖->設定**。「存取計劃圖形設定」筆記本即會開啓。
2. 若要變更背景顏色，請選擇「圖形」標籤。
3. 若要變更各個運算子的顏色，請使用「基本」、「擴充」、「更新」，以及「雜項」標籤。
4. 若要變更表格、索引或表格函數節點的顏色，請選取「運算元」標籤。
5. 若要指定在運算子節點中所顯示的資訊 (成本或列數的類型，其中，列數是到目前為止傳回列數的預估值)，請選擇「運算子」標籤。
6. 若要指定表格節點中要顯示的是綱目名稱還是使用者 ID，請選取「運算元」標籤。
7. 若要指定是要以二維格式還是要以三維格式來顯示節點，請選取「節點」標籤。
8. 若要以您所選擇的選項更新圖形並儲存這些設定，請按一下**套用**。

## 下一課的內容

前往課程 3 或 4。

如果您正在使用單一分割區資料庫環境，請跳至第 11 頁的第 3 章，『課程 3. 在單一分割區資料庫環境中改進存取計劃』，您將從中學習到透過不同的調整活動來變更及改進存取計劃的方式。

如果您正在使用分割的資料庫環境，請跳至第 29 頁的第 4 章，『課程 4. 在分割的資料庫環境中改進存取計劃』，您將從中學習到透過不同的調整活動來變更及改進存取計劃的方式。

---

## 第 3 章 課程 3. 在單一分割區資料庫環境中改進存取計劃

在本課程中，您將學習在執行各種不同的調整活動時，會如何變更存取計劃及基本查詢的相關視窗。

使用系列範例 (附圖例)，您將學習如何使用 **RUNSTATS** 指令及新增適當的索引，來改善 (即使是簡式查詢) 存取計劃的預估總成本。

隨著您對 Visual Explain 經驗的增加，您會發現其他調整查詢的方法。

---

### 使用存取計劃圖形

使用四個範例解譯 Snapshot 作為範例，您將學習到如何調整是資料庫效能的重要部分。

與解譯 Snapshot 相關的查詢編號為 1 - 4。每一個查詢都會使用相同的 SQL 或 XQuery 陳述式 (說明於「課程 1」)：

```
SELECT S.ID,S.NAME,O.DEPTNAME,SALARY+COMM
FROM ORG O, STAFF S
WHERE
  O.DEPTNUMB = S.DEPT AND
  S.JOB <> 'Mgr' AND
  S.SALARY+S.COMM > ALL ( SELECT ST.SALARY*.9
                          FROM STAFF ST
                          WHERE ST.JOB='Mgr' )
```

但是，查詢的每一個疊代比先前的執行使用了更多的調整技術。

例如，「查詢 1」沒有效能調整，而「查詢 4」卻有大部分效能調整。這些查詢的差異說明如下：

#### 查詢 1

執行不含索引及統計值的查詢

#### 查詢 2

在查詢中收集表格及索引的現行統計值

#### 查詢 3

於用來結合查詢中之表格的直欄上建立索引

#### 查詢 4

在表格直欄上建立附加的索引

---

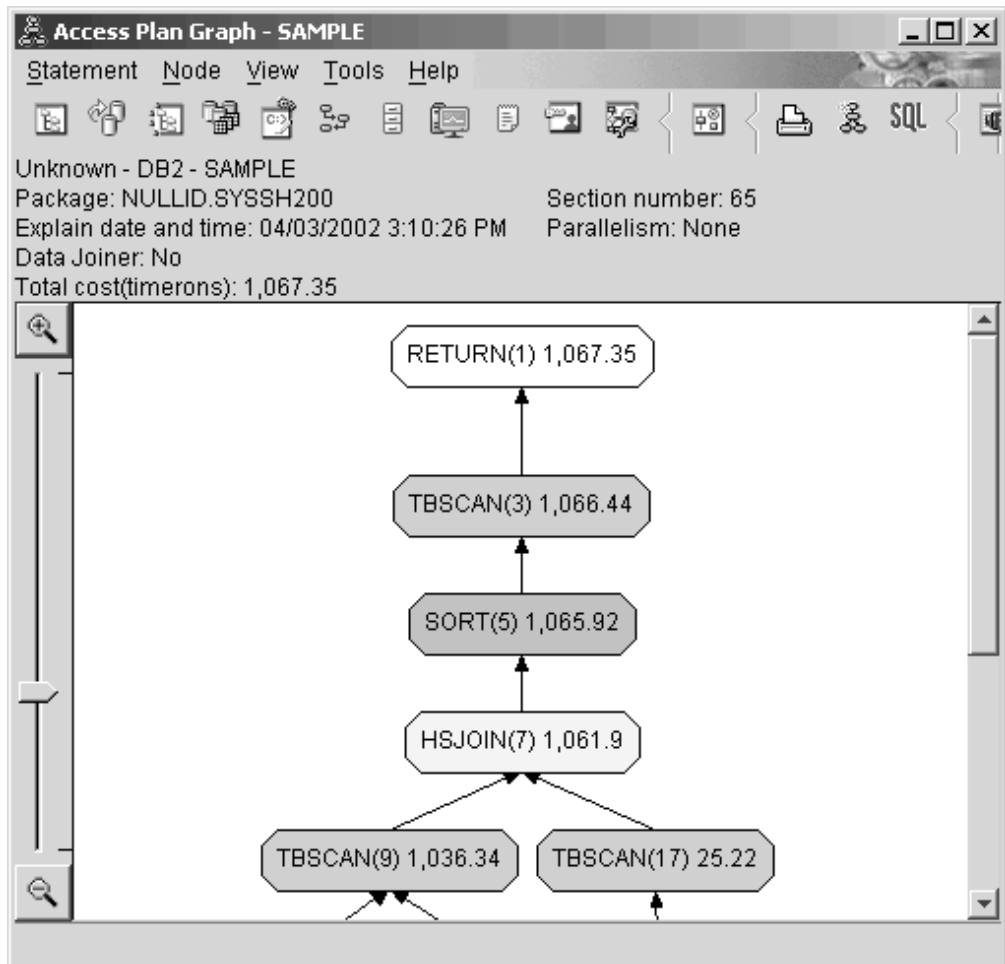
### 在單一分割區資料庫環境中執行不含索引及統計值的查詢

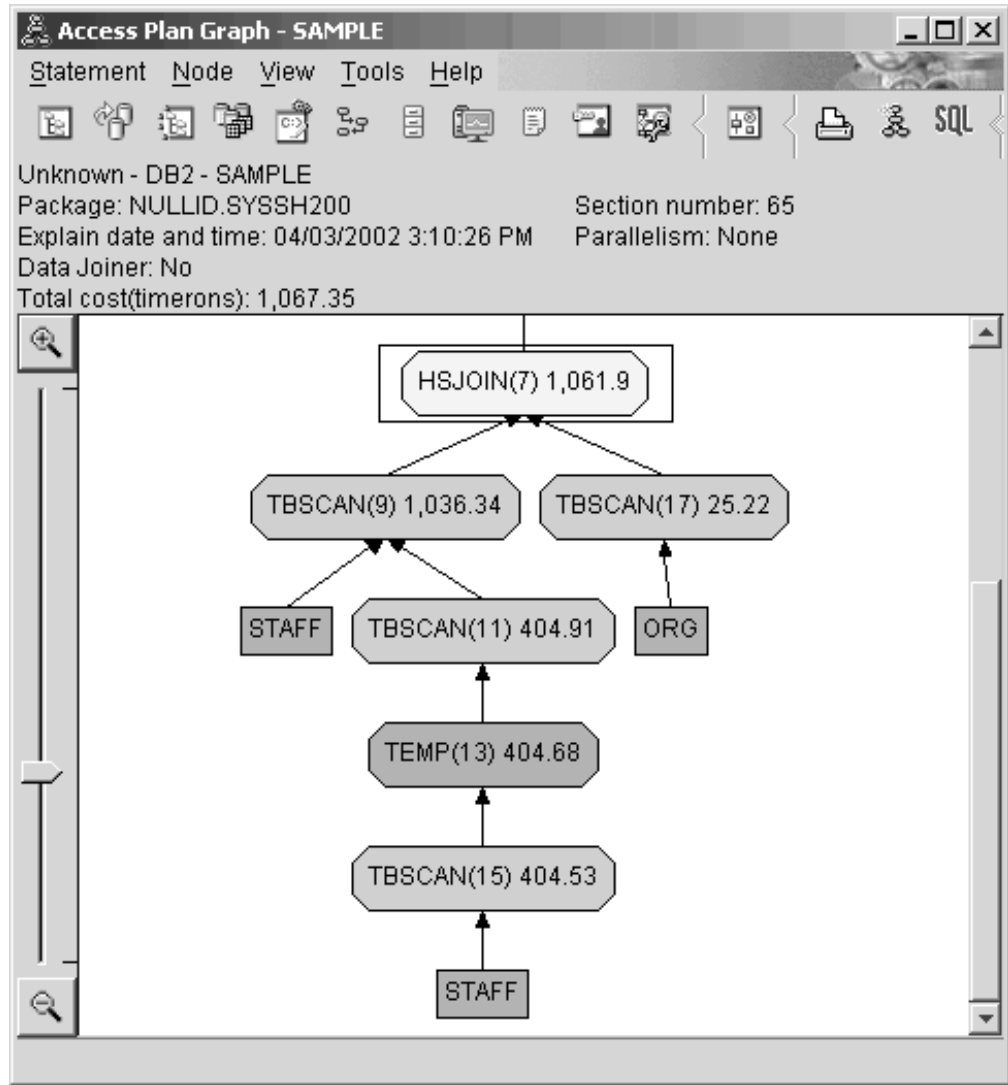
在此範例中，為沒有索引及統計值的 SQL 查詢建立了存取計劃。

若要檢視此查詢 (查詢 1) 的存取計劃圖形，請執行下列步驟：

1. 在「控制中心」中，展開物件樹狀結構，直到出現 SAMPLE 資料庫為止。
2. 在資料庫上按一下滑鼠右鍵，然後從蹦現功能表中選取顯示解譯陳述式歷程。  
「解譯陳述式歷程」視窗即會開啓。

3. 在標示為「查詢號碼 1」的項目上按兩下 (可能需要捲動至右端，才能找到查詢號碼直欄)。  
陳述式的「存取計劃圖形」視窗即會開啓。





解答下列問題將協助您瞭解改進查詢的方式。

1. 針對查詢中的每一個表格，是否都有現行統計值存在？

若要檢查查詢中的每一個表格是否都存在現行統計值，請在存取計劃圖形中的每一個表格節點上按兩下。如果在建立 Snapshot 時未收集任何統計值，則在開啓的「表格統計」視窗中，**解譯**直欄下的 **STATS\_TIME** 橫列會包含文字「未更新統計值」。

如果現行統計值不存在，那麼最佳化工具會使用預設的統計值 (可能不同於實際的統計值)。預設統計值可以從「表格統計」視窗中**解譯**直欄下的文字「預設值」來加以識別。

根據 ORG 表格之「表格統計」視窗中的資訊，最佳化工具使用了預設統計值 (如解譯值後所指出)。因為建立 Snapshot 時，無法使用實際統計值，所以使用了預設統計值 (正如 **STATS\_TIME** 橫列中所指出的)。

Statistics	Explained	Current
CREATE_TIME	04/03/2002 3:05:03 PM	04/03/2002 3:05:03 PM
STATS_TIME	Statistics not updated	04/03/2002 4:25:19 PM
CARD	55(default)	8
NPAGES	1(default)	1
FPAGES	1(default)	1
COLCOUNT	5(default)	5
OVERFLOW	0(default)	0
TABLESPACE	USERSPACE1	USERSPACE1
INDEX_TABLESPACE		
LONG_TABLESPACE		
VOLATILE	No(default)	No

2. 此存取計劃是否使用了最有效率的存取資料方法？

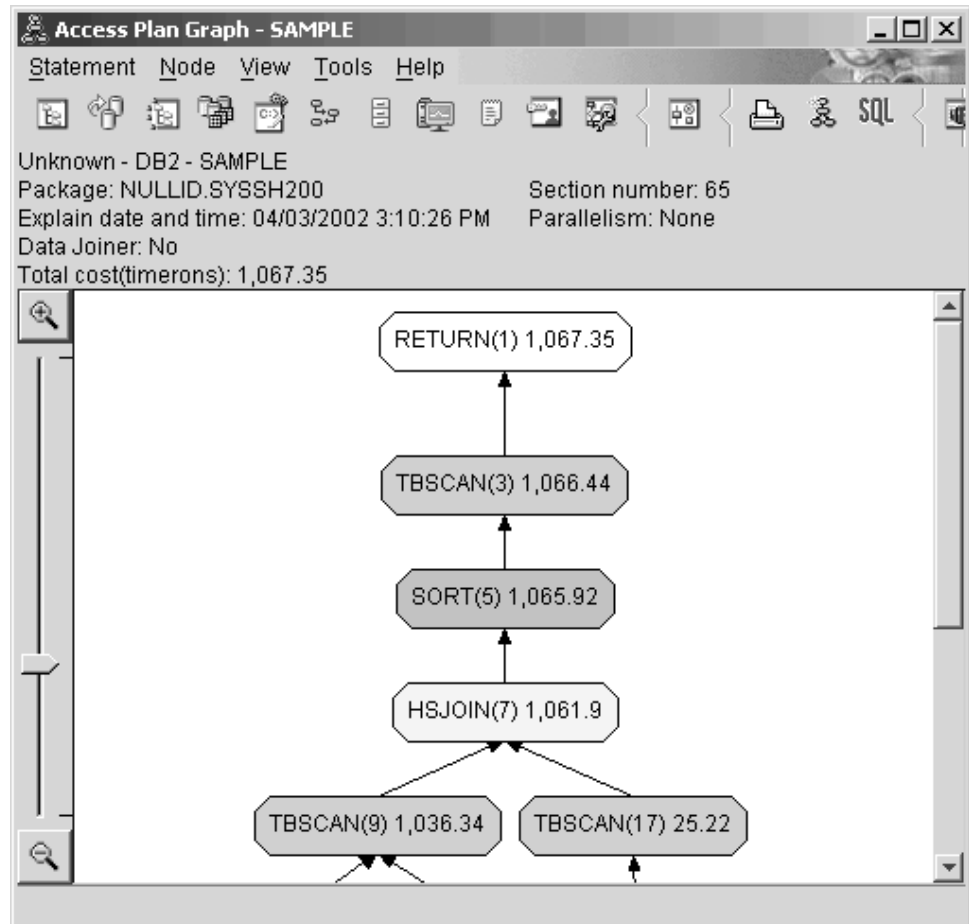
此存取計劃包含表格掃描，不包含索引掃描。表格掃描顯示為八邊形，且標示為 第 54 頁的『TBSCAN 運算子』。如果使用了「索引」掃描，則它們將顯示為菱形，且標示為 第 50 頁的『IXSCAN』。如果要取出的資料較少，則使用為表格建立的索引會比表格掃描更節省成本。

3. 此存取計劃的效率如何？

只有根據實際的統計值，才能確定存取計劃的效率。因為最佳化工具在存取計劃中使用了預設統計值，所以您無法確定計劃的有效程度。

一般，您應記錄存取計劃的總預估第 63 頁的『成本』，以便在日後與修訂的存取計劃作比較。每一個節點中列示的成本，都是從查詢的首要步驟 (包括該節點) 開始的累加值。

在「存取計劃圖形」視窗中，總成本大約為 1,067 timeron，顯示在圖形頂端的 **RETURN (1)** 中。總預估成本也顯示在視窗的頂端區域。



## 下一課的內容

前往查詢 2。

「查詢 2」檢查執行 `runstats` 之後，基本查詢的存取計劃。使用 `runstats` 指令，為最佳化工具提供查詢存取的所有表格之現行統計值。

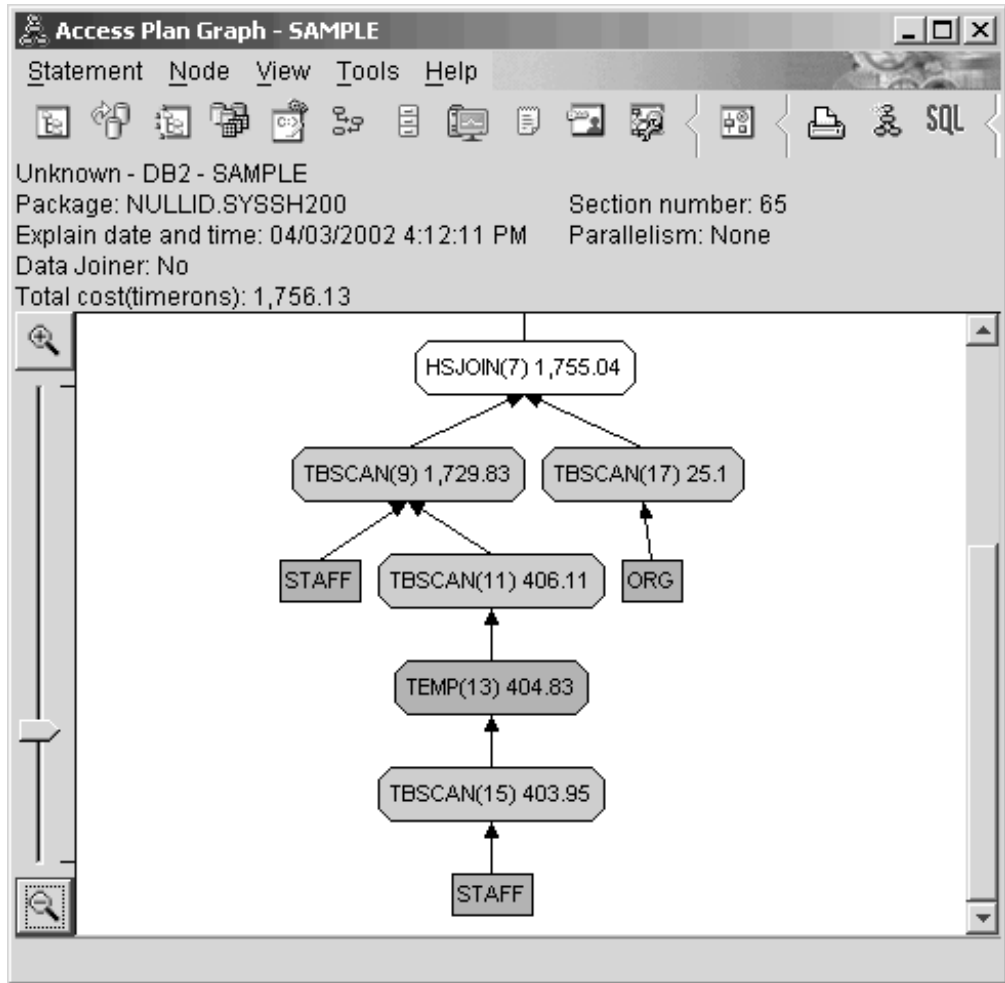
## 使用 `runstats` 在單一分割區資料庫環境中收集表格及索引的現行統計值

透過使用 `runstats` 指令收集現行統計值，此範例建置在「查詢 1」中說明的存取計劃上。

特別建議您使用 `runstats` 指令，以便在表格與索引中收集現行統計值，尤其是從最後一次執行 `runstats` 指令之後，發生了重要更新活動或已建立新的索引。這為最佳化工具提供最精確的資訊，以決定最佳的存取計劃。如果無法使用現行統計值，那麼最佳化工具可能會根據不精確的預設統計值選擇低效的存取計劃。

更新您的表格之後，請務必使用 `runstats`；否則，最佳化工具可能會將該表格視為空白表格。如果「運算子明細」視窗中的列數等於零，則此問題是顯而易見的。在這種情況下，請完成表格更新、重新執行 `runstats` 指令，然後重新建立受影響表格的解譯 Snapshot。

若要檢視此查詢 (查詢 2) 的存取計劃圖形，請在「解譯陳述式歷程」視窗中，按兩下標示為「查詢號碼 2. 開啟執行此陳述式的存取計畫圖形視窗」的項目。



解答下列問題將協助您瞭解改進查詢的方式。

1. 針對查詢中的每一個表格，是否都有現行統計值存在？

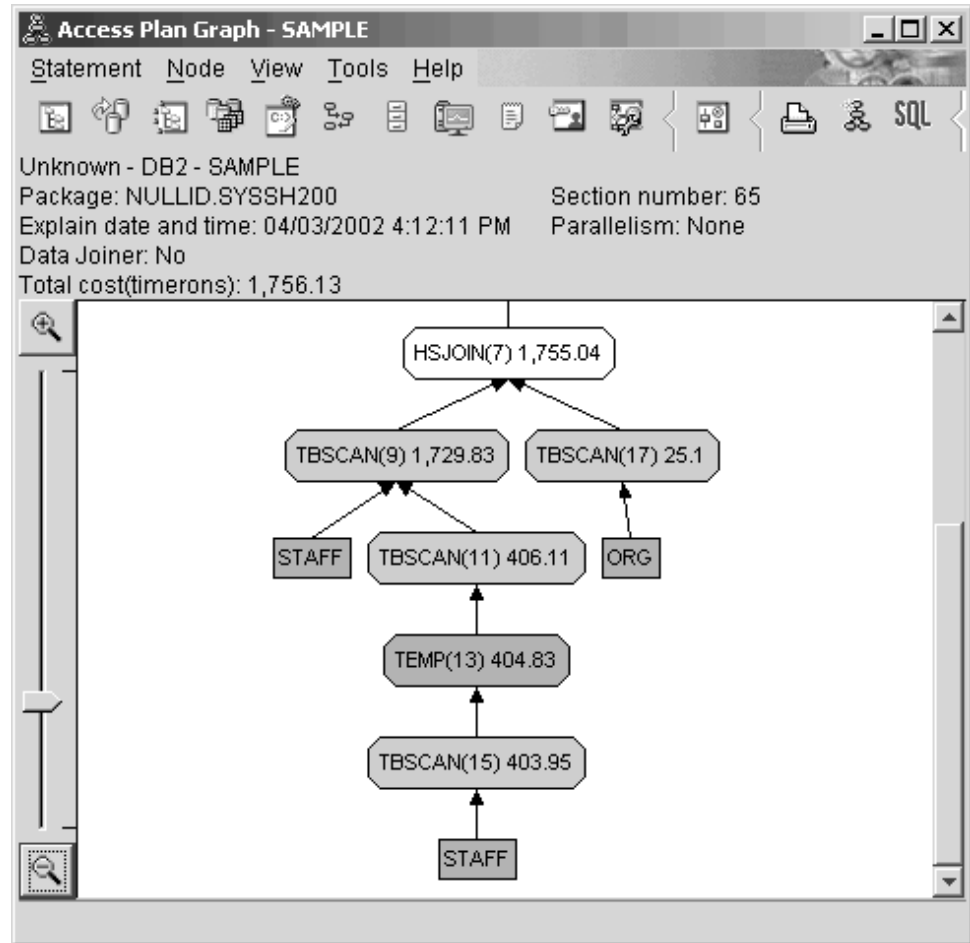
ORG 表格的「表格統計」視窗顯示出最佳化工具所使用的實際統計值 (**STATS\_TIME** 值是收集統計值的實際時間)。統計值的精確度取決於執行 `runstats` 指令後，表格的內容是否發生了重大變更。



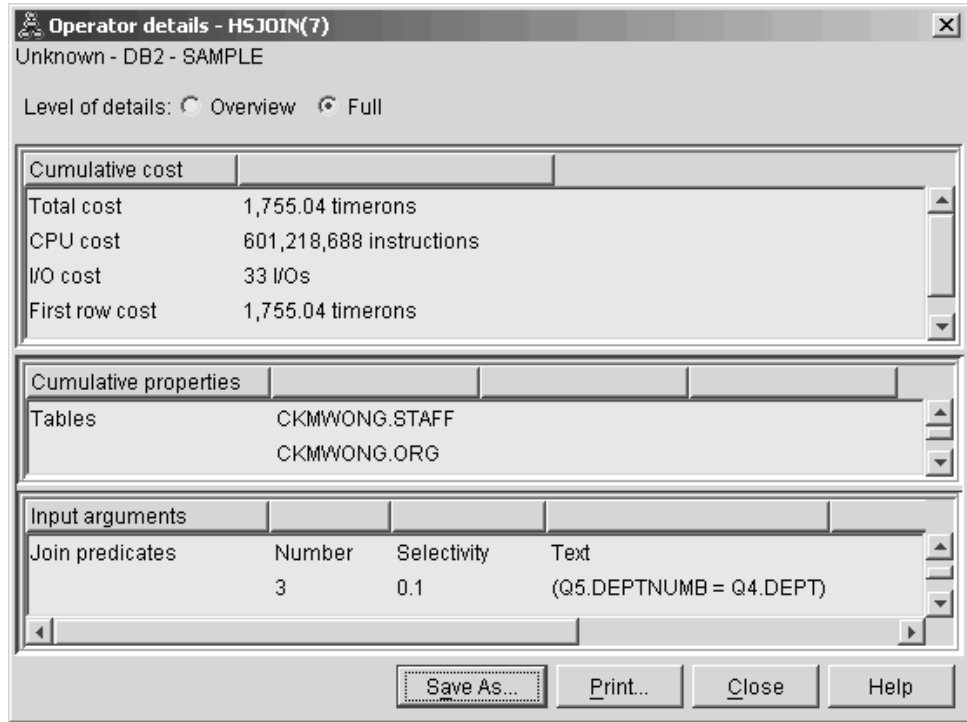
Statistics	Explained	Current
CREATE_TIME	04/03/2002 3:05:03 PM	04/03/2002 3:05:03 PM
STATS_TIME	04/03/2002 4:12:05 PM	04/03/2002 4:12:05 PM
CARD	8	8
NPAGES	1	1
FPAGES	1	1
COLCOUNT	5	5
OVERFLOW	0	0
TABLESPACE	USERSPACE1	USERSPACE1
INDEX_TABLESPACE		
LONG_TABLESPACE		
VOLATILE	No	No

2. 此存取計劃是否使用了最有效率的存取資料方法？

如同「查詢 1」，「查詢 2」中的存取計劃也會使用表格掃描 (第 54 頁的『TBSCAN 運算子』)，而不使用索引掃描 (第 50 頁的『IXSCAN』)。因為在查詢使用的直欄上沒有索引，所以即使存在現行統計值也不會執行索引掃描。增進查詢的方法之一，是提供最佳化工具用來結合表格之直欄 (即在結合第 67 頁的『述詞』中使用的直欄) 上的索引。在該範例中，此索引是第一個合併掃描結合：HSJOIN (7)。



在 **HSJOIN (7)** 運算子的「運算子明細」視窗中，查看輸入引數下的結合述詞區段。在文字直欄下，列示了此結合運算中使用的直欄。在此範例中，這些直欄是 DEPTNUMB 及 DEPT。



### 3. 此存取計劃的效率如何？

依據最新統計值的存取計劃，總是會產生實際的預估成本 (以 timeron 為單位)。因為「查詢 1」中的預估成本是依據預設統計值得到的，所以無法比較兩個存取計劃圖形的成本來確定哪個更有效率。成本的高低並不相關。您必須比較基於實際統計值的存取計劃的成本，以取得有效的效率測量。

## 下一課的內容

前往查詢 3。

「查詢 3」檢查在 DEPTNUMB 及 DEPT 直欄上新增索引的效果。在結合述詞使用的直欄上新增索引可以增進效能。

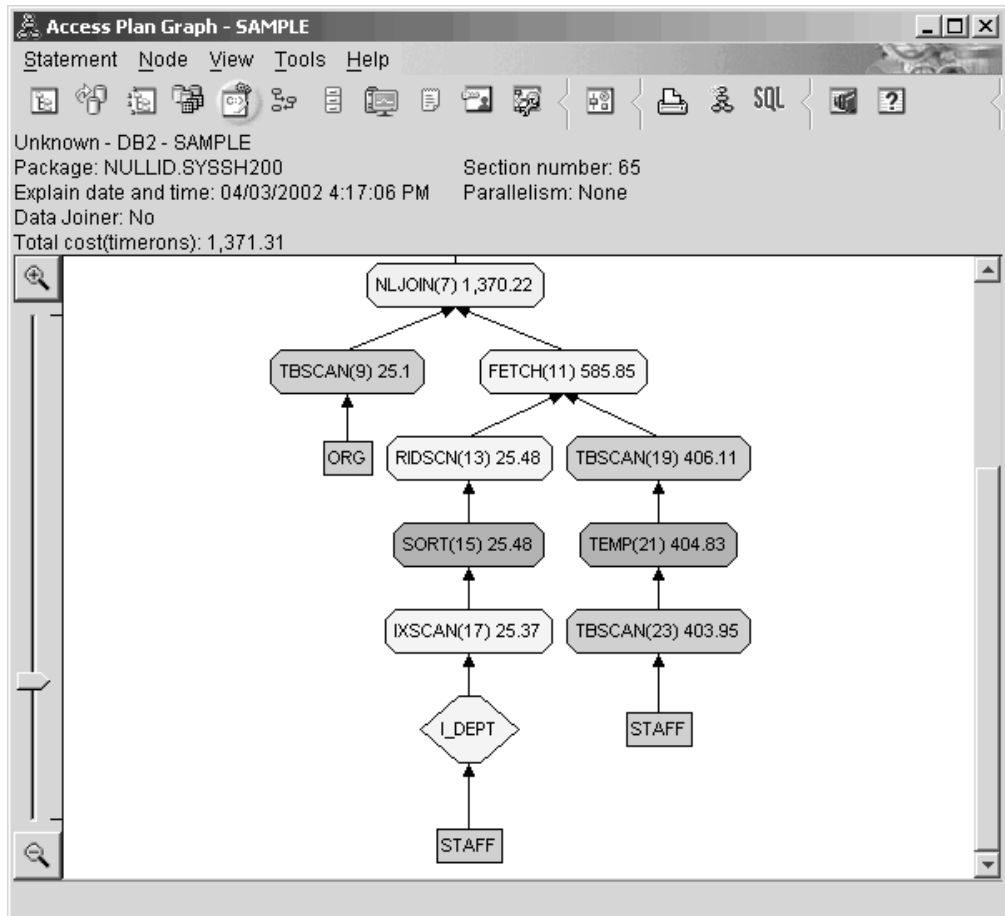
## 在單一分割區資料庫環境中於用來結合查詢中之表格的直欄上建立索引

此範例依據「查詢 2」中說明的存取計劃來建置，並在 STAFF 表格的 DEPT 直欄上以及在 ORG 表格的 DEPTNUMB 直欄上建立索引。

**註:** 可以使用「設計顧問」來建立所建議的索引。

若要檢視此查詢 (查詢 3) 的存取計劃圖形：請在「解譯陳述式歷程」視窗中，按兩下標示為「查詢號碼 3. 開啓執行此陳述式的存取計畫圖形視窗」的項目。

**註:** 即使已為 DEPTNUM 建立了索引，最佳化工具也不會使用它。

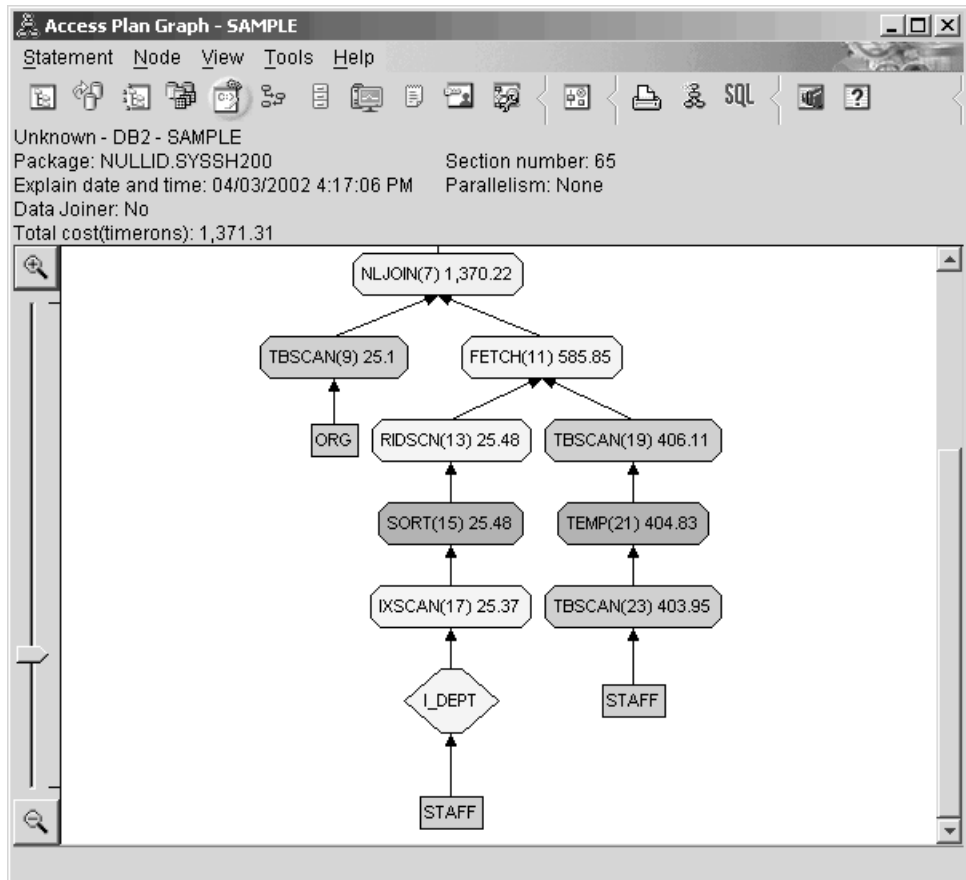


解答下列問題將協助您瞭解改進查詢的方式。

1. 使用索引後，存取計劃會有什麼變更？

第 51 頁的『NLJOIN 運算子』 - NLJOIN (7) 已經取代了「查詢 2」中使用的合併掃描結合 HSJOIN (7)。使用巢狀化迴圈結合會使預估成本低於合併掃描結合，因為此類型的結合不需要任何排序或暫時表格。

在 STAFF 表格上新增了菱形節點 **I\_DEPT**。此節點代表在 DEPT 上建立的索引，同時表明最佳化工具是使用索引掃描，而不是表格掃描來決定要擷取的列。



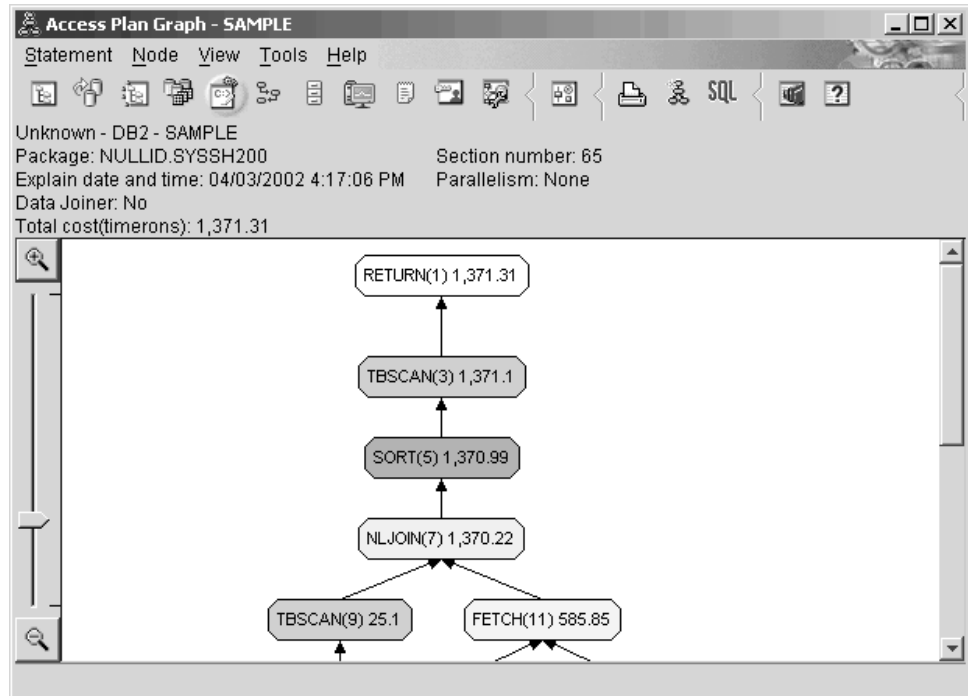
在存取計劃圖形這部份，請注意 DEPT 直欄上建立了新索引 (I\_DEPT)，並使用了 IXSCAN (17) 來存取 STAFF 表格。在「查詢 2」中，使用了表格掃描來存取 STAFF 表格。

2. 此存取計劃是否使用了最有效率的存取資料方法？

由於新增索引，因此使用第 50 頁的『IXSCAN』節點 - IXSCAN (17) 來存取 STAFF 表格。「查詢 2」沒有索引，因此在該範例中使用表格掃描。

第 48 頁的『FETCH』節點 - FETCH (11) 顯示除了使用索引掃描來擷取直欄 DEPT 之外，最佳化工具還使用索引作為指標，從 STAFF 表格中擷取附加的直欄。在此情況下，索引掃描與提取之組合，比先前存取計劃使用的完整表格掃描的成本要少。

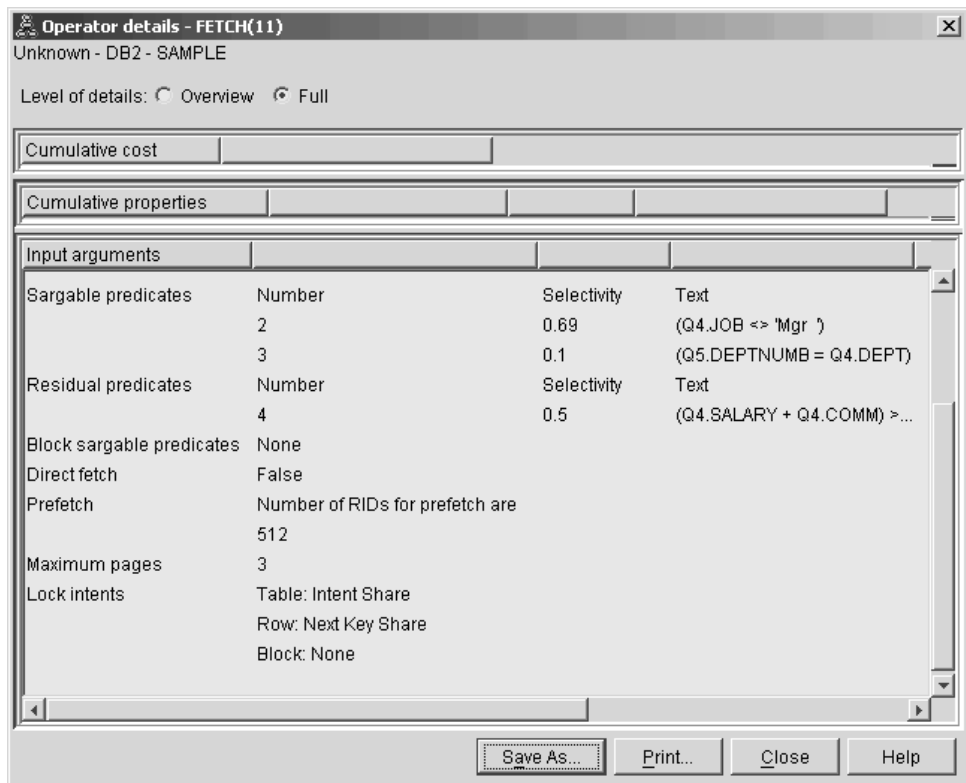
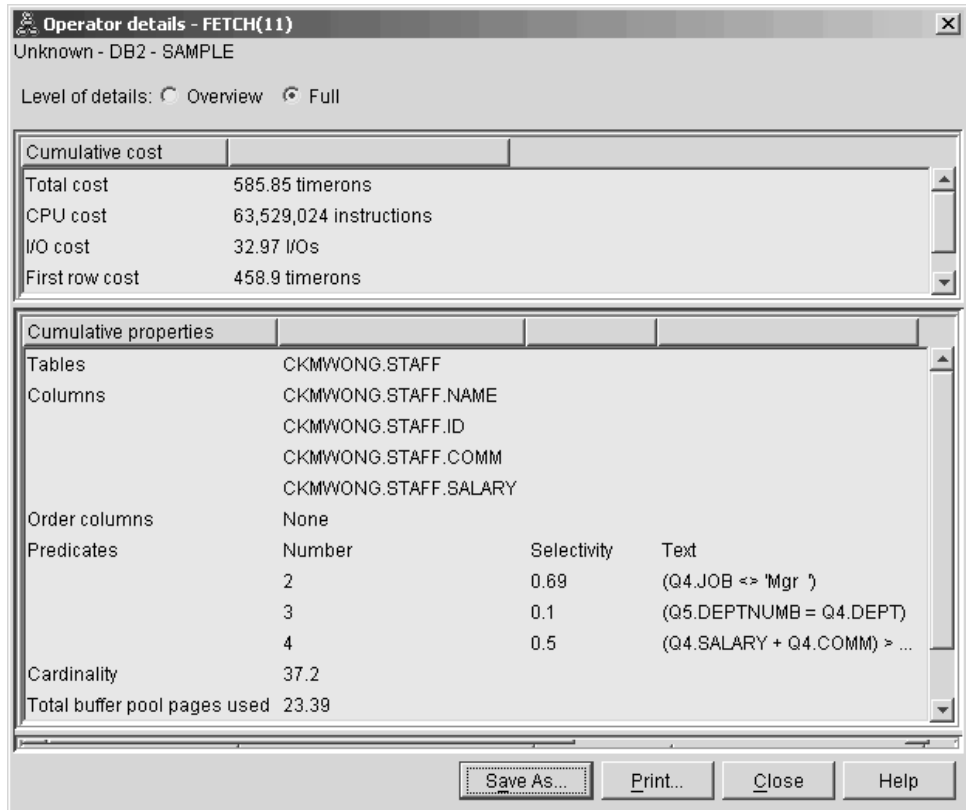
**註:** STAFF 表格的節點會出現兩次，以顯示它與 DEPT 索引及 FETCH 作業兩者的關係。



此查詢的存取計劃顯示了，在參與結合述詞的直欄上建立索引的效果。索引也可加速本端述詞的應用。讓我們留意此查詢中每一個表格的本端述詞，以瞭解在本端述詞參考到的直欄上新增索引，對存取計劃有何影響。

在 FETCH (11) 運算子的「運算子明細」視窗中，查看**累積內容**下的直欄。如「述詞」章節所述，此次提取作業之述詞中使用的直欄是 JOB。

**註：**此述詞的選擇性是 .69。這表示，在進一步的處理程序中，有 69% 的橫列將用此述詞來選擇。



FETCH (11) 運算子的「運算子明細」視窗顯示此作業中使用的直欄。您可以看到 DEPTNAME 列示於輸入引數下的直欄擷取旁邊的第一橫列。

### 3. 此存取計劃的效率如何？

此存取計劃比前一個範例的存取計劃更節省成本。累積成本已從「查詢 2」中大約 1,755 timeron 減少到「查詢 3」中大約 959 timeron。

然而，「查詢 3」的存取計劃會顯示 STAFF 表格的索引掃描 IXSCAN (17) 與 FETCH (11)。儘管索引掃描與提取作業組合，比完整表格掃描更節省成本，但也意味著針對擷取的每一個橫列，存取一次表格就要存取一次索引。讓我們設法減少 STAFF 表格的這種雙倍存取。

## 下一課的內容

前往查詢 4。

「查詢 4」將提取與索引掃描減少為不含提取的單一索引掃描。建立附加的索引可降低存取計劃的預估成本。

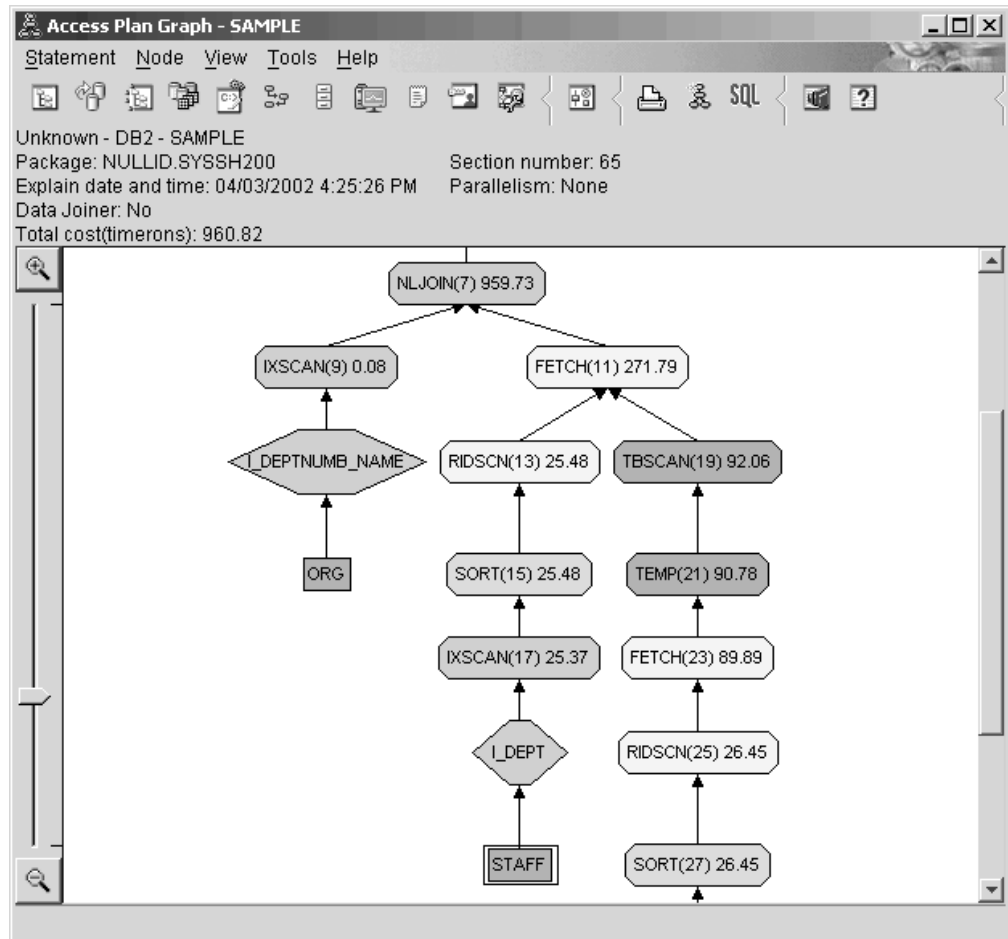
---

### 在單一分割區資料庫環境中的表格直欄上建立附加的索引

透過在 STAFF 表格的 JOB 直欄上建立索引，並將 DEPTNAME 新增至 ORG 表格的現存索引，此範例建置於「查詢 3」中說明的存取計劃。(新增分隔的索引可能會導致額外存取。)

若要檢視此查詢 (查詢 4) 的存取計劃圖形：請在「解譯陳述式歷程」視窗中，按兩下標示為「查詢號碼 4. 開啓執行此陳述式的存取計畫圖形視窗」的項目。

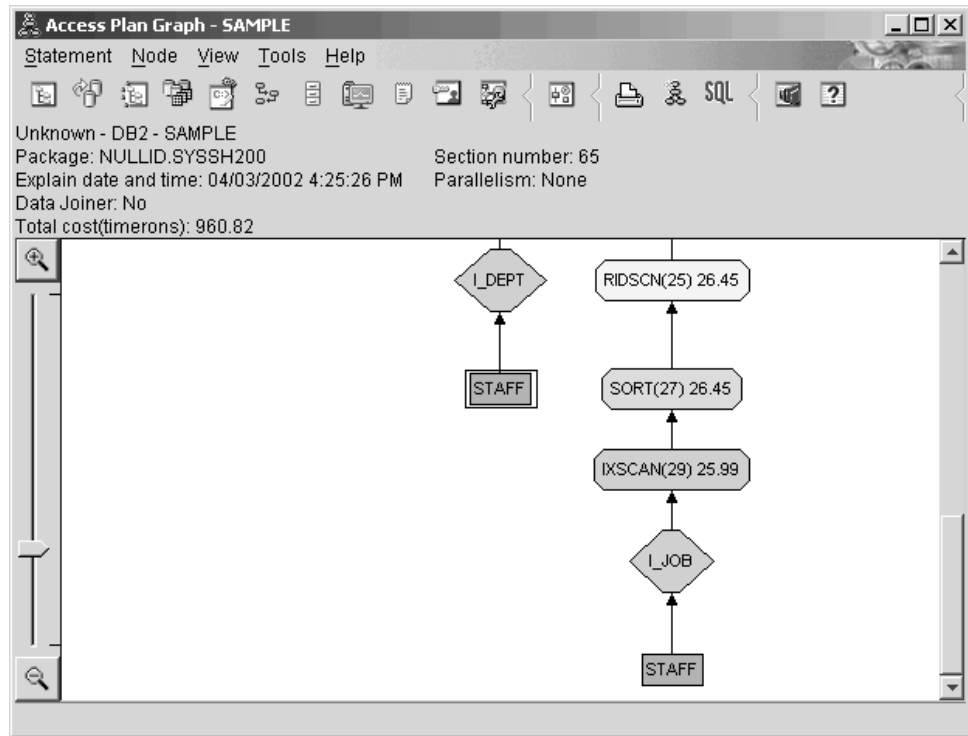




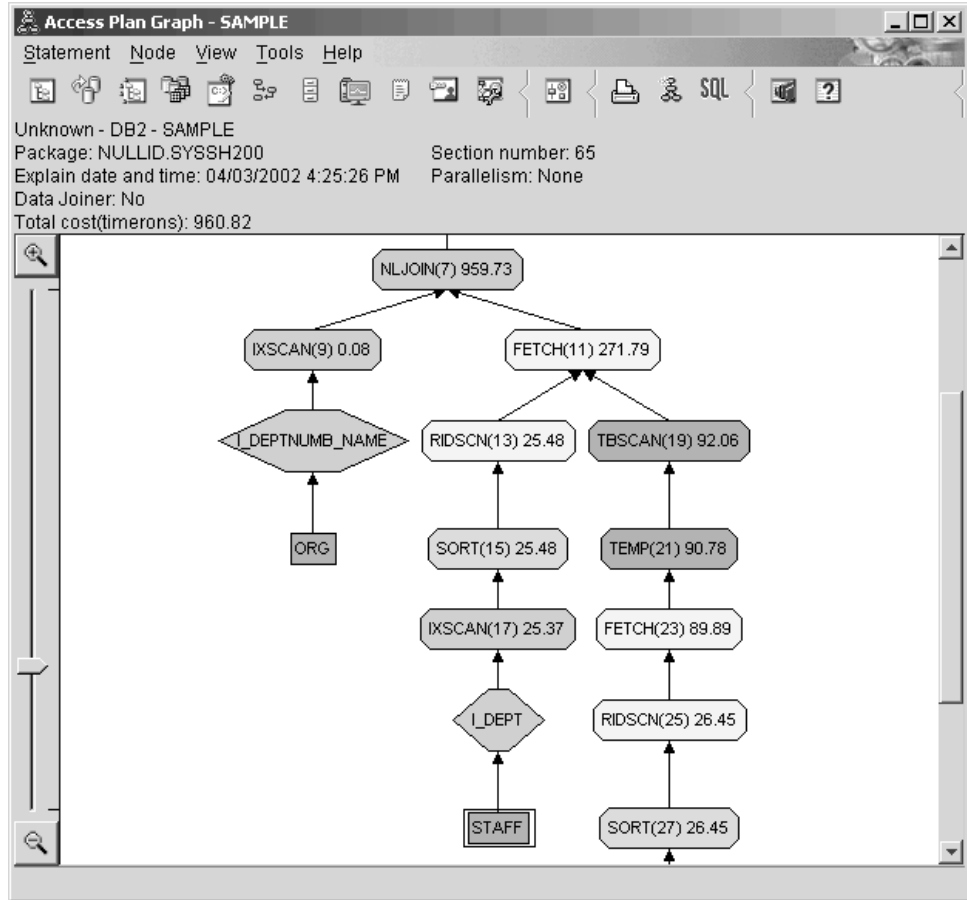
解答下列問題將協助您瞭解改進查詢的方式。

1. 建立附加的索引後，此存取計劃中有什麼變更？

最佳化工具利用了建立於 **STAFF** 表格的 **JOB** 直欄上的索引 (標籤為 **I\_JOB** 的菱形代表) 來進一步修正此存取計劃。



在存取計劃圖形的中間部份，請注意 ORG 表格的先前索引掃描與提取已變更為單一索引掃描 IXSCAN (9)。將 DEPTNAME 直欄新增至 ORG 表格的索引容許最佳化工具來排除參與提取的額外存取。



## 2. 此存取計劃的效率如何？

此存取計劃比前一個範例的存取計劃更節省成本。累積成本已從「查詢 3」的大約 1,370 timeron 減少到「查詢 4」的大約 959 timeron。

## 下一課的內容

增進您 SQL 或 XQuery 陳述式的效能。

請參閱 *DB2 資訊中心*，尋找您能夠用來增進效能的其他步驟。接著，您可回到 Visual Explain，以存取動作所產生的影響。



---

## 第 4 章 課程 4. 在分割的資料庫環境中改進存取計劃

您將學習在執行各種不同的調整活動時，會如何變更存取計劃及基本查詢的相關視窗。

使用系列範例 (附圖例)，您將學習如何使用 **runstats** 指令及新增適當的索引，來改善 (即使是簡式查詢) 存取計劃的預估總成本。

隨著您對 Visual Explain 經驗的增加，您會發現其他調整查詢的方法。

---

### 使用存取計劃圖形

使用四個範例解譯 Snapshot 作為範例，您將學習到如何調整是資料庫效能的重要部分。

與解譯 Snapshot 相關的查詢編號為 1 - 4。每一個查詢都會使用相同的 SQL 或 XQuery 陳述式 (說明於「課程 1」)：

```
SELECT S.ID,SNAME,O.DEPTNAME,SALARY+COMM
FROM ORG O, STAFF S
WHERE
  O.DEPTNUMB = S.DEPT AND
  S.JOB <> 'Mgr' AND
  S.SALARY+S.COMM > ALL ( SELECT ST.SALARY*.9
                          FROM STAFF ST
                          WHERE ST.JOB='Mgr' )
ORDER BY S.NAME
```

但是，查詢的每一個疊代比先前的執行使用了更多的調整技術。例如，「查詢 1」沒有效能調整，而「查詢 4」卻有大部分效能調整。查詢的區別說明如下：

#### 查詢 1

執行不含索引及統計值的查詢

#### 查詢 2

在查詢中收集表格及索引的現行統計值

#### 查詢 3

於用來結合查詢中之表格的直欄上建立索引

#### 查詢 4

在表格直欄上建立附加的索引

這些範例是在具有 7 個實體節點的 RS/6000® SP™ 機器上，使用分割區間平行化產生的。

---

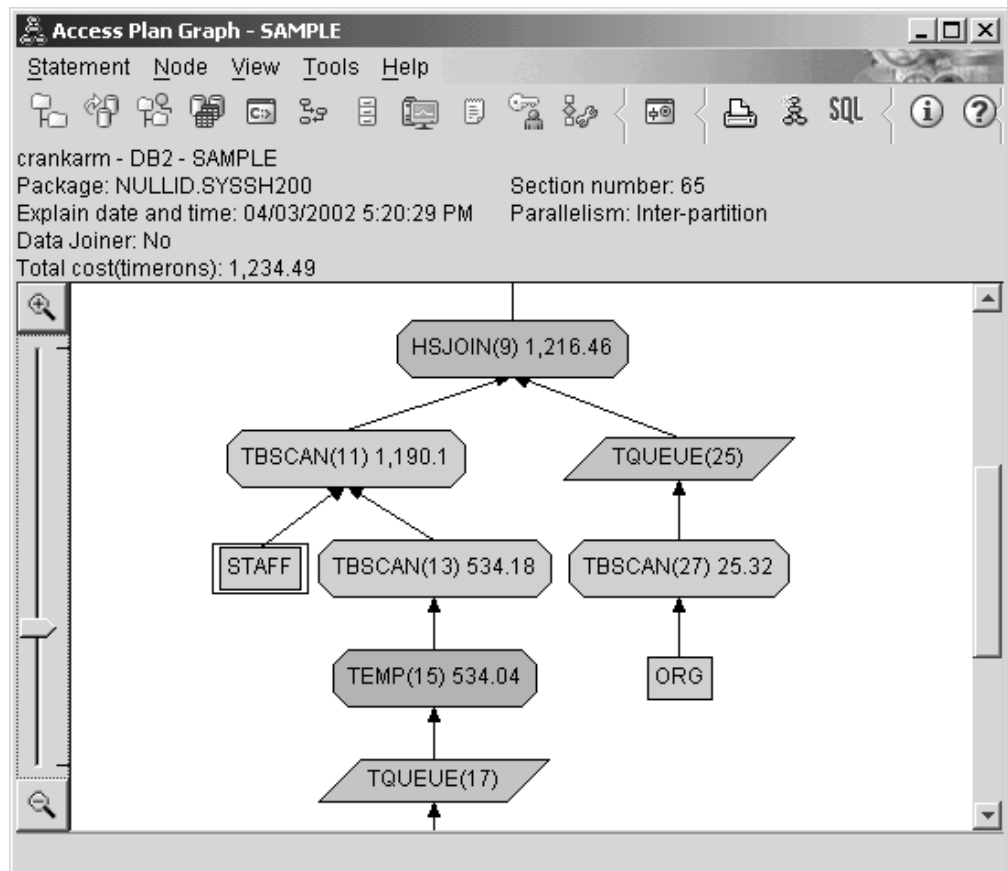
### 在分割的資料庫環境中執行不含索引及統計值的查詢

在此範例中，為沒有索引及統計值的 SQL 查詢建立了存取計劃。

若要檢視此查詢 (查詢 1) 的存取計劃圖形，請執行下列步驟：

1. 在「控制中心」中，展開物件樹狀結構，直到出現 SAMPLE 資料庫為止。
2. 在該資料庫上按一下滑鼠右鍵，然後從蹦現功能表中選取顯示解譯陳述式歷程。  
「解譯陳述式歷程」視窗即會開啓。

3. 在標示為「查詢號碼 1」的項目上按兩下 (可能需要捲動至右端，才能找到查詢號碼直欄)。陳述式的「存取計劃圖形」視窗即會開啓。



解答下列問題將協助您瞭解改進查詢的方式：

1. 針對查詢中的每一個表格，是否都有現行統計值存在？

若要檢查查詢中的每一個表格是否都存在現行統計值，請在存取計劃圖形中的每一個表格節點上按兩下。在相對應之開啓的「表格統計」視窗中，**解譯**直欄下的 **STATS\_TIME** 橫列包含了文字「未更新統計值」，這表示在建立 Snapshot 時未收集任何統計值。

如果現行統計值不存在，那麼最佳化工具會使用預設的統計值 (可能不同於實際的統計值)。預設統計值可以從「表格統計」視窗中**解譯**直欄下的文字「預設值」來加以識別。

根據 **ORG** 表格之「表格統計」視窗中的資訊，最佳化工具已使用了預設統計值 (如**解譯**值後所指出的)。因為建立 Snapshot 時，無法使用實際統計值，所以使用了預設統計值 (如 **STATS\_TIME** 橫列中所指出)。

Statistics	Explained	Current
CREATE_TIME	03/26/2002 1:35:42 PM	03/26/2002 1:35:42 PM
STATS_TIME	Statistics not updated	Statistics not updated
CARD	55(default)	-1
NPAGES	1(default)	-1
FPAGES	1(default)	-1
COLCOUNT	5(default)	5
OVERFLOW	0(default)	-1
TABLESPACE	USERSPACE1	USERSPACE1
INDEX_TABLESPACE		
LONG_TABLESPACE		
VOLATILE	No(default)	No

2. 此存取計劃是否使用了最有效率的存取資料方法？

此存取計劃包含表格掃描，不包含索引掃描。表格掃描顯示為八邊形，且標示為 TBSCAN 運算子。如果使用了「索引」掃描，則它們將顯示為菱形，且標示為 IXSCAN。如果要取出的資料較少，則使用為表格建立的索引會比表格掃描更節省成本。

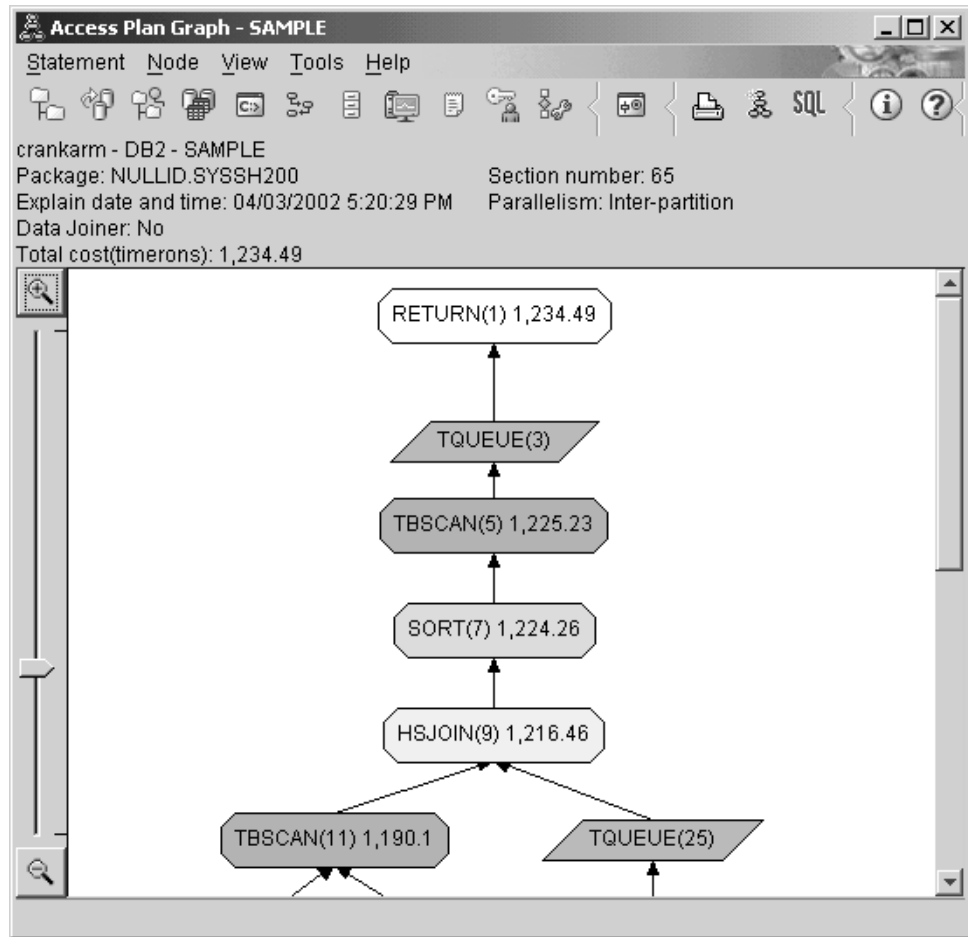
3. 此計劃的效率如何？

只有根據實際的統計值，才能確定存取計劃的效率。因為最佳化工具在存取計劃中使用了預設統計值，所以您無法確定計劃的有效程度。

一般，您應記錄存取計劃的總預估成本以便在日後與修訂的存取計劃作比較。每一個節點中列示的成本，都是從查詢的首要步驟（包括該節點）開始的累加值。

**註：**若為分割的資料庫，這就是使用最多資源節點的累積成本。

在「存取計劃圖形」視窗中，總成本大約為 1,234 timeron，顯示在圖形頂端的 **RETURN (1)** 中。總預估成本也顯示在視窗的頂端區域。



## 下一課的內容

前往查詢 2。

「查詢 2」檢查執行 `runstats` 之後，基本查詢的存取計劃。使用 `runstats` 指令，為最佳化工具提供查詢存取的所有表格之現行統計值。

## 使用 `runstats` 在分割的資料庫環境中收集表格及索引的現行統計值

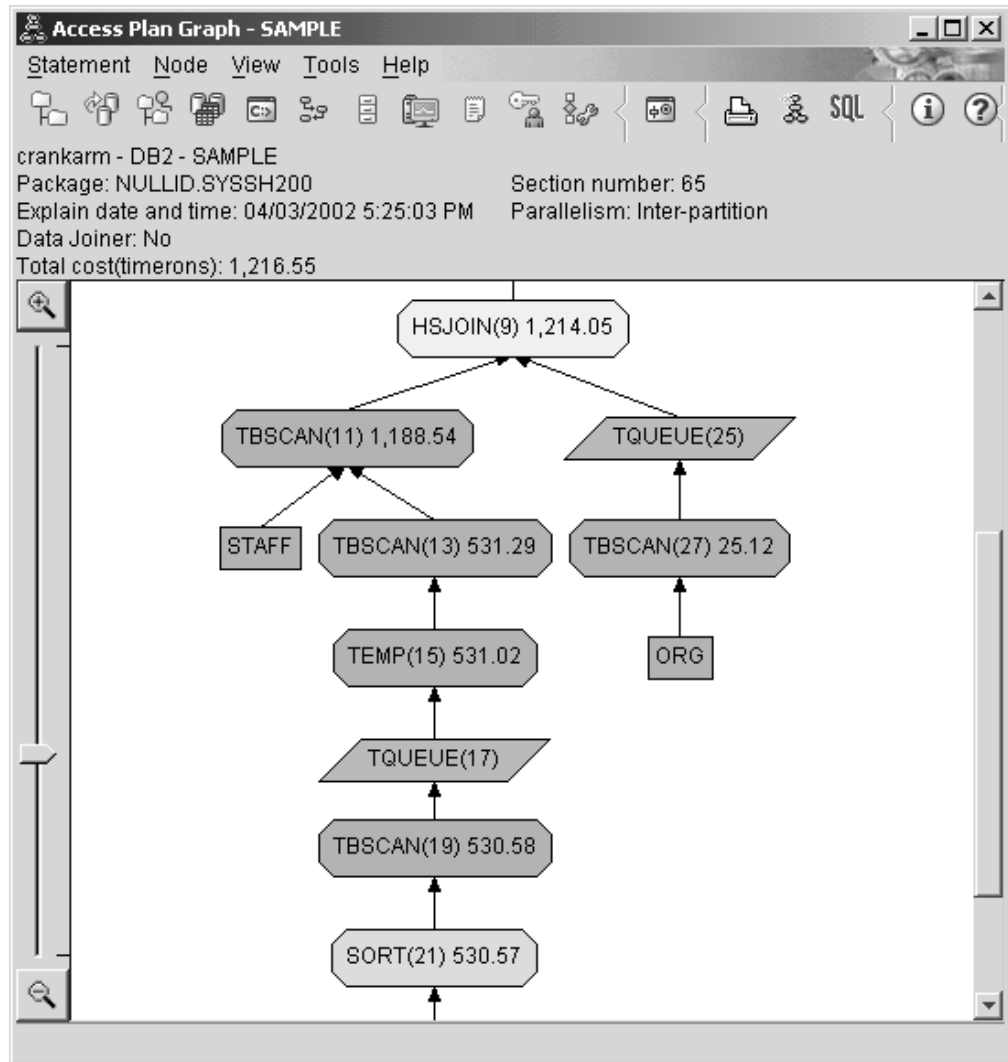
透過使用 `runstats` 指令收集現行統計值，此範例建置在「查詢 1」中說明的存取計劃上。

特別建議您使用 `runstats` 指令，以便在表格與索引中收集現行統計值，尤其是從最後一次執行 `runstats` 指令之後，發生了重要更新活動或已建立新的索引。這為最佳化工具提供最精確的資訊，以決定最佳的存取計劃。如果無法使用現行統計值，那麼最佳化工具可能會根據不精確的預設統計值選擇低效的存取計劃。

更新您的表格之後，請務必使用 `runstats`；否則，最佳化工具可能會將該表格視為空白表格。如果「運算子明細」視窗中的列數等於零，則此問題是顯而易見的。在這種情況下，請完成表格更新、重新執行 `runstats` 指令，然後重新建立受影響表格的解譯 Snapshot。

若要檢視此查詢 (查詢 2) 的存取計劃圖形：請在「解譯陳述式歷程」視窗中，按兩下標示為「查詢號碼 2. 開啓執行此陳述式的存取計畫圖形視窗」的項目。





解答下列問題將協助您瞭解改進查詢的方式。

1. 針對查詢中的每一個表格，是否都有現行統計值存在？

ORG 表格的「表格統計」視窗顯示出最佳化工具所使用的實際統計值 (STATS\_TIME 值是收集統計值的實際時間)。統計值的精確度取決於執行 runstats 指令後，表格的內容是否發生了重大變更。

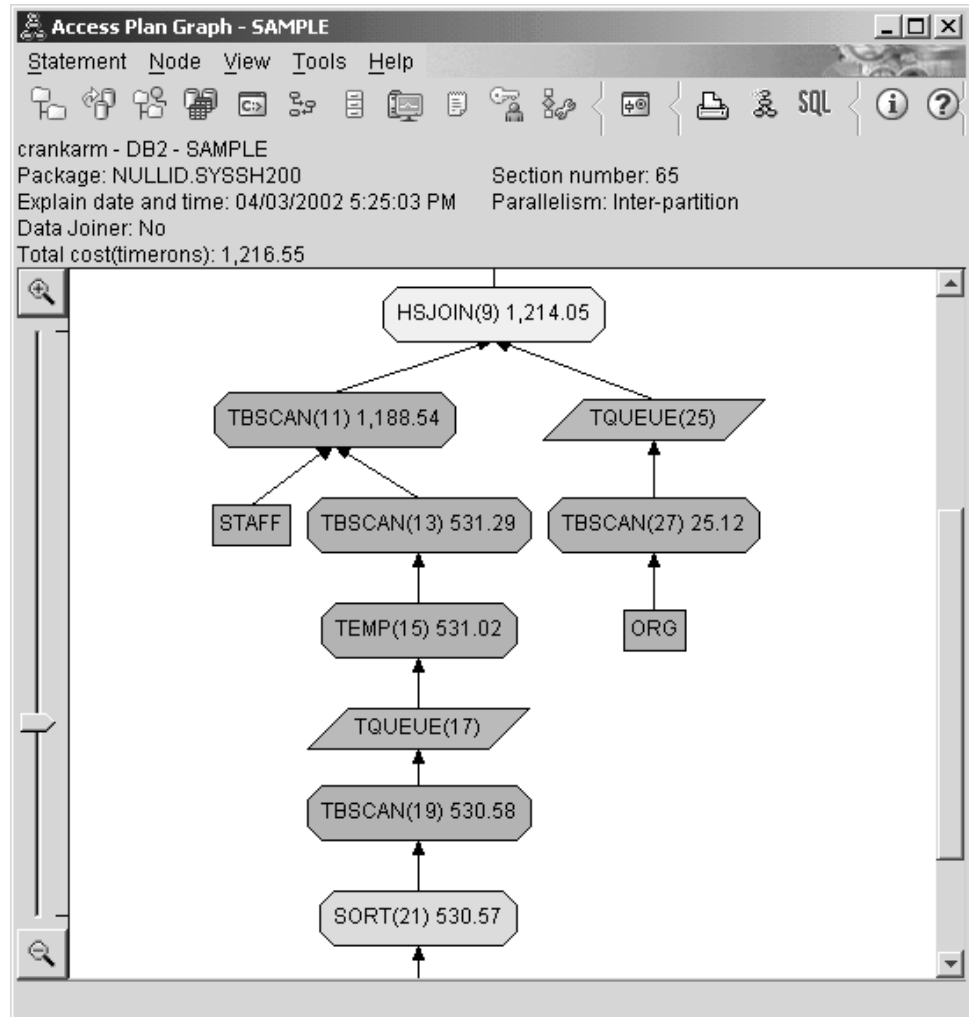
Table Statistics - ORG  
 crankarm - DB2 - SAMPLE  
 Table: DB2ADMIN.ORG  
 Explain date and time: 04/03/2002 5:25:03 PM  
 Current date and time: 04/03/2002 5:26:21 PM

Statistics	Explained	Current
CREATE_TIME	03/26/2002 1:35:42 PM	03/26/2002 1:35:42 PM
STATS_TIME	04/03/2002 5:24:55 PM	04/03/2002 5:24:55 PM
CARD	4	8
NPAGES	1	2
FPAGES	1	2
COLCOUNT	5	5
OVERFLOW	0	0
TABLESPACE	USERSPACE1	USERSPACE1
INDEX_TABLESPACE		
LONG_TABLESPACE		
VOLATILE	No	No

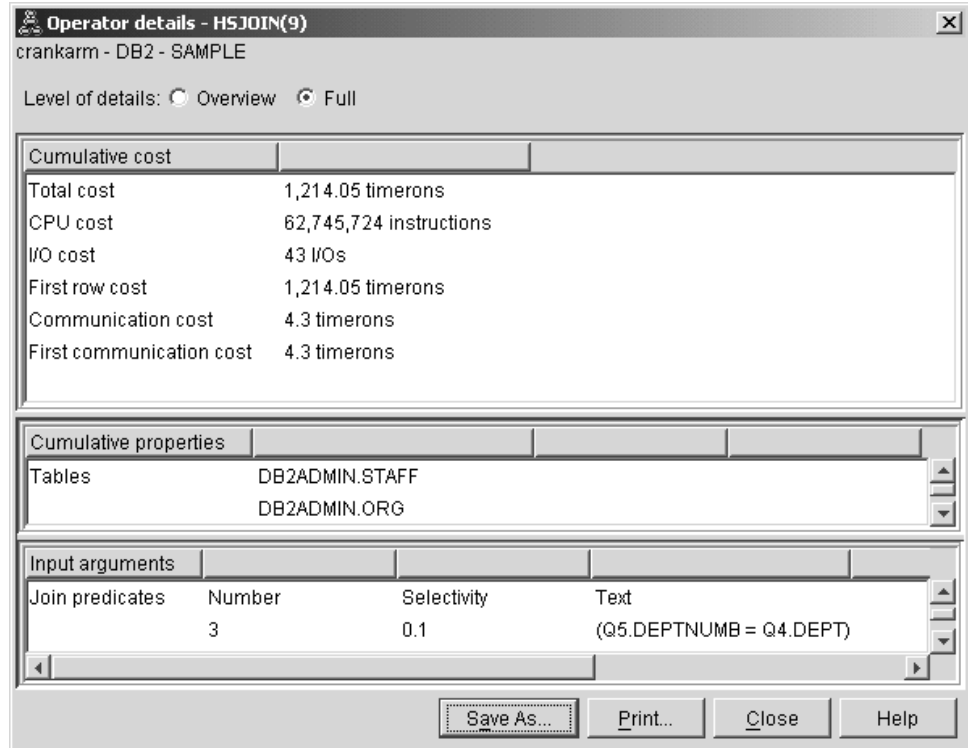
Reference Columns | Column Groups | Indexes | Save As... | Print... | Close | Help

2. 此存取計劃是否使用了最有效率的存取資料方法？

如同「查詢 1」，「查詢 2」中的存取計劃也會使用表格掃描 (TBSCAN 運算子)，而不使用索引掃描 (IXSCAN)。因為在查詢使用的直欄上沒有索引，所以即使存在現行統計值也不會執行索引掃描。增進查詢的方法之一，是提供最佳化工具用來結合表格之直欄 (即在結合述詞中使用的直欄) 上的索引。在此範例中，這是第一個合併掃描結合：HSJOIN (9)。



在 HSJOIN (9) 運算子的「運算子明細」視窗中，查看輸入引數下的結合述詞。在文字直欄下，列示了此結合運算中使用的直欄。在此範例中，這些直欄是 DEPTNUMB 及 DEPT。



### 3. 此存取計劃的效率如何？

依據最新統計值的存取計劃，總是會產生實際的預估成本 (以 timeron 為單位)。因為「查詢 1」中的預估成本是依據預設統計值得到的，所以無法比較兩個存取計劃圖形的成本來確定哪個更有效率。成本的高低並不相關。您必須比較基於實際統計值的存取計劃的成本，以取得有效的效率測量。

## 下一課的內容

前往查詢 3。

「查詢 3」檢查在 DEPTNUMB 及 DEPT 直欄上新增索引的效果。在結合述詞使用的直欄上新增索引可以增進效能。

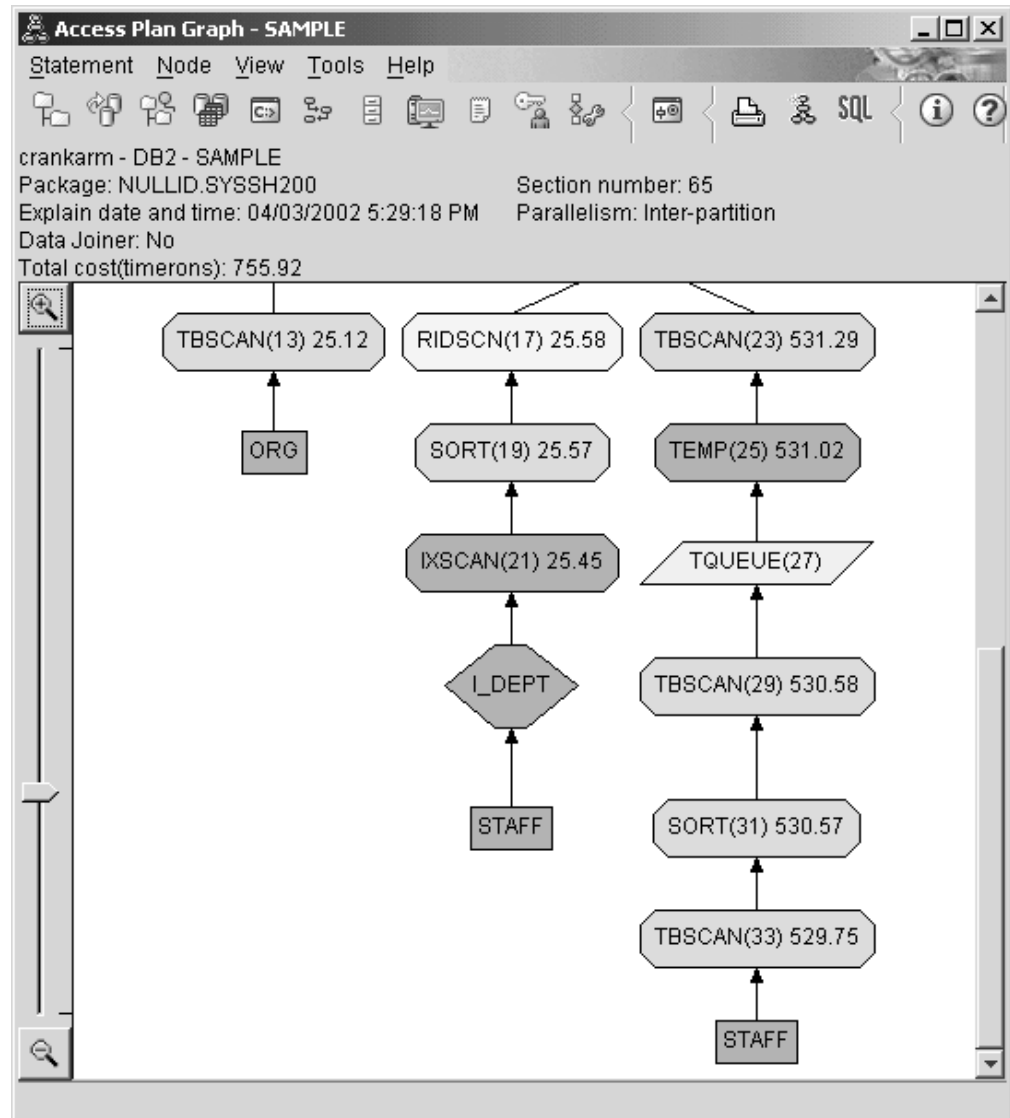
## 在分割資料庫環境中於用來結合查詢中之表格的直欄上建立索引

透過在 STAFF 表格的 DEPT 直欄上以及 ORG 表格的 DEPTNUMB 直欄上建立索引，此範例依據「查詢 2」中說明的存取計劃而建置。

**註：** 可以使用「設計顧問」來建立所建議的索引。

若要檢視此查詢 (查詢 3) 的存取計劃圖形：請在「解譯陳述式歷程」視窗中，按兩下標示為「查詢號碼 3. 開啓執行此陳述式的存取計畫圖形視窗」的項目。

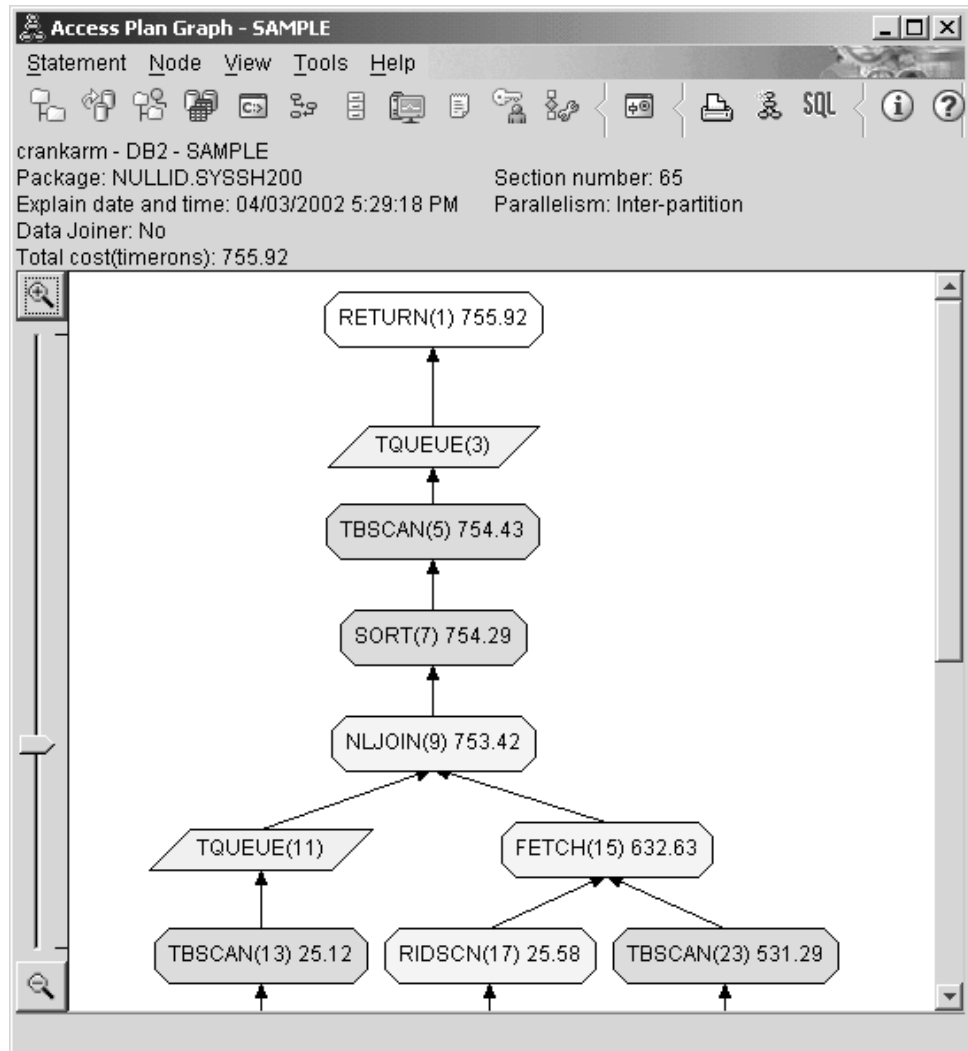
**註：** 即使已為 DEPTNUM 建立了索引，最佳化工具也不會使用它。



解答下列問題將協助您瞭解改進查詢的方式。

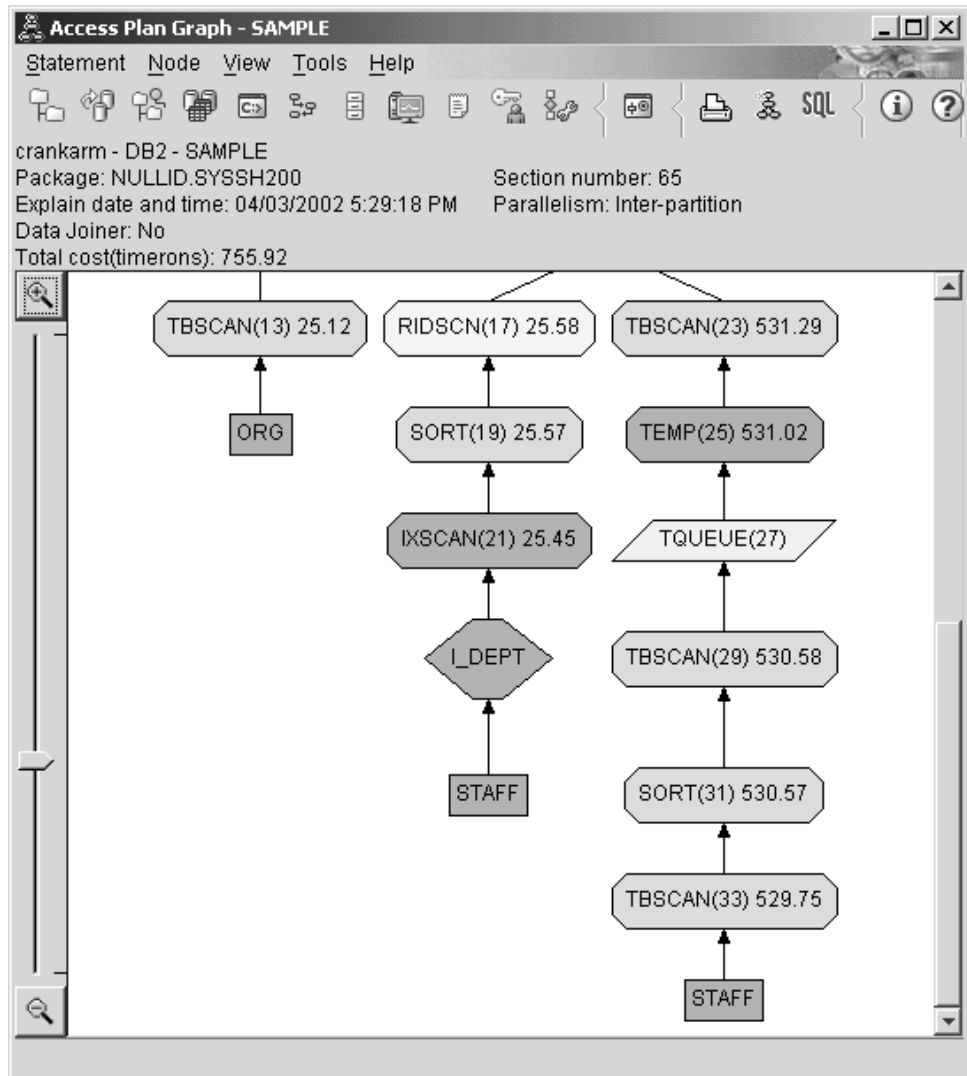
1. 使用索引後，存取計劃會有什麼變更？

在 STAFF 表格上新增了菱形節點 **I\_DEPT**。此節點代表在 DEPT 上建立的索引，同時表明最佳化工具是使用索引掃描，而不是表格掃描來決定要擷取的列。

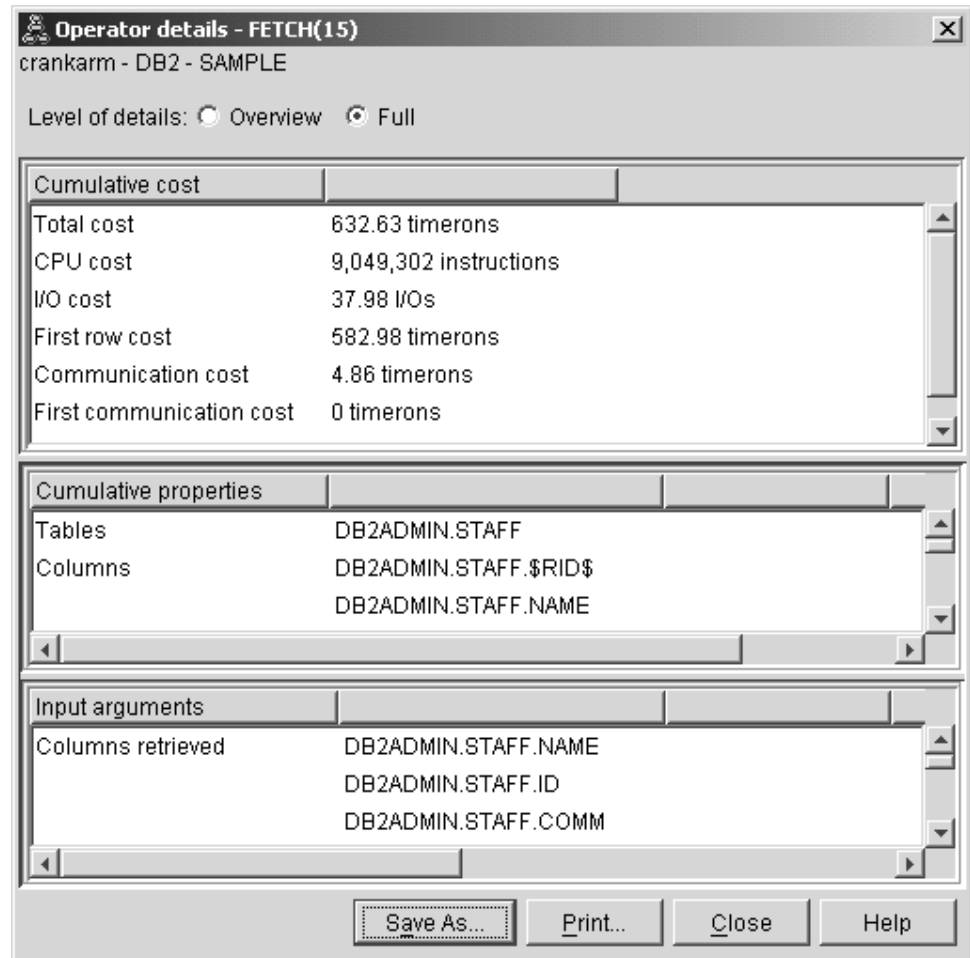


2. 此存取計劃是否使用了最有效率的存取資料方法？

此查詢的存取計劃顯示，在 **ORG** 表格的 **DEPTNUMB** 直欄上建立索引（產生 **FETCH (15)** 及 **IXSCAN (21)**）以及在 **STAFF** 表格的 **DEPT** 直欄上建立索引的效果。「查詢 2」沒有此索引；因此，該範例中使用表格掃描。



FETCH (15) 運算子的「運算子明細」視窗顯示此作業中使用的直欄。



計算得出的索引及提取總成本，比在先前存取計劃中使用之完整表格掃描的成本更低。

### 3. 此存取計劃的效率如何？

此存取計劃比前一個範例的存取計劃更有效率。累積成本已從「查詢 2」的大約 1,214 timeron 減少至「查詢 3」的大約 755 timeron。

## 下一課的內容

前往查詢 4。

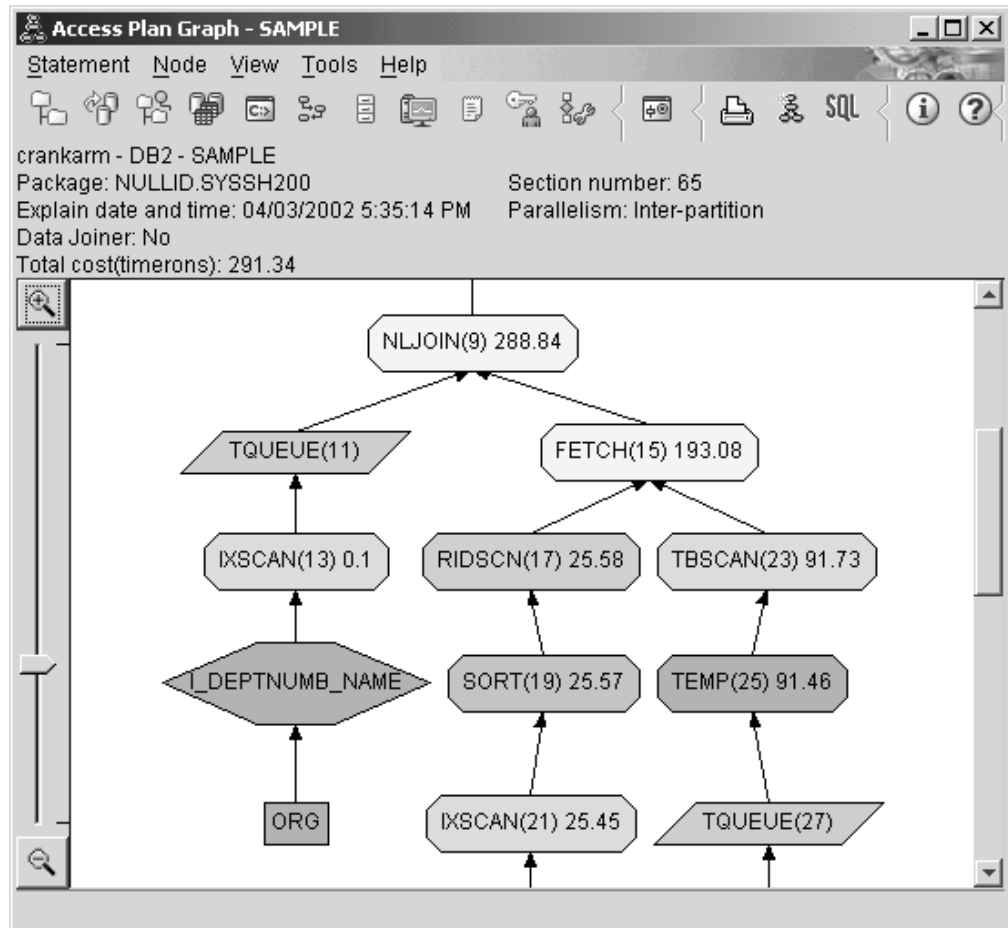
「查詢 4」將提取與索引掃描減少為不含提取的單一索引掃描。建立附加的索引可降低存取計劃的預估成本。

## 在分割資料庫環境中的表格直欄上建立附加的索引

透過在 STAFF 表格的 JOB 直欄上建立索引，並將 DEPTNAME 新增至 ORG 表格的現存索引，此範例建置於「查詢 3」中說明的存取計劃。(新增分隔的索引可能會導致額外存取。)

若要檢視此查詢 (查詢 4) 的存取計劃圖形：請在「解譯陳述式歷程」視窗中，按兩下標示為「查詢號碼 4. 開啓執行此陳述式的存取計畫圖形視窗」的項目。

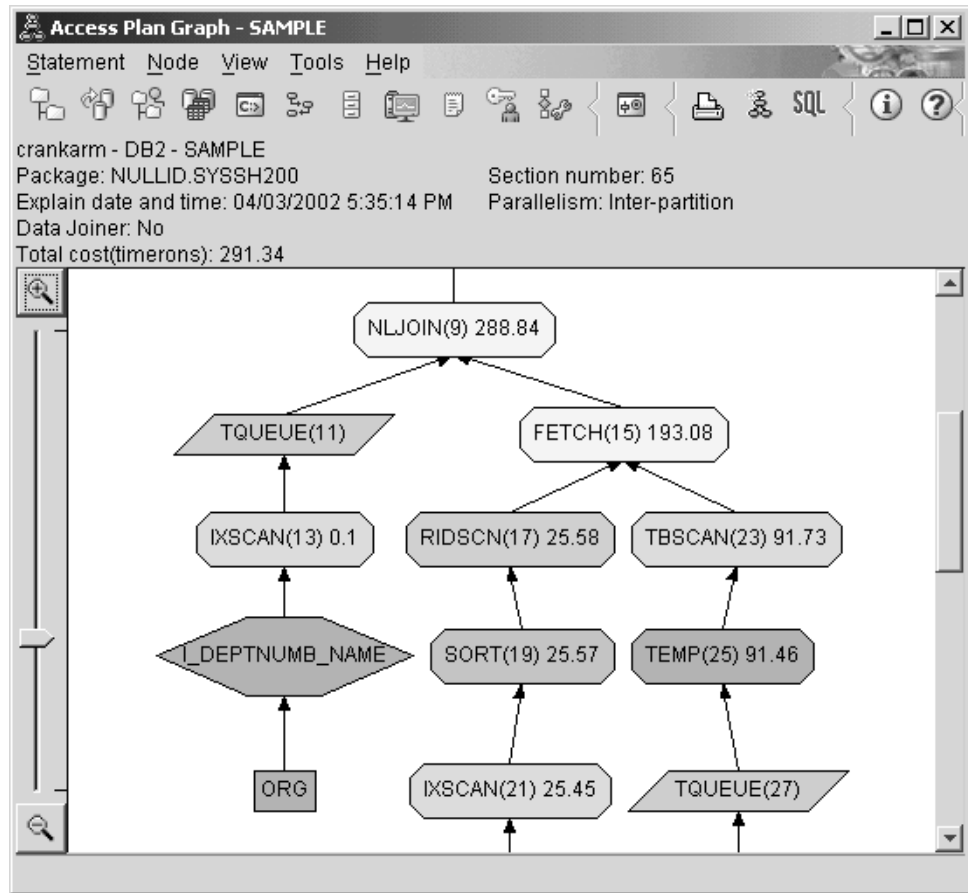




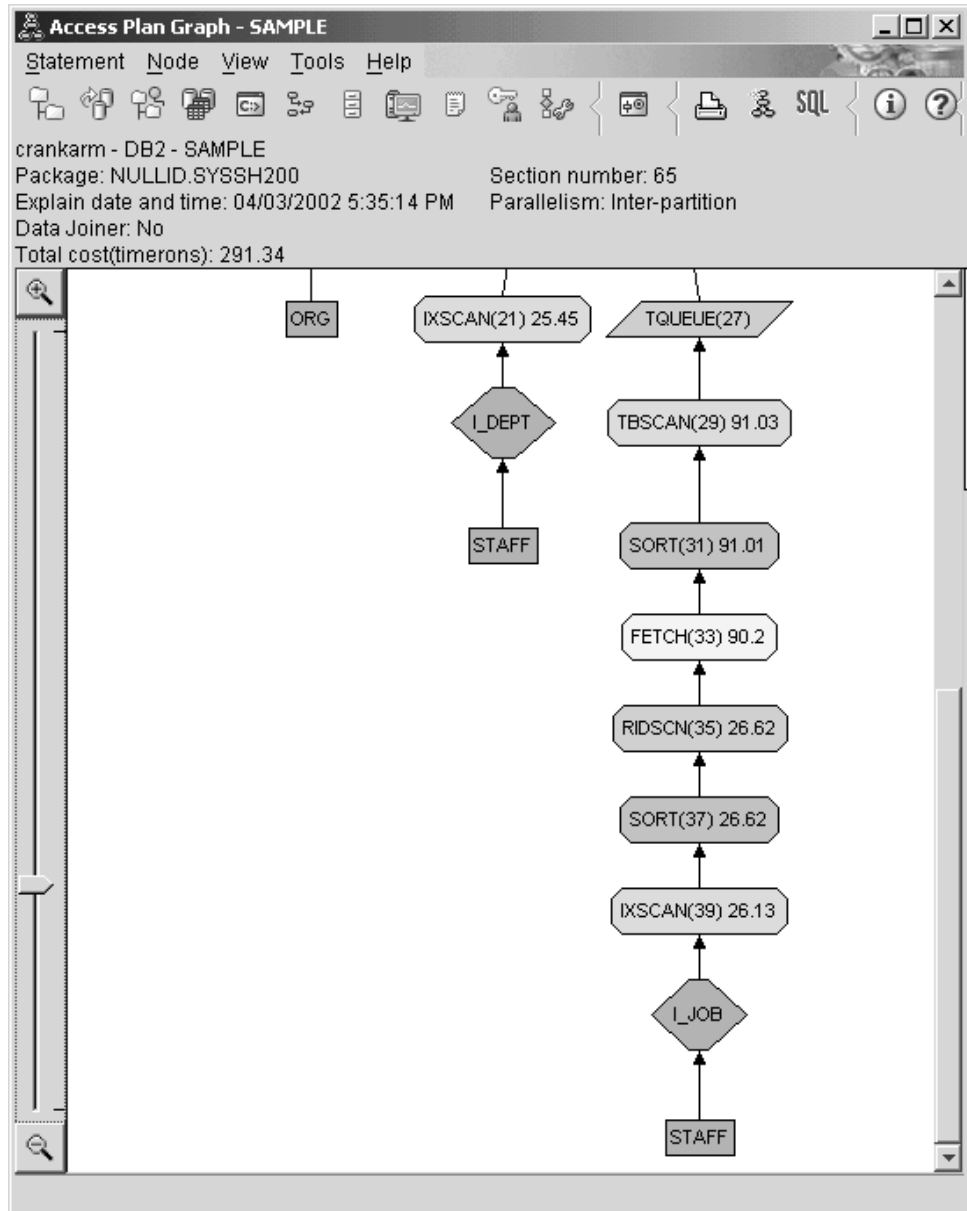
解答下列問題將協助您瞭解改進查詢的方式。

1. 建立附加的索引後，此程序計畫中有什麼變更？

在存取計劃圖形的中間部份，請注意 ORG 表格的先前表格掃描已變更為索引掃描，即 IXSCAN (7)。將 DEPTNAME 直欄新增至 ORG 表格上的索引，容許最佳化工具修正與表格掃描相關的存取。



在存取計劃圖形的底端部份，請注意 STAFF 表格的先前索引掃描及提取已變更為僅索引掃描 IXSCAN (39)。在 STAFF 表格上建立 JOB 索引，容許最佳化工具消除與提取相關的額外存取。



## 2. 此存取計劃的效率如何？

此存取計劃比前一個範例的存取計劃更節省成本。累積成本已從「查詢 3」的大約 753 timeron 減少至「查詢 4」的大約 288 timeron。

## 下一課的內容

增進您 SQL 或 XQuery 陳述式的效能。

請參閱 *DB2 資訊中心*，尋找您能夠用來增進效能的其他步驟。接著，您可回到 Visual Explain，以存取動作所產生的影響。



---

## 第 2 篇 參考資料



---

## 第 5 章 Visual Explain 運算子

運算子是當執行 SQL 或 XQuery 陳述式的存取計劃時，一個必須在資料上執行的動作，或是來自表格或索引的輸出。本節包括可出現在存取計劃圖形的運算子清單。

---

### CMPEXP 運算子

這個運算子僅適用於除錯模式。

運算子名稱：CMPEXP

代表：中間或最終結果所需的表示式計算。

---

### DELETE 運算子

此運算子代表從表格所刪除的橫列。

運算子名稱：DELETE

代表：從表格中刪除橫列。

這個運算子代表必需的運算。欲改善存取計劃成本，請專注在用來定義刪除橫列集的其他運算子 (如掃描及結合)。

效能建議：

- 如果您是從表格中刪除所有橫列，請考慮使用 DROP TABLE 陳述式或 LOAD REPLACE 指令。

---

### EISCAN 運算子

此運算子掃描使用者定義的索引，以產生較少量的列數。

運算子名稱：EISCAN

代表：掃描過程會根據使用者提供的範圍產生器函數來使用多重 start/stop 條件。

在存取基本表格 (以述詞為基礎) 之前，執行這個作業來縮小合格列集。

效能建議：

- 經過一段時間後，資料庫更新可能會使得索引變得片段化，而產生比預期需要還多的索引頁。這種情況可以經由捨棄然後重新建立索引，或是重組索引來更正。
- 如果不是現行統計值，請使用 runstats 指令來加以更新。

---

## FETCH

此運算子代表從表格所提取的直欄。

**運算子名稱：**FETCH

**代表：**從使用特定橫列 ID (RID) 的表格中提取直欄。

**效能建議：**

- 展開索引鍵以包含已提取的直欄，如此便不必存取資料頁。
- 尋找與提取作業有關的索引，並在它的節點上按兩下以顯示它的統計視窗。確定形成叢集的程度對索引是高的。
- 如果提取作業所引起的輸入/輸出 (I/O) 大於表格中的頁數，請增加緩衝區大小。
- 如果不是現行統計值，就請更新它們。

分位及常用統計值提供關於述詞選擇的資訊，決定何時選擇索引掃描來替代表格掃描。若要更新這些統計值，請在在表格上使用具有 **WITH DISTRIBUTION** 子句的 **runstats** 指令。

---

## FILTER 運算子

此運算子代表如何過濾器資料。

**運算子名稱：**FILTER

**代表：**殘留述詞的應用，以便依據述詞所提供的準則過濾資料。

**效能建議：**

- 請確定您使用的述詞僅擷取您所需的資料。例如，確定該述詞的選擇性值，代表您要傳回的表格部份。
- 確定最佳化類別至少為 3，以便最佳化工具使用結合，而不是子查詢。如果不可能，請嘗試用手寫方式重寫 SQL 查詢來消除子查詢。

---

## GENROW 運算子

最佳化工具使用此運算子來產生資料的橫列。

**運算子名稱：**GENROW

**代表：**不使用來自表格、索引或運算子的輸入而建立橫列表格的內建函數。

GENROW 能夠被最佳化工具用來建立資料橫列 (例如，對 INSERT 陳述式或對某些轉換為結合的 IN 列示)。

欲檢視 GENROW 函數所建立的表格之估計統計值，請在它的節點上按兩下。

---

## GRPBY 運算子

此運算子代表群組的橫列。

**運算子名稱：**GRPBY



**代表：**依據指定的直欄或函數的共同值，將橫列群組在一起。此作業對於產生值群組，或是計算設定函數而言是必需的。

如果未指定任何 **GROUP BY** 直欄，則在 **SELECT** 清單中有聚集函數時，仍可使用 **GRPBY** 運算子，指出當執行該聚集作業時，整個表格被視為單一群組。

**效能建議：**

- 這個運算子代表必需的運算。欲改善存取計劃成本，請專注在用來定義群組橫列集的其他運算子 (如掃描及結合)。
- 若要增進含有單一聚集函數，但沒有 **GROUP BY** 子句的 **SELECT** 陳述式的效能，請嘗試下列方式：
  - 對 **MIN(C)** 聚集函數而言，請在 **C** 上建立一個遞增的索引。
  - 對 **MAX(C)** 聚集函數而言，請在 **C** 上建立一個遞減的索引。

---

## HSJOIN 運算子

此運算子代表湊合表格中合格橫列的雜湊結合。

**運算子名稱：**HSJOIN

**代表：**雜湊結合可讓表格中的完整橫列雜湊以直接結合，而不必先排列表格內容的順序。

每當在 **FROM** 子句中參照多個表格時，即需要一個結合。每當有一個結合述詞，使來自兩個不同表格的直欄相等時，雜湊結合即有可能發生。結合述詞需要完全相同的資料類型。雜湊結合也可以從重寫的子查詢中發生，就像 **NLJOIN** 的情況。

雜湊結合不需要排列輸入表格的次序。執行結合的方法是掃描雜湊結合的內部表格，並藉由雜湊結合直欄值來產生查閱表格。然後它會讀取外部表格、雜湊結合直欄值，以及檢查為內部表格產生的查閱表格。

**效能建議：**

- 使用本端述詞 (亦即，參照一個表格的述詞) 來減少結合的橫列數。
- 增加排序資料堆的大小，以便它足夠容納記憶體中的雜湊查閱表格。
- 如果不是現行統計值，請使用 **runstats** 指令來更新它們。

---

## INSERT 運算子

此運算子代表插入表格的橫列。

**運算子名稱：**INSERT

**代表：**運算子代表必需的運算。欲改善存取計劃成本，請專注在用來定義插入橫列集的其他運算子 (如掃描及結合)。

---

## IXAND 運算子

此運算子代表多重索引掃描結果的 **ANDing**。

**運算子名稱：**IXAND

**代表：**使用「動態點陣圖」技術，多重索引掃描結果的 ANDing。此運算子容許多個索引引用 ANDed 述詞，以便將基本表格存取降至最低。

執行此運算子以處理下列作業：

- 在存取基本表格前先縮小橫列集。
- 將引用至多個索引的述詞 AND 一起。
- 將星形結合 (star joins) 中使用的半結合 (semijoins) 的結果 AND 一起。

**效能建議：**

- 經過一段時間後，資料庫更新可能會使得索引變得片段化，而產生比預期需要還多的索引頁。這種情況可以經由捨棄然後重新建立索引，或是重組索引來更正。
- 如果不是現行統計值，請使用 `runstats` 指令來加以更新。
- 一般說來，當僅有少數橫列合格時，索引掃描是最為有效的。欲估計合格列的數目，最佳化工具將使用可對述詞中所參照的直欄使用的統計值。如果某些值比其他值更常發生，則在 `runstats` 指令中使用 `WITH DISTRIBUTION` 子句來要求配送統計是相當重要的。經由使用非一致的配送統計，最佳化工具可以區分那些是最常發生的值，而那些又是不常發生的值。
- `IXAND` 可以充分利用單一直欄索引，因為在使用 `IXAND` 時，啟動及停止按鍵是相當重要的。
- 若是星形結合，針對事實表格與相關維度表格中最具選擇性的每一個直欄建立單一直欄索引。

---

## IXSCAN

此運算子代表掃描索引。

**運算子名稱：**IXSCAN

**代表：**掃描索引以產生較少的橫列 ID 串流。掃描可以使用選用性的啟動/停止條件，或是可以套用至可檢索的述詞 (其參照索引直欄)。

在存取基本表格 (以述詞為基礎) 之前，執行這個作業來縮小合格列 ID 集。

**效能建議：**

- 經過一段時間後，資料庫更新可能會使得索引變得片段化，而產生比預期需要還多的索引頁。這種情況可以經由捨棄然後重新建立索引，或是重組索引來更正。
- 當存取兩個或多個表格時，藉由在外部表格的結合直欄上提供一個索引，可使透過索引進行的內部表格存取更有效率。

關於索引的詳細指南，請參閱 `Visual Explain` 的線上說明。

- 如果不是現行統計值，請使用 `runstats` 指令來更新它們。
- 一般說來，當僅有少數橫列 ID 合格時，索引掃描是最為有效的。欲估計合格列 ID 的數目，最佳化工具將使用可用於述詞中所參照之直欄的統計值。如果某些值比其他值更常發生，則在 `runstats` 指令中使用 `WITH DISTRIBUTION` 子句來要求配送統計是相當重要的。經由使用非一致的配送統計，最佳化工具可以區分那些是最常發生的值，而那些又是不常發生的值。

---

## MSJOIN 運算子

此運算子代表合併結合。

**運算子名稱：**MSJOIN

**代表：**必須按結合述詞的次序來合併結合來自外部表格及內部表格的完整橫列。合併結合也稱為合併掃描結合或已排序的合併結合。

每當在 FROM 子句中參照多個表格時，即需要一個結合。每當有一個結合述詞，其來自兩個不同表格的直欄相等時，合併結合即有可能發生。它也能夠從重寫過的子查詢中產生。

合併結合需要在結合直欄上有依序的輸入，因為通常僅掃描表格一次。這種依序的輸入是經由存取索引或已排序的表格而取得的。

**效能建議：**

- 使用本端述詞 (亦即，參照一個表格的述詞) 來減少結合的橫列數。
- 如果不是現行統計值，請使用 `runstats` 指令來更新它們。

---

## NLJOIN 運算子

此運算子代表巢狀迴圈結合。

**運算子名稱：**NLJOIN

**代表：**針對外部表格的每一橫列，進行 (通常是索引掃描) 掃描內部表格一次的巢狀化迴圈結合。

每當在 FROM 子句中參照多個表格時，即需要一個結合。巢狀化迴圈結合不需要一個結合述詞，但如有一個，執行效果會更好。

巢狀化迴圈結合的執行方式有下列兩種：

- 對外部表格每一個已存取的橫列，掃描整個內部表格。
- 對外部表格每一個已存取的橫列，在內部表格上執行索引迴圈。

**效能建議：**

- 如果在內部表格的結合述詞直欄上有一個索引 (表格顯示在 NLJOIN 運算子右邊)，則巢狀化迴圈結合可能更有效率。請檢查一下，查看內部表格是否為 TBSCAN，而非 IXSCAN。如果它是，請考慮在它的結合直欄上新增一個索引。

另一種 (較不重要) 使結合更有效率的方法就是在外部表格的結合直欄上建立一個索引，以便外部表格可以進行排序。

- 如果不是現行統計值，請使用 `runstats` 指令來更新它們。

---

## PIPE 運算子

這個運算子僅適用於除錯模式。

**運算子名稱：**PIPE

**代表：**將橫列傳送給其他運算子，不對橫列做任何變更。

---

## RETURN 運算子

此運算子代表從查詢所傳回的資料。

**運算子名稱：**RETURN

**代表：**將資料從查詢傳回給使用者。這是存取計劃圖形中的最後運算子，並顯示存取計劃的總累積值及成本。

這個運算子代表必需的運算。

**效能建議：**

- 請確定您使用的述詞僅擷取您所需的資料。例如，確定該述詞的選擇性值，代表您要傳回的表格部份。

---

## RIDSCN 運算子

此運算子代表掃描的橫列 ID (RID) 的清單。

**運算子名稱：**RIDSCN

**代表：**掃描從一個以上索引中取得的橫列 ID (RID) 的清單。

當下列情況發生時，最佳化工具將考慮這個運算子：

- 述詞是透過 OR 關鍵字來連接，或有一個 IN 述詞。可以使用被稱為索引 ORing 的技術，結合來自同一表格上的多個索引存取的結果。
- 對單一索引存取使用列示預先提取是很好用的，因為在存取基本橫列之前先排序橫列，將使得 I/O 更有效率。

---

## RPD 運算子

此運算子從遠端資料來源擷取資料。

**運算子名稱：**RPD

**代表：**在聯合系統中，透過非關聯 Wrapper 程式從遠端資料來源擷取資料的運算子。

當最佳化工具包含不會由最佳化工具檢查的遠端計畫時，就會考慮這個運算子。RPD 運算子會將要求傳送到遠端非關聯資料來源，以擷取查詢結果。要求是由非關聯 Wrapper 程式使用受資料來源所支援的 API 所產生。

---

## SHIP 運算子

此運算子從遠端資料來源擷取資料。

**運算子名稱：** SHIP

**代表：**聯合系統中用來從遠端資料來源擷取資料的運算子。當最佳化工具包含不會由最佳化工具檢查的遠端計畫時，就會考慮這個運算子。SHIP 運算子將 SQL 或 XQuery SELECT 陳述式傳送至遠端資料來源，以擷取查詢結果。SELECT 陳述式可藉由資料來源支援的 SQL 或 XQuery dialect 產生，並且可包含資料來源容許的任何有效查詢。

---

## SORT 運算子

此運算子代表排序表格中的橫列。

**運算子名稱：** SORT

**代表：**依照其直欄中的一個以上的次序，來排序表格中的橫列，然後可以選用性消除重複的登錄。

當沒有滿足所要求的排序的索引存在時，或是當排序比索引掃描便宜時，將需要排序。一旦提取了所需的橫列，或是在進行結合或群組依據作業之前先排序資料，排序通常是最後執行的作業。

如果列數高，或無法透過管道輸送已排序的資料，則作業將需要成本較高建立的暫時表格。

**效能建議：**

- 考慮在排序直欄上新增一個索引。
- 請確定您使用的述詞僅擷取您所需的資料。例如，確定該述詞的選擇性值，代表您要傳回的表格部份。
- 檢查系統暫時表格空間的預先提取大小是否足夠，換言之，它未受 I/O 限制。(欲檢查這種情況，請選取**陳述式**->**顯示統計值**->**表格空間**。)
- 如果經常需要大型排序，請考慮增加下列配置參數的值：
  - 排序資料堆大小 (sortheap)。欲變更這個參數，請對「控制中心」中的資料庫按一下滑鼠右鍵，然後從它的蹦現功能表中選取**配置**。從開啓的筆記本中，選取「效能」標籤。
  - 排序資料堆臨界值 (sheapthres)。欲變更這個參數，請對「控制中心」中的資料庫實例按一下滑鼠右鍵，然後從它的蹦現功能表中選取**配置**。從開啓的筆記本中，選取「效能」標籤。
- 如果不是現行統計值，請使用 `runstats` 指令來更新它們。

---

## TBSCAN 運算子

此運算子代表表格掃描。

**運算子名稱：** TBSCAN

**代表：**藉由直接從資料頁讀取全部所需的資料，以擷取橫列的表格掃描 (相關掃描)。

當下列情況發生時，最佳化工具會選擇這種類型的掃描來替代索引掃描：

- 常見所要掃描的值範圍 (換言之，必須存取表格的大部份內容)
- 表格是小的
- 索引叢集是低的
- 索引不存在

**效能建議：**

- 如果表格是大的，且大多數表格橫列並未被存取，則索引掃描比表格掃描更有效率。若要增加最佳化工具，在這種情況中使用索引掃描的可能性，請考慮在有選取述詞的直欄上新增索引。
- 如果索引已存在，但尚未使用，請檢查在它的前導直欄中的每一欄是否有選取述詞。如果這些述詞真的存在，接著檢查叢集程度對索引是否為高的。(欲查看這個統計值，請開啓位在排序下的表格的「表格統計」視窗，然後選取它的索引按鈕，引出「索引統計」視窗。)
- 檢查表格空間的預先提取大小是否足夠，換言之，它不是已連結的 I/O。(欲檢查這種情況，請選取**陳述式**→**顯示統計值**→**表格空間**。)
- 如果不是現行統計值，請使用 `runstats` 指令來更新它們。

分位及常用統計值提供關於述詞選擇的資訊。例如，這些統計值會被用來決定在何種情況下選擇索引掃描代替表格掃描。若要更新這些值，請在表格上使用具有 `WITH DISTRIBUTION` 子句的 `runstats` 指令。

---

## TEMP 運算子

此運算子代表在暫存表格中的資料儲存體。

**運算子名稱：** TEMP

**代表：**將資料儲存到暫時表格中，以便另一個運算子能夠讀取它 (可能多次讀取)。如果在處理 SQL 或 XQuery 陳述式之前並未移除表格，則在處理之後，會移除它。

此運算子對於計算子查詢或儲存中間結果而言是必需的。在某些情況中 (如陳述式可更新時)，它可能是必要的。

---

## TQ 運算子

此運算子代表表格佇列。

**運算子名稱：** TQ

**代表：**一種表格佇列，當多個資料庫代理程式處理一個查詢時，用來將表格資料從一個資料庫代理程式傳給另一個資料庫代理程式。當有平行化作業時，會使用多個資料庫代理程式處理一個查詢。表格佇列類型為：

- **本端：**表格佇列是用來在單一節點內的資料庫代理程式之間傳遞資料。本端表格佇列是用於分割區內平行化。
- **非本端：**表格佇列是用來在不同節點內的資料庫代理程式之間傳送資料。

TQ 運算子有兩種類型：

- ATQ - 非同步 TQ 運算子
- XTQ - XML 聚集 TQ 運算子

ATQ 運算子會啓用子計畫的非同步執行。

XTQ 運算子是從資料庫分割區上所儲存的 XML 文件來建構 XML 順序的表格佇列。

例如，US\_ORDERS 是位於數個資料庫分割區上的已分割表格，而 US\_ORDERS.DETAILS 是 XML 直欄。若售出的產品總數超出 100，則下列 XQuery 會傳回所有訂單。

```
Xquery let $all_orders := db2-fn:xmlcolumn('US_ORDERS.DETAILS')
Xquery let $all_orders := db2-fn:xmlcolumn('US_ORDERS.DETAILS')
```

其中

```
sum($all_orders//product/qty) > 100
```

會傳回

```
$all_orders
```

針對 XQuery 陳述式，db2exfmt 指令會產生下列含有 XTQ 運算子的存取計劃輸出。在計劃輸出中，US\_ORDERS.DETAILS 直欄中所儲存的所有 XML 文件參照都會遞送至協調程式分割區並聚集至廣域順序，稍後廣域順序中的每個項目會再遞送回其原始分割區以進行瀏覽，而結果會一起聚集至新的輸出廣域順序。

```

      Rows
      RETURN
      ( 1)
      Cost
      I/O
      |
      1
      NLJOIN
      ( 2)
      98.171
      8
      /-+-\
      1      2000
      FILTER      XTQ
      ( 3)      ( 7)
      37.4289      60.7421
      1      7
      |      |
      1      0.5
      GRPBY      XSCAN
      ( 4)      ( 8)
      37.3755      57.2
      1      7
      |

```



```
      360
      DTQ
    (    5)
    33.7655
      1
      |
      180
    TBSCAN
    (    6)
    22.051
      1
      |
      180
TABLE: USER1
      US_ORDERS
```

---

## UNION 運算子

此運算子代表連接來自多個表格的橫列串流。

**運算子名稱：** UNION

**代表：** 運算子代表必需的運算。欲改善存取計劃成本，請專注在用來定義連接橫列集的其他運算子 (如掃描及結合)。

---

## UNIQUE 運算子

此運算子代表含有重複值的橫列。

**運算子名稱：** UNIQUE

**代表：** 消除對所指定的直欄具有重複值的橫列。

**效能建議：**

- 只有當唯一索引存在於適當的直欄上時，才不需要這個運算子。

關於索引的詳細指南，請參閱在 [Visual Explain](#) 線上說明的建立適合的索引。

---

## UPDATE 運算子

此運算子代表表格橫列中更新的資料。

**運算子名稱：** UPDATE

**代表：** 運算子代表必需的運算。欲改善存取計劃成本，請專注在用來定義更新橫列集的其他運算子 (如掃描及結合)。

---

## XANDOR 運算子

此運算子容許 ANDed 述詞套用至多個索引，以便將基礎表格存取降至最低。

**運算子名稱：** XANDOR

**代表：** 多個掃描結果的 XML 資料的索引 ANDing，用來從單一查詢中評估複式述詞。

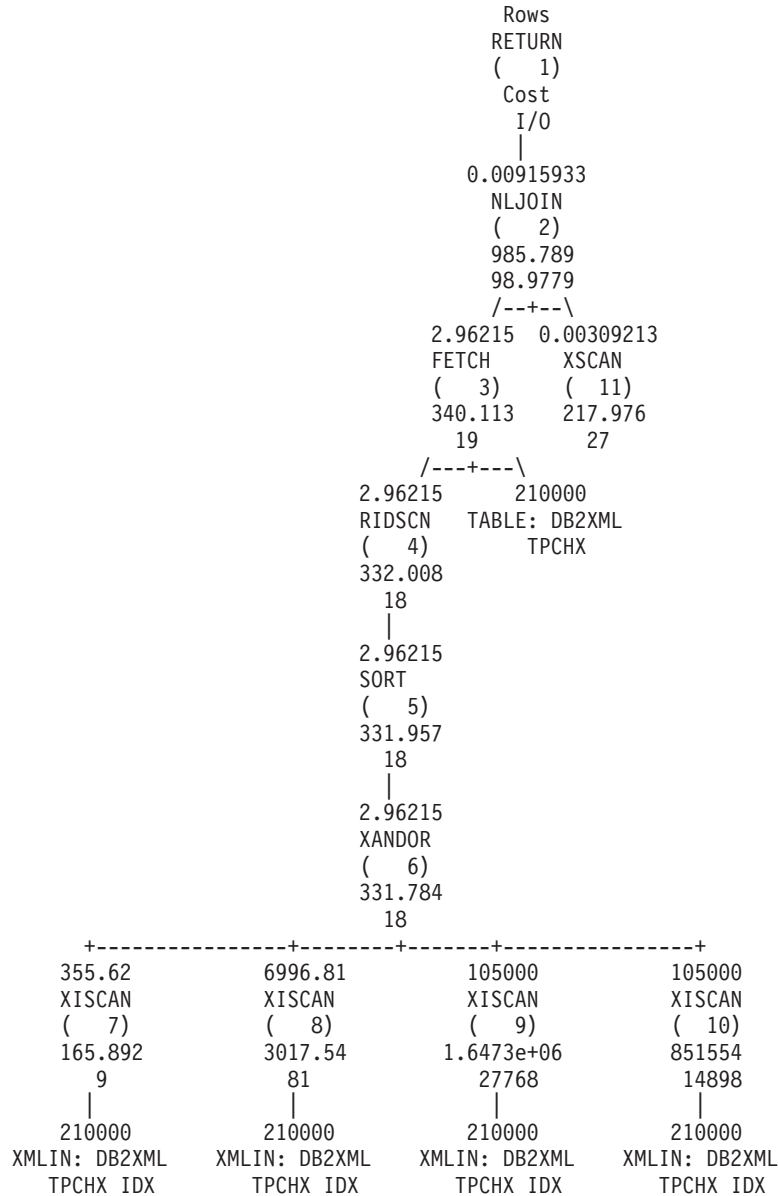
為了使用 XANDOR 運算子，必須滿足下列條件：



- 僅可使用相等述詞。
- 在索引查閱路徑中沒有萬用字元。
- 所有述詞都在相同的 XML 直欄上使用。

如果不符合任何一項條件，則會使用 IXAND 運算子。

db2exfmt 工具所顯示之運用多個 XANDORed XML 資料的索引 掃描的存取計畫應該如下所示：



每一個 XISCAN 運算子會執行索引掃描，並提供 XANDOR 運算子所需的合格 XML 節點 ID。XANDOR 運算子會套用 AND 及 OR 述詞，並針對查詢傳回滿足 XML 型樣的 XML 節點。

**效能建議：**

- 經過一段時間後，資料庫更新可能會使得索引變得片段化，而產生比預期需要還多的索引頁。這種情況可以藉由捨棄及重建索引，或重組索引來更正。

- 如果統計值不是現行統計值，那麼請使用 RUNSTATS 指令來更新。
- 一般說來，當僅有少數橫列合格時，索引掃描是最為有效的。欲估計合格列的數目，最佳化工具將使用可對述詞中所參照的直欄使用的統計值。如果某些值比其他值更常發生，則使用 RUNSTATS 指令搭配 WITH DISTRIBUTION 子句來要求配送統計值是相當重要的。經由使用非一致的配送統計，最佳化工具可以區分那些是最常發生的值，而那些又是不常發生的值。

## XISCAN 運算子

這個作業是針對單一查詢述詞來執行。

**運算子名稱：** XISCAN

**代表：**它的評估，會在存取基本表格之前，藉由範圍掃描所有相關連的XML 資料的索引，來縮小橫列 ID 及 XML 節點 ID 的合格傳回集。使用索引可以增進查詢效能，因為編譯器會決定是否及如何使用索引資訊來完成查詢。這通常會導致：

- 藉由文件排序節點及排除所有的複製。
- 提取包含合格文件的每一個表格橫列。
- 在 XML 文件上的 XSCAN 作業。

例如，若是您想要尋找所有列在 範例 XML 文件片段中，姓氏為 Murphy 者的名字，提取正確結果之有效的 XQuery 陳述式如下：

```
db2-fn:column("EMPLOYEE.XMLCOL")/emp//name[last="Murphy"]/first
```

假設您之前已經藉由下列的陳述式，對所有姓氏建立針對 XML 資料的索引：

```
CREATE INDEX empname on EMPLOYEE(XMLCOL)
GENERATE KEY USING XMLPATTERN '//name/last'
AS SQL VARCHAR(50)
```

此查詢編譯器能夠選擇 XISCAN 運算子來評估查詢，其將會接收到型樣：`/emp//name/last`、運算子 `"="` 及值 `"Murphy"`。此索引會協助快速尋找與姓氏 `"Murphy"` 有關聯的節點。db2exfmt 所輸出的結果計劃片段可能如下所示：

```

      Rows
      RETURN
      ( 1)
      Cost
      I/O
      |
      6454.4
      NLJOIN
      ( 2)
      1.53351e+06
      189180
      /---+\
      6996.81  0.922477
      FETCH   XSCAN
      ( 3)    ( 7)
      4091.76  218.587
      266      27
      /---+---\
      6996.81  210000
      RIDSCN  TABLE: DB2XML
      ( 4)    TX
      3609.39
      81
      |
```

```

6996.81
SORT
( 5)
3609.34
 81
 |
6996.81
XISCAN
( 6)
3017.54
 81
 |
210000
XMLIN: DB2XML
TX_IDX

```

**效能建議：**

- 經過一段時間後，資料庫更新可能會使得索引變得片段化，而產生比預期需要還多的索引頁。這種情況可以經由捨棄然後重新建立索引，或是重組索引來更正。
- 當存取兩個或多個表格時，藉由在外部表格的結合直欄上提供一個索引，可使透過索引進行的內部表格存取更有效率。
- 如果統計值不是現行統計值，那麼請使用 `RUNSTATS` 指令來更新。

---

## XSCAN 運算子

此運算子是用來導覽 XML 片段以評估 XPath 表示式，必要的話也會取出文件片段。

**運算子名稱：** XSCAN

**代表：**此運算子會處理由巢狀化迴圈結合運算子 (NLJOIN) 傳遞的節點參照。它在存取計畫中不是以直接輸入代表。

例如，考量下列的 XQuery 陳述式：

```
XQUERY for $i in db2-fn:xmlcolumn("MOVIES.XMLCOL")//actor return $i
```

此陳述式的存取計畫 (由 db2exfmt 公用程式提供) 顯示 XSCAN 運算子正處理由表格掃描在表格 TELIAZ.MOVIES 上，所擷取的文件節點參照。在此情況下的 XSCAN 運算子會傳回在 TELIAZ.MOVIES.XMLCOL 集合中所發現的 Actor 節點參照。

```

Rows
RETURN
( 1)
Cost
I/O
|
180
NLJOIN
( 2)
10137.9
1261
/ -+ \
180 1
TBSCAN XSCAN
( 3) ( 4)
21.931 56.2
1 7
|
180
TABLE: TELIAZ
MOVIES

```



---

## 第 6 章 Visual Explain 概念

本節包括 Visual Explain 概念的資訊。

---

### 存取計劃

解析可解譯的陳述式需要某些資料。存取計劃會指定存取這個資料的作業次序。

存取計劃能讓您檢視所選取表格、索引或直欄的統計值；運算子的內容；廣域資訊，如表格空間及函數統計值；以及與最佳化有關的配置參數。透過 Visual Explain，您可以用圖形方式檢視 SQL 或 XQuery 陳述式的存取計劃。

每當您編譯可解譯的 SQL 或 XQuery 陳述式時，最佳化工具即會產生一個存取計劃。這會發生在靜態陳述式準備/連結的時候，以及動態陳述式執行的時候。

您必須瞭解存取計劃是一個依據可用資訊而做出的估計值。最佳化工具會依據如下的資訊，做出估計值：

- 系統型錄表格中的統計值 (如果統計值不是最新的，請使用 RUNSTATS 指令，來更新它們。)
- 配置參數
- 連結選項
- 最佳查詢方式

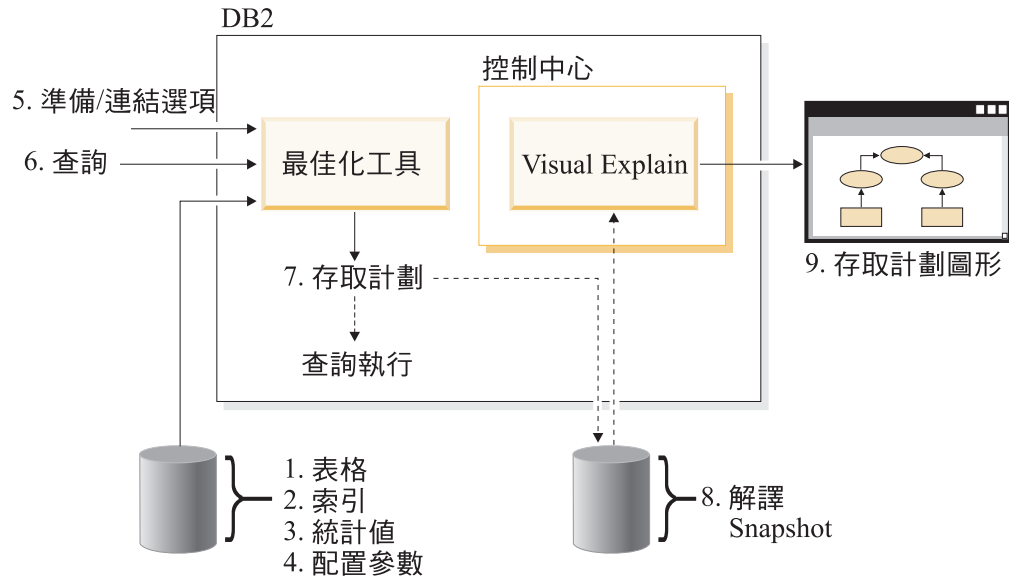
與存取計劃有關聯的成本資訊，是最佳化工具針對查詢之資源使用的最佳估計值。查詢的實際經歷時間可能會隨著資料庫管理程式範圍以外的因數 (如在同一時間執行其他應用程式的數目) 而有所變化。執行查詢時，可透過使用效能監視功能，來測量實際的使用時間。

---

### 存取計劃圖形

Visual Explain 使用一些來源的資訊來產生存取計劃圖形

如下圖例所顯示的，根據不同的輸入，最佳化工具會選擇存取計劃，而且 Visual Explain 會在存取計劃圖形中顯示它。圖形中的節點代表表格與索引，以及其上的每一項作業。節點之間的鏈結代表資料流程。



## 存取計劃圖形節點

存取計劃圖形是由顯示節點的樹狀結構所組成的。

這些節點代表：

- 表格，顯示為矩形
- 索引，顯示為菱形
- 運算子，顯示為八邊形 (8 個邊)。 TQ 運算子，顯示為平行四邊形
- 表格函數，顯示為六邊形 (6 個邊)。

## 叢集

隨著時間的流逝，更新可能會使得資料頁上的橫列變更位置，來降低索引及資料頁之間存在的叢集程度。

就所選擇的索引來重組表格將重新造成資料的叢集。叢集索引對具有範圍述詞的直欄最有用，因為它容許對基本表格中的資料，進行較佳的依序存取。如此將造成較少的頁提取，因為類似值均位於同一資料頁上。

一般說來，表格的索引中，僅有一個可具有高的叢集程度。

欲檢查索引的叢集程度，請在它的節點上按兩下，顯示「索引統計」視窗。叢集比例或叢集因數值均會顯示在這個視窗中。如果值是低的，請考慮重組表格的資料。

## 儲存器

配置區即是資料的實際儲存體位置。

它與表格空間有關聯，而且可以是檔案或目錄，或是裝置。儲存器是依照順序來編號的，開始於 0。

---

## 成本

在存取計劃的環境定義中，成本是執行陳述式的存取計劃 (或陳述式的元素) 時所需的預估總資源用量。

成本是從 CPU 成本 (以指令數表示) 及 I/O (以探查數及頁傳送數表示) 組合中衍生出來的。

成本的單位為 *timeron*。一個 *timeron* 不直接等於任何實際流逝的時間，而是對資料庫管理程式在執行同一查詢的兩個規劃時所需的資源 (成本)，作出大略的相對預估值。

存取計劃圖形的每一個運算子節點中所顯示的成本即是累積成本，從開始執行存取計劃時開始算起，直到並包括執行該特殊運算子為止。它不會反映如系統上的工作量或將資料橫列傳回給使用者的成本等因數。

---

## 游標區塊傳輸

游標區塊傳輸是一種經由讓資料庫管理程式在單一作業中擷取橫列區塊，來減少額外執行時間的技術。

當這些橫列被處理時，它們將儲存在 DB2 用戶端的快取記憶體中。當應用程式發出 OPEN CURSOR 要求時，即會配置快取記憶體，而在關閉游標時，即會取消配置。當所有橫列已被處理時，則會擷取另一個橫列區塊。

在 PREP 或 BIND 指令上使用 BLOCKING 選項，以及下列參數，指定游標區塊傳輸的類型：

### UNAMBIG

那些以 FOR READ ONLY 子句指定的游標，便會以區塊傳輸。

那些未以 FOR READ ONLY 或 FOR UPDATE 子句 (非不明確及唯讀) 宣告的游標，將會以區塊傳輸。不會以區塊傳輸不明確游標。

**ALL** 那些以 FOR READ ONLY 子句指定或未指定為 FOR UPDATE 的游標，便會以區塊傳輸。

**NO** 不會對任何游標進行區塊傳輸。

對於唯讀游標及不明確游標的定義，請參閱 DECLARE CURSOR 陳述式。

---

## 資料庫管理的表格空間

資料庫含有兩種類型的表格空間：資料庫管理的空間 (DMS) 及系統管理的空間 (SMS)。

DMS 表格空間是由資料庫管理程式來管理的，且會被設計及調整來符合它的需求。

DMS 表格空間定義包括資料庫資料將以 DMS 表格空間格式存入其中的檔案 (裝置) 列示。

您可以新增預先配置的檔案 (或裝置) 給現有的 DMS 表格空間，以便增加它的儲存體容量。資料庫管理程式會自動重新平衡屬於該表格空間的所有儲存器中的現有資料。

DMS 及 SMS 表格空間可以並存在同一資料庫中。

---

## 動態 SQL 或 XQuery

動態 SQL 或 XQuery 陳述式為在程式執行時，於應用程式內準備及執行的陳述式。

在動態 SQL 或 XQuery 中，請使用以下的任一方式：

- 您使用 CLI 或 CLP，以互動方式發出 SQL 或 XQuery 陳述式。
- SQL 或 XQuery 來源包含在內含於應用程式的主機語言變數中。

當資料庫管理程式執行動態 SQL 或 XQuery 陳述式時，它會建立一個以現行型錄統計值及配置參數為基礎的存取計劃。這個存取計劃可以從執行一個陳述式應用程式變更為執行下一個陳述式應用程式。

動態 SQL 或 XQuery 的替代方案為靜態 SQL 或 XQuery。

---

## 解譯 Snapshot

透過 Visual Explain，您可以檢查解譯 Snapshot 的內容。解譯 Snapshot 是在解譯 SQL 陳述式時所收集到的壓縮資訊。

它會作為二進位大型物件 (BLOB)，儲存在 EXPLAIN\_STATEMENT 表格中，並含有下列資訊：

- 存取計劃的內部表示式，包括它的運算子及所存取的表格與索引。
- 最佳化工具所使用的決策準則，包括資料庫物件的統計值及每一個作業的累積成本。

如果您想要顯示 SQL 陳述式的存取計劃的圖形表示法，則需要解譯 Snapshot。確定是否已建立解譯 Snapshot 的步驟如下：

1. 解譯表格必須存在於資料庫管理程式中，以儲存解譯 Snapshot。關於如何建立這些表格的資訊，請參閱線上說明中的「建立解譯表格」。
2. 針對含有靜態 SQL 或 XQuery 陳述式的資料包，當您連結或準備資料包時，將 EXPLSNAP 選項設定為 ALL 或 YES。您將得到資料包中每一個可解譯 SQL 陳述式的解譯 Snapshot。如需相關資訊，請參閱 BIND 及 PREP 指令。
3. 對動態 SQL 陳述式而言，當您連結發出它們的應用程式時，將 EXPLSNAP 選項設定為 ALL，或是在您以交談方式發出它們之前，將 CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT 特別暫存器設定為 YES 或 EXPLAIN。如需相關資訊，請參閱 CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT 特別暫存器及 SET CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT 陳述式。

---

## 可解譯的陳述式

可解譯的陳述式即是可對其執行解譯作業的 SQL 或 XQuery 陳述式。

可解譯 SQL 或 XQuery 陳述式為：

- DELETE
- INSERT
- MERGE
- REFRESH TABLE
- SELECT



- SET INTEGRITY
- UPDATE
- VALUES

---

## 解譯陳述式

解譯陳述式是已對其執行解譯作業的 SQL 或 XQuery 陳述式。

「解譯陳述式」會顯示在「解譯陳述式歷程」視窗中。

---

## 運算元

運算元是作業將在其上執行的實體。

例如，表格或索引即是不同運算子 (如 TBSCAN 及 IXSCAN) 的運算元。

---

## 運算子

運算子是當執行 SQL 或 XQuery 陳述式的存取計劃時，一個必須在資料上執行的動作，或是來自表格或索引的輸出。

下列運算子可以出現在存取計劃圖形中：

### **DELETE**

從表格中刪除橫列。

### **EISCAN**

掃描使用者定義的索引，以產生較少量的列數。

### **FETCH**

從使用特定記錄 ID 的表格中提取直欄。

### **FILTER**

透過對資料引用一個或多個述詞，來過濾該資料。

### **GENROW**

產生橫列表格。

### **GRPBY**

依指定的直欄或函數，將橫列群組在一起，以及計算設定函數。

### **HSJOIN**

表示雜湊結合，其中一或數個表格會雜湊在結合直欄上。

### **INSERT**

將橫列插入表格中。

### **IXAND**

AND 會將來自兩個或多個索引掃描中的橫列 ID (RID) 合在一起。

### **IXSCAN**

以可選用的啟動/停止條件，來掃描表格的索引，以產生有排序的橫列串流。

### **MSJOIN**

代表合併結合，其中外部及內部表格必須按結合述詞的次序。

**NLJOIN**

代表一個存取內部表格一次，取得外部表格的每一橫列的巢狀化迴圈結合。

**RETURN**

代表從查詢傳回至使用者的資料。

**RIDSCN**

掃描從一個或多個索引中取得的橫列 ID (RID) 的清單。

**RPD (遠端下推)**

遠端計畫的運算子。它與第 8 版的 SHIP 運算子非常類似 (前版中的 RQUERY 運算子)，不同之處在於它不包含 SQL 或 XQuery 陳述式。

**SHIP** 從遠端資料庫來源擷取資料。在聯合系統中使用。

**SORT** 按照所指定的直欄的次序來排序橫列，以及選用性地消除重複的登錄。

**TBSCAN**

透過直接從資料頁中讀取全部所需的資料來擷取橫列。

**TEMP** 將資料儲存在暫時表格中，以便再次讀取它 (可能多次讀取)。

**TQ** 在資料庫代理程式之間傳送表格資料。

**UNION**

連接來自多個表格的橫列串流。

**UNIQUE**

對指定的直欄消除具有重複值的橫列。

**UPDATE**

更新表格中的橫列。

**XISCAN**

掃描 XML 表格的索引。

**XSCAN**

導覽XML 文件節點子目錄樹。

**XANDOR**

容許 ANDed 及 ORed 述詞套用至 XML 索引。

---

## 最佳化工具

最佳化工具是針對 DML SQL 陳述式選擇存取計畫的 SQL 編譯器元件。

它是經由將許多替代的存取計畫的執行成本製成模型，然後選擇一個具有最低估計成本的存取計畫，來做到這一點。

---

## 資料包

資料包即是一個儲存在資料庫中的物件，它包含在處理與應用程式的來源檔有關聯的 SQL 陳述式時所需的資訊。

建立資料包的方式有下列兩種：

- 以 PREP 指令前置編譯來源檔
- 以 BIND 指令連結前置編譯器所產生的連結檔。

---

## 述詞

述詞即是搜尋條件中的元素，用來表示或暗示比較作業。述詞是包含在 WHERE 或 HAVING 為首的子句中。

例如，在下列的 SQL 陳述式中，

```
SELECT * FROM SAMPLE
  WHERE NAME = 'SMITH' AND
  DEPT = 895 AND YEARS > 5
```

下列為述詞：NAME = 'SMITH'; DEPT = 895; 及 YEARS > 5。

述詞會落入下列其中一個種類中，其排列順序從最有效率到最沒有效率：

1. 啟動及停止索引掃描的條件方括弧 (縮小)。(這些條件也稱之為範圍限制述詞。)
2. 索引頁 (亦即所謂的索引搜尋引數) 述詞可依據索引來計算，因為包括在述詞內的直欄是索引鍵的一部份。
3. 資料頁 (亦即所謂的資料搜尋引數) 述詞不能依據索引來計算，但是當橫列仍在緩衝區中時，便可以計算它們。
4. 殘留述詞一般需要超出基本表格存取的 I/O，而且在從緩衝區頁中複製資料後，必須引用它們。它們包括含有子查詢的述詞，或那些讀取儲存在與表格分開的檔案中的 LONG VARCHAR 或 LOB 資料的述詞。

在設計述詞的時候，您應該以可能最高的選擇性為目標，以便傳回最少的橫列。

下列的述詞類型是最有效率且最常使用的類型：

- 合併結合所需的簡單等式結合述詞。它的格式為 table1.column = table2.column，且容許兩個不同表格中的直欄相等，以便表格能夠結合在一起。
- 僅適用於一個表格的本端述詞。

---

## 查詢最佳化類別

最佳查詢方式是一組適用於編譯查詢的查詢重寫規則及最佳化技術。

主要的最佳查詢方式為：

- 1 有限制的最佳化。當記憶體及處理資源受到嚴重限制時，此方式相當有用。大略等於版本 1 所提供的最佳化。
- 2 較小最佳化。指定高於第 1 版的最佳化層次，但比層次 3 及以上版本含有明顯、較少的最佳化成本。
- 3 中等最佳化。非常符合 DB2 for z/OS® 的查詢最佳化特性。
- 5 正常最佳化。建議對使用簡單交易及複雜查詢的混合環境使用它。
- 7 正常最佳化。除了不會減少複式動態查詢的查詢最佳化數量之外，它與查詢最佳化 5 基本上是相同的。

其他僅在特殊情況下使用的最佳查詢方式包括：

- 0 最小最佳化。僅在需要少許最佳化或不需要最佳化時才使用它 (換言之，適用於在索引完善的表格做非常簡單的查詢)。

- 9 最大最佳化。使用相當大的記憶體及處理資源。僅在類別 5 不足時才使用它 (換言之，在類別 5 無法處理非常複雜及需要長時間執行的查詢時，即可引用此方式)。

一般說來，針對預計以長時間來執行的查詢與靜態查詢而言，請使用較高的最佳化類別，而對於動態提交或僅需執行幾次的簡單查詢而言，請使用較低的最佳化類別。

若要設定動態 SQL 或 XQuery 陳述式的查詢最佳化，請在指令行處理器中輸入下列指令：

```
SET CURRENT QUERY OPTIMIZATION = n;
```

其中 'n' 是您要的最佳查詢方式。

若要設定靜態 SQL 或 XQuery 陳述式的查詢最佳化，請在 BIND 或 PREP 指令上使用 QUERYOPT 選項。

---

## 解譯 XML 運算子的 XML 文件片段範例

此範例 XML 文件片段可用於解譯 XML 運算子 XSCAN、XISCAN 及 XANDOR 的討論。

```
<emp id='12345' salary='60000'>
  <name>
    <first>William</first>
    <last>Murphy</last>
  </name>
  <spouse>
    <name>
      <first>Cecilia</first>
      <last>Murphy</last>
    </name>
  </spouse>
  <dept id='K55'>
    Finance
  </dept>
</emp>
<emp id='12345' salary='40000'>
  <name>
    <first>Patricio</first>
    <last>Murphy</last>
  </name>
  <dept id='A15'>
    Sales
  </dept>
</emp>
<emp id='12346' salary='70000'>
  <name>
    <first>Victoria</first>
    <last>Zubiri</last>
  </name>
  <dept id='B11'>
    Marketing
  </dept>
</emp>
```

---

## 述詞選擇

選擇表示任何橫列將滿足述詞的可能性(換言之，為真)。

例如，在具有 1,000,000 列的表格上作業的述詞之選擇值為 0.01 (1%)，表示述詞將傳回大約 10,000 列 (1,000,000 的 1%)，以及捨棄 990,000 列。

高選擇述詞 (具有選擇 0.10 或更少者) 是必要的。如此的述詞將傳回較少的橫列讓運算子處理，因而可滿足查詢所需的 CPU 及 I/O 就比較少。

**範例：**假定您具有 1,000,000 橫列的表格，且原始查詢含有一個需要額外排序步驟的 'ORDER BY' 子句。若是選擇的述詞是 0.01，則系統必須在預估的 10,000 列上執行排序。如果，選擇的述詞是較少用的 0.50，系統將必須在預估的 500,000 列上執行排序，就會需要更多的 CPU 及 I/O 時間。

---

## 星形結合

在事實表格 (大型集中表格) 已結合為兩個以上的維度表格 (含事實表格中之直欄值說明的小型表格) 時，會將一組結合視為星形結合。

星形結合的組成主要分成三個部份：

- 半結合
- 半結合結果的 Index ANDing
- 完成半結合。

它顯示兩個或數個提供 第 49 頁的『IXAND 運算子』運算子的結合。

半結合是一種特殊形式的結合，結合的結果只是內部表格的「橫列 ID」，而非結合內部及外部表格直欄。

星形結合是使用「半結合」，將「橫列 ID」提供給「Index ANDing」運算子。「Index ANDing」運算子會累積各種結合的過濾結果。「Index ANDing」運算子的輸出會補充「Index ORing」運算子，像是排序「橫列 ID」，以及排除任何從滿足「Index ORing」運算子之結合所產生的重複橫列。然後使用 Fetch 運算子提取事實表格中的橫列。最後，縮減後的事實表格會結合到所有維度表格，來完成結合。

**效能建議：**

- 請為每一個維度表格結合建立事實表格的索引。
- 確定排序資料堆臨界值夠高，足夠配置「Index ANDing」運算子的位元過濾。對星形結合而言，這大概需要 12MB 或 3000 4K 個頁面。對分割區內平行化而言，是從與共用排序資料堆相同之共用記憶體區段中配置位元過濾，同時，是藉由 *sortheap* 資料庫配置參數及 *sheapthres\_shr* 資料庫配置參數連結。
- 針對維度表格引用過濾述詞。如果不是現行統計值，請使用 `runstats` 指令來加以更新。

---

## 靜態 SQL 或 XQuery

靜態 SQL 或 XQuery 陳述式是內嵌在應用程式中。在可以執行應用程式之前，所有這些內含的陳述式必須先經過前置編譯並連結至資料包中。

若要在靜態 SQL 中執行 XQuery 表示式，請使用 XMLQUERY 函數。

當資料庫管理程式編譯這些陳述式時，它會對每一個在前置編譯及連結陳述式時，以型錄統計值及配置參數為基礎的陳述式，建立存取計劃。

當執行應用程式時，恆會使用這些存取計劃；在重新連結資料包之前並不會變更這些存取計劃。

靜態 SQL 或 XQuery 的替代方案為動態 SQL 或 XQuery。

---

## 系統管理的表格空間

資料庫含有兩種類型的表格空間：系統管理的空間 (SMS) 及資料庫管理的空間 (DMS)。

SMS 表格空間是由作業系統來管理，這個作業系統會將資料庫資料儲存在建立表格空間時所指定的空間內。表格空間定義包括儲存此資料的一個或多個目錄路徑的清單。

檔案系統負責媒體儲存體的配置與管理。

SMS 及 DMS 表格空間可以並存在同一個資料庫中。

---

## 表格空間

如果您將非常大的資料庫分割成個別管理的組件，稱為表格空間，則可以更容易地管理這些資料庫表格空間可讓您將資料的位置指定到特殊邏輯裝置或其中的組件。

例如，在建立一個表格時，您可以指定具有長或大型物件 (LOB) 資料的索引或長直欄與表格資料的其餘部份分開。

可將表格空間分佈在一個或多個實體儲存體裝置 (配置區) 以便增加效能。不過，建議您表格空間內的所有裝置或配置區都應該具有類似的效能特性。

可用下列兩種不同方式來管理表格空間：以系統管理的空間 (SMS)，或以資料庫管理的空間 (DMS)。

---

## Visual Explain

Visual Explain 可讓您以圖形方式檢視解譯 SQL 或 XQuery 陳述式的存取計劃。您可以使用圖形上的資訊來調整查詢，以獲得較佳的效能。

**重要：** 在 9.7 版中已棄用透過「控制中心」工具存取 Visual Explain，並可能於未來版本中移除。如需相關資訊，請參閱 9.7 版的新增功能書中的「已棄用控制中心工具及 DB2 管理伺服器 (DAS)」主題。未棄用透過 IBM Data Studio 工具集存取 Visual Explain 功能。

您可使用 Visual Explain 來：

- 檢視最佳化時所用的統計。然後可將這些統計與目前的型錄統計作一比較，如此可協助您判斷重新連結資料包是否可改善效能。
- 判斷索引是否可用於存取表格。如果未使用索引，則 Visual Explain 可協助您判斷哪些直欄較適合編入索引。
- 藉由比較某查詢存取計劃圖形的前後版本，來檢視執行各種調整方法的效果。
- 取得存取計劃中每一個作業的相關資訊，包括總預估成本和擷取的橫列數 (列數)。

存取計劃圖形顯示下列各項的明細：

- 表格 (及其相關直欄) 和索引
- 運算子 (例如表格掃描、排序和結合)

- 表格空間和函數。

**註:** 請注意，無法從指令行來呼叫 Visual Explain，只能從「控制中心」的各種資料庫物件來呼叫。

**若要啓動 Visual Explain，請執行下列步驟：**

- 從「控制中心」，在資料庫名稱上按一下滑鼠右鍵，並且選取**顯示解譯陳述式歷程**或**解譯查詢**。
- 從「指令編輯器」，在「互動式」頁面或 Script 頁面上執行可解譯的陳述式。
- 從 Query Patroller，請從「受管理查詢內容」筆記本或「歷史查詢內容」筆記本上，按一下**顯示存取計劃**。





---

## 第 7 章 Visual Explain 作業

本節包括也能以 Visual Explain 來執行的相關作業清單。



---

### 使用指令編輯器建立存取計劃


使用「指令編輯器」產生、編輯、執行及操作 SQL 與 XQuery 陳述式、IMS™ 指令及 DB2 指令。

您也可以用「指令編輯器」來使用結果輸出，並檢視解譯 SQL 陳述式存取計劃的圖形表示法。您可以在 DB2 資料庫 (Linux® 及 Windows® 版、z/OS 及 OS/390® 系統及子系統版，以及 IMSplexes 版) 上，執行指令及 SQL 陳述式。

若要使用「指令編輯器」建立存取計劃，請執行下列步驟：

1. 開啓「指令編輯器」：若要開啓獨立式的「指令編輯器」，請選取**開始→程式集→IBM DB2→指令行工具→指令編輯器**。
2. 選取「互動式」或 Script 標籤，並執行下列動作：
  - a. 連接至資料庫。(在文字區鍵入連接指令並從「互動式」或 Script 功能表選取**執行** (視您在步驟 2 所選取的頁面而定)，或按一下  圖示，或按 **Ctrl+Enter** 鍵來執行指令。)
  - b. 若要在不執行陳述式的狀態下建立存取計劃，請在文字區中鍵入可解譯的陳述式，並從「互動式」或 Script 功能表中選取**建立存取計劃**，或者按一下  圖示。存取計劃圖形會顯示在「存取計劃」頁面上。

您也可以從現存的 Script 選取可解譯的陳述式。

3. 若要建立存取計劃並執行陳述式，請執行下列步驟：
  - a. 從「互動式」或 Script 功能表選取**選項**。「指令中心選項」筆記本會開啓。按一下「存取計劃」標籤。選取**自動產生存取計劃**勾選框。
  - b. 在文字區中鍵入可解譯的陳述式或選取現存的陳述式。從「互動式」或 Script 功能表選取**執行**，或按一下  圖示。結果會顯示在「結果」頁面。若要檢視所產生的存取計劃，請按一下「存取計劃」標籤。

---

### 檢視存取計畫的圖形表示法

使用「存取計劃圖形」視窗，檢視解譯的 SQL 或 XQuery 陳述式的存取計畫圖形表示法。

圖形中的節點代表表格與索引，以及其上的每一項作業。節點之間的鏈結代表資料流程。

#### 作業

- 使用「陳述式」功能表列印圖形、動態解譯 SQL 或 XQuery 陳述式、檢視文字或最佳化文字，或檢視最佳化參數或統計值。

- 使用「節點」功能表檢視節點的詳細資料或統計值，或在每一個 運算子上取得附加的說明。
- 使用「檢視」功能表變更圖形設定或查看圖形的概觀。特別適用於大型圖形。

您可以從這個視窗中檢視關於下列物件的詳細資料：

- 表格空間及表格空間統計
- 函數及函數統計
- 運算子
- 分割的資料庫
- 運算元
  - 直欄配送統計
  - 索引及索引統計
  - 頁提取配對統計
  - 直欄群組
  - 參照直欄、參照直欄群組及參照直欄統計
  - 表格函數統計及表格統計

若要開啓「存取計劃圖形」視窗，請使用下列其中一種方法：

1. 開啓「解譯陳述式」或「解譯陳述式歷程」視窗。選取**陳述式->顯示存取計劃**。「存取計劃圖形」視窗即會開啓。
2. 從「解譯陳述式」或「解譯陳述式歷程」視窗，呼叫**解譯查詢**。會為動態解譯開啓「解譯查詢」陳述式視窗，以顯示其結果。

### 讀取「存取計劃圖形」視窗的內容

#### 視窗的上方

「存取計劃圖形」視窗的頂端區域，會識別出要在圖形上顯示的存取計劃陳述式。

這部分的視窗也會顯示：

- 陳述式的解譯日期、時間、資料包名稱及版本。
- 是否在建立陳述式時啓用了「聯合」函數。
- 總預估成本。
- 解譯此陳述式之系統的平行化類型。可以是下列其中一種類型：
  - 無
  - 分割區內平行化
  - 分割區間平行化
  - 完整平行化 (分割區內及分割區間)

#### 圖形

圖形中的節點代表運算元 (表格、索引或表格函數) 及在其上執行的運算子。若要檢視節點的詳細統計資訊，請在上面按兩下。

若要更詳細檢視圖形中顯示的資訊，請上下拖曳縮放滑動框。

浮點數值會以科學記號表示法呈現。

#### 疑難排解要訣

- 使用 LONGDATACOMPAT 時，擷取存取計劃
- Visual Explain 對新舊版次的支援

---

## 檢視先前解譯的查詢陳述式的歷程

使用「解譯陳述式歷程」視窗，檢視選取的資料庫先前解譯的 SQL 或 XQuery 陳述式的歷程。

每一個項目都是彼此相關聯的解譯陳述式：

- 資料包中的靜態 SQL 或 XQuery 陳述式
- 動態 SQL 或 XQuery 陳述式。

#### 作業

- 使用「陳述式」功能表檢視存取計劃的圖形表示法、動態解譯查詢陳述式、檢視查詢陳述式的文字，或變更/移除查詢陳述式。
- 使用「檢視」功能表或次要工具列上的圖示來排序、過濾或自訂可解譯的陳述式。您也可以使用此功能表中的選項儲存視窗的內容。

若要開啓「解譯陳述式歷程」視窗，請執行下列其中一項：

- 從「控制中心」展開物件樹狀結構並找到「資料庫」資料夾，接著展開資料夾並找到您要的資料庫，然後執行下列其中一項：
  - 在資料庫上按一下滑鼠右鍵，然後從蹦現功能表中選取**顯示解譯陳述式歷程**，或選取**已選取→顯示解譯陳述式歷程**。
  - 高亮度標示資料庫並選取**已選取→顯示解譯陳述式歷程**。
- 從「控制中心」展開物件樹狀結構，直到出現「資料包」資料夾（位於「應用程式物件」資料夾之下）。然後：
  - 按一下「資料包」資料夾。所有存在的資料包物件都顯示在右邊的視窗中。
  - 在您要的資料包上按一下滑鼠右鍵，然後從蹦現功能表中選取**顯示解譯陳述式歷程**；或高亮度標示資料包並選取**已選取→顯示解譯陳述式歷程**；或按兩下資料包。
- 從「可解譯的陳述式」視窗，選取 **陳述式→顯示解譯陳述式歷程**。

如果在「可解譯的陳述式」視窗中選取了陳述式，「解譯陳述式歷程」視窗會顯示與選取的 SQL 陳述式相關的所有解譯陳述式。

如果沒有選取陳述式，「解譯陳述式歷程」視窗中會顯示與含有可解譯的陳述式之資料包相關的所有解譯陳述式。

「解譯陳述式歷程」視窗不一定會包含解譯陳述式，視解譯表格是否存在而定。

#### 讀取「解譯陳述式歷程」視窗的內容

視窗中的直欄會提供下列已解譯的查詢陳述式的相關資訊：

##### 資料包名稱

資料包的名稱，為下列兩種之一：

- 包含 SQL 或 XQuery 陳述式 (針對靜態查詢)
- 發出的 SQL 或 XQuery 陳述式 (針對動態查詢)。

**資料包建立者**

建立資料包的使用者 ID。

**資料包版本**

資料包的版本號碼。

**解譯 Snapshot**

陳述是否已為 SQL 或 XQuery 陳述式建立解譯 Snapshot。(如果未建立，您便無法檢視陳述式的存取計劃圖形。)

**最新連結**

如果資料包內含有陳述式，此欄位會指出陳述式是否與最新連結的資料包相關。

**動態解譯**

陳述解譯的查詢陳述式是否為動態。(如果不是，就是資料包中的靜態 SQL 或 XQuery 陳述式。)

**解譯日期**

此為對陳述式執行解譯作業的日期。

**解譯時間**

此為對陳述式執行解譯作業的時間。

**總成本** 陳述式的預估總成本 (以 timeron 計)。**陳述式號碼**

應用程式的原始檔模組中的 SQL 或 XQuery 陳述式的行號。

**區段編號**

與 SQL 或 XQuery 陳述式相關的資料包中的區段編號。

**查詢號碼**

與陳述式相關聯的查詢號碼。

**查詢標籤**

與陳述式相關聯的查詢標籤。

**查詢文字**

原始 SQL 或 XQuery 陳述式的前 100 個字元。(在視窗的底端使用捲動軸來捲動它。)若要檢視完整的 SQL 或 XQuery 陳述式，請選取陳述式->顯示查詢文字。

**備註**

所有與陳述式相關聯的備註。(例如，對靜態查詢陳述式來說，與包含陳述式之資料包相關聯的備註。)

**疑難排解要訣**

- 第 78 頁的『使用 LONGDATACOMPAT 時，擷取存取計劃』
- 第 79 頁的『Visual Explain 對新舊版次的支援』

---

**檢視資料包的可解譯的陳述式**

使用「可解譯的陳述式」視窗，檢視選取的資料包的可解譯查詢陳述式。

如果為陳述式建立了解譯 Snapshot，您就可以使用此清單來檢視關於陳述式的其他資訊 (例如其總成本及其存取計劃的圖形視圖)。

### 作業

- 使用「陳述式」功能表檢視先前解譯的 SQL 或 XQuery 陳述式的歷程、檢視存取計劃的圖形表示法、動態解譯查詢陳述式及檢視查詢陳述式的文字。
- 使用「檢視」功能表或次要工具列上的圖示來排序、過濾或自訂可解譯的陳述式。您也可以使用此功能表中的選項儲存視窗的內容。

若要開啓「可解譯的陳述式」視窗，請執行下列動作：

- 從「控制中心」展開物件樹狀結構，直到出現「資料包」資料夾 (位於「應用程式物件」資料夾之下)。
- 按一下「資料包」資料夾。所有現存的資料包物件都顯示在視窗右邊的窗格中。
- 執行下列其中一項：
  - 用滑鼠右鍵按一下您想要的資料包，並從蹦現功能表選擇**顯示可解譯的陳述式**。
  - 高亮度標示資料包並選取**已選取→顯示可解譯的陳述式**。
  - 按兩下資料包。

### 讀取「可解譯的陳述式」視窗的內容

視窗中的直欄會提供下列關於 SQL 或 XQuery 陳述式的資訊：

#### 陳述式號碼

應用程式的原始檔模組中的 SQL 或 XQuery 陳述式的行號。若為靜態查詢，此號碼對應於 SYSCAT.STATEMENTS 表格中的 STMTNO 直欄。

#### 區段編號

與 SQL 或 XQuery 陳述式相關的資料包中的區段編號。

#### 解譯 Snapshot

陳述式是否已為 SQL 或 XQuery 陳述式建立解譯 Snapshot。(如果未建立，您便無法檢視陳述式的存取計劃圖形。)

**總成本** 傳回選取的 SQL 或 XQuery 陳述式的查詢結果預估總成本(以 timeron 計)。(只有當包含陳述式的資料包在先前已解譯時，才可使用。)

#### 查詢文字

前 100 個查詢陳述式的字元。(在視窗的底端使用捲動軸來捲動它。)若要檢視完整的 SQL 或 XQuery 陳述式，請選取**陳述式→顯示查詢文字**。

#### 疑難排解要訣

- 第 78 頁的『使用 LONGDATACOMPAT 時，擷取存取計劃』
- 第 79 頁的『Visual Explain 對新舊版次的支援』

---

## 建立索引的準則

建立適當的索引，可讓最佳化工具為那些案例選擇比表格掃描更有效的索引掃描。

建立索引的部份指南包括：

- 在所有引用主要鍵與唯一索引之處定義它們。
- 在查詢用來結合表格的任一直欄上建立索引 (結合述詞)。

- 在您將從中定期搜尋特定值的任一直欄上建立索引。
- 在通常用於 ORDER BY 子句的直欄上建立索引。
- 請確定您使用的述詞僅擷取您所需的資料。例如，確定述詞選擇性值，代表您要傳回的表格部份。
- 建立多個直欄的索引時，索引的第一個直欄應當是查詢中述詞最常使用的直欄。
- 請確定索引導致的磁碟與更新維護的額外負荷不會太高。

---

## 過期的存取計劃

如果您的存取計劃不是最新的，就必須先更新統計值；然後再重新連結資料包。

**症狀** STATS\_TIME 橫列表示尚未更新統計值。

### 可能原因

最佳化工具已使用預設值。(預設值會與關鍵字 "default" 一起顯示。) 此狀況會導致過期的存取計劃。

**動作** 建議您使用 runstats 指令來更新統計值；然後重新連結資料包。

---

## 使用 LONGDATACOMPAT 時，擷取存取計劃

如果在使用 LONGDATACOMPAT 時無法擷取存取計劃，請建立資料庫別名然後再試一次。

### 症狀

無法使用 Visual Explain 顯示解譯陳述式歷程或存取計劃。

### 可能原因

如果將 db2cli.ini 檔中的 LONGDATACOMPAT 的值設為 1，就能夠產生 Visual Explain 存取計劃，但無法擷取。

### 動作

為了避開此問題，可以為 LONGDATACOMPAT 設為 0 的資料庫建立資料庫別名。例如：

```
DB2 UPDATE CLI CFG FOR SECTION db-alias-name USING LONGDATACOMPAT 0
```

若要檢查 CLI 配置值，可以使用下列指令：

```
GET CLI CONFIGURATION [AT GLOBAL LEVEL] [FOR SECTION section-name]
```

例如，資料庫名稱為 sample：

```
GET CLI CONFIGURATION FOR SECTION sample
```

---

## 使用 RUNSTATS

最佳化工具使用來自資料庫的型錄表格，以取得資料庫、資料庫中的資料數量以及其他性質的相關資訊，並使用此資訊來選擇存取資料的最佳方式。

如果無法使用現行統計值，那麼最佳化工具可能會根據不正確的預設統計值來選擇一個低效的存取計劃。



特別建議您使用 `runstats` 指令，以便在表格與索引中收集現行統計值，尤其是從最後一次執行 `runstats` 指令之後，發生了重要更新活動或已建立新的索引。這為最佳化工具提供最精確的資訊，以決定最佳的存取計劃。

更新您的表格之後，請務必使用 `runstats`；否則，最佳化工具可能會將該表格視為空白表格。如果「運算子明細」視窗中的列數等於零，則此問題是顯而易見的。在這種情況下，請完成表格更新、重新執行 `runstats` 指令，並重新建立受影響表格的解譯 `Snapshot`。

**備註：**

- 在查詢可能存取的所有表格與索引上使用 `runstats`。
- 分位與常用統計值決定不均衡配送資料的時間。若要更新這些值，請在表格上使用具有 `WITH DISTRIBUTION` 子句的 `runstats`。
- 除統計值之外，其他因數（例如合格橫列的次序、表格大小以及緩衝池大小）可能也會影響選取存取計劃的方式。
- 執行 `runstats` 指令或變更配置參數之後，應當重新連結應用程式（並選用性地重新解譯它們的陳述式）。

`runstats` 指令（可以從 `CLP` 提示輸入）可以提供不同的統計值層次，如下列語法中所示：

**基本統計值**

表格： `RUNSTATS ON TABLE 表格名稱`

索引： `RUNSTATS ON TABLE 表格名稱 FOR INDEXES ALL`

表格及索引：

`RUNSTATS ON TABLE 表格名稱 AND INDEXES ALL`

**加強統計值**

表格： `RUNSTATS ON TABLE 表格名稱 WITH DISTRIBUTION`

索引： `RUNSTATS ON TABLE 表格名稱 FOR DETAILED INDEXES ALL`

表格及索引：

`RUNSTATS ON TABLE 表格名稱 WITH DISTRIBUTION AND DETAILED INDEXES ALL`

**註：** 在上述每一個指令中，表格名稱必須與綱目名稱一樣完整。

---

## Visual Explain 對新舊版次的支援

第 9 版所產生的 `Snapshot` 與第 8 版所產生的不同。

如果您在執行中的 `Visual Explain` 第 9 版用戶端存取第 8 版的資料庫，`Visual Explain` 也能夠處理第 8 版的 `Snapshot`。`Visual Explain` 支援與較早版本之間的相容性。

然而，如果您在執行中的 `Visual Explain` 第 8 版用戶端存取第 9 版的資料庫，當其嘗試剖析第 9 版的資料時，`Visual Explain` 會傳回錯誤。`Visual Explain` 不支援新版相容，因為第 9 版所產生的 `Snapshot` 與由第 8 版所產生的不同。





---

### 第 3 篇 附錄與後記



---

## 附錄 A. DB2 技術資訊概觀

您可以透過下列工具及方法來取得 DB2 技術資訊：

- DB2 資訊中心
  - 主題 (作業、概念及參考主題)
  - 「DB2 工具」的說明
  - 範例程式
  - 指導教學
- DB2 書籍
  - PDF 檔 (可下載)
  - PDF 檔 (從 DB2 PDF DVD)
  - 出版品
- 指令行說明
  - 指令說明
  - 訊息說明

**註：**「DB2 資訊中心」主題的更新頻率高於 PDF 或印刷書籍。若要取得最新資訊，請在文件一更新時就安裝它們，或造訪「DB2 資訊中心」(ibm.com)。

您可以在 [ibm.com](http://www.ibm.com) 上線上存取其他 DB2 技術資訊，如 TechNotes、白皮書及 IBM Redbooks® 出版品。請存取 DB2 Information Management software 檔案庫網站 (<http://www.ibm.com/software/data/sw-library/>)。

### 文件意見調查

我們非常重視您對 DB2 文件的意見。如果有任何如何改進 DB2 文件的建議，請以電子郵件傳送至 [db2docs@ca.ibm.com](mailto:db2docs@ca.ibm.com)。DB2 文件團隊會閱讀您的所有意見，但不會直接回應。請提供特定範例的可能位置，讓我們可以更充分的瞭解您的問題。如果要對特定的主題或說明檔提供意見，請加上主題標題及 URL。

請勿使用這個電子郵件位址來聯絡「DB2 客戶支援中心」。如果有文件未解決的 DB2 技術問題，請連絡當地 IBM 服務中心以取得協助。

---

### 印刷書籍或 PDF 格式的 DB2 技術叢書

下面各表說明可從 IBM Publications Center [www.ibm.com/shop/publications/order](http://www.ibm.com/shop/publications/order) 取得 DB2 圖書庫。PDF 格式的 DB2 9.7 版 英文版和翻譯版本手冊可以從 [www.ibm.com/support/docview.wss?rs=71&uid=swg2700947](http://www.ibm.com/support/docview.wss?rs=71&uid=swg2700947) 下載。

有些書籍雖然表格指出有印刷本，但可能在您的國家或地區無法提供。

每次更新手冊時，書號即會增加。請確定您閱讀的是最新版本的手冊，列示如下。

註：「DB2 資訊中心」的更新頻率高於 PDF 或印刷書籍。

表 1. DB2 技術資訊

名稱	書號	有印刷本	前次更新
<i>Administrative API Reference</i>	SC27-2435-00	是	2009 年 8 月
<i>Administrative Routines and Views</i>	SC27-2436-00	否	2009 年 8 月
<i>Call Level Interface Guide and Reference , Volume 1</i>	SC27-2437-00	是	2009 年 8 月
<i>Call Level Interface Guide and Reference , Volume 2</i>	SC27-2438-00	是	2009 年 8 月
<i>Command Reference</i>	SC27-2439-00	是	2009 年 8 月
<i>Data Movement Utilities Guide and Reference</i>	SC27-2440-00	是	2009 年 8 月
<i>Data Recovery and High Availability Guide and Reference</i>	SC27-2441-00	是	2009 年 8 月
<i>Database Administration Concepts and Configuration Reference</i>	SC27-2442-00	是	2009 年 8 月
<i>Database Monitoring Guide and Reference</i>	SC27-2458-00	是	2009 年 8 月
<i>Database Security Guide</i>	SC27-2443-00	是	2009 年 8 月
<i>DB2 Text Search Guide</i>	SC27-2459-00	是	2009 年 8 月
<i>Developing ADO.NET and OLE DB Applications</i>	SC27-2444-00	是	2009 年 8 月
<i>Developing Embedded SQL Applications</i>	SC27-2445-00	是	2009 年 8 月
<i>Developing Java Applications</i>	SC27-2446-00	是	2009 年 8 月
<i>Developing Perl, PHP, Python, and Ruby on Rails Applications</i>	SC27-2447-00	否	2009 年 8 月
<i>Developing User-defined Routines (SQL and External)</i>	SC27-2448-00	是	2009 年 8 月
<i>Getting Started with Database Application Development</i>	GI11-9410-00	是	2009 年 8 月
<i>Linux 及 Windows 上 DB2 安裝及管理入門</i>	GI13-0694-00	是	2009 年 8 月
<i>Globalization Guide</i>	SC27-2449-00	是	2009 年 8 月
<i>安裝 DB2 伺服器</i>	GC40-2454-00	是	2009 年 8 月
<i>安裝 IBM Data Server Clients</i>	GC40-2455-00	否	2009 年 8 月

表 1. DB2 技術資訊 (繼續)

名稱	書號	有印刷本	前次更新
訊息參考手冊第一冊	SC40-2460-00	否	2009 年 8 月
訊息參考手冊第二冊	SC40-2461-00	否	2009 年 8 月
<i>Net Search Extender Administration and User's Guide</i>	SC27-2469-00	否	2009 年 8 月
<i>Partitioning and Clustering Guide</i>	SC27-2453-00	是	2009 年 8 月
<i>pureXML Guide</i>	SC27-2465-00	是	2009 年 8 月
<i>Query Patroller Administration and User's Guide</i>	SC27-2467-00	否	2009 年 8 月
<i>Spatial Extender and Geodetic Data Management Feature User's Guide and Reference</i>	SC27-2468-00	否	2009 年 8 月
<i>SQL Procedural Languages: Application Enablement and Support</i>	SC27-2470-00	是	2009 年 8 月
<i>SQL Reference , Volume 1</i>	SC27-2456-00	是	2009 年 8 月
<i>SQL Reference , Volume 2</i>	SC27-2457-00	是	2009 年 8 月
<i>Troubleshooting and Tuning Database Performance</i>	SC27-2461-00	是	2009 年 8 月
升級至 DB2 9.7 版	SC40-2453-00	是	2009 年 8 月
<i>Visual Explain 指導教學</i>	SC40-2462-00	否	2009 年 8 月
DB2 9.7 版的新增功能	SC40-2459-00	是	2009 年 8 月
<i>Workload Manager Guide and Reference</i>	SC27-2464-00	是	2009 年 8 月
<i>XQuery Reference</i>	SC27-2466-00	否	2009 年 8 月

表 2. DB2 Connect - 特定的技術資訊

名稱	書號	有印刷本	前次更新
安裝及配置 DB2 Connect Personal Edition	SC40-2456-00	是	2009 年 8 月
安裝及配置 DB2 Connect 伺服器	SC40-2458-00	是	2009 年 8 月
DB2 Connect 使用手冊	SC40-2457-00	是	2009 年 8 月

表 3. Information Integration 技術資訊

名稱	書號	有印刷本	前次更新
Information Integration: Administration Guide for Federated Systems	SC19-1020-02	是	2009 年 8 月
Information Integration: ASNCLP Program Reference for Replication and Event Publishing	SC19-1018-04	是	2009 年 8 月
Information Integration: Configuration Guide for Federated Data Sources	SC19-1034-02	否	2009 年 8 月
Information Integration: SQL Replication Guide and Reference	SC19-1030-02	是	2009 年 8 月
Information Integration: Introduction to Replication and Event Publishing	GC19-1028-02	是	2009 年 8 月

## 訂購 DB2 印刷書籍

如果您需要訂購 DB2 印刷書籍，許多國家或地區的网站均有提供線上訂購服務，但並非所有國家或地區的网站皆是如此。您一律可以向當地的 IBM 業務代表訂購 DB2 印刷書籍。請記住，DB2 PDF 文件 DVD 上的某些電子書並沒有印刷本。例如，DB2 Message Reference 的任一冊皆沒有印刷本。

您可以向 IBM 付費訂購「DB2 PDF 文件」DVD 上許多 DB2 書籍的印刷本。依據您訂單的接單地點，您也許可以從 IBM Publications Center 在線上訂購書籍。如果您的國家或地區不提供線上訂購，則一定可以向當地的 IBM 業務代表訂購印刷本的 DB2 書籍。請注意，並非「DB2 PDF 文件」DVD 上的所有書籍都提供印刷本。

**註：**如需最新和最完整的 DB2 文件，請造訪「DB2 資訊中心」，網址為 <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9r7>。

若要訂購 DB2 印刷書籍：

- 若要瞭解您的國家或地區是否可以在線上訂購印刷本的 DB2 書籍，請查閱 IBM Publications Center，網址為 <http://www.ibm.com/shop/publications/order>。您必須選取國家、地區或語言才能存取出版品訂購資訊，並遵循適用於您所在地的訂購指示。
- 若要向當地的 IBM 業務代表訂購 DB2 印刷書籍：
  1. 請從下列其中一個網站，找出當地業務代表的聯絡資訊：
    - IBM directory of world wide contacts，網址為 [www.ibm.com/planetwide](http://www.ibm.com/planetwide)
    - IBM Publications 網站，網址為 <http://www.ibm.com/shop/publications/order>。您必須選取國家、地區或語言，以存取您所在地區的適當出版品首頁。在此網頁上，遵循 "About this site" 鏈結。
  2. 撥打訂購電話時，請指定您要訂購 DB2 出版品。

3. 請提供業務代表您想要訂購的書籍名稱及書號。如需書名及書號，請參閱第 83 頁的『印刷書籍或 PDF 格式的 DB2 技術叢書』。

---

## 從指令行處理器顯示 SQL 狀態說明

DB2 產品會針對條件傳回可能是 SQL 陳述式結果的 SQLSTATE 值。SQLSTATE 說明可解釋 SQL 狀態及 SQL 狀態類別字碼的意義。

若要啓動 SQL 狀態說明，請開啓指令行處理器並輸入：

`? sqlstate` 或 `? class code`

其中 `sqlstate` 代表有效的五位數 SQL 狀態，而 `class code` 代表 SQL 狀態的前兩位數。例如，`? 08003` 可顯示 08003 SQL 狀態的說明，而 `? 08` 則將顯示 08 類別碼的說明

---

## 存取不同版本的「DB2 資訊中心」

關於 DB2 9.7 版的主題，「DB2 資訊中心」的 URL 爲 <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9r7/>

關於 DB2 9.5 版的主題，「DB2 資訊中心」的 URL 爲 <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9r5/>

關於 DB2 第 9 版的主題，「DB2 資訊中心」的 URL 爲 <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9/>

關於 DB2 第 8 版的主題，請至第 8 版「資訊中心」的 URL：<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v8/>

---

## 在「DB2 資訊中心」中以您喜好的語言顯示主題

DB2 資訊中心會嘗試以瀏覽器喜好設定所指定的語言來顯示主題。如果主題尚未翻譯成您偏好的語言，則 DB2 資訊中心會以英文顯示該主題。

- 若要在 Internet Explorer 瀏覽器中，以您喜好的語言來顯示主題：

1. 在 Internet Explorer 中，按一下**工具** → **網際網路選項** → **語言...** 按鈕。此時會開啓「語言喜好設定」視窗。
2. 確定已將您喜好的語言指定爲語言清單中的第一個項目。
  - 若要將新語言新增到清單中，請按一下**新增...** 按鈕。

**註：**新增語言並不保證電腦具有以該喜好語言顯示主題時所需的字型。

- 若要將語言移到清單頂端，請選取語言再按一下**上移**按鈕，直到語言成爲語言清單的第一個語言爲止。
  - 3. 清除瀏覽器快取，然後重新整理頁面，即會以您偏好的語言來顯示「DB2 資訊中心」。
- 若要在 Firefox 或 Mozilla 瀏覽器中以您偏好的語言來顯示主題：
    1. 選取**工具** → **選項** → **進階對話框的語言**區段中的按鈕。「喜好設定」視窗中會顯示「語言」畫面。
    2. 確定已將您喜好的語言指定爲語言清單中的第一個項目。

- 若要將新語言新增到清單中，請按一下**新增...** 按鈕，從「新增語言」視窗中選取語言。
  - 若要將語言移到清單頂端，請選取語言再按一下**上移**按鈕，直到語言成為語言清單的第一個語言為止。
3. 清除瀏覽器快取，然後重新整理頁面，即會以您偏好的語言來顯示「DB2 資訊中心」。

在部份瀏覽器及作業系統組合中，您還必須將作業系統的地區設定變更為您選擇的語言環境及語言。

---

## 更新電腦或企業內部網路伺服器上的 DB2 資訊中心

必須定期更新本端安裝的「DB2 資訊中心」。

### 開始之前

必須已經安裝「DB2 9.7 版 資訊中心」。如需詳細資料，請參閱安裝 *DB2 伺服器* 中的「使用 DB2 安裝精靈安裝 DB2 資訊中心」主題。所有在安裝「資訊中心」時套用的必備項目及限制也會在更新「資訊中心」時套用。

### 關於這項作業

可以自動或手動更新現存的「DB2 資訊中心」：

- 自動更新 - 更新現存的「資訊中心」功能及語言。自動更新的附加好處就是更新期間無法使用「資訊中心」的期間最短。此外，還可以設定自動更新，當作其他定期執行的批次工作的一部份來執行。
- 手動更新 - 當您想要在更新過程中新增功能或語言時，就應該使用此更新。例如，原先已在本端安裝英文及法文的「資訊中心」，現在您也想要安裝德文；手動更新將安裝德文，同時更新現存的「資訊中心」功能及語言。不過，手動更新需要您手動停止、更新及重新啟動「資訊中心」。在整個更新過程中無法使用「資訊中心」。

### 程序

此主題詳述自動更新的過程。如需手動更新指示，請參閱「手動更新電腦或企業內部網路伺服器上安裝的 DB2 資訊中心」主題。

若要自動更新電腦上或企業內部網路伺服器上安裝的「DB2 資訊中心」，請：

1. 在 Linux 作業系統上，
  - a. 瀏覽至已安裝「資訊中心」的路徑。「DB2 資訊中心」預設會安裝在 `/opt/ibm/db2ic/V9.7` 目錄中。
  - b. 從安裝目錄瀏覽到 `doc/bin` 目錄。
  - c. 執行 `ic-update` Script：  

```
ic-update
```
2. 在 Windows 作業系統上，
  - a. 開啓指令視窗。
  - b. 瀏覽至已安裝「資訊中心」的路徑。「DB2 資訊中心」預設會安裝在 `<Program Files>\IBM\DB2 Information Center\Version 9.7` 目錄中，其中 `<Program Files>` 代表 `Program Files` 目錄的所在目錄。



- c. 從安裝目錄瀏覽到 doc\bin 目錄。
- d. 執行 ic-update.bat 檔案：  
ic-update.bat

## 結果

「DB2 資訊中心」會自動重新啓動。如果有可用的更新項目，則「資訊中心」會顯示新的及更新的主題。如果沒有可用的「資訊中心」更新項目，則有一則訊息會新增至日誌。日誌檔位於 doc\eclipse\configuration 目錄。日誌檔名稱是隨機產生的號碼。例如，1239053440785.log。

---

## 手動更新電腦或企業內部網路伺服器上安裝的「DB2 資訊中心」

如果您已在本端安裝「DB2 資訊中心」，則可以從 IBM 取得並安裝文件更新。

手動更新本端安裝的「DB2 資訊中心」時，您需要：

1. 停止電腦上的「DB2 資訊中心」，然後以獨立式模式重新啓動「資訊中心」。以獨立式模式執行「資訊中心」可防止網路上的其他使用者存取「資訊中心」，並可讓您套用更新。DB2 資訊中心的工作站版本一律會以獨立式模式執行。
2. 使用更新功能來查看可用的更新項目。如果有您必須安裝的更新，則可以使用「更新」功能來取得並安裝它們。

**註：**如果您的環境需要在未連接至網際網路的機器上安裝「DB2 資訊中心」更新，則請使用已連接到網際網路並已安裝「DB2 資訊中心」的機器，將更新網站鏡映至本端檔案系統。如果您的網路將有許多使用者安裝文件更新，則同樣可以在本端鏡映更新網站並為更新網站建立 Proxy，以減少每個使用者執行更新所需的時間。如果有更新資料包，請使用「更新」功能來取得資料包。然而，「更新」功能只適用於獨立式模式。

3. 停止獨立式「資訊中心」，並重新啓動電腦上的「DB2 資訊中心」。

**註：**在 Windows 2008 和 Windows Vista (及更高版本) 上，必須以管理者身分來執行本節後面所列的指令。若要開啓具有完整管理者專用權的指令提示或圖形工具，請用滑鼠右鍵按一下捷徑並選取以**管理者身分執行**。

若要更新電腦上或企業內部網路伺服器上已安裝的「DB2 資訊中心」，請：

1. 停止「DB2 資訊中心」。
  - 在 Windows 上，按一下開始 → 控制台 → 系統管理工具 → 服務。然後用滑鼠右鍵按一下 **DB2 資訊中心** 服務，並選取**停止**。
  - 在 Linux 上，輸入下列指令：  
/etc/init.d/db2icdv97 stop
2. 以獨立式模式啓動「資訊中心」。
  - 在 Windows 上：
    - a. 開啓指令視窗。
    - b. 瀏覽至已安裝「資訊中心」的路徑。「DB2 資訊中心」預設會安裝在 <Program Files>\IBM\DB2 Information Center\Version 9.7 目錄中，其中 <Program Files> 代表 Program Files 目錄的所在目錄。
    - c. 從安裝目錄瀏覽到 doc\bin 目錄。

- d. 執行 help\_start.bat 檔：

```
help_start.bat
```
- 在 Linux 上：
  - a. 瀏覽至已安裝「資訊中心」的路徑。「DB2 資訊中心」預設會安裝在 /opt/ibm/db2ic/V9.7 目錄中。
  - b. 從安裝目錄瀏覽到 doc/bin 目錄。
  - c. 執行 help\_start Script：

```
help_start
```

會開啓系統預設 Web 瀏覽器，以顯示獨立式「資訊中心」。

3. 按一下**更新**按鈕 (🔄)。(瀏覽器必須啓用 JavaScript™)。在「資訊中心」的右畫面上，按一下**尋找更新**。即會顯示現存文件的更新清單。
4. 若要起始安裝程序，請勾選想要安裝的選擇，然後按一下**安裝更新**。
5. 安裝程序完成之後，請按一下**完成**。
6. 停止獨立式「資訊中心」。
  - 在 Windows 上，瀏覽至安裝目錄的 doc\bin 目錄，並執行 help\_end.bat 檔案：

```
help_end.bat
```

**註：** help\_end 批次檔包含必要的指令，可以安全地停止已使用 help\_start 批次檔啓動的程序。請不要使用 Ctrl-C 或其他任何方法來停止 help\_start.bat。
  - 在 Linux 上，瀏覽至安裝目錄的 doc/bin 目錄，並執行 help\_end Script：

```
help_end
```

**註：** help\_end Script 包含必要的指令，可以安全地停止已使用 help\_start Script 啓動的程序。請不要使用其他任何方法來停止 help\_start Script。
7. 重新啓動「DB2 資訊中心」。
  - 在 Windows 上，按一下**開始** → **控制台** → **系統管理工具** → **服務**。然後用滑鼠右鍵按一下 **DB2 資訊中心服務**，並選取**啓動**。
  - 在 Linux 上，輸入下列指令：

```
/etc/init.d/db2icdv97 start
```

更新的「DB2 資訊中心」會顯示新的以及更新過的主題。

---

## DB2 指導教學

DB2 指導說明會協助您瞭解 DB2 產品的各部分。課程會提供逐步指示。

### 開始之前

您可以從「資訊中心」檢視指導教學的 XHTML 版本，網址為 <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2help/>。

有些課程會使用範例資料或程式碼。請參閱指導教學，以取得特定作業的所有必備項目說明。

## DB2 指導教學

若要檢視指導教學，請按一下標題。

『**pureXML**®』 位於 *pureXML Guide*

設定 DB2 資料庫以儲存 XML 資料，以及使用原生 XML 資料儲存庫來執行基本作業。

『**Visual Explain**』 位於 *Visual Explain 指導教學*

使用 Visual Explain，以分析、最佳化和調整 SQL 陳述式進而取得較佳的效能。

---

## DB2 疑難排解資訊

有各式各樣的疑難排解和問題判斷資訊可協助您使用 DB2 資料庫產品。

### DB2 文件

如需疑難排解資訊，請參閱 *DB2 Troubleshooting Guide* 或「DB2 資訊中心」的「資料庫基本概念」區段。您可以在該處找到如何使用 DB2 診斷工具及公用程式來隔離及識別問題的相關資訊、一些常見問題的解決方案，以及如何解決使用 DB2 資料庫產品時可能發生之問題的其他相關建議。

### DB2 Technical Support 網站

如果您遭遇問題且需要協助尋找可能的原因和解決方案，請參閱 DB2 Technical Support 網站。Technical Support 網站可鏈結至最新的 DB2 書籍、TechNotes、「授權程式分析報告 (APAR 或錯誤修正程式)」、修正套件及其他資源。您可以在此知識庫中進行搜尋，為您的問題尋找可能的解決方案。

若要存取 DB2 Technical Support 網站，請造訪 [http://www.ibm.com/software/data/db2/support/db2\\_9/](http://www.ibm.com/software/data/db2/support/db2_9/)

---

## 條款

根據下述條款，將授與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 著作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」或其任何部份。

**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 著作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」或其任何部份。

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 對於該等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、非侵權及適合特定用途之默示擔保責任。



---

## 附錄 B. 注意事項

本資訊係針對 IBM 在美國所提供之產品與服務所開發。非 IBM 產品的相關資訊是以本文件第一次出版時可用的資訊為基礎，而且會不定時變更。

在其他國家中，IBM 可能不會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。只要未侵害 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.

若要查詢有關雙位元組字集 (DBCS) 資訊的授權事宜，請聯絡您國家的 IBM 智慧財產部門，或者用書面方式寄到：

Intellectual Property Licensing  
Legal and Intellectual Property Law  
IBM Japan, Ltd.  
3-2-12, Roppongi, Minato-ku, Tokyo 106-8711 Japan

下列段落若與國家 (或地區) 之法律條款抵觸時，即視為不適用：International Business Machines Corporation 只依「現況」提供本出版品，不提供任何明示或默示之保證，其中包括且不限於不違反規定、可商用性或特定目的之適用性的隱含保證。若有些地區在某些交易上並不允許排除上述保證，則該排除無效。

本書中可能有技術上或排版印刷上的訛誤。因此，IBM 會定期修訂；並將修訂後的內容納入新版中。同時，IBM 得隨時改進並 (或) 變動本書中所提及的產品及 (或) 程式。

本書對於非 IBM 網站的援引只是為了方便而提供，並不對這些網站作任何認可。該些網站上的內容並非本 IBM 產品內容的一部份，用戶使用該網站時應自行承擔風險。

當您提供資訊給 IBM 時，您即授權予 IBM 以其認為適當的方式來使用或配送資訊，而不必對您負起任何責任。

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) 之間交換資訊的方式 (2) 相互使用已交換之資訊方法。若有任何問題請聯絡：

IBM Canada Limited  
Office of the Lab Director

8200 Warden Avenue  
Markham, Ontario  
L6G 1C7  
CANADA

上述資料的取得有其特殊要件，在某些情況下必須付費方得使用。

本書所描述的任何程式及其所有可用的授權著作是由 IBM 所提供，並受到「IBM 客戶合約」、「IBM 國際程式授權合約」或雙方之間任何同等合約條款之規範。

此間所含之任何效能資料，皆是得自控制的環境之下；因此不同作業環境之下所得的結果，可能會有很大的差異。部份測量可能是在開發中的系統上執行，因此不保證可以從一般的系統獲致相同的結果。甚至有部份的測量，是利用插補法而得的估計值，其實際結果可能會有所不同。本書的使用者應根據其特有的環境，驗證出適用的資料。

本書所提及之非 IBM 產品資訊，係由產品的供應商，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。

本書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：

本書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。但這些範例皆未經過完整的測試。因此，IBM 不會保證或暗示這些程式的穩定性、服務能力或功能。本程式範例以「現狀」提供，且無任何保證。IBM 不負擔任何因本程式範例之使用而產生的任何損害。

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). Portions of this code are derived from IBM Corp. Sample Programs. © Copyright IBM Corp. *\_enter the year or years\_*. All rights reserved.

## 商標

IBM、IBM 標誌及 [ibm.com](http://ibm.com)<sup>®</sup> 是國際商業機器股份有限公司 (IBM) 在美國及 (或) 其他國家的商標或註冊商標，並在全世界許多管轄區域中完成註冊。其他產品及服務名稱可能是 IBM 或其他公司的商標。在「著作權及商標資訊」網頁 (網址為 [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml)) 中，有現行的 IBM 商標清單。

下列術語是其他公司的商標或註冊商標

- Linux 是 Linus Torvalds 在美國及 (或) 其他國家或地區之商標。

- Java™ 及所有 Java 型商標及標誌是 Sun Microsystems, Inc. 在美國及 (或) 其他國家的商標。
- UNIX® 是 The Open Group 在美國及其他國家的註冊商標。
- Intel®、Intel 標誌、Intel Inside®、Intel Inside 標誌、Intel® Centrino®、Intel Centrino 標誌、Celeron®、Intel® Xeon®、Intel SpeedStep®、Itanium® 及 Pentium® 是 Intel Corporation 或其子公司在美國及其他國家的商標或註冊商標。
- Microsoft®、Windows、Windows NT® 及 Windows 標誌是 Microsoft Corporation 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。





## 索引

索引順序以中文字，英文字，及特殊符號之次序排列。

### 〔四劃〕

文件

- 印刷 83
- 條款的使用 91
- 概觀 83
- PDF 83

### 〔五劃〕

可解譯的陳述式

- 定義 64
- 檢視 77

### 〔六劃〕

存取計劃

- 在用於結合表格的直欄上建立索引
  - 在分割的資料庫環境中 36
  - 在單一分割區資料庫環境中 19
- 收集現行統計值
  - 在分割的資料庫環境中 32
  - 在單一分割區資料庫環境中 15
- 沒有索引及統計值的查詢
  - 在分割的資料庫環境中 29
  - 在單一分割區資料庫環境中 11
- 使用 LONGDATACOMPAT 時，擷取 78
- 建立附加的索引
  - 在分割的資料庫環境中 40
  - 在單一分割區資料庫環境中 24
- 從「指令編輯器」建立 73
- 概觀 61
- 過時的 78
- 增進
  - 在分割的資料庫環境中 29
  - 在單一分割區資料庫環境中 11
- 檢視圖形表示法 73

存取計劃圖形 61

- 取得詳細資訊 8
- 放大 8
- 節點 62
- 適用於先前解譯的 SQL 或 XQuery 陳述式清單 7
- 閱讀符號 7
- 變更外觀 10
- 顯示及使用 7

成本

- 定義 63

### 〔七劃〕

更新

- DB2 資訊中心 88, 89
- 系統管理的表格空間
  - 定義 70

### 〔八劃〕

注意事項 93

- 表格空間
  - 定義 70

### 〔九劃〕

建立

- 索引 77

指令

- EXPLAIN.DDL 3
- RUNSTATS, 使用 78
- vesampl.ddl 3

指令編輯器

- 新增存取計劃 73

指導教學

- 問題判斷 91
- 疑難排解 91
- Visual Explain v, 90

星形結合

- 定義 69

查詢最佳化類別

- 定義 67

訂購 DB2 書籍 86

述詞

- 定義 67

述詞選擇

- 定義 69

### 〔十劃〕

書籍

- 印刷
  - 訂購 86

索引

- 在分割資料庫環境中的表格直欄上 40
- 建立 77

### 〔十一劃〕

動態 SQL 或 XQuery 陳述式

- 定義 64

- 問題判斷
  - 可用資訊 91
  - 指導教學 91
- 條款
  - 使用出版品 91

## 〔十二劃〕

- 最佳化工具
  - 定義 66
- 游標
  - 區塊傳輸
    - 定義 63

## 〔十三劃〕

- 解譯 Snapshot 3
  - 定義 64
  - 適用於 Visual Explain 指導教學 3
  - 適用於動態 SQL 或 XQuery 陳述式 5
  - 適用於靜態 SQL 或 XQuery 陳述式 5
- 解譯 SQL 陳述式
  - 定義 65
  - 檢視歷程 75
- 解譯的 XQuery 陳述式
  - 定義 65
  - 檢視歷程 75
- 解譯表格
  - 建立 3
- 解譯機能
  - XML 文件片段範例 68
- 資料包
  - 定義 66
  - 檢視可解譯的陳述式 77
- 資料庫管理空間 (DMS)
  - 定義 63
- 運算子
  - 定義 65
  - DELETE 47
  - EISCAN 47
  - FETCH 48
  - FILTER 48
  - GENROW 48
  - GRPBY 48
  - HSJOIN 49
  - INSERT 49
  - IXAND 49
  - IXSCAN 50
  - MSJOIN 51
  - NLJOIN 51
  - RETURN 52
  - RIDSCN 52
  - RPD 52
  - SHIP 53
  - SORT 53

- 運算子 (繼續)
  - TBSCAN 54
  - TEMP 54
  - TQ 54
  - UNION 56
  - UNIQUE 56
  - UPDATE 56
  - XANDOR 56
  - XISCAN 58
  - XSCAN 59
- 運算元
  - 定義 65

## 〔十四劃〕

- 疑難排解
  - 指導教學 91
  - 連線資訊 91
- 說明
  - 配置語言 87
  - SQL 陳述式 87

## 〔十六劃〕

- 橫列區塊傳輸
  - 請參閱游標區塊傳輸 63
- 靜態 SQL 或 XQuery 陳述式
  - 定義 69

## 〔十七劃〕

- 儲存器
  - 定義 62

## 〔十八劃〕

- 叢集
  - 定義 62

## C

- CREATE INDEX 陳述式
  - 概觀 77

## D

- DB2 資訊中心
  - 以不同的語言來檢視 87
  - 更新 88, 89
  - 版本 87
  - 語言 87
- DELETE 運算子
  - 定義 47

## E

EISCAN 運算子  
  定義 47  
EXPLAIN.DDL  
  指令 3  
explsnap 選項 5

## F

FETCH 運算子  
  定義 48  
FILTER 運算子  
  定義 48

## G

GENROW 運算子  
  定義 48  
GRPBY 運算子  
  定義 48

## H

HSJOIN 運算子  
  定義 49

## I

INSERT 運算子  
  定義 49  
IXAND 運算子  
  定義 49  
IXSCAN 運算子  
  定義 50

## L

LONGDATACOMPAT  
  擷取存取計劃 78

## M

MSJOIN 運算子  
  定義 51

## N

NLJOIN 運算子  
  定義 51

## R

RETURN 運算子  
  定義 52  
RIDSCN 運算子  
  定義 52  
RPD 運算子  
  定義 52  
RUNSTATS 指令  
  使用 78

## S

SHIP 運算子  
  定義 53  
SORT 運算子  
  定義 53  
SQL 陳述式  
  解譯  
    檢視歷程 75  
  顯示說明 87

## T

TBSCAN 運算子  
  定義 54  
TEMP 運算子  
  定義 54  
TQ 運算子  
  定義 54

## U

UNION 運算子  
  定義 56  
UNIQUE 運算子  
  定義 56  
UPDATE 運算子  
  定義 56

## V

vesampl.ddl 指令 3  
Visual Explain  
  支援所有版本 79  
  存取計劃 61  
  存取計劃圖形 61  
  定義 70  
  指導教學 v, 1, 90  
Visual Explain 指導教學  
  作業 47, 73  
  概念 61

# X

XANDOR 運算子

定義 56

範例文件 68

XISCAN 運算子

定義 58

範例文件 68

XQuery 陳述式

解譯

檢視歷程 75

XSCAN 運算子

定義 59

範例文件 68





Printed in Taiwan

SC40-2462-00

