

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Исследование индексных структур в SQL Server

Цель работы: исследовать размеры и поведение индексных структур та неупорядоченных таблиц SQL Server

Хід роботи:

Завдання 1.Исследование кучи.

1. Исследование кластеризованного индекса
2. Исследование некластеризованного индекса.

Завдання 2.Создание индексов в БД (по индивидуальному варианту).

Завдання 1:

```
create database Lab_Index
```

```
create table test_index(  
id int not null,  
pole1 char(36) not null,  
pole2 char(216) not null  
)
```

```
insert into test_index  
values(1, 'a', 'b')
```

```
declare @i as int=31  
while @i<240  
begin  
    set @i = @i+1;  
    insert into test_index  
        values(@i, 'a', 'b')  
end;
```

```
insert into test_index  
values(241, 'a', 'b')
```

```
select OBJECT_NAME(object_id) as table_name,  
name as index_name, type, type_desc  
from sys.indexes  
where OBJECT_ID = OBJECT_ID(N'test_index')
```

```
select * from sys.dm_db_index_physical_stats(DB_ID(),null,null,null,null)
```

```
select index_type_desc, page_count, record_count, avg_page_space_used_in_percent  
from sys.dm_db_index_physical_stats  
(db_id (N'test_index_db'), OBJECT_ID(565577053), null, null, 'Detailed')  
where object_id = 565577053
```

```
exec dbo.sp_spaceused @objname = N'test_index',@updateusage=true;
```

					ДУ «Житомирська політехніка». 19.121.07.000 – Лр7			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Дубнюк А. Р.			Звіт з лабораторної роботи		Лім.	Арк.
Перевір.		Коротун О.В.						1
Керівник								5
Н. контр.							ФІКТ Гр. ПІ-60[1]	
Зав. каф.								

```

truncate table test_index

create clustered index idx_cl_id on test_index(id)

declare @i as int=0
while @i<18630
begin
    set @i = @i+1;
    insert into test_index
        values(@i, 'a','b')
end;

select index_type_desc, index_depth, index_level, page_count,
record_count, avg_page_space_used_in_percent,
    avg_fragmentation_in_percent
from sys.dm_db_index_physical_stats
(db_id(N'test_index_db'), OBJECT_ID(565577053), Null,
Null, 'Detailed')
where object_id = 565577053

exec dbo.sp_spaceused @objname = N'test_index', @updateusage = true;

insert into test_index
values(18631, 'a','b')

truncate table test_index
declare @i as int=0
while @i<8906
begin
    set @i = @i+1;
    insert into test_index
        values(@i%100, 'a','b')
end;

insert into test_index
values(8909%100, 'a','b')

truncate table test_index
drop index idx_cl_id on test_index
create clustered index idx_cl_pole1 on test_index(pole1)

declare @i as int=0
while @i<9000
begin
    set @i = @i+1;
    insert into test_index
        values(@i, format(@i, '0000'),'b')
end;

truncate table test_index
declare @i as int=0
while @i<9000
begin
    set @i = @i+1;
    insert into test_index
        values(@i, cast(newid() as char(36)),'b')
end;

alter index idx_cl_pole1 on test_index rebuild

```

		Дубнюк А. Р.			ДУ «Житомирська політехніка». 19.121.07.000 –	Арк.
		Коротун О.В.				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

drop index idx_cl_pole1 on test_index

create nonclustered index idx_ncl_pole1 on test_index(pole1)
truncate table test_index

declare @i as int=0
while @i<24472
begin
    set @i = @i+1;
    insert into test_index
        values(@i, format(@i, '0000'), 'b')
end;

insert into test_index
values(24473, '000024473', 'b')

drop index idx_cl_id on test_index
create clustered index idx_cl_pid on test_index(id)
create nonclustered index idx_ncl_pole1 on test_index(pole1)
truncate table test_index

declare @i as int=0
while @i<28864
begin
    set @i = @i+1;
    insert into test_index
        values(@i, format(@i, '0000'), 'b')
end;
insert into test_index
    values(28865, '000028865', 'b')
select * from test_index

select index_type_desc, index_depth, index_level, page_count,
record_count, avg_page_space_used_in_percent,
    avg_fragmentation_in_percent
from sys.dm_db_index_physical_stats
(db_id(N'test1'), OBJECT_ID('565577053'), Null,
Null, 'Detailed')
where object_id = 565577053

exec dbo.sp_spaceused @objname = N'test_index', @updateusage = true;

alter index idx_ncl_pole1 on test_index rebuild
alter index idx_cl_pid on test_index rebuild

```

7	HEAP	7	210	98,1961947121324		
	name	rows	reserved	data	index_size	unused
1	test_index	210	72 KB	56 KB	8 KB	8 KB

Рис.1.1. Куча

7	CLUSTERED INDEX	3	0	436	9000	67,5584877687176	98,8532110091743
8	CLUSTERED INDEX	3	1	4	436	60,575735112429	50
9	CLUSTERED INDEX	3	2	1	4	2,19915987150976	0

	name	rows	reserved	data	index_size	unused
1	test_index	9000	3592 KB	3488 KB	48 KB	56 KB

Рис.1.2. Кластерний індекс

10	NONCLUSTERED INDEX	2	0	140	24473	99,3220780825303	0
11	NONCLUSTERED INDEX	2	1	1	140	84,7294292068199	0

	name	rows	reserved	data	index_size	unused
1	test_index	24473	7824 KB	6528 KB	1168 KB	128 KB

Рис.1.3. Не кластерний індекс

Висновок до завдання №1: ми вивчили різницю між кучею, кластерним і не кластерним індексами. Різниця між кластерним і не кластерним індексами полягає в зберіганні даних. В кластерному індексі зберігаються данні таблиці упорядковані з умовою індексування, а в не кластерному індексі зберігає посилання на їх положення. Фрагментація в не кластерному індексі менша ніж у кластерному, кількість сторінок та рівнів менша.

Завдання 2:

```
SELECT sysobjects.name AS Таблица, sysindexes.name AS Индекс, sysindexes.indid AS Номер
FROM sysobjects INNER JOIN
    sysindexes ON sysobjects.id = sysindexes.id
WHERE (sysobjects.xtype = 'U') AND (sysindexes.indid > 0)
ORDER BY sysobjects.name, sysindexes.indid
```

	Таблица	Индекс	Номер
1	Faculty	PK_Faculty__2EF620322E599EAF	1
2	Faculty	_WA_Sys_00000003_34C8D9D1	2
3	Faculty	_WA_Sys_00000004_34C8D9D1	3
4	Groups	PK_Groups__E0CF5D2444CCB56E	1
5	Groups	_WA_Sys_00000002_5AEE82B9	2
6	Groups	_WA_Sys_00000003_5AEE82B9	3
7	History	PK_History__3214EC0727EDA268	1
8	Lesson	PK_Lesson__A6C8C1A0953A9613	1
9	Lesson	_WA_Sys_00000003_571DF1D5	2
10	Lesson	_WA_Sys_00000005_571DF1D5	3
11	Students	PK_Students__35B1F88A781188...	1
12	Students	_WA_Sys_00000008_60A75C0F	2
13	Students	_WA_Sys_00000009_60A75C0F	3
14	Students	_WA_Sys_00000002_60A75C0F	4
15	Students	_WA_Sys_00000004_60A75C0F	5
16	Students	_WA_Sys_0000000A_60A75C0F	6
17	Students	_WA_Sys_00000003_60A75C0F	7
18	Students	_WA_Sys_00000005_60A75C0F	8
19	sysdiag...	PK_sysdiagr__C2B05B61950578C5	1
20	sysdiag...	UK_principal_name	2
21	Teacher	PK_Teacher__582173DEAAF439...	1
22	Teacher	_WA_Sys_00000008_5165187F	2
23	Teacher	_WA_Sys_00000003_5165187F	3
24	Teacher	_WA_Sys_00000009_5165187F	4

Рис.1.4. Перелік вже створених в БД ІНДЕКСІВ

		Дубнюк А. Р.			ДУ «Житомирська політехніка». 19.121.07.000 –	Арк.
		Коротун О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX NAME ON Students(StudentName)
WITH FILLFACTOR = 50
```

```
SELECT OBJECT_NAME(object_id) AS table_name,
NAME AS index_name, TYPE, TYPE_DESC
FROM sys.indexes
WHERE OBJECT_ID = OBJECT_ID(N'Students')
```

	table_name	index_name	TYPE	TYPE_DESC
1	Students	PK_Students__35B1F88A781188F9	1	CLUSTERED
2	Students	NAME	2	NONCLUSTERED

Рис.1.5. Створений некластеризований індекс

```
DROP INDEX ixName_Starosta on Groups
CREATE NONCLUSTERED INDEX ixName_Starosta on Groups(GroupName, Starosta)
```

Выполнение команд успешно завершено.

Время выполнения: 2020-05-20T16:30:41.6218079+03:00

Рис.1.6. Результат виконання

```
SELECT idStudent, StudentName FROM Students WHERE StudentName = 'Валя'
SELECT idStudent, StudentName FROM Students WHERE StudentName = 'Валя' AND AVGMark > 60
SELECT StudentName FROM Students, Groups WHERE Students.idGroup = Groups.idGroup
SELECT StudentName FROM Students, Groups WHERE Students.idGroup = Groups.idGroup
AND Groups.Starosta LIKE '%Білоножко%'
```

	idStudent	StudentName
1	8	Валя

	StudentName
1	Антон
2	Артем
3	Валя
4	Вася
5	Олександр

	StudentName
1	Артем
2	Вася

Рис.1.7. індекси які підвищують продуктивність запитів

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX ixFName ON [dbo].[Faculty](FacultyName)
CREATE NONCLUSTERED INDEX ixStarosta ON [dbo].[Groups](Starosta)
CREATE NONCLUSTERED INDEX ixLsName ON [dbo].[Lesson](LessonName)
CREATE NONCLUSTERED INDEX ixSurname ON [dbo].[Students](Surname)
CREATE NONCLUSTERED INDEX ixTeachSurname ON [dbo].[Teacher](TeacherName)
```

Усі поля для індексів були обрані з розрахунком на те що вони не унікальні і тому краще зберігати посилання на них, ніж самі дані і вибірка з параметром буде набагато швидше

Висновок: дослідженні властивості, особливості та поведінка індексів.

		Дубнюк А. Р.			ДУ «Житомирська політехніка». 19.121.07.000 –	Арк.
		Коротун О.В.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		