

Eliminating bookmark (key/rid) lookups

وقتی بخش مربوط به اسکن ایندکس و اسکن جدول را بررسی می کردیم، قادر به حذف اسکنی بودیم که توسط یک **Index Seek** جایگزین شده بود، اما این امر نیز یک **Key Lookup** معرفی کرد که مورد دیگری است که ممکن است تمایل به حذف آن برای بهبود اجرا داشته باشید.

یک **key lookup** زمانی اتفاق می افتد که یک داده در **non-clustered index** یافت شود، اما یک داده ی اضافه از **clustered index** برای کامل کردن **query** لازم است که در نتیجه یک **lookup** اتفاق می افتد. اگر جدول **clustered index** نداشته باشد، به جای آن یک **RID Lookup** اتفاق می افتد.

در این بخش به چگونگی یافتن **Key/RID Lookups** و روش های حذف آن می پردازیم.

توضیح:

دلیل حذف **Key/RID Lookups** این است که آنها برای یافتن داده به یک عملکرد اضافه و یا ممکن است به یک **I/O** اضافه نیاز داشته باشند. **I/O** یکی از بزرگترین عملکردها روی سرور می باشد و راه حذف و یا تنزل **I/O** اجرای مجدد آن است.

اجازه بدهید نگاهی به مثالی مربوط به **query** و برنامه ی **query** داشته باشیم. قبل از انجام این کار می خواهیم یک **nonclustered index** روی **LastName** اضافه کنیم.

USE [AdventureWorks]

GO

آدرس آموزشگاه : تهران - خیابان شریعتی - بالا تر از خیابان ملک - جنب بانک صادرات - پلاک 651 طبقه دوم - واحد 7

88146323 - 88446780 - 88146330

<http://www.tahlildadeh.com/>

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_LastName]
```

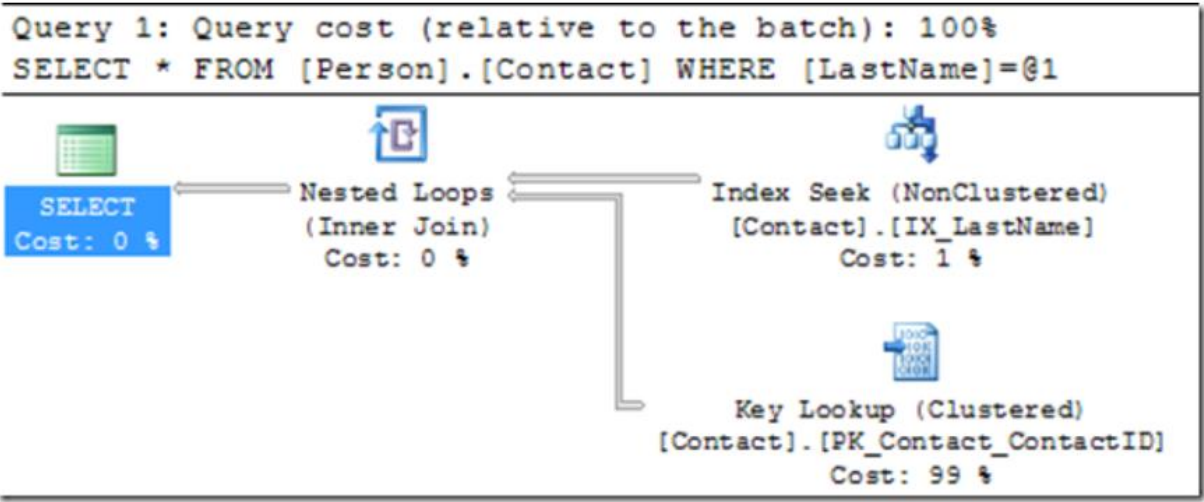
```
ON [Person].[Contact] ([LastName])
```

```
GO
```

اکنون می توانیم از **Ctrl+M** برای روشن کردن طرح اجرایی (**execution plan**) حقیقی و اجرای **the select** استفاده کنیم.

```
SELECT * FROM Person.Contact WHERE LastName = 'Russell'
```

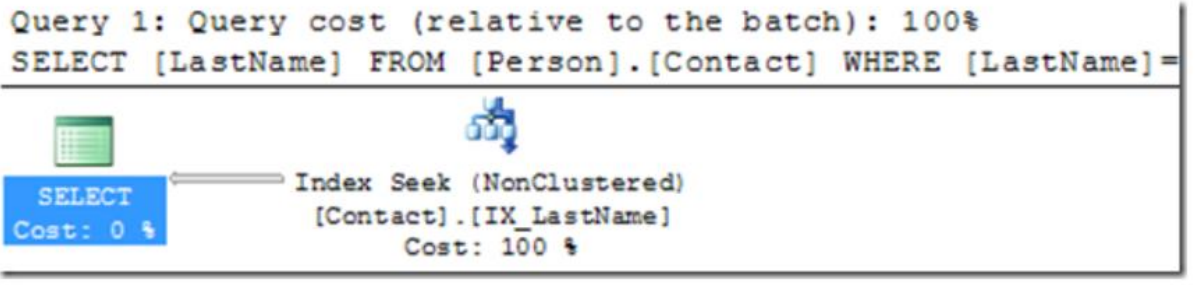
اگر به طرح اجرایی دقت کنیم متوجه می شویم که یک **Index Seek** داریم که از ایندکس جدید استفاده می کند، اما یک **Key Lookup** روی **clustered index** هم داریم. دلیلش این است که **nonclustered index** فقط حاوی ستون **LastName** می شود، اما از آنجایی که ما در حال انجام یک **SELECT *** می باشیم، **query** باید ستون های دیگر را از **clustered index** بگیرد و بنابراین ما دارای یک **Key Lookup** هستیم. ابراتور دیگری که داریم، **Nested Loops** می باشد که نتایج **Index Seek** و **Key Lookup** را با یکدیگر یکی می کند.



بنابراین اگر query را مانند زیر تغییر دهیم و این برنامه را دوباره اجرا کنیم، مشاهده می کنید که Key Lookup از بین می رود، زیرا ایندکس دارای همه ی ستون ها می باشد.

```
SELECT LastName FROM Person.Contact WHERE LastName = 'Russell'
```

در اینجا مشاهده می کنیم که دیگر Key Lookup و نیز اپراتور Nested Loops وجود ندارد.



اگر هر دو query را همزمان در یک batch اجرا کنیم، شاهد پیشرفت با حذف این دو اپراتور خواهیم بود.

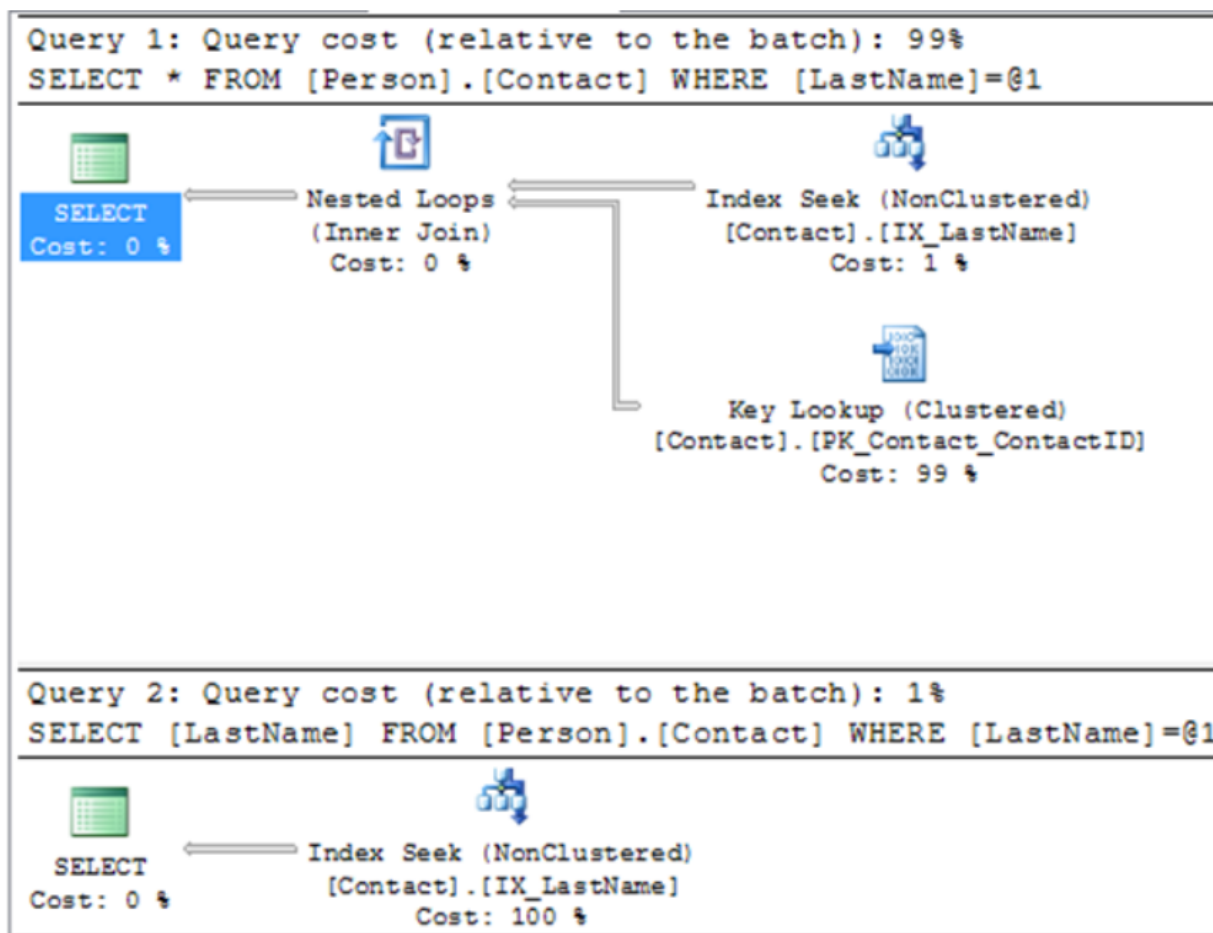
```
SELECT * FROM Person.Contact WHERE LastName = 'Russell'
```

آدرس آموزشگاه : تهران - خیابان شریعتی - بالا تر از خیابان ملک - جنب بانک صادرات - پلاک 651 طبقه دوم - واحد 7

88146323 - 88446780 - 88146330

`SELECT LastName FROM Person.Contact WHERE LastName = 'Russell'`

در تصویر زیر مشاهده می‌کنیم که وضعیت اول 99 درصد بسته و وضعیت دوم 1 درصد آن را می‌گیرد، بنابراین این امر یک پیشرفت خیلی بزرگ می‌باشد.



از آنجایی که ایندکس حاوی LastName می‌باشد که تنها ستونی است که برای ستون های **SELECTed** و عبارت **WHERE** استفاده می‌شود، ایندکس می‌تواند کل **query** را کنترل کند. مورد دیگری که باید نسبت به آن آگاه باشید، این است که اگر جدول دارای **clustered index** باشد، می‌توانیم ستون یا ستون های **clustered index** را بدون انجام **Key Lookup** وارد کنیم.

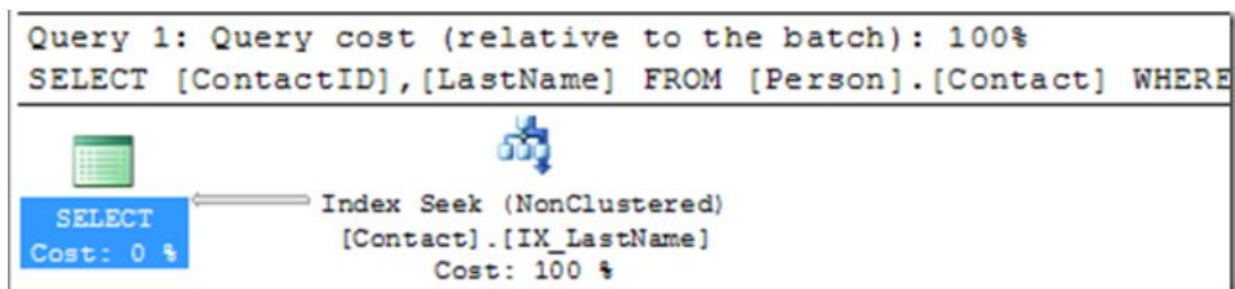
آدرس آموزشگاه : تهران - خیابان شریعتی - بالا تر از خیابان ملک - جنب بانک صادرات - پلاک 651 طبقه دوم - واحد 7

88146323 - 88446780 - 88146330

جدول **Person.Contact** دارای یک **clustered index** روی **ContactID** می باشد، بنابراین اگر بخواهیم را وارد **query** کنیم، می توانیم تنها یک **Index Seek** انجام دهیم.

```
SELECT ContactID, LastName FROM Person.Contact WHERE LastName = 'Russell'
```

در اینجا مشاهده می کنیم که تنها مورد لازم برای انجام یک **Index Seek** وارد کردن هر دو این ستون هاست.



بنابراین خوب است که تنها کار لازم همین باشد، اما اگر نیاز باشد ستون های دیگری مانند **FirstName** را وارد کنید، چطور! اگر **query** را مانند زیر تغییر دهیم، **Key Lookup** مجدداً باز می گردد.

```
SELECT FirstName, LastName FROM Person.Contact WHERE LastName = 'Russell'
```

خوشبختانه گزینه های کمی برای رسیدگی به این امر وجود دارد.

Creating a Covering Index

یک **covering index** اساساً همان کاری را انجام می دهد که به طور ضمنی به آن اشاره دارد، این برنامه یک **query** را با وارد کردن همه ی ستون های مورد نیاز پوشش می دهد. بنابراین اگر همیشه لازم داریم **FirstName** و **LastName** را وارد کنیم، می توانیم برای وترد کردن هر دو آنها ایندکس خود را مانند زیر اصلاح کنیم.

آدرس آموزشگاه : تهران - خیابان شریعتی - بالا تر از خیابان ملک - جنب بانک صادرات - پلاک 651 طبقه دوم - واحد 7

88146323 - 88446780 - 88146330

<http://www.tahlildadeh.com/>

```

DROP INDEX [IX_LastName] ON [Person].[Contact]
GO
CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_LastName]
ON [Person].[Contact] ([LastName], [FirstName])
GO

```

و اگر به طرح اجرایی دقت کنیم، متوجه خواهیم شد که بار دیگر **Key Lookup** را حذف کرده ایم.

Query 1: Query cost (relative to the batch): 100%

```

SELECT [FirstName],[LastName] FROM [Person].[Contact] WHERE

```

Index Seek (NonClustered)
[Contact].[IX_LastName]
Cost: 100 %

SELECT
Cost: 0 %

گزینه ی دیگر استفاده از ستون های شامل ویژگی برای یک ایندکس می باشد. این امر به شما اجازه ی وارد کردن ستون های اضافه میدهد، بنابراین با ایندکس ذخیره می شوند، اما بخشی از درخت ایندکس نمی باشند. این امر به شما اجازه ی استفاده از ویژگی های پوشش ایندکس و کاهش نیازهای ذخیره سازی در درخت ایندکس را می دهد. مزیت دیگر این است که می توانید انواع داده ی اضافه را که بخشی از پوشش ایندکس نمی باشد، اضافه کنید.

ترکیب ایندکس با ستون های مشمول مانند زیر می باشد:

```

DROP INDEX [IX_LastName] ON [Person].[Contact]
GO
CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_LastName]
ON [Person].[Contact] ([LastName])
INCLUDE ([FirstName])
GO

```


آدرس آموزشگاه : تهران - خیابان شریعتی - بالا تر از خیابان ملک - جنب بانک صادرات - پلاک 651 طبقه دوم - واحد 7

88146323 - 88446780 - 88146330

<http://www.tahlildadeh.com/>

در اینجا می بینیم که طرح اجرایی برای هر دو گزینه یکی می باشد.

```
Query 1: Query cost (relative to the batch): 100%
SELECT [FirstName],[LastName] FROM [Person].[Contact] WHERE
```



The diagram shows a query plan for the provided SQL query. It consists of a single step: 'Index Seek (NonClustered) [Contact].[IX_LastName]'. The cost for this step is 100%. To the left of this step is a blue box containing the text 'SELECT' and 'Cost: 0 %'. An arrow points from the 'Index Seek' step to this box. Above the 'Index Seek' step is a small icon of a person with a magnifying glass, representing an index seek operation.



آدرس آموزشگاه : تهران - خیابان شریعتی - بالا تر از خیابان ملک - جنب بانک صادرات - پلاک 651 طبقه دوم - واحد 7

88146323 - 88446780 - 88146330

<http://www.tahlildadeh.com/>