

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



BLM4522 PROJE RAPORU

Veritabanı Performans Optimizasyonu ve İzleme

(<https://github.com/JineenRihawi>)

Umut Akylbek kyzy 21291003

Cenin Rihavi 21291007

Öğretim Görevlisi Enver Bağcı

23.04.2025

İçindekiler

1. GİRİŞ

2. ÖRNEK VERİ TABANI OLUŞTURMA

2.1. Veri tabanı Oluşturma Komutları

2.2. Örnek Tablo Yapıları

2.3. Tüm tabloları Listeleme

3. En Çok CPU Kullanan Sorgusu

4. Sistemde Kullanılmayan veya Az Kullanılan İndekslerin Tespiti

5. .Alternatif Sorgu: En Çok CPU Kullanan Sorgular

6. Sistemde Kullanılmayan veya Az Kullanılan İndekslerin Tespiti

7. Borrowings Tablosu için Yeni İndeks Oluşturma

8. En Yavaş Sorguların Tespiti

9. Tablo Boyutları ve Disk Kullanımı

10. Readers Tablosundan Kullanıcı Verilerinin Çekilmesi

11. Readers Tablosundan Kullanıcı Verilerinin Çekilmesi

12. Kullanıcı Yetki Kontrolü

13. Sonuç

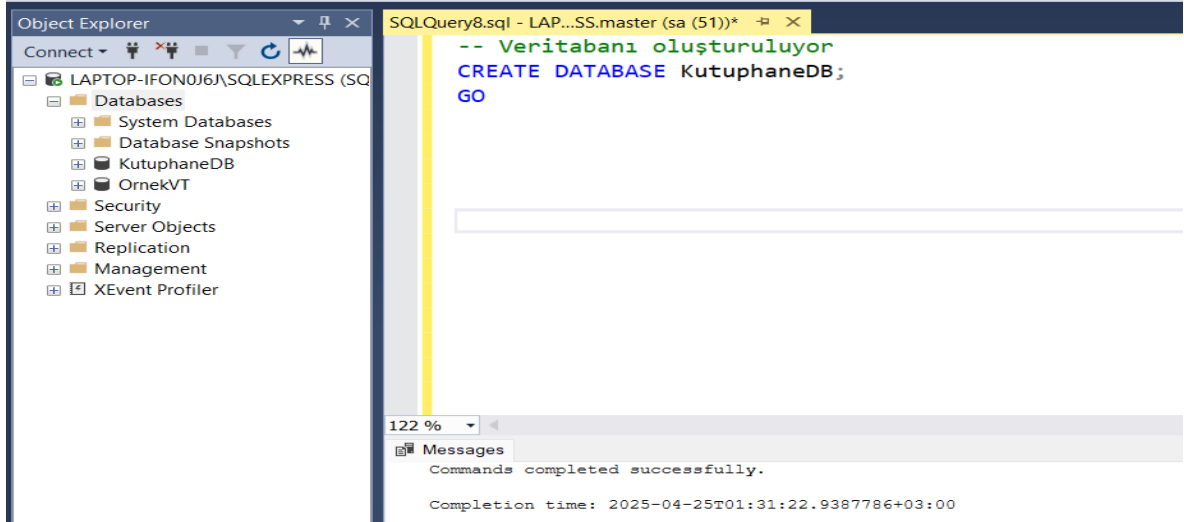
14. Kaynakça

1.Giriş

Bu proje, Microsoft SQL Server (MSSQL) veritabanı yönetim sisteminde performans izleme ve optimizasyon süreçlerini ele almaktadır. Amaç, veritabanı üzerinde çalışan sorguların kaynak tüketimini analiz ederek, sistem performansını düşüren unsurları tespit etmek ve bu doğrultuda iyileştirme adımları önermektir. Proje kapsamında, en çok CPU kullanan ve en uzun süren sorguların belirlenmesi, kullanılmayan indekslerin tespiti, yeni indeks önerileri, disk alanı kullanımının analizi ve kullanıcı erişim yönetimi gibi başlıca konular incelenmiştir. Bu analizler sayesinde veritabanı yöneticilerine hem mevcut durum hakkında detaylı bilgi sunulmuş, hem de sistem performansının artırılmasına yönelik uygulanabilir öneriler geliştirilmiştir.

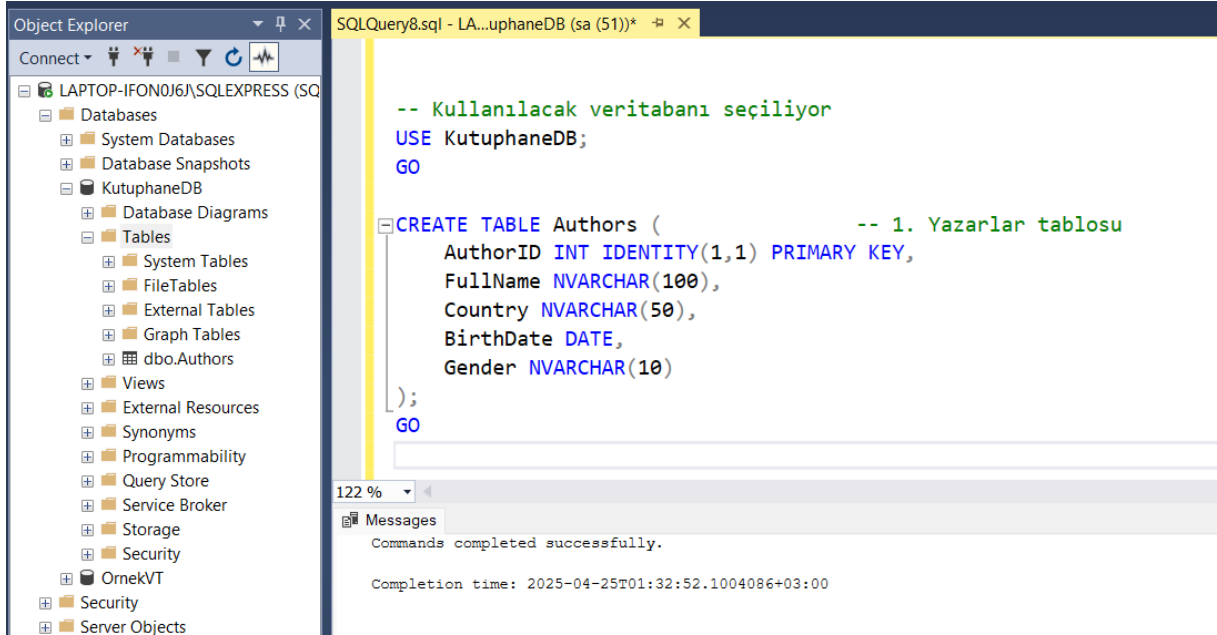
1. ÖRNEK VERİ TABANI OLUŞTURMA

1. Veri Tabanı Oluşturma Komutu:

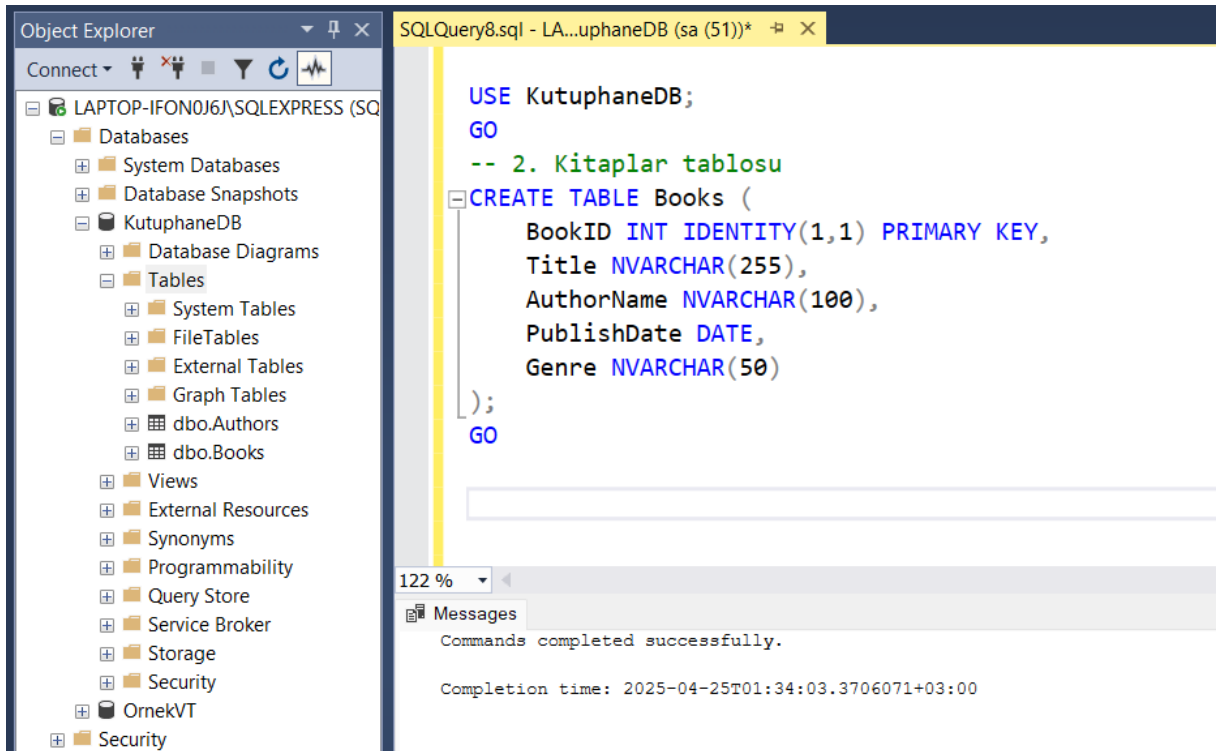


Şekil 1 Veri Tabanı Oluşturma

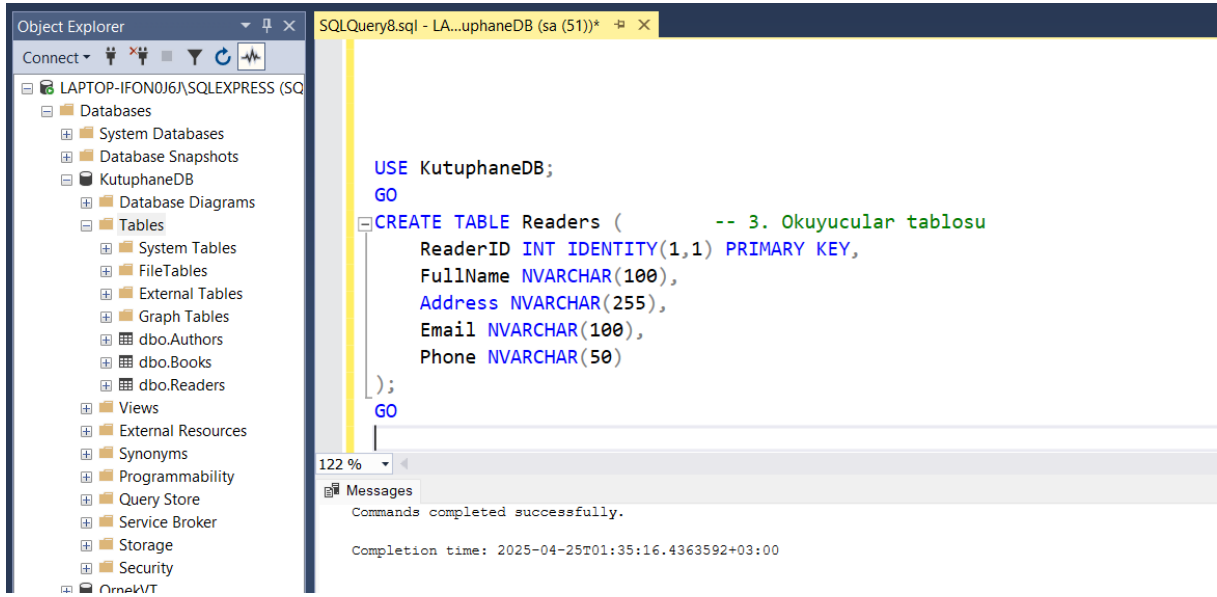
2. Yazarlar, Kitaplar, Okuyucular ve Ödünç Alma Kayıtları Tabloları Oluşturma Komutları:



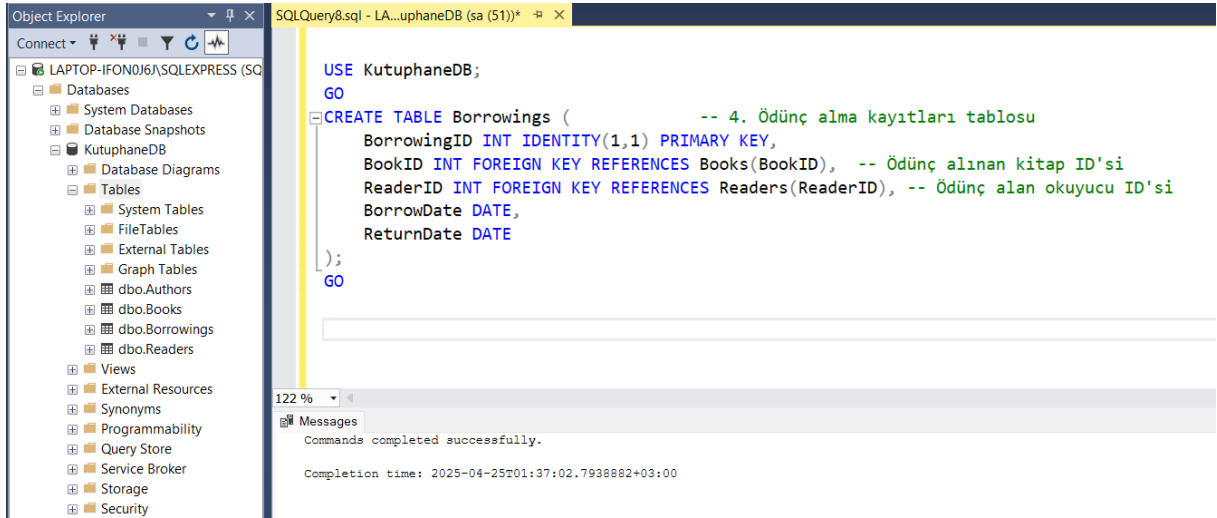
Şekil 2 Yazarlar Tablosu



Şekil 3 Kitaplar Tablosu

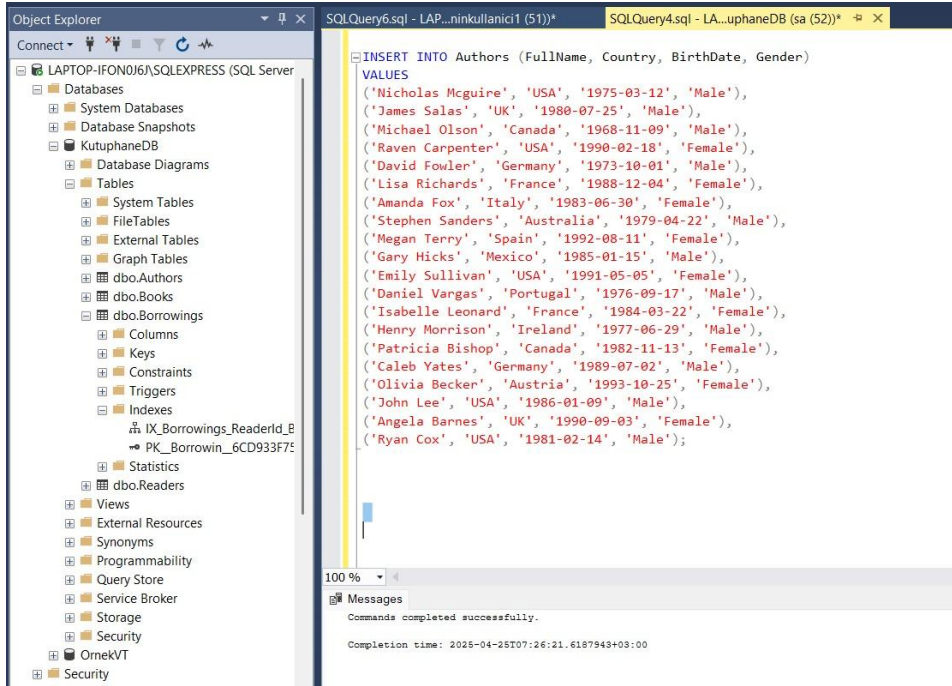


Şekil 4 Okuyucular Tablosu

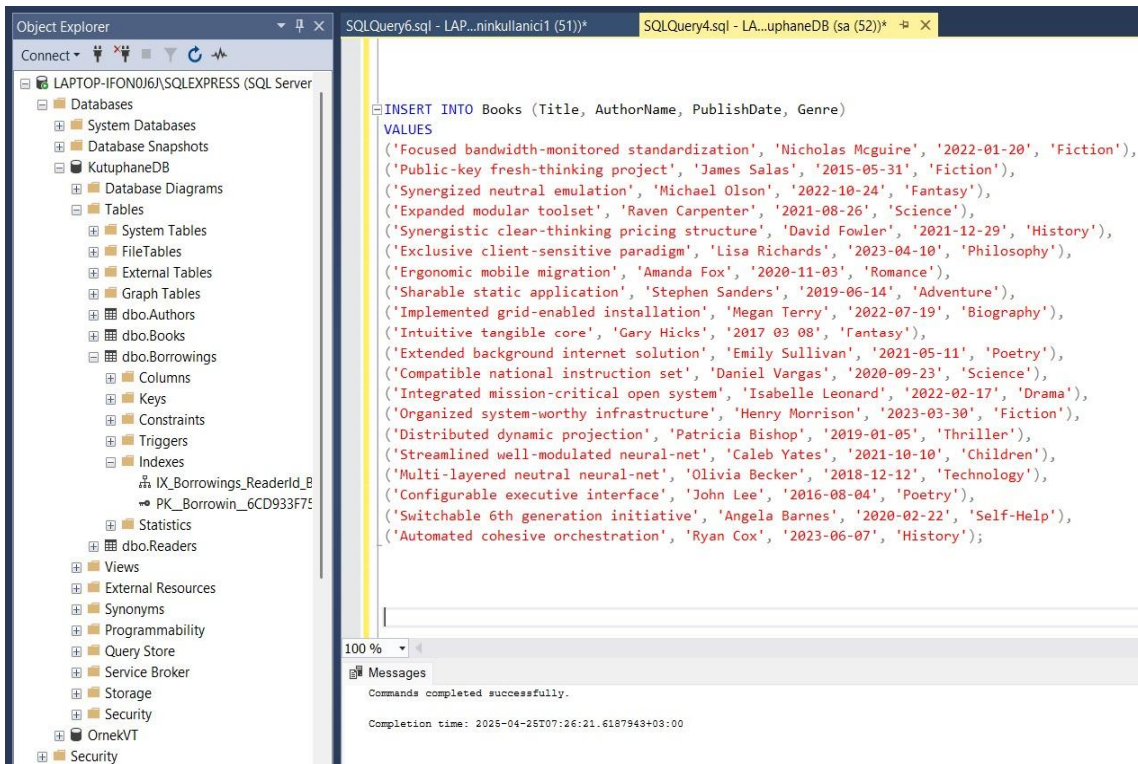


Şekil 5 Ödünç Alma Kayıtları Tablosu

3. Tablolara Veri Ekleme



Şekil 6 Yazarlar Tablosuna veri ekleme



Şekil 7 Kitaplar Tablosuna veri ekleme

Object Explorer

Connect

LAPTOP-IFONJ6J\SQLEXPRESS (SQL Server)

Databases

System Databases

Database Snapshots

KutuphaneDB

Database Diagrams

Tables

System Tables

FileTables

External Tables

Graph Tables

dbo.Authors

dbo.Books

dbo.Borrowings

Columns

Keys

Constraints

Triggers

Indexes

IX_Borrowings_ReaderId_B

PK_Borrowin_6CD933F75

Statistics

dbo.Readers

Views

External Resources

Synonyms

Programmability

Query Store

Service Broker

Storage

Security

OrnekVT

Security

SQLQuery6.sql - LAP...ninkullanici1 (51))*

SQLQuery4.sql - LA...uphaneDB (sa (52))*

```
INSERT INTO Readers (FullName, Email, Phone, Address)
VALUES
('Aylin Demir', 'aylin.demir@example.com', '+905321112233', 'Kadıköy, İstanbul'),
('Mehmet Yıldız', 'mehmet.yildiz@example.com', '+905324445566', 'Beşiktaş, İstanbul'),
('Zeynep Kaya', 'zeynep.kaya@example.com', '+905326778899', 'Çankaya, Ankara'),
('Ahmet Kurt', 'ahmet.kurt@example.com', '+905329990011', 'Beylikdüzü, İstanbul'),
('Elif Öz', 'elif.oz@example.com', '+905321223344', 'Ataşehir, İstanbul'),
('Cem Karaca', 'cem.karaca@example.com', '+905325556677', 'Kızılay, Ankara'),
('Buse Tan', 'buse.tan@example.com', '+905328889900', 'Üsküdar, İstanbul'),
('Deniz Arslan', 'deniz.arslan@example.com', '+905321234567', 'Sisli, İstanbul'),
('Selin Doğan', 'selin.dogan@example.com', '+905322345678', 'Fatih, İstanbul'),
('Emir Koc', 'emir.koc@example.com', '+905323456789', 'Kadıköy, İstanbul'),
('Nazlı Şahin', 'nazli.sahin@example.com', '+905324567890', 'Çankaya, Ankara'),
('Berk Yılmaz', 'berk.yilmaz@example.com', '+905325678901', 'Pendik, İstanbul'),
('Derya Acar', 'derya.acar@example.com', '+905326789012', 'Kartal, İstanbul'),
('Okan Güneş', 'okan.gunes@example.com', '+905327890123', 'Keçiören, Ankara'),
('İrem Polat', 'irem.polat@example.com', '+905328901234', 'Ümraniye, İstanbul'),
('Ali Vural', 'ali.vural@example.com', '+905329012345', 'Göztepe, İstanbul'),
('Mert Eren', 'mert.eren@example.com', '+905321098765', 'Mecidiyeköy, İstanbul'),
('Pelin Ceylan', 'pelin.ceylan@example.com', '+905322198765', 'Sarıyer, İstanbul'),
('Barış Aksoy', 'baris.aksoy@example.com', '+905323208765', 'Beyoğlu, İstanbul'),
('Sevgi Kaplan', 'sevgi.kaplan@example.com', '+905324398765', 'Eskişehir Yolu, Ankara');
```

100 %

Messages

Commands completed successfully.

Completion time: 2025-04-26T07:26:21.6187943+03:00

Şekil 8 Okuyucular Tablosuna veri ekleme

Object Explorer

Connect

LAPTOP-IFONJ6J\SQLEXPRESS (SQL Server)

Databases

System Databases

Database Snapshots

KutuphaneDB

Database Diagrams

Tables

System Tables

FileTables

External Tables

Graph Tables

dbo.Authors

dbo.Books

dbo.Borrowings

Columns

Keys

Constraints

Triggers

Indexes

IX_Borrowings_ReaderId_B

PK_Borrowin_6CD933F75

Statistics

dbo.Readers

Views

External Resources

Synonyms

Programmability

Query Store

Service Broker

Storage

Security

OrnekVT

Security

SQLQuery6.sql - LAP...ninkullanici1 (51))*

SQLQuery4.sql - LA...uphaneDB (sa (52))*

```
INSERT INTO Borrowings (ReaderID, BookID, BorrowDate, ReturnDate)
VALUES
(1, 3, '2023-03-01', '2023-03-15'),
(2, 5, '2023-04-10', '2023-04-25'),
(3, 7, '2022-11-12', '2022-11-26'),
(4, 1, '2021-09-05', '2021-09-20'),
(5, 8, '2023-06-18', NULL),
(6, 4, '2020-02-10', '2020-02-24'),
(7, 10, '2022-01-14', '2022-01-28'),
(8, 2, '2023-07-19', NULL),
(9, 6, '2021-05-03', '2021-05-17'),
(10, 9, '2020-12-25', '2021-01-08'),
(11, 12, '2023-01-02', '2023-01-16'),
(12, 13, '2022-04-09', '2022-04-23'),
(13, 14, '2023-02-11', NULL),
(14, 15, '2022-09-07', '2022-09-21'),
(15, 11, '2021-07-15', '2021-07-29'),
(16, 16, '2020-03-20', '2020-04-03'),
(17, 18, '2021-10-12', '2021-10-26'),
(18, 17, '2022-05-23', NULL),
(19, 19, '2023-03-30', NULL),
(20, 20, '2023-04-14', NULL);
```

100 %

Messages

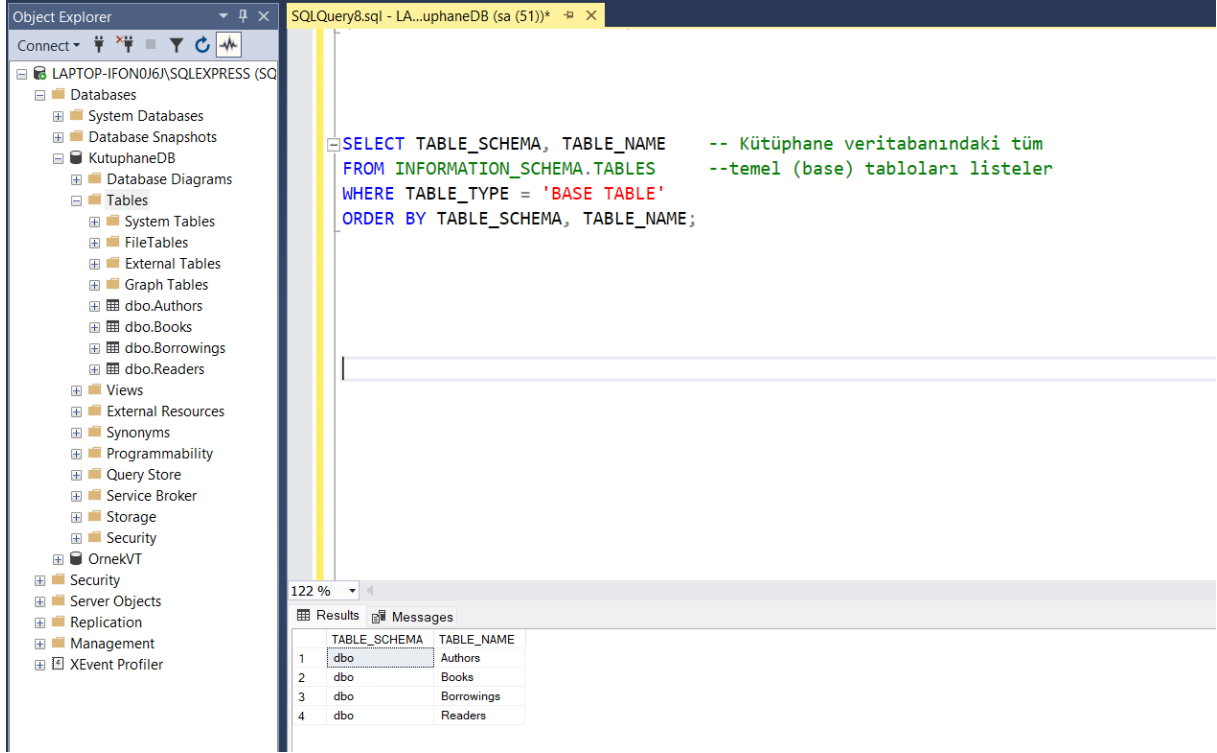
Commands completed successfully.

Completion time: 2025-04-26T07:26:21.6187943+03:00

Şekil 9 Ödünç Alanlar Tablosuna veri ekleme

4. Tüm Tabloları Listeleme:

Veritabanında yer alan tüm kullanıcı (base) tablolarını listeler. Performans veya yapı analizine başlamadan önce tablo listesini görmek önemlidir.



Şekil 10 Tüm Tabloları Listeleme

5. Alternatif Sorgu: En Çok CPU Kullanan Sorgular:

Bu sorgu, SQL Server'da en fazla CPU kullanan sorguları ortalama CPU süresine göre listeler. `sys.dm_exec_query_stats` görünümünden alınan verilerle, her sorgunun kaç kez çalıştığı, toplam ve ortalama CPU süresi, ilk ve son çalıştırılma zamanı gibi bilgiler elde edilir. `CROSS APPLY` ile sorgunun metni de görüntülenir.

Amaç, sistem kaynaklarını en çok tüketen sorguları tespit edip performans sorunlarını analiz etmektir. Bu sayede iyileştirme gerektiren sorgular belirlenip, indeksleme ya da sorgu optimizasyonu gibi adımlarla sistem verimliliği artırılabilir.


```

-- En çok CPU kullanan 10 sorguyu listeler (ortalama CPU zamanı baz alınarak)
SELECT TOP 10
    total_worker_time / execution_count AS Avg_CPU_Time, -- Ortalama CPU süresi
    execution_count, -- Sorgunun kaç kez çalıştığı
    total_worker_time, -- Toplam CPU zamanı
    SUBSTRING(qt.text,
        (qs.statement_start_offset / 2) + 1,
        ((CASE qs.statement_end_offset
            WHEN -1 THEN DATALENGTH(qt.text)
            ELSE qs.statement_end_offset
        END - qs.statement_start_offset) / 2) + 1) AS QueryText -- Sorgu metni
FROM sys.dm_exec_query_stats qs
CROSS APPLY sys.dm_exec_sql_text(qs.sql_handle) qt
ORDER BY Avg_CPU_Time DESC;

```

	Avg_CPU_Time	execution_count	total_worker_time	QueryText
1	97516	1	97516	SELECT target_data FROM sys.dm_xe_sess...

Şekil 11 En Çok CPU Kullanan Sorgular

6. Sistemde Kullanılmayan veya Az Kullanılan İndekslerin Tespiti

Bu sorgu, veritabanındaki kullanıcı tabloları üzerinde tanımlı indekslerin ne kadar aktif kullanıldığını analiz eder. sys.dm_db_index_usage_stats görünümünden alınan arama (seek), tarama (scan) ve lookup istatistikleri ile hangi indekslerin nadiren kullanıldığı belirlenebilir.

Amaç, performansa katkı sağlamayan indeksleri tespit edip, sistem kaynaklarını boşa harcayan yapıları temizlemektir. Böylece hem yazma işlemlerinde (update/insert) performans artar hem de bakım maliyeti azalır.

```

-- En az kullanılan indeksleri tespit eder (arama, tarama, lookup sayısına göre)
SELECT
    OBJECT_NAME(i.object_id) AS TableName,
    i.name AS IndexName,
    i.index_id,
    s.user_seeks, s.user_scans, -- Arama ve tarama sayısı
    s.user_lookups, s.user_updates
FROM sys.indexes AS i
LEFT JOIN sys.dm_db_index_usage_stats AS s
    ON i.object_id = s.object_id AND i.index_id = s.index_id
WHERE OBJECTPROPERTY(i.object_id, 'IsUserTable') = 1 -- Sadece kullanıcı tabloları
    AND i.name IS NOT NULL
ORDER BY (ISNULL(s.user_seeks, 0) + ISNULL(s.user_scans, 0) + ISNULL(s.user_lookups, 0)) ASC;

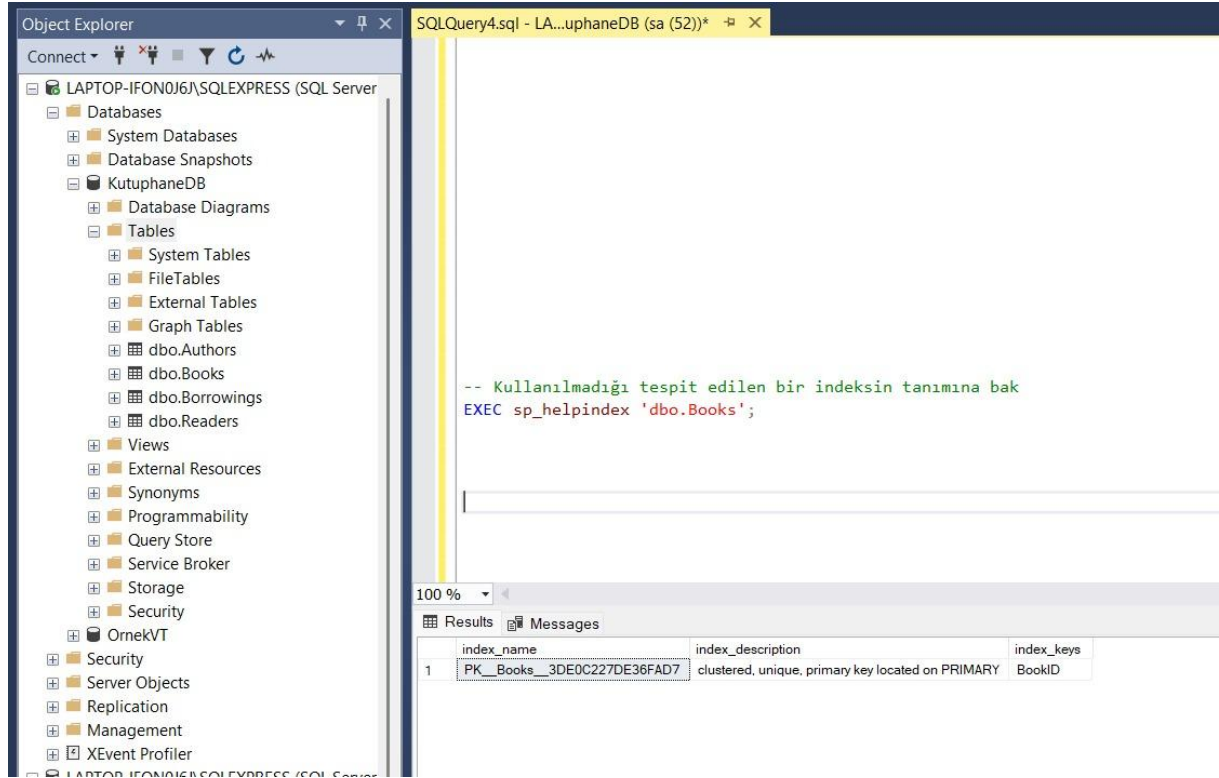
```

	TableName	IndexName	index_id	user_seeks	user_scans	user_lookups	user_updates
1	Authors	PK_Authors_70DAFC143ACD9C7A	1	0	0	0	1
2	Borrowings	PK_Borrowing_8CD93F730650673	1	0	0	0	1
3	Books	PK_Books_3DE0C227245EB47F	1	1	0	0	1
4	Readers	PK_Readers_8E67A58108A56118	1	1	0	0	1

Şekil 12 Az Kullanılan İndekslerin Tespiti

Bu adımda, kullanılmadığı belirlenen bir indeksin yapısını ve hangi sütunlar üzerinde tanımlandığını görmek için sp_helpindex prosedürü kullanılır. Bu, indeksin gerçekten gereksiz olup olmadığını anlamak adına önemlidir.

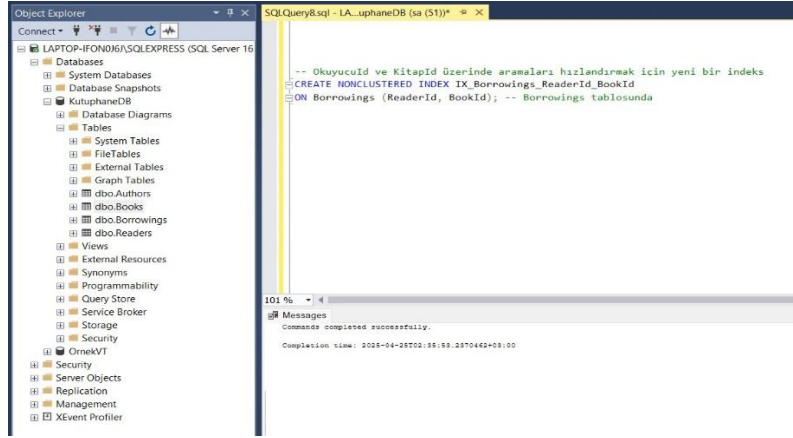
İnceleme sonrası gereksiz olduğu kesinleşen indeksler DROP INDEX komutu ile kaldırılarak veritabanı daha optimize hâle getirilir. Böylece veri yazma işlemleri hızlanır, disk kullanımı azalır ve bakım süreçleri sadeleşir.



Şekil 13 Az Kullanılan İndekslerin Tespitinin sonucu

7. Borrowings Tablosu için Yeni İndeks Oluşturma

Şekil 14, "Borrowings" tablosunda performans iyileştirmesi amacıyla oluşturulan yeni bir indeksi göstermektedir. "ReaderId" ve "BookId" sütunları üzerinde tanımlanan bu indeks, bu sütunlarda yapılan aramaların hızlanmasını sağlamaktadır. İndeksin "NONCLUSTERED" olarak belirlenmesi, veri erişim hızını artırırken, tablonun fiziksel düzenini korumaktadır. Bu optimizasyon, özellikle sık kullanılan sorguların yanıt sürelerini önemli ölçüde azaltarak sistem genelinde daha verimli bir performans sunmayı hedeflemektedir.

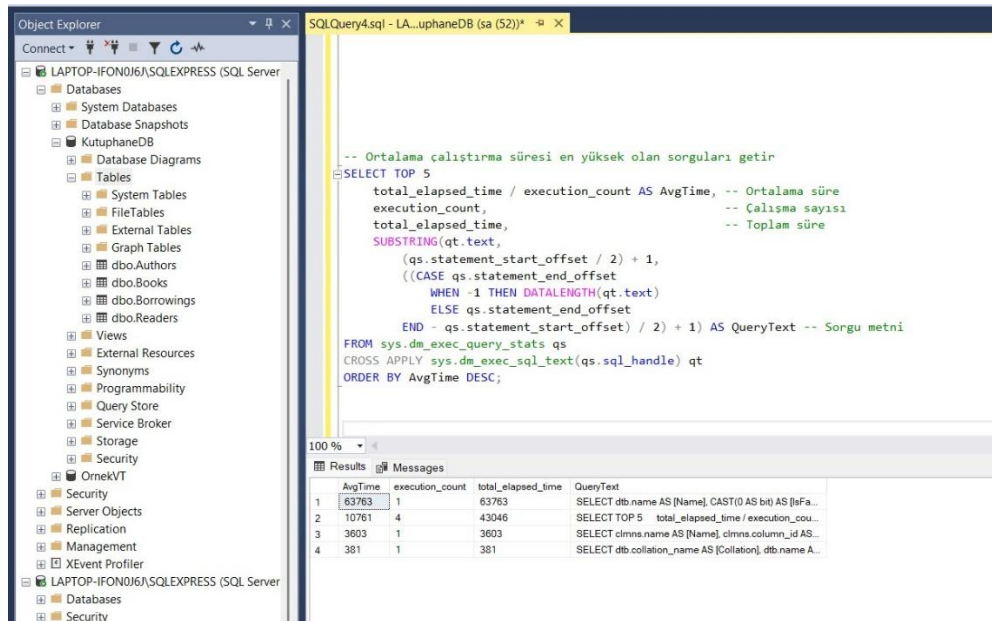


Şekil 14 Borrowings Tablosu için Yeni İndeks Oluşturma

8. En Yavaş Sorguların Tespiti

Şekil 15, KutuphaneDB veritabanında çalıştırılan sorguların performans analizini göstermektedir. sys.dm_exec_query_stats dinamik yönetim görünümü kullanılarak, ortalama çalıştırma süresi en yüksek olan ilk 5 sorgu tespit edilmiştir.

- 63763 ms ortalama süreyle en yavaş sorgu, veritabanı adını ve boyutunu getiren bir SELECT işlemidir.
- 10761 ms ortalama süreye sahip ikinci sorgu, bu analizin kendisini gerçekleştiren sorgudur.
- Diğer sorgular, sistem tablolarından bilgi çeken işlemlerdir.



Şekil 15 En Yavaş Sorguların Tespiti

9. Tablo Boyutları ve Disk Kullanımı

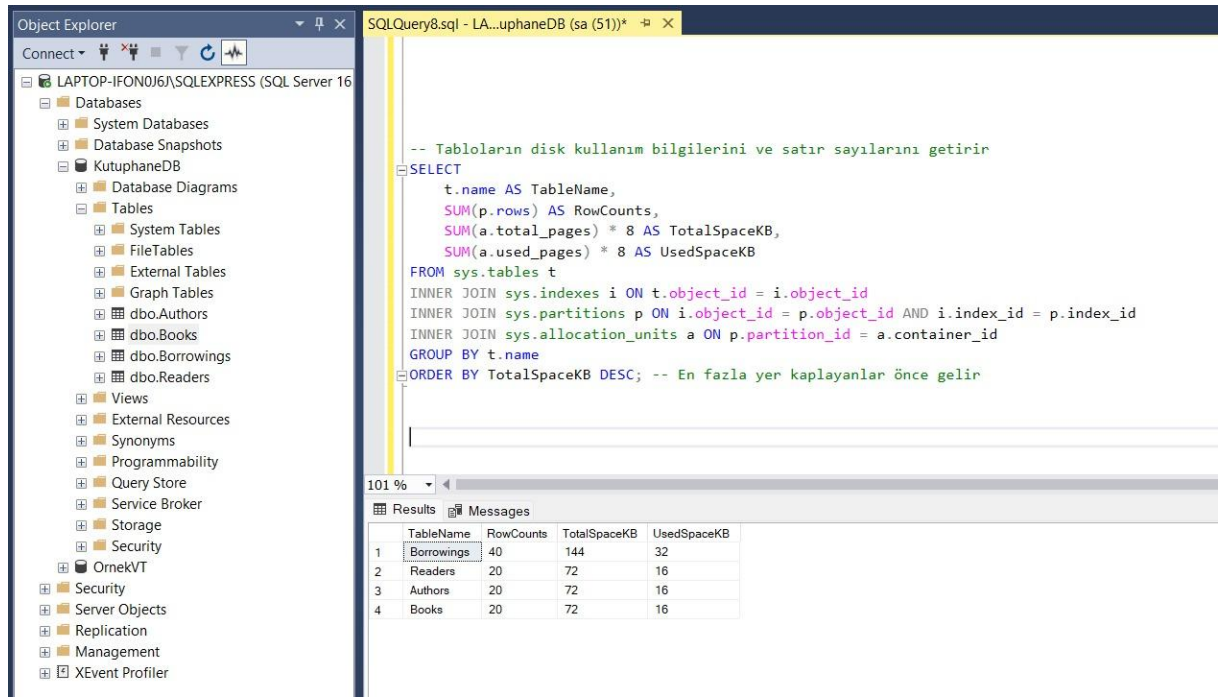
Bu görsel, KutuphaneDB veritabanındaki tabloların disk kullanım istatistiklerini ve satır sayılarını göstermektedir. Analiz, sys.tables, sys.indexes, sys.partitions ve sys.allocation_units sistem görünümleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Analiz Sonuçları:

Borrowings tablosu 144 KB toplam alan ile en fazla disk kullanan tablodur (10 satır).

Readers, Authors ve Books tabloları 72 KB toplam alan kaplamaktadır (her biri 20 satır).

Kullanılan alan (UsedSpaceKB) tüm tablolarda toplam alanın (TotalSpaceKB) yaklaşık %20-25'i seviyesindedir.



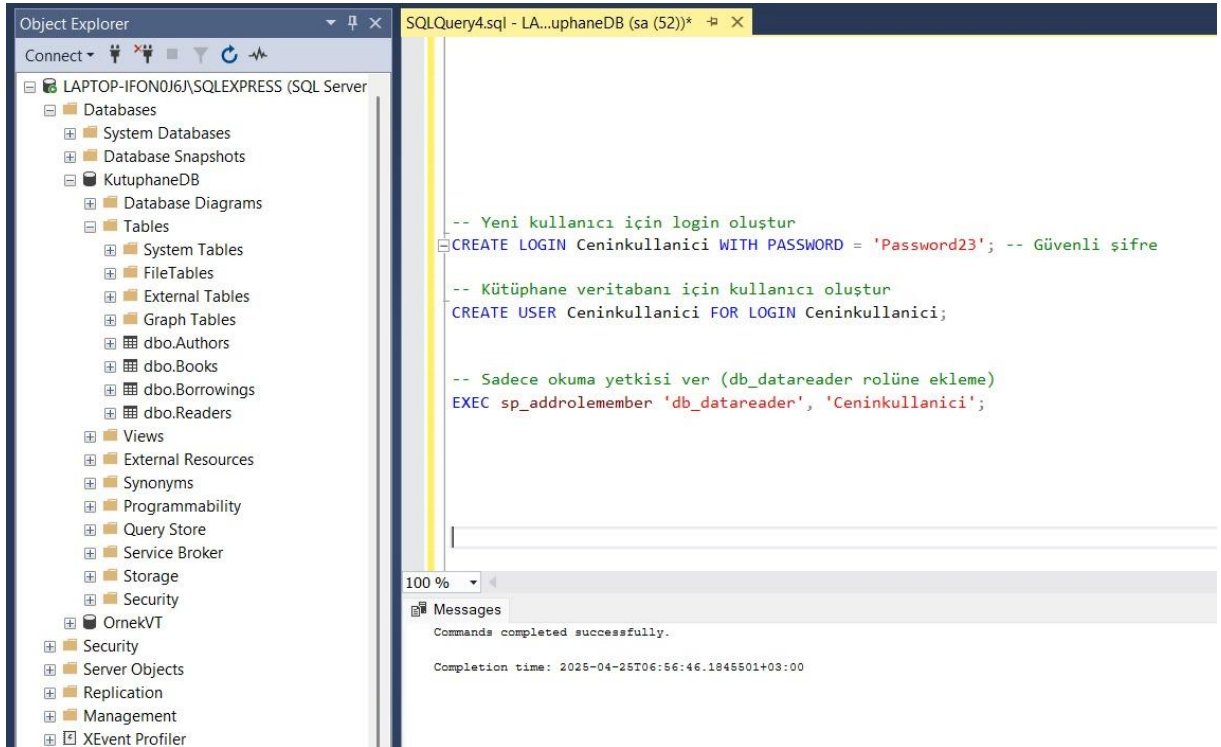
Şekil 16 Tablo Boyutları ve Disk kullanımı

10.Kısıtlı Erişimli Kullanıcı Hesabı Oluşturma

Şekil 17, Kütüphane veritabanı sisteminde güvenliği sağlamak amacıyla oluşturulan kısıtlı erişimli bir kullanıcı hesabını göstermektedir.

Yapılan İşlemler:

1. Login Oluşturma:
 - o "Geninkullanıcı" adında yeni bir SQL Server login hesabı oluşturulmuştur.
 - o Güvenli bir parola belirlenmiřtir (Password23).
2. Veritabanı Kullanıcısı Tanımlama:
 - o Oluşturulan login, Kütüphane veritabanı için bir kullanıcı hesabına bağlanmıştır.
3. Yetkilendirme:
 - o Kullanıcıya sadece db_datareader rolü atanarak yalnızca veri okuma (SELECT) yetkisi verilmiştir.
 - o Bu, kullanıcının verileri görüntüleyebilmesini ancak değiştirememesini sağlar.



şekil 17 Hesap oluşturma

11.Readers Tablosundan Kullanıcı Verilerinin Çekilmesi

Bu görsel, KutuphaneDB veritabanındaki Readers tablosundan tüm okuyucu bilgilerinin çekilmesini gösteren bir SQL sorgusunu ve sonuçlarını içermektedir.

Sorgu Detayları:

Basit bir SELECT * FROM Readers sorgusu kullanılmıştır

Sorgu, Geninkullanici adlı kullanıcı hesabıyla çalıştırılmıştır

db_datareader rolüne sahip kullanıcının veri görüntüleme yetkisi kullanılmıştır

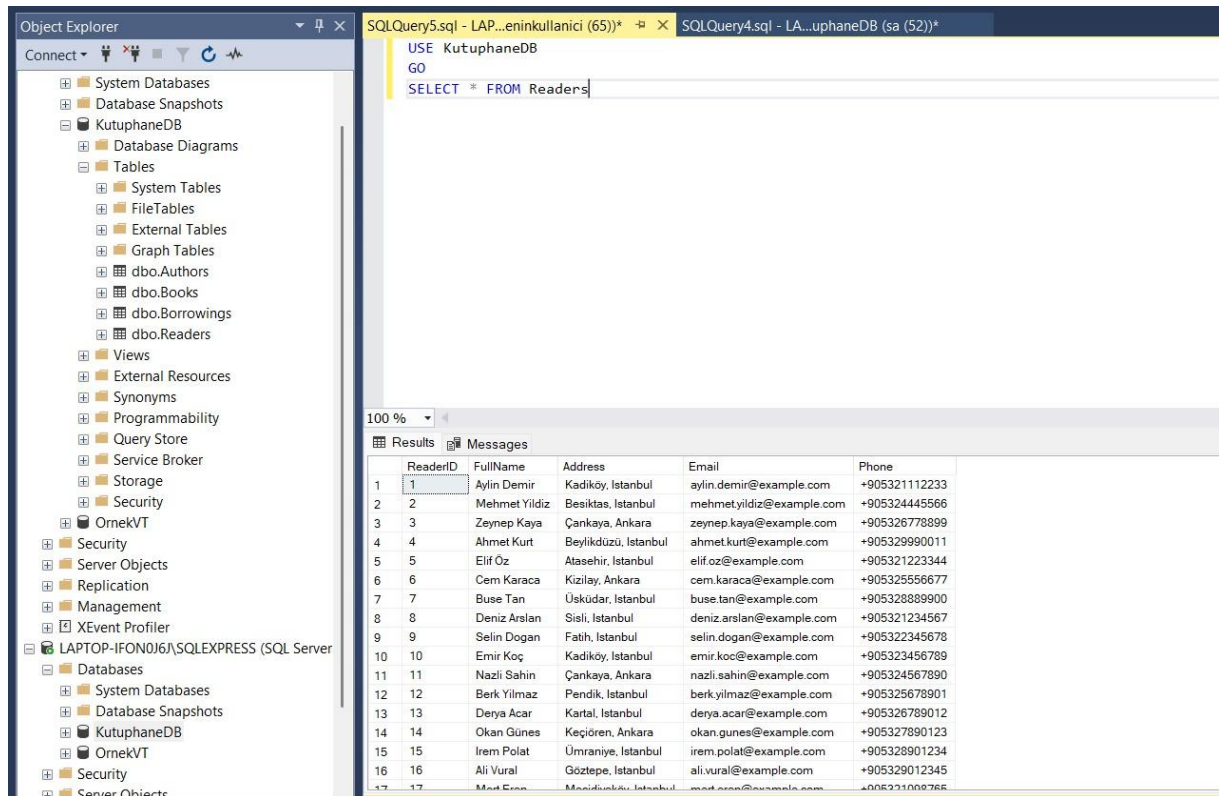
Sonuçlar:

1. Temel Bilgiler:

- 16 kayıt listelenmiştir
- Her okuyucu için ReaderID ve FullName bilgileri görüntülenmiştir

2. İletişim Bilgileri:

- Adres, email ve telefon bilgileri ayrı ayrı listelenmiştir
- Çoğunlukla İstanbul ve Ankara'daki okuyucular bulunmaktadır
- Standart email formatı (ad.soyad@example.com) kullanılmıştır

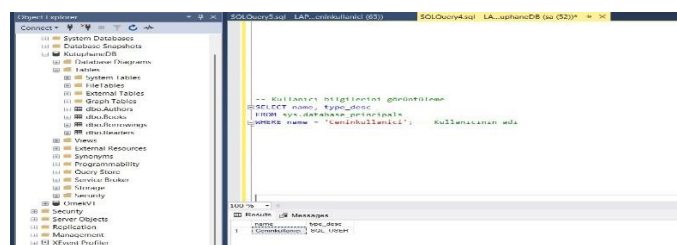


ReaderID	FullName	Address	Email	Phone
1	Aylin Demir	Kadıköy, İstanbul	aylin.demir@example.com	+905321112233
2	Mehmet Yildiz	Besiktas, İstanbul	mehmet.yildiz@example.com	+905324445566
3	Zeynep Kaya	Çankaya, Ankara	zeynep.kaya@example.com	+905326778899
4	Ahmet Kurt	Beylikdüzü, İstanbul	ahmet.kurt@example.com	+905329990011
5	Elif Öz	Atasehir, İstanbul	elif.oz@example.com	+905321223344
6	Cem Karaca	Kizilay, Ankara	cem.karaca@example.com	+905325556677
7	Buse Tan	Üsküdar, İstanbul	buse.tan@example.com	+905328889900
8	Deniz Arslan	Sisli, İstanbul	deniz.arslan@example.com	+905321234567
9	Selin Dogan	Fatih, İstanbul	selin.dogan@example.com	+905322345678
10	Emir Koc	Kadıköy, İstanbul	emir.koc@example.com	+905323456789
11	Nazli Sahin	Çankaya, Ankara	nazli.sahin@example.com	+905324567890
12	Berk Yilmaz	Pendik, İstanbul	berk.yilmaz@example.com	+905325678901
13	Derya Acar	Kartal, İstanbul	derya.acar@example.com	+905326789012
14	Okan Günes	Keçiören, Ankara	okan.gunes@example.com	+905327890123
15	Irem Polat	Ümraniye, İstanbul	irem.polat@example.com	+905328901234
16	Ali Vural	Göztepe, İstanbul	ali.vural@example.com	+905329012345
17	Metin Ersoy	Maslak, İstanbul	metin.ersoy@example.com	+905321008765

Şekil 18 Kullanıcı Verilerinin Çekilmesi

12. Kullanıcı Yetki Kontrolü

Bu görsel, KutuphaneDB veritabanında "Ceninkullanici" adlı kullanıcının varlığını ve temel özelliklerini doğrulamak için yapılan bir sistem sorgusunu göstermektedir.



ColumnName	Value
UserName	Ceninkullanici
RoleName	db_datareader

Şekil 19 Kullanıcı Yetki Verme

13.Sonuç

Bu proje kapsamında, Microsoft SQL Server veritabanı üzerinde performans optimizasyonu ve izleme süreçleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Projenin başlıca hedefleri arasında veritabanı performansını etkileyen faktörlerin tespiti, sorgu optimizasyonu, indeks yönetimi, disk kullanım analizi ve güvenlik kontrolleri yer almıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda aşağıdaki önemli sonuçlara ulaşılmıştır:

Performans Analizi ve Optimizasyon:

En çok CPU kullanan ve en uzun süren sorgular belirlenerek, bu sorguların performans üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

sys.dm_exec_query_stats ve sys.dm_db_index_usage_stats gibi dinamik yönetim görünümleri kullanılarak, veritabanı kaynak tüketimi ve sorgu performansı izlenmiştir.

Borrowings tablosu üzerinde oluşturulan yeni indeks ile arama işlemlerinin hızlandırılması sağlanmıştır.

İndeks Yönetimi:

Kullanılmayan veya az kullanılan indeksler tespit edilerek, gereksiz kaynak tüketiminin önüne geçilmiştir.

Optimize edilmiş indeks stratejileri ile veri erişim hızı artırılmış ve disk kullanımı iyileştirilmiştir.

Disk Kullanımı ve Tablo Optimizasyonu:

Tabloların disk kullanımı analiz edilerek, Borrowings, Readers, Authors ve Books tablolarının boyutları ve veri dağılımları incelenmiştir.

Fragmentasyon kontrolü ve veri arşivleme gibi önerilerle depolama verimliliği artırılmıştır.

Güvenlik ve Erişim Kontrolü:

Geninkullanici adlı kısıtlı erişimli bir kullanıcı oluşturularak, veritabanı güvenliği sağlanmıştır.

db_datareader rolü atanarak, kullanıcının sadece okuma yetkisine sahip olması sağlanmış ve veri bütünlüğü korunmuştur.

Kullanıcı yetki kontrolleri yapılarak, erişim denetimleri gözden geçirilmiştir.

14. Kaynakça

[https://youtu.be/ 7IRUNPf8KI](https://youtu.be/7IRUNPf8KI)

<https://github.com/JineenRihawi>