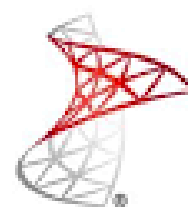




# Performance & Tuning



Microsoft®  
**SQL Server®**  
2017

[www.NikAmooz.com](http://www.NikAmooz.com)



# معرفی مسعود طاهری

۱. مدرس و مشاور SQL Server (نیک آموز)
۲. رئیس واحد توسعه پایگاه داده پرداخت الکترونیک سداد (بانک ملی)
۳. کارشناس ارشد تحلیل و طراحی تجارت الکترونیک پارسین
۴. مشاور شرکت‌های بزرگ نرم‌افزاری (رایورز، سازمان کشتیرانی و...)
۵. متخصص انجام پروژه‌های SQL Server (امنیت بانک اطلاعاتی، HA و...)
۶. و...

# بررسی Statistics

# Statistics چیست؟

۱. Statistics = آمار

۲. پراکندگی Value های موجود در یک فیلد

CustomerID	EmployeeID	ShipCountry
VINET	5	France
HANAR	4	Brazil
HANAR	3	Brazil
VINET	6	France
VINET	2	France
HANAR	2	Brazil
ALFKI	6	Germany

CustomerID  
VINET = 3  
HANAR = 3  
ALFKI = 1

ShipCountry  
France = 3  
Brazil = 3  
Germany = 1

EmployeeID

5 = 1

4 = 1

3 = 1

6 = 2

2 = 2

# کاربرد Statistics

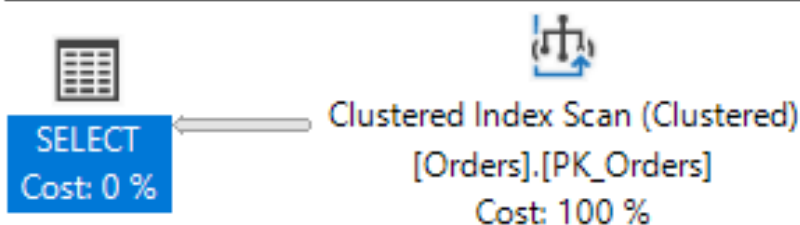
## ۱. تخمین تعداد رکوردهای بازگشتی به ازای فیلترها

Group By, Join , Where ,...

Cardinality Estimation

## ۲. تخمین تعداد رکوردهای ورودی یک اپراتور در EP

Query 1: Query cost (relative to the batch):  
SELECT CustomerID, EmployeeID ,ShipCou

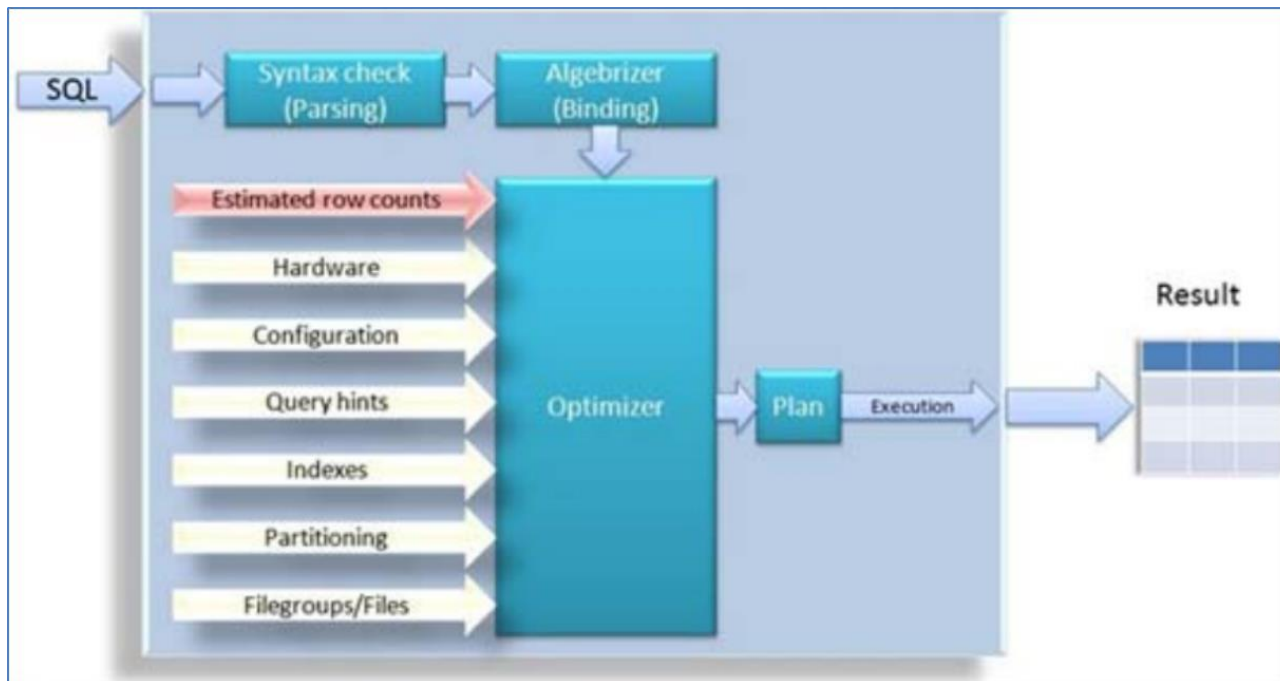


Estimated CPU Cost	0.00107
Estimated Subtree Cost	0.0182691
Number of Executions	1
Estimated Number of Executions	1
Estimated Number of Rows	25
Estimated Number of Rows to be Read	830
Estimated Row Size	40 B
Actual Rebinds	0
Actual Rewinds	0
Ordered	False
Node ID	0

# کاربرد Statistics

۳. تصمیم‌گیری برای انتخاب ایندکس مناسب

۴. تصمیم‌گیری برای انتخاب یک اپراتور مناسب



# Statistics کجا قرار دارد؟

## ایجاد شده به ازای فیلدهای هر جدول

[-] [Table Icon] dbo.Customers

[+] [Folder Icon] Columns

[+] [Folder Icon] Keys

[+] [Folder Icon] Constraints

[+] [Folder Icon] Triggers

[+] [Folder Icon] Indexes

[-] [Folder Icon] **Statistics**

[Bar Chart Icon] \_WA\_Sys\_00000009\_4D94879B

[Bar Chart Icon] City

[Bar Chart Icon] CompanyName

[Bar Chart Icon] PK\_Customers

[Bar Chart Icon] PostalCode

[Bar Chart Icon] Region

محل قرارگیری Statistics

# Selectivity چیست؟

۱. تعداد مقادیر Unique یک فیلد

۲. معیاری جهت انتخاب یک فیلد برای جستجو

۳. Unique بودن مقادیر = Selectivity بالا

فرمول : Query Selectivity

$$\frac{\text{تعداد رکوردهای غیر تکراری یک فیلد}}{\text{تعداد کل رکوردهای یک فیلد}}$$

$$\frac{900000}{1000000} = 0.9$$



# Selectivity چیست؟

## ۴. Selectivity بالا

افزایش کارایی + استخراج تعداد رکورد کمتر

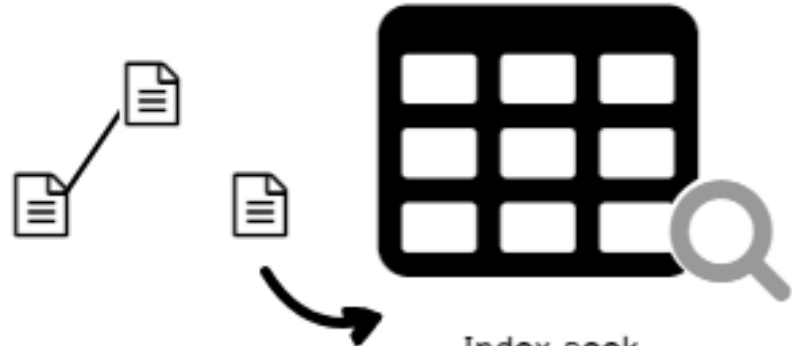
## ۵. Selectivity ایده‌ال = (Unique Index, Primary Key)

Selectivity پایین



Table scan

Selectivity بالا

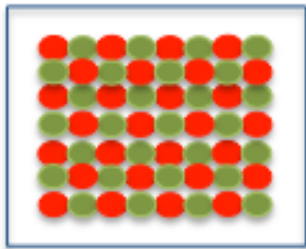


Index seek

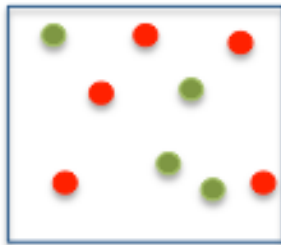
# Density چیست؟

۱. Density = تراکم ، چگالی

۲. تعداد تکرار مقادیر یک فیلد



High Density



Low Density

CustomerID  
VINET = 3  
HANAR = 3  
ALFKI = 1

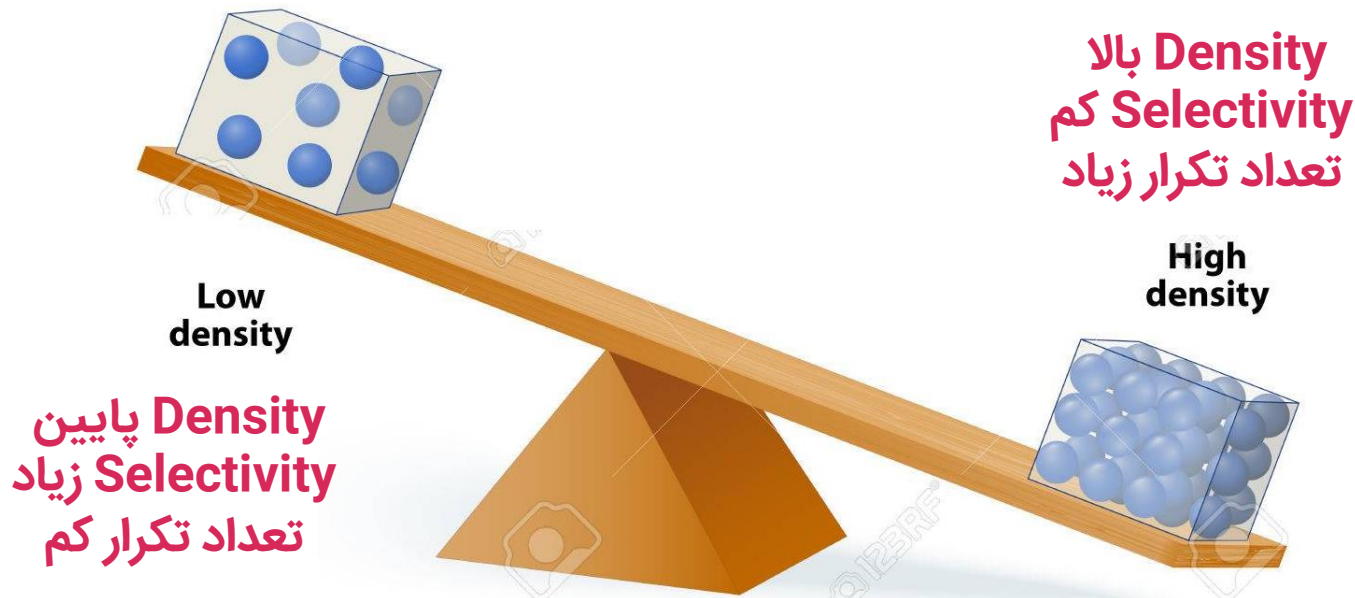
Density مقادیر  
VINET , HANAR , ALFKI

CustomerID	EmployeeID	ShipCountry
VINET	5	France
HANAR	4	Brazil
HANAR	3	Brazil
VINET	6	France
VINET	2	France
HANAR	2	Brazil
ALFKI	6	Germany

# Density چیست؟

فرمول : Density (مقدار مابین ♦ تا ۱)

$$\frac{1}{\text{تعداد مقادیر یونیک فیلد مورد نظر}} \div \frac{1}{500} = 0.002$$



# Cardinality چیست؟

۱. تعداد رکوردهای بازگشتی

۲. ارائه به صورت تخمینی (Estimate Number)

۳. ارائه به صورت واقعی (Actual Number)

۴. استفاده از Statistics برای تخمین زدن

۵. نتیجه نزدیک به واقعیت



# نحوه ای جاد Statistics

# روش‌های ای‌جاد Statistics

ایجاد Statistics به صورت خودکار

ایجاد Statistics هنگام ساخت ایندکس

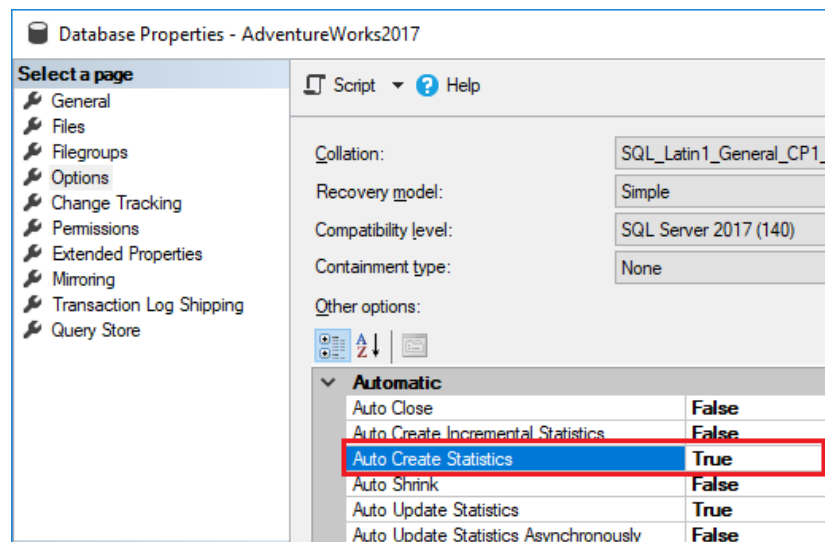
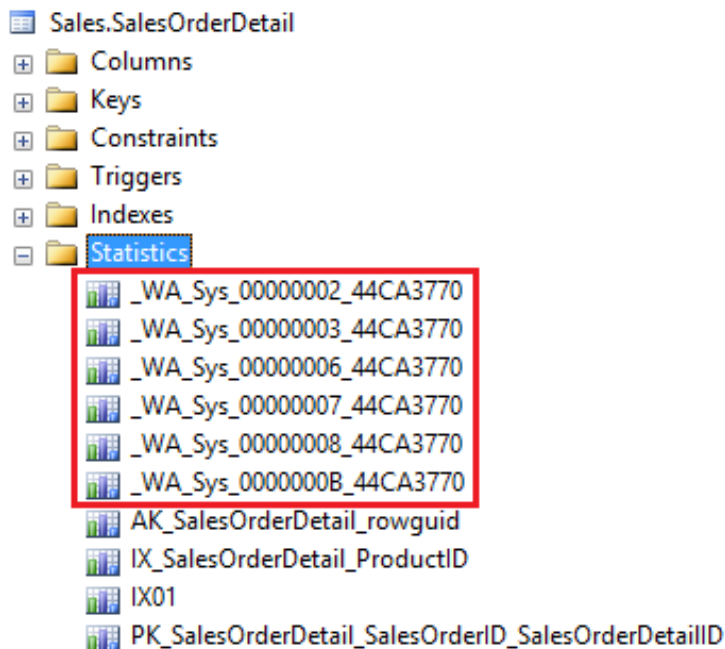
ایجاد Statistics توسط کاربر

# ایجاد Statistics به صورت خودکار

۱. وابسته به تنظیمات Database

۲. ایجاد خودکار توسط Query Optimizer

۳. قابلیت ایجاد برای یک فیلد

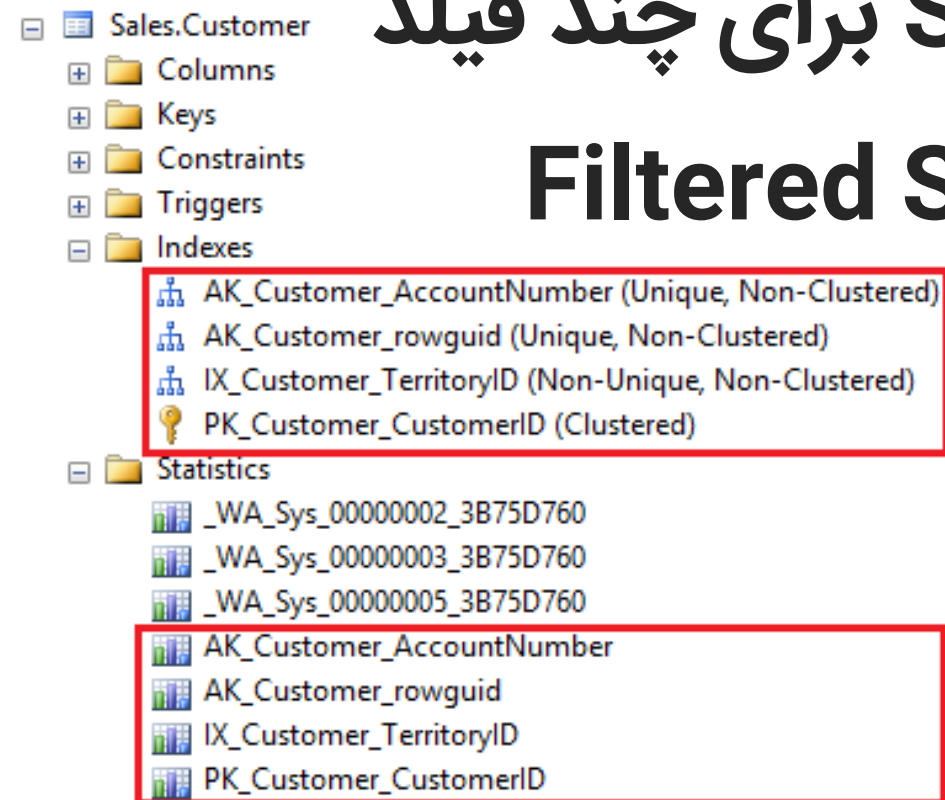


# ایجاد Statistics هنگام ساخت ایندکس

۱. ایجاد Statistics همانم با ایندکس (ساخت اتوماتیک)

۲. امکان ایجاد Statistics برای چند فیلد

۳. پشتیبانی از Filtered Statistics





# ایجاد Statistics توسط کاربر

۱. ساخت شده توسط کاربر (سناریو Tuning)

۲. ساخت Statistics به ازای چند فیلد

۳. پشتیبانی از Filtered Statistics

```
CREATE STATISTICS ContactPromotion1
    ON Person.Person (BusinessEntityID, LastName, EmailPromotion)
WHERE EmailPromotion = 2
WITH SAMPLE 50 PERCENT;
GO
```

# اجزاء Statistics

# بررسی اجزاء Statistics

Header .۱

Density Vector .۲

Histogram .۳



Results Messages									
Name	Updated	Rows	Rows Sampled	Steps	Density	Average key length	String Index	Filter Expressi	
1 PK_SalesOrderDetail_SalesOrderID_SalesOrderData...	Mar 14 2012 1:14PM	121317	121317	161	0.2706788	8	NO	NULL	
All density	Average Length	Columns							
1 3.178134E-05	4	SalesOrderID							
2 8.242868E-06	8	SalesOrderID, SalesOrderDetailID							
RANGE_HI_KEY	RANGE_ROWS	EQ_ROWS	DISTINCT_RANGE_ROWS	AVG_RANGE_ROWS					
1 43659	0	12	0	1					
2 43692	282	28	32	8.8125					
3 43898	716	28	205	3.492683					
4 44079	403	27	180	2.238889					
5 44288	766	34	208	3.682692					
6 44488	570	27	199	2.864322					
7 44538	614	35	49	12.53061					
8 44570	370	32	31	11.93548					

# بررسی قسمت Statistic Header

# بررسی قسمت Density Vector

۱. تعداد مقادیر منحصر به فرد درون یک فیلد

۲. پیدا کردن Selectivity با استفاده از Density

۳. Selectivity بالا = Density کم (احتمال انتخاب ایندکس)

۴. Selectivity پایین = Density زیاد

	All density	Average Length	Columns
1	3.178134E-05	4	SalesOrderID
2	8.242868E-06	8	SalesOrderID, SalesOrderDetailID

# بررسی قسمت Histogram

۱. جدولی برای نگهداری آمار

۲. ذخیره مقادیر به صورت Range

۳. ایجاد حداکثر 200 Step

	RANGE_HI_KEY	RANGE_ROWS	EQ_ROWS	DISTINCT_RANGE_ROWS	AVG_RANGE_ROWS
1	43659	0	12	0	1
2	43692	282	28	32	8.8125
3	43898	716	28	205	3.492683
4	44079	403	27	180	2.238889
5	44288	766	34	208	3.682692
6	44488	570	27	199	2.864322
7	44538	614	35	49	12.53061
8	44570	370	32	31	11.93548

# بررسی قسمت Histogram

۱. Statistics ترکیبی = ذخیره آمار یک ستون

۲. ستونی که دارای مقدار یکتا زیاد باشد.

نام فیلد	توضیحات
RANGE_HI_KEY	بزرگترین مقدار موجود در محدوده Step مورد نظر
RANGE_ROWS	RANGE_HI_KEY جاری < تعداد مقادیر موجود در محدوده < RANGE_HI_KEY قبلی
EQ_ROWS	تعداد مقادیر مساوی با RANGE_HI_KEY
DISTINCT_RANGE_ROWS	تعداد مقادیر Unique موجود در Step بدون RANGE_HI_KEY جاری و قبلی
AVG_RANGE_ROWS	تعداد متوسط تکرار مقادیر در یک Step بدون در نظر گرفتن RANGE_HI_KEY

# بهر روز رسانی و بازسازی Statistics



# مشکلات عدم به روز رسانی statistics

۱. انتخاب نادرست الگوریتم اجرا در EP
۲. درخواست حافظه کمتر از حد نیاز برای اجرای کوئری
۳. استفاده بیش از حد از Tempdb
۴. انتخاب Hash Join به جای Nested Loop



# روش‌های به‌روزرسانی Statistics

به‌روزرسانی به صورت خودکار

هنگام انجام عملیات Rebuild Index

استفاده از دستور Update Statistics

استفاده از Maintenance Plan

# شرایط به روز رسانی خودکار کار statistics

Number of Rows	Threshold for Number of Changes
0	> 1 insert
< 500	> 500 changes
> 500	500 + 20% of cardinality changes

تعداد رکورد جدول	آستانه به روز رسانی
فاقد رکورد	درج اولین رکورد در جدول
کمتر از ۵۰۰	انجام بیش از ۵۰۰ تغییر در جدول
بزرگتر مساوی ۵۰۰	انجام بیش از ۵۰۰ تغییر در جدول + ۲۰ درصد کل رکوردهای جدول

به روز رسانی خودکار هنگام انجام عملیات Query Optimization رخ می دهد.

# بررسی Hypothetical Index

# Hypothetical Index چیست؟

۱. Hypothetical = فرضی

۲. عدم ذخیره دیتا در ایندکس

۳. ایجاد ساختار ایندکس



# Hypothetical Index چیست؟

۴. ایندکس دارای Statistics و یا فاقد Statistics

۵. مورد استفاده برای تست و آزمایش

۶. اجرای کوئری در مُد Auto Pilot

۷. مورد استفاده برنامه Database Tuning Advisor

```
CREATE INDEX IX_OrderDate ON SalesOrderHeader2 (OrderDate)  
INCLUDE (Status,TerritoryID)  
WITH STATISTICS ONLY = -1
```

# بررسی Shell Database

# Shell Database چیست؟

۱. بانک اطلاعاتی که فاقد داده است

۲. بانک اطلاعاتی دارای ساختار است.

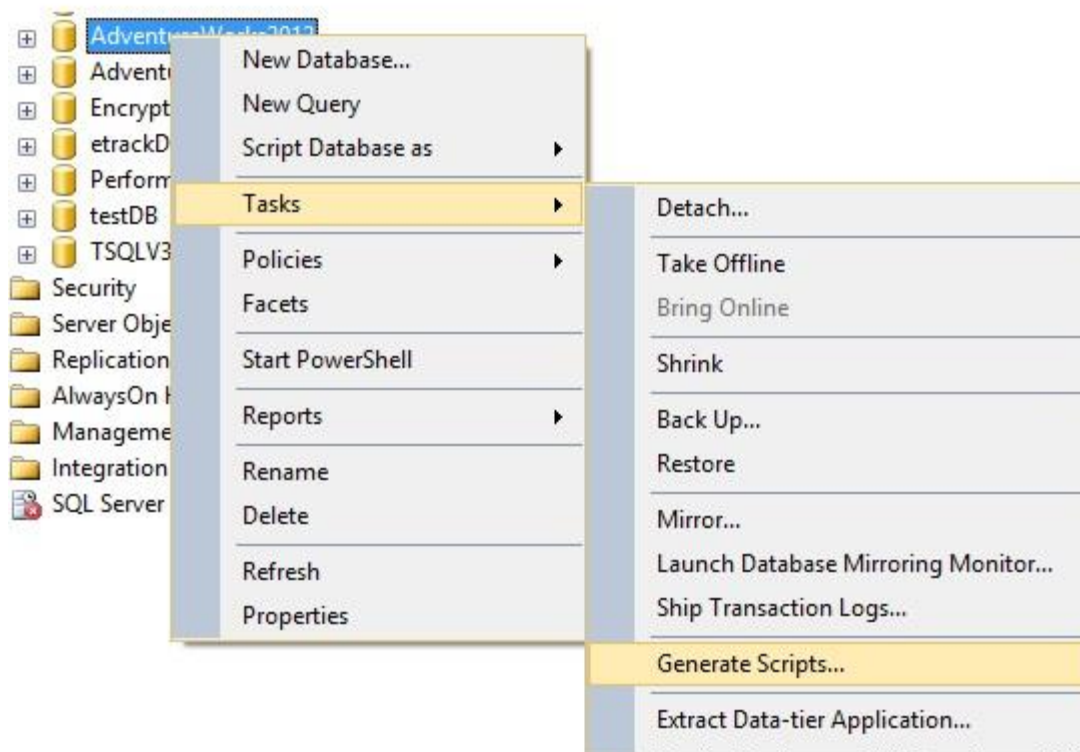
۳. استفاده برای عملیات Performance&Tuning

۴. استفاده از Generate Script برای ایجاد DB





# Shell Database چیست؟



Property	Value
Script Statistics	Script Statistics and Histograms
Script Indexes	True

بررسی

# Incremental Statistics

# Incremental Statistics چیست؟

۱. ارائه شده از SQL Server 2014 به بالا

۲. استفاده در Data Partitioning

۳. ساخت Statistics به ازای هر پارتیشن

	name	is_incremental	node_id	first_child	next_sibling	last_updated	modification_counter	rows	rows_sampled	steps	left_boundary	right_boundary
1	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	1	2	0	2014-05-15 19:47:41.3100000	0	46895292	46895292	166	NULL	NULL
2	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	2	0	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
3	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	3	0	14	2014-05-15 18:25:17.6730000	0	10364002	10364002	200	2005-01-01 00:00:00.000	2006-01-01 00:00:00.000
4	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	4	0	13	2014-05-15 18:25:17.6730000	0	8586741	8586741	200	2006-01-01 00:00:00.000	2007-01-01 00:00:00.000
5	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	5	0	12	2014-05-15 18:25:17.6730000	0	7934606	7934606	200	2007-01-01 00:00:00.000	2008-01-01 00:00:00.000
6	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	6	0	11	2014-05-15 18:25:17.6730000	0	7546713	7546713	200	2008-01-01 00:00:00.000	2009-01-01 00:00:00.000
7	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	7	0	10	2014-05-15 18:25:17.6730000	0	7672943	7672943	200	2009-01-01 00:00:00.000	2010-01-01 00:00:00.000
8	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	8	0	9	2014-05-15 19:47:41.3100000	0	4790286	4790286	200	2010-01-01 00:00:00.000	2011-01-01 00:00:00.000
9	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	9	0	0	2014-05-15 19:39:10.6900000	0	1	1	1	2011-01-01 00:00:00.000	NULL
10	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	10	8	0	2014-05-15 19:47:41.3100000	0	4790287	4790287	200	NULL	NULL
11	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	11	7	0	2014-05-15 19:47:41.3100000	0	12463230	12463230	200	NULL	NULL
12	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	12	6	0	2014-05-15 19:47:41.3100000	0	20009943	20009943	200	NULL	NULL
13	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	13	5	0	2014-05-15 19:47:41.3100000	0	27944549	27944549	200	NULL	NULL
14	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	14	4	0	2014-05-15 19:47:41.3100000	0	36531290	36531290	200	NULL	NULL
15	idx_bigtransactionhistory_transactiondate	1	15	3	0	2014-05-15 19:47:41.3100000	0	46895292	46895292	200	NULL	NULL

# Incremental Statistics چیست؟

۴. امکان به روز رسانی Statistics به ازای پارتیشن

۵. کاهش زمان به روز رسانی

UPDATE STATISTICS

dbo.TransactionHistory(TransactionDate1)

WITH RESAMPLE ON PARTITIONS(1,2);

GO

# صفحه اینستا نیک آموز را فالو کنید

تصاویر آموزشی و آفرهای لحظه‌ای فقط در اینستاگرام نیک آموز



نیک آموز را در اینستاگرام فالو کنید

@nikamooz

# در کانال تلگرام نی ک آموز عضو شو



<https://telegram.me/nikamooz>