



Výukový program modulu Vizualní vysvětlení

Poznámka

Než použijete tyto informace a odpovídající produkt, přečtěte si všeobecné informace uvedené v části Dodatek B, "Poznámky", na stránce 93.

Doložka k vydání

Tento dokument obsahuje informace, které jsou vlastnictvím společnosti IBM. Je poskytován na základě licenčního ujednání a je chráněn autorským zákonem. Informace obsažené v této publikaci neobsahují žádné záruky týkající se produktu a žádný výrok uvedený v této příručce nelze v tomto smyslu interpretovat.

Příručky vydávané společností IBM si můžete objednat v síti Internet nebo prostřednictvím místního zastoupení společnosti IBM.

- Chcete-li si příručky objednat v síti Internet, přejděte na stránky střediska IBM Publications Center na adrese www.ibm.com/shop/publications/order
- Chcete-li zjistit, kde najdete místní zastoupení společnosti IBM, přejděte na stránky IBM Directory of Worldwide Contacts na adrese www.ibm.com/planetwide

Chcete-li si objednat příručky o systému DB2 u oddělení DB2 Marketing and Sales v USA nebo v Kanadě, volejte číslo 1-800-IBM-4YOU (426-4968).

Pokud odešlete informace společnosti IBM, udělujete tím společnosti IBM nevýhradní právo použít nebo distribuovat tyto informace libovolným způsobem, který společnost považuje za odpovídající, bez vyžádání vašeho svolení.

© Copyright International Business Machines Corporation 2002, 2009.

Obsah

Informace o tomto výukovém programu v

Část 1. Výukový program modulu Vizuální vysvětlení 1

Kapitola 1. Lekce 1. Vytváření snímků Explain 3

Vytváření tabulek Explain	3
Použití snímků Explain.	4
Vytváření snímků Explain pro dynamické příkazy SQL či XQuery	5
Vytváření snímků Explain pro statické příkazy SQL či XQuery	5
Další postup	6

Kapitola 2. Lekce 2. Zobrazení a použití grafu přístupového plánu 7

Zobrazení grafu přístupového plánu výběrem ze seznamu dříve vysvětlených příkazů SQL či XQuery.	7
Čtení symbolů v grafu přístupového plánu	7
Použití posuvného ovladače zvětšení ke zvětšování částí grafu	8
Získání dalších podrobností o objektech v grafu	8
Získání statistiky pro tabulky, indexy a tabulkové funkce	9
Získání podrobností o operátorech v grafu	9
Získání statistiky pro funkce	9
Získání statistiky pro tabulkové prostory	10
Získání statistiky pro sloupce v příkazu SQL či XQuery	10
Získání informací o konfiguračních parametrech a volbách vazby	10
Změna vzhledu grafu	10
Další postup	10

Kapitola 3. Lekce 3. Zlepšení přístupového plánu v databázovém prostředí s jednou oblastí. 13

Práce s grafy přístupového plánu	13
Spuštění dotazu bez indexů a statistiky v prostředí databáze s jednou oblastí	13
Další postup	17
Shromáždění aktuální statistiky pro tabulky a indexy pomocí příkazu runstats v prostředí databáze s jednou oblastí	17
Další postup	20
Vytvoření indexů pro sloupce použité ke spojení tabulek v dotazu v prostředí databáze s jednou oblastí	20
Další postup	25
Vytvoření dalších indexů pro sloupce tabulky v prostředí databáze s jednou oblastí	25
Další postup	27

Kapitola 4. Lekce 4. Zlepšení přístupového plánu v databázovém prostředí děleném na oblasti 29

Práce s grafy přístupového plánu	29
Spuštění dotazu bez indexů a statistiky v prostředí dělené databáze.	29
Další postup	32
Shromáždění aktuální statistiky pro tabulky a indexy pomocí příkazu runstats v prostředí dělené databáze.	32
Další postup	36
Vytvoření indexů pro sloupce použité ke spojení tabulek v dotazu v prostředí dělené databáze	36
Další postup	40
Vytvoření dalších indexů pro sloupce tabulky v prostředí dělené databáze	40
Další postup	43

Část 2. Reference 45

Kapitola 5. Operátory modulu Vizuální vysvětlení 47

Operátor CMPEXP	47
Operátor DELETE.	47
Operátor EISCAN.	47
FETCH	48
Operátor FILTER	48
Operátor GENROW	48
Operátor GRPBY	49
Operátor HSJOIN	49
Operátor INSERT	50
Operátor IXAND	50
IXSCAN	50
Operátor MSJOIN.	51
Operátor NLJOIN	51
Operátor PIPE	52
Operátor RETURN	52
Operátor RIDSCN.	52
Operátor RPD	53
Operátor SHIP	53
Operátor SORT	53
Operátor TBSCAN	54
Operátor TEMP	54
Operátor TQ	55
Operátor UNION	56
Operátor UNIQUE	56
Operátor UPDATE	56
Operátor XANDOR	57
Operátor XISCAN.	58
Operátor XSCAN	59

Kapitola 6. Koncepce modulu Vizuální vysvětlení 61

Přístupový plán	61
Graf přístupového plánu	61

Uzel grafu přístupového plánu	62
Dělení dat do klastrů	62
Kontejner	62
Náklady	63
Blokování kurzoru.	63
Tabulkový prostor spravovaný databází	63
Dynamický kód SQL nebo XQuery.	64
Snímek Explain	64
Vysvětlitelný příkaz	65
Vysvětlený příkaz	65
Operand.	65
Operátor.	65
Optimalizátor	67
Balík.	67
Predikát	67
Třída optimalizace dotazu	68
Ukázková část dokumentu XML pro operátory XML vysvětlení (Explain)	68
Selektivita predikátů	69
Hvězdicové spojení	69
Statický kód SQL nebo XQuery.	70
Tabulkové prostory spravované systémem.	70
Tabulkové prostory	71
Vizuální vysvětlení	71

Kapitola 7. Úlohy modulu Vizualní vysvětlení 73

Vytváření přístupového plánu pomocí Editoru příkazů	73
Zobrazení grafické reprezentace přístupového plánu.	73
Zobrazení historie dříve vysvětlených příkazů dotazu	75
Zobrazení vysvětlitelných příkazů pro balík	77
Pokyny pro vytváření indexů	78

Neaktuální přístupové plány	78
Načtení přístupového plánu při použití parametru LONGDATACOMPAT	78
Použití příkazu RUNSTATS.	79
Podpora modulu Vizualní vysvětlení pro starší a novější verze.	80

Část 3. Dodatky a přílohy. 81

Dodatek A. Přehled technických informací k produktu DB2. 83

Technická knihovna produktu DB2 v tištěné podobě či formátu PDF	83
Objednávání tištěných příruček k produktu DB2	86
Zobrazení nápovědy ke stavu SQL z příkazového procesoru (CLP)	87
Přístup k různým verzím Informačního centra DB2	87
Zobrazení hesel v Informačním centru DB2 v upřednostňovaném jazyku	87
Aktualizace Informačního centra DB2 nainstalovaného v počítači nebo na intranetovém serveru	88
Ruční aktualizace Informačního centra DB2 nainstalovaného v počítači nebo na intranetovém serveru	89
Výukové programy DB2	91
Informace o odstraňování problémů s produktem DB2	91
Ustanovení a podmínky	92

Dodatek B. Poznámky 93

Rejstřík 97

Informace o tomto výukovém programu

Následující výukový program představuje příručku pro funkce modulu Vizuální vysvětlení produktu DB2. Provedením lekcí v tomto výukovém programu se dozvíte, jak modul Vizuální vysvětlení umožňuje zobrazit přístupový plán pro vysvětlené příkazy SQL či XQuery ve formě grafu.

Dozvíte se rovněž, jak využít informace získané z takového grafu k ladění příkazů SQL, abyste dosáhli lepšího výkonu.

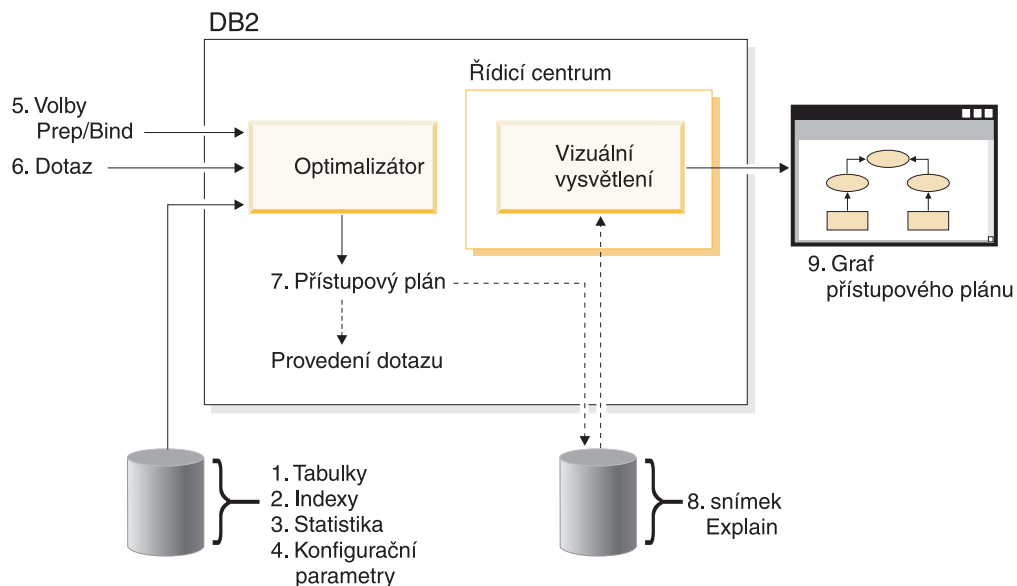
Důležité: Přístup k modulu Vizuální vysvětlení prostřednictvím Řídicího centra byl ve verzi 9.7 zamítnut a v některé z budoucích verzí může být odebrán. Další informace naleznete v tématu “Nástroje Řídicího centra a server DAS (DB2 Administration Server) byly zamítnuty” v příručce *What's New for DB2 Version 9.7*. Přístup k modulu Vizuální vysvětlení prostřednictvím sady nástrojů IBM® Data Studio nebyl zamítnut.

Pomocí vestavěného *optimalizátoru* prověří správce databází příkazy SQL a určí nejlepší přístup k datům. Tato cesta k datům se nazývá *přístupový plán*. Modul Vizuální vysvětlení umožňuje prohlížet akce provedené optimalizátorem tím, že uživateli umožňuje nahlédnout do přístupového plánu vybraného k provedení konkrétního dotazu. Pomocí modulu Vizuální vysvětlení můžete přístupový plán zobrazit jako graf. Graf představuje vizuální znázornění databázových objektů zahrnutých v dotazu (například tabulek a indexů). Zahrnuje také operace provedené na těchto objektech (například procházení a řazení) a zobrazuje tok dat.

Přístup dotazu k datům můžete zlepšit provedením některé nebo všech následujících akcí vyladění:

1. Vyladění návrhu tabulky a reorganizace dat tabulky
2. Vytvoření vhodných indexů
3. Poskytnutí aktuální statistiky pro optimalizátor pomocí příkazu **RUNSTATS**
4. Výběr vhodných konfiguračních parametrů
5. Výběr vhodných voleb vazby
6. Návrh dotazů pro načtení pouze požadovaných dat
7. Práce s přístupovým plánem
8. Vytvoření snímků Explain
9. Vylepšení přístupového plánu pomocí grafu přístupového plánu

Tyto akce související s výkonem odpovídají akcím zobrazeným na následující ilustraci. (Přerušovanou čarou jsou označeny povinné akce pro modul Vizuální vysvětlení.)



Cíle výuky

Tento výukový program obsahuje lekce týkající se následujících témat:

- Vytvoření snímků Explain. Ty jsou potřebné pro zobrazení grafů přístupových plánů.
- Zobrazení a manipulace s grafem přístupového plánu.
- Provedení akcí vyladění a zjištění, jak ovlivňují přístupový plán.

Poznámka: Vyladění výkonu se dělí na lekci pro databázová prostředí s jednou oblastí a lekci pro databázová prostředí dělená na oblasti.

Při práci na lekcích budete používat databázi SAMPLE dodanou s produktem . Pokud není databáze SAMPLE dosud vytvořena, vyhledejte informace v oddíle týkajícím se její instalace v *Informačním centru DB2*.

Vyžadovaný čas

Odhadovaná doba potřebná pro dokončení tohoto výukového programu je přibližně 60 minut. Rozhodnete-li se prozkoumat i další koncepty týkající se tohoto výukového programu, může jeho dokončení trvat déle.

Úroveň dovednosti

Rozšířené

Cílová skupina

Administrátoři databází a vývojáři aplikací zodpovědní za vyladění dotazů SQL.

Informace pro jednotlivá prostředí



Informace označené touto ikonou se týkají pouze prostředí databáze s jednou oblastí.



Informace označené touto ikonou se týkají pouze prostředí dělené databáze.

Část 1. Výukový program modulu Vizualní vysvětlení

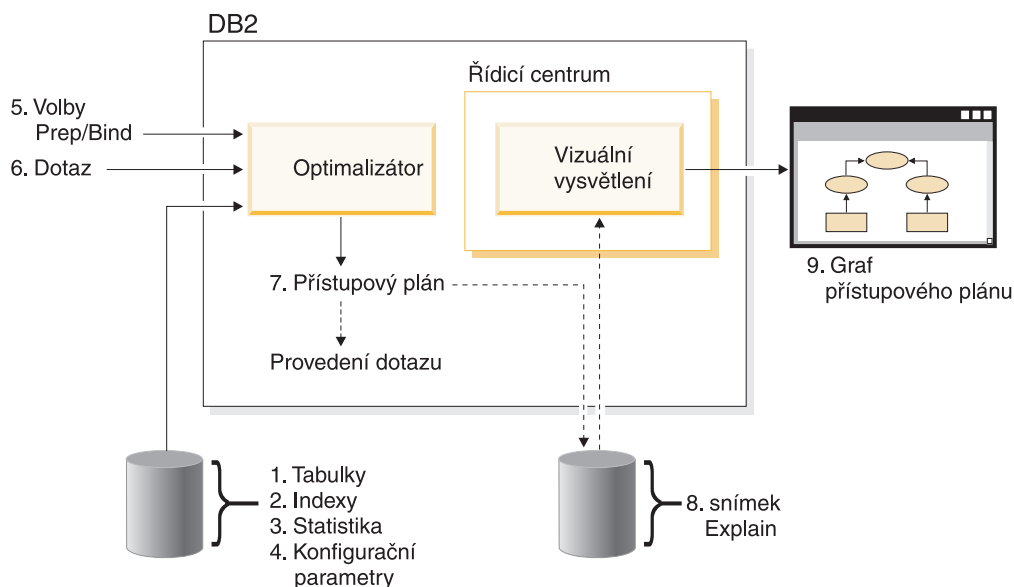
Modul Vizualní vysvětlení umožňuje zobrazit *přístupový plán* pro vysvětlené příkazy SQL či XQuery pomocí grafu.

Důležité: Přístup k modulu Vizualní vysvětlení prostřednictvím Řídicího centra byl ve verzi 9.7 zamítnut a v některé z budoucích verzí může být odebrán. Další informace naleznete v tématu “Nástroje Řídicího centra a server DAS (DB2 Administration Server) byly zamítnuty” v příručce *What’s New for DB2 Version 9.7*. Přístup k modulu Vizualní vysvětlení prostřednictvím sady nástrojů IBM Data Studio nebyl zamítnut.

Údaje obsažené v grafu můžete použít k vyladění dotazů provedením následujících úloh:

- Zobrazení statistických údajů použitých při optimalizaci. Tyto statistické údaje lze porovnat s aktuálními statistickými údaji katalogu a na základě porovnání určit, zda může nové svázání balíku vést ke zlepšení výkonu.
- Určení, zda byl pro přístup k tabulce použit index, či nikoli. Pokud index nebyl použit, modul Vizualní vysvětlení pomůže určit, které sloupce by bylo vhodné indexem opatřit.
- Zobrazení účinků různých typů vyladění porovnáním verzí grafu přístupového plánu pro dotaz před laděním a po něm.
- Získání informací o každé operaci v dokumentu “Přístupový plán” na stránce 61 včetně celkových odhadovaných nákladů a počtu načtených řádků (kardinalita).

Následující obrázek ilustruje interakci mezi optimalizátorem produktu DB2 a modulem Vizualní vysvětlení vyvolaným z Řídicího centra. (Přerušovanou čarou jsou označeny akce, které jsou vyžadovány pro modul Vizualní vysvětlení.)



Použití modulu Vizualní vysvětlení je vysvětleno pomocí scénářů Výukového programu modulu Vizualní vysvětlení.

Předpoklady

- K dynamickému vysvětlení příkazů SQL či XQuery je třeba alespoň oprávnění INSERT pro tabulky Explain. V případě, že tabulky Explain neexistují, budou vytvořeny v okamžiku vysvětlení příkazů SQL či XQuery.

- Chcete-li zobrazit podrobnosti o vysvětlených příkazech včetně statistiky, budete potřebovat alespoň oprávnění SELECT pro tabulky Explain a pro tabulky systémového katalogu.
- Chcete-li změnit vysvětlené příkazy, budete potřebovat alespoň oprávnění UPDATE pro tabulky Explain.
- Chcete-li odstranit vysvětlené příkazy, budete potřebovat alespoň oprávnění DELETE pro tabulky Explain.

Chcete-li spustit modul Vizuelní vysvětlení, postupujte takto:

- V Řídicím centru klepněte pravým tlačítkem myši na název databáze a vyberte položku **Zobrazit historii vysvětlených příkazů** nebo **Vysvětlit dotaz**.
- V Editoru příkazů proveďte vysvětlitelný příkaz na interaktivní stránce nebo na stránce skriptu.
- V systému Query Patroller klepněte na položku **Zobrazit přístupový plán** v zápisníku Vlastnosti spravovaných dotazů nebo v zápisníku Vlastnosti historických dotazů.

Rady pro odstraňování problémů

- “Načtení přístupového plánu při použití parametru LONGDATACOMPAT” na stránce 78
- “Podpora modulu Vizuelní vysvětlení pro starší a novější verze” na stránce 80

Kapitola 1. Lekce 1. Vytváření snímků Explain

Vytváření snímků Explain napomáhá pochopení struktury příkazů SQL či XQuery a jejich potenciálního výkonu při provádění.

Prostředek SQL Explain slouží k zachycování informací o prostředí, ve kterém je statický nebo dynamický příkaz SQL či XQuery kompilován. Zachycené informace umožňují pochopení struktury příkazů SQL či XQuery a jejich potenciálního výkonu při provádění. Snímek Explain obsahuje komprimované informace shromážděné při vysvětlení příkazu SQL či XQuery. Je uložen jako objekt BLOB (binary large object) v tabulce EXPLAIN_STATEMENT a obsahuje následující informace:

- interní reprezentaci přístupového plánu, včetně jeho operátorů a přístupovaných tabulek a indexů,
- kritéria pro rozhodování používaná optimalizátorem, včetně statistických údajů pro databázové objekty a kumulativních nákladů pro každou operaci.

Pro zobrazení grafu přístupového plánu vyžaduje modul Vizualní vysvětlení informace obsažené ve snímku Explain.

Vytváření tabulek Explain

Tento oddíl ilustruje vytvoření tabulek vysvětlení.

Chcete-li vytvořit snímky Explain, je třeba zajistit, aby pro vaše jméno uživatele existovaly následující tabulky Explain:

- EXPLAIN_INSTANCE
- EXPLAIN_STATEMENT

Chcete-li zkontrolovat, zda existují, použijte příkaz `list tables`. Pokud tyto tabulky neexistují, je třeba je vytvořit podle následujících instrukcí:

1. Pokud správce databázi produktu DB2 nebyl dosud spuštěn, zadejte příkaz **db2start**.
2. Z příkazového procesoru se připojte k databázi, kterou chcete použít.
V tomto výukovém programu se připojte k databázi SAMPLE pomocí příkazu **connect to sample**.
3. Vytvořte tabulky Explain, a to pomocí ukázkového příkazového souboru, který je součástí souboru EXPLAIN.DDL. Najdete jej v adresáři `sqllib/misc`.
Chcete-li spustit příkazový soubor, přejděte do tohoto adresáře a zadejte příkaz **db2 -tf EXPLAIN.DDL**. Tento příkazový soubor vytvoří tabulky Explain, pro které se jako předpona používá jméno připojeného uživatele. Toto jméno uživatele musí mít v databázi oprávnění CREATETAB nebo DBADM.

Poznámka: Ve verzi 9 se v okně Historie vysvětlení příkazů zobrazí vysvětlené záznamy schématu SYSTOOLS a schématu aktuálního autorizačního ID. Je třeba, abyste měli oprávnění ke čtení pro tabulky Explain SYSTOOLS, aby modul Vizualní vysvětlení mohl načíst záznamy SYSTOOLS a zobrazit je v okně Historie vysvětlení příkazů. Nemáte-li přístup pro čtení, tyto záznamy se nezobrazí. V případě, že jste provedli migraci z dřívější verze správce databázi produktu DB2, bude také třeba, abyste spustili příkaz `db2exmig` a provedli migraci tabulek Explain.

Použití snímků Explain

Tento oddíl ilustruje použití snímků Explain.

Pro snazší seznámení s modulem Vizualní vysvětlení jsou k dispozici čtyři ukázkové snímky. Informace o vytváření vlastních snímků naleznete v následujících oddílech; pro práci s tímto výukovým programem však není nutné vytvářet vlastní snímky.

- Vytváření snímků Explain pro dynamické příkazy SQL či XQuery
- Vytváření snímků Explain pro statické příkazy SQL či XQuery

Dotaz použitý pro ukázkové snímky uvádí jméno, oddělení a příjmy všech zaměstnanců, kteří nejsou v manažerských funkcích a kteří vydělávají více než 90 % nejvyššího manažerského platu.

```
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')
```

Dotaz má dvě části:

1. Poddotaz (v uvozovkách) vytváří řádky dat, které se skládají z 90% podílů platů jednotlivých manažerů. Protože je poddotaz kvalifikován prvkem ALL, bude z této tabulky načtena pouze nejvyšší hodnota.
2. Hlavní dotaz spojí všechny řádky v tabulkách ORG a STAFF, ve kterých se shodují čísla oddělení, prvek JOB se nerovná 'Mgr' a součet platu a provize je vyšší než hodnota vrácená z poddotazu.

Hlavní dotaz obsahuje následující tři predikáty:



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')

Tyto predikáty představují (v uvedeném pořadí):

1. Predikát spojení, který spojuje tabulky ORG a STAFF tam, kde se shodují čísla oddělení.
2. Lokální predikát ve sloupci JOB tabulky STAFF.
3. Lokální predikát ve sloupcích SALARY a COMM tabulky STAFF, která používá výsledek poddotazu.

Chcete-li načíst ukázkové snímky, postupujte takto:

1. Pokud správce databázi nebyl dosud spuštěn, zadejte příkaz **db2start**.
2. Ověřte, zda ve vaší databázi existují tabulky Explain. Postupujte přitom podle instrukcí v oddíle Vytváření tabulek Explain.
3. Připojte se k databázi, kterou chcete použít.
V tomto výukovém programu se připojíte k databázi SAMPLE. Chcete-li se připojit k databázi SAMPLE, zadejte v příkazovém procesoru příkaz **connect to sample**. Pokud není databáze SAMPLE dosud vytvořena, vyhledejte informace v oddíle týkajícím se její instalace v *Informačním centru DB2*.
4. Předdefinované snímky naimportujete spuštěním příkazového souboru VESAMPL.DDL produktu DB2.

-  - Tento soubor je uložen v adresáři `sqllib\samples\ve`.
-  - Tento soubor je uložen v adresáři `sqllib\samples\ve\inter`.

Chcete-li spustit příkazový soubor, přejděte do tohoto adresáře a zadejte příkaz **db2 -tf vesampl.ddl**.

- Tento příkazový soubor je nutné spustit pomocí stejného jména uživatele, které bylo použito k vytvoření tabulek Explain.
- Tento příkazový soubor pouze importuje předdefinované snímky. Nevytváří tabulky nebo data. V tabulkách a datech v databázi SAMPLE se spustí akce vyladění, které budou popsány později (například CREATE INDEX a runstats).

Nyní jste připraveni k zobrazení a použití grafů přístupového plánu.

Vytváření snímků Explain pro dynamické příkazy SQL či XQuery

Tato lekce popisuje vytváření snímků Explain pro dynamické příkazy SQL či XQuery

Poznámka: Informace o vytváření snímků Explain v tomto oddíle jsou jen pro referenci. Protože jsou vám k dispozici ukázkové snímky Explain, není nutné provádět tuto úlohu, abyste mohli pokračovat ve výukovém programu.

Chcete-li vytvořit *snímek Explain* pro dynamický příkaz SQL či XQuery, postupujte takto:

1. Pokud správce databázi nebyl dosud spuštěn, zadejte příkaz **db2start**.
2. Ověřte, zda ve vaší databázi existují tabulky Explain.
Postupujte přitom podle pokynů v oddíle “Vytváření tabulek Explain” na stránce 3.
3. Z příkazového procesoru se připojte k databázi, kterou chcete použít.
Chcete-li se například připojit k databázi SAMPLE, zadejte příkaz **connect to sample**.
Informace o vytvoření databáze SAMPLE naleznete v oddíle týkajícím se její instalace v *Informačním centru DB2*.
4. Snímek Explain pro dynamický příkaz SQL či XQuery vytvořte pomocí jednoho z následujících příkazů z příkazového procesoru:
 - Chcete-li vytvořit snímek Explain bez provedení příkazu SQL či XQuery, zadejte příkaz `set current explain snapshot=explain`.
 - Chcete-li vytvořit snímek Explain a provést příkaz SQL či XQuery, zadejte příkaz `set current explain snapshot=yes`.

Tento příkaz nastaví speciální registr Explain. Po jeho nastavení budou ovlivněny všechny následující příkazy SQL či XQuery. Další informace naleznete v popisu speciálního registru CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT a příkazu SET CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT.

5. Spuštěte příkazy SQL či XQuery z příkazového procesoru .
6. Chcete-li pro snímek zobrazit graf přístupového plánu, obnovte okno Historie vysvětlených příkazů (dostupné z modulu Řídicí centrum) a poklepejte na snímek.
7. Volitelné: Chcete-li vypnout funkce snímku, zadejte po spuštění příkazů SQL či XQuery příkaz `set current explain snapshot=no`.

Vytváření snímků Explain pro statické příkazy SQL či XQuery

Tato lekce popisuje vytváření snímků Explain pro statické příkazy SQL či XQuery

Poznámka: Informace o vytváření snímků Explain v tomto oddíle jsou jen pro referenci. Protože jsou vám k dispozici ukázkové snímky Explain, není nutné provádět tuto úlohu, abyste mohli pokračovat ve výukovém programu.

Chcete-li vytvořit *snímek Explain* pro statický příkaz SQL či XQuery, postupujte takto:

1. Pokud správce databázi nebyl dosud spuštěn, zadejte příkaz **db2start**.
2. Ověřte, zda ve vaší databázi existují tabulky Explain.
Postupujte přitom podle pokynů v oddíle “Vytváření tabulek Explain” na stránce 3.
3. Z příkazového procesoru se připojte k databázi, kterou chcete použít.
Chcete-li se například připojit k databázi SAMPLE, zadejte příkaz **connect to sample**.
4. Snímek Explain pro statický příkaz SQL či XQuery vytvořte pomocí volby EXPLSNAP při vázání nebo přípravě aplikace.
Zadejte například příkaz `bind soubor explsnap yes`.
5. Volitelné: Chcete-li pro snímek zobrazit graf přístupového plánu, obnovte okno Historie vysvětlených příkazů (dostupné z modulu Řídicí centrum) a poklepejte na snímek.

Informace o použití volby EXPLSNAP naleznete v části “Aspekty použití vazby”, v popisu speciálního registru CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT a v popisu příkazů BIND, REBIND a EXPLAIN.

Další postup

Přechod na lekci 2.

V oddíle “Lekce 2. Zobrazení a použití grafu přístupového plánu” se naučíte zobrazovat graf přístupového plánu a porozumíte jeho obsahu.

Kapitola 2. Lekce 2. Zobrazení a použití grafu přístupového plánu

Tato lekce popisuje zobrazení grafu přístupového plánu a práci s ním pomocí okna Graf přístupového plánu.

Graf přístupového plánu je grafická reprezentace přístupového plánu. Můžete v něm zobrazit podrobnosti pro:

- tabulky (a jejich asociované sloupce) a indexy,
- operátory (jako je například procházení tabulky, řazení či spojení),
- tabulkové prostory a funkce.

Graf přístupového plánu můžete zobrazit:

- výběrem ze seznamu dříve vysvětlených příkazů,
- výběrem ze seznamu vysvětlitelných příkazů v balíku,
- dynamickým vysvětlením jako příkaz SQL či XQuery.

Protože s grafy přístupového plánu budete pracovat na ukázkových snímcích Explain, které jste načetli v Lekci 1, provedete výběr ze seznamu dříve vysvětlených příkazů. Informace o dalších metodách zobrazení grafů přístupového plánu naleznete v nápovědě k modulu Vizualní vysvětlení.

Zobrazení grafu přístupového plánu výběrem ze seznamu dříve vysvětlených příkazů SQL či XQuery

Graf se čte odspodu směrem nahoru. První krok dotazu je uveden na dolním konci grafu a poslední krok je uveden nahoře.

Chcete-li zobrazit graf přístupového plánu výběrem ze seznamu dříve vysvětlených příkazů, postupujte takto:

1. V modulu Řídicí centrum rozbalte strom objektů a najděte databázi SAMPLE.
2. Klepněte pravým tlačítkem myši na databázi a vyberte příkaz **Zobrazit historii vysvětlených příkazů** z rozevírací nabídky. Otevře se okno Historie vysvětlených příkazů.
3. Graf přístupového plánu lze zobrazit pouze pro příkaz se snímkem Explain. Příkazy, které splňují tuto podmínku, budou mít položku ANO ve sloupci **Snímek Explain**. Poklepejte na položku označenou jako Číslo dotazu 1 (je možné, že bude nutné přejít doprava, aby se zobrazil sloupec **Číslo dotazu**).
Pro příkaz se otevře okno Graf přístupového plánu.

Čtení symbolů v grafu přístupového plánu

Graf přístupového plánu zobrazuje strukturu přístupového plánu jako strom.

Uzly stromu představují:

- Tabulky, zobrazené jako obdélníky
- Indexy, zobrazené jako kosočtverce
- operátory, zobrazené jako osmiúhelníky; operátory TQ, zobrazené jako rovnoběžníky;
- tabulkové funkce, zobrazené jako šestiúhelníky

U operátorů je číslo v závorce vpravo od typu operátoru jedinečným identifikátorem každého uzlu. Číslo pod typem operátoru představuje kumulativní *náklady*.

Použití posuvného ovladače zvětšení ke zvětšování částí grafu

Tento oddíl popisuje použití posuvného ovladače zvětšení ke zvětšení částí grafu.

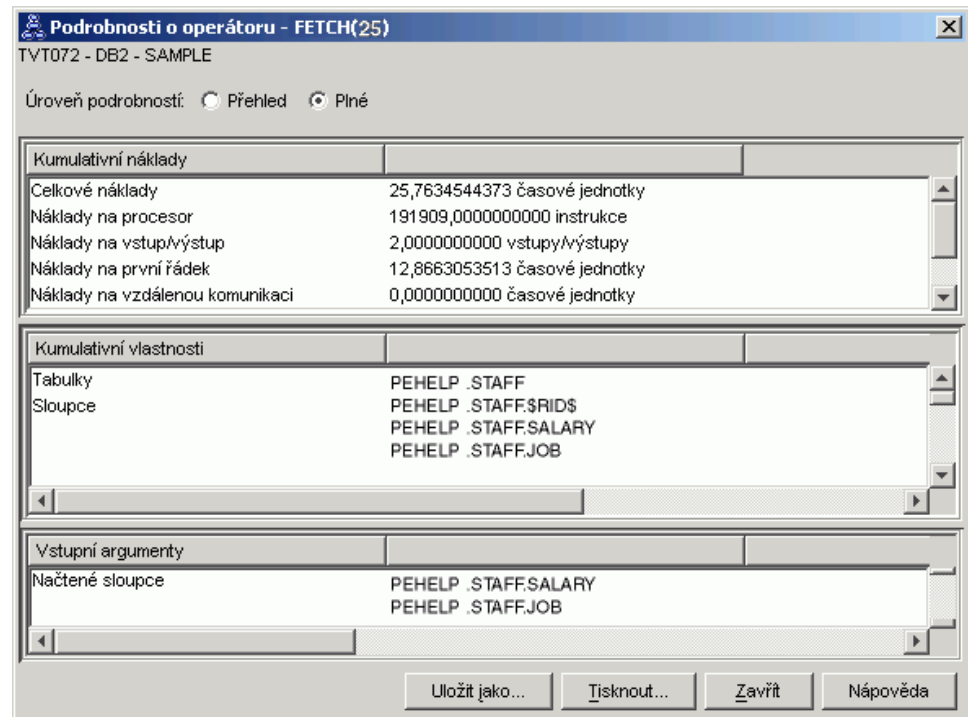
Po zobrazení grafu přístupového plánu se zobrazí celý graf. Je možné, že nebudou vidět podrobnosti odlišující jednotlivé *uzly*.

Ke zvětšení částí grafu slouží **posuvný ovladač zvětšení** v okně Graf přístupového plánu:

1. Umístíte ukazatel myši na malého jezdce v pruhu posuvného ovladače zvětšení na levé straně grafu.
2. Klepněte levým tlačítkem myši a přetáhněte posuvný ovladač, dokud graf nedosáhne požadovanou úroveň zvětšení.

K zobrazení jiných částí grafu použijte posouvací pruh.

K zobrazení velkého a složitého grafu přístupového plánu použijte okno Přehled grafu. V tomto okně lze snadno zjistit, která část grafu je zobrazena, a lze zde provádět operace zvětšení či posuvu. Zobrazená část přístupového plánu je znázorněna v okénku lupy.



Chcete-li posunout zobrazenou část grafu, přemístěte ukazatel myši na zvýrazněnou oblast v okně Přehled grafu, stiskněte a podržte tlačítko myši 1 a poté myši vyhledejte požadovanou část přístupového plánu.

Získání dalších podrobností o objektech v grafu

Tento oddíl popisuje, jak získat přístup k dalším informacím o objektech v grafu přístupového plánu.

Máte přístup k dalším informacím o objektech v grafu přístupového plánu.

Můžete zobrazit:

- statistiku systémového katalogu pro objekty, jako například:

- tabulky, indexy nebo tabulkové funkce,
- informace o operátorech, například jejich náklady, vlastnosti a vstupní argumenty,
- vestavěné funkce nebo funkce definované uživatelem,
- tabulkové prostory,
- sloupce, na než jsou uvedeny odkazy v příkazu SQL či XQuery,
- informace o konfiguračních parametrech a volbách vazby (parametry optimalizace).

Získání statistiky pro tabulky, indexy a tabulkové funkce

Chcete-li zobrazit statistiku katalogu pro jednu tabulku (obdélník), index (kosočtverec) nebo tabulkovou funkci (šestiúhelník) v grafu, poklepejte na *uzel* daného prvku. Otevře se okno Statistika pro vybrané objekty, zobrazující informace o statistice, které platily v okamžiku vytvoření snímku, i informace, které jsou aktuálně obsaženy v tabulkách systémového katalogu.

Chcete-li zobrazit statistiku katalogu pro *několik* tabulek, indexů nebo tabulkových funkcí v grafu, vyberte každý z těchto prvků klepnutím (zvýrazní se); poté vyberte volbu **Uzel->Zobrazit statistiku**. Otevře se okno statistiky pro každý z vybraných objektů. (Okna se mohou překrývat, takže se může stát, že k získání přístupu ke všem z nich bude nutné opakovaně provést přetažení.)

Pokud položka *STATS_TIME* ve sloupci **Vysvětleno** obsahuje hodnotu *Statistika nebyla aktualizována*, neexistovala při vytvoření přístupového plánu optimalizátorem žádná statistika. Pokud tedy optimalizátor vyžadoval pro vytvoření přístupového plánu určitou statistiku, použil výchozí hodnoty. Pokud optimalizátor použil výchozí statistiku, bude označena hodnotou (výchozí) ve sloupci **Vysvětleno**.

Získání podrobností o operátorech v grafu

Chcete-li zobrazit statistiku katalogu pro jeden operátor (osmiúhelník), klepněte dvakrát na jeho *uzel*. Pro vybraný operátor se otevře okno Podrobnosti o operátoru, zobrazující informace jako například:

- odhadované kumulativní náklady (vstup/výstup, instrukce procesoru a celkové náklady),
- dosavadní kardinalita (tzn. odhadovaný počet vyhledaných řádků),
- tabulky, ke kterým byl dosud v rámci plánu získán přístup a které byly připojeny,
- sloupce těchto tabulek, ke kterým byl dosud získán přístup,
- dosud použité predikáty, včetně jejich odhadované *selektivity*,
- vstupní argumenty pro každý operátor.

Chcete-li zobrazit podrobnosti pro *několik* operátorů, vyberte každý z nich klepnutím (zvýrazní se); potom vyberte volbu **Uzel->Zobrazit podrobnosti**. Pro každý z vybraných objektů se otevře okno Statistika. (Okna se mohou překrývat, takže se může stát, že k získání přístupu ke všem z nich bude nutné opakovaně provést přetažení.)

Získání statistiky pro funkce

Chcete-li zobrazit statistiku katalogu pro vestavěné a uživatelské funkce, vyberte volbu **Příkaz->Zobrazit statistiku->Funkce**. Vyberte jednu nebo více položek ze seznamu zobrazeného v okně Funkce. Pro každou z vybraných funkcí se otevře okno Statistika funkcí.

Získání statistiky pro tabulkové prostory

Chcete-li zobrazit statistiku katalogu pro tabulkové prostory, vyberte volbu **Příkaz->Zobrazit statistiku->Tabulkové prostory**. Vyberte jednu nebo více položek ze seznamu zobrazeného v okně Tabulkové prostory. Pro každý z vybraných tabulkových prostorů se otevře okno Statistika tabulkových prostorů.

Získání statistiky pro sloupce v příkazu SQL či XQuery

Chcete-li získat statistiku pro sloupce odkazované v příkazu SQL či XQuery, postupujte takto:

1. Poklepejte na tabulku v grafu přístupového plánu. Otevře se okno Statistika tabulek.
2. Klepněte na tlačítko **Odkazované sloupce**. Otevře se okno Odkazované sloupce se seznamem sloupců v tabulce.
3. Vyberte jeden nebo více sloupců ze seznamu. Pro každý z vybraných sloupců se zobrazí okno Statistika odkazovaných sloupců.

Získání informací o konfiguračních parametrech a volbách vazby

Chcete-li zobrazit informace o konfiguračních parametrech a volbách vazby (parametry optimalizace), vyberte volbu **Příkaz->Zobrazit parametry optimalizace** v okně Graf přístupového plánu. Otevře se okno Parametry optimalizace zobrazující informace o hodnotách parametrů, které platily v okamžiku vytvoření snímku, i informace o aktuálních hodnotách.

Změna vzhledu grafu

Tento oddíl popisuje postup změny vzhledu grafu.

Chcete-li změnit různé charakteristiky způsobu zobrazení grafu, postupujte takto:

1. V okně Graf přístupového plánu vyberte volbu **Zobrazit->Nastavení**. Otevře se zápisník Nastavení grafu přístupového plánu.
2. Chcete-li změnit barvu pozadí, zvolte kartu Graf.
3. Chcete-li změnit barvu různých operátorů, použijte karty Základní, Rozšířené, Aktualizovat a Různé.
4. Chcete-li změnit barvu uzlů tabulek, indexů nebo tabulkových funkcí, vyberte kartu Operand.
5. Chcete-li zadat, jaké informace se zobrazí v uzlech operátorů (typ *nákladů* nebo *kardinality*, což je odhadovaný počet dosud vrácených řádků), zvolte kartu Operátor.
6. Chcete-li zadat, zda se v uzlech tabulek mají zobrazovat názvy schémat nebo jména uživatelů, vyberte kartu Operand.
7. Chcete-li určit, zda se uzly budou zobrazovat dvojrozměrně nebo trojrozměrně, vyberte kartu Uzel.
8. Chcete-li graf aktualizovat na základě vybraných voleb a nastavení uložit, klepněte na tlačítko **Použít**.

Další postup

Přechod na lekci 3 nebo 4.

Pracujete-li v databázovém prostředí s jednou oblastí, přejděte k oddílu Kapitola 3, “Lekce 3. Zlepšení přístupového plánu v databázovém prostředí s jednou oblastí”, na stránce 13, kde se dozvíte, jak různé akce vyladění mohou změnit a zlepšit přístupový plán.

Pracujete-li v prostředí dělené databáze, přejděte k oddílu Kapitola 4, “Lekce 4. Zlepšení přístupového plánu v databázovém prostředí děleném na oblasti”, na stránce 29, kde se dozvíte, jak různé akce vyladění mohou změnit a zlepšit přístupový plán.

Kapitola 3. Lekce 3. Zlepšení přístupového plánu v databázovém prostředí s jednou oblastí

V této lekci se dozvíte, jak se přístupový plán a související okna pro základní dotaz mění při provádění různých akcí vyladění.

Prostřednictvím řady příkladů doprovázených ilustracemi se dozvíte, jak lze zlepšit odhadované celkové náklady pro přístupový plán (i v případě jednoduchého dotazu) pomocí příkazu **RUNSTATS** a přidáním příslušných indexů.

Až získáte s modulem Vizualní vysvětlení zkušenosti, objevíte další způsoby vyladění dotazů.

Práce s grafy přístupového plánu

Čtyři ukázkové snímky Explain nám poslouží jako příklady pro vysvětlení, proč je pro výkon databáze důležité vyladění.

Dotazy spojené se snímky Explain jsou číslovány od 1 do 4. Každý dotaz používá stejný příkaz SQL či XQuery (popsaný v Lekci 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' )
```

Ale každá iterace dotazu používá více metod vyladění než jeho předchozí provedení.

Například u Dotazu 1 nebylo provedeno žádné vyladění výkonu, zatímco u Dotazu 4 jich bylo provedeno nejvíce. Rozdíly v dotazech jsou popsány níže:

Dotaz 1

Spuštění dotazu bez indexů a statistiky

Dotaz 2

Shromáždění aktuální statistiky pro tabulky a indexy v dotazu

Dotaz 3

Vytvoření indexů pro sloupce použité ke spojení tabulek v dotazu

Dotaz 4

Vytvoření dalších indexů pro sloupce tabulky

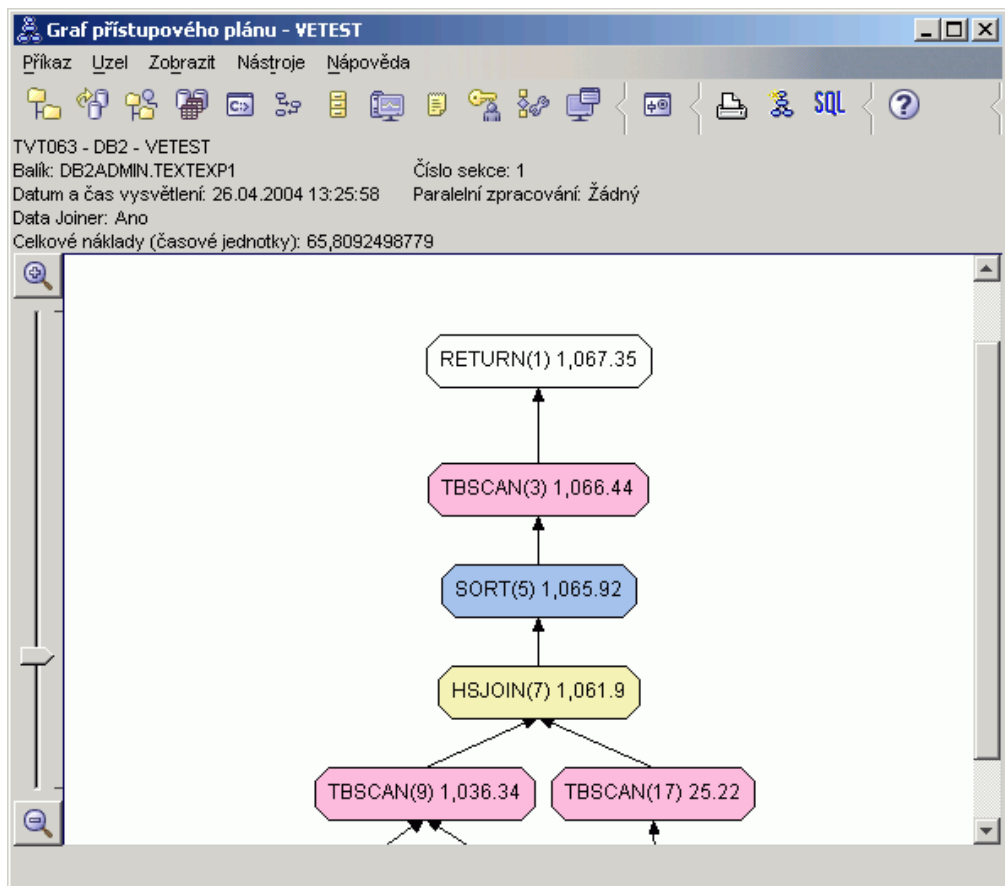
Spuštění dotazu bez indexů a statistiky v prostředí databáze s jednou oblastí

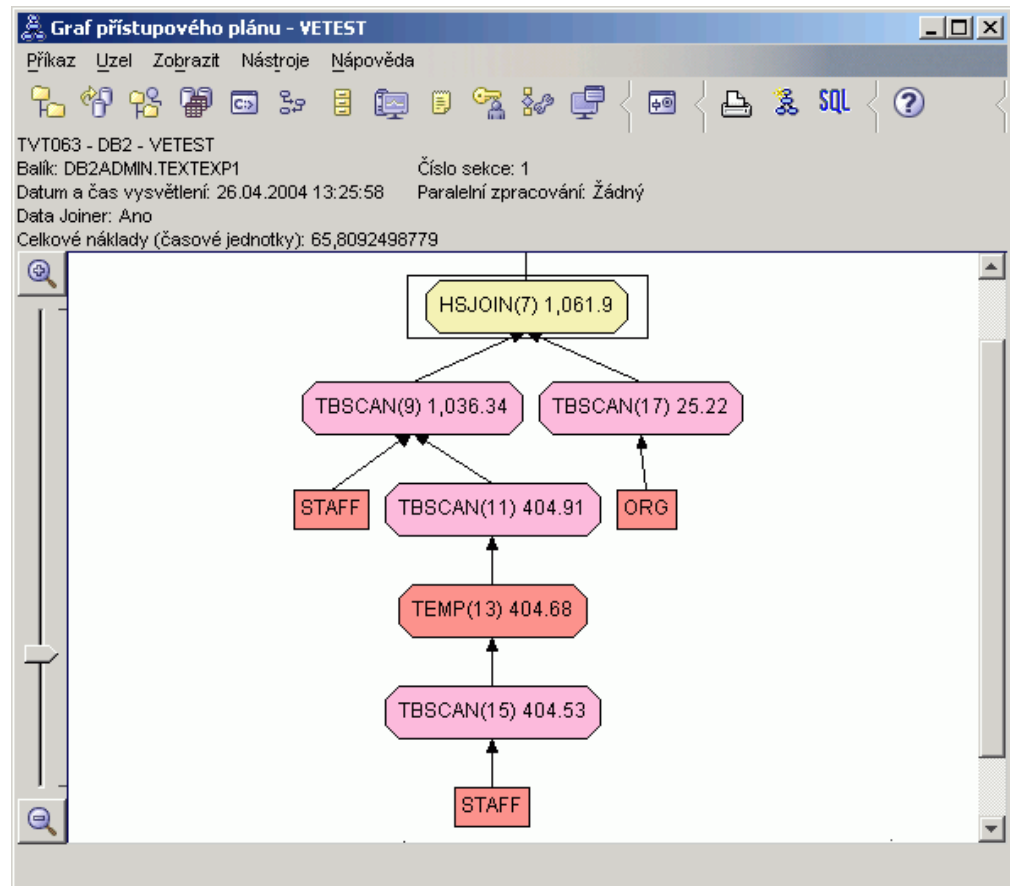
V tomto příkladu byl přístupový plán vytvořen pro dotaz SQL bez indexů a statistiky.

Chcete-li zobrazit graf přístupového plánu pro tento dotaz (Dotaz 1), postupujte takto:

1. V modulu Řídicí centrum rozbalte strom objektů a najděte databázi **SAMPLE**.
2. Klepněte pravým tlačítkem myši na databázi a vyberte příkaz **Zobrazit historii vysvětlených příkazů** z rozevírací nabídky.
Otevře se okno Historie vysvětlených příkazů.

3. Poklepejte na položku označenou jako Číslo dotazu 1 (je možné, že bude nutné přejít doprava, aby se zobrazil sloupec **Číslo dotazu**).
Pro příkaz se otevře okno Graf přístupového plánu.





Odpovědi na následující otázky vám pomohou porozumět tomu, jak lze dotaz zlepšit.

1. Existuje aktuální statistika pro každou tabulku v dotazu?

Chcete-li ověřit, zda existuje aktuální statistika pro každou tabulku v dotazu, poklepejte na každý uzel tabulky v grafu přístupového plánu. V případě, že v okamžiku vytvoření snímku nebyla shromážděna žádná statistika, obsahuje řádek **STATS_TIME** ve sloupci **Vysvětleno** v okně Statistika tabulek, které se otevře, slova "Statistika nebyla aktualizována".

Pokud aktuální statistika neexistuje, použije optimalizátor výchozí statistiku, která se může lišit od skutečné statistiky. Výchozí statistika je označena slovem "výchozí" ve sloupci **Vysvětleno** v okně Statistika tabulek.

Podle informací v okně Statistika tabulek v tabulce ORG použil optimalizátor výchozí statistiku (jak je označeno vedle vysvětlených hodnot). Výchozí statistika byla použita, protože skutečná statistika nebyla při vytvoření snímku k dispozici (jak je označeno v řádku **STATS_TIME**).

Statistika	Vysvětleno	Aktuální
CREATE_TIME	28.04.2004 11:02:33	28.04.2004 11:02:33
STATS_TIME	Statistika nebyla aktualizována	28.04.2004 11:02:38
CARD	60(výchozí)	8
NPAGES	1(výchozí)	1
FPAGES	1(výchozí)	1
COLCOUNT	5(výchozí)	5
OVERFLOW	0(výchozí)	0
TABLESPACE	USERSPACE1	USERSPACE1
INDEX_TABLESPACE		
LONG_TABLESPACE		
NESTÁLÉ	Ne(výchozí)	Ne

2. Používá tento přístupový plán nejefektivnější metody přístupu k datům?

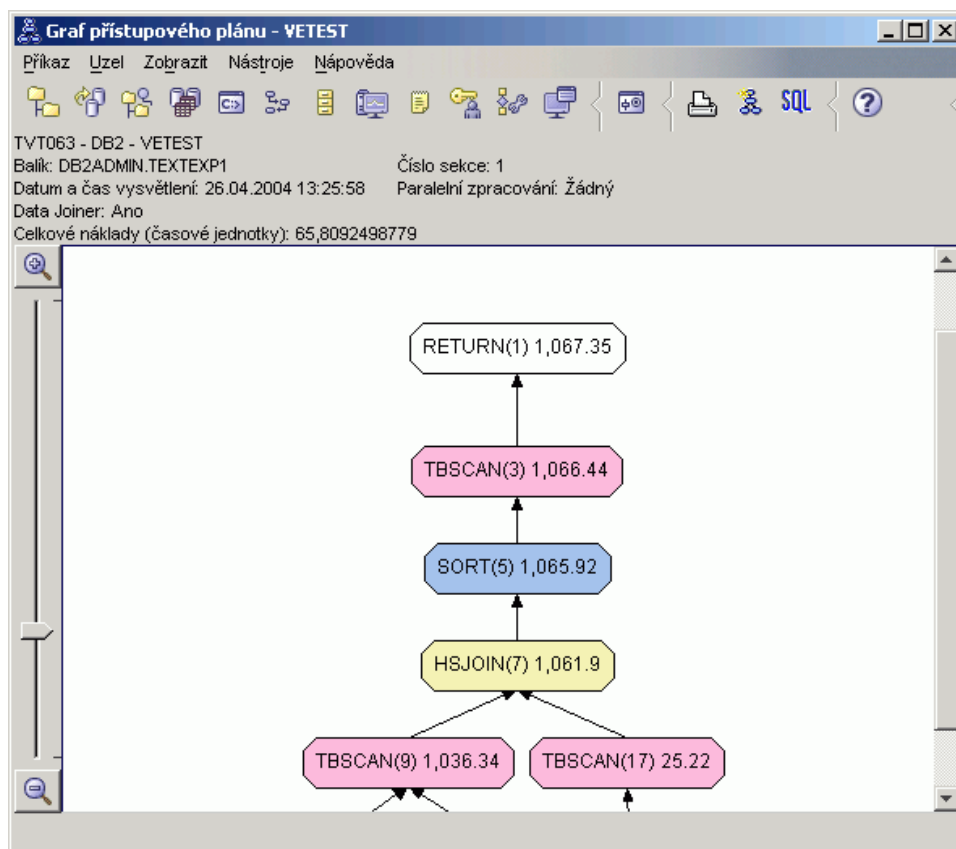
Tento přístupový plán obsahuje procházení tabulky, nikoli procházení indexu. Procházení tabulky jsou zobrazena jako osmiúhelníky a označena hodnotou "Operátor TBSCAN" na stránce 54. Pokud by byla použita metoda procházení indexu, zobrazila by se jako kosočtverce a byla by označena hodnotou "IXSCAN" na stránce 50. Použití indexu vytvořeného pro tabulku je nákladově efektivnější než procházení tabulky, pokud se extrahují malé objemy dat.

3. Jak efektivní je tento přístupový plán?

Efektivitu přístupového plánu můžete určit, pouze pokud je založena na skutečné statistice. Protože optimalizátor použil v přístupovém plánu výchozí statistiku, nelze zjistit, jak je plán efektivní.

Obecně řečeno, je vhodné si poznačit celkové odhadované náklady (viz oddíl "Náklady" na stránce 63) na přístupový plán pro pozdější porovnání s revidovanými přístupovými plány. Náklady uvedené v jednotlivých uzlech jsou kumulativní, od prvních kroků dotazu až po daný uzel a včetně něho.

V okně Graf přístupového plánu jsou celkové náklady přibližně 1067 časových jednotek, což je zobrazeno u uzlu **RETURN (1)** v horní části grafu. Celkové odhadované náklady se rovněž zobrazují v horní oblasti okna.



Další postup

Přechod na Dotaz 2.

Dotaz 2 zkoumá přístupový plán pro základní dotaz po spuštění příkazu runstats. Použití příkazu runstats poskytne optimalizátoru aktuální statistiku ke všem tabulkám, ke kterým dotaz přistupuje.

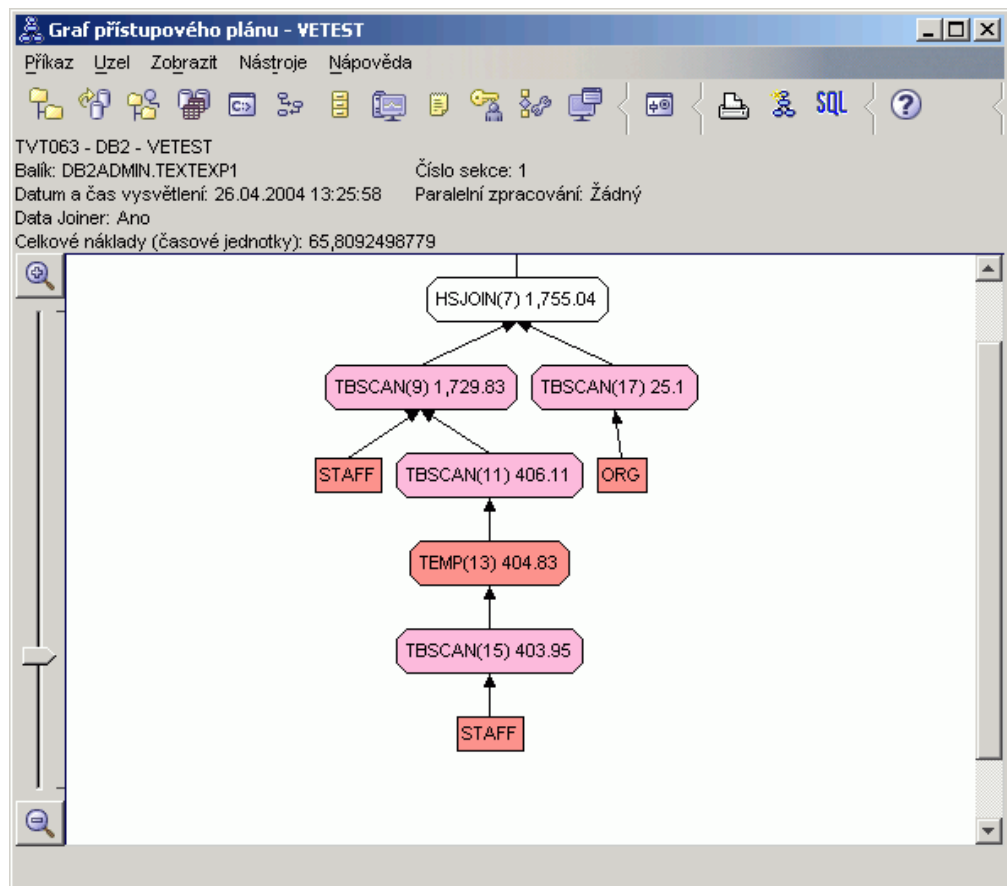
Shromáždění aktuální statistiky pro tabulky a indexy pomocí příkazu runstats v prostředí databáze s jednou oblastí

Tento příklad navazuje na přístupový plán popsáný v Dotazu 1. Nyní pro něho bude shromážděna aktuální statistika pomocí příkazu runstats.

Důrazně se doporučuje pomocí příkazu runstats shromáždít aktuální statistiku tabulek a indexů, zejména pokud od posledního spuštění příkazu runstats došlo ke značnému množství aktualizací nebo k vytvoření nových indexů. To optimalizátoru zajišťuje nejpreciznější informace, pomocí kterých pak lze určit nejvhodnější přístupový plán. Pokud aktuální statistika není k dispozici, může optimalizátor na základě nepřesné výchozí statistiky zvolit neefektivní přístupový plán.

Příkaz runstats je třeba spustit *po* aktualizaci tabulek; v opačném případě může optimalizátor považovat tabulku za prázdnou. Tento problém je evidentní, pokud je kardinalita v okně Podrobnosti o operátoru rovna nule. V takovém případě dokončete aktualizace tabulky, spusťte znovu příkaz runstats a znovu vytvořte pro příslušné tabulky snímky Explain.

Chcete-li zobrazit graf přístupového plánu pro tento dotaz (Dotaz 2), v okně Historie vysvětlených příkazů poklepejte na položku označenou jako Číslo dotazu 2. Otevře se okno Graf přístupového plánu pro toto provedení příkazu.



Odpovědi na následující otázky vám pomohou porozumět tomu, jak lze dotaz zlepšit.

1. Existuje aktuální statistika pro každou tabulku v dotazu?

Okno Statistika tabulek pro tabulku ORG ukazuje, že optimalizátor použil skutečnou statistiku (hodnota **STATS_TIME** je skutečný čas shromáždění statistiky). Přesnost statistiky závisí na tom, zda došlo k zásadním změnám obsahu tabulek od spuštění příkazu `runstats`.

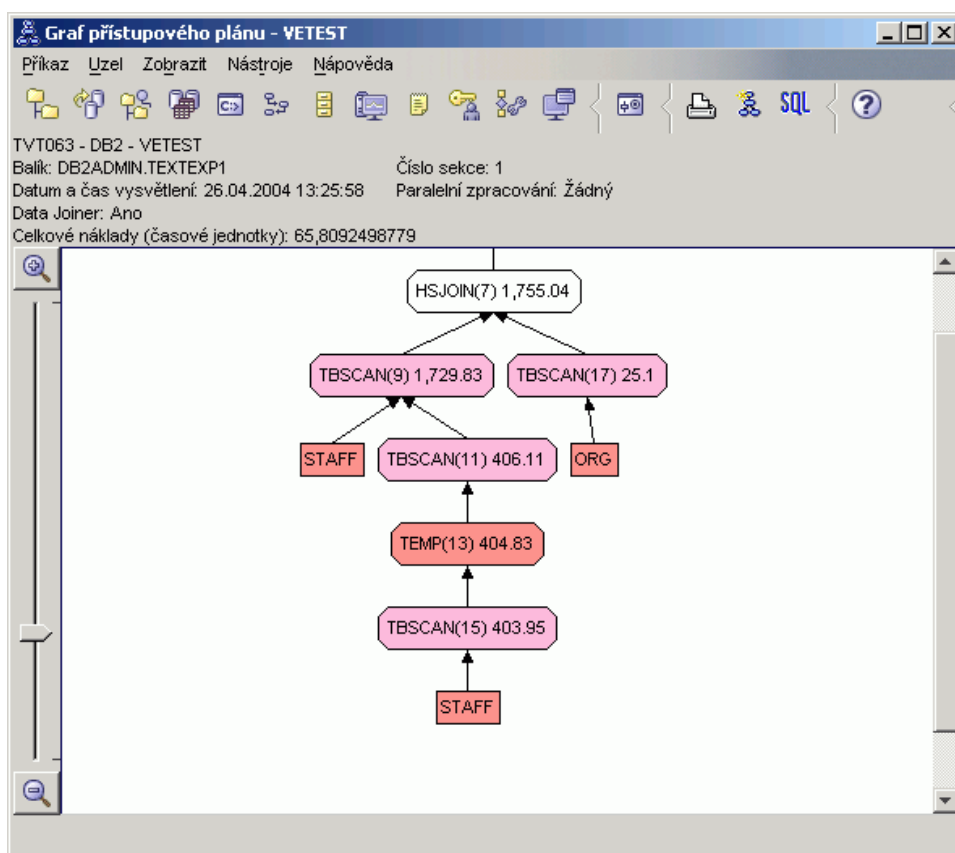
Statistika tabulek - ORG
 TVT072 - DB2 - SAMPLE
 Tabulka: CKMWDING.ORG
 Datum a čas vysvětlení: 30.04.2004 19:00:02
 Aktuální datum a čas: 30.04.2004 19:00:03

Statistika	Vysvětleno	Aktuální
CREATE_TIME	28.04.2004 11:02:33	28.04.2004 11:02:33
STATS_TIME	28.04.2004 11:02:38	28.04.2004 11:02:38
CARD	8	8
NPAGES	1	1
FPAGES	1	1
COLCOUNT	5	5
OVERFLOW	0	0
TABLESPACE	USERSPACE1	USERSPACE1
INDEX_TABLESPACE		
LONG_TABLESPACE		
NESTÁLÉ	Ne(výchozí)	Ne

Odkazované sloupce Skupiny sloupců Indexy Uložit jako... Tisknout... Zavřít Nápověda

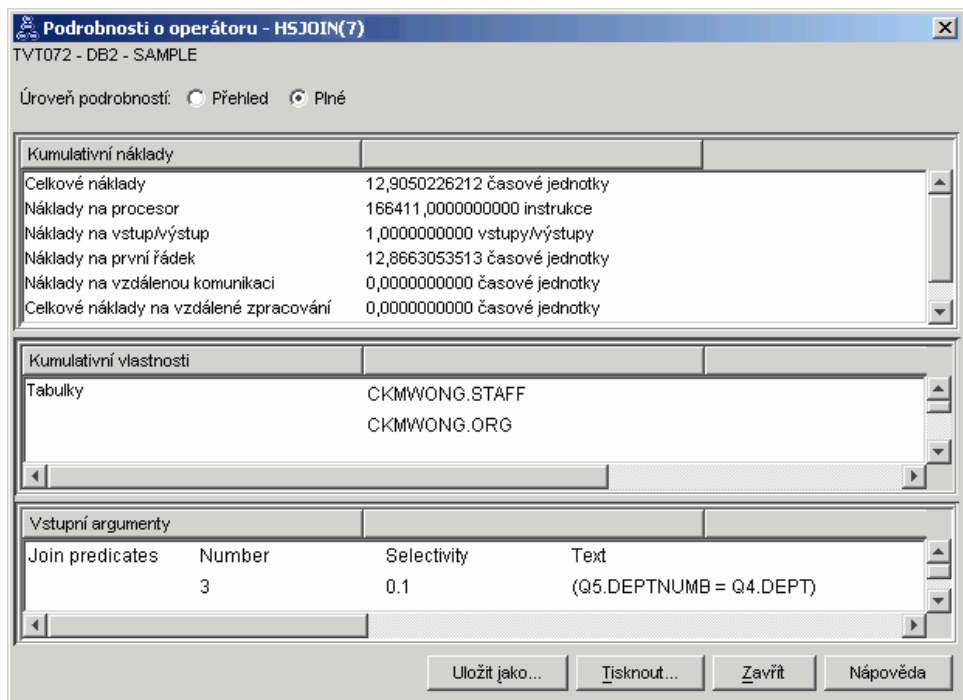
2. Používá tento přístupový plán neefektivnější metody přístupu k datům?

Jako v Dotazu 1 používá přístupový plán v Dotazu 2 procházení tabulky (“Operátor TBSCAN” na stránce 54), nikoli procházení indexu (“IXSCAN” na stránce 50). Ačkoli existuje aktuální statistika, nebylo procházení indexu provedeno, protože ve sloupcích použitých dotazem nejsou žádné indexy. Jedním ze způsobů zlepšení dotazu by bylo zadání indexů pro sloupce použité ke spojení tabulek (tzn. pro sloupce použité v predikátech spojení - viz oddíl “Predikát” na stránce 67) do optimalizátoru. V tomto příkladu se jedná o první spojení pro sloučené procházení: HSJOIN (7).



V okně Podrobnosti o operátoru pro operátor **HSJOIN (7)** si všimněte sekce **Predikáty spojení** v části **Vstupní argumenty**. Sloupce použité v této operaci spojení jsou uvedeny

ve sloupci **Text**. V tomto příkladu jsou těmito sloupci DEPTNUMB a DEPT.



3. Jak efektivní je tento přístupový plán?

Přístupové plány založené na aktuální statistice vždy vytvářejí realistický odhad nákladů (měřený v časových jednotkách). Protože odhadované náklady v Dotazu 1 byly založeny na výchozí statistice, není možno porovnat náklady těchto dvou grafů přístupového plánu a určit, který je efektivnější. To, zda jsou náklady nižší nebo vyšší, není relevantní. Abychom mohli efektivitu změřit platným způsobem, je třeba porovnat náklady na přístupové plány založené na skutečné statistice.

Další postup

Přechod na Dotaz 3.

Dotaz 3 zkoumá dopady přidání indexů pro sloupce DEPTNUMB a DEPT. Přidání indexů pro sloupce použité v predikátech spojení může zlepšit výkon.

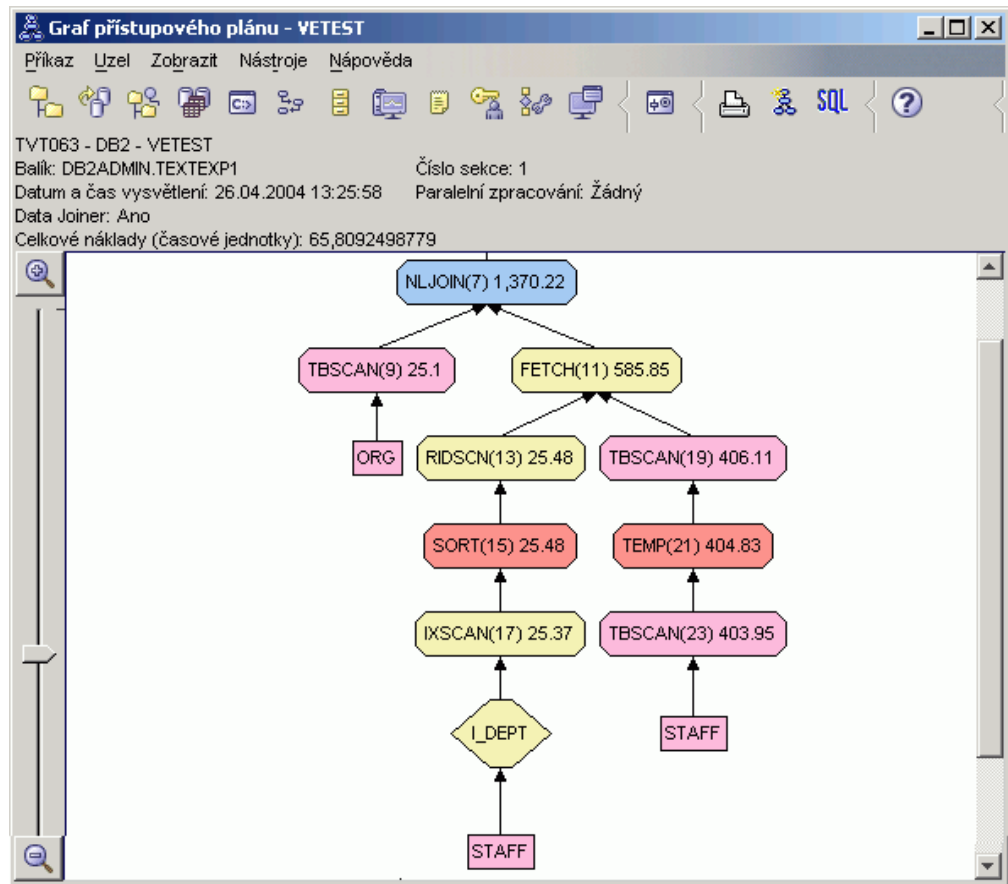
Vytvoření indexů pro sloupce použité ke spojení tabulek v dotazu v prostředí databáze s jednou oblastí

Tento příklad navazuje na přístupový plán popsany v Dotazu 2. Nyní budou vytvořeny indexy pro sloupec DEPT v dané tabulce STAFF a pro sloupec DEPTNUMB v tabulce ORG.

Poznámka: Doporučené indexy lze vytvořit pomocí Poradce s návrhem.

Chcete-li zobrazit graf přístupového plánu pro tento dotaz (Dotaz 3), v okně Historie vysvětlených příkazů poklepejte na položku označenou jako Číslo dotazu 3. Otevře se okno Graf přístupového plánu pro toto provedení příkazu.

Poznámka: Ačkoli byl vytvořen index pro sloupec DEPTNUMB, optimalizátor jej nepoužil.

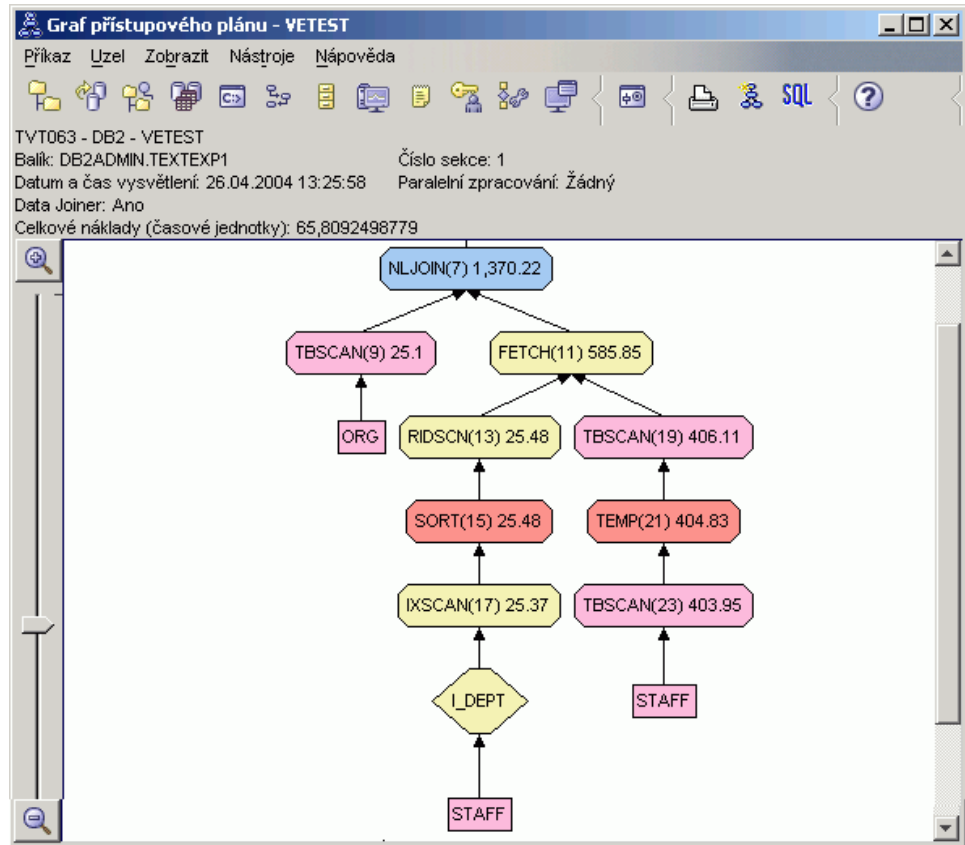


Odpovědi na následující otázky vám pomohou porozumět tomu, jak lze dotaz zlepšit.

1. Co se v přístupovém plánu změnilo díky indexům?

Namísto spojení pro sloučené procházení HSJOIN (7) použitého v Dotazu 2 bylo použito spojení NLJOIN (7) (“Operátor NLJOIN” na stránce 51). Výsledkem použití spojení prostřednictvím vnořeného cyklu byly nižší odhadované náklady než u spojení pro sloučené procházení, protože tento typ spojení nevyžaduje žádný druh dočasných tabulek.

Přímo nad tabulku STAFF byl přidán nový uzel ve tvaru kosočtverce, **I_DEPT**. Tento uzel představuje index vytvořený pro sloupec DEPT a ukazuje, že optimalizátor použil k určení řádků, které se mají načíst, procházení indexu namísto procházení tabulky.



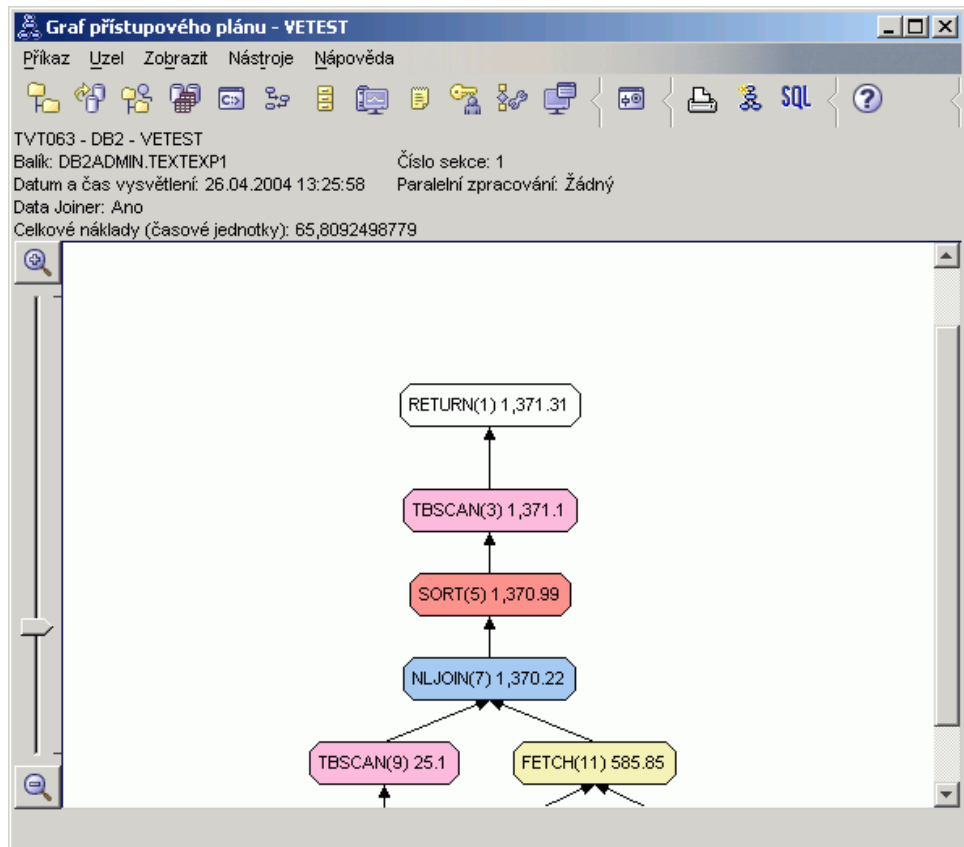
V této části grafu přístupového plánu si všimněte, že byl vytvořen nový index (I_DEPT) ve sloupci DEPT a uzel IXSCAN (17) byl použit pro přístup k tabulce STAFF. V Dotazu 2 bylo pro přístup k tabulce STAFF použito procházení tabulky.

2. Používá tento přístupový plán nejefektivnější metody přístupu k datům?

Výsledkem přidání indexů bylo, že k přístupu k tabulce STAFF byl použit uzel "IXSCAN" na stránce 50, IXSCAN (17). Dotaz 2 neobsahoval index; proto bylo použito procházení tabulky.

Uzel "FETCH" na stránce 48, FETCH (11), naznačuje, že kromě použití procházení indexu k načtení sloupce DEPT načtl optimalizátor další sloupce z tabulky STAFF a přitom využil index jako ukazatel. V tomto případě je kombinace procházení indexu a načtení vypočtena jako méně nákladná než úplné procházení tabulky použité v předchozích přístupových plánech.

Poznámka: Uzel tabulky STAFF se zobrazuje dvakrát, aby byl vyjádřen její vztah k indexu pro sloupec DEPT i k operaci FETCH.



Přístupový plán pro tento dotaz ukazuje dopad vytvoření indexů na sloupce zahrnuté do predikátů spojení. Indexy mohou rovněž urychlit aplikaci lokálních predikátů. Podívejme se na lokální predikáty pro každou tabulku v tomto dotazu, abychom zjistili, jak přidání indexů do sloupců odkazovaných v lokálních predikátech může ovlivnit přístupový plán.

V okně Podrobnosti o operátoru pro operátor FETCH (11) si všimněte sloupců v části **Kumulativní vlastnosti**. Sloupec použitý v predikátu pro tuto operaci načtení je JOB, jak je zobrazeno v sekci Predikáty.

Poznámka: Selektivita tohoto predikátu je 0,69. To znamená, že s tímto predikátem bude pro další zpracování vybráno 69 % řádků.

Podrobnosti o operátoru - FETCH(11)
TVT072 - DB2 - SAMPLE

Úroveň podrobností: Přehled Plné

Kumulativní náklady	
Celkové náklady	25,7634544373 časové jednotky
Náklady na procesor	191909,0000000000 instrukce
Náklady na vstup/výstup	2,0000000000 vstupy/výstupy
Náklady na první řádek	12,8663053513 časové jednotky

Kumulativní vlastnosti			
Tables	CKMWONG.STAFF		
Columns	CKMWONG.STAFF.NAME CKMWONG.STAFF.ID CKMWONG.STAFF.COMM CKMWONG.STAFF.SALARY		
Order columns	None		
Predicates	Number	Selectivity	Text
	2	0.69	(Q4.JOB <=> Mgr ↑
	3	0.1	(Q5.DEPTNUMB = Q4.DEPT)
	4	0.5	(Q4.SALARY + Q4.COMM) > ...
Cardinality	37.1		
Total buffer pool pages used	23.19		

Uložit jako... Tisknout... Zavřít Nápověda

Podrobnosti o operátoru - FETCH(11)
TVT072 - DB2 - SAMPLE

Úroveň podrobností: Přehled Plné

Kumulativní náklady	
Celkové náklady	25,7634544373 časové jednotky
Náklady na procesor	191909,0000000000 instrukce
Náklady na vstup/výstup	2,0000000000 vstupy/výstupy
Náklady na první řádek	12,8663053513 časové jednotky

Kumulativní vlastnosti			
Tables	CKMWONG.STAFF		
Columns	CKMWONG.STAFF.NAME CKMWONG.STAFF.ID CKMWONG.STAFF.COMM CKMWONG.STAFF.SALARY		
Order columns	None		
Predicates	Number	Selectivity	Text
	2	0.69	(Q4.JOB <=> Mgr)
	3	0.1	(Q5.DEPTNUMB = Q4.DEPT)
	4	0.5	(Q4.SALARY + Q4.COMM) > ...
Block sargable predicates	None		
Direct fetch	False		
Prefetch	Number of RIDs for prefetch are 512		
Maximum pages	3		
Lock intents	Table: Intent Share Row: Next Key Share Block: None		

Uložit jako... Tisknout... Zavřít Nápověda

Okno Podrobnosti o operátoru pro operátor FETCH (11) zobrazuje sloupce používané v této operaci. Povšimněte si, že na prvním řádku vedle položky **Načtené sloupce** v části **Vstupní argumenty** je uvedena položka DEPTNAME.

3. Jak efektivní je tento přístupový plán?

Tento přístupový plán je nákladově efektivnější než přístupový plán z předchozího příkladu. Kumulativní náklady byly sníženy z přibližně 1755 časových jednotek v Dotazu 2 na přibližně 959 časových jednotek v Dotazu 3.

Přístupový plán pro Dotaz 3 však zobrazuje procházení indexu IXSCAN (17) a operátor FETCH (11) pro tabulku STAFF. Ačkoli je procházení indexu kombinované s operací načtení méně nákladné než úplné procházení tabulky, znamená, že pro každý načtený řádek dojde k jednomu přístupu k tabulce a jednomu přístupu k indexu. Nyní vyloučíme tento dvojitý přístup k tabulce STAFF.

Další postup

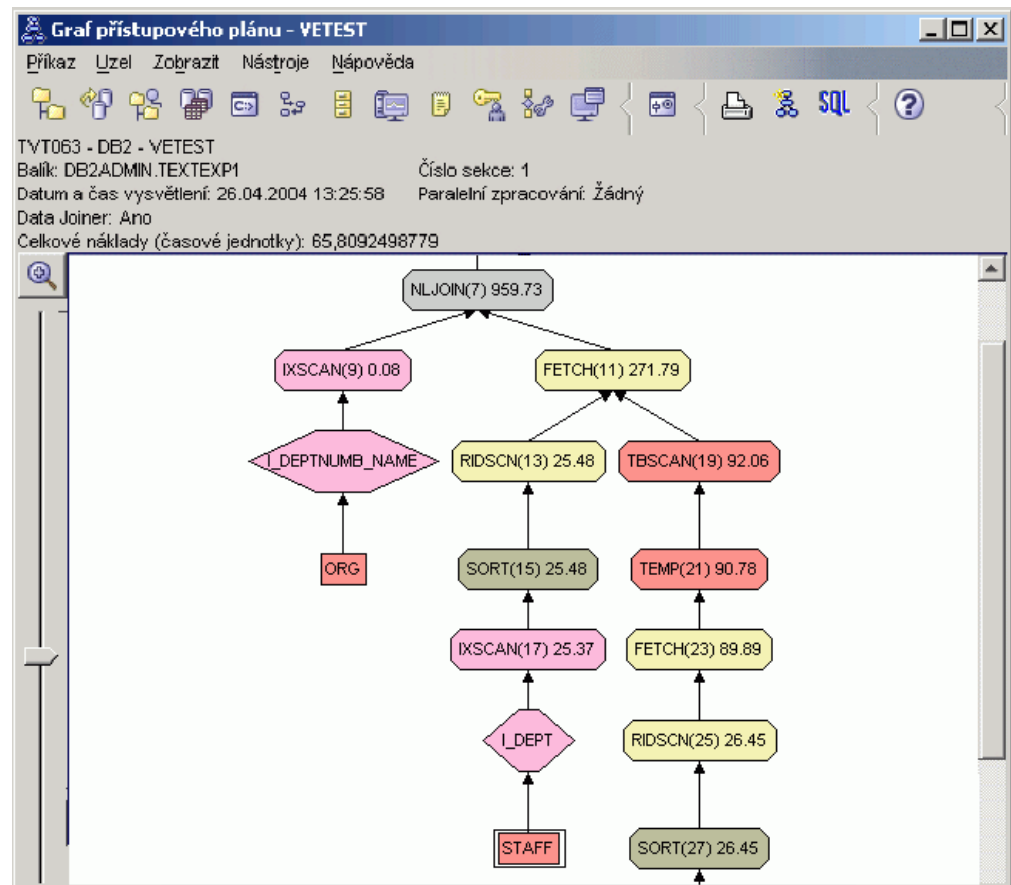
Přechod na Dotaz 4.

Dotaz 4 redukuje načtení a procházení indexu do jednoho procházení indexu bez načtení. Vytvoření dalších indexů může snížit odhadované náklady přístupového plánu.

Vytvoření dalších indexů pro sloupce tabulky v prostředí databáze s jednou oblastí

Tento příklad navazuje na přístupový plán popsany v Dotazu 3. Nyní je k němu vytvořen index pro sloupec JOB v tabulce STAFF a přidána položka DEPTNAME do existujícího indexu v tabulce ORG. (Přidání samostatného indexu by mohlo způsobit další přístup.)

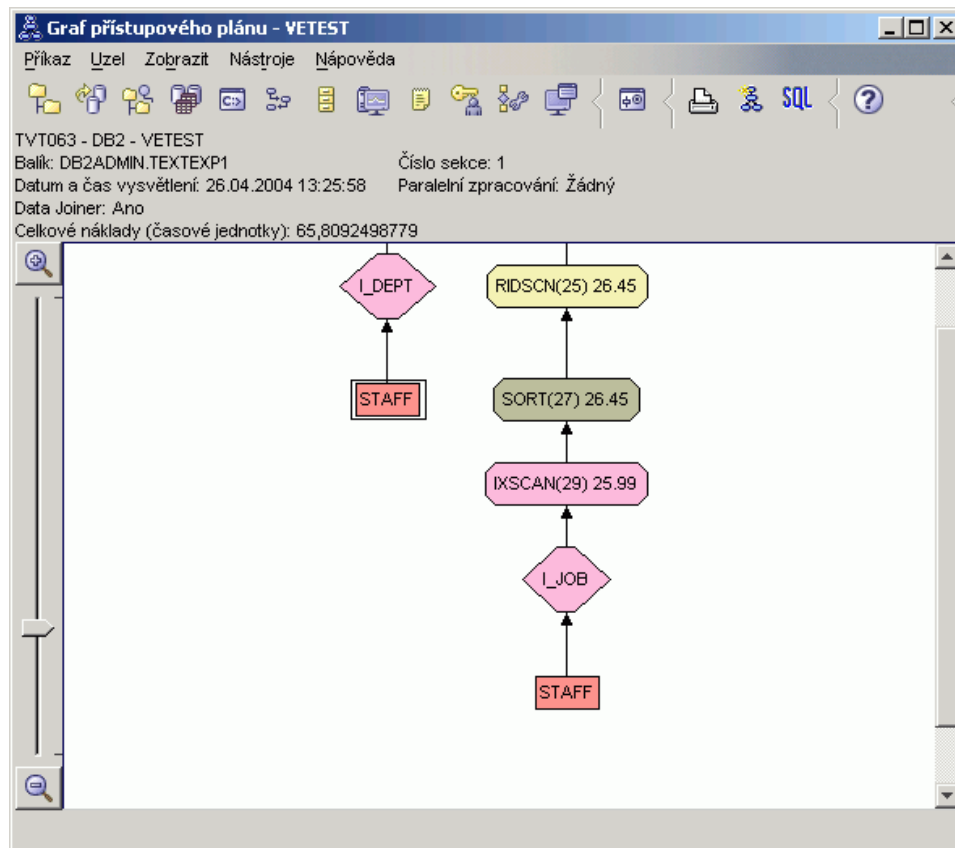
Chcete-li zobrazit graf přístupového plánu pro tento dotaz (Dotaz 4), v okně Historie vysvětlených příkazů poklepejte na položku označenou jako Číslo dotazu 4. Otevře se okno Graf přístupového plánu pro toto provedení příkazu.



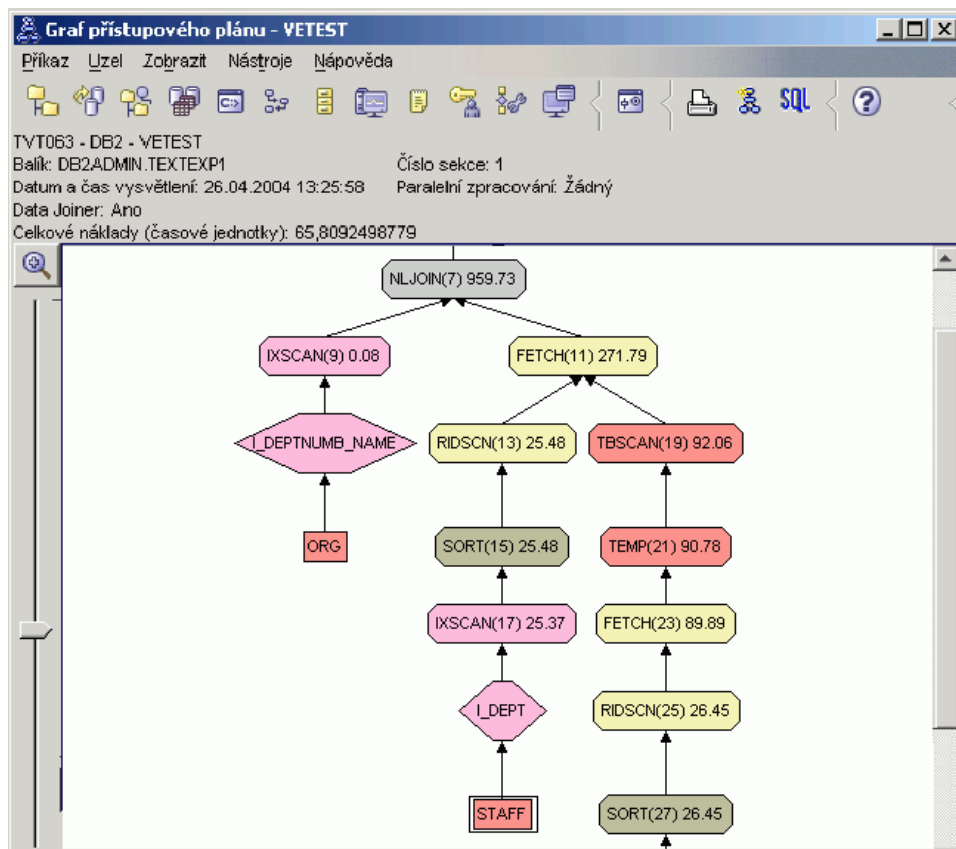
Odpovědi na následující otázky vám pomohou porozumět tomu, jak lze dotaz zlepšit.

1. Co se v tomto přístupovém plánu změnilo jako výsledek vytvoření dalších indexů?

Optimalizátor využil index vytvořený ve sloupci JOB v tabulce STAFF (reprezentovaný kosočtvercem označeným položkou **I_JOB**) pro další upřesnění tohoto přístupového plánu.



Ve střední části grafu přístupového plánu si všimněte, že u tabulky ORG bylo předchozí procházení indexu a načtení změněno na pouhé procházení indexu IXSCAN (9). Přidání sloupce DEPTNAME do indexu v tabulce ORG umožnilo optimalizátoru vyloučit nadbytečný přístup zahrnující načtení.



2. Jak efektivní je tento přístupový plán?

Tento přístupový plán je nákladově efektivnější než přístupový plán z předchozího příkladu. Kumulativní náklady byly sníženy z přibližně 1370 časových jednotek v Dotazu 3 na přibližně 959 časových jednotek v Dotazu 4.

Další postup

Zvýšení výkonu vlastních příkazů SQL či XQuery.

V *Informačním centru produktu DB2* naleznete podrobné informace o dalších krocích, které lze provést ke zlepšení výkonu. Poté se můžete vrátit do modulu *Vizuální vysvětlení* a zhodnotit dopad provedených akcí.

Kapitola 4. Lekce 4. Zlepšení přístupového plánu v databázovém prostředí děleném na oblasti

Tato část popisuje, jak se přístupový plán a související okna pro základní dotaz mění při provádění různých akcí vyladění.

Prostřednictvím řady příkladů doprovázených ilustracemi se dozvíte, jak lze zlepšit odhadované celkové náklady pro přístupový plán (i v případě jednoduchého dotazu) pomocí příkazu **runstats** a přidáním příslušných indexů.

Až získáte s modulem Vizualní vysvětlení zkušenosti, objevíte další způsoby vyladění dotazů.

Práce s grafy přístupového plánu

Čtyři ukázkové snímky Explain nám poslouží jako příklady pro vysvětlení, proč je pro výkon databáze důležité vyladění.

Dotazy spojené se snímky Explain jsou číslovány od 1 do 4. Každý dotaz používá stejný příkaz SQL či XQuery (popsaný v Lekci 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
```

Ale každá iterace dotazu používá více metod vyladění než jeho předchozí provedení. Například u Dotazu 1 nebylo provedeno žádné vyladění výkonu, zatímco u Dotazu 4 jich bylo provedeno nejvíce. Rozdíly v dotazech jsou popsány níže:

Dotaz 1

Spuštění dotazu bez indexů a statistiky

Dotaz 2

Shromáždění aktuální statistiky pro tabulky a indexy v dotazu

Dotaz 3

Vytvoření indexů pro sloupce použité ke spojení tabulek v dotazu

Dotaz 4

Vytvoření dalších indexů pro sloupce tabulky

Tyto příklady byly vytvořeny na počítači RS/6000 SP se 7 fyzickými uzly využívajícími paralelní zpracování mezi oblastmi.

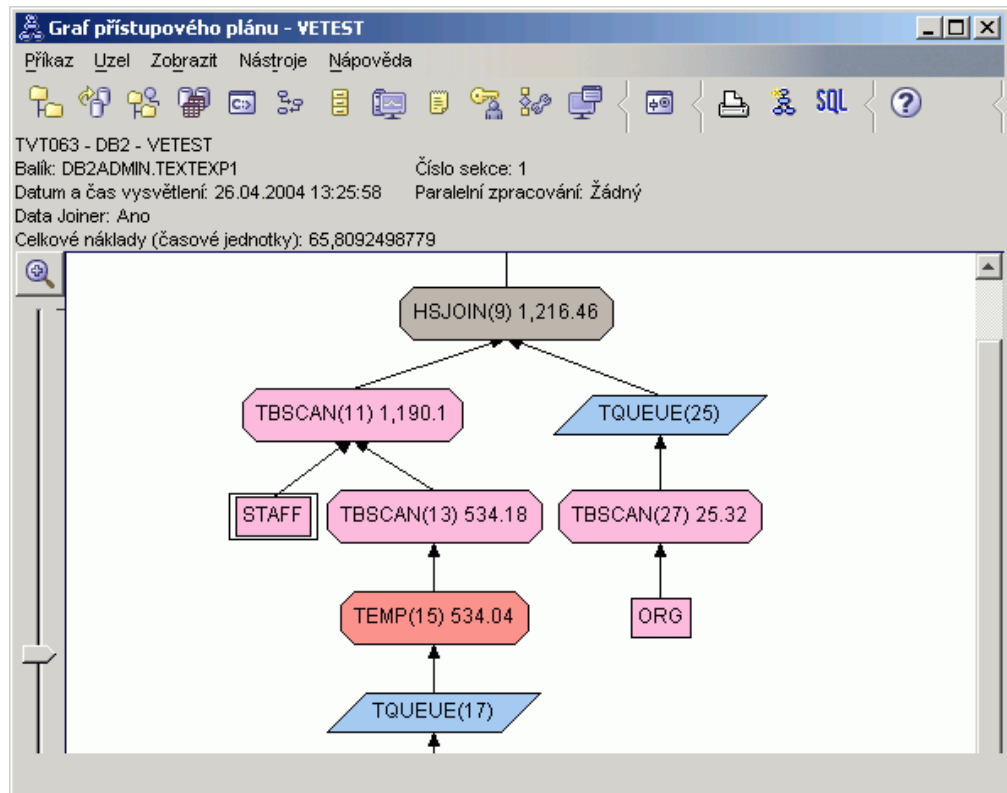
Spuštění dotazu bez indexů a statistiky v prostředí dělené databáze

V tomto příkladu byl přístupový plán vytvořen pro dotaz SQL bez indexů a statistiky.

Chcete-li zobrazit graf přístupového plánu pro tento dotaz (Dotaz 1), postupujte takto:

1. V modulu Řídicí centrum rozbalte strom objektů a najděte databázi SAMPLE.

2. Klepněte pravým tlačítkem myši na databázi a vyberte příkaz **Zobrazit historii vysvětlených příkazů** z rozevírací nabídky. Otevře se okno Historie vysvětlených příkazů.
3. Poklepejte na položku označenou jako Číslo dotazu 1 (je možné, že bude nutné přejít doprava, aby se zobrazil sloupec **Číslo dotazu**). Pro příkaz se otevře okno Graf přístupového plánu.



Odpovědi na následující otázky vám pomohou porozumět tomu, jak lze dotaz zlepšit:

1. Existuje aktuální statistika pro každou tabulku v dotazu?

Chcete-li ověřit, zda existuje aktuální statistika pro každou tabulku v dotazu, poklepejte na každý uzel tabulky v grafu přístupového plánu. V případě, že v okamžiku vytvoření snímku nebyla shromážděna žádná statistika, obsahuje řádek **STATS_TIME** ve sloupci **Vysvětleno** v okně Statistika tabulek, které se otevře, slova "Statistika nebyla aktualizována".

Pokud aktuální statistika neexistuje, použijte optimalizátor výchozí statistiku, která se může lišit od skutečné statistiky. Výchozí statistika je označena slovem "výchozí" ve sloupci **Vysvětleno** v okně Statistika tabulek.

Podle informací v okně Statistika tabulek v tabulce ORG použil optimalizátor výchozí statistiku (jak je označeno vedle vysvětlených hodnot). Výchozí statistika byla použita, protože skutečná statistika nebyla při vytvoření snímku k dispozici (jak je označeno v řádku **STATS_TIME**).

Statistika	Vysvětleno	Aktuální
CREATE_TIME	28.04.2004 11:02:33	28.04.2004 11:02:33
STATS_TIME	Statistika nebyla aktualizována	Statistika nebyla aktualizována
CARD	60(výchozí)	-1
NPAGES	1(výchozí)	-1
FPAGES	1(výchozí)	-1
COLCOUNT	5(výchozí)	5
OVERFLOW	0(výchozí)	-1
TABLESPACE	USERSPACE1	USERSPACE1
INDEX_TABLESPACE		
LONG_TABLESPACE		
NESTÁLÉ	Ne(výchozí)	Ne

2. Používá tento přístupový plán nejefektivnější metody přístupu k datům?

Tento přístupový plán obsahuje procházení tabulky, nikoli procházení indexu. Procházení tabulky jsou zobrazena jako osmiúhelníky a označena hodnotou Operátor TBSCAN. Pokud by byla použita metoda procházení indexu, zobrazila by se jako kosočtverce a byla by označena hodnotou IXSCAN. Použití indexu vytvořeného pro tabulku je nákladově efektivnější než procházení tabulky, pokud se extrahují malé objemy dat.

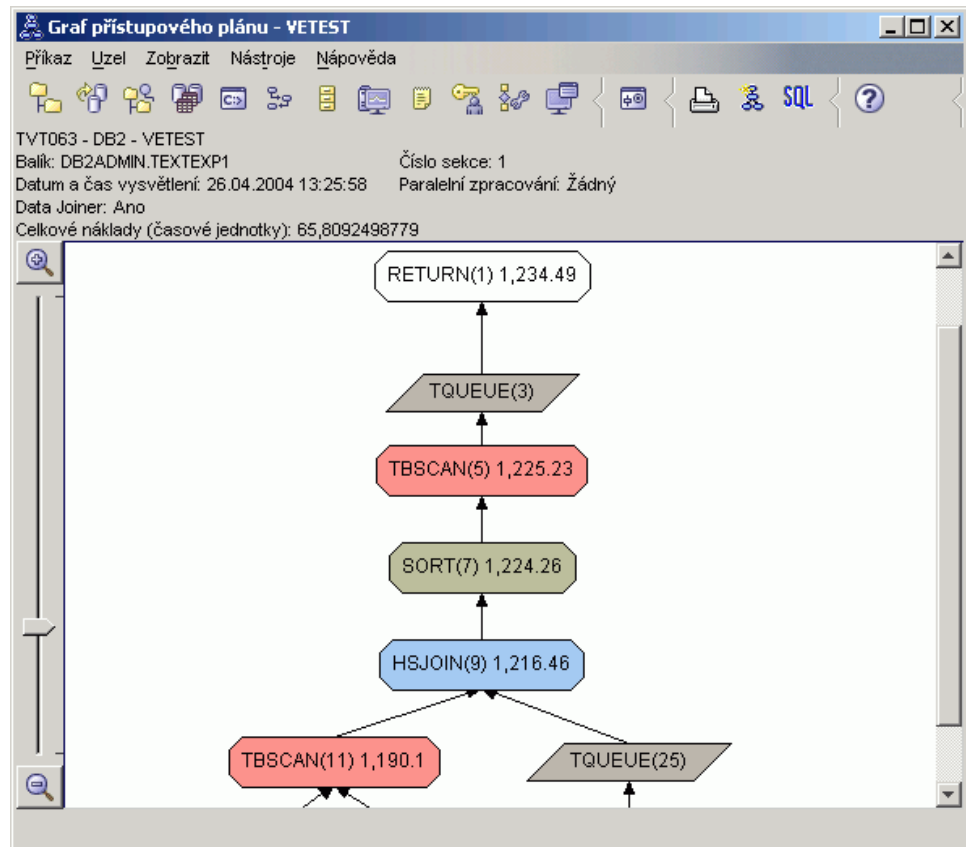
3. Jak efektivní je tento plán?

Efektivitu přístupového plánu můžete určit, pouze pokud je založena na skutečné statistice. Protože optimalizátor použil v přístupovém plánu výchozí statistiku, nelze zjistit, jak je plán efektivní.

Obecně řečeno, je vhodné si poznačit celkové odhadované náklady (viz oddíl Náklady) na přístupový plán pro pozdější porovnání s revidovanými přístupovými plány. Náklady uvedené v jednotlivých uzlech jsou kumulativní, od prvních kroků dotazu až po daný uzel a včetně něho.

Poznámka: U dělených databází se jedná o kumulativní náklady pro uzel, který užívá nejvíce prostředků.

V okně Graf přístupového plánu jsou celkové náklady přibližně 1234 časových jednotek, což je zobrazeno u uzlu **RETURN (1)** v horní části grafu. Celkové odhadované náklady se rovněž zobrazují v horní oblasti okna.



Další postup

Přechod na Dotaz 2.

Dotaz 2 zkoumá přístupový plán pro základní dotaz po spuštění příkazu runstats. Použití příkazu runstats poskytne optimalizátoru aktuální statistiku ke všem tabulkám, ke kterým dotaz přistupuje.

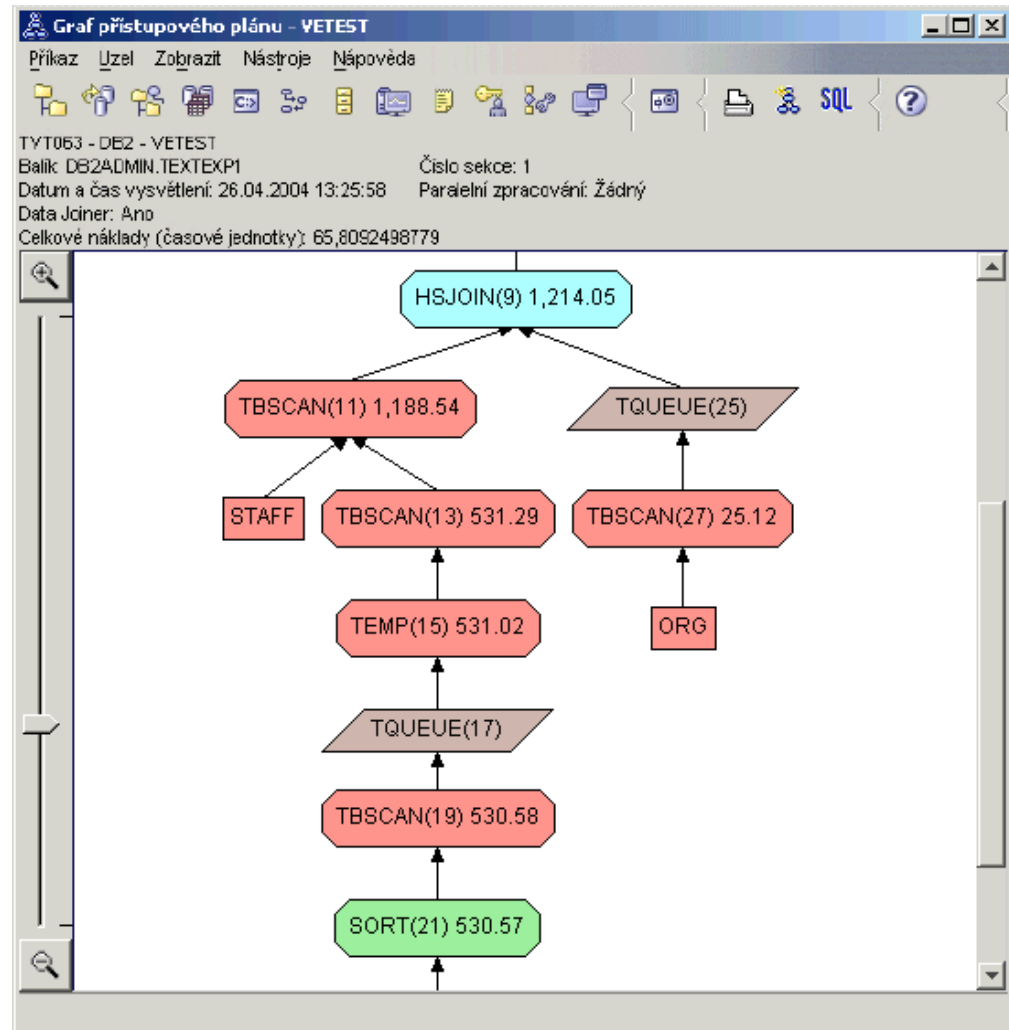
Shromáždění aktuální statistiky pro tabulky a indexy pomocí příkazu runstats v prostředí dělené databáze

Tento příklad navazuje na přístupový plán popsáný v Dotazu 1. Nyní pro něho bude shromážděna aktuální statistika pomocí příkazu runstats.

Důrazně se doporučuje pomocí příkazu runstats shromáždít aktuální statistiku tabulek a indexů, zejména pokud od posledního spuštění příkazu runstats došlo ke značnému množství aktualizací nebo k vytvoření nových indexů. To optimalizátoru zajišťuje nejpresnější informace, pomocí kterých pak lze určit nejvhodnější přístupový plán. Pokud aktuální statistika není k dispozici, může optimalizátor na základě nepřesné výchozí statistiky zvolit neefektivní přístupový plán.

Příkaz runstats je třeba spustit *po* aktualizaci tabulek; v opačném případě může optimalizátor považovat tabulku za prázdnou. Tento problém je evidentní, pokud je kardinalita v okně Podrobnosti o operátoru rovna nule. V takovém případě dokončete aktualizace tabulky, spusťte znovu příkaz runstats a znovu vytvořte pro příslušné tabulky snímek Explain.

Chcete-li zobrazit graf přístupového plánu pro tento dotaz (Dotaz 2), v okně Historie vysvětlených příkazů poklepejte na položku označenou jako Číslo dotazu 2. Otevře se okno Graf přístupového plánu pro toto provedení příkazu.



Odpovědi na následující otázky vám pomohou porozumět tomu, jak lze dotaz zlepšit.

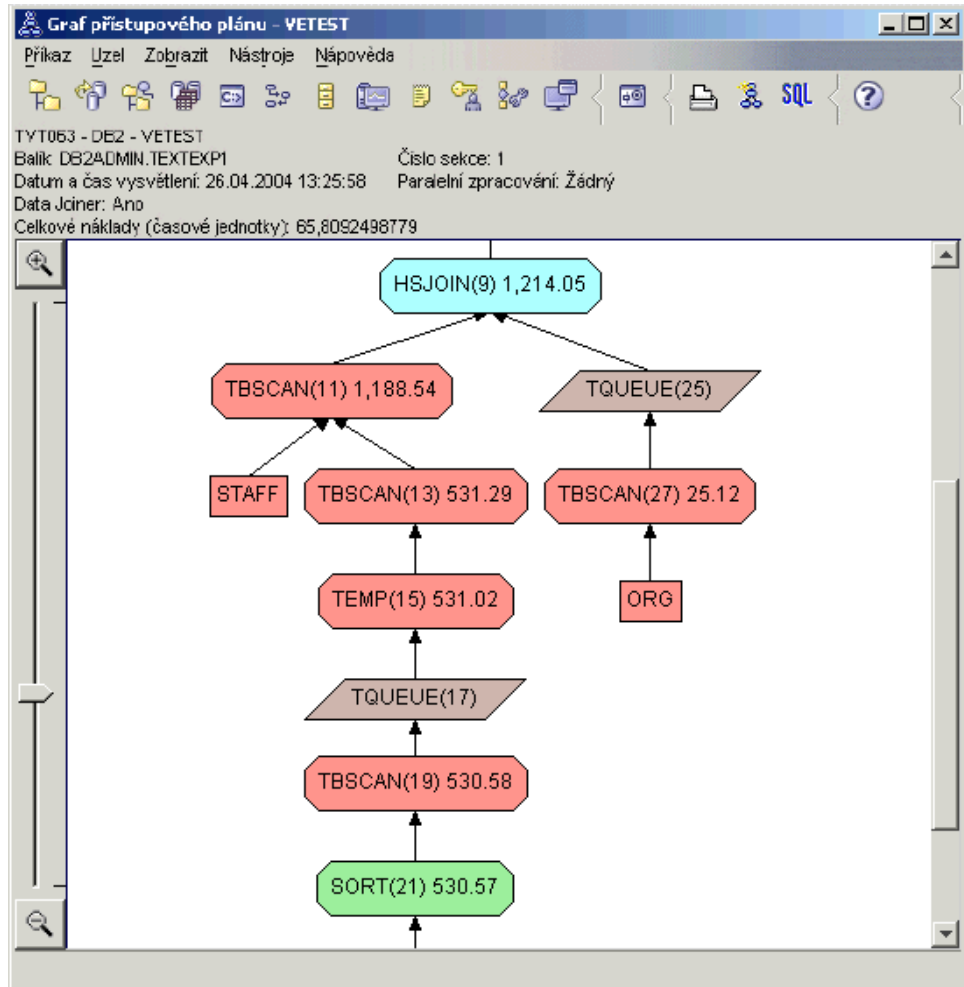
1. Existuje aktuální statistika pro každou tabulku v dotazu?

Okno Statistika tabulek pro tabulku ORG ukazuje, že optimalizátor použil skutečnou statistiku (hodnota STATS_TIME je skutečný čas shromáždění statistiky). Přesnost statistiky závisí na tom, zda došlo k zásadním změnám obsahu tabulek od spuštění příkazu runstats.

Statistika	Vysvětleno	Aktuální
CREATE_TIME	28.04.2004 11:02:33	28.04.2004 11:02:33
STATS_TIME	28.04.2004 11:02:38	28.04.2004 11:02:38
CARD	4	8
NPAGES	1	2
FPAGES	1	2
COLCOUNT	5	5
OVERFLOW	0	0
TABLESPACE	USERSPACE1	USERSPACE1
INDEX_TABLESPACE		
LONG_TABLESPACE		
NESTÁLÉ	Ne(výchozí)	Ne

2. Používá tento přístupový plán nejefektivnější metody přístupu k datům?

Jako v Dotazu 1 používá přístupový plán v Dotazu 2 procházení tabulky (operátor TBSCAN) nikoli procházení indexu (IXSCAN). Ačkoli existuje aktuální statistika, nebylo procházení indexu provedeno, protože ve sloupcích použitých dotazem nejsou žádné indexy. Jedním ze způsobů zlepšení dotazu by bylo zadání indexů pro sloupce použité ke spojení tabulek do optimalizátoru (tzn. pro sloupce použité v predikátech spojení - viz oddíl Predikáty). V tomto příkladu se jedná o první spojení pro sloučené procházení: HSJOIN (9).



V okně Podrobnosti o operátoru pro operátor HSJOIN (9) si všimněte sekce **Predikáty spojení** v části **Vstupní argumenty**. Sloupce použité v této operaci spojení jsou uvedeny ve sloupci **Text**. V tomto příkladu jsou těmito sloupci DEPTNUMB a DEPT.

Podrobnosti o operátoru - H5JOIN(9)
 TVT072 - DB2 - SAMPLE

Úroveň podrobností: Přehled Plné

Kumulativní náklady	
Celkové náklady	12,9050226212 časové jednotky
Náklady na procesor	166411,0000000000 instrukce
Náklady na vstup/výstup	1,0000000000 vstupy/výstupy
Náklady na první řádek	12,8663053513 časové jednotky
Náklady na vzdálenou komunikaci	0,0000000000 časové jednotky
Celkové náklady na vzdálené zpracování	0,0000000000 časové jednotky

Kumulativní vlastnosti	
Tabulky	DB2ADMIN.STAFF DB2ADMIN.ORG

Vstupní argumenty			
Join predicates	Number	Selectivity	Text
	3	0.1	(Q5.DEPTNUMB = Q4.DEPT)

Uložit jako... Tisknout... Zavřít Nápověda

3. Jak efektivní je tento přístupový plán?

Přístupové plány založené na aktuální statistice vždy vytvářejí realistický odhad nákladů (měřený v časových jednotkách). Protože odhadované náklady v Dotazu 1 byly založeny na výchozí statistice, není možno porovnat náklady těchto dvou grafů přístupového plánu a určit, který je efektivnější. To, zda jsou náklady nižší nebo vyšší, není relevantní. Abychom mohli efektivitu změřit platným způsobem, je třeba porovnat náklady na přístupové plány založené na skutečné statistice.

Další postup

Přechod na Dotaz 3.

Dotaz 3 zkoumá dopady přidání indexů pro sloupce DEPTNUMB a DEPT. Přidání indexů pro sloupce použité v predikátech spojení může zlepšit výkon.

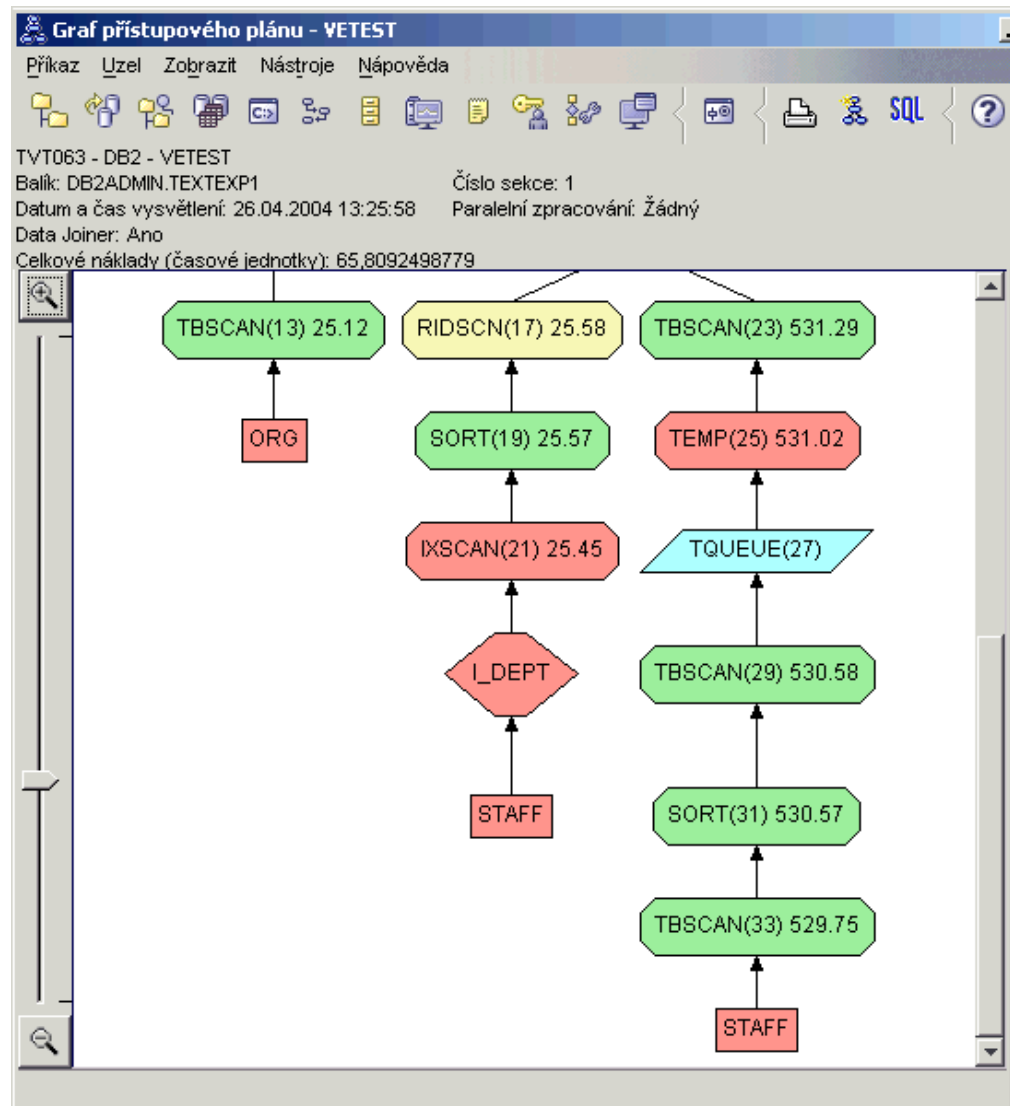
Vytvoření indexů pro sloupce použité ke spojení tabulek v dotazu v prostředí dělené databáze

Tento příklad navazuje na přístupový plán popsany v Dotazu 2. Nyní budou vytvořeny indexy pro sloupec DEPT v tabulce STAFF a pro sloupec DEPTNUMB v tabulce ORG.

Poznámka: Doporučené indexy lze vytvořit pomocí Poradce s návrhem.

Chcete-li zobrazit graf přístupového plánu pro tento dotaz (Dotaz 3), v okně Historie vysvětlených příkazů poklepejte na položku označenou jako Číslo dotazu 3. Otevře se okno Graf přístupového plánu pro toto provedení příkazu.

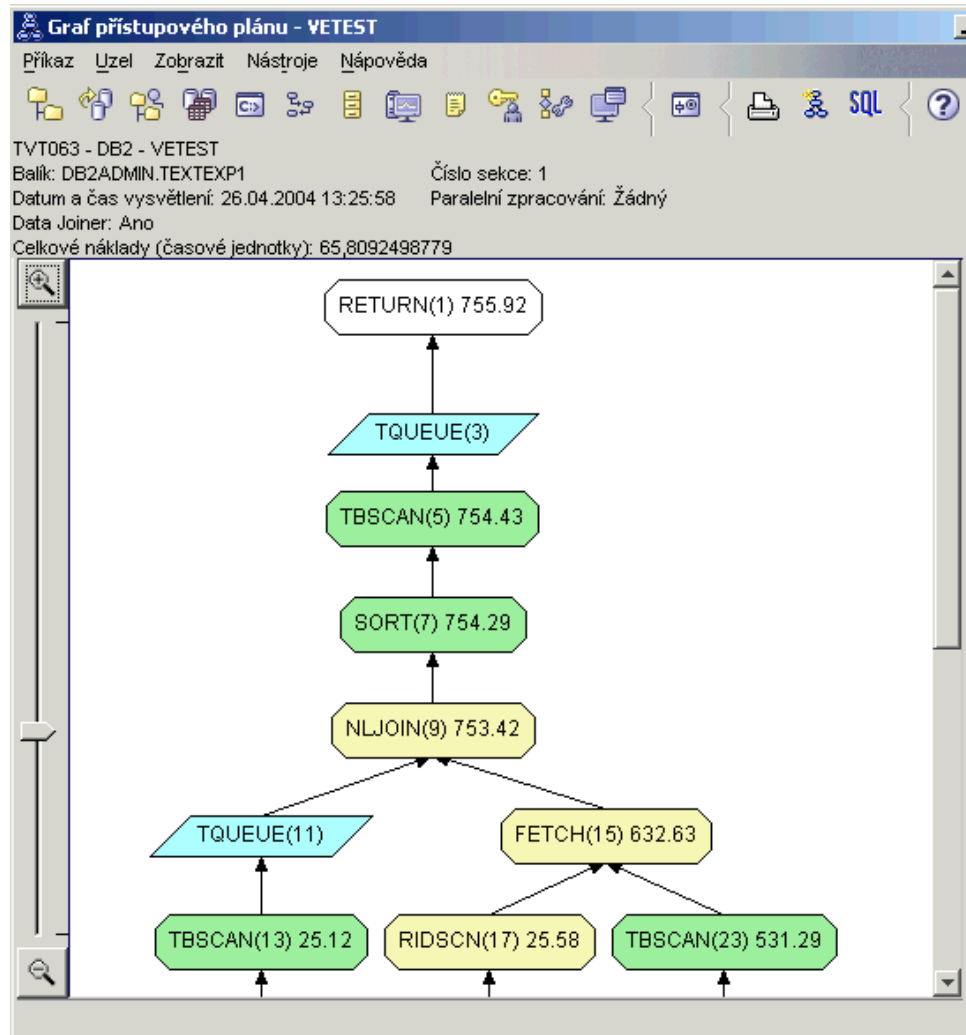
Poznámka: Ačkoli byl vytvořen index pro sloupec DEPTNUM, optimalizátor jej nepoužil.



Odpovědi na následující otázky vám pomohou porozumět tomu, jak lze dotaz zlepšit.

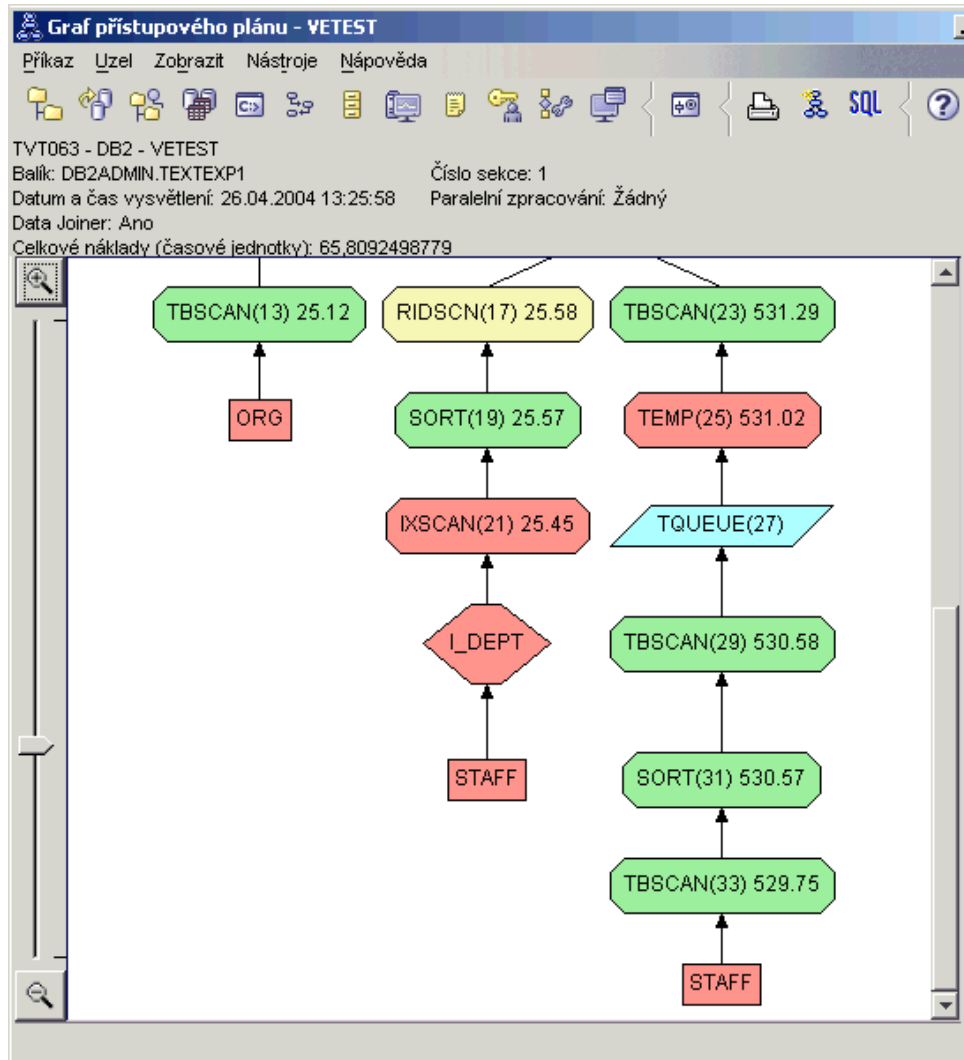
1. Co se v přístupovém plánu změnilo díky indexům?

Přímo nad tabulku STAFF byl přidán nový uzel ve tvaru kosočtverce, **I_DEPT**. Tento uzel představuje index vytvořený pro sloupec DEPT a ukazuje, že optimalizátor použil k určení řádků, které se mají načíst, procházení indexu namísto procházení tabulky.

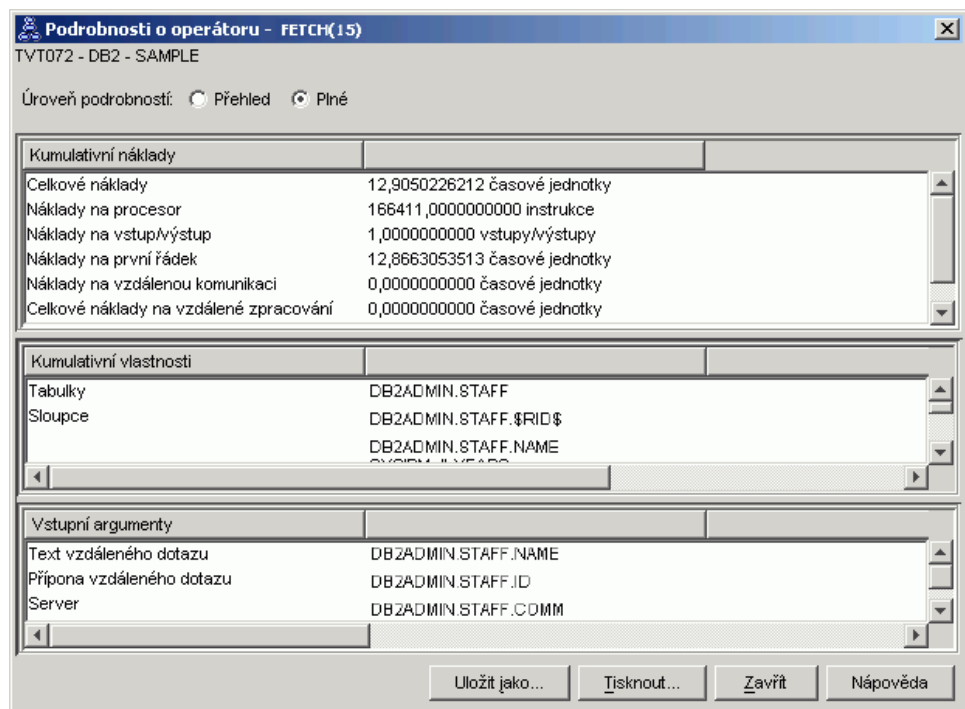


2. Používá tento přístupový plán nejefektivnější metody přístupu k datům?

Přístupový plán pro tento dotaz ukazuje dopad vytvoření indexů pro sloupec DEPTNUMB tabulky ORG, jehož výsledkem je uzel FETCH (15) a IXSCAN (21), a pro sloupec DEPT tabulky STAFF. Dotaz 2 neobsahoval tento index, proto bylo v daném příkladu použito procházení tabulky.



Okno Podrobnosti o operátoru pro operátor FETCH (15) zobrazuje sloupce používané v této operaci.



Kombinace indexu a načtení je vypočtena jako méně nákladná než úplná procházení tabulky použítá v předchozích přístupových plánech.

3. Jak efektivní je tento přístupový plán?

Tento přístupový plán je efektivnější než přístupový plán z předchozího příkladu. Kumulativní náklady byly sníženy z přibližně 1214 časových jednotek v Dotazu 2 na přibližně 755 časových jednotek v Dotazu 3.

Další postup

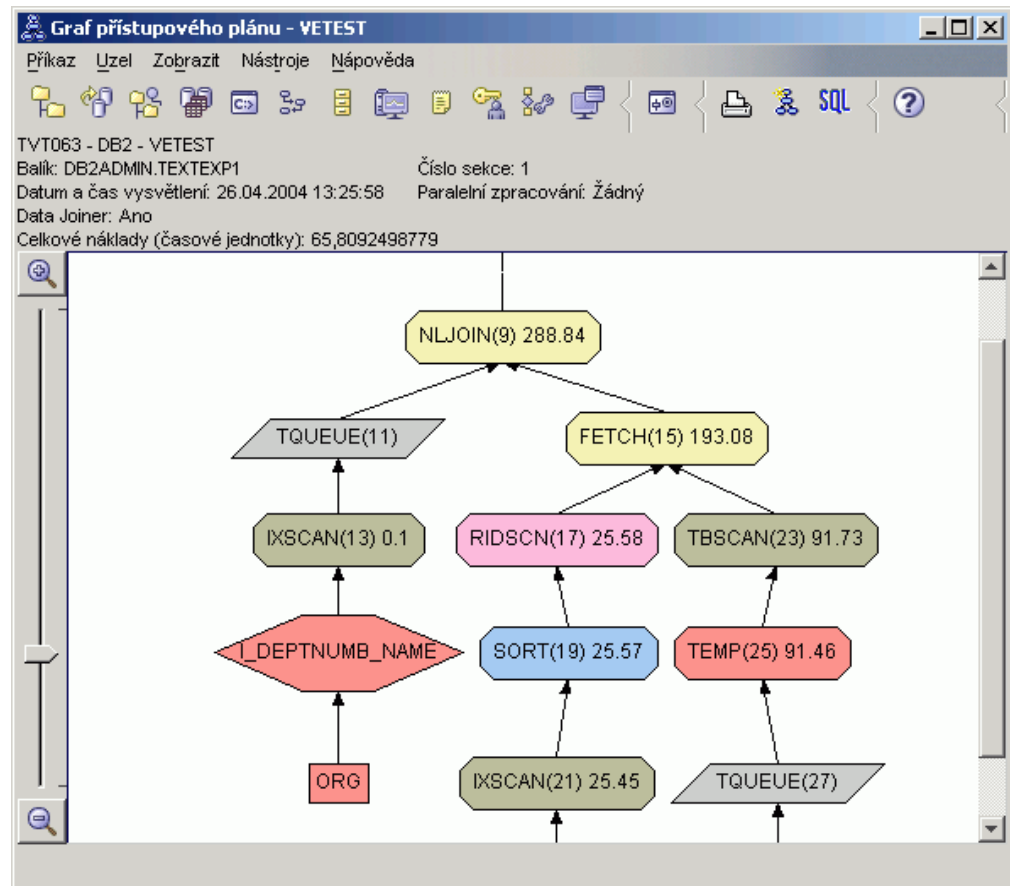
Přechod na Dotaz 4.

Dotaz 4 redukuje načtení a procházení indexu do jednoho procházení indexu bez načtení. Vytvoření dalších indexů může snížit odhadované náklady přístupového plánu.

Vytvoření dalších indexů pro sloupce tabulky v prostředí dělené databáze

Tento příklad navazuje na přístupový plán popsany v Dotazu 3. Nyní je k němu vytvořen index pro sloupec JOB v tabulce STAFF a přidána položka DEPTNAME do existujícího indexu v tabulce ORG. (Přidání samostatného indexu by mohlo způsobit další přístup.)

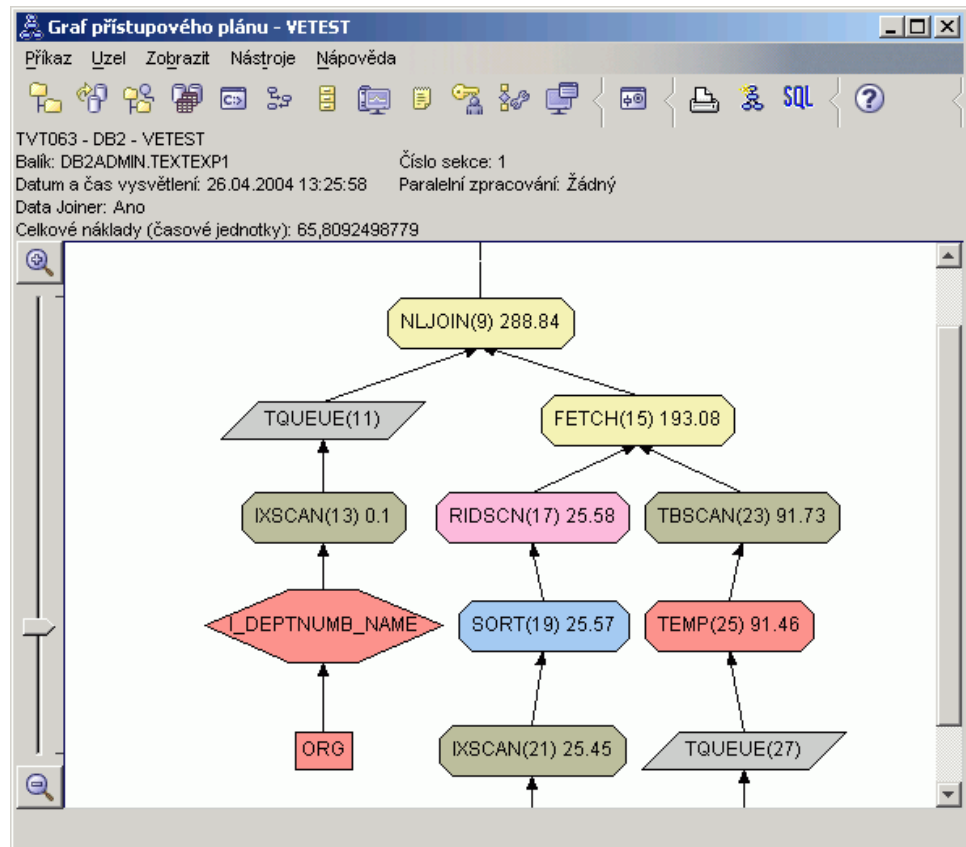
Chcete-li zobrazit graf přístupového plánu pro tento dotaz (Dotaz 4), v okně Historie vysvětlených příkazů poklepejte na položku označenou jako Číslo dotazu 4. Otevře se okno Graf přístupového plánu pro toto provedení příkazu.



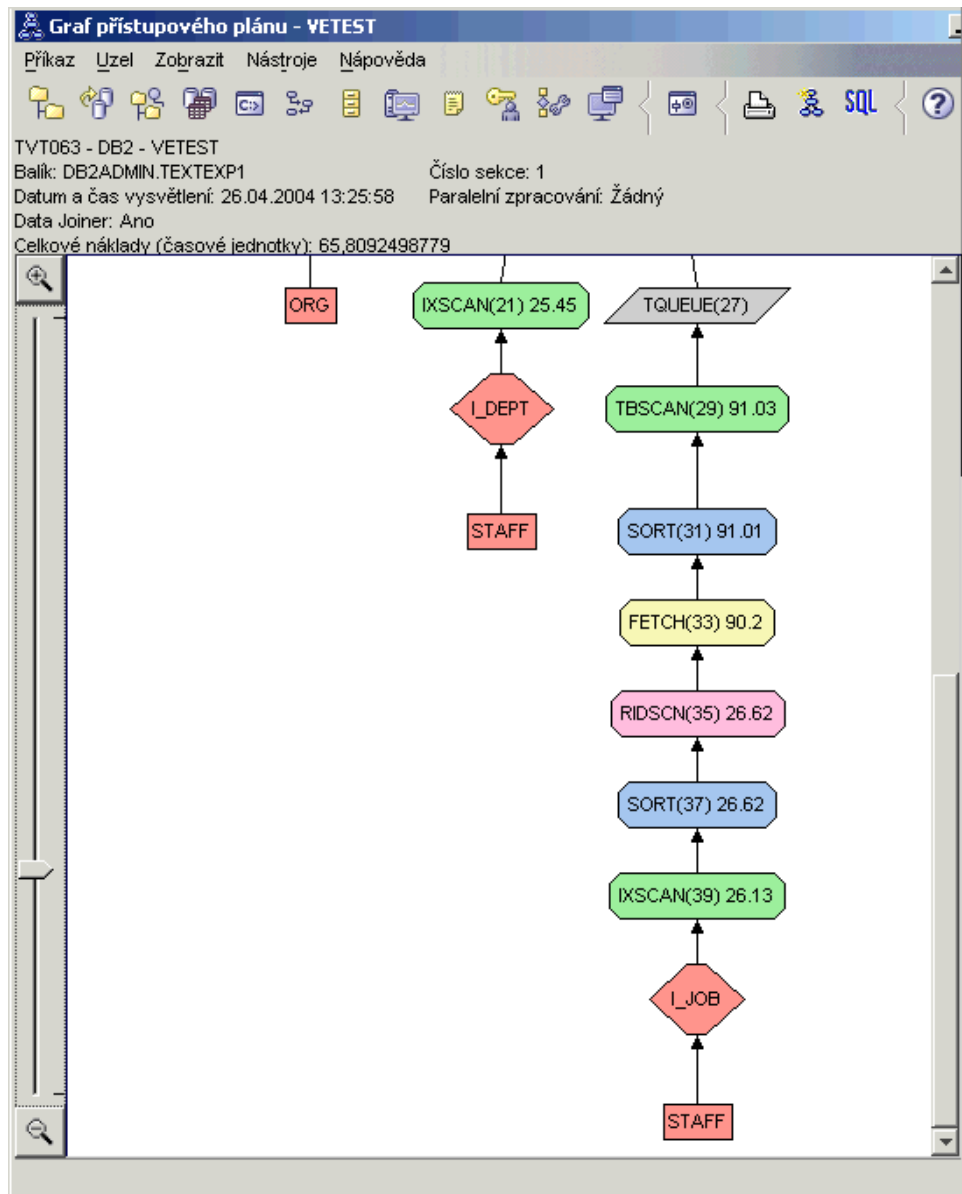
Odpovědi na následující otázky vám pomohou porozumět tomu, jak lze dotaz zlepšit.

1. Co se v tomto plánu procesu změnilo jako výsledek vytvoření dalších indexů?

Ve střední části grafu přístupového plánu si všimněte, že u tabulky ORG bylo předchozí procházení tabulky změněno na procházení indexu, IXSCAN (7). Přidání sloupce DEPTNAME do indexu v tabulce ORG umožnilo optimalizátoru zúžit přístup zahrnující procházení tabulky.



V dolní části grafu přístupového plánu si všimněte, že u tabulky STAFF byla předchozí procházení indexu a načtení změněna na pouhé procházení indexu IXSCAN (39). Vytvoření indexu JOB v tabulce STAFF umožnilo optimalizátoru vyloučit nadbytečný přístup zahrnující načtení.



2. Jak efektivní je tento přístupový plán?

Tento přístupový plán je nákladově efektivnější než přístupový plán z předchozího příkladu. Kumulativní náklady byly sníženy z přibližně 753 časových jednotek v Dotazu 3 na přibližně 288 časových jednotek v Dotazu 4.

Další postup

Zvýšení výkonu vlastních příkazů SQL či XQuery.

V *Informačním centru produktu DB2* naleznete podrobné informace o dalších krocích, které lze provést ke zlepšení výkonu. Poté se můžete vrátit do modulu Vizualní vysvětlení a zhodnotit dopad provedených akcí.

Část 2. Reference

Kapitola 5. Operátory modulu Vizualní vysvětlení

Operátor je akce, kterou je třeba provést na datech, nebo výstup z tabulky nebo indexu při provedení přístupového plánu pro příkaz SQL či XQuery. Tato část obsahuje seznam operátorů, které mohou být použity v grafu přístupového plánu.

Operátor CMPEXP

Tento operátor se používá pouze v režimu ladění.

Název operátoru: CMPEXP

Reprezentuje: Výpočet nebo výrazy vyžadované pro mezivýsledky nebo konečné výsledky.

Operátor DELETE

Tento operátor reprezentuje odstranění řádků z tabulky.

Název operátoru: DELETE

Reprezentuje: Odstranění řádků z tabulky.

Tento operátor představuje nezbytnou operaci. Chcete-li zlepšit náklady na přístupový plán, zaměřte se na další operátory (například procházení a spojení) definující sadu řádků, které mají být odstraněny.

Návrh pro zlepšení výkonu:

- Pokud odstraňujete všechny řádky z tabulky, zvažte použití příkazu DROP TABLE nebo LOAD REPLACE.

Operátor EISCAN

Tento operátor prochází uživatelský index s cílem vytvořit redukovaný proud řádků.

Název operátoru: EISCAN

Reprezentuje: Pro procházení se používá několik podmínek počátku/konce z funkce vytváření rozsahu zadané uživatelem.

Tato operace se provádí za účelem zmenšení množiny kvalifikovaných řádků před přístupem k základní tabulce (na základě predikátů).

Návrh pro zlepšení výkonu:

- Při aktualizacích databáze může průběžně docházet k fragmentaci indexu, což má za následek větší množství stránek indexu, než je nezbytně nutné. To lze napravit odstraněním a opětovným vytvořením indexu nebo jeho reorganizací.
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu runstats.

FETCH

Tento operátor reprezentuje načítání sloupců z tabulky.

Název operátoru: FETCH

Reprezentuje: Načtení sloupců z tabulky pomocí identifikátoru specifického řádku (RID).

Návrhy pro výkon:

- Rozšířením klíčů indexu zahrňte načítané sloupce, aby nebylo třeba přistupovat k datovým stránkám.
- Vyhledejte index vztahující se na načtená data a dvojitým klepnutím na jeho uzel zobrazte okno statistiky. Zkontrolujte, že je stupeň dělení do klastrů pro index vysoký.
- Pokud je počet vstupně-výstupních operací (I/O) při načítání dat vyšší než počet stránek v tabulce, zvyšte velikost vyrovnávací paměti.
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji.

Statistika kvantilů a častých hodnot poskytuje informace o selektivitě predikátů, která určuje, kdy se dává přednost procházení indexu před procházením tabulky. K aktualizaci této statistiky použijte u tabulky s klauzulí WITH DISTRIBUTION příkaz runstats.

Operátor FILTER

Tento operátor reprezentuje způsob filtrování dat.

Název operátoru: FILTER

Reprezentuje: Aplikace zbytkových predikátů k tomu, aby byla data filtrována na základě kritérií zadaných predikátů.

Návrhy pro výkon:

- Zkontrolujte, že jste použili predikáty, které načítají pouze potřebná data. Přesvědčte se například, zda hodnota selektivity pro predikáty představuje tu část tabulky, kterou chcete vrátit.
- Přesvědčte se, že je hodnota třídy optimalizace alespoň 3, aby optimalizátor místo poddotazů používal spojení (JOIN). Pokud to není možné, pokuste se přepsat dotaz SQL ručně tak, aby byl poddotaz eliminován.

Operátor GENROW

Tento operátor je používán optimalizátorem ke generování řádků dat.

Název operátoru: GENROW

Reprezentuje: Vestavěná funkce, která generuje tabulku řádků bez vstupu z tabulek, indexů či operátorů.

Operátor GENROW lze používat optimalizátorem ke generování řádků dat (například pro příkaz INSERT nebo pro některé seznamy IN transformované do spojení).

Chcete-li zobrazit odhadovanou statistiku pro tabulky generované funkcí GENROW, klepněte dvakrát na příslušný uzel.

Operátor GRPBY

Tento operátor reprezentuje seskupení řádků.

Název operátoru: GRPBY

Reprezentuje: Seskupení řádků podle společných hodnot určených sloupců nebo funkcí. Tato operace je nutná k vytvoření skupiny hodnot nebo k vyhodnocení množinových funkcí.

Operátor GRPBY lze použít i v případě, že nejsou zadány žádné sloupce GROUP BY, a to pokud seznam SELECT obsahuje agregační funkce, což označuje, že se celá tabulka při této agregaci považuje za jedinou skupinu.

Návrhy pro výkon:

- Tento operátor představuje nezbytnou operaci. Chcete-li zlepšit náklady přístupového plánu, zaměřte se na další operátory (například procházení a spojení) definující sadu řádků, které mají být seskupeny.
- Pokud chcete zvýšit výkon příkazu SELECT, který obsahuje jednu agregační funkci, ale žádnou klauzuli GROUP BY, zkuste provést následující postup:
 - V případě agregační funkce MIN(C) vytvořte vzestupný index pro sloupec C.
 - V případě agregační funkce MAX(C) vytvořte sestupný index pro sloupec C.

Operátor HSJOIN

Tento operátor reprezentuje hašovaná spojení, pro která jsou hašovány příslušné řádky z tabulek.

Název operátoru: HSJOIN

Reprezentuje: Hašované spojení, pro které jsou příslušné řádky z tabulek hašovány za účelem přímého spojení bez předběžného uspořádání obsahu tabulek.

Spojení je nutné v případě, že klauzule FROM obsahuje odkaz na více tabulek. Hašované spojení je možné používat vždy v případě existence predikátu spojení srovnávajícího sloupce ze dvou různých tabulek. Predikáty spojení musí mít přesně stejný datový typ. Hašovaná spojení mohou být také výsledkem přepsaného poddotazu, jako v případě operátoru NLJOIN.

Hašované spojení nevyžaduje, aby byly vstupní tabulky seřazeny. Spojení probíhá procházením vnitřní tabulky hašovaného spojení a generováním vyhledávací tabulky hašováním hodnot spojovaného sloupce. Následně je čtena vnější tabulka, je prováděno hašování hodnot spojovaného sloupce a dohledání ve vyhledávací tabulky generované pro vnitřní tabulku.

Návrhy pro výkon:

- Pro snížení počtu spojovaných řádků používejte lokální predikáty (tj. predikáty odkazující na jednu tabulku).
- Zvyšte velikost haldy řazení, aby byla dostatečně velká a umožňovala udržovat hašovací vyhledávací tabulku v paměti.
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu runstats.

Operátor INSERT

Tento operátor reprezentuje vložení řádků do tabulky.

Název operátoru: INSERT

Reprezentuje: Tento operátor reprezentuje nezbytnou operaci. Chcete-li zlepšit náklady přístupového plánu, zaměřte se na další operátory (například procházení a spojení) definující sadu řádků, které mají být vloženy.

Operátor IXAND

Tento operátor reprezentuje průnik (AND) výsledků několika procházení indexů.

Název operátoru: IXAND

Reprezentuje: Průnik (AND) výsledků několika procházení indexů pomocí dynamických bitových map. Tento operátor umožňuje aplikovat predikáty spojené operací AND na několik indexů, a snížit tak na minimum přístup k odpovídajícím tabulkám.

Tento operátor se používá k následujícím akcím:

- Zmenšení množiny odpovídajících řádků před přístupem k základní tabulce.
- Průnik (AND) predikátů aplikovaných na několik indexů.
- Průnik (AND) výsledků polospojení (SEMIJOIN) používaných ve hvězdicových spojeních.

Návrhy pro výkon:

- Při aktualizacích databáze může průběžně docházet k fragmentaci indexu, což má za následek větší množství stránek indexu, než je nezbytně nutné. To lze napravit odstraněním a opětovným vytvořením indexu nebo jeho reorganizací.
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu `runstats`.
- Obecně platí, že je procházení indexu neefektivnější, pokud dojde ke kvalifikování pouze malého počtu řádků. Pro odhad počtu kvalifikovaných řádků používá optimalizátor statistiky, které jsou k dispozici pro sloupce, na něž se odkazuje v predikátech. Pokud se některé hodnoty vyskytují častěji než jiné, je důležité pro příkaz `runstats` požadovat statistiku distribuce pomocí klauzule `WITH DISTRIBUTION`. Pomocí statistiky nerovnoměrné distribuce dokáže optimalizátor rozlišovat časté a méně časté hodnoty.
- Operátor IXAND lze nejlépe využít u indexů s jedním sloupcem, protože při používání operátoru IXAND jsou velmi důležité počáteční a koncové klíče.
- Pro hvězdicová spojení (STAR JOIN) vytvořte jednosloupcové indexy pro všechny nejselektivnější sloupce v tabulce faktů a souvisejících tabulkách dimenzí.

IXSCAN

Tento operátor reprezentuje procházení indexu.

Název operátoru: IXSCAN

Reprezentuje: Procházení indexu za účelem redukce proudu ID řádků. Procházení může používat volitelné podmínky začátku či konce nebo se může vztahovat na indexovatelné predikáty odkazující se na sloupce indexu.

Tato operace se provádí za účelem zmenšení množiny kvalifikovaných ID řádků před přístupem k základní tabulce (na základě predikátů).

Návrhy pro výkon:

- Při aktualizacích databáze může průběžně docházet k fragmentaci indexu, což má za následek větší množství stránek indexu, než je nezbytně nutné. To lze napravit odstraněním a opětovným vytvořením indexu nebo jeho reorganizací.
- Při přístupu ke dvěma či více tabulkám lze přístup k vnitřní tabulce pomocí indexu zefektivnit poskytnutím indexu pro spojovaný sloupec vnější tabulky.
Další informace o používání indexů získáte v nápovědě online k modulu Vizualní vysvětlení.
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu `runstats`.
- Obecně platí, že je procházení indexu nejefektivnější, pokud se kvalifikuje pouze malý počet ID řádků. Pro odhad počtu kvalifikovaných ID řádků používá optimalizátor statistiky, které jsou k dispozici pro sloupce, na něž se odkazuje v predikátech. Pokud se některé hodnoty vyskytují častěji než jiné, je důležité pro příkaz `runstats` požadovat statistiku distribuce pomocí klauzule `WITH DISTRIBUTION`. Pomocí statistiky nerovnoměrné distribuce dokáže optimalizátor rozlišovat časté a méně časté hodnoty.

Operátor MSJOIN

Tento operátor reprezentuje sloučené spojení.

Název operátoru: MSJOIN

Reprezentuje: Sloučené spojení (MERGE JOIN), pro které musí být kvalifikované řádky z vnější i vnitřní tabulky v pořadí predikátů spojení. Spojení MERGE JOIN se také říká *MERGE SCAN JOIN* neboli *spojení se seřazeným sloučením*.

Spojení je nutné v případě, že klauzule FROM obsahuje odkaz na více tabulek. Sloučené spojení (MERGE JOIN) je možné používat vždy v případě existence predikátu spojení srovnávajícího sloupce ze dvou různých tabulek. Může být také výsledkem přepsaného poddotazu.

Sloučené spojení (MERGE JOIN) vyžaduje také seřazený vstup spojovaných sloupců, protože tabulky jsou obvykle procházeny pouze jednou. Seřazení vstupu je docíleno přístupem k indexu nebo setříděné tabulce.

Návrhy pro výkon:

- Pro snížení počtu spojovaných řádků používejte lokální predikáty (tj. predikáty odkazující na jednu tabulku).
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu `runstats`.

Operátor NLJOIN

Tento operátor reprezentuje spojení NESTED LOOP JOIN.

Název operátoru: NLJOIN

Reprezentuje: Spojení NESTED LOOP JOIN, které prochází (obvykle procházením indexu) vnitřní tabulku pro každý řádek vnější tabulky.

Spojení je nutné v případě, že klauzule FROM obsahuje odkaz na více tabulek. Spojení NESTED LOOP JOIN nevyžaduje predikát spojení. Obvykle však při jeho použití lépe pracuje.

Spojení NESTED LOOP JOIN se provádí jedním z následujících způsobů:

- Procházením vnitřní tabulky pro každý použitý řádek vnější tabulky.
- Prohledáváním indexu vnitřní tabulky pro každý použitý řádek vnější tabulky.

Návrhy pro výkon:

- Spojení NESTED LOOP JOIN je obvykle efektivnější v případě používání indexu u sloupců predikátů spojení vnitřní tabulky (tabulka zobrazená napravo od operátoru NLJOIN). Zkontrolujte, že vnitřní tabulka je typu TBSCAN (nikoli IXSCAN). Pokud tomu tak je, zvažte přidání indexu k jejím sloupcům spojení.

Dalším (méně důležitým) způsobem zefektivnění spojování (JOIN) je vytvoření indexu pro sloupce spojení vnější tabulky, aby byla vnější tabulka seřazena.

- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu runstats.

Operátor PIPE

Tento operátor se používá pouze v režimu ladění.

Název operátoru: PIPE

Reprezentuje: Přenos řádků do ostatních operátorů beze změny řádků.

Operátor RETURN

Tento operátor reprezentuje vrácení dat z dotazu.

Název operátoru: RETURN

Reprezentuje: Vrácení dat z dotazu uživateli. Jedná se o konečný operátor v grafu přístupového plánu, který ukazuje celkové akumulované hodnoty a náklady pro přístupový plán.

Tento operátor představuje nezbytnou operaci.

Návrh pro zlepšení výkonu:

- Zkontrolujte, že jste použili predikáty, které načítají pouze potřebná data. Přesvědčte se například, zda hodnota selektivity pro predikáty představuje tu část tabulky, kterou chcete vrátit.

Operátor RIDSCN

Tento operátor reprezentuje procházení seznamu identifikátorů řádku (RID).

Název operátoru: RIDSCN

Reprezentuje: Procházení seznamu identifikátorů řádku (RID) získaných z jednoho či více indexů.

Tento operátor bere optimalizátor do úvahy v případě, že:

- Predikáty jsou spojeny klíčovými slovy OR nebo existuje predikát IN. Lze použít metodu zvanou "index ORing", která kombinuje výsledky z několika přístupů pomocí indexů ke stejné tabulce.
- Pro přístup pomocí jednoho indexu je vhodné používat seznam načtení v předstihu, protože seřazení identifikátorů řádků před přístupem k základní tabulce zefektivňuje vstupně-výstupní operace.

Operátor RPD

Tento operátor načte data ze vzdáleného zdroje dat.

Název operátoru: RPD

Reprezentuje: Operátor používaný ve federovaném systému k načtení dat ze vzdáleného zdroje dat pomocí nerelačního modulu wrapper.

Tento operátor bere optimalizátor do úvahy v případě, že obsahuje vzdálený plán, který nebude optimalizátorem kontrolován. Operátor RPD odešle požadavek vzdálenému nerelačnímu zdroji dat, aby získal výsledky dotazu. Požadavek je generován nerelačním modulem wrapper prostřednictvím rozhraní API podporovaného zdrojem dat.

Operátor SHIP

Tento operátor načte data ze vzdáleného zdroje dat.

Název operátoru: SHIP

Reprezentuje: Operátor používaný ve federovaném systému k načtení dat ze vzdáleného zdroje dat. Tento operátor bere optimalizátor do úvahy v případě, že obsahuje vzdálený plán, který nebude optimalizátorem kontrolován. Operátor SHIP odešle příkaz SQL či XQuery SELECT vzdálenému zdroji dat, aby získal výsledky dotazu. Příkaz SELECT je generován pomocí dialektu jazyka SQL či XQuery podporovaného zdrojem dat a může obsahovat libovolný platný dotaz povolený zdrojem dat.

Operátor SORT

Tento operátor reprezentuje řazení řádků v tabulce.

Název operátoru: SORT

Reprezentuje: Řazení řádků v tabulce podle jednoho či více sloupců tabulky s volitelným vyloučením duplicitních položek.

Řazení se vyžaduje v případě, že neexistují žádné indexy, které by odpovídaly požadovanému řazení, nebo v případě, že je řazení méně náročné než procházení indexu. Řazení se obvykle provádí jako poslední operace po načtení požadovaných řádků nebo se provádí za účelem řazení dat před spojením (JOIN) nebo seskupením (GROUP BY).

V případě velkého počtu řádků nebo v případě, že seřazená data nelze propojit, vyžaduje operace velmi náročné generování dočasných tabulek.

Návrhy pro výkon:

- Zvažte přidání indexu ke sloupcům pro řazení.
- Zkontrolujte, že jste použili predikáty, které načítají pouze potřebná data. Přesvědčte se například, zda hodnota selektivity pro predikáty představuje tu část tabulky, kterou chcete vrátit.
- Zkontrolujte, zda je velikost pro načítání v předstihu u systémového dočasného tabulkového prostoru adekvátní, tj. zda nepředstavuje omezení z hlediska vstupně-výstupních operací. (Chcete-li tuto skutečnost zkontrolovat, vyberte volbu **Příkaz->Zobrazit statistiku->Tabulkové prostory**.)
- Pokud se často vyžaduje rozsáhlé řazení, zvažte zvýšení hodnot následujících konfiguračních parametrů:

- Velikost haldy pro řazení (sortheap). Chcete-li tento parametr změnit, klepněte pravým tlačítkem myši na databázi v Řídicím centru a z rozevírací nabídky vyberte volbu **Konfigurovat**. V zápisníku, který se otevře, klepněte na kartu Výkon.
- Práh haldy pro řazení (sheapthres). Chcete-li tento parametr změnit, klepněte pravým tlačítkem myši na instanci databáze v Řídicím centru a z rozevírací nabídky vyberte volbu **Konfigurovat**. V zápisníku, který se otevře, klepněte na kartu Výkon.
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu runstats.

Operátor TBSCAN

Tento operátor reprezentuje procházení tabulky.

Název operátoru: TBSCAN

Reprezentuje: Procházení tabulky (procházení relace), které načítá řádky čtením všech požadovaných dat přímo z datových stránek.

Tento typ procházení zvolí optimalizátor místo procházení indexu v těchto případech:

- Daný rozsah hodnot je procházen často (tj. je třeba přistupovat k většině dat tabulky).
- Tabulka je malá.
- Dělení indexu do klastrů je na nízké úrovni.
- Index neexistuje.

Návrhy pro výkon:

- Procházení indexu je efektivnější než procházení tabulky, pokud je tabulka rozsáhlá a přistupuje se pouze k malému počtu řádků této tabulky. Ke zvýšení pravděpodobnosti, že bude optimalizátor v těchto situacích používat procházení indexu, zvažte přidání indexů ke sloupcům, ke kterým existují výběrové predikáty.
- Pokud již index existuje, avšak nebyl použit, zkontrolujte, zda u všech jeho úvodních sloupců existují výběrové predikáty. Jestliže tyto predikáty existují, je třeba dále zkontrolovat, zda je stupeň dělení do klastrů pro index vysoký. (Chcete-li zobrazit tuto statistiku, otevřete okno Statistika tabulek pro tabulku pod řazením a vyberte její tlačítko *Indexy*. Tím zobrazíte okno Statistika indexů.)
- Zkontrolujte, zda je velikost pro načítání v předstihu u tabulkového prostoru adekvátní, tj. zda nedochází k omezení z hlediska vstupně-výstupních operací. (Chcete-li tuto skutečnost zkontrolovat, vyberte volbu **Příkaz->Zobrazit statistiku->Tabulkové prostory**.)
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu runstats.

Statistika kvantilů a častých hodnot poskytuje informace o selektivitě predikátů. Určuje například, kdy se dává přednost procházení indexu před procházením tabulky. K aktualizaci těchto hodnot použijte u tabulky s klauzulí WITH DISTRIBUTION příkaz runstats.

Operátor TEMP

Tento operátor reprezentuje úložný prostor pro data v dočasné tabulce.

Název operátoru: TEMP

Reprezentuje: Akce ukládání dat do dočasné tabulky, která bude čtena jiným operátorem (a to i vícekrát). Po zpracování příkazu SQL či XQuery je tabulka odebrána, pokud k tomu již nedošlo dříve.

Tento operátor se vyžaduje k vyhodnocení dílčích dotazů nebo k uložení dočasných výsledků. Je možné, že v některých situacích (například pokud lze příkaz aktualizovat) bude povinný.

Operátor TQ

Tento operátor reprezentuje frontu tabulek.

Název operátoru: TQ

Reprezentuje: Fronta tabulek, která se používá k předávání dat tabulek mezi databázovými agenty (pokud dotaz zpracovává více databázových agentů). Více databázových agentů se používá v případě paralelního zpracování dotazu. Existují následující typy front tabulek:

- **Lokální:** Tato fronta tabulek se používá k předávání dat mezi databázovými agenty v rámci jednoho uzlu. Lokální fronta tabulek slouží k paralelnímu zpracování v rámci oblasti.
- **Nelokální:** Tato fronta tabulek se používá k předávání dat mezi databázovými agenty na rozdílných uzlech.

Existují dva typy operátorů TQ:

- ATQ - asynchronní operátor TQ;
- XTQ - operátor TQ agregace XML.

Operátor ATQ umožňuje asynchronní provedení dílčího plánu.

Operátor XTQ je fronta tabulek, která z dokumentů XML uložených v databázových oblastech vytváří posloupnost XML.

V následujícím příkladu je US_ORDERS dělená tabulka nacházející se v několika databázových oblastech a US_ORDERS.DETAILS sloupec XML. Následující příkaz jazyka XQuery vrácí všechny objednávky, pokud celkový počet prodaných produktů přesahuje 100:

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

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

```
return
$all_orders
```

Pro daný příkaz jazyka XQuery vytvoří příkaz db2exfmt následující výstup přístupového plánu, který obsahuje operátor XTQ. Ve výstupu plánu jsou odkazy na všechny dokumenty XML uložené ve sloupci US_ORDERS.DETAILS směřovány do oblasti koordinátora a agregovány do globální posloupnosti. Později je každá položka globální posloupnosti směřována zpět do své původní oblasti za účelem navigace a výsledky jsou agregovány do nové výstupní globální sekvence.

```
Řádky
RETURN
(1)
Náklady
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

```

Operátor UNION

Tento operátor reprezentuje zřetězení proudu řádků z několika tabulek.

Název operátoru: UNION

Reprezentuje: Tento operátor reprezentuje nezbytnou operaci. Chcete-li zlepšit náklady přístupového plánu, zaměřte se na další operátory (například procházení a spojení) definující sadu řádků, které mají být zřetězeny.

Operátor UNIQUE

Tento operátor reprezentuje řádky s duplicitními hodnotami.

Název operátoru: UNIQUE

Reprezentuje: Vyloučení řádků s duplicitními hodnotami pro zadané sloupce.

Návrh pro zlepšení výkonu:

- Tento operátor není nutné použít pouze v případě, že pro příslušné sloupce existuje jedinečný index.

Informace o používání indexů získáte v oddílu Vytváření vhodných indexů v nápovědě online k modulu Vizualní vysvětlení.

Operátor UPDATE

Tento operátor reprezentuje aktualizaci dat v řádcích tabulky.

Název operátoru: UPDATE

Reprezentuje: Tento operátor reprezentuje nezbytnou operaci. Chcete-li zlepšit náklady přístupového plánu, zaměřte se na další operátory (například procházení a spojení) definující sadu řádků, které mají být aktualizovány.

Operátor XANDOR

Tento operátor umožňuje aplikovat predikáty spojené operací AND na několik indexů, a snížit tak na minimum přístup k odpovídajícím tabulkám.

Název operátoru: XANDOR

Reprezentuje: Průnik (AND) pro index pro data XML a výsledky několika procházení indexů použité k vyhodnocení složitých predikátů z jednoho dotazu.

Aby bylo možno použít operátor XANDOR, musí být splněny následující podmínky:

- Jsou použity pouze predikáty rovnosti.
- V cestě hledání indexu nejsou obsaženy žádné zástupné znaky.
- Všechny predikáty jsou použity na tentýž sloupec dat XML.

Pokud libovolná z těchto podmínek není splněna, bude namísto operátoru XANDOR použit operátor IXAND.

Přístupový plán s několika procházeními pro index pro data XML, na něj je použit operátor XANDOR, zobrazený nástrojem db2exfmt, může vypadat následovně:

```

                Řádky
                RETURN
                (1)
                Náklady
                I/O
                |
                0.00915933
                NLJOIN
                (2)
                985.789
                98.9779
                /---+---\
                2.96215  0.00309213
                FETCH    XSCAN
                ( 3)    ( 11)
                340.113  217.976
                19      27
                /-----\
                2.96215  210000
                RIDSCN  TABLE: DB2XML
                ( 4)    TPCHX
                332.008
                18
                |
                2.96215
                SORT
                (5)
                331.957
                18
                |
                2.96215
                XANDOR
                (6)
                331.784
                18
                +-----+-----+-----+-----+
                355.62      6996.81      105000      105000

```

XISCAN (7)	XISCAN (8)	XISCAN (9)	XISCAN (10)
165.892	3017.54	1.6473e+06	851554
9	81	27768	14898
210000	210000	210000	210000
XMLIN: DB2XML	XMLIN: DB2XML	XMLIN: DB2XML	XMLIN: DB2XML
TPCHX_IDX	TPCHX_IDX	TPCHX_IDX	TPCHX_IDX

Každý z operátorů XISCAN provede procházení indexu a naplní operátor XANDOR ID uzlů XML, které se kvalifikují. Operátor XANDOR použije predikáty AND a OR a vrátí uzly XML, které odpovídají vzoru XML pro tento dotaz.

Návrhy pro výkon:

- Při aktualizacích databáze může průběžně docházet k fragmentaci indexu, což má za následek větší množství stránek indexu, než je nezbytně nutné. To lze napravit odstraněním a opětovným vytvořením indexu nebo jeho reorganizací.
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu RUNSTATS.
- Obecně platí, že je procházení indexu neefektivnější, pokud dojde ke kvalifikování pouze malého počtu řádků. Pro odhad počtu kvalifikovaných řádků používá optimalizátor statistiky, které jsou k dispozici pro sloupce, na něž se odkazuje v predikátech. Pokud se některé hodnoty vyskytují častěji než jiné, je důležité pro příkaz RUNSTATS požadovat statistiku distribuce pomocí klauzule WITH DISTRIBUTION. Pomocí statistiky nerovnoměrné distribuce dokáže optimalizátor rozlišovat časté a méně časté hodnoty.

Operátor XISCAN

Tato operace se provádí pro jeden predikát dotazu.

Název operátoru: XISCAN

Reprezentuje: Její vyhodnocení zužuje sadu kvalifikujících se vrácených ID řádků a uzlů XML pomocí procházení rozsahu všech přidružených index pro data XML před přístupem k základní tabulce. Použití indexu může zlepšit výkon dotazu, protože kompilátor určí, zda a jak budou k dokončení dotazu použity informace z indexu. To má obvykle následující důsledky:

- řazení uzlů podle dokumentu a odstranění případných duplicit,
- načtení všech řádků tabulky, které obsahují kvalifikující se dokumenty,
- provedení operace XSCAN pro dokument ve formátu XML.

Příklad: Chcete-li nalézt křestní jména všech lidí obsažených ve fragmentech ukázkového dokumentu ve formátu XML, jejichž příjmení je "Murphy", platným příkazem XQuery, který načte správné výsledky, je příkaz:

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

Předpokládejme, že byl dříve vytvořen index nad daty ve formátu XML pro všechna příjmení pomocí následujícího příkazu:

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

Kompilátor dotazů může pro vyhodnocení příkazu zvolit operátor XISCAN, který přijme následující vzorek: /emp//name/last, operátor "=" a hodnota "Murphy". Index napomůže rychlému vyhledání uzlů přiřazených příjmení "Murphy". Výsledná část plánu, která je výstupem příkazu db2exfmt, může vypadat následovně:

```

      Řádky
      RETURN
      (1)
      Náklady
      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

```

Návrhy pro výkon:

- Při aktualizacích databáze může průběžně docházet k fragmentaci indexu, což má za následek více stránek indexu, než je nezbytně nutné. To lze napravit odstraněním a opětovným vytvořením indexu nebo jeho reorganizací.
- Při přístupu ke dvěma či více tabulkám lze přístup k vnitřní tabulce pomocí indexu zefektivnit poskytnutím indexu pro spojovaný sloupec vnější tabulky.
- Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu RUNSTATS.

Operátor XSCAN

Tento operátor slouží k navigaci fragmentů XML pro vyhodnocení výrazů XPath a v případě potřeby pro extrahování fragmentů dokumentu.

Název operátoru: XSCAN

Reprezentuje: Tento operátor zpracovává odkazy na uzly předané operátorem spojení prostřednictvím vnořeného cyklu (NLJOIN). V přístupovém plánu není reprezentován s přímým vstupem.

Ukázkový příkaz XQuery:

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

Přístupový plán pro tento příkaz poskytnutý nástrojem db2exfmt ukazuje operátor XSCAN, který zpracovává odkazy na uzly dokumentu načtené procházením tabulky TELIAZ.MOVIES. Operátor XSCAN v tomto případě vrací odkazy na uzly herců nalezené v rámci kolekce TELIAZ.MOVIES.XMLCOL.

```

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

Kapitola 6. Koncepce modulu Vizualní vysvětlení

Tato část obsahuje informace o koncepci modulu Vizualní vysvětlení.

Přístupový plán

Před převodem *vysvětlitelného příkazu* je třeba načíst určité údaje. Pořadí operací pro přístup k těmto datům určuje *přístupový plán*.

Přístupový plán umožňuje zobrazit statistiku pro vybrané tabulky, indexy a sloupce, dále vlastnosti pro operátory či globální informace, jako jsou statistiky funkcí a tabulkových prostorů, a konečně také konfigurační parametry relevantní pro optimalizaci. V modulu Vizualní vysvětlení můžete v grafické podobě zobrazit přístupové plány pro příkazy SQL či XQuery.

Optimalizátor vytvoří přístupový plán při každé kompilaci vysvětlitelného příkazu SQL či XQuery. U statických příkazů je tato operace prováděna během předběžné kompilace/vazby (příkazy prep/bind) a u dynamických příkazů během provádění.

Je důležité pochopit, že přístupový plán je *odhadem* založeným na dostupných informacích. Optimalizátor zakládá své odhady například na následujících informacích:

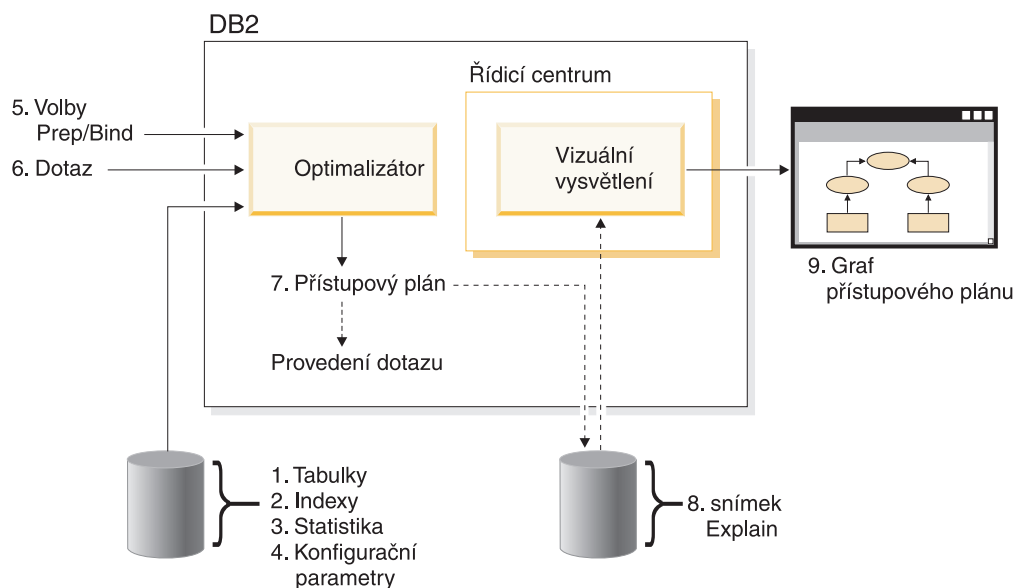
- Statistiky v tabulkách systémového katalogu (nejsou-li statistiky aktuální, aktualizujte je pomocí příkazu RUNSTATS).
- Konfigurační parametry
- Volby vázání
- Třída optimalizace dotazu

Údaje o nákladech spojených s přístupovým plánem představují *nejlepší odhad* optimalizátoru týkající se využití prostředků pro určitý dotaz. Skutečně uplynulá doba se pro jednotlivé dotazy může lišit v závislosti na vnějších faktorech mimo rámec správce databázi (například v závislosti na počtu dalších souběžně spuštěných aplikací). Skutečně uplynulou dobu lze změřit při provádění dotazu pomocí služby monitorování výkonu.

Graf přístupového plánu

Modul Vizualní vysvětlení používá při vytváření grafu přístupového plánu informace z většího počtu zdrojů.

Na základě různých vstupů, jak je znázorněno dále, vybere optimalizátor přístupový plán a modul Vizualní vysvětlení jej zobrazí v *grafu přístupového plánu*. Uzly v grafu reprezentují tabulky a indexy se všemi operacemi. Propojení mezi uzly reprezentuje tok dat.



Uzel grafu přístupového plánu

Graf přístupového plánu je tvořen stromem se zobrazenými *uzly*.

Tyto uzly reprezentují následující objekty:

- Tabulky, zobrazené jako obdélníky
- Indexy, zobrazené jako kosočtverce
- Operátory, zobrazené jako osmiúhelníky Operátory TQ, zobrazené jako rovnoběžníky
- Tabulkové funkce, zobrazené jako šestiúhelníky

Dělení dat do klastrů

Operace aktualizací mohou postupem času vést k tomu, že se změní umístění řádků na datových stránkách, a tím se sníží stupeň *dělení do klastrů* existujícího mezi indexem a datovými stránkami.

Reorganizace tabulky s ohledem na vybraný index umožní nové rozdělení dat do klastrů. Sdružený index je nejvíce užitečný pro sloupce, které mají predikáty rozsahu, protože umožňuje lepší sekvenční přístup k datům v základní tabulce. To vede k nižšímu počtu načtených stránek, protože podobné hodnoty se nacházejí na stejné stránce.

Obecně řečeno může mít pouze jeden z indexů v tabulce vysoký stupeň dělení do klastrů.

Chcete-li zkontrolovat stupeň dělení do klastrů pro index, klepněte dvakrát na příslušný uzel. Otevře se okno Statistika indexů. V tomto okně jsou uvedeny hodnoty poměru klastrů a faktoru klastrů. Je-li tato hodnota nízká, zvažte reorganizaci dat v tabulce.

Kontejner

Kontejner je fyzické úložiště pro umístění dat.

Je asociován s tabulkovým prostorem a může se jednat o soubor, o adresář nebo o zařízení. Kontejner jsou číslovány postupně, počínaje hodnotou 0.

Náklady

Termínem *náklady* je v kontextu přístupového plánu označováno celkové odhadované využití prostředků potřebné k provedení přístupového plánu pro určitý příkaz (nebo pro prvky příkazu).

Faktor nákladů je odvozen z kombinace nákladů na činnost procesoru (v počtu instrukcí) a nákladů na akce I/O (v počtu operací hledání a přenosů stránek).

Jednotkou nákladů je časová jednotka *timeron*. Jednotka timeron není přímo ekvivalentní žádnému skutečně uplynulému časovému úseku, avšak umožňuje vytvořit hrubý relativní odhad vytížení prostředků (nákladů) požadovaných správcem databází k provedení dvou různých plánů pro stejný dotaz.

Náklady zobrazené pro každý uzel operátoru v grafu přístupového plánu představují kumulativní náklady zahrnující úsek od zahájení provádění přístupového plánu až po zpracování příslušného operátoru. Tato hodnota nezahrnuje takové faktory, jako je zátěž systému nebo náklady na navrácení datových řádků uživateli.

Blokování kurzoru

Blokování kurzoru je technika pro omezení režie, jejímž principem je načtení *bloku* řádků správcem databází v jediné operaci.

Tyto řádky jsou během zpracování uloženy do mezipaměti v klientovi DB2. Mezipaměť je alokována v okamžiku, kdy aplikace vydá požadavek OPEN CURSOR, a je dealokována při uzavření kurzoru. Jakmile jsou zpracovány všechny řádky, je načten další blok řádků.

Typ blokování kurzoru lze určit pomocí volby BLOCKING příkazu PREP nebo BIND spolu s následujícími parametry:

UNAMBIG

Pro kurzory, které jsou zadány s klauzulí FOR READ ONLY, dojde k blokování.

Kurzory, které nejsou deklarovány s klauzulí FOR READ ONLY nebo FOR UPDATE a které nejsou *nejednoznačné* a jsou *pouze pro čtení*, budou blokovány. *Nejednoznačné* kurzory nebudou blokovány.

ALL Pro kurzory, které jsou zadány s klauzulí FOR READ ONLY nebo nejsou zadány jako FOR UPDATE, dojde k blokování.

NO K blokování nedojde pro žádný kurzor.

Definici kurzoru pouze pro čtení a *nejednoznačného* kurzoru naleznete v popisu příkazu DECLARE CURSOR.

Tabulkový prostor spravovaný databází

V databázi mohou existovat dva typy *tabulkových prostorů*: *DMS* (*prostor spravovaný databází*) a *SMS* (*prostor spravovaný systémem*).

Tabulkové prostory DMS jsou spravovány správcem databáze a jsou navrženy a vyladěny s ohledem na jeho požadavky.

Definice tabulkového prostoru DMS obsahuje seznam souborů (nebo zařízení), do kterých jsou ukládána data databáze v příslušném formátu tabulkového prostoru DMS.

Chcete-li zvýšit prostorovou kapacitu existujícího tabulkového prostoru DMS, můžete do něj přidat předem alokované soubory (nebo zařízení). Správce databázi automaticky provede nové vyvážení (operace rebalance) existujících dat ve všech *kontejnerech* náležejících k danému tabulkovému prostoru.

Tabulkové prostory DMS a SMS mohou existovat souběžně v jedné databázi.

Dynamický kód SQL nebo XQuery

Dynamické příkazy SQL či XQuery jsou příkazy připravené a provedené za běhu aplikačního programu.

Pro *dynamické příkazy SQL či XQuery* platí některé z následujících tvrzení:

- Příkaz SQL či XQuery je zadáván interaktivně prostřednictvím rozhraní CLI nebo příkazového procesoru.
- Zdrojová data SQL či XQuery jsou obsažena v proměnných jazyka hostitele vložených v aplikačním programu.

Při spuštění dynamického příkazu SQL či XQuery správce databázi vytvoří *přístupový plán* založený na aktuální statistice katalogu a na konfiguračních parametrech. Mezi jednotlivými spuštěními příkazů aplikačním programem může být tento přístupový plán změněn.

Alternativou k dynamickým příkazům SQL či XQuery jsou *statické příkazy SQL či XQuery*.

Snímek Explain

Pomocí modulu Vizuální vysvětlení lze prohlížet obsah snímku Explain. *Snímek Explain* obsahuje komprimované informace shromážděné při vysvětlení příkazu SQL.

Je uložen jako objekt BLOB v tabulce EXPLAIN_STATEMENT a obsahuje následující informace:

- interní reprezentaci přístupového plánu, včetně příslušných operátorů a tabulek a indexů s přístupem,
- kritéria pro rozhodování používaná optimalizátorem, včetně statistických údajů pro databázové objekty a kumulativních nákladů pro každou operaci.

Snímek Explain je povinný, pokud chcete zobrazit grafickou reprezentaci přístupového plánu příkazu SQL. Podmínky pro vytvoření snímku Explain:

1. Ve správci databázi musí existovat tabulky Explain pro uložení snímků Explain. Informace týkající se vytvoření těchto tabulek najdete v oddílu Vytvoření tabulek Explain v kontextové nápovědě.
2. Při předběžné kompilaci (prep) nebo vazbě (bind) balíku obsahujícího statické příkazy SQL nebo XQuery nastavte volbu EXPLSNAP na hodnotu ALL nebo YES. Pro každý vysvětlitelný příkaz SQL v balíku tak získáte snímek Explain. Další informace naleznete v popisech příkazů BIND a PREP.
3. Při svázání aplikace, která zadává dynamické příkazy SQL, nastavte volbu EXPLSNAP na hodnotu ALL. Pokud budete příkazy zadávat interaktivně, nastavte speciální registr CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT na hodnotu YES nebo EXPLAIN. Další informace naleznete v popisu speciálního registru CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT a příkazu SET CURRENT EXPLAIN SNAPSHOT.

Vysvětlitelný příkaz

Vysvětlitelný příkaz je příkaz SQL nebo XQuery, pro který lze provést operaci vysvětlení (Explain).

Jedná se o tyto příkazy SQL či XQuery:

- DELETE
- INSERT
- MERGE
- REFRESH TABLE
- SELECT
- SET INTEGRITY
- UPDATE
- VALUES

Vysvětlený příkaz

Vysvětlený příkaz je příkaz SQL či XQuery, pro který byla provedena operace vysvětlení (Explain).

Vysvětlené příkazy jsou zobrazeny v okně Historie vysvětlených příkazů.

Operand

Operand je entita, na které je prováděna operace.

Operandem pro různé operátory (například TBSCAN a IXSCAN) může být například tabulka nebo index.

Operátor

Operátor je akce, kterou je třeba provést na datech, nebo výstup z tabulky nebo indexu při provedení přístupového plánu pro příkaz SQL či XQuery.

V grafu přístupového plánu mohou být uvedeny následující operátory:

DELETE

Odstraní řádky z tabulky.

EISCAN

Prochází uživatelský index s cílem vytvořit zúžený proud řádků.

FETCH

Načte sloupce z tabulky s použitím specifického identifikátoru záznamu.

FILTER

Filtruje data s použitím jednoho nebo více predikátů.

GENROW

Generuje tabulku řádků.

GRPBY

Seskupí řádky podle společných hodnot určených sloupců nebo funkcí a vyhodnotí nastavené funkce.

- HSJOIN**
Reprezentuje hašované spojení, kdy dvě nebo více tabulek je hašováno na základě sloupců spojení.
- INSERT**
Vloží řádky do tabulky.
- IXAND**
Provede operaci AND pro identifikátory řádků (RID) ze dvou nebo více procházení indexu.
- IXSCAN**
Prochází index tabulky s volitelnými podmínkami spuštění/ukončení a vytvoří uspořádaný proud řádků.
- MSJOIN**
Reprezentuje spojení se sloučením, kde vnější a vnitřní tabulky musí být v pořadí predikátů operace JOIN.
- NLJOIN**
Reprezentuje spojení prostřednictvím vnořeného cyklu s jedním přístupem k vnitřní tabulce pro každý řádek vnější tabulky.
- RETURN**
Reprezentuje navrácení dat z dotazu uživateli.
- RIDSCN**
Prochází seznam identifikátorů řádků (RID) získaných z jednoho nebo více indexů.
- RPD (Remote PushDown)**
Operátor pro vzdálené plány. Je velice podobný operátoru SHIP ve verzi 8 (operátor RQUERY v předchozích verzích), avšak neobsahuje příkaz SQL či XQuery.
- SHIP** Načte data ze zdroje vzdálené databáze. Pro použití ve federovaném systému.
- SORT** Uspořádá řádky podle pořadí specifikovaných sloupců a volitelně vyloučí duplicitní položky.
- TBSCAN**
Vyplní řádky načtením všech požadovaných dat přímo z datových stránek.
- TEMP** Uloží data do dočasné tabulky pro zpětné načtení (případně vícenásobné).
- TQ** Provede přenos dat tabulky mezi databázovými agenty.
- UNION**
Zřetězí proudy řádků z více tabulek.
- UNIQUE**
Pro určené sloupce vyloučí řádky s duplicitními hodnotami.
- UPDATE**
Aktualizuje řádky v tabulce.
- XISCAN**
Projde index tabulky XML.
- XSCAN**
Provede navigaci podstromy uzlu dokumentu ve formátu XML.
- XANDOR**
Umožní, aby byly predikáty ANDed a ORed použity na několik indexů XML.

Optimalizátor

Optimalizátor je komponentou kompilátoru SQL, která provádí výběr přístupového plánu pro příkaz SQL jazyka DML (Data Manipulation Language).

Při této operaci modeluje náklady na provedení mnoha alternativních přístupových plánů a poté vybere plán s minimálními odhadovanými náklady.

Balík

Balík je objekt uložený v databázi obsahující informace potřebné pro zpracování příkazů SQL asociovaných s jedním zdrojovým souborem aplikačního programu.

Je generován při některé z následujících operací:

- předběžná kompilace zdrojového souboru příkazem PREP,
 - svázání vázaného souboru generovaného prekompilátorem příkazem BIND.
-

Predikát

Predikát je prvek podmínky pro vyhledávání, který vyjadřuje či zahrnuje operaci porovnání. Predikáty jsou obsaženy v klauzulích začínajících klíčovými slovy WHERE nebo HAVING.

Příklad: V následujícím příkazu SQL:

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

Následující výrazy jsou predikáty: NAME = 'SMITH'; DEPT = 895; YEARS > 5.

Predikáty lze zařadit do následujících kategorií, seřazených od nejúčinnější k nejméně účinné:

1. Počáteční a koncové podmínky omezují (zuzují) procházení indexu. (Tyto podmínky jsou označovány také jako predikáty pro omezení rozsahu.)
2. Predikáty typu indexová stránka (s možností vyhledání v indexu) lze vyhodnotit prostřednictvím indexu, protože sloupce obsažené v predikátu jsou součástí klíče indexu.
3. Predikáty typu datová stránka (s možností vyhledání v datech) nelze vyhodnotit prostřednictvím indexu, avšak lze je vyhodnotit při uložení řádků ve vyrovnávací paměti.
4. Zbytkové predikáty obvykle vyžadují jinou operaci I/O než jednoduchý přístup do základní tabulky a lze je použít teprve po zkopírování dat ze stránky vyrovnávací paměti. Patří mezi ně predikáty obsahující dílčí dotazy a predikáty s načtením dat typu LONG VARCHAR nebo LOB uložených v souborech odděleně od tabulky.

Při návrhu predikátů je třeba mít na zřeteli co nejvyšší možnou *selektivitu*, aby bylo navrženo co nejméně řádků.

Nejúčinnější a nejpoužívanější jsou následující typy predikátů:

- Pro spojení se sloučením je vyžadován *predikát spojení jednoduché rovnosti*. Tento predikát má tvar `tabulka1.sloupec = tabulka2.sloupec` a umožňuje porovnat sloupce ve dvou různých tabulkách, aby bylo možné tabulky spojit.
- *Lokální predikát* je používán pouze pro jednu tabulku.

Třída optimalizace dotazu

Třída optimalizace dotazu je sada pravidel pro přepis dotazů a způsobů optimalizace pro kompilaci dotazů.

Primární třídy optimalizace dotazů jsou následující:

- 1 Omezená optimalizace. Tento typ je užitečný při silně omezených paměťových prostředcích a prostředcích pro zpracování. Zhruba ekvivalentní optimalizaci poskytované ve verzi 1.
- 2 Mírná optimalizace. Určuje stupeň optimalizace vyšší než ve verzi 1, avšak při podstatně nižších optimalizačních nákladech než u úrovně 3 a vyšší, zvláště pro velmi složité dotazy.
- 3 Střední optimalizace. Nejvíce se přibližuje charakteristice optimalizace dotazů DB2 produktu DB2 for z/OS.
- 5 Běžná optimalizace. Doporučená pro smíšená prostředí se zpracováním jednoduchých transakcí i složitých dotazů.
- 7 Běžná optimalizace. Shodná s optimalizací dotazů 5 kromě toho, že neomezuje míru optimalizace dotazů pro složité dynamické dotazy.

Další třídy optimalizace dotazů pro použití pouze ve speciálních případech jsou následující:

- 0 Minimální optimalizace. Určena pouze pro případy, kdy je vyžadována pouze malá či nulová míra optimalizace (tzn. pro velmi jednoduché dotazy na tabulkách s dobře zpracovanými indexy).
- 9 Maximální optimalizace. Využívá ve velké míře paměťové prostředky a prostředky pro zpracování. Použijte pouze při nedostatečnosti třídy 5 (tzn. pro velmi složité dotazy a dotazy s dlouhým zpracováním, které nelze dobře zpracovat na úrovni třídy 5).

Obecně řečeno, vyšší třídy optimalizace používejte pro statické dotazy a pro dotazy, u nichž předpokládáte dlouhou dobu zpracování, zatímco nižší třídy optimalizace používejte pro jednoduché dotazy spouštěné dynamicky nebo pro dotazy spouštěné pouze s malým počtem opakování.

Chcete-li nastavit optimalizaci dotazů pro dynamické příkazy SQL či XQuery, zadejte v příkazovém procesoru (CLP) následující příkaz:

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

kde 'n' označuje požadovanou třídu optimalizace dotazů.

Chcete-li nastavit optimalizaci dotazů pro statické příkazy SQL či XQuery, použijte u příkazu BIND nebo PREP volbu QUERYOPT.

Ukázková část dokumentu XML pro operátory XML vysvětlení (Explain)

Tato část ukázkového dokumentu XML je použita v diskuzi týkající se operátorů XML vysvětlení (Explain) XSCAN, XISCAN a XANDOR.

```
<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>

```

Selektivita predikátů

Selektivita je ekvivalentní s pravděpodobností, že všechny řádky budou splňovat podmínku predikátu (tzn. že podmínka bude pravdivá).

Příklad: Selektivita s hodnotou 0,01 (1%) pro určitý predikát uplatněný na tabulku s 1 000 000 řádky znamená, že predikát odhadem navrátí 10 000 řádků (1% z 1 000 000) a že vyřadí zbývajících 990 000 řádků.

Žádoucí jsou predikáty s vysokou selektivitou (s hodnotou selektivity 0,10 nebo nižší). Takové predikáty navrcejí méně řádků pro zpracování dalšími operátory, a díky tomu vyžadují pro zpracování dotazu méně operací procesoru a méně operací I/O.

Příklad: Předpokládejme, že máte tabulku s 1 000 000 řádků a že původní dotaz obsahuje klauzuli 'ORDER BY' vyžadující další krok řazení. S predikátem s hodnotou selektivity 0,01 bude třeba provést řazení přibližně pro 10 000 řádků. Avšak s predikátem s nižší mírou selektivity (hodnota 0,5) bude třeba provést řazení přibližně pro 500 000 řádků, což si vyžádá mnohem více času pro operace procesoru a operace I/O.

Hvězdicové spojení

Sada spojení je označována jako hvězdicové spojení, pokud tabulka faktů (rozměrná centrální tabulka) je spojena se dvěma nebo třemi tabulkami dimenzí (menší tabulky obsahující popisy hodnot sloupců v tabulce faktů).

Hvězdicové spojení sestává ze tří hlavních částí:

- Částečná spojení
- Logický součin (AND) indexů výsledků částečných spojení
- Kompletace částečných spojení

Jeví se jako dvě nebo více spojení pro vyplnění operátoru "Operátor IXAND" na stránce 50.

Částečné spojení je speciální formou spojení, u níž je výsledkem spojení namísto spojení sloupců vnitřní a vnější tabulky pouze identifikátor RID (identifikátor řádku) vnitřní tabulky.

U hvězdicových spojení dodávají částečná spojení identifikátory řádků pro operátor logického součinu (AND) indexů. Operátor logického součinu indexů akumuluje vliv filtrování různých spojení. Výstup z operátoru logického součinu indexů je předán do operátoru logického součtu (OR), který seřadí identifikátory řádků a vyloučí všechny duplicitní řádky, které mohou být výsledkem spojení poskytujících data operátoru logického součinu indexů. Poté jsou pomocí operátoru Fetch načteny řádky z tabulky faktů. Nakonec je redukována tabulka faktů spojena se všemi tabulkami dimenzí, a tím jsou spojení dokončena.

Návrhy pro výkon:

- Vytvořte indexy na tabulce faktů pro všechna spojení tabulek dimenzí.
- Zkontrolujte, zda je prahová hodnota haldy řazení dostatečně vysoká, aby bylo možné alokovat bitový filtr operátoru logického součinu indexů. Pro hvězdicová spojení může být potřeba až 12 MB, neboli 3000 stránek o velikosti 4 kB. Pro paralelní zpracování v rámci oblasti je bitový filtr alokovan ze stejného segmentu sdílené paměti jako sdílená halda řazení a je omezen parametry konfigurace databáze *sortheap* a *sheaphres_shr*.
- Použijte predikáty filtrování na tabulky dimenzí. Pokud není statistika aktuální, aktualizujte ji pomocí příkazu `runstats`.

Statický kód SQL nebo XQuery

Statický příkaz SQL či XQuery je vložen v aplikačním programu. Před provedením aplikace musí být všechny vložené příkazy předběžně zkompileovány a svázané do *balíku*.

Chcete-li ve statickém příkazu SQL provést výrazy jazyka XQuery, použijte funkci `XMLQUERY`.

Ve chvíli, kdy správce databázi tyto příkazy zkompileje, vytvoří pro každý z nich přístupový plán založený na statistice katalogu a na konfiguračních parametrech aktuálních při předběžné kompilaci a svázání.

Tyto přístupové plány jsou použity vždy při spuštění aplikace. Jsou změněny až při novém svázání balíku.

Alternativou ke statickým příkazům SQL či XQuery jsou *dynamické příkazy SQL či XQuery*.

Tabulkové prostory spravované systémem

V databázi mohou existovat dva typy *tabulkových prostorů*: *prostor spravovaný systémem (SMS)* a *prostor spravovaný databází (DMS)*.

Tabulkový prostor SMS je spravován operačním systémem, který ukládá data databáze do prostoru alokovaného v okamžiku vytvoření tabulkového prostoru. Definice tabulkového prostoru obsahuje seznam jedné nebo více cest k adresářům, kde jsou tato data uložena.

Alokaci a správu média s úložným prostorem provádí souborový systém.

Tabulkové prostory SMS a DMS mohou existovat souběžně ve stejné databázi.

Tabulkové prostory

Správu velmi rozsáhlých databází lze usnadnit jejich rozdělením do samostatně spravovaných částí nazývaných *tabulkové prostory*. Tabulkový prostor umožňuje asociovat umístění dat s určitými logickými zařízeními nebo s jejich částmi.

Při vytváření tabulky můžete například určit, že její indexy nebo její dlouhé sloupce s dlouhými nebo rozsáhlými datovými objekty (LOB) mají být uloženy odděleně od ostatních dat tabulky.

Tabulkový prostor může být za účelem zvýšení výkonu rozdělen do více fyzických úložných zařízení (kontejnerů). Doporučuje se však zajistit, aby všechna zařízení a kontejnery v rámci tabulkového prostoru měly podobnou charakteristiku výkonu.

Tabulkový prostor lze spravovat dvěma různými způsoby: jako *prostor spravovaný systémem (SMS)* nebo jako *prostor spravovaný databází (DMS)*.

Vizuální vysvětlení

Modul Vizuální vysvětlení umožňuje zobrazit přístupový plán pro vysvětlené příkazy SQL či XQuery pomocí grafu. Údaje dostupné v grafu můžete použít k vyladění dotazů s cílem lepšího výkonu.

Důležité: Přístup k modulu Vizuální vysvětlení prostřednictvím Řídicího centra byl ve verzi 9.7 zamítnut a v některé z budoucích verzí může být odebrán. Další informace naleznete v tématu “Nástroje Řídicího centra a server DAS (DB2 Administration Server) byly zamítnuty” v příručce *What's New for DB2 Version 9.7*. Přístup k modulu Vizuální vysvětlení prostřednictvím sady nástrojů IBM Data Studio nebyl zamítnut.

Modul Vizuální vysvětlení slouží k následujícím účelům:

- Zobrazení statistických údajů použitých při optimalizaci. Poté lze tyto statistické údaje porovnat s aktuálními statistickými údaji katalogu a na základě porovnání určit, zda může nové svázání balíku vést ke zlepšení výkonu.
- Určení, zda byl pro přístup k tabulce použit index, či nikoli. Pokud index nebyl použit, modul Vizuální vysvětlení umožní určit, které sloupce by bylo výhodné opatřit indexem.
- Zobrazení účinků různých postupů pro vyladění porovnáním verzí grafu přístupového plánu pro dotaz před laděním a po něm.
- Získání informací o každé operaci v přístupovém plánu, včetně celkových odhadovaných nákladů a počtu načtených řádků (kardinalita).

V *přístupovém plánu* jsou zobrazeny podrobné údaje o následujících objektech:

- tabulky (a jejich asociované sloupce) a indexy,
- operátory (jako je například procházení tabulky, řazení či spojení),
- tabulkové prostory a funkce.

Poznámka: Poznámka: Modul Vizuální vysvětlení není možno spustit z příkazového řádku, ale pouze z různých databázových objektů v Řídicím centru.

Chcete-li spustit modul Vizuální vysvětlení, postupujte takto:

- V Řídicím centru klepněte pravým tlačítkem myši na název databáze a vyberte položku **Zobrazit historii vysvětlených příkazů** nebo **Vysvětlit dotaz**.
- V Editoru příkazů proveďte vysvětlitelný příkaz na interaktivní stránce nebo na stránce skriptu.

- V systému Query Patroller klepněte na položku **Zobrazit přístupový plán** v zápisníku Vlastnosti spravovaných dotazů nebo v zápisníku Vlastnosti historických dotazů.

Kapitola 7. Úlohy modulu Vizuální vysvětlení




Tato část obsahuje seznam souvisejících úloh, které lze provádět také prostřednictvím modulu Vizuální vysvětlení.

Vytváření přístupového plánu pomocí Editoru příkazů

Editor příkazů umožňuje generovat, upravovat, spouštět a pracovat s příkazy SQL a XQuery, příkazy systému IMS a příkazy produktu DB2.

Editor příkazů rovněž umožňuje pracovat s výsledným výstupem a zobrazovat grafické znázornění přístupového plánu pro vysvětlené příkazy SQL. Příkazy SQL a další příkazy můžete spouštět v databázích DB2 pro systémy Linux[®] a Windows[®], pro systémy a subsystémy z/OS a OS/390 a pro komplexy subsystémů IMS.

Chcete-li vytvořit přístupový plán pomocí Editoru příkazů, postupujte takto:

1. Otevřete Editor příkazů: Chcete-li otevřít Editor příkazů samostatně, vyberte volbu **Start -> Programy -> IBM DB2 -> Nástroje příkazového řádku -> Editor příkazů**.
2. Vyberte kartu Interaktivně nebo kartu Skript a proveďte následující akce:
 - a. Připojte se k databázi. (V textové oblasti zadejte příkaz connect a vyberte volbu **Provést** v nabídce Interaktivně nebo Skript, v závislosti na tom, která stránka byla vybrána v kroku 2. Další možností je klepnout na ikonu  nebo příkaz provést stisknutím kombinace kláves **Ctrl+Enter**.)
 - b. Chcete-li vytvořit přístupový plán bez provedení příkazu, zadejte do textové oblasti vysvětlitelný příkaz (viz oddíl Vysvětlitelný příkaz) a vyberte volbu **Vytvořit přístupový plán** v nabídce Interaktivně nebo Skript. Můžete rovněž klepnout na ikonu . Graf přístupového plánu se zobrazí na stránce Přístupový plán. Vysvětlitelný příkaz můžete rovněž vybrat z existujícího skriptu.
3. Chcete-li vytvořit přístupový plán a provést příkaz, postupujte takto:
 - a. Vyberte položku **Volby** z nabídky Interaktivně nebo Skript. Otevře se zápisník Volby Příkazového centra. Klepněte na kartu Přístupový plán. Zaškrtněte políčko **Automaticky generovat přístupový plán**.
 - b. Do textové oblasti zadejte *vysvětlitelný příkaz* nebo vyberte existující příkaz. Vyberte volbu **Provést** z nabídky Interaktivně nebo Skript, nebo klepněte na ikonu . Výsledky budou zobrazeny na stránce Výsledky. Chcete-li vygenerovaný přístupový plán zobrazit, klepněte na kartu Přístupový plán.

Zobrazení grafické reprezentace přístupového plánu

V okně Graf přístupového plánu můžete zobrazit grafickou reprezentaci *přístupového plánu* vysvětleného příkazu SQL či XQuery.

Uzly v grafu reprezentují tabulky a indexy se všemi operacemi. Propojení mezi uzly reprezentuje tok dat.

Úlohy

- Pomocí nabídky Příkaz je možné vytisknout graf, dynamicky vysvětlit příkaz SQL či XQuery, zobrazit text či optimalizovaný text nebo zobrazit parametry či statistiky optimalizace.
- Pomocí nabídky Uzel je možné zobrazit podrobnosti či statistiky týkající se uzlů nebo získat dodatečnou nápovědu pro jednotlivé operátory.
- Pomocí nabídky Zobrazit je možné změnit nastavení grafu nebo zobrazit přehled grafu. To je obzvláště užitečné pro velké grafy.

V tomto okně je možné zobrazit podrobnosti o následujících objektech:

- tabulkové prostory a statistiky tabulkových prostorů,
- funkce a statistiky funkcí,
- operátory,
- dělené databáze,
- operandy,
 - statistika sloupcové distribuce,
 - indexy a statistika indexů,
 - statistika dvojic načtených stránek,
 - skupiny sloupců,
 - odkazované sloupce, skupiny odkazovaných sloupců a statistiky odkazovaných sloupců,
 - statistika tabulkových funkcí a tabulek.

Okno Graf přístupového plánu můžete otevřít jedním z následujících způsobů:

1. Otevřete okno Vysvětlitelné příkazy nebo Historie vysvětlených příkazů. Vyberte volbu **Příkaz->Zobrazit přístupový plán**. Otevře se okno Graf přístupového plánu.
2. Vyvolejte volbu **Vysvětlit dotaz** v okně Vysvětlitelné příkazy nebo Historie vysvětlených příkazů. Otevře se okno Vysvětlit příkaz dotazu jako výsledek dynamického vysvětlení.

Čtení obsahu okna Graf přístupového plánu

Horní oblast okna

Horní oblast okna Graf přístupového plánu identifikuje příkaz, jehož přístupový plán je zobrazen v grafu.

Tato část okna také obsahuje:

- datum a čas vysvětlení, název balíku a verze,
- informaci, zda byla v době, kdy byl příkaz vytvořen, povolena federovaná funkce,
- celkové odhadované náklady příkazu,
- typ paralelního zpracování systémem, ve kterém je tento příkaz vysvětlen. Může se jednat o jeden z následujících typů:
 - Žádný
 - Paralelní zpracování v rámci oblasti
 - Paralelní zpracování mezi oblastmi
 - Úplně paralelní zpracování (v rámci oblasti i mezi oblastmi)

Graf

Uzly grafu představují operandy (tabulky, indexy nebo tabulkové funkce) a operátory, které nad nimi pracují. Chcete-li zobrazit statistické informace pro uzel, poklepejte na něj.

Chcete-li zobrazit informace v grafu podrobněji, přetáhněte posuvný ovladač zvětšení nahoru nebo dolů.

Hodnoty s pohyblivou čárkou se mohou zobrazovat ve vědeckém zápisu.

Rady pro odstraňování problémů

- Načtení přístupového plánu při použití parametru LONGDATACOMPAT
- Podpora modulu Vizualní vysvětlení pro starší a novější verze

Zobrazení historie dříve vysvětlených příkazů dotazu

V okně Historie vysvětlených příkazů můžete zobrazit historii dříve vysvětlených příkazů SQL nebo XQuery pro vybranou databázi.

Každá položka odpovídá vysvětlenému příkazu asociovanému s některým z následujících prvků:

- Statický příkaz SQL nebo XQuery v balíku
- Dynamický příkaz SQL nebo XQuery

Úlohy

- Nabídka Příkaz slouží ke grafickému znázornění přístupového plánu, k dynamickému vysvětlení příkazu dotazu, k zobrazení textu příkazu dotazu nebo ke změně či odstranění příkazu dotazu.
- Nabídka Zobrazit a ikony na sekundárním panelu nástrojů slouží k řazení, filtrování a přizpůsobení vysvětlitelných příkazů. Obsah tohoto okna lze uložit pomocí voleb v této nabídce.

Okno Historie vysvětlených příkazů lze otevřít jedním z následujících způsobů:

- V Řídicím centru rozbalte strom objektů v rámci databáze, nalezněte složku Databáze, rozbalte ji a nalezněte požadovanou databázi. Poté proveďte jednu z následujících akcí:
 - Klepněte na databázi pravým tlačítkem myši a z rozevírací nabídky vyberte volbu **Zobrazit historii vysvětlených příkazů** nebo vyberte volbu **Vybrané->Zobrazit historii vysvětlených příkazů**.
 - Zvýrazněte databázi a vyberte volbu **Vybrané->Zobrazit historii vysvětlených příkazů**.
- V Řídicím centru rozbalte strom objektů a nalezněte složku Balíky (pod složkou Objekty aplikací). Poté proveďte následující akce:
 - Klepněte na složku Balíky. V pravé části okna se zobrazí případné existující objekty balíků.
 - Klepněte na databázi pravým tlačítkem myši a z rozevírací nabídky vyberte volbu **Zobrazit historii vysvětlených příkazů** nebo zvýrazněte balík a vyberte volbu **Vybrané->Zobrazit historii vysvětlených příkazů** nebo pouze poklepejte na balík.
- V okně Vysvětlitelné příkazy vyberte volbu **Příkaz->Zobrazit historii vysvětlených příkazů**.

Je-li vybrán příkaz v okně Vysvětlitelné příkazy, zobrazí se v okně Historie vysvětlených příkazů všechny vysvětlené příkazy týkající se vybraných příkazů SQL.

Není-li vybrán žádný příkaz, zobrazí se v okně Historie vysvětlených příkazů všechny vysvětlené příkazy týkající se balíku, který vysvětlitelné příkazy obsahuje.

Okno Historie vysvětlitelných příkazů může a nemusí obsahovat vysvětlené příkazy, podle toho, zda existují tabulky vysvětlení, nebo nikoli.

Čtení obsahu okna Historie vysvětlených příkazů

Sloupce v tomto okně obsahují následující informace o příkazech dotazu, které byly vysvětleny:

Název balíku

Název balíku, který:

- obsahuje příkaz SQL či XQuery (v případě statického dotazu),
- vyvolal příkaz SQL či XQuery (v případě dynamického dotazu).

Tvůrce balíku

Jméno uživatele, který balík vytvořil.

Verze balíku

Číslo verze balíku.

Snímek Explain

Určuje, zda byl pro příkaz SQL nebo XQuery pořízen snímek Explain. (Pokud pořízen nebyl, nebude možné zobrazit graf přístupového plánu pro daný příkaz.)

Poslední vazba

Jestliže je příkaz obsažen v balíku, označuje hodnota v tomto poli, zda je příkaz spojen s balíkem poslední vazby.

Dynamické vysvětlení

Určuje, zda byl vysvětlený příkaz dotazu dynamický. (Pokud nebyl, jednalo se o statický příkaz SQL či XQuery v balíku.)

Datum vysvětlení

Datum, kdy byla u příkazu provedena operace vysvětlení.

Čas vysvětlení

Čas, kdy byla u příkazu provedena operace vysvětlení.

Celkové náklady

Odhadované celkové náklady (v časových jednotkách) na příkaz.

Číslo příkazu

Číslo řádku příkazu SQL nebo XQuery ve zdrojovém modulu aplikačního programu.

Číslo sekce

Číslo sekce v rámci balíku spojené s příkazem SQL nebo XQuery.

Číslo dotazu

Číslo dotazu spojené s příkazem.

Značka dotazu

Značka dotazu spojená s příkazem.

Text dotazu

Prvních 100 znaků původního příkazu SQL nebo XQuery. (Text lze posouvat pomocí posouvacího pruhu v dolní části okna.) Chcete-li zobrazit úplný příkaz SQL nebo XQuery, vyberte volbu Příkaz→Zobrazit text dotazu.

Poznámky

Jakékoli poznámky spojené s příkazem. (Například pro statické příkazy dotazu poznámka spojená s balíkem obsahujícím příkaz.)

Rady pro odstraňování problémů

- “Načtení přístupového plánu při použití parametru LONGDATACOMPAT” na stránce 78
- “Podpora modulu Vizualní vysvětlení pro starší a novější verze” na stránce 80

Zobrazení vysvětlitelných příkazů pro balík

V okně Vysvětlitelné příkazy můžete zobrazit vysvětlitelné příkazy dotazu pro vybraný *balík*.

Pokud byl pro některý příkaz vytvořen snímek Explain, můžete pomocí tohoto seznamu zobrazit další informace o daném příkazu (například jeho celkové náklady nebo grafické zobrazení jeho přístupového plánu).

Úlohy

- Nabídka Příkaz slouží k zobrazení historie dříve vysvětlených příkazů SQL či XQuery, k zobrazení grafické reprezentace přístupového plánu, k dynamickému vysvětlení příkazu dotazu a k zobrazení textu příkazu dotazu.
- Nabídka Zobrazit a ikony na sekundárním panelu nástrojů slouží k řazení, filtrování a přizpůsobení vysvětlitelných příkazů. Obsah tohoto okna lze uložit pomocí voleb v této nabídce.

Chcete-li okno Vysvětlitelné příkazy otevřít, postupujte takto:

- V Řídicím centru rozbalte strom objektů a nalezněte složku Balíky (pod složkou Objekty aplikací).
- Klepněte na složku Balíky. V podokně v pravé části okna se zobrazí všechny existující objekty balíků.
- Proveďte některou z následujících akcí:
 - Klepněte pravým tlačítkem myši na požadovaný balík a z rozevírací nabídky vyberte příkaz **Zobrazit vysvětlitelné příkazy**.
 - Zvýrazněte balík a vyberte volbu **Vybrané→Zobrazit vysvětlitelné příkazy**.
 - Poklepejte na balík.

Čtení obsahu okna Vysvětlitelné příkazy

Sloupce v okně obsahují následující informace o příkazech SQL či XQuery:

Číslo příkazu

Číslo řádku příkazu SQL nebo XQuery ve zdrojovém modulu aplikačního programu. U statických dotazů toto číslo odpovídá sloupci STMTNO v tabulce SYSCAT.STATEMENTS.

Číslo sekce

Číslo sekce v rámci balíku spojené s příkazem SQL nebo XQuery.

Snímek Explain

Určuje, zda byl pro příkaz SQL nebo XQuery pořízen snímek Explain. (Pokud pořízen nebyl, nebude možné zobrazit graf přístupového plánu pro daný příkaz.)

Celkové náklady

Odhadované celkové náklady (v časových jednotkách) na vrácení výsledků dotazu pro vybraný příkaz SQL či XQuery. (Dostupné pouze v případě, že byl již dříve vysvětlen balík obsahující daný příkaz.)

Text dotazu

Prvních 100 znaků příkazu dotazu. (Text lze posouvat pomocí posouvacího pruhu v dolní části okna.) Chcete-li zobrazit úplný příkaz SQL nebo XQuery, vyberte volbu **Příkaz→Zobrazit text dotazu**.

Rady pro odstraňování problémů

- “Načtení přístupového plánu při použití parametru LONGDATACOMPAT” na stránce 78
- “Podpora modulu Vizualní vysvětlení pro starší a novější verze” na stránce 80

Pokyny pro vytváření indexů

Vytvoření vhodných indexů umožňuje optimalizátoru zvolit procházení indexů v případech, kdy je tento způsob efektivnější než procházení tabulek.

Některé pokyny pro vytváření indexů:

- Definujte primární klíče a jedinečné indexy, kdykoli je jejich použití opodstatněné.
- Vytvořte index pro každý sloupec, který se v dotazu používá pro spojování tabulek (*predikát spojení*).
- Vytvořte index pro každý sloupec, ve kterém pravidelně hledáte konkrétní hodnoty.
- Vytvořte index pro všechny sloupce, které se běžně používají v klauzulích ORDER BY.
- Zkontrolujte, že jste použili predikáty, které načítají pouze potřebná data. Přesvědčte se například, zda hodnota *selektivity predikátů* představuje tu část tabulky, kterou chcete vrátit.
- Při vytváření vícsloupcových indexů by v dotazech měly predikáty nejčastěji používat první sloupce indexu.
- Je třeba zajistit, aby režie v podobě údržby disku a aktualizací, která je výsledkem používání indexu, nebyla příliš vysoká.

Neaktuální přístupové plány

V případě neaktuálních přístupových plánů je třeba aktualizovat statistiku a poté balík znovu svázat.

Symptom

Řádek STATS_TIME označuje, že statistika nebyla aktualizována.

Možná příčina

Optimalizátor použil výchozí hodnoty (zobrazené s klíčovým slovem "výchozí").
Důsledkem této situace může být neaktuální přístupový plán.

Akce Je doporučeno aktualizovat statistiku pomocí příkazu runstats a poté znovu svázat balík.

Načtení přístupového plánu při použití parametru LONGDATACOMPAT

Nemůžete-li načíst přístupový plán, pokud používáte parametr LONGDATACOMPAT, vytvořte alias databáze a operaci zopakujte.

Symptom

Pomocí modulu Vizualní vysvětlení nelze zobrazit žádnou historii příkazů ani přístupový plán.

Možná příčina

Je-li hodnota parametru LONGDATACOMPAT v souboru db2cli.ini nastavena na hodnotu 1, je možné přístupový plán modulu Vizualní vysvětlení vygenerovat, avšak nelze jej načíst.

Akce

Provizorním řešením tohoto problému je vytvoření aliasu dané databáze s parametrem LONGDATACOMPAT nastaveným na hodnotu 0. Příklad:

```
DB2 UPDATE CLI CFG FOR SECTION název-aliasu-databáze USING LONGDATACOMPAT 0
```

Chcete-li zkontrolovat hodnoty konfigurace rozhraní příkazového řádku, můžete použít následující příkaz:

```
GET CLI CONFIGURATION [AT GLOBAL LEVEL] [FOR SECTION název-sekce]
```

Příklad (pro databázi s názvem sample):

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

Použití příkazu RUNSTATS

Optimalizátor používá tabulky katalogu z databáze k získání informací o databázi, objemu dat, který databáze obsahuje, a dalších vlastností. Tyto informace následně využívá k volbě nejlepšího způsobu přístupu k datům.

Pokud není aktuální statistika k dispozici, může se stát, že optimalizátor na základě nepřesné výchozí statistiky zvolí neefektivní přístupový plán.

Důrazně se doporučuje pomocí příkazu runstats shromáždit aktuální statistiku tabulek a indexů, zejména pokud od posledního spuštění příkazu runstats došlo ke značnému množství aktualizací nebo k vytvoření nových indexů. To optimalizátoru zajišťuje nejpresnější informace, pomocí kterých pak lze určit nevhodnější přístupový plán.

Příkaz runstats je třeba spustit *po* aktualizaci tabulek; v opačném případě může optimalizátor považovat tabulku za prázdnou. Tento problém je evidentní, pokud je kardinalita v okně Podrobnosti o operátoru rovna nule. V takovém případě dokončete aktualizace tabulky, spusťte znovu příkaz runstats a znovu vytvořte pro příslušné tabulky snímky Explain.

Poznámka:

- Příkaz runstats je vhodné používat u všech tabulek a indexů, které se mohou využívat v dotazech.
- Statistika kvantilů a častých hodnot určuje, kdy jsou data nerovnoměrně distribuována. K aktualizaci těchto hodnot použijte u tabulky s klauzulí WITH DISTRIBUTION příkaz runstats.
- Kromě statistiky mohou způsob výběru přístupového plánu ovlivňovat také další faktory (například pořadí příslušných řádků, velikost tabulky a velikost fondu vyrovnávacích pamětí).
- Po spuštění příkazu runstats nebo změně parametrů konfigurace je potřeba provést opětovné svázání aplikací (a případně znovu vysvětlit jejich příkazy).

Příkaz runstats (který lze zadat z příkazového procesoru) může poskytovat různé úrovně statistiky, jak je vidět z následující syntaxe:

Základní statistika

Tabulka:

```
RUNSTATS ON TABLE název_tabulky
```

Index: RUNSTATS ON TABLE název_tabulky FOR INDEXES ALL

Tabulky i indexy:

```
RUNSTATS ON TABLE název_tabulky AND INDEXES ALL
```

Rozšířená statistika

Tabulka:

```
RUNSTATS ON TABLE název_tabulky WITH DISTRIBUTION
```

Index: RUNSTATS ON TABLE název_tabulky FOR DETAILED INDEXES ALL

Tabulky i indexy:

```
RUNSTATS ON TABLE název_tabulky WITH DISTRIBUTION AND DETAILED INDEXES ALL
```

Poznámka: V každém z výše uvedených příkazů *musí* být název tabulky plně kvalifikován pomocí názvu schématu.

Podpora modulu Vizualní vysvětlení pro starší a novější verze

Snímky vygenerované verzí 9 se liší od snímků vygenerovaných verzí 8.

V případě, že modul Vizualní vysvětlení spuštěný v klientovi verze 9 přistupuje k databázi verze 8, dokáže modul Vizualní vysvětlení pracovat se snímky verze 8. Modul Vizualní vysvětlení podporuje kompatibilitu s dřívějšími verzemi.

Pokud se však modul Vizualní vysvětlení spuštěný v klientovi verze 8 pokusí o přístup k databázi verze 9, vrátí modul Vizualní vysvětlení při pokusu o analýzu dat verze 9 chybu. Modul Vizualní vysvětlení nepodporuje tuto kompatibilitu s vyšší úrovní, protože snímky generované verzí 9 produktu jsou odlišné od snímků generovaných verzí 8.

Část 3. Dodatky a přílohy

Dodatek A. Přehled technických informací k produktu DB2

Technické informace o produktu DB2 jsou dostupné prostřednictvím následujících nástrojů a metod:

- Informační centrum DB2 .
 - Témata (Témata úloh, koncepcí a odkazů).
 - Náповěda pro nástroje DB2.
 - Ukázkové programy.
 - Výukové programy.
- Příručky DB2.
 - Soubory PDF (stahnutelné).
 - Soubory PDF (z disku DVD se soubory PDF k produktu DB2).
 - Tištěné příručky.
- Náповěda příkazového řádku.
 - Náповěda k příkazům.
 - Náповěda ke zprávám.

Poznámka: Témata Informačního centra DB2 jsou aktualizována častěji než v souborech PDF a v tištěných příručkách. Chcete-li používat nejnovější informace, instalujte si aktualizace dokumentace, jakmile jsou k dispozici, nebo použijte Informační centrum DB2 na webu [ibm.com](http://www.ibm.com).

Další technické informace týkající se produktu DB2, jako například technické poznámky, dokumenty White paper nebo publikace IBM Redbook jsou k dispozici na webu [ibm.com](http://www.ibm.com). Stránka softwarové knihovny DB2 Information Management je k dispozici na adrese <http://www.ibm.com/software/data/sw-library/>.

Vaše názory na dokumentaci

Naše společnost si velmi cení vašich případných podnětů, poznámek či námětů týkajících se dokumentace k produktu DB2. Máte-li návrhy, jak by bylo možno zlepšit dokumentaci produktu DB2, zašlete je e-mailem na adresu db2docs@ca.ibm.com. Tým zpracovávající dokumentaci k produktu DB2 se zabývá veškerými názory našich zákazníků. Není však v jeho silách odpovídat přímo na všechny podněty. Kdykoli je to možné, uveďte vždy odpovídající příklady, abychom lépe porozuměli vašemu námětu či připomínce. Pokud se zpětná odezva týká určitého tématu či souboru náповědy, nezapomeňte vždy uvést příslušný název tématu a adresu URL.

Uvedená e-mailová adresa není určena ke kontaktování služby pro podporu zákazníků produktu DB2. Máte-li k produktu DB2 odborné otázky, ke kterým nenaleznete řešení v této dokumentaci, požádejte o pomoc místní servisní středisko společnosti IBM.

Technická knihovna produktu DB2 v tištěné podobě či formátu PDF

Následující tabulky popisují knihovnu produktu DB2 dostupnou v Publikačním centru společnosti IBM na adrese www.ibm.com/shop/publications/order. Příručky k produktu DB2 verze 9.7 ve formátu PDF v anglickém jazyce a přeložené verze jsou k dispozici ke stažení na adrese www.ibm.com/support/docview.wss?rs=71&uid=swg2700947.

V případě některých tištěných publikací se může stát, že ačkoli tabulky obsahují údaje o těchto publikacích, nejsou tyto publikace ve vaší zemi či regionu k dispozici.

Číslo formuláře je zvyšováno při každé aktualizaci příručky. Podle následující tabulky zkontrolujte, že čtete nejnovější verzi dokumentace.

Poznámka: *Informační centrum DB2* je aktualizováno častěji než soubory PDF a tištěné příručky.

Tabulka 1. Technické informace k produktu DB2

Název	Číslo formuláře	K dispozici v tištěné podobě	Poslední aktualizace
<i>Administrative API Reference</i>	SC27-2435-00	Ano	Srpen 2009
<i>Administrative Routines and Views</i>	SC27-2436-00	Ne	Srpen 2009
<i>Call Level Interface Guide and Reference, Volume 1</i>	SC27-2437-00	Ano	Srpen 2009
<i>Call Level Interface Guide and Reference, Volume 2</i>	SC27-2438-00	Ano	Srpen 2009
<i>Command Reference</i>	SC27-2439-00	Ano	Srpen 2009
<i>Data Movement Utilities Guide and Reference</i>	SC27-2440-00	Ano	Srpen 2009
<i>Data Recovery and High Availability Guide and Reference</i>	SC27-2441-00	Ano	Srpen 2009
<i>Database Administration Concepts and Configuration Reference</i>	SC27-2442-00	Ano	Srpen 2009
<i>Database Monitoring Guide and Reference</i>	SC27-2458-00	Ano	Srpen 2009
<i>Database Security Guide</i>	SC27-2443-00	Ano	Srpen 2009
<i>DB2 Text Search Guide</i>	SC27-2459-00	Ano	Srpen 2009
<i>Developing ADO.NET and OLE DB Applications</i>	SC27-2444-00	Ano	Srpen 2009
<i>Developing Embedded SQL Applications</i>	SC27-2445-00	Ano	Srpen 2009
<i>Developing Java Applications</i>	SC27-2446-00	Ano	Srpen 2009
<i>Developing Perl, PHP, Python, and Ruby on Rails Applications</i>	SC27-2447-00	Ne	Srpen 2009
<i>Developing User-defined Routines (SQL and External)</i>	SC27-2448-00	Ano	Srpen 2009
<i>Getting Started with Database Application Development</i>	GI11-9410-00	Ano	Srpen 2009

Tabulka 1. Technické informace k produktu DB2 (pokračování)

Název	Číslo formuláře	K dispozici v tištěné podobě	Poslední aktualizace
<i>Začínáme s instalací a administrací produktu DB2 v systémech Linux a Windows</i>	GI11-8471-00	Ano	Srpen 2009
<i>Globalization Guide</i>	SC27-2449-00	Ano	Srpen 2009
<i>Instalace serverů DB2</i>	GC09-3855-00	Ano	Srpen 2009
<i>Instalace klientů datových serverů IBM</i>	GC09-3856-00	Ne	Srpen 2009
<i>Přehled zpráv - díl 1</i>	SC09-3860-00	Ne	Srpen 2009
<i>Přehled zpráv - díl 2</i>	SC09-3861-00	Ne	Srpen 2009
<i>Net Search Extender Administration and User's Guide</i>	SC27-2469-00	Ne	Srpen 2009
<i>Partitioning and Clustering Guide</i>	SC27-2453-00	Ano	Srpen 2009
<i>pureXML Guide</i>	SC27-2465-00	Ano	Srpen 2009
<i>Query Patroller Administration and User's Guide</i>	SC27-2467-00	Ne	Srpen 2009
<i>Spatial Extender and Geodetic Data Management Feature User's Guide and Reference</i>	SC27-2468-00	Ne	Srpen 2009
<i>SQL Procedural Languages: Application Enablement and Support</i>	SC27-2470-00	Ano	Srpen 2009
<i>SQL Reference, Volume 1</i>	SC27-2456-00	Ano	Srpen 2009
<i>SQL Reference, Volume 2</i>	SC27-2457-00	Ano	Srpen 2009
<i>Troubleshooting and Tuning Database Performance</i>	SC27-2461-00	Ano	Srpen 2009
<i>Upgradování na produkt DB2 verze 9.7</i>	SC09-3854-00	Ano	Srpen 2009
<i>Výukový program modulu Vizualní vysvětlení</i>	SC09-3862-00	Ne	Srpen 2009
<i>What's New for DB2 Version 9.7</i>	SC27-2463-00	Ano	Srpen 2009
<i>Workload Manager Guide and Reference</i>	SC27-2464-00	Ano	Srpen 2009
<i>XQuery Reference</i>	SC27-2466-00	Ne	Srpen 2009

Tabulka 2. Technické informace k produktu DB2 Connect

Název	Číslo formuláře	K dispozici v tištěné podobě	Poslední aktualizace
<i>Instalace a konfigurace produktu DB2 Connect Personal Edition</i>	SC09-3858-00	Ano	Srpen 2009
<i>Instalace a konfigurace serverů DB2 Connect</i>	SC09-3859-00	Ano	Srpen 2009
<i>Uživatelská příručka produktu DB2 Connect</i>	SC09-3857-00	Ano	Srpen 2009

Tabulka 3. Technické informace k produktu Information Integration

Název	Číslo formuláře	K dispozici v tištěné podobě	Poslední aktualizace
<i>Information Integration: Administration Guide for Federated Systems</i>	SC19-1020-02	Ano	Srpen 2009
<i>Information Integration: ASNCLP Program Reference for Replication and Event Publishing</i>	SC19-1018-04	Ano	Srpen 2009
<i>Information Integration: Configuration Guide for Federated Data Sources</i>	SC19-1034-02	Ne	Srpen 2009
<i>Information Integration: SQL Replication Guide and Reference</i>	SC19-1030-02	Ano	Srpen 2009
<i>Information Integration: Introduction to Replication and Event Publishing</i>	GC19-1028-02	Ano	Srpen 2009

Objednávání tištěných příruček k produktu DB2

Chcete-li získat tištěné příručky DB2, lze je zakoupit online ve většině zemí, ale ne ve všech. Tištěné příručky DB2 lze vždy objednat u místního zastoupení společnosti IBM. Mějte na paměti, že některé příručky obsažené na disku DVD *DB2 PDF Documentation* nejsou v tištěné podobě k dispozici. Mezi takové příručky patří například všechny díly příručky *Přehled zpráv DB2*.

Tištěné verze mnohých dokumentačních materiálů k produktu DB2 dostupných na disku DVD s dokumentací ve formátu PDF k produktu DB2 si lze u společnosti IBM objednat za určitý poplatek. Podle toho, ve které zemi či regionu se nacházíte, si lze požadovanou dokumentaci objednat online prostřednictvím Publikáčního centra (Publications Center) společnosti IBM. Pokud ve vaší zemi či regionu není objednáni dokumentace elektronickou cestou online možné, můžete si kdykoli objednat tištěnou dokumentaci k produktům DB2 prostřednictvím místního zástupce společnosti IBM. Mějte však na paměti, že ne všechny příručky, které jsou obsaženy na disku DVD s dokumentací k produktu DB2 ve formátu PDF, jsou v tištěné podobě k dispozici.

Poznámka: Nejaktuálnější úplná verze dokumentace produktu DB2 je udržována v Informačním centru DB2 na adrese <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9r7>.

Chcete-li si objednat tištěné příručky DB2 , postupujte takto:

- Chcete-li zjistit, zda je možné příručky DB2 ve vaší zemi objednat online, prohlédněte si web IBM Publications Center na adrese <http://www.ibm.com/shop/publications/order>. Výběrem země, oblasti nebo jazyka přejdete k informacím o objednávání příruček a pak postupujte podle pokynů pro vaši oblast.
- Tištěné příručky DB2 lze objednat u místního zastoupení společnosti IBM:
 1. Kontaktní informace o místním zástupci společnosti IBM lze najít na některém z následujících webů:
 - Adresář mezinárodních kontaktů společnosti IBM na adrese www.ibm.com/planetwide.
 - Webový server s publikacemi společnosti IBM na adrese <http://www.ibm.com/shop/publications/order>. Po zadání země, regionu či jazyka bude zobrazena příslušná domovská stránka pro požadované místo. Na této stránce klepněte na odkaz s informacemi o tomto webu.
 2. Při telefonickém hovoru upřesněte, že chcete objednat příručky DB2.
 3. Místnímu zastoupení dodejte názvy a čísla formulářů objednávaných příruček. Názvy a čísla formulářů naleznete v oddílu “Technická knihovna produktu DB2 v tištěné podobě či formátu PDF” na stránce 83.

Zobrazení nápovědy ke stavu SQL z příkazového procesoru (CLP)

Produkt DB2 vrací hodnotu SQLSTATE pro podmínky, které mohou být výsledkem příkazu SQL. Nápověda ke stavu SQLSTATE vysvětluje význam stavu SQL a kódů tříd stavů SQL.

Chcete-li spustit nápovědu ke stavu SQL, otevřete příkazový procesor (CLP) a zadejte následující příkaz:

```
? stav_sql nebo ? kód_třidy
```

kde *stav_sql* reprezentuje platný pěticiferný stav SQL a *kód_třidy* reprezentuje první dvě číslice stavu SQL.

Například ? 08003 zobrazí nápovědu pro stav SQL 08003 a ? 08 zobrazí nápovědu pro kód třídy 08.

Přístup k různým verzím Informačního centra DB2

Témata týkající se produktu DB2 verze 9.7 lze zobrazit prostřednictvím Informačního centra DB2 na adrese URL <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9r7/>.

Témata týkající se produktu DB2 verze 9.5 lze zobrazit prostřednictvím Informačního centra DB2 na adrese <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9r5/>.

Témata týkající se produktu DB2 verze 9 lze zobrazit prostřednictvím Informačního centra DB2 na adrese <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9/>.

Témata týkající se produktu DB2 verze 8 lze zobrazit prostřednictvím Informačního centra verze 8 na adrese <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v8/>.

Zobrazení hesel v Informačním centru DB2 v upřednostňovaném jazyku

Informační centrum DB2 se pokusí o zobrazení hesel v jazyku, který je určen v předvolbách prohlížeče. Nebylo-li do upřednostňovaného jazyka heslo přeloženo, zobrazí se v Informačním centru DB2 toto heslo v angličtině.

- Chcete-li zobrazit hesla v upřednostňovaném jazyku v prohlížeči Internet Explorer, postupujte takto:
 1. Klepněte v aplikaci Internet Explorer na volbu **Nástroje** → **Možnosti Internetu** → **Jazyky...** Otevře se okno Jazykové předvolby.
 2. Ověřte, že je upřednostňovaný jazyk zadán jako první položka v seznamu jazyků.
 - Chcete-li do seznamu přidat nový jazyk, klepněte na tlačítko **Přidat...**

Poznámka: Přidání jazyka ještě nezaručuje, že budou v počítači k dispozici písma nutná k zobrazení hesel v upřednostňovaném jazyku.

 - Chcete-li jazyk posunout na první pozici v seznamu, vyberte jej a klepním na tlačítko **Nahoru** přesuňte jazyk na první pozici seznamu.
 3. Vymažte mezipaměť prohlížeče a poté aktualizací stránky zobrazte Informační centrum DB2 v upřednostňovaném jazyku.
- Chcete-li zobrazit hesla v upřednostňovaném jazyku v prohlížečích Firefox nebo Mozilla, postupujte takto:
 1. Vyberte tlačítko v oddílu **Jazyky** dialogového okna **Nástroje** → **Volby** → **Rozšířené**. V okně Předvolby se zobrazí panel Jazyky.
 2. Ověřte, že je upřednostňovaný jazyk zadán jako první položka v seznamu jazyků.
 - Chcete-li do seznamu přidat nový jazyk, klepněte na tlačítko **Přidat...** a v okně Přidat jazyky vyberte jazyk.
 - Chcete-li jazyk posunout na první pozici v seznamu, vyberte jej a klepním na tlačítko **Nahoru** přesuňte jazyk na první pozici seznamu.
 3. Vymažte mezipaměť prohlížeče a poté aktualizací stránky zobrazte Informační centrum DB2 v upřednostňovaném jazyku.

U některých kombinací prohlížeče a operačního systému bude rovněž třeba provést změnu regionálního nastavení operačního systému na požadovaný jazyk a národní prostředí.

Aktualizace Informačního centra DB2 nainstalovaného v počítači nebo na intranetovém serveru

Lokálně instalované Informační centrum DB2 musí být pravidelně aktualizováno.

Před tím, než začnete

Informační centrum DB2 verze 9.7 již musí být instalováno. Další informace naleznete v tématu “Instalace Informačního centra DB2 pomocí Průvodce nastavením” v příručce *Instalace serverů DB2*. Veškeré předpoklady a omezení, které se týkají instalace Informačního centra, se rovněž vztahují na jeho aktualizaci.

O této úloze

Existující Informační centrum DB2 může být aktualizováno automaticky nebo ručně:

- Automatické aktualizace - Proveďte se aktualizace stávajících funkcí a jazyků Informačního centra. Další výhodou automatických aktualizací je, že Informační centrum je při této aktualizaci nedostupné pouze po omezenou dobu. Automatické aktualizace mohou být navíc nastaveny tak, aby byly prováděny jako součást dalších dávkových úloh, které jsou pravidelně spouštěny.
- Ruční aktualizace - Měly by být používány tehdy, když chcete při aktualizaci přidat další funkce nebo jazyky. Dejme tomu, že lokální Informační centrum bylo původně instalováno v angličtině a francouzštině, a nyní chcete nainstalovat německý jazyk. Při ruční aktualizaci bude v Informačním centru nainstalována němčina a zároveň budou aktualizovány stávající

funkce a jazyky. Ruční aktualizace však vyžaduje, abyste Informační centrum ručně zastavili, aktualizovali a poté znovu spustili. V průběhu celé této aktualizace je Informační centrum nedostupné.

Postup

V tomto tématu je podrobně popsán postup při automatických aktualizacích. Pokyny k ruční aktualizaci naleznete v tématu “Ruční aktualizace Informačního centra DB2 nainstalovaného v počítači nebo na intranetovém serveru”.

Chcete-li provést automatickou aktualizaci Informačního centra DB2 instalovaného ve vašem počítači nebo na intranetovém serveru, postupujte takto:

1. V operačních systémech Linux:
 - a. Přejděte na cestu, kde je instalováno Informační centrum. Informační centrum DB2 se standardně instaluje do adresáře `/opt/ibm/db2ic/V9.7`.
 - b. Přesuňte se z instalačního adresáře do adresáře `doc/bin`.
 - c. Spusťte skript `ic-update`:
`ic-update`
2. V operačních systémech Windows:
 - a. Otevřte příkazové okno.
 - b. Přejděte na cestu, kde je instalováno Informační centrum. Při výchozím nastavení je Informační centrum DB2 instalováno v adresáři `<Program Files>\IBM\DB2 Information Center\Version 9.7`, kde parametr `<Program Files>` reprezentuje umístění adresáře Program Files.
 - c. Přesuňte se z instalačního adresáře do adresáře `doc\bin`.
 - d. Spusťte soubor `ic-update.bat`:
`ic-update.bat`

Výsledky

Informační centrum DB2 bude automaticky spuštěno. Jestliže jsou k dispozici aktualizace, zobrazí se v Informačním centru nová a aktualizovaná témata. Jestliže aktualizace Informačního centra k dispozici nejsou, dojde k přidání zprávy do protokolu. Soubor protokolu je umístěn v adresáři `doc\eclipse\configuration`. Název souboru protokolu je náhodně generované číslo. Například `1239053440785.log`.

Ruční aktualizace Informačního centra DB2 nainstalovaného v počítači nebo na intranetovém serveru

Pokud jste Informační centrum DB2 instalovali lokálně, můžete získat a instalovat aktualizace dokumentace od společnosti IBM.

Chcete-li aktualizovat lokálně instalované Informační centrum DB2 ručně, je třeba provést tyto kroky:

1. Zastavte Informační centrum DB2 na vašem počítači a restartujte jej v samostatném režimu. Spuštění Informačního centra v samostatném režimu zabrání ostatním uživatelům sítě v přístupu k Informačnímu centru a umožní vám použít aktualizace. Informační centrum DB2 pro pracovní stanici se vždy spouští v samostatném režimu. .
2. Pomocí funkce Aktualizovat zjistíte, jaké aktualizace jsou k dispozici. Pokud existují aktualizace, které je třeba instalovat, můžete je získat a instalovat pomocí funkce Aktualizovat.

Poznámka: Pokud prostředí vyžaduje instalaci aktualizací Informačního centra DB2 v počítači, který není připojen k Internetu, je třeba provést zrcadlení aktualizací webu v lokálním systému souborů pomocí počítače, který je připojen k Internetu a ve kterém je Informační centrum DB2 instalováno. V případě, že aktualizace dokumentace bude v síti instalovat mnoho uživatelů, můžete omezit čas potřebný pro provedení aktualizace jednotlivci tím, že provedete lokální zrcadlení aktualizací webu a vytvoříte pro aktualizací web server proxy.


Jsou-li aktualizací balíky k dispozici, použijte k jejich získání funkci Aktualizovat. Funkce Aktualizovat je však k dispozici jen v samostatném režimu.

3. Ukončete samostatné Informační centrum a restartujte Informační centrum DB2 v počítači.

Poznámka: V systémech Windows 2008, Windows Vista a vyšších je třeba dále uvedené příkazy spouštět jako administrátor. Chcete-li spustit příkazový řádek nebo grafický nástroj s plnými oprávněními administrátora, klepněte pravým tlačítkem myši na zástupce a poté vyberte možnost **Spustit jako administrátor**.

Aktualizace modulu Informační centrum DB2 ve vašem počítači nebo na intranetovém serveru:

1. Zastavte Informační centrum DB2.
 - V systémech Windows klepněte na položku **Start** → **Ovládací panely** → **Nástroje pro správu** → **Služby**. Pak klepněte pravým tlačítkem myši na službu **Informační centrum DB2** a vyberte volbu **Zastavit**.
 - V systému Linux zadejte následující příkaz:
`/etc/init.d/db2icdv97 stop`
2. Spusťte Informační centrum v samostatném režimu.
 - V systému Windows:
 - a. Otevřte příkazové okno.
 - b. Přejděte na cestu, kde je instalováno Informační centrum. Při výchozím nastavení je Informační centrum DB2 instalováno v adresáři <Program Files>\IBM\DB2 Information Center\Version 9.7, kde parametr <Program Files> reprezentuje umístění adresáře Program Files.
 - c. Přesuňte se z instalačního adresáře do adresáře doc\bin.
 - d. Spusťte soubor help_start.bat:
`help_start.bat`
 - V systému Linux:
 - a. Přejděte na cestu, kde je instalováno Informační centrum. Informační centrum DB2 se standardně instaluje do adresáře /opt/ibm/db2ic/V9.7.
 - b. Přesuňte se z instalačního adresáře do adresáře doc/bin.
 - c. Spusťte skript help_start:
`help_start`

Spustí se výchozí systémový webový prohlížeč a zobrazí Informační centrum v samostatném režimu.
3. Klepněte na tlačítko **Aktualizovat** . (V prohlížeči musí být povolena podpora jazyka JavaScript™.) Na pravém panelu Informačního centra klepněte na tlačítko **Hledat aktualizace**. Zobrazí se seznam aktualizací stávající dokumentace.
4. Chcete-li zahájit proces instalace, zaškrtněte výběr, který chcete instalovat, a pak klepněte na tlačítko **Instalovat aktualizace**.
5. Po dokončení procesu instalace klepněte na tlačítko **Dokončit**.
6. Ukončete práci Informačního centra v samostatném režimu:

- V systémech Windows přejděte do adresáře doc\bin instalačního adresáře a spusťte soubor help_end.bat:
help_end.bat

Poznámka: Dávkový soubor help_end obsahuje příkazy nutné k bezpečnému ukončení procesů, které spustil dávkový soubor help_start. K ukončení běhu dávkového souboru help_start.bat nepoužívejte stisknutí kláves Ctrl-C ani žádnou jinou metodu.

- V systémech Linux přejděte do podadresáře doc/bin instalačního adresáře a spusťte skript help_end:
help_end

Poznámka: Skript help_end obsahuje příkazy nutné k bezpečnému ukončení procesů, které spustil skript help_start. K ukončení běhu skriptu help_start nepoužívejte žádnou jinou metodu.

7. Znovu spusťte Informační centrum DB2.

- V systémech Windows klepněte na položku **Start** → **Ovládací panely** → **Nástroje pro správu** → **Služby**. Pak klepněte pravým tlačítkem myši na službu **Informační centrum DB2** a vyberte volbu **Spustit**.
- V systému Linux zadejte následující příkaz:
/etc/init.d/db2icdv97 start

V aktualizovaném Informačním centru DB2 se zobrazí nová a aktualizovaná témata.

Výukové programy DB2

Výukové programy DB2 vám pomohou dozvědět se o různých aspektech produktů DB2. Lekce obsahují podrobný popis jednotlivých postupů.

Než začnete

Verzi výukového programu ve formátu XHTML lze z Informačního centra zobrazit na adrese <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2help/>.

Některé lekce obsahují ukázková data a kód. Výukový program obsahuje také požadavky pro jednotlivé úlohy.

Výukové programy DB2

Chcete-li zobrazit výukový program, klepněte na jeho název.

“pureXML” v příručce *pureXML Guide*

Nastavení databáze DB2 pro ukládání dat XML a pro provádění základních operací s nativním uložením dat XML.

“Vizuální vysvětlení” v příručce *Výukový program modulu Vizuální vysvětlení*

Analýza, optimalizace, ladění a zvyšování výkonu příkazů SQL pomocí modulu Vizuální vysvětlení.

Informace o odstraňování problémů s produktem DB2

Jako pomoc s databázovými produkty DB2 je k dispozici široké spektrum informací o určování a odstraňování problémů.

Dokumentace k produktu DB2

Informace o odstraňování problémů lze najít v příručce *DB2 Troubleshooting Guide*

nebo v *Informačním centru DB2* v části *Databázové základy*. Zde lze najít postupy pro vymezení a identifikaci problémů pomocí diagnostických nástrojů a obslužných programů DB2, řešení některých nejběžnějších problémů a další rady ohledně řešení problémů, s nimiž se lze setkat při práci s databázovými produkty DB2.

Webová stránka technické podpory produktu DB2

Vyskytnou-li se problémy a potřebujete-li pomoc při zjištění možné příčiny a odstranění problému, obraťte se na webovou stránku technické podpory produktu DB2. Stránka technické podpory obsahuje odkazy na nejnovější publikace o produktu DB2, technické poznámky (TechNotes), záznamy APAR (Authorized Program Analysis Reports), opravné sady FixPack a další prostředky. Pokud hledáte možná řešení problémů, můžete prohledat tuto informační databázi.

Webovou stránku technické podpory produktu DB2 lze najít na adrese http://www.ibm.com/software/data/db2/support/db2_9/

Ustanovení a podmínky

Oprávnění k použití těchto publikací je omezeno následujícími podmínkami.

Osobní použití: Uvedené publikace lze reprodukovat pro osobní nekomerční využití za předpokladu, že jsou zachovány všechny údaje týkající se vlastnických práv. Distribuce, publikování či jakékoli odvozené využití těchto publikací (či jejich částí) je povoleno pouze s výslovným souhlasem společnosti IBM.

Komerční využití: Uvedené publikace lze reprodukovat, distribuovat či zobrazit pouze v rámci daného podniku za předpokladu, že jsou zachovány všechny údaje týkající se vlastnických práv. Jakékoli odvozené využití těchto publikací (či jejich částí) ani reprodukce, distribuce či zobrazení mimo daný podnik nejsou povoleny bez výslovného souhlasu společnosti IBM.

S výjimkou oprávnění výslovně uvedených v tomto ujednání nejsou uděleny žádné další licence ani oprávnění (přímé ani odvozené) k těmto publikacím ani k žádným jiným informacím, datům, softwaru či jinému duševnímu vlastnictví v nich obsaženým.

Společnost IBM si vyhrazuje právo odebrat na základě vlastního uvážení oprávnění udělená v tomto dokumentu, kdykoli by využití publikací bylo na újmu zájmům této společnosti nebo kdykoli by výše uvedená ujednání nebyla řádně dodržována (podle posouzení společnosti IBM).

Uvedené informace smí být stahovány, exportovány či reexportovány pouze v plném souladu se všemi relevantními zákony a předpisy, včetně všech zákonů a předpisů USA pro export.

SPOLEČNOST IBM NEPOSKYTUJE ŽÁDNOU ZÁRUKU OHLEDNĚ OBSAHU TĚCHTO PUBLIKACÍ. UVEDENÉ PUBLIKACE JSOU POSKYTOVÁNY "TAKOVÉ, JAKÉ JSOU," BEZ JAKÝCHKOLIV ZÁRUK, VYJÁDŘENÝCH VÝSLOVNĚ NEBO VYPLYVAJÍCÍCH Z OKOLNOSTÍ, VČETNĚ, A TO ZEJMÉNA, ZÁRUK NEPORUŠENÍ PRÁV TŘETÍCH STRAN, PRODEJNOSTI NEBO VHODNOSTI PRO URČITÝ ÚČEL.

Dodatek B. Poznámky

Tyto informace byly vytvořeny pro produkty a služby nabízené v USA. Informace o jiných produktech, než jsou produkty společnosti IBM, jsou založeny na údajích dostupných v okamžiku prvního zveřejnění tohoto dokumentu a mohou se měnit.

Společnost IBM nemusí produkty, služby nebo funkce uvedené v tomto dokumentu nabízet v ostatních zemích. Informace o produktech a službách, které jsou ve vaší oblasti aktuálně dostupné, získáte od místního zástupce společnosti IBM. Odkazy na produkty, programy nebo služby společnosti IBM v této publikaci nejsou míněny jako vyjádření nutnosti použití pouze uvedených produktů, programů či služeb společnosti IBM. Místo produktu, programu nebo služby společnosti IBM lze použít libovolný funkčně ekvivalentní produkt, program nebo službu, která neporušuje intelektuální vlastnická práva společnosti. Ověření funkčnosti produktu, programu nebo služby pocházející od jiného výrobce je však povinností uživatele.

K jednotlivým subjektům popisovaným v tomto dokumentu se mohou vztahovat patenty nebo nevyřízené patentové přihlášky společnosti IBM. Vlastnictví tohoto dokumentu uživateli neposkytuje žádná licenční práva k těmto patentům. Dotazy týkající se licencí můžete posílat písemně na adresu:

IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive
Armonk, NY 10504-1785
U.S.A.

Odpovědi na dotazy týkající se licencí pro dvoubajtové znakové sady (DBCS) získáte od oddělení IBM Intellectual Property Department ve vaší zemi, nebo tyto dotazy můžete zaslat písemně na adresu:

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

Následující odstavec se netýká Spojeného království ani jiných zemí, ve kterých je takové vyjádření v rozporu s místními zákony: SPOLEČNOST INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION TUTO PUBLIKACI POSKYTUJE "TAK, JAK JE" BEZ JAKÝCHKOLIV ZÁRUK, VYJÁDŘENÝCH VÝSLOVNĚ NEBO VYPLÝVAJÍCÍCH Z OKOLNOSTÍ, VČETNĚ, A TO ZEJMÉNA, ZÁRUK NEPORUŠENÍ PRÁV TŘETÍCH STRAN, PRODEJNOSTI NEBO VHODNOSTI PRO URČITÝ ÚČEL. Některé právní řády u určitých transakcí nepřipouštějí vyloučení záruk výslovně vyjádřených nebo vyplývajících z okolností, a proto se na vás výše uvedené omezení nemusí vztahovat.

Uvedené údaje mohou obsahovat technické nepřesnosti nebo typografické chyby. Údaje zde uvedené jsou pravidelně upravovány a tyto změny budou zahrnuty v nových vydáních této publikace. Společnost IBM může kdykoli bez upozornění provádět vylepšení nebo změny v produktech či programech popsaných v této publikaci.

Veškeré uvedené odkazy na webové stránky, které nespravuje společnost IBM, jsou uváděny pouze pro referenci a v žádném případě neslouží jako záruka funkčnosti těchto stránek. Materiály uvedené na těchto webových stránkách nejsou součástí materiálů pro tento produkt IBM a použití uvedených stránek je pouze na vlastní nebezpečí.

Společnost IBM může použít nebo distribuovat jakékoli informace, které jí sdělíte, libovolným způsobem, který společnost považuje za odpovídající, bez vyžádání vašeho svolení.

Vlastníci licence k tomuto programu, kteří chtějí získat informace o možnostech (i) výměny informací s nezávisle vytvořenými programy a jinými programy (včetně tohoto) a (ii) oboustranného využití vyměňovaných informací, mohou kontaktovat informační středisko na adrese:

IBM Canada Limited
Office of the Lab Director
8200 Warden Avenue
Markham, Ontario
L6G 1C7
CANADA

Poskytnutí takových informací může být podmíněno dodržением určitých podmínek a požadavků zahrnujících v některých případech uhrazení stanoveného poplatku.

Licencovaný program popsáný v tomto dokumentu a veškerý licencovaný materiál k němu dostupný jsou společností IBM poskytovány na základě podmínek uvedených ve smlouvách IBM Customer Agreement, IBM International Program License Agreement nebo v jiné ekvivalentní smlouvě.

Jakékoli údaje o výkonnosti obsažené v této publikaci byly zjištěny v řízeném prostředí. Výsledky získané v jakémkoli jiném operačním prostředí se proto mohou výrazně lišit. Některá měření mohla být prováděna na vývojových verzích systémů a není zaručeno, že tato měření budou stejná i na běžně dostupných systémech. Některé údaje mohly být navíc zjištěny pomocí extrapolace. Skutečné výsledky mohou být jiné. Čtenáři tohoto dokumentu by měli zjistit použitelné údaje pro své specifické prostředí.

Informace týkající se produktů jiných výrobců pocházejí od dodavatelů těchto produktů, z jejich veřejných oznámení nebo z jiných veřejně dostupných zdrojů. Společnost IBM tyto produkty netestovala a nemůže potvrdit jejich správnou výkonnost, kompatibilitu ani žádné jiné výroky týkající se produktů jiných výrobců než IBM. Otázky týkající se kompatibility produktů jiných výrobců by měly být směřovány dodavatelům těchto produktů.

Veškerá tvrzení týkající se budoucího směru vývoje nebo záměrů společnosti IBM se mohou bez upozornění změnit nebo mohou být zrušena a reprezentují pouze cíle a plány společnosti.

Tyto údaje mohou obsahovat příklady dat a sestav používaných v běžných obchodních operacích. Aby byla představa úplná, používají se v příkladech jména osob, společností, značek a produktů. Všechna tato jména jsou fiktivní a jejich podobnost se jmény a adresami používanými ve skutečnosti je zcela náhodná.

LICENČNÍ INFORMACE:

Tyto informace obsahují ukázkové aplikační programy ve zdrojovém jazyce ilustrující programovací techniky na různých operačních platformách. Tyto ukázkové programy můžete bez závazků vůči společnosti IBM jakýmkoli způsobem kopírovat, měnit a distribuovat za účelem vývoje, používání, odbytu či distribuce aplikačních programů odpovídajících rozhraní API pro operační platformu, pro kterou byly ukázkové programy napsány. Tyto příklady nebyly plně testovány za všech podmínek. Společnost IBM proto nemůže zaručit spolehlivost, upotřebitelnost nebo funkčnost těchto programů. Ukázkové programy jsou poskytovány "JAK JSOU", bez záruky jakéhokoli druhu. IBM nenes odpovědnost za žádné škody vzniklé ve spojení s Vaším užíváním ukázkových programů.

Každá kopie nebo část těchto ukázkových programů nebo jakákoli práce z nich odvozená musí obsahovat následující copyrightovou doložku:

© (název vaší společnosti) (rok). Části tohoto kódu jsou odvozeny z ukázkových programů společnosti IBM. © Copyright IBM Corp. *_zadejte rok nebo roky_*. Všechna práva vyhrazena.

Ochranné známky

IBM, logo IBM a ibm.com jsou ochranné známky nebo registrované ochranné známky společnosti International Business Machines Corp., registrované v mnoha jurisdikcích po celém světě. Další názvy produktů a služeb mohou být ochrannými známkami společnosti IBM nebo jiných společností. Aktuální seznam ochranných známek společnosti IBM je k dispozici na webu v dokumentu “Copyright and trademark information” (Copyright a ochranné známky) na adrese www.ibm.com/legal/copytrade.shtml.

Následující termíny jsou ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami jiných společností.

- Linux je registrovaná ochranná známka Linuse Torvaldse ve Spojených státech a případně v dalších jiných zemích.
- Java™ a všechny ochranné známky a loga založené na termínu Java jsou ochrannými známkami společnosti Sun Microsystems, Inc. ve Spojených státech a případně v dalších jiných zemích.
- UNIX® je registrovaná ochranná známka společnosti The Open Group ve Spojených státech a případně v dalších jiných zemích.
- Intel®, Intel logo, Intel Inside®, Intel Inside logo, Intel® Centrino®, Intel Centrino logo, Celeron®, Intel® Xeon®, Intel SpeedStep®, Itanium®, and Pentium® jsou ochranné známky a registrované ochranné známky společnosti Intel a jejích dceřinných společností ve Spojených státech a případně v dalších jiných zemích.
- Microsoft®, Windows, Windows NT® a logo Windows jsou ochranné známky společnosti Microsoft Corporation ve Spojených státech a případně v dalších jiných zemích.

Názvy dalších společností, produktů nebo služeb mohou být ochrannými známkami nebo servisními známkami ostatních společností.

Rejstřík

A

aktualizace
Informační centrum DB2 88, 89

B

balíky
definice 67
zobrazení vysvětlitelných příkazů 77
blokování řádku
viz blokování kurzoru 63

D

dělení do klastrů
definice 62
dokumentace
PDF 83
podmínky použití 92
přehled 83
tištěná 83
doložky 93
dynamické příkazy SQL či XQuery
definice 64

E

Editor příkazů
přidávání přístupových plánů 73
EXPLAIN.DDL
příkaz 3

G

graf přístupového plánu 61
čtení symbolů 7
pro seznam dříve vysvětlenných příkazů SQL či XQuery 7
uzly 62
získání dalších podrobností 8
změna vzhladu 10
zvětšení 8
grafy přístupových plánů
zobrazení a použití 7

H

hvězdicová spojení
definice 69

I

indexy
pro sloupce tabulky v prostředí dělené databáze 40
vytvoření 78
Informační centrum DB2
aktualizace 88, 89
jazyky 87
verze 87

Informační centrum DB2 (*pokračování*)
zobrazení v různých jazycích 87

K

kontejnery
definice 62
kurzory
blokování
definice 63

N

náklady
definice 63
nápověda
konfigurace jazyka 87
příkazy SQL 87

O

objednání příruček DB2 86
odstraňování problémů
informace online 91
výukové programy 91
operandy
definice 65
operátor DELETE
definice 47
operátor EISCAN
definice 47
operátor FETCH
definice 48
operátor FILTER
definice 48
Operátor GENROW
definice 48
operátor GRPBY
definice 49
operátor HJOIN
definice 49
operátor INSERT
definice 50
operátor IXAND
definice 50
operátor IXSCAN
definice 50
operátor MSJOIN
definice 51
operátor NLJOIN
definice 51
operátor RETURN
definice 52
operátor RIDSCN
definice 52
operátor RPD
definice 53
operátor SHIP
definice 53

- operátor SORT
 - definice 53
- operátor TBSCAN
 - definice 54
- operátor TEMP
 - definice 54
- operátor TQ
 - definice 55
- operátor UNION
 - definice 56
- operátor UNIQUE
 - definice 56
- operátor UPDATE
 - definice 56
- operátor XANDOR
 - definice 57
 - ukázkový dokument 68
- Operátor XISCAN
 - definice 58
 - ukázkový dokument 68
- operátor XSCAN
 - definice 59
 - ukázkový dokument 68
- operátory
 - definice 65
 - DELETE 47
 - EISCAN 47
 - FETCH 48
 - FILTER 48
 - GENROW 48
 - GRPBY 49
 - HSJOIN 49
 - INSERT 50
 - IXAND 50
 - IXSCAN 50
 - MSJOIN 51
 - NLJOIN 51
 - RETURN 52
 - RIDSCN 52
 - RPD 53
 - SHIP 53
 - SORT 53
 - TBSCAN 54
 - TEMP 54
 - TQ 55
 - UNION 56
 - UNIQUE 56
 - UPDATE 56
 - XANDOR 57
 - XISCAN 58
 - XSCAN 59
- optimalizátor
 - definice 67

P

- parametr LONGDATACOMPAT
 - načtení přístupového plánu 78
- podmínky
 - publikování 92
- predikáty
 - definice 67
- prostor spravovaný databází (DMS)
 - definice 63
- prostředek Explain
 - ukázková část dokumentu XML 68

- Příkaz CREATE INDEX
 - přehled 78
- příkaz RUNSTATS
 - použití 79
- příkaz vesampl.ddl 4
- příkazy
 - EXPLAIN.DDL 3
 - příkaz RUNSTATS, použití 79
 - vesampl.ddl 4
- příkazy SQL
 - vysvětlené
 - zobrazení historie 75
 - zobrazení nápovědy 87
- příkazy XQuery
 - vysvětlené
 - zobrazení historie 75
- příručky
 - tištěné
 - řazení, 86
- přístupové plány
 - dotaz bez indexů a statistiky
 - v prostředí databáze s jednou oblastí 13
 - v prostředí dělené databáze 29
 - načtení při použití parametru LONGDATACOMPAT 78
 - neaktuální 78
 - přehled 61
 - shromáždění aktuální statistiky
 - v prostředí databáze s jednou oblastí 17
 - v prostředí dělené databáze 32
 - vytváření pomocí Editoru příkazů 73
 - vytvoření dalších indexů
 - v prostředí databáze s jednou oblastí 25
 - v prostředí dělené databáze 40
 - vytvoření indexů pro sloupce použité ke spojení tabulek
 - v prostředí databáze s jednou oblastí 20
 - v prostředí dělené databáze 36
 - zlepšení
 - v prostředí databáze s jednou oblastí 13
 - v prostředí dělené databáze 29
 - zobrazení grafické reprezentace 73

S

- selektivita predikátů
 - definice 69
- snímky Explain 3
 - definice 64
 - pro dynamické příkazy SQL či XQuery 5
 - pro statické příkazy SQL či XQuery 5
 - pro výukový program modulu Vizualní vysvětlení 4
- statické příkazy SQL či XQuery
 - definice 70

T

- tabulkové prostory spravované systémem
 - definice 70
- tabulkové prostory:
 - definice 71
- tabulky vysvětlení
 - vytvoření 3
- třída optimalizace dotazu
 - definice 68

U

- určování problémů
 - dostupné informace 91
 - výukové programy 91

V

- Vizuální vysvětlení
 - definice 71
 - graf přístupového plánu 61
 - podpora pro starší a novější verze 80
 - přístupové plány 61
 - výukový program v, 1, 91
- volba explsnap 5
- vysvětlené příkazy SQL
 - definice 65
 - zobrazení historie 75
- vysvětlené příkazy XQuery
 - definice 65
 - zobrazení historie 75
- vysvětlitelné příkazy
 - definice 65
 - zobrazení 77
- vytvoření
 - indexy 78
- výukové programy
 - odstraňování problémů 91
 - určování problémů 91
 - Vizuální vysvětlení v, 91
- Výukový program modulu Vizuální vysvětlení
 - koncepce 61
 - úlohy 47, 73



Vytištěno v Dánsku společností IBM Danmark A/S.

SC09-3862-00



Spine information:

IBM DB2 9.7 for Linux, UNIX, and Windows

Výukový program modulu Vizualní vysvětlení

