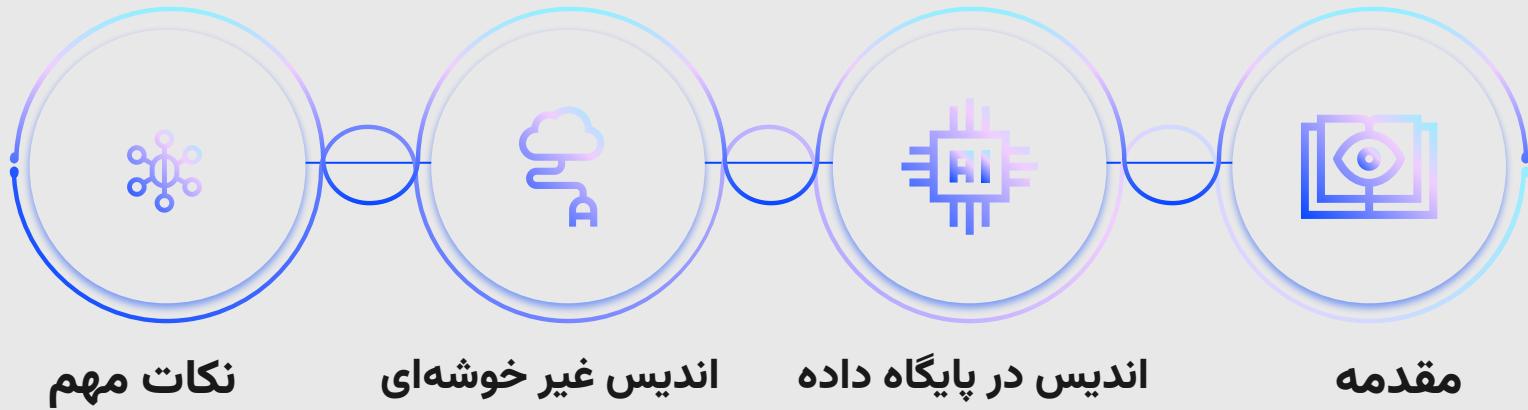


Non Clustered Index Database

دنيا نوابي، ايeman محمدى، شايyan صالحى

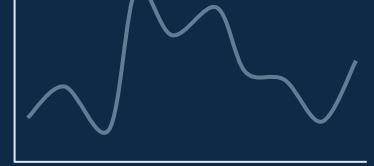
پاپيز ۱۴۰۲

روند ارائه



فهرست

۱. مقدمه
۲. مفهوم اندیس در پایگاه داده
۳. دسته‌بندی اندیس‌ها
۴. مفهوم اندیس غیر خوش‌های در پایگاه داده
۵. ایجاد اندیس غیر خوش‌های در پایگاه داده
۶. استفاده از اندیس غیر خوش‌های در پایگاه داده
۷. مزایا و معایب استفاده از اندیس غیر خوش‌های
۹. نکات مهم در طراحی اندیس غیر خوش‌های
۹. نتیجه‌گیری



مقدمة



۴۴ از ۴۴



مقدمه



- اندیس چیست؟
- چرا به آن نیاز داریم؟

پښته

Alexander, Mary
344-555-0133

Kurtz, Jeffrey
452-555-0179

Vessa, Robert
560-555-0171

Thames, Judy
799-555-0118

Martinez, Frank
171-555-0147

Haines, Betty
867-555-0114

Burnett, Linda
121-555-0121

Harris, Keith
170-555-0127

Kitt, Sandra
303-555-0117

Brewer, Alan
494-555-0134

Campbell, Frank
491-555-0132

Logan, Todd
783-555-0110

• • •

Clayton, Jane
206-555-0195

Johnson, Brian
320-555-0134

Liu, David
440-555-0132

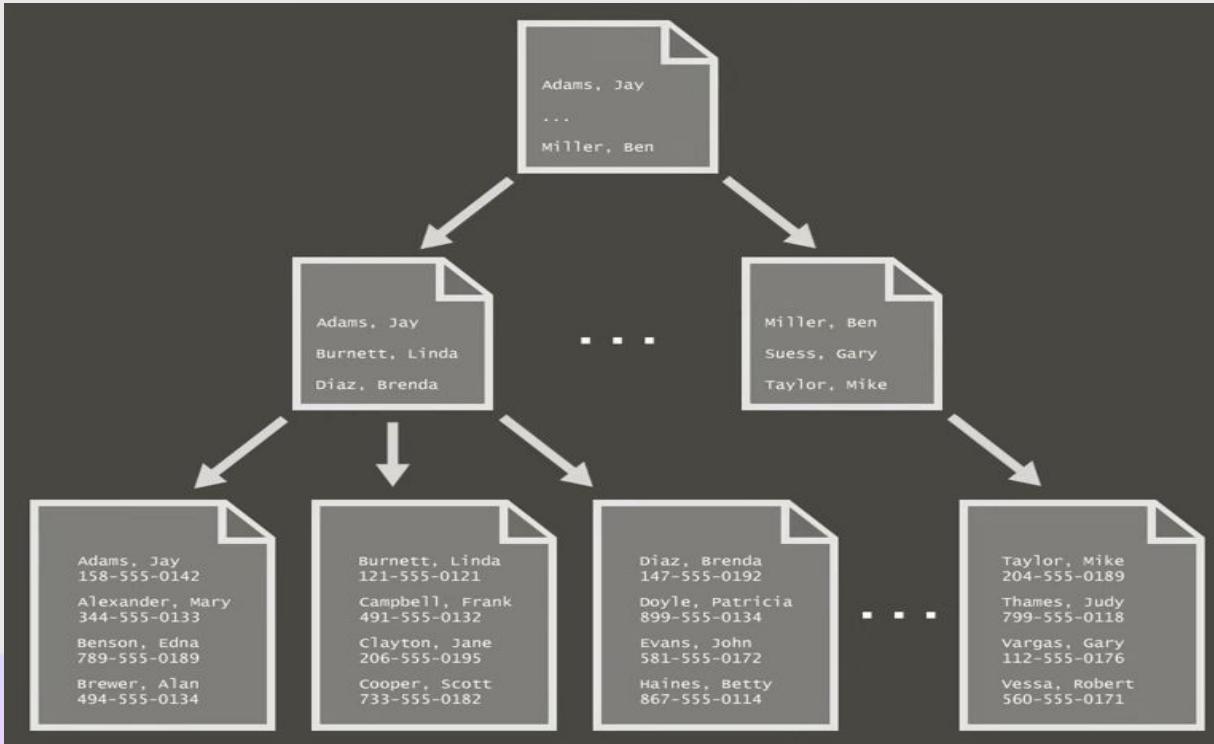
Diaz, Brenda
147-555-0192

دسته‌بندی اندیس‌ها

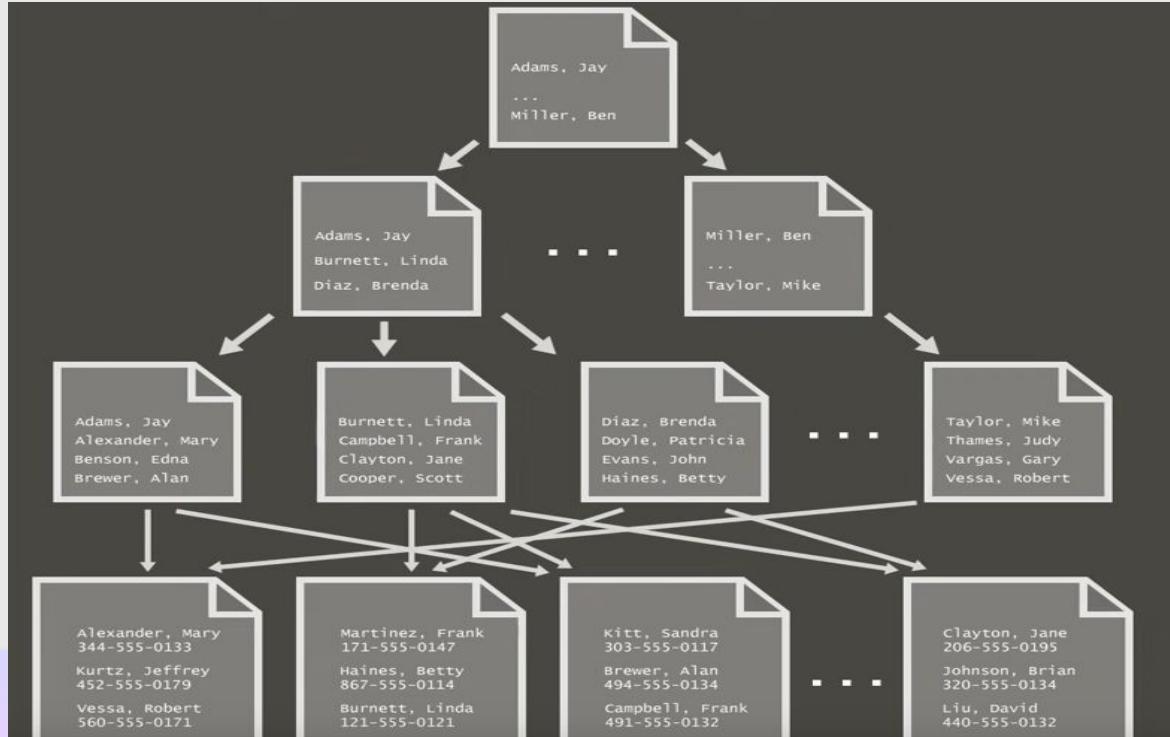


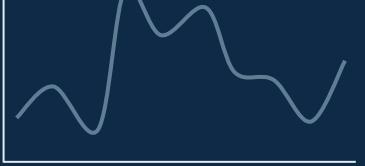
- اندیش خوش‌های
- اندیش غیر خوش‌های

اندیس خوشه‌ای



اندیس غیر خوشه‌ای



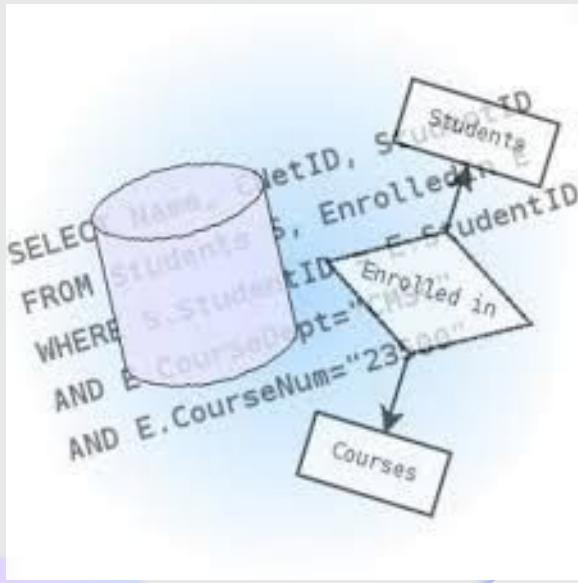


یک سوال؟

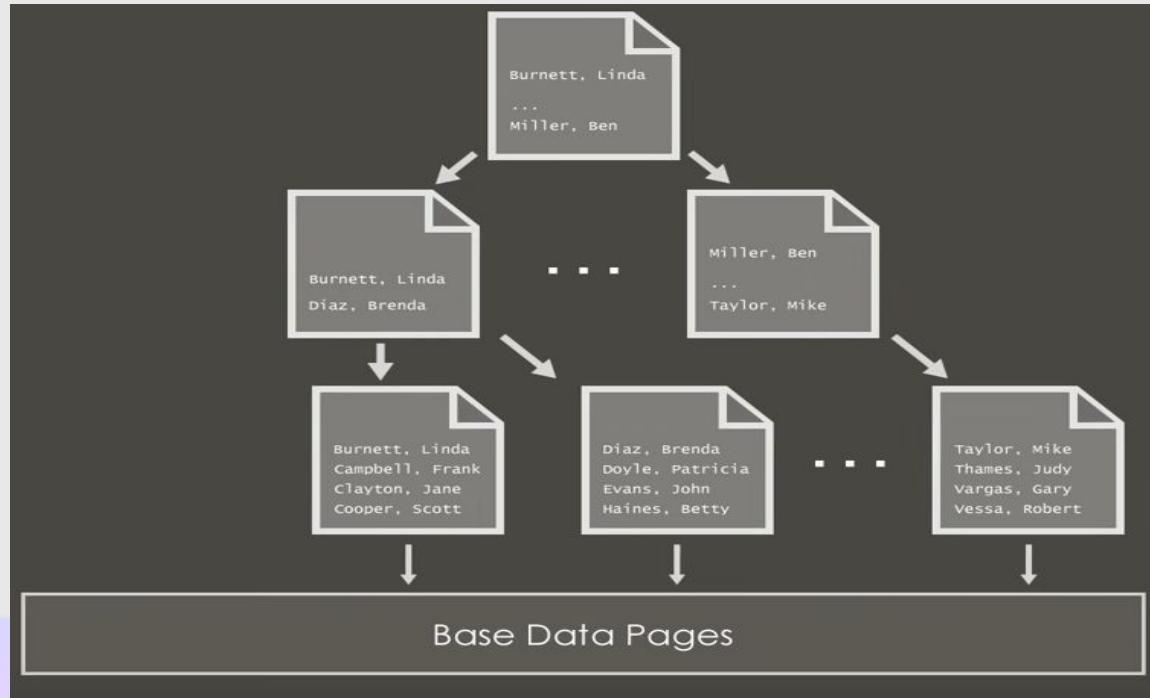


انواع اندیس غیر خوشه‌ای

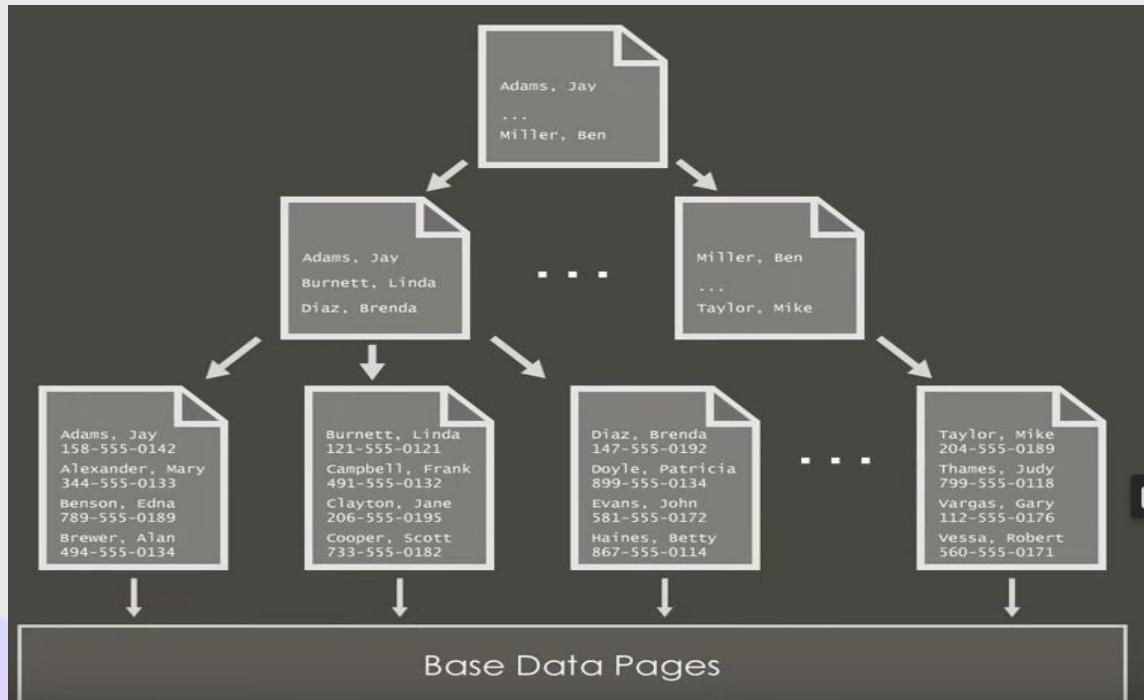
- براساس نوع داده‌ها موجود در برگ‌ها

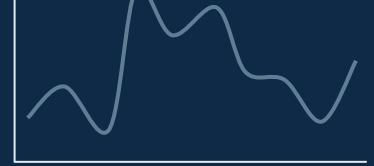


اندیس غیر خوشای نوع اول



اندیس غیر خوشه‌ای نوع دوم





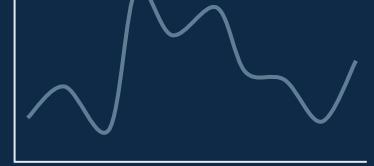
اندیس‌گذاری

Indexing



ایجاد اندیس غیرخوشه‌ای در پایگاه داده

- روش‌های ایجاد اندیس غیر خوشه‌ای در پایگاه داده
 - ایجاد اندیس با استفاده از دستور CREATE INDEX
 - ایجاد اندیس در محیط گرافیکی مدیریت پایگاه داده



روش‌های ایجاد



ایجاد اندیس با استفاده از دستور CREATE INDEX

Syntax

 Copy

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX <index_name>
ON <table_name>(<column>)
```

Syntax

 Copy

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX NCI_Employee_Email
ON dbo.Employee (Email);
```

New Query | File | Open | Save | Print | Close | Database | Change Type | Execute | View | Tools | Help |

Object Explorer | Connect |

Object Explorer | SQLQuery4.sql - [BIDWX-DEV.AdventureWorks] | SQLQuery3.sql - [BIDWX-DEV.AdventureWorks] | BIDWX-DEV.AdventureWorks - dbo.View_1*

select * from dbo.BidwxCust

Results | Messages

	CustomerID	AccountNumber	Title	FirstName	MiddleName	LastName	Territory	Phone	EmailAddress	Name!
1	21630	AW00021630	Mrs.	Faith	NULL	Jenkins	Northwest	372-555-0114	faith6@adventure-works.com	0
2	25643	AW00025643	Mr.	Sergio	NULL	Arun	France	1 (11) 500 555-0198	sergio7@adventure-works.com	0
3	16961	AW00016961	Mrs.	Faith	NULL	Perry	Southwest	224-555-0119	faith7@adventure-works.com	0
4	23509	AW00023509	Mrs.	Faith	O	Powell	Northwest	992-555-0129	faith8@adventure-works.com	0
5	29074	AW00029074	Mrs.	Joan	R	Long	Northwest	834-555-0133	joan9@adventure-works.com	0
6	16423	AW00016423	Mr.	Sergio	NULL	Madan	France	1 (11) 500 555-0182	sergio8@adventure-works.com	0
7	11872	AW00011872	Mrs.	Faith	L	Patterson	Southwest	148-555-0143	faith9@adventure-works.com	0
8	26225	AW00026225	Mr.	Sergio	NULL	Srini	France	1 (11) 500 555-0114	sergio9@adventure-works.com	0
9	16963	AW00016963	Mrs.	Faith	S	Hughes	Southwest	279-555-0196	faith10@adventure-works.com	0
10	18849	AW00018849	Mrs.	Faith	NULL	Flores	Northwest	750-555-0154	faith11@adventure-works.com	0
11	19290	AW00019290	Mr.	Sergio	J	Prasad	United Kingdom	1 (11) 500 555-0183	sergio10@adventure-works.com	0
12	20849	AW00020849	Mrs.	Faith	NULL	Washington	United Kingdom	1 (11) 500 555-0114	faith12@adventure-works.com	0

۱۴ ۱۳ ۱۲



New Query | AdventureWorks | Execute | SQLQuery4.sql - [BIDWX-DEV.Adventureworks] | SQLQuery3.sql - [BIDWX-DEV.Adventureworks] | BIDWX-DEV.Adventureworks - dbo.View_1*

Object Explorer

Connect

bidwx-dev (SQL Server 10.50.1617) ->

- Databases
 - System Databases
 - Database Snapshots
 - AdventureWorks
- Tables
 - System Tables
 - dbo.AWBuildVersion
 - dbo.BidwxCust
- Columns
- Keys
- Constraints
- Triggers
- Indexes

SQLQuery4.sql - [BIDWX-DEV.Adventureworks] (55)*

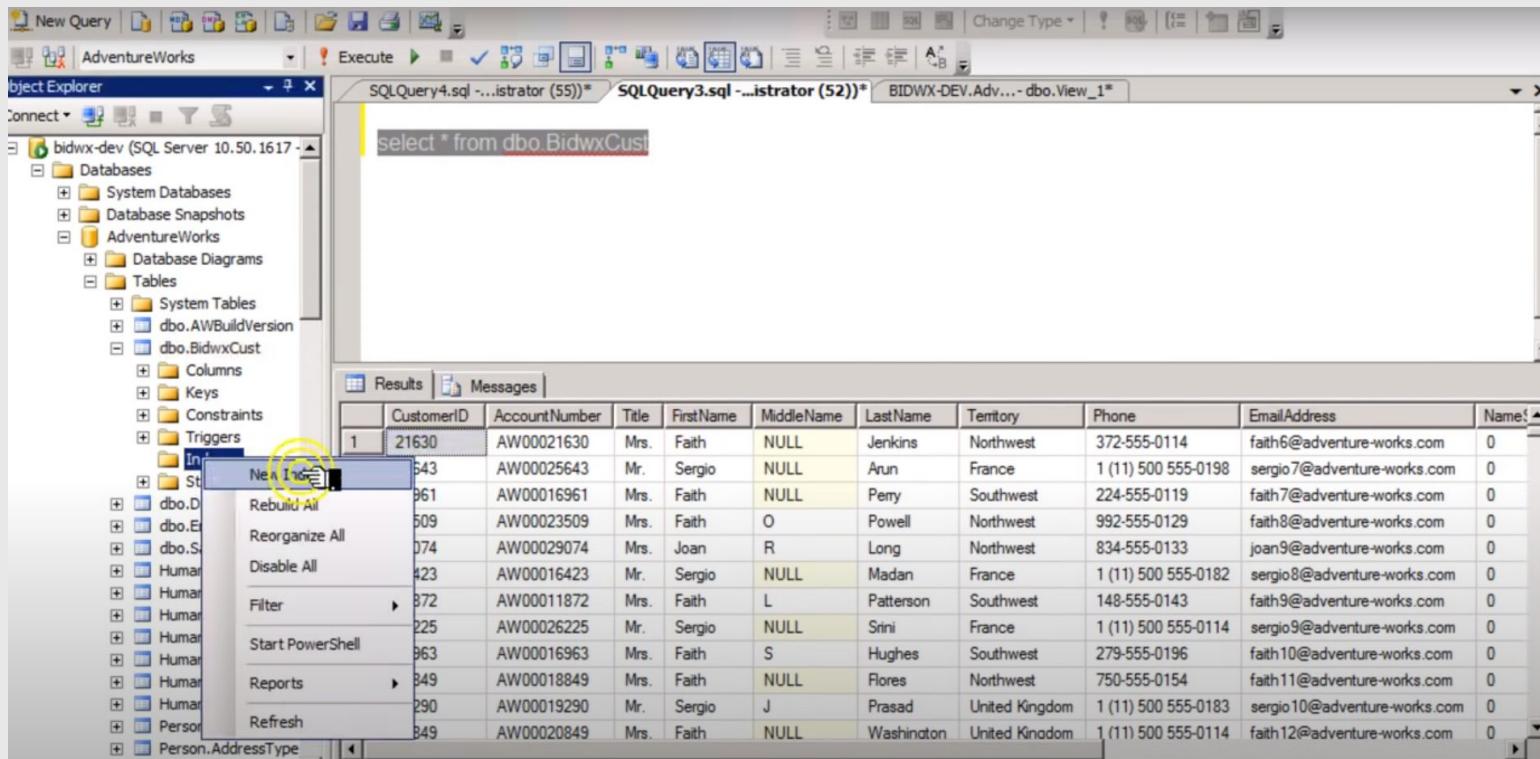
SQLQuery3.sql - [BIDWX-DEV.Adventureworks] (52)*

BIDWX-DEV.Adventureworks - dbo.View_1*

select * from dbo.BidwxCust

	CustomerID	AccountNumber	Title	FirstName	MiddleName	LastName	Territory	Phone	EmailAddress	Name#
1	21630	AW00021630	Mrs.	Faith	NULL	Jenkins	Northwest	372-555-0114	faith6@adventure-works.com	0
2	25643	AW00025643	Mr.	Sergio	NULL	Arun	France	1 (11) 500 555-0198	sergio7@adventure-works.com	0
3	61	AW00016961	Mrs.	Faith	NULL	Perry	Southwest	224-555-0119	faith7@adventure-works.com	0
4	AW00023509	Mrs.	Faith	O	NULL	Powell	Northwest	992-555-0129	faith8@adventure-works.com	0
5	AW00029074	Mrs.	Joan	R	NULL	Long	Northwest	834-555-0133	joan9@adventure-works.com	0
6	16423	Mr.	Sergio	NULL	NULL	Madan	France	1 (11) 500 555-0182	sergio8@adventure-works.com	0
7	AW00011872	Mrs.	Faith	L	NULL	Patterson	Southwest	148-555-0143	faith9@adventure-works.com	0
8	AW00026225	Mr.	Sergio	NULL	NULL	Srini	France	1 (11) 500 555-0114	sergio9@adventure-works.com	0
9	16963	AW00016963	Mrs.	Faith	S	Hughes	Southwest	279-555-0196	faith10@adventure-works.com	0
10	18849	AW00018849	Mrs.	Faith	NULL	Flores	Northwest	750-555-0154	faith11@adventure-works.com	0
11	19290	AW00019290	Mr.	Sergio	J	Prasad	United Kingdom	1 (11) 500 555-0183	sergio10@adventure-works.com	0
12	20849	AW00020849	Mrs.	Faith	NULL	Washington	United Kingdom	1 (11) 500 555-0114	faith12@adventure-works.com	0

ff jl 19



SQl Server Management Studio

New Query | Object Explorer | Tools | Help

Object Explorer

Connect | bidwx-dev (SQL Server 10.50.1)

Databases | System Databases | Database Snapshots | AdventureWorks | Database Diagrams | Tables | System Tables | dbo.AWBuildVer | dbo.BidwxCust | Columns | Keys | Constraints | Triggers | Indexes | Statistics | dbo.DatabaseLog | dbo.ErrorLog | dbo.SalesCube | HumanResource | HumanResource | HumanResource | HumanResource | HumanResource | HumanResource | Person.Address | Person.Address

General | Options | Included Columns | Storage | Spatial | Filter

Table name: BidwxCust
Index name: (highlighted)
Index type: Clustered (highlighted)
Unique:

Index key columns:

Name	Sort Order	Data Type	Size

Add... | Remove | Move Up | Move Down

EmailAddress | Name

faith6@adventure-works.com	0
sergio7@adventure-works.com	0
faith7@adventure-works.com	0
faith8@adventure-works.com	0
joan9@adventure-works.com	0
sergio8@adventure-works.com	0
faith9@adventure-works.com	0
sergio9@adventure-works.com	0
faith10@adventure-works.com	0
faith11@adventure-works.com	0
sergio10@adventure-works.com	0
faith12@adventure-works.com	0

ff jl M1

New Query | Object Explorer | Connect |

Object Explorer

General Options Included Columns Storage

Select Columns from 'dbo.BidwxCust'

Select table columns to be added to the index key.

Table columns:

Name	Data Type	Bytes	Ident...	Allow Nulls
CustomerID	int	4	No	No
AccountNumber	varchar(10)	10	No	No
Title	nvarchar(8)	16	No	Yes
FirstName	Name(nvarchar(50))	100	No	No
MiddleName	Name(nvarchar(50))	100	No	Yes
LastName	Name(nvarchar(50))	100	No	No
Territory	Name(nvarchar(50))	100	No	No
Phone	Phone(nvarchar(50))	50	No	Yes
EmailAddress	nvarchar(50)	100	No	Yes

OK Cancel Help

BIDWX-DEV\Administrator View connection properties

Progress Ready

Table name: BidwxCust
Index name: ix_first_name

Column Data Type Size

Add... Remove Move Up Move Down

EmailAddress Name

faith6@adventure-works.com 0
sergio7@adventure-works.com 0
faith7@adventure-works.com 0
faith8@adventure-works.com 0
joan9@adventure-works.com 0
sergio8@adventure-works.com 0
faith9@adventure-works.com 0
sergio9@adventure-works.com 0
faith10@adventure-works.com 0
faith11@adventure-works.com 0
sergio10@adventure-works.com 0
faith12@adventure-works.com 0

FF jl YY

New Query | Execute | Change Type |

Object Explorer | SQLQuery4.sql (55) | SQLQuery3.sql (55) Executing... | BIDWX-DEV.Adv... - dbo.View_1*

select * from dbo.BidwxCust

	CustomerID	AccountNumber	Title	FirstName	MiddleName	LastName	Territory	Phone	EmailAddress	NameStyle	Der
1	11888	AW00011888	NULL	Aaron	N	Ross	Canada	175-555-0139	aaron3@adventure-works.com	0	<ln
2	28762	AW00028762	NULL	Aaron	NULL	Henderson	Northwest	355-555-0171	aaron4@adventure-works.com	0	<ln
3	16749	AW00016749	NULL	Aaron	NULL	Coleman	Southwest	914-555-0128	aaron5@adventure-works.com	0	<ln
4	21240	AW00021240	NULL	Aaron	NULL	Jenkins	Southwest	553-555-0149	aaron6@adventure-works.com	0	<ln
5	21414	AW00021414	NULL	Aaron	NULL	Butler	Northwest	466-555-0180	aaron13@adventure-works.com	0	<ln
6	13891	AW00013891	NULL	Aaron	NULL	Simmons	Southwest	143-555-0139	aaron14@adventure-works.com	0	<ln
7	15566	AW00015566	NULL	Aaron	NULL	Foster	Canada	477-555-0181	aaron15@adventure-works.com	0	<ln
8	18804	AW00018804	NULL	Aaron	NULL	Gonzales	Southwest	647-555-0136	aaron16@adventure-works.com	0	<ln
9	12067	AW00012067	NULL	Aaron	NULL	Bryant	Southwest	754-555-0137	aaron17@adventure-works.com	0	<ln
10	19113	AW00019113	NULL	Aaron	W	Patterson	Canada	528-555-0110	aaron9@adventure-works.com	0	<ln
11	26694	AW00026694	NULL	Aaron	J	Hughes	Northwest	622-555-0113	aaron10@adventure-works.com	0	<ln
12	14617	AW00014617	NULL	Aaron	NULL	Flores	Northwest	831-555-0184	aaron11@adventure-works.com	0	<ln

۱۴ ۳۱ ۲۲

New Query | Execute | Change Type |

Object Explorer | Connect |

SQLQuery4.sql - [Administrator (55)]* | SQLQuery3.sql - [Administrator (52)]* | BIDWX-DEV.Adventure-Works - dbo.View_1*

select * from dbo.BidwxCust

New Table... | Design | Select Top 1000 Rows | Edit Top 200 Rows | Script Table as | View Dependencies | Full-Text index | Storage | Policies | Facets | Start PowerShell | Reports | Rename | Delete

Messages |

rlD	AccountNumber	Title	FirstName	MiddleName	LastName	Territory	Phone	EmailAddress	NameStyle	Der
AW00011888	NULL	Aaron	N	Ross	Canada	175-555-0139	aaron3@adventure-works.com	0	<ln	
AW00028762	NULL	Aaron	NULL	Henderson	Northwest	355-555-0171	aaron4@adventure-works.com	0	<ln	
AW00016749	NULL	Aaron	NULL	Coleman	Southwest	914-555-0128	aaron5@adventure-works.com	0	<ln	
AW00021240	NULL	Aaron	NULL	Jenkins	Southwest	553-555-0149	aaron6@adventure-works.com	0	<ln	
AW00021414	NULL	Aaron	NULL	Butler	Northwest	466-555-0180	aaron13@adventure-works.com	0	<ln	
AW00013891	NULL	Aaron	NULL	Simmons	Southwest	143-555-0139	aaron14@adventure-works.com	0	<ln	
AW00015566	NULL	Aaron	NULL	Foster	Canada	477-555-0181	aaron15@adventure-works.com	0	<ln	
AW00018804	NULL	Aaron	NULL	Gonzales	Southwest	647-555-0136	aaron16@adventure-works.com	0	<ln	
AW00012067	NULL	Aaron	NULL	Bryant	Southwest	754-555-0137	aaron17@adventure-works.com	0	<ln	
AW00019113	NULL	Aaron	W	Patterson	Canada	528-555-0110	aaron9@adventure-works.com	0	<ln	
AW00026694	NULL	Aaron	J	Hughes	Northwest	622-555-0113	aaron10@adventure-works.com	0	<ln	
AW00014617	NULL	Aaron	NULL	Flores	Northwest	831-555-0184	aaron11@adventure-works.com	0	<ln	

۾۶ ۷۱ ۷۶

SQl Server Management Studio

New Query | SQL Server Object Explorer | Task List | Help | Change Type | Back | Forward | Home | Refresh | Stop | Run | Save | Print | Close

Object Explorer

Connect

bidwx-dev (SQL Server 10.50.1617) ->

- Databases
 - System Databases
 - Database Snapshots
 - AdventureWorks
 - Database Diagrams
 - Tables
 - System Tables
 - dbo.AWBuildVersion
 - dbo.BidwxCust
 - Columns
 - Keys
 - Constraints
 - Triggers
 - Indexes
 - Statistics
 - dbo.DatabaseLog
 - dbo.ErrorLog
 - dbo.SalesCube
 - HumanResources.De
 - HumanResources.Em
 - HumanResources.Em
 - HumanResources.Em
 - HumanResources.Em
 - HumanResources.Jol
 - HumanResources.Shi
 - Person.Address
 - Person.AddressType

BIDWX-DEV.AdventureworksLT.dbo.BidwxCust SQLQuery4.sql -...istrator (55)* SQLQuery3.sql -...istrator (52)* BIDWX-DEV.AdventureworksLT.dbo.View_1*

Column Name	Data Type	Allow Nulls
CustomerID	int	<input type="checkbox"/>
AccountNumber	varchar(10)	<input type="checkbox"/>
Title	nvarchar(8)	<input checked="" type="checkbox"/>
FirstName	Name:nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
MiddleName	Name:nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
LastName	Name:nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Territory	Name:nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Phone	Phone:nvarchar(...)	<input checked="" type="checkbox"/>
EmailAddress	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
NameStyle	NameStyle:bit	<input type="checkbox"/>
Demographics	xml(CONTENT Sa...	<input checked="" type="checkbox"/>

Column Properties

(General)

(Name)	CustomerID
Allow Nulls	No
Data Type	int
Default Value or Binding	

Table Designer

Collation	<database.default>
-----------	--------------------

(General)

FF jl 28

Save BidwxCust

BIDWX-DEV.Ad...bo.BidwxCust* SQLQuery4.sql ...istrator (55)* SQLQuery3.sql ...istrator (52)* BIDWX-DEV.Adv...- dbo.View_1*

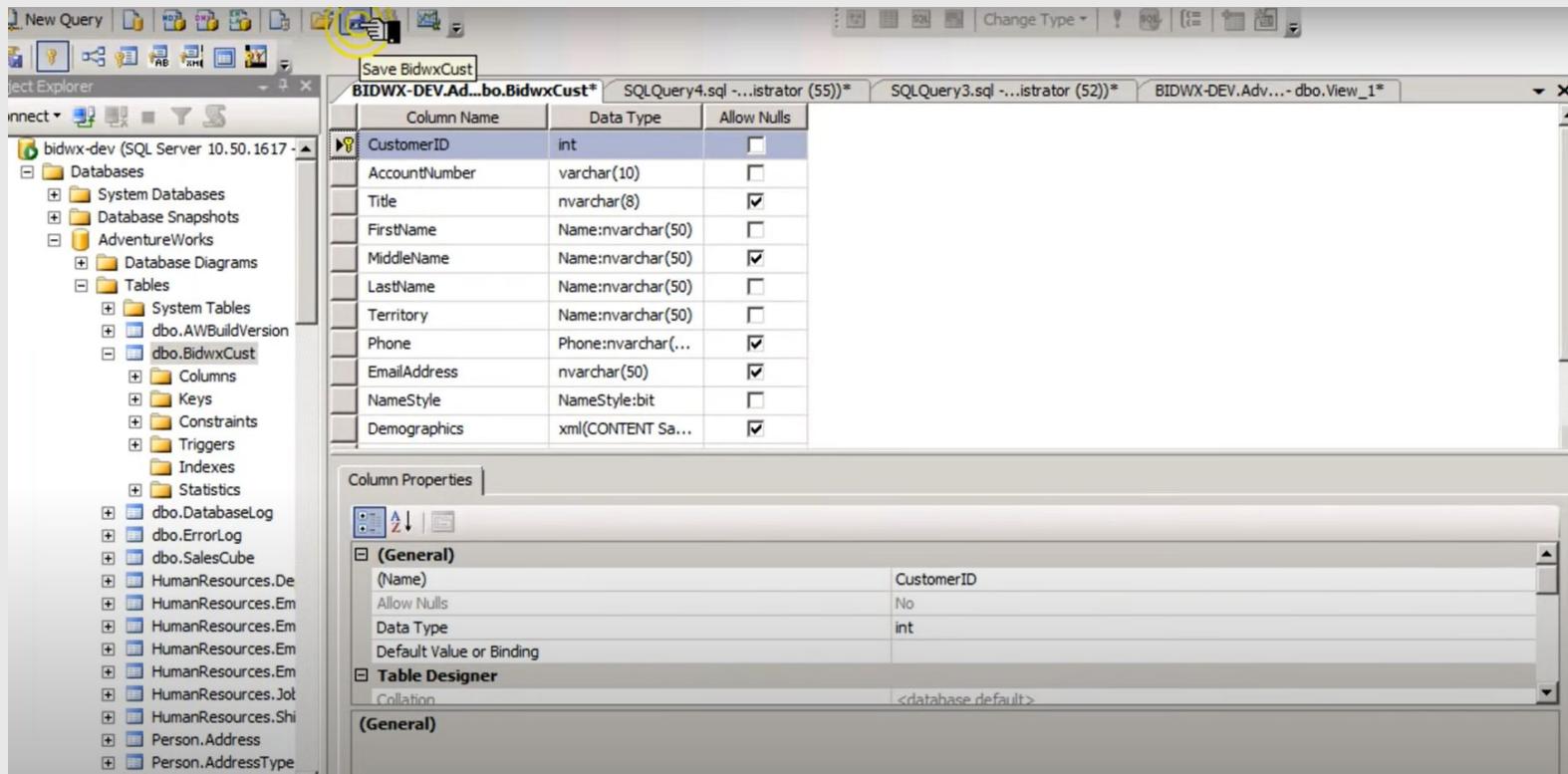
Column Name	Data Type	Allow Nulls
CustomerID	int	<input type="checkbox"/>
AccountNumber	varchar(10)	<input type="checkbox"/>
Title	nvarchar(8)	<input checked="" type="checkbox"/>
FirstName	Name:nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
MiddleName	Name:nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
LastName	Name:nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Territory	Name:nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Phone	Phone:nvarchar(...)	<input checked="" type="checkbox"/>
EmailAddress	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
NameStyle	NameStyle:bit	<input type="checkbox"/>
Demographics	xml(CONTENT Sa...	<input checked="" type="checkbox"/>

Column Properties

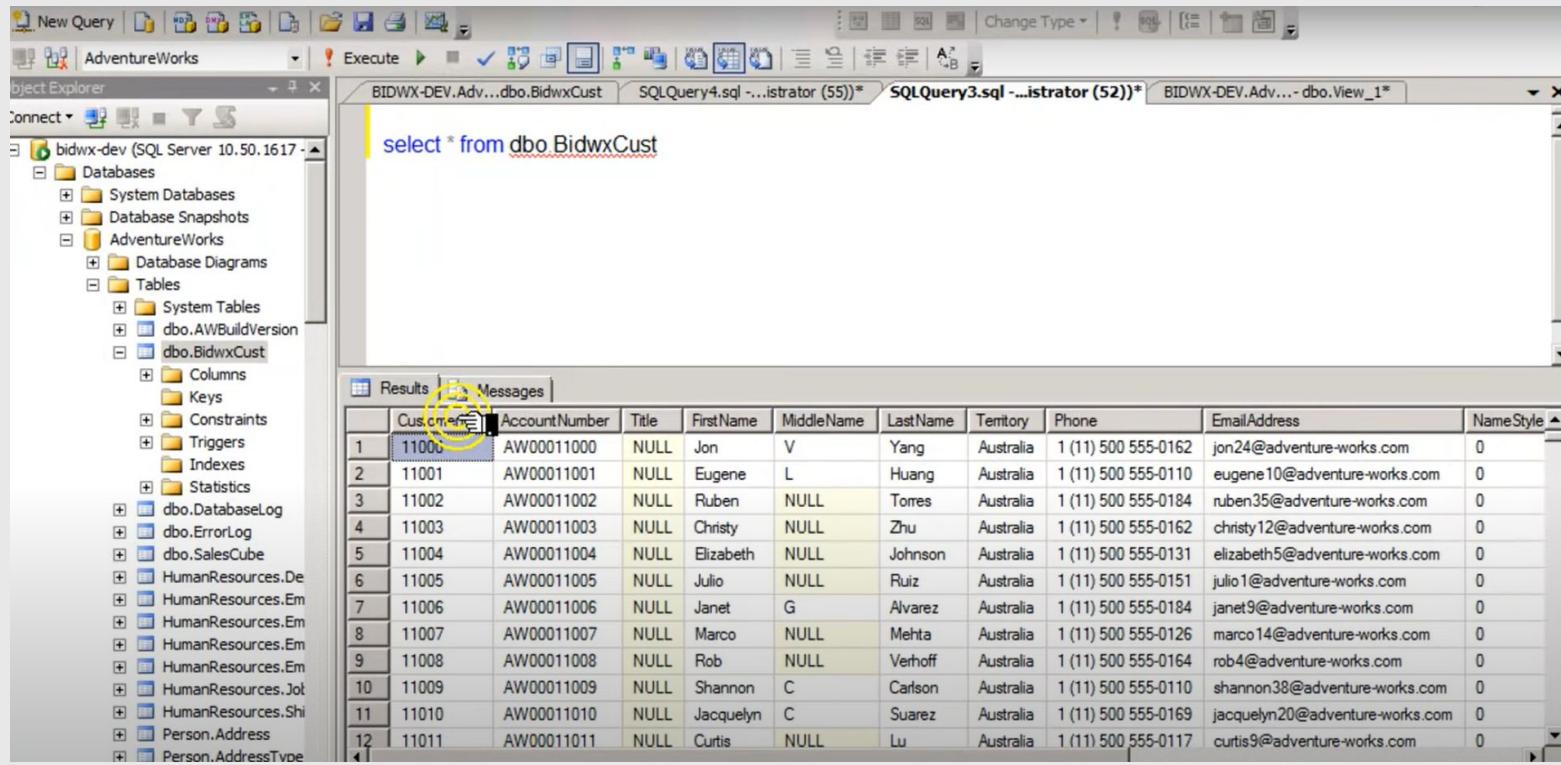
(General) CustomerID No int <database default>

Table Designer Collation <database default>

(General)

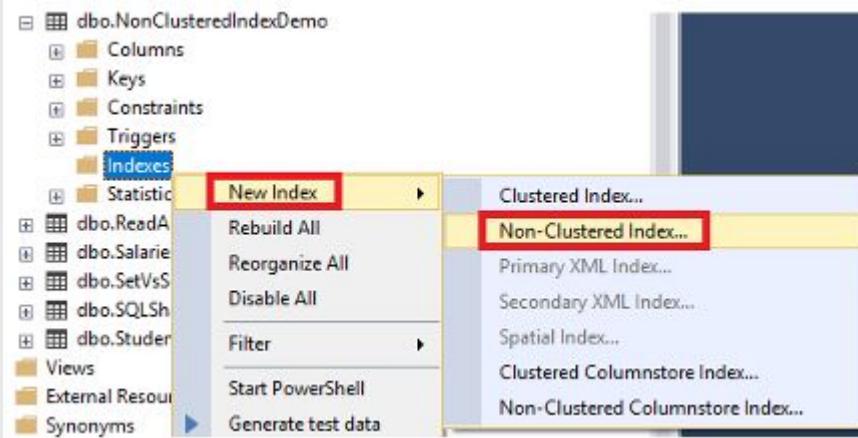


۱۴ ۱۳ ۲۶

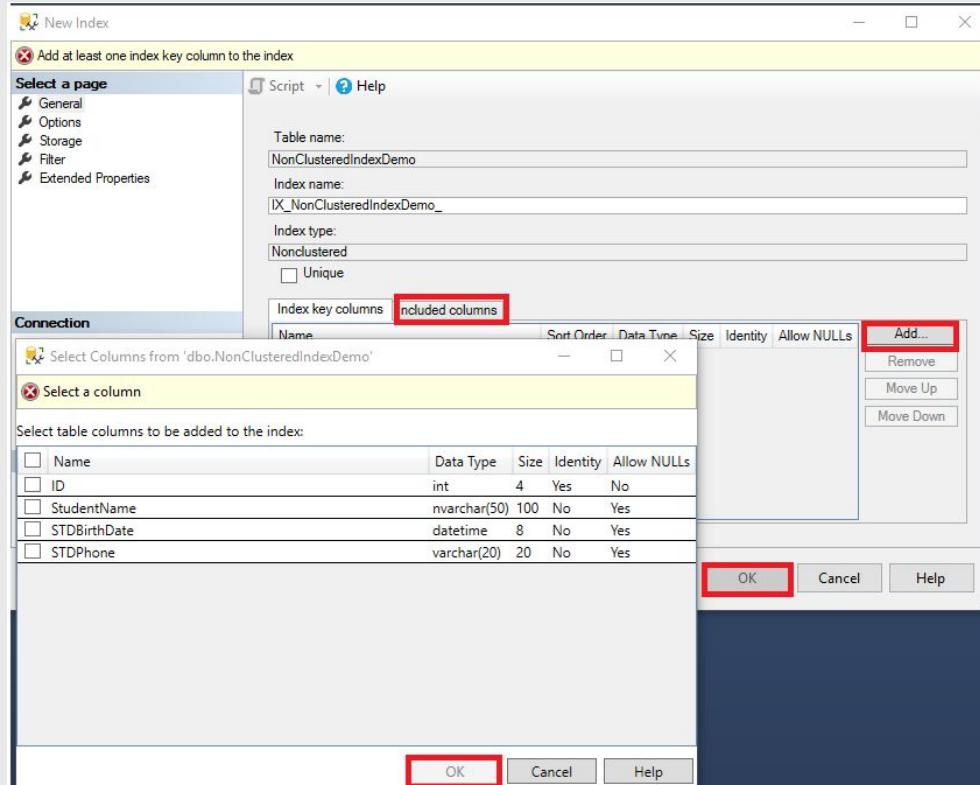


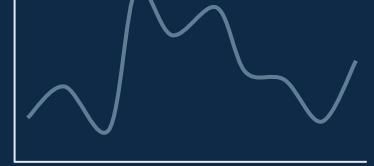
۱۴۱

ایجاد اندیس در محیط گرافیکی مدیریت پایگاه داده



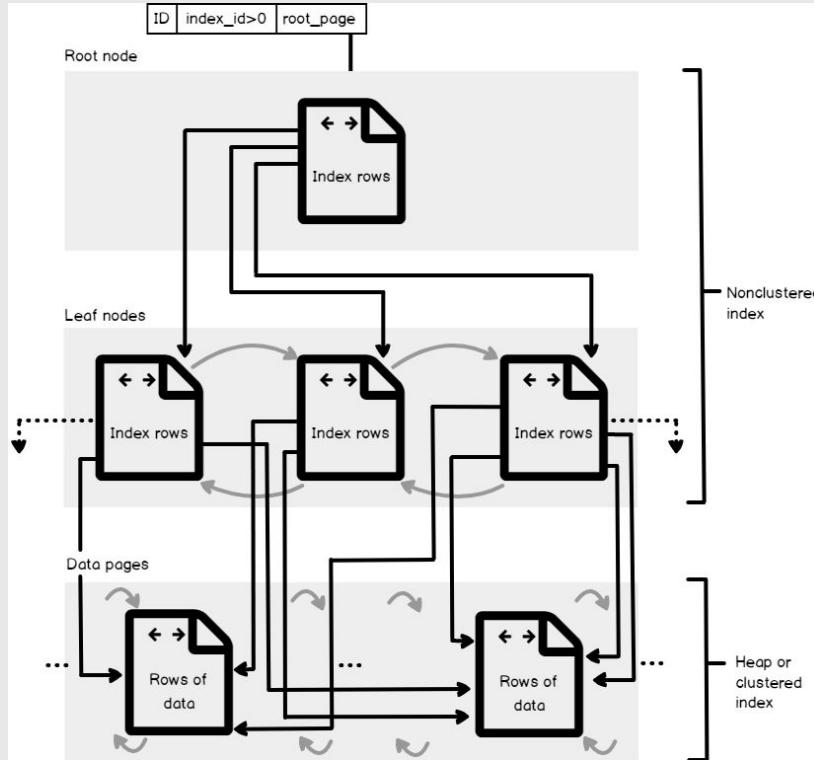
ایجاد اندیس در محیط گرافیکی مدیریت پایگاه داده



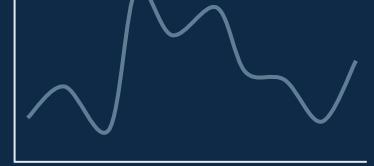


کاربرد





- روش‌هایی که برای بهبود عملکرد پایگاه داده استفاده می‌شوند
 - جستجوی داده‌ها بر اساس مقدار کلید اندیس
 - مرتب‌سازی داده‌ها بر اساس ستون‌های انتخاب شده
 - انجام پرس‌وجوهای پیچیده و ترکیبی بر اساس ستون‌های انتخاب شده



مزایا و معایب استفاده از اندیس غیر خوشها



مزایا و معایب

1. Number of Indexes

2. SELECT Operations

3. INSERT/UPDATE Operations

4. Disk Space

• موضوع بهتر، زمان مناسب‌تر برای انتخاب هر کدام

تفاوت‌ها

شباخت‌ها

برتری‌ها نسبت به همدیگر در شرایط مختلف

تعداد Index‌ها

- برای چند index •
◦ Non Clustered Index
- برای یک index •
◦ Clustered Index

عملیات SELECT

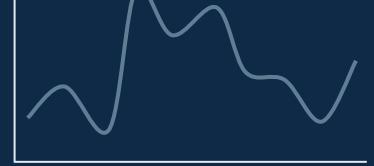
- تفاوت در سرعت برای عمل Select
 - به طور کلی، Clustered Index سریع‌تر در این عملیات
 - به دلیل سورت شده بودن record‌ها در Clustered Index

عملیات‌های INSERT/UPDATE

- تفاوت در سرعت برای عملیات‌های INSERT/UPDATE
○ سریع‌تر در این عملیات‌ها Non Clustered Index

فضای دیسک

- فضای بیشتر مورد نیاز برای Non Clustered Index
- به دلیل ذخیره شدن non-clustered index در مکانی مجزا نسبت به table اصلی

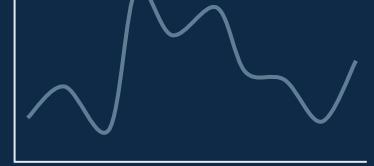


مقایسه اندیس خوشها و غیر خوشها



مقایسه

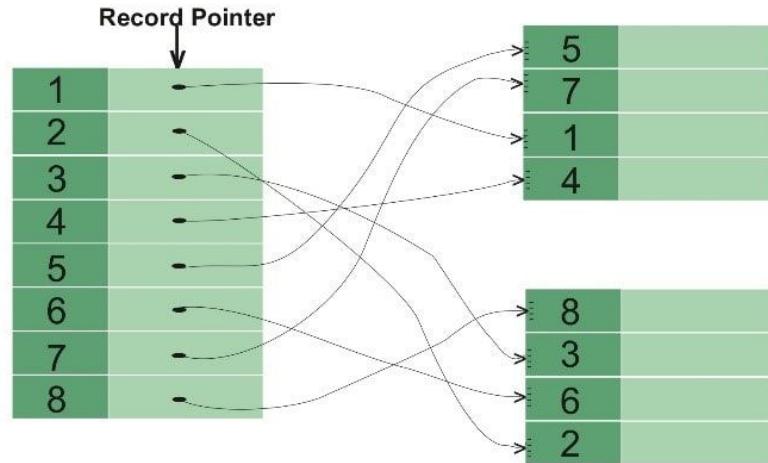
- اختیاری/اجباری بودن اعمال در پایگاه داده
- شرایط حین خواندن، ویرایش و بروزرسانی اطلاعات
- تعداد
- ترتیب اطلاعات
- سرعت دسترسی به اطلاعات



جمع‌بندی



Non Clustered Index



EXAMPLE OF NON-CLUSTERED INDEX



ممنون از توجه شما

ارتباط با ما



dnya.nvb@gmail.com

imanm1381@gmail.com

s.salehi1381@gmail.com



منابع

<https://www.spotlightcloud.io/blog/when-to-use-clustered-or-non-clustered-indexes-in-sql-server>

<https://beyamooz.com/performance/386-session4>

<https://www.sqlshack.com/what-is-the-difference-between-clustered-and-non-clustered-indexes-in-sql-server/>

<https://stackoverflow.com/questions/18304376/sql-server-when-to-use-clustered-vs-non-clustered-index>

https://www.youtube.com/watch?v=lYsVOB_A5o4

با تشکر از استاد محترم درس، آقای دکتر دادبخش

پایگاه داده

دانشگاه صنعتی شریف

بهار ۱۴۰۲