



# Linux Sistemlerde PostgreSQL Yönetimi

Son güncelleme : 01/2026

---

## İçindekiler

- ▶ [Veritabanı İstemcisi / psql](#)
  - ▶ [DDL \(Data Definition Language\)](#)
  - ▶ [Temel Veritabanı İşlemleri](#)
  - ▶ [Veri Türleri](#)
  - ▶ [Tablo İşlemleri](#)
  - ▶ [Veri İşlemleri](#)
  - ▶ [Where Kullanımı](#)
  - ▶ [Order By Kullanımı](#)
  - ▶ [Aggregate Fonksiyonları](#)
  - ▶ [Index İşlemleri](#)
  - ▶ [Referans İşlemleri](#)
  - ▶ [Tarih ve Zaman Fonksiyonları](#)
  - ▶ [Metin \(String\) Fonksiyonları](#)
  - ▶ [Transaction İşlemleri](#)
  - ▶ [Kullanıcı Yönetimi](#)
-

# PostgreSQL

---

PostgreSQL, tüm dünyada popüler olan açık kaynak kodlu, platform bağımsız gelişmiş bir nesne ilişkisel (ORDBMS) veritabanı yönetim sistemidir.

Yüksek performanslı, kararlı ve güvenilirdir. Modern kurumsal veritabanı kabiliyet ve özelliklerine sahiptir.

PostgreSQL'in, 1977 yılında başlayan 20 yılı akademik, son 20 yılı endüstride geçen 40 yıllık bir geçmişi olan en eski açık kaynak kodlu yazılımlardan biridir.

PostgreSQL, tüm dünyada kamuda önemli devlet hizmetleri sunan uygulama sistemlerinde (CERN, NASA, Fransa, İngiltere, G.Kore, vb.) finans ve Telekom sektörlerinde iş kritik uygulamalarda, dünyada onde gelen üreticilerin ürünlerinde (Apple, Microsoft, IBM, Amazon, vb.), araştırma merkezleri ve üniversitelerde, küçük ölçekli projelerden çok büyük ölçekli kurumsal altyapılarda güvenilerek kullanılmaktadır.

PostgreSQL, onde gelen ticari veritabanı ürünleri ile rekabet edecek kurumsal veritabanı özelliklerinin yanı sıra günümüzdijital dönüşüm projeleri ve teknolojileri ile uyumlu birçok yeni ve yenilikçi özelliğe sahip-tir (Örneğin; dizi şeklindeki veri tipleri, paralel sorgular, JSON veri tipini desteklemesi ve üzerinde sorgu çalıştırılabilmesi).

PostgreSQL, veritabanı ve sistem yöneticileri, yazılım mimarları ve geliştiricileri için çekici gelen yenilikçi birçok özellik sunar.

PostgreSQL'in öğrenmesi, kurulumu, konfigürasyonu, yönetimi, izlemesi ve bakımı kolaydır. PostgreSQL ekosisteminde yönetim ve izleme için açık kaynaklı ve ticari birçok araç vardır.

---

## Debian tabanlı sistemler için repositoryden PostgreSQL kurulumu:

Paket indexlerini güncelle.

```
sudo apt update && sudo apt upgrade -y
```

PostgreSQL kurulumu için Debian/Ubuntu resmi depolarında PostgreSQL paketi hazır geliyor:

```
sudo apt install postgresql -y
```

PostgreSQL servisini kontrol etmek için terminale:

```
sudo systemctl status postgresql
```

Eğer çalışmıyorsa başlatmak için:

```
sudo systemctl start postgresql
```

Sistem açılışında otomatik olarak başlaması için:

```
sudo systemctl enable postgresql
```

---

## Initialize (initdb)

`initdb` şunu yapar:

- PostgreSQL **data directory** (veri kümesi) oluşturur
- `postgres`, `template0`, `template1` gibi **sistem veritabanlarını** oluşturur
- Sistem kataloglarını ve varsayılan ayarları hazırlar

→ PostgreSQL **çalışabilir hale gelmez** initdb yapılmadan.

## Depodan (apt/yum/pacman) Kurulumda

- `postgresql` paketi kurulduğunda
- **initdb otomatik yapılır**
- Data dizini hazır gelir

Örnek:

```
/var/lib/postgresql/<sürüm>/main
```

## Kaynaktan (source) Kurulumda

```
./configure  
make  
sudo make install
```

Bu adımlar:

- **sadece binary'leri kurar**
- data directory **oluşturmaz**

Bu yüzden **manuel initdb şarttır**:

```
initdb -D /usr/localpgsql/data
```

veya

```
/usr/localpgsql/bin/initdb -D /usr/localpgsql/data
```

**Bir sistemde init edilmiş mi kontrol için:**

```
ls /var/lib/postgresql
```

veya

```
psql -l
```

**Çalışıyorsa → initdb yapılmıştır.**

# PostgreSQL Veri Kümesi

PostgreSQL'in veritabanı kümesi (database cluster), PostgreSQL'in tüm verilerini, ayarlarını ve iş yapısını tuttuğu bir dizindir.

## Ana klasörler

- `base/` → Tüm veritabanlarının tabloları burada durur.  
Her veritabanı için bir alt klasör vardır. Her tablo, index, sequence dosya olarak saklanır.
- `global/` → Tüm cluster'a ait global veriler (ör. kullanıcılar, roller, transaction ID'ler).
- `pg_wal/` (eski adı `pg_xlog`) → Write Ahead Log dosyaları; veri bütünlüğünü sağlamak için yapılan değişikliklerin günlükleri.
- `pg_multixact/` → Çoklu transaction bilgileri.
- `pg_tblspc/` → Tablespace'lere (farklı disklere/veri yollarına ayrılan alanlar) sembolik linkler.
- `pg_stat/` → İstatistik bilgileri.
- `pg_logical/` → Mantıksal replikasyon için kullanılan bilgiler.
- `pg_commit_ts/` → Commit timestamp verileri.
- `pg_subtrans/` → Transaction alt-id bilgileri.

## Önemli dosyalar

- `PG_VERSION` → Bu kümeyi hangi PostgreSQL sürümüne ait olduğunu gösterir (ör. `15`).
- `postgresql.conf` → Sunucunun ana yapılandırma dosyası. (Port, shared\_buffers, logging vs. ayarlar).
- `pg_hba.conf` → Kimlik doğrulama kuralları (hangi IP'den kim, hangi yöntemle bağlanabilir).
- `pg_ident.conf` → Sistem kullanıcıları ile PostgreSQL kullanıcılarını eşleştirme.
- `postmaster.pid` → Sunucu çalışırken PID (process ID) bilgisini tutar.

---

PostgreSQL varsayılan veritabanı kümesinin (data cluster) konumu işletim sistemine ve kurulum yöntemine göre değişir.

- Debian / Ubuntu / Pardus dağıtımlarında (apt ile kurulum):

```
/var/lib/postgresql/<version>/main
```

- RedHat / CentOS / Fedora dağıtımlarında (yum/dnf ile kurulum):

```
/var/lib/pgsql/<version>/data
```

- Kaynaktan derlediysen (`make install`) kurulum sırasında `initdb` çalıştırırken verdiği `-D` parametresine göre belirlenir.

```
initdb -D /usr/local/pgsql/data
```

Not : Kesin konumu öğrenmek için `postgres` kullanıcısındayken terminale `psql -U postgres -c "SHOW data_directory;"` komutu girilir.

yada postgresql oturumunda:

```
postgres=# show data_directory;
      data_directory
-----
/var/lib/postgresql/18/main
(1 satır)
```

#### PostgreSQL'de veritabanı (DB) ve tablo (nesne) kimliklerini (OID) öğrenmek için:

```
postgres=# SELECT datname, oid FROM pg_database;
   datname  | oid
-----+-----
postgres  | 5
template1 | 1
template0 | 4
(3 satır)

-- PostgreSQL'in sistem kataloğu olan pg_database tablosundan bilgi çeker. pg_database tüm veritabanlarının kayıtlarını tutar.
-- /var/lib/postgresql/<version>/main/base/ konumunda ilgili veritabanın oid numarası ile ilgili klasörde veritabanı bilgileri bulunur.

postgres=# SELECT relname, oid FROM pg_class WHERE relname = 'tablo1';
   relname  | oid
-----+-----
tablo1    | 16449
(1 satır)

-- pg_class adlı sistem kataloğuında sorgulama yapar. pg_class tabloların, görünümelerin, dizinlerin vs. meta verilerini tutar.
```

#### PostgreSQL hangi IP'den dinlediğini aşağıdaki komut ile sorgulabilir!

```
sudo ss -ltnp | grep 5432
```

Not : Bu çıktı LISTEN eden adresleri gösterir. Örneğin: `127.0.0.1:5432` gibi olmalı. Eğer hiç çıkmıyorsa PostgreSQL çalışmıyor demektir.

## PostgreSQL Sunucu Ayarları

### postgresql.conf dosyası

Dosya genelde `/etc/postgresql/<version>/main/postgresql.conf` yada `/var/lib/pgsql/<version>/data/postgresql.conf` konumunda bulunur:

Ayarların çoğu **reload** ile aktifleşir, **restart** gerektirenler dosyada belirtilmiştir. PostgreSQL *reload* edildiğinde servis kesintisi yapılmadan ayar dosyasındaki değişiklikler tekrar okunur. Mevcut bağlantıların düşmesine neden olmayacağı için **restart** gerektiren özel parametrelerin değişimi hariç tüm durumlarda *reload* tercih edilmelidir.

```
sudo systemctl reload postgresql
```

Ayar dosyalarında “#” ile başlayan yorum satırları her bir parametrenin öntanımlı değerlerini gösterir:

```
#port = 5432                                # (change requires restart)
#superuser_reserved_connections = 3          # (change requires restart)
#unix_socket_directories = '/var/run/postgresql, /tmp' #(comma-separated list of
directories)
```

## PostgreSQL Ayarları: Dosya Yerleri

PostgreSQL veri dizini ile yetkilendirme ayar dosyalarının yerleri özel olarak belirtilebilir. Özel olarak belirlenmezse varsayılan olarak PostgreSQL sürecini başlatırken verilen `-D` parametresinden veya **PGDATA** çevresel değişkeninden alınır. Değiştirmek istenirse:

```
data_directory = '/srv/postgresql'
hba_file = '/srv/postgresql/pg_hba.conf'
ident_file = '/srv/postgresql/pg_ident.conf'
```

PostgreSQL sunucu varsayılan olarak loopback (127.0.0.1) IP'sinden servis verir. Dışarıdan erişilebilmesi için:

```
listen_addresses = '*'
```

Hiç TCP/IP hizmeti vermemesi için:

```
listen_addresses = ''
```

PostgreSQL sunucunun aynı anda kaç bağlantı isteği kabul edeceğini:

```
max_connections = 100
```

Bu değer bir süre izlenip, sunucu kaynaklarına göre düzenlenmelidir!

## PostgreSQL Ayarları: Zaman

PostgreSQL'in sistemin zaman bilgilerini kullanması için `--with-system-tzdata` parametresiyle derlenmiş olması gereklidir (rpm kurulumunda bu şekildedir). Veritabanının kullandığı zaman ve yerellik bilgileri ilklendirme sırasında sunucudan alınır.

```
postgres=# show timezone;
 TimeZone
 -----
 Europe/Istanbul

postgres=# select current_time;
 current_time
 -----
 14:25:00.358229+03
```

PostgreSQL'in sistem zamanından farklı bir zaman kullanması istenirse ayarlardan değiştirilebilir.

```
datestyle = 'iso, mdy'
timezone = 'Turkey'
lc_messages = 'en_US.UTF-8'
lc_monetary = 'en_US.UTF-8'
lc_numeric = 'en_US.UTF-8'
lc_time = 'en_US.UTF-8'
```

## pg\_hba.conf dosyası

**Parola Şifreleme:** Veritabanı kullanıcı parolaları hash'lenerek saklanır. Böylece yönetici, kullanıcı parolalarını göremez. SCRAM ve MD5 şifreleme kullanımında, şifrelenmemiş parola sunucuda geçici olarak bile tutulmaz. Bir Internet standartı olan SCRAM, PostgreSQL'e özgü MD5 kimlik doğrulama protokolünden daha güvenlidir.

**Ağ Üzerindeki Verileri Şifreleme:** SSL, ağ üzerinden gönderilen verileri şifreler: parola, sorgu ve döndürülen veriler. Hangi host'un şifrelenmemiş bağlantıları kullanacağı, hangisinin SSL şifreli bağlantılar gerektirdiği pg\_hba.conf dosyasında belirtilir.

PostgreSQL'de şifreleme yöntemini sorgulamak için iki farklı yaklaşım vardır: **Sunucunun şu anki ayarını görmek** veya **kullanıcıların mevcut şifrelerinin** hangi formatta saklandığını kontrol etmek.

### 1. Sunucunun Varsayılan Ayarını Sorgulama

Yeni oluşturulacak kullanıcıların şifrelerinin hangi yöntemle (SCRAM veya MD5) şifreleneceğini görmek için aşağıdaki SQL komutunu kullanabilirsiniz:

```
postgres=# SHOW password_encryption;
password_encryption
-----
scram-sha-256
(1 satır)
```

- **Çıktı scram-sha-256 ise:** Yeni şifreler güvenli SCRAM yöntemiyle kaydedilecektir.
- **Çıktı md5 ise:** Yeni şifreler eski MD5 yöntemiyle kaydedilecektir.

### 2. Kullanıcıların Mevcut Şifre Formatlarını Sorgulama

Sunucu ayarı SCRAM olsa bile, bazı eski kullanıcıların şifreleri hala MD5 formatında kalmış olabilir. Hangi kullanıcının hangi yöntemi kullandığını görmek için pg\_authid sistem tablosuna bakabilirsiniz:

```
SELECT rolname,
       CASE
         WHEN rolpassword LIKE 'SCRAM-SHA-256$%' THEN 'SCRAM-SHA-256'
         WHEN rolpassword LIKE 'md5%' THEN 'MD5'
         ELSE 'Şifre Belirlenmemiş veya Diğer'
       END AS sifreleme_yontemi
  FROM pg_authid;
```

## Önemli İpuçları

- Ayarı Değiştirme:** Eğer yöntemi SCRAM'e çekmek isterseniz `SET password_encryption = 'scram-sha-256'`; komutunu kullanabilirsiniz. Ancak bu ayar sadece **yeni** belirlenen şifreleri etkiler.
- Şifreleri Güncelleme:** Bir kullanıcının şifreleme yöntemini MD5'ten SCRAM'e yükseltmek için, ayarı değiştirdikten sonra o kullanıcının şifresini yeniden tanımlamanız gereklidir:

```
ALTER ROLE kullanıcı_adi WITH PASSWORD 'yeni_sifre';
```

- pg\_hba.conf:** Sadece veritabanı içinde şifreleme yöntemini değiştirmek yetmez; istemcilerin bağlanabilmesi için `pg_hba.conf` dosyasındaki `method` kısmının da (örneğin `md5` yerine `scram-sha-256`) bu ayarla uyumlu olması gereklidir.

## PostgreSQL kullanıcı parolaları

Modern PostgreSQL sürümlerinde (v13 ve sonrası) `scram-sha-256` artık varsayılan ve önerilen yöntemdir. Özellikle ağ üzerinden (farklı bir PC'den) bağlantı yaparken `md5` yerine `scram-sha-256` kullanmak güvenlik açısından büyük bir fark yaratır.

### Neden SCRAM Kullanmalısınız?

- MD5 Artık Güvenli Değil:** MD5 algoritması artık "kırılmış" kabul ediliyor. Çakışma saldırılara karşı zayıf ve güvenli donanımlarla (GPU'lar gibi) hızlıca çözülebiliyor.
- Parola Sızmasına Karşı Koruma:** `md5` yönteminde, bir saldırgan veritabanı sunucusundan hashlenmiş parolaları çalarsa, bu hashleri kırmak gerece kolaydır. SCRAM-SHA-256 ise hem istemciyi hem sunucuya doğrular ve hash çalınsa bile kırılması çok daha zordur.
- Ağ Dinlemesi (Sniffing):** SCRAM, parolayı ağ üzerinden gönderirken her seferinde farklı bir "challenge" (meydan okuma) kullanarak gönderir. Bu, ağ trafigini dinleyen birinin parolanızı ele geçirmesini veya bağlantıyı taklit etmesini (replay attack) engeller.

### Geçiş Yaparken İzlemeniz Gereken Adımlar

Sadece `pg_hba.conf` dosyasında `md5`'i `scram-sha-256` yapmak yetmez; çünkü mevcut parolalarınız veritabanında hala MD5 formatında saklanıyor olabilir. Şu adımları izlemelisiniz:

#### 1. `postgresql.conf` Dosyasını Güncelleyin

Önce sunucunun yeni parolaları SCRAM formatında kaydetmesini sağlamalısınız:

```
password_encryption = 'scram-sha-256'
```

Bu değişikliği yaptıktan sonra PostgreSQL servisini yeniden başlatın veya yapılandırmayı `reload` edin.

#### 2. Mevcut Kullanıcıların Parolalarını Yenileyin

Mevcut kullanıcıların parolaları hala eski formatta olduğu için SCRAM ile bağlanamazlar. Her kullanıcı için parolayı tekrar tanımlamanız gereklidir:

```
ALTER USER kullanıcı_adi WITH PASSWORD 'yeni_parola';
```

(Bu işlem, parolanın `pg_authid` tablosuna SCRAM formatında kaydedilmesini sağlar.)

### 3. pg\_hba.conf Dosyasını Düzenleyin

Artık ağıdaki diğer PC'ler için erişim yöntemini değiştirebilirsiniz:

#	TYPE	DATABASE	USER	ADDRESS	METHOD
host	all		all	192.168.1.0/24	scram-sha-256

#### Dikkat Etmeniz Gereken Tek Şey: İstemci Desteği

Bağlantı kuracak olan diğer bilgisayardaki yazılımların (örneğin eski bir Java uygulaması, çok eski bir pgAdmin versiyonu veya çok eski bir kütüphane) SCRAM desteği olmalıdır.

- PostgreSQL 10+ kütüphaneleri SCRAM'ı destekler.
- Eğer bağlanan uygulama çok eskiyse bağlantı hatası alabilirsiniz.

**Özetle:** Ağıdaki bir sunucuya bağlanırken scram-sha-256 kullanmak, veritabanı güvenliğiniz bir üst seviyeye taşıyan en doğru karardır.

## Terminalden PostgreSQL sunucusuna bağlanmak için:

- ahmet@pardus:~\$ sudo su Komutu ile root kullanıcısına geçilir.
- root@pardus:~# su - postgres Komutu ile postgres kullanıcısına geçilir.
- postgres@pardus:~\$ psql Komutu ile PostgreSQL sunucusuna bağlanılır.

```
postgres@pardus:~$ psql
Password for user postgres:
psql (15.14 (Debian 15.14-0+deb12u1))
Type "help" for help.

postgres=#
```

Yada PostgreSQL oturumuna kendi kullanıcı hesabınızdan bağlanmak için:

```
ahmet@pardus:~$ sudo -u postgres psql
```

Not : PostgreSQL kurulunca varsayılan olarak "postgres" adında bir kullanıcı ve bu kullanıcıya ait "postgres" adında yeni bir veritabanı geliyor.

## Veritabanı İstemcisi / psql

[Başa Dön](#)

PostgreSQL sunucu interaktif terminal istemcisidir. PostgreSQL sunucuda soru çalışma, soru sonuçlarını görüntüleme, kabuk parametreleri ile dosya veya komut gönderme, betik içerisinde kullanarak otomatik işlemler yaptırabilir.

## Genel Kullanımı

```
psql [seçenekler...] [veritabanı[kullanıcı]]
```

### psql komutu için kullanılan parametreler:

Parametre	Açıklama	Örnek Kullanım
-h	Bağlanılacak sunucunun hostname/IP adresi	<code>psql -h 192.168.1.10</code>
-p	PostgreSQL port numarası (varsayılan: 5432)	<code>psql -p 5432</code>
-U	Bağlanılacak kullanıcı adı	<code>psql -U postgres</code>
-d	Bağlanılacak veritabanı adı	<code>psql -d testdb</code>
-W	Parolayı girmeye zorlar	<code>psql -U user -W</code>
-f	Bir SQL dosyasını çalıştırır	<code>psql -d db -f script.sql</code>
-c	Tek bir SQL komutu çalıştırır	<code>psql -d db -c "SELECT * FROM users;"</code>
-v	Değişken tanımlama	<code>psql -v var=123 -f script.sql</code>
-X	psql başlangıç dosyası (.psqlrc) yüklenmesin	<code>psql -X</code>
-A	Hızalamayı kapatır (alignment off)	<code>psql -A -c "SELECT * FROM t"</code>
-t	Sadece satırları gösterir, başlık/format yok	<code>psql -t -c "SELECT now()"</code>
-o	Komut çıktısını dosyaya yazdırır	<code>psql -U postgres -d postgres -o sonuc.txt -c "SELECT * FROM ogrenciler;"</code>
--help veya -?	Yardım ekranı	<code>psql --help veya psql -?</code>
--version veya -V	Sürüm bilgisini gösterir	<code>psql --version veya psql -V</code>

### Kullanıcı/parola ile TCP üzerinden veritabanına bağlanma:

```
$ psql -h 127.0.0.1 -U user -W -d db_name
Password for user user:
psql (11.5)
Type "help" for help.

db_name=>
```

### Etkileşimli (interaktif) kabuk kullanma:

```
psql (11.5)
Type "help" for help.

postgres=# \c db_name
You are now connected to database "db_name" as user "postgres".
db_name=# SELECT * FROM table_name;
```

#### Etkileşimsiz kabuk kullanma (dışardan komut yollama):

```
$ psql -U user -c 'SELECT * FROM table_name;' db_name
```

#### Çıktıyı dosyaya kaydetme:

```
$ psql -U user -c 'SELECT * FROM table_name;' db_name > sonuc
```

#### Komut çıktısını kullanma (pipe):

```
$ echo '\c db_name \\ SELECT * FROM table_name;' | psql
```

#### Dosyayı girdi olarak kullanma:

```
$ psql -U user db_name < sorgu.sql
```

#### Öntanımlı olarak sql sorgularının çıktıları sql biçiminde gelir psql üzerinden csv biçiminde çıktı almak için:

```
$ psql -U user -d db_name -A -F"," -c "select * from table_name;" > dosya.csv
```

## **psql** istemci temel komutları:

Komut	Açıklama	Komut	Açıklama
\l	Veritabanlarını listeleme	\q	Çıkış
\c	Belirtilen veritabanına geçme	\help (\?)	Yardım
\dt	Tabloları listeleme	\copyright	Lisans bilgileri
\dT	Veri tiplerini listeleme	\conninfo	Sunucu bağlantı bilgileri
\du (\dg)	Veritabanı rol/kullanıcı liste	\password	Rol parolası belirleme
\dx	Yüklü olan eklentileri liste	\encoding	Tanımlı olan karakter kodlaması
\dn	Mevcut şemaları liste	\s	Geçmiş komutları liste

# DDL (Data Definition Language)

 [Başa Dön](#)

DDL, veritabanı **nesnelerinin yapısını tanımlamak ve değiştirmek** için kullanılan SQL komutlarıdır. Veri üzerinde değil, **şema (schema)** üzerinde çalışır.

## PostgreSQL'de Temel DDL Komutları

### 1.1 CREATE

Yeni nesne oluşturur.

```
CREATE TABLE kullanicilar (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    ad VARCHAR(50),
    email VARCHAR(100)
);
```

Oluşturulabilen nesneler:

- TABLE
- DATABASE
- SCHEMA
- INDEX
- VIEW
- SEQUENCE
- FUNCTION
- TYPE

### 1.2 ALTER

Mevcut nesnenin yapısını değiştirir.

```
ALTER TABLE kullanicilar
ADD COLUMN yas INT;

ALTER TABLE kullanicilar
ALTER COLUMN ad SET NOT NULL;
```

### 1.3 DROP

Nesneyi tamamen siler.

```
DROP TABLE kullanicilar;

DROP TABLE kullanicilar CASCADE;
```

## 1.4 TRUNCATE

Tablodaki **tüm veriyi** hızlıca siler (yapı kalır).

```
TRUNCATE TABLE kullanicilar;
```

## 2. Constraint (Kısıt) Nedir?

Constraint'ler, tabloya girilen verinin **doğruluğunu ve tutarlığını** garanti altına alan kurallardır. PostgreSQL'de constraint'ler **DDL ile tanımlanır**.

## 3. PostgreSQL Constraint Türleri

### 3.1 PRIMARY KEY

- Tekil (unique) ve **NULL olamaz**
- Tablo başına **bir tane** olur

```
id SERIAL PRIMARY KEY
```

veya

```
CONSTRAINT pk_kullanici PRIMARY KEY (id)
```

### 3.2 UNIQUE

- Tekil değer zorunluluğu
- NULL kabul eder (PostgreSQL'de birden fazla NULL olabilir)

```
email VARCHAR(100) UNIQUE
```

### 3.3 NOT NULL

- Boş değer girilmesini engeller

```
ad VARCHAR(50) NOT NULL
```

## 3.4 FOREIGN KEY

- Tablolar arası ilişki kurar
- Referans bütünlüğünü sağlar

```
CREATE TABLE siparisler (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    kullanici_id INT REFERENCES kullanicilar(id)
);
```

Detaylı hali:

```
CONSTRAINT fk_kullanici
FOREIGN KEY (kullanici_id)
REFERENCES kullanicilar(id)
ON DELETE CASCADE
ON UPDATE CASCADE
```

## 3.5 CHECK

- Değer kontrolü yapar

```
yas INT CHECK (yas >= 18)
```

## 3.6 DEFAULT

- Varsayılan değer atar

```
created_at TIMESTAMP DEFAULT now()
```

## 3.7 EXCLUDE (PostgreSQL'e özgü)

- Gelişmiş benzersizlik kısıtı
- Özellikle zaman aralığı çakışmalarında kullanılır

```
EXCLUDE USING gist (
    oda_id WITH =,
    tarih WITH &&
);
```

## 4. Constraint Sonradan Eklemek

```
ALTER TABLE kullanicilar  
ADD CONSTRAINT uq_email UNIQUE (email);
```

## 5. Constraint Silmek

```
ALTER TABLE kullanicilar  
DROP CONSTRAINT uq_email;
```

## 6. DDL ve Constraint İlişkisi

DDL Komutu	Constraint ile İlişkisi
CREATE	Constraint tanımlar
ALTER	Constraint ekler/siler
DROP	Constraint'leri de siler
TRUNCATE	Constraint'leri <b>tetiklemez</b>

## 7. Kritik Teknik Notlar

- Constraint'ler **index** oluşturabilir (PRIMARY KEY, UNIQUE).
- CHECK constraint'leri trigger'a göre daha hızlıdır.
- FOREIGN KEY performansı için **index önerilir**.
- DDL komutları PostgreSQL'de **transaction içindedir**.

## 8. Kısa Özet

- DDL:** Yapıyı tanımlar
- Constraint:** Kuralları uygular
- Veri güvenliği ve bütünlüğü constraint'lerle sağlanır
- PostgreSQL constraint konusunda oldukça güclüdür

# Temel Veritabanı İşlemleri

 [Başa Dön](#)

Mevcut veritabanlarını listeleme:

```
postgres=# \l
          List of databases
   Name    |  Owner   | Enc. | Collate | Ctype | Access
                                         privileges
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
postgres | postgres | UTF8 | en_US.UTF-8 | en_US.UTF-8 |
template0 | postgres | UTF8 | en_US.UTF-8 | en_US.UTF-8 | =c/postgres +
                                         postgres=CTc/postgres
template1 | postgres | UTF8 | en_US.UTF-8 | en_US.UTF-8 | =c/postgres +
                                         postgres=CTc/postgres
(3 rows)
```

### Yeni bir veritabanı oluşturma:

```
postgres=# CREATE DATABASE db_name;
CREATE DATABASE
```

- `\c db_name` : Diğer veritabana geçiş için kullanılır.
- `\c db_name user_name` : Diğer veritabana kullanıcıyı ile geçiş yapar.\*\*
- `\l+` : Mevcut veritabanlarının size, tablespace ve description alanlarınında listeler.
- `\i dosya` : PostgreSQL sunucusuna bağlılığı konumda bulunan script dosyasını çalıştırır.

### Sahip belirterek veritabanı oluşturma:

```
postgres=# CREATE DATABASE db_name OWNER user;
CREATE DATABASE
```

```
postgres=# CREATE DATABASE db_name
           WITH
             OWNER = postgres
             TEMPLATE = template0
             ENCODING = 'UTF8'
             LC_COLLATE = 'C'
             LC_CTYPE = 'C'
             CONNECTION LIMIT = 20;
```

### Veritabanı sahipliğini değiştirmek için:

```
postgres=# ALTER DATABASE db_name OWNER TO user;
ALTER DATABASE
```

### Veritabanının ismini değiştirmek için:

```
postgres=# ALTER DATABASE db_name RENAME TO new_db_name;
ALTER DATABASE
```

### Veritabanını silmek için:

```
postgres=# DROP DATABASE db_name;
DROP DATABASE
```

`SELECT datname FROM pg_database;` : Sistemdeki mevcut veritabanlarını listeleyen sorgusu.

```
SELECT username, usesysid FROM pg_user; : Sistemdeki kullanıcıları ve id bilgileri listelenir.
```

```
SELECT * FROM pg_stat_activity WHERE datname='postgres'; : Adı verilen veritabanına bağlı connectionları listeler.
```

## PostgreSQL'de Veri Türleri (Data Types)

 [Başa Dön](#)

### 1) SAYISAL (NUMERIC) TİPLER

Veri Türü	Kapladığı Boyut	Min / Max Değeri	Örnek Kullanım
<b>smallint</b>	2 byte	-32768 → 32767	<code>age smallint</code>
<b>integer (int)</b>	4 byte	-2,147,483,648 → 2,147,483,647	<code>id int</code>
<b>bigint</b>	8 byte	-9,22e18 → 9,22e18	<code>population bigint</code>
<b>decimal / numeric(p,s)</b>	Değişken (yakl. 2 byte / 4 digit)	Hassasiyet sınırsız	<code>price numeric(12, 2)</code>
<b>real (kayan noktalı) sayı</b>	4 byte	~6 hane hassasiyet	<code>temperature real</code>
<b>double precision (kayan noktalı) sayı</b>	8 byte	~15 hane hassasiyet	<code>rating double precision</code>
<b>serial</b>	4 byte (int)	Otomatik artan tamsayı	<code>id serial</code>
<b>bigserial</b>	8 byte	Daha büyük otomatik artan tamsayı	<code>id bigserial</code>

### 2) METİN (TEXT) TİPLERİ

Veri Türü	Boyut	Max Uzunluk	Örnek
<b>text</b>	Değişken (1B-1GB)	1 GB (yaklaşık)	<code>description text</code>
<b>varchar(n)</b>	Değişken	n karakter	<code>name varchar(255)</code>
<b>char(n)</b>	n byte	n karakter (sabit)	<code>code char(10)</code>
<b>varchar (sınırsız)</b>	Değişken	1 GB	<code>name varchar</code>
<b>citext</b>	Değişken	1 GB	<code>email citext (büyük/küçük duyarsız)</code>

### 3) BOOLEAN

Tür	Boyut	Açıklama
<b>boolean</b>	1 byte	true / false

Örnek:

```
is_active boolean
```

## 📌 4) TARİH & SAAT TİPLERİ

Veri Türü	Boyut	Aralık	Örnek
<code>date</code>	4 byte	MÖ 4713 – MS 5874897	<code>birthdate date</code>
<code>time</code>	8 byte	00:00 → 24:00	<code>start_at time</code>
<code>time with time zone</code>	12 byte		<code>start_at timetz</code>
<code>timestamp</code>	8 byte	MÖ 4713 – MS 294276	<code>created_at timestamp</code>
<code>timestamptz</code>	8 byte		<code>created_at timestamptz</code>
<code>interval</code>	16 byte	±178 milyon yıl	<code>duration interval</code>

## 📌 5) JSON TİPLERİ

Tür	Boyut	Max	Örnek
<code>json</code>	Değişken	1 GB	<code>data json</code>
<code>jsonb</code>	Değişken	1 GB	<code>meta jsonb</code>

## 📌 6) ARRAY (DİZİ) TİPLERİ

Tür	Boyut	Limit	Örnek
<code>int[] , text[] , varchar[]</code>	Değişken	Her eleman max 1 GB	<code>tags text[]</code>

Dizi elemanları kendi veri türünün boyutuna bağlıdır.

## 📌 7) UUID

Tür	Boyut	Açıklama	Örnek
<code>uuid</code>	16 byte	Global benzersiz kimlik	<code>id uuid DEFAULT gen_random_uuid()</code>

## 📌 8) PARA TİPİ

Tür	Boyut	Örnek
<code>money</code>	8 byte	<code>amount money</code>

(Tavsiye edilen `numeric(12, 2)`)

## 9) BINARY / BYTEA

Tür	Boyut	Limit	Örnek
<code>bytea</code>	Değişken	1 GB	<code>file bytea</code>

Dosya, resim, video saklamak için.

## 10) ÖZEL (SPECIAL) TİPLER

Tür	Boyut	Açıklama
<code>inet</code>	7-19 byte	IP adresi
<code>cidr</code>	7-19 byte	IP blokları
<code>macaddr</code>	6 byte	MAC adresi
<code>macaddr8</code>	8 byte	
<code>tsvector</code>	Değişken	Full-text search
<code>tsquery</code>	Değişken	Text search
<code>point</code>	16 byte	(x,y)
<code>line</code>	32 byte	Sonsuz çizgi
<code>lseg</code>	32 byte	Çizgi parçası
<code>box</code>	32 byte	Dikdörtgen
<code>circle</code>	24 byte	Daire
<code>polygon</code>	Değişken	Çokgen
<code>enum</code>	4 byte	Sabit değerler

Örnek enum:

```
CREATE TYPE status AS ENUM ('active', 'passive');
```

## 11) XML

Tür	Boyut	Limit
<code>xml</code>	Değişken	1 GB

## ■ 12) Object Identifier (OID) Türleri

Tür	Boyut	Açıklama
oid	4 byte	Sistem nesne ID'si
regclass, regtype, regproc ...	4 byte	Sistem referansları

## Tablo İşlemleri

### [Başa Dön](#)

Bir veritabanı içinde yeni bir tablo oluşturma:

```
postgres=# CREATE TABLE personel (
    ad          varchar(40),
    soyad       varchar(40),
    kidem      int,
    uid        int PRIMARY KEY
);
CREATE TABLE
```

Tabloları listeleme:

```
postgres=# \dt
           List of relations
 Schema |   Name   | Type  | Owner
-----+-----+-----+
 public | personel | table | postgres
(1 row)
```

Tablonun ismini değiştirmek için:

```
postgres=# ALTER TABLE tablo_adi RENAME TO yeni_tablo_adi;
ALTER TABLE
```

Tablo silme:

```
postgres=# DROP TABLE table_name;
DROP TABLE
```

Tablo sahipliğini değiştirmek için:

```
postgres=# CREATE USER yildirim;
CREATE ROLE
postgres=# ALTER TABLE personel OWNER TO yildirim;
ALTER TABLE
postgres=# \dt
           List of relations
 Schema |   Name   | Type  | Owner
-----+-----+-----+
 public | personel | table | yildirim
```

**Not :** PostgreSQL'de bir tablo sahibini tablo oluşmadan belirlemek mümkün değildir. Tablo, onu oluşturan kullanıcıya aittir.

### Tablo yapısını gösterme:

```
postgres=# \d personnel
           Table "public.personel"
  Column |          Type          | Modifiers
-----+-----+-----+
    ad   | character varying(40) |
  soyad  | character varying(40) |
   kidem | integer              |
    uid   | integer              | not null
Indexes:
  "personel_pkey" PRIMARY KEY, btree (uid)
```

### Tabloyu düzenleme: Yeni sütun ekleme:

```
postgres=# ALTER TABLE public.personel
ADD COLUMN yas INT;
```

### Tabloyu düzenleme: Bir sütunun tipini değiştirme:

```
postgres=# ALTER TABLE public.personel
ALTER COLUMN ad TYPE character varying (50);
```

### Tabloyu düzenleme: Bir sütun silme:

```
postgres=# ALTER TABLE public.personel
DROP COLUMN kidem;
```

### Tabloyu düzenleme: Bir sütunun adını değiştirme:

```
postgres=# ALTER TABLE tablo_adi
RENAME COLUMN eski_isim TO yeni_isim;
```

## Veri İşlemleri

### [Başa Dön](#)

#### Tabloya bir satır ekleme:

```
postgres=# INSERT INTO personnel VALUES('John', 'Doe', 5, 01);
INSERT 0 1

-- Sadece belirli kolonlar için ekleme yapılacak ise:
postgres=# INSERT INTO personnel(ad, soyad) VALUES('John', 'Doe');
INSERT 0 1
```

#### Tabloya birden fazla satır ekleme:

```
postgres=# INSERT INTO personel VALUES
            ('Jane', 'Doe', 1, 02),
            ('Richard', 'Roe', 3, 03),
            ('Fred', 'Bloggs', 7, 04),
            ('Juan', 'Perez', 11, 05);
INSERT 0 4
```

### Satır sorgulama:

```
postgres=# SELECT * FROM personel;
      ad    | soyad   | kidem | uid
-----+-----+-----+-----+
  John  | Doe     |     5 |    1
  Jane  | Doe     |     1 |    2
Richard | Roe     |     3 |    3
  Fred  | Bloggs  |     7 |    4
  Juan  | Perez   |    11 |    5
(5 rows)

postgres=# SELECT ad, soyad FROM personel;
      ad    | soyad
-----+-----
  John  | Doe
  Jane  | Doe
Richard | Roe
  Fred  | Bloggs
  Juan  | Perez
(5 rows)
```

### Sütun Güncelleme:

```
postgres=# UPDATE ogrenciler SET email='ersin-dari@yahoo.com' WHERE id=7;
UPDATE 1
```

**Not :** `WHERE` ile koşul belirtmezsek `ogrenciler` tablosundaki bütün `email` sütunları güncellenir.

### Satır silme:

```
postgres=# DELETE FROM ogrenciler WHERE id=7;
DELETE 1
```

**Not :** `WHERE` ile koşul belirtmezsek `ogrenciler` tablosundaki bütün kayıtlar silinir.

PostgreSQL'de **TRUNCATE** komutu, bir tabloyu çok hızlı şekilde tamamen boşaltmak için kullanılır. **DELETE**'e göre performanslıdır.

### Temel Kullanım

```
TRUNCATE TABLE tablo_adi;
```

Tablodaki tüm satırları siler, tablo yapısı korunur.

### Birden Fazla Tablo

```
TRUNCATE TABLE tablo1, tablo2;
```

İlişkili tabloları aynı anda temizlemek için kullanışlıdır.

### FOREIGN KEY İlişkileri

Varsayılan Davranış (RESTRICT)

Foreign key bağı varsa hata verir.

```
ERROR: cannot truncate a table referenced in a foreign key constraint
```

### CASCADE ile

Bağlı tablolar da otomatik temizlenir.

```
TRUNCATE TABLE ana_tablo CASCADE;
```

## TRUNCATE vs DELETE Karşılaştırması

Özellik	TRUNCATE	DELETE
Hız	Çok hızlı	Yavaş
WHERE koşulu	✗ Yok	✓ Var
Trigger çalışır mı	✗ Hayır	✓ Evet
ROLLBACK	✓ Var	✓ Var
Sequence sıfırlama	Opsiyonel	✗ Yok

## ALIAS kullanımı

PostgreSQL'de **ALIAS** (takma ad), tablo veya kolon adlarını **geçici olarak yeniden adlandırmak** için kullanılır. Amaç soruyu daha **okunabilir**, **kısa** ve özellikle **JOIN**'lerde daha **net** hale getirmektir.

### 1. Kolon (Column) Alias Kullanımı

#### Temel Sözdizimi

```
SELECT kolon_adı AS alias_adı  
FROM tablo_adı;
```

**AS** opsiyoneldir, yazılmasa da çalışır.

**alias\_adı** boşluk içerecek ise **çift tırnaklar** arasına yazılmalıdır.

#### Örnekler

```
SELECT  
    first_name AS ad,  
    last_name AS soyad  
FROM users;
```

```
SELECT  
    salary * 12 aylik_maas  
FROM employees;
```

## 2. Tablo (Table) Alias Kullanımı

### Temel Sözdizimi

```
SELECT * FROM tablo_adi AS t;
```

### Örnek

```
SELECT u.username, u.email  
FROM users AS u;
```

→ Bundan sonra `users.username` yerine `u.username` kullanılır.

--- Syntax ---

```
SELECT *, distinct(tekarsız veriler), top(istenilen sayıda kayıt),  
min,max,avg(ortalama),sum, count  
FROM tablo_adi  
WHERE (BIL - Between, In, Like)  
ORDER BY (Sıralama)  
JOIN (Birden fazla tabloda ortak vb yapıları listelemek)  
GROUP BY (Bellİ kolon için gruplama yapmak içindir)  
HAVING (Filtreleme) (Sum, Avg, Count, Min, Max)
```

## WHERE kullanımı

### ↑ Başa Dön

PostgreSQL'de `WHERE` ifadesi, sorgu sonucunu **belirli koşullara göre filtrelemek** için kullanılır.

### Temel Kullanım

```
SELECT * FROM table_name  
WHERE kosul;
```

### Örnek:

```
SELECT * FROM users  
WHERE age = 25;
```

→ Yaşı 25 olan kayıtları getirir.

## Karşılaştırma Operatörleri

Operatör	Açıklama
=	Eşittir
!= veya <>	Eşit değil
>	Büyük
<	Küçük

Operatör	Açıklama
<code>&gt;=</code>	Büyük eşit
<code>&lt;=</code>	Küçük eşit

## Örnek:

```
SELECT name, salary FROM employees
WHERE salary >= 50000;
```

## Mantıksal Operatörler (AND, OR, NOT)

```
SELECT * FROM orders
WHERE status = 'paid' AND total_amount > 1000;

SELECT * FROM users
WHERE city = 'Ankara' OR city = 'İstanbul';

SELECT * FROM users
WHERE NOT is_active;
```

## IN Kullanımı

Birden fazla değeri kontrol etmek için:

```
SELECT * FROM products
WHERE category IN ('Elektronik', 'Bilgisayar', 'Telefon');
```

## BETWEEN Kullanımı

Belirli bir aralık için:

```
SELECT * FROM orders
WHERE order_date BETWEEN '2024-01-01' AND '2024-12-31';
```

## LIKE ve ILIKE (Metin Arama)

- `%` → herhangi bir karakter dizisi
- `_` → tek karakter

```
-- kullanıcı ismi `ahmet` ile başlayan kayıtlar
SELECT * FROM users
WHERE username LIKE 'ahmet%';

-- kullanıcı ismi `can` ile bitmeyen kayıtlar
SELECT * FROM users
WHERE username NOT LIKE '%can';
```

- `ILIKE` → büyük/küçük harf duyarsızdır

```
SELECT * FROM users  
WHERE email ILIKE '%gmail.com';
```

## IS NULL / IS NOT NULL

```
SELECT * FROM users  
WHERE phone IS NULL;
```

```
SELECT * FROM users  
WHERE phone IS NOT NULL;
```

## Tarih ve Saat ile WHERE

```
SELECT * FROM logs  
WHERE created_at >= NOW() - INTERVAL '7 days';
```

## Sayısal Fonksiyonlarla Kullanım

```
-- fiyat beşyüzden küçük olan ürünler listelenir.  
SELECT * FROM products  
WHERE price < 500;  
  
-- fiyat * miktar binden büyük olan ürünler listelenir.  
SELECT * FROM products  
WHERE price * quantity > 1000;
```

## Subquery ile WHERE

```
SELECT * FROM employees  
WHERE department_id IN (  
    SELECT id  
    FROM departments  
    WHERE name = 'IT'  
)
```

## Performans Notu (Önemli)

- WHERE koşulunda kullanılan kolonlara **index** eklemek performansı ciddi artırır.

```
CREATE INDEX idx_users_email ON users(email);
```

## Kısa Özeti

- WHERE → filtreleme
- AND / OR / NOT → mantık
- IN / BETWEEN / LIKE / IS NULL → sık kullanılan yardımcılar

- `ILIKE` → case-insensitive arama (PostgreSQL'e özgü)
- 

"

## ORDER BY Kullanımı

### [Başa Dön](#)

`ORDER BY`, sorgu sonuçlarını **belirli bir kolona veya ifadeye göre sıralamak** için kullanılır.

---

### Temel Sözdizimi

```
SELECT kolon1, kolon2 FROM tablo_adı  
ORDER BY kolon_adı;
```

Varsayılan olarak sıralama **artan (ASC)** şeklindedir.

---

### Artan (ASC) ve Azalan (DESC) Sıralama

```
-- Artan sıralama (varsayılan)  
SELECT * FROM users  
ORDER BY age ASC;  
  
-- Azalan sıralama  
SELECT * FROM users  
ORDER BY age DESC;
```

### Birden Fazla Kolona Göre Sıralama

Önce `department`, aynı department içindekileri ise `salary`'e göre sıralar:

```
SELECT * FROM employees  
ORDER BY department ASC, salary DESC;
```

### Kolon Sıra Numarası ile Sıralama

`SELECT` listesindeki kolonların **sıra numarası** kullanılabilir:

```
SELECT name, age, city FROM users  
ORDER BY 2 DESC; -- age kolonu
```

 Okunabilirlik açısından genellikle **kolon adı kullanılması önerilir**.

---

### Metinlerde Büyük/Küçük Harfe Duyarsız Sıralama

```
SELECT * FROM users  
ORDER BY LOWER(username);
```

## NULL Değerlerin Sıralanması

PostgreSQL'de varsayılan davranış:

- `ASC` → NULL en sonda
- `DESC` → NULL en başta

## Manuel Kontrol

```
-- NULL 'ları en sona alır
SELECT * FROM products
ORDER BY price ASC NULLS LAST;

-- NULL 'ları en başa alır
SELECT * FROM products
ORDER BY price DESC NULLS FIRST;
```

## Hesaplanan Değer ile Sıralama

```
SELECT name, price, quantity, price * quantity AS total FROM orders
ORDER BY total DESC;
```

## ORDER BY + LIMIT

En sık kullanılan senaryolardan biri:

```
-- En pahalı 5 ürün
SELECT * FROM products
ORDER BY price DESC
LIMIT 5;
```

## ORDER BY Nerede Kullanılır?

`ORDER BY` her zaman sorgunun en sonunda yer alır:

```
SELECT ...
FROM ...
WHERE ...
GROUP BY ...
HAVING ...
ORDER BY ...
LIMIT ...;
```

## Özet

- `ORDER BY` → sonuçları sıralar
- `ASC` / `DESC` → artan / azalan
- Birden fazla kolonla sıralama mümkündür
- `NULLS FIRST` | `LAST` ile NULL kontrol edilir
- Performans için büyük tablolarda `index` kullanımı önemlidir

# Aggregate Fonksiyonları

 [Başa Dön](#)

Fonksiyon	Açıklama
COUNT()	Satır sayısı
SUM()	Toplam
AVG()	Ortalama
MIN()	En küçük değer
MAX()	En büyük değer

## COUNT Kullanımı

### Tüm satırlar

```
SELECT COUNT(*) FROM users;
```

### NULL hariç sayım

```
SELECT COUNT(*) FROM users
WHERE email IS NOT NULL;
```

### Koşullu sayım

```
SELECT COUNT(*) FROM users
WHERE active = true;
```

## SUM

```
SELECT SUM(amount) FROM orders;
```

 `NULL` değerler otomatik olarak yok sayılır.

## AVG (Ortalama)

```
SELECT AVG(price) FROM products;
```

 Sonuç `numeric` döner.

## MIN / MAX

```
SELECT MIN(created_at), MAX(created_at) FROM users;
```

# İndeks İşlemleri

 [Başa Dön](#)

PostgreSQL'de index işlemleri; sorguları hızlandırmak, tablo içindeki belirli kolonlara göre hızlı arama yapabilmek için kullanılır.

Index, bir tablo içinde belirli sütunlara göre arama / filtreleme / sıralama işlemlerini hızlandıran veri yapılarıdır. Bir nevi kitabın arka dizini gibi çalışır.

## 1) Index Oluşturma (CREATE INDEX)

Temel kullanım

```
CREATE INDEX idx_adi ON tablo_adi (kolon_adi);
```

Örnek:

```
CREATE INDEX idx_users_email ON users (email);
```

 Bu, users tablosunda email üzerinden aramayı hızlandırır.

## 2) UNIQUE Index

Aynı değerin iki kez girilmesini engeller.

```
CREATE UNIQUE INDEX idx_users_tc ON users (tc_kimlik);
```

## 3) Birden Fazla Kolonlu (Composite) Index

```
CREATE INDEX idx_orders_user_date ON orders (user_id, order_date);
```

 Sorgu hem user\_id hem de order\_date içeriyorsa hızlanır.

## 4) Index Silme (DROP INDEX)

```
DROP INDEX idx_adi;
```

Örnek:

```
DROP INDEX idx_users_email;
```

## ■ 5) Indexleri Listeleme

Sadece açıklayıcı yapmak istersen:

```
\d tablo_adi
```

veya

```
SELECT * FROM pg_indexes WHERE tablename = 'users';
```

## ■ 6) Index Çalışıyor mu? — EXPLAIN ANALYZE

Sorgu index kullanıyor mu görmek için:

```
EXPLAIN ANALYZE SELECT * FROM users WHERE email = 'a@b.com';
```

Çıktıda → `Index Scan` yazıyorsa index kullanılıyor demektir.

## ■ 7) En Yaygın Index Türleri

Index Türü	Açıklama	Kullanım Alanı
B-Tree	Varsayılan index	Eşitlik, <, >, ORDER BY
Hash	Sadece eşitlik için	WHERE id = 5
GIN	JSONB, Array	JSON içi arama
GIST	Geometrik, tam metin	Konum / yakınlık
BRIN	Çok büyük (milyonlarca satır), sıralı veriler	Zaman serisi

## ■ 8) JSONB için Index Örneği (GIN)

```
CREATE INDEX idx_products_data ON products USING GIN (data);
```

## ■ 9) Partial (Koşullu) Index

Tablonun tamamı yerine sadece belirli bir kısmında index oluşturur.

```
CREATE INDEX idx_active_users ON users (email)
WHERE active = true;
```

## ■ 10) Index Ne Zaman Kullanılmamalı?

- Tablo çok küçükse (1-2 bin satır)
- Kolon çok fazla tekrar eden değerler içeriyorsa (ör: cinsiyet)
- Sürekli güncellenen kolonlar (index güncelleme maliyeti yüksek)

## Referans Verme İşlemleri

### [Başa Dön](#)

Bir tablodan başka bir tabloya o tablonun Primary Key alanı aracılığıyla referans verilir.

```
pagila=# CREATE TABLE items
(
    code int PRIMARY KEY,
    name text,
    price numeric(10,2)
);
CREATE TABLE

pagila=# CREATE TABLE orders
(
    no int PRIMARY KEY,
    date date,
    amount numeric,
    item_code int REFERENCES items (code)
);
CREATE TABLE
```

Referans veren tablo:

```
postgres=# \d orders
           Table "public.orders"
   Column   |  Type   | Modifiers
-----+-----+-----
    no      | integer | not null
    date    | date    |
    amount   | numeric |
    item_code | integer |
Indexes:
    "orders_pkey" PRIMARY KEY, btree (no)
Foreign-key constraints:
    "orders_item_code_fkey" FOREIGN KEY (item_code) REFERENCES items(code)
```

PostgreSQL'de referans verme işlemi, yani FOREIGN KEY (yabancı anahtar) tanımlamak; bir tablodaki bir kolonun başka bir tablodaki PRIMARY KEY/UNIQUE bir kolona bağlı olmasını sağlar. Bu, veri bütünlüğü için çok önemlidir.

## ■ 1) Temel FOREIGN KEY Kullanımı

✓ İki tablo düşünelim:

- **users** (ana tablo)
- **orders** (users tablosunu referanslayan alt tablo)

**users tablosu**

```
CREATE TABLE users (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    name TEXT
);
```

**orders tablosu (FOREIGN KEY ile)**

```
CREATE TABLE orders (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    user_id INT,
    FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id)
);
```

- ♦ Burada **orders.user\_id → users.id** şeklinde referans verildi.

## ■ 2) FOREIGN KEY Sonradan Ekleme

Eğer tabloyu önceden oluşturduysan:

```
ALTER TABLE orders
ADD CONSTRAINT fk_orders_user
FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id);
```

## ■ 3) FOREIGN KEY Silme

```
ALTER TABLE orders
DROP CONSTRAINT fk_orders_user;
```

## ■ 4) ON DELETE / ON UPDATE Kuralları

Referans verilen veride değişiklik veya silme olunca ne yapılacağını belirler.

✓ **ON DELETE CASCADE**

Ana tablo silinince alt tablodaki ilgili kayıtlar da otomatik silinir.

```
FOREIGN KEY (user_id)
REFERENCES users(id)
ON DELETE CASCADE;
```

✓ **ON DELETE SET NULL**

Ana tablo silinince alt tablodaki değer NULL olur.

```
FOREIGN KEY (user_id)
REFERENCES users(id)
ON DELETE SET NULL;
```

#### ✓ ON DELETE RESTRICT / NO ACTION

Silme engellenir.

```
ON DELETE RESTRICT;
```

## ■ 5) Composite (Çoklu kolon) FOREIGN KEY

Eğer tabloda iki kolon birlikte PRIMARY KEY ise:

Ana tablo

```
CREATE TABLE cities (
    country_code TEXT,
    city_code TEXT,
    PRIMARY KEY(country_code, city_code)
);
```

Referans veren tablo

```
CREATE TABLE people (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    country_code TEXT,
    city_code TEXT,
    FOREIGN KEY (country_code, city_code)
        REFERENCES cities(country_code, city_code)
);
```

## ■ 6) FOREIGN KEY ile Index İlişkisi

PostgreSQL, referans veren kolonlara otomatik index oluşturmaz.

Örnek:

```
ALTER TABLE orders
ADD FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id);
```

📌 Bu durumda **orders.user\_id** için index önerilir:

```
CREATE INDEX idx_orders_user_id ON orders(user_id);
```

## 7) Tabloları Listeleme + Foreign Key'leri Görme

```
\d orders
```

veya:

```
SELECT
    tc.table_name,
    kcu.column_name,
    ccu.table_name AS foreign_table,
    ccu.column_name AS foreign_column
FROM
    information_schema.table_constraints AS tc
JOIN information_schema.key_column_usage AS kcu
    ON tc.constraint_name = kcu.constraint_name
JOIN information_schema.constraint_column_usage AS ccu
    ON ccu.constraint_name = tc.constraint_name
WHERE constraint_type = 'FOREIGN KEY';
```

## Çalışma Zamanı Parametreleri

`SHOW` ile belirli bir çalışma parametresinin bilgisi alınabilir:

```
postgres=# SHOW DateStyle;
DateStyle
-----
ISO, MDY
(1 row)
```

Tüm parametrelerin listesine ve bilgisine erişmek için:

```
postgres=# SHOW ALL;
          name       | setting |           description
-----+-----+-----+
allow_system_table_mods | off      | Allows modifications of the structure
                           of ...
.
.
.
xmloption              | content | Sets whether XML data is implicit
                           parsing ...
zero_damaged_pages     | off      | Continues processing past damaged
                           page headers.
(290 rows)
```

`SET` komutu ile bir parametre çalışma zamanında değiştirilebilir:

```
postgres=# SET timezone='Europe/Rome';
SET
```

`SET` komutu ile değiştirilen parametre sadece o oturumda geçerlidir, oturum kapandığında geçerliliğini kaybeder. Parametrelerin kalıcı olması için `postgresql.conf` dosyası üzerinde ayarlama yapılmalıdır.

# PostgreSQL Tarih ve Zaman Fonksiyonları

## ↑ Başa Dön

### ♦ Zaman Bilgisi Alma

Fonksiyon	Açıklama	Örnek Kullanım	Örnek Çıktı
<code>NOW()</code>	Şu anki tarih ve saatı döner (timestamp with time zone)	<code>SELECT NOW();</code>	2025-10-20 22:41:32.123+03
<code>CURRENT_TIMESTAMP</code>	<code>NOW()</code> ile aynıdır	<code>SELECT CURRENT_TIMESTAMP;</code>	2025-10-20 22:41:32.123+03
<code>CURRENT_DATE</code>	Sadece tarihi döner	<code>SELECT CURRENT_DATE;</code>	2025-10-20
<code>CURRENT_TIME</code>	Sadece saatı döner	<code>SELECT CURRENT_TIME;</code>	22:41:32.123+03
<code>LOCALTIMESTAMP</code>	Saat dilimi olmadan döner	<code>SELECT LOCALTIMESTAMP;</code>	2025-10-20 22:41:32.123

### ♦ Tarih Formatlama (TO\_CHAR)

Fonksiyon	Açıklama	Örnek Kullanım	Örnek Çıktı
<code>TO_CHAR(tarih, 'YYYY-MM-DD')</code>	Tarihi belirtilen biçimde çevirir	<code>SELECT TO_CHAR(NOW(), 'YYYY-MM-DD');</code>	2025-10-20
<code>TO_CHAR(tarih, 'DD Mon YYYY')</code>	Ay adını içerir	<code>SELECT TO_CHAR(NOW(), 'DD Mon YYYY');</code>	20 Oct 2025
<code>TO_CHAR(tarih, 'HH24:MI:SS')</code>	Saat biçimini	<code>SELECT TO_CHAR(NOW(), 'HH24:MI:SS');</code>	22:45:30
<code>TO_CHAR(tarih, 'Day, DD Mon YYYY')</code>	Gün + tarih	<code>SELECT TO_CHAR(NOW(), 'Day, DD Mon YYYY');</code>	Monday, 20 Oct 2025

### ♦ Tarih Dönüşümü

Fonksiyon	Açıklama	Örnek Kullanım	Örnek Çıktı
<code>TO_DATE(string, format)</code>	String → Date	<code>SELECT TO_DATE('2025-01-15', 'YYYY-MM-DD');</code>	2025-01-15
<code>TO_TIMESTAMP(string, format)</code>	String → Timestamp	<code>SELECT TO_TIMESTAMP('2025-01-15 10:30', 'YYYY-MM-DD HH24:MI');</code>	2025-01-15 10:30:00

### ♦ Tarih Üzerinde İşlem (INTERVAL)

İşlem	Kullanım	Açıklama
Gün ekleme	<code>SELECT NOW() + INTERVAL '5 days';</code>	5 gün sonrası verir

İşlem	Kullanım	Açıklama
Ay çıkarma	<code>SELECT NOW() - INTERVAL '2 months';</code>	2 ay öncesini verir
Saat ekleme	<code>SELECT NOW() + INTERVAL '3 hours';</code>	3 saat ekler
Dakika ekleme	<code>SELECT NOW() + INTERVAL '30 minutes';</code>	30 dakika ekler
Yıl çıkarma	<code>SELECT NOW() - INTERVAL '1 year';</code>	1 yıl önceki zamanı verir

#### ◆ Tarih Parçalama (EXTRACT, DATE\_PART)

Fonksiyon	Açıklama	Örnek Kullanım	Örnek Çıktı
<code>EXTRACT(YEAR FROM tarih)</code>	Yıl bilgisi	<code>SELECT EXTRACT(YEAR FROM NOW());</code>	2025
<code>EXTRACT(MONTH FROM tarih)</code>	Ay bilgisi	<code>SELECT EXTRACT(MONTH FROM NOW());</code>	10
<code>EXTRACT(DAY FROM tarih)</code>	Gün bilgisi	<code>SELECT EXTRACT(DAY FROM NOW());</code>	20
<code>EXTRACT(DOW FROM tarih)</code>	Haftanın günü (0=Pazar)	<code>SELECT EXTRACT(DOW FROM NOW());</code>	1
<code>DATE_PART('hour', tarih)</code>	Saat bilgisi	<code>SELECT DATE_PART('hour', NOW());</code>	22

#### ◆ Tarih Farkı Hesaplama

Fonksiyon	Açıklama	Örnek Kullanım	Örnek Çıktı
<code>AGE(t1, t2)</code>	İki tarih arasındaki fark	<code>SELECT AGE('2025-10-20', '2020-10-20');</code>	5 years
<code>AGE(NOW(), dogum_tarihi)</code>	Yaş hesaplama örneği	<code>SELECT AGE(NOW(), '2000-06-15');</code>	25 years 4 mons 5 days

#### ◆ Epoch (Unix Timestamp)

Fonksiyon	Açıklama	Örnek Kullanım	Örnek Çıktı
<code>EXTRACT(EPOCH FROM NOW())</code>	Şu anki zamanı saniye cinsinden verir	<code>SELECT EXTRACT(EPOCH FROM NOW());</code>	1730050000
<code>TO_TIMESTAMP(epoch)</code>	Epoch → Timestamp	<code>SELECT TO_TIMESTAMP(1730050000);</code>	2025-10-20 22:45:00+03

## ♦ Örnekler

```
-- 1. Yarının tarihi
SELECT CURRENT_DATE + INTERVAL '1 day';

-- 2. 10 gün sonra saat 12:00
SELECT CURRENT_DATE + INTERVAL '10 days' + TIME '12:00';

-- 3. Haftanın gününü öğren
SELECT TO_CHAR(NOW(), 'Day');

-- 4. Bugün Pazartesi mi?
SELECT EXTRACT(DOW FROM CURRENT_DATE) = 1;

-- 5. Ayın kaçinci haftası
SELECT EXTRACT(WEEK FROM CURRENT_DATE);

-----
SELECT *
FROM tablo_adi
WHERE EXTRACT(YEAR FROM doğum_tarihi) = 1990;
-- Bu sorgu, doğum tarihi 1990 olan tüm kayıtları getirir.

-----
SELECT *
FROM tablo_adi
WHERE EXTRACT(YEAR FROM doğum_tarihi) IN (1985, 1990, 1995);
-- Bu sorgu, doğum tarihi 1985, 1990 veya 1995 olan tüm kayıtları getirir.

-----
SELECT *
FROM tablo_adi
WHERE doğum_tarihi BETWEEN '1980-01-01' AND '1990-12-31';
-- Bu sorgu, doğum tarihi 1980 ile 1990 yılları arasında olan tüm kayıtları getirir.
/*
AGE() Fonksiyonu: Eğer doğum tarihinden yaş hesaplamak isterseniz, AGE() fonksiyonunu kullanabilirsiniz. Bu fonksiyon, iki tarih arasındaki farkı hesaplar.
*/
```

## PostgreSQL Metin (String) Fonksiyonları

### [Başa Dön](#)

#### ♦ Temel Fonksiyonlar

Fonksiyon	Açıklama	Örnek	Çıktı
LENGTH(text)	Metindeki karakter sayısını döner (byte sayabilir).	SELECT LENGTH('Ahmet');	5
CHAR_LENGTH(text) veya CHARACTER_LENGTH(text)	Gerçek karakter sayısını döner (UTF8 güvenli).	SELECT CHAR_LENGTH('Çağrı');	5
LOWER(text)	Tüm harfleri küçük yapar.	SELECT LOWER('AHMET');	ahmet
UPPER(text)	Tüm harfleri büyük yapar.	SELECT UPPER('ahmet');	AHMET
INITCAP(text)	Her kelimenin ilk harfini büyük yapar.	SELECT INITCAP('ahmet bedir');	Ahmet Bedir

Fonksiyon	Açıklama	Örnek	Çıktı
REVERSE(text)	Metni ters çevirir.	SELECT REVERSE('Ahmet');	təmha

## ◆ Alt String Alma

Fonksiyon	Açıklama	Örnek	Çıktı
SBSTRING(text FROM start FOR count)	Belirtilen aralıktaki karakterleri döner.	SELECT SUBSTRING('Ahmet' FROM 2 FOR 3);	hme
LEFT(text, n)	Soldan n karakter döner.	SELECT LEFT('Ahmet', 2);	Ah
RIGHT(text, n)	Sağdan n karakter döner.	SELECT RIGHT('Ahmet', 2);	et

## ◆ Metin Birleştirme

Fonksiyon	Açıklama	Örnek	Çıktı
CONCAT(a, b, c...)	Değerleri birleştirir.	SELECT CONCAT('Postgre', 'SQL');	PostgreSQL
CONCAT_WS(delimiter, a, b, c...)	Araya ayraç koyarak birleştirir.	SELECT CONCAT_WS('-', 'Ahmet', 'Bedir');	Ahmet-Bedir
a    b	Metinleştirme operatörü.		

## ◆ Arama ve Karşılaştırma

Fonksiyon / Operatör	Açıklama	Örnek	Çıktı
POSITION(sub IN text)	Alt dizinin pozisyonunu döner.	SELECT POSITION('m' IN 'Ahmet');	3
LIKE	Desene göre eşleşme	SELECT 'Ahmet' LIKE 'Ah%';	true
ILIKE	Harf duyarsız eşleşme	SELECT 'ahmet' ILIKE 'AH%';	true
~	Regex (büyük/küçük duyarlı)	SELECT 'ahmet' ~ '^[a-z]+\$';	true
~*	Regex (büyük/küçük duyarsız)	SELECT 'Ahmet' ~* 'ahmet';	true

## ♦ Metin Değiştirme ve Temizleme

Fonksiyon	Açıklama	Örnek	Çıktı
REPLACE(text, from, to)	Metin içindeki parçayı değiştirir.	SELECT REPLACE('ahmet', 'a', 'o');	ohmet
TRIM(text)	Baştaki ve sondaki boşlukları temizler.	SELECT TRIM(' ahmet ');	ahmet
LTRIM(text)	Sadece baştaki boşlukları siler.	SELECT LTRIM(' ahmet ');	ahmet
RTRIM(text)	Sadece sondaki boşlukları siler.	SELECT RTRIM('ahmet ');	ahmet
BTRIM(text, chars)	Belirtilen karakterleri baştan ve sondan siler.	SELECT BTRIM('xxahmetxx', 'x');	ahmet

## ♦ Biçimlendirme ve Dönüşüm

Fonksiyon	Açıklama	Örnek	Çıktı
TO_CHAR(value, format)	Tarih veya sayıyi biçimlendirir.	SELECT TO_CHAR(NOW(), 'YYYY-MM-DD');	2025-10-20
CAST(value AS TEXT)	Veriyi metne dönüştürür.	SELECT CAST(123 AS TEXT);	'123'
CAST(value AS INTEGER)	Metni sayıya dönüştürür.	SELECT CAST('456' AS INTEGER);	456

## ♦ Faydalı Ek Fonksiyonlar

Fonksiyon	Açıklama	Örnek	Çıktı
SPLIT_PART(text, delimiter, field)	Belirtilen ayrıctan sonra n. parçayı döner.	SELECT SPLIT_PART('ahmet@bedir.com', '@', 1);	ahmet
REPEAT(text, number)	Metni belirtilen kadar tekrarlar.	SELECT REPEAT('Ha', 3);	HaHaHa
LPAD(text, length, fill)	Soldan belirtilen karakterle doldurur.	SELECT LPAD('7', 3, '0');	007
RPAD(text, length, fill)	Sağdan belirtilen karakterle doldurur.	SELECT RPAD('7', 3, '0');	700

#### ♦ Örnek Tablo: ogrenciler

```
CREATE TABLE ogrenciler (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    ad VARCHAR(50),
    soyad VARCHAR(50),
    email VARCHAR(100),
    dtarihi DATE
);

INSERT INTO ogrenciler (ad, soyad, email, dtarihi) VALUES
('Ahmet', 'Bedir', 'ahmet.bedir@example.com', '1988-08-30'),
('Mehmet', 'Kaya', 'mehmet.kaya@example.com', '2013-01-22'),
('Ali', 'Çelik', 'ali.celik@example.com', '1979-04-30');
```

#### ♦ Uzunluk ve Biçim Fonksiyonları

```
SELECT ad, LENGTH(ad) AS karakter_sayisi, UPPER(soyad) AS buyuk_harf
FROM ogrenciler;
```

ad	karakter_sayisi	buyuk_harf
Ahmet	5	BEDIR
Mehmet	6	KAYA
Ali	3	ÇELIK

#### ♦ Birleştirme (Concatenation)

```
SELECT ad || ' ' || soyad AS tam_ad
FROM ogrenciler;
```

tam_ad
Ahmet Bedir
Mehmet Kaya
Ali Çelik

#### ♦ Belirli Kısmı Alma

```
SELECT ad, SUBSTRING(email FROM 1 FOR 5) AS mail_parcasi
FROM ogrenciler;
```

ad	mail_parcasi
Ahmet	ahmet

ad	mail_parcasi
Mehmet	mehme
Ali	ali.c

#### ♦ Ayraçla Bölme (SPLIT\_PART)

```
SELECT ad, SPLIT_PART(email, '@', 1) AS kullanici_adi  
FROM ogrenciler;
```

ad	kullanici_adi
Ahmet	ahmet.bedir
Mehmet	mehmet.kaya
Ali	ali.celik

#### ♦ Değiştirme (REPLACE)

```
SELECT ad, REPLACE(email, '.com', '.org') AS yeni_email  
FROM ogrenciler;
```

ad	yeni_email
Ahmet	<a href="mailto:ahmet.bedir@example.org">ahmet.bedir@example.org</a>
Mehmet	<a href="mailto:mehmet.kaya@example.org">mehmet.kaya@example.org</a>
Ali	<a href="mailto:ali.celik@example.org">ali.celik@example.org</a>

#### ♦ Trim ve Temizleme

```
SELECT TRIM(' ' || ad || ' ') AS temiz_ad  
FROM ogrenciler;
```

temiz_ad
Ahmet
Mehmet
Ali

#### ♦ Pad (Soldan veya Sağdan Doldurma)

```
SELECT ad, LPAD(id::text, 3, '0') AS kod  
FROM ogrenciler;
```

ad	kod
Ahmet	001
Mehmet	002
Ali	003

#### ♦ Küçük / Büyük Harf Dönüşümü

```
SELECT INITCAP(LOWER(ad || ' ' || soyad)) AS duzgun_isim  
FROM ogrenciler;
```

duzgun_isim
Ahmet Bedir
Mehmet Kaya
Ali Çelik

#### ♦ Regex Arama (desen kontrolü)

```
SELECT ad, email  
FROM ogrenciler  
WHERE email ~ '^[a-z]+\.';
```

ad	email
Ahmet	<a href="mailto:ahmet.bedir@example.com">ahmet.bedir@example.com</a>
Mehmet	<a href="mailto:mehmet.kaya@example.com">mehmet.kaya@example.com</a>
Ali	<a href="mailto:ali.celik@example.com">ali.celik@example.com</a>

#### ♦ Biçimlendirme (TO\_CHAR)

```
SELECT ad, TO_CHAR(NOW(), 'YYYY-MM-DD HH24:MI') AS kayit_tarihi  
FROM ogrenciler;
```

ad	kayit_tarihi
Ahmet	2025-10-20 14:37
Mehmet	2025-10-20 14:37

ad	kayit_tarihi
Ali	2025-10-20 14:37

### ◆ Tarih Biçimlendirme (TO\_CHAR)

```
SELECT ad, TO_CHAR(dtarihi, 'DD.MM.YYYY') AS dogum_tarihi FROM ogrenciler;
```

ad	dogum_tarihi
Ahmet	30.08.1988
Mehmet	22.01.2013
Ali	30.04.1979

## 🧱 PostgreSQL'de Transaction (İşlem) Nedir?

### ⤑ Başa Dön

Transaction, bir grup SQL işleminin **tamamının başarıyla yapılması** veya **hiç yapılmaması** demektir. Yani **atomicity (bölünmezlik)** ilkesini sağlar.

💡 Özette:

**Ya hepsi olur, ya hiçbir olmaz.**

### 🔑 Temel Transaction Komutları

#### ▶ 1. BEGIN

Transaction başlatır.

#### ▶ 2. COMMIT

Transaction içindeki tüm işlemleri kalıcı yapar.

#### ▶ 3. ROLLBACK

Transaction içindeki tüm işlemleri iptal eder.

## 🎯 Basit Transaction Örneği

```
BEGIN;  
  
UPDATE hesap SET bakiye = bakiye - 500 WHERE id = 1;  
UPDATE hesap SET bakiye = bakiye + 500 WHERE id = 2;  
  
COMMIT;
```

İki sorgudan biri başarısız olursa işlem **ROLLBACK** ile geri alınır ve bakiyeler değişmez.

## **Hata Olunca Otomatik Rollback**

PostgreSQL şunu yapar:

- Transaction içinde bir hata olursa transaction **ERROR** durumuna geçer.
- Bundan sonra COMMIT edemezsin.
- Mutlaka ROLLBACK yapman gereklidir.

Örnek:

```
BEGIN;

UPDATE users SET age = 'abc'; -- hata
-- ERROR: invalid input syntax for type integer

ROLLBACK; -- mecburi
```

## **Savepoint (Ara Nokta) Kullanımı**

Transaction içinde küçük geri dönüş noktaları.

- ✓ Savepoint Oluştur

```
BEGIN;

UPDATE table1 SET x = 1;

SAVEPOINT s1;

UPDATE table2 SET y = 'aaa'; -- hata olabilir
```

- ✓ Hata olursa savepointe dön

```
ROLLBACK TO s1;
```

- ✓ Devam edeilsin

```
COMMIT;
```

## **Transaction Isolation Levels (İzolasyon Seviyeleri)**

PostgreSQLde 4 seviye vardır:

Seviye	Açıklama
<b>READ UNCOMMITTED</b>	PostgreSQL desteklemez (otomatik READ COMMITTED olur)
<b>READ COMMITTED</b>	 Varsayılan. Yalnızca commit edilmiş veriyi görür.
<b>REPEATABLE READ</b>	Aynı transaction içinde tekrar sorguda aynı sonucu alırsın.
<b>SERIALIZABLE</b>	En güvenli ama en yavaş. Çakışmaları engeller.

Seviye seçimi:

```
SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL SERIALIZABLE;
```

## Transaction ile Fonksiyon Örneği

PL/pgSQL fonksiyonları da otomatik olarak bir transaction içinde çalışır.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION para_transfer(a int, b int, miktar int)
RETURNS void AS $$
BEGIN
    UPDATE hesap SET bakiye = bakiye - miktar WHERE id = a;
    UPDATE hesap SET bakiye = bakiye + miktar WHERE id = b;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Fonksiyon hata alırsa otomatik rollback olur.

## Transaction Kullanım Senaryoları

- Banka işlemleri
- Sipariş oluşturma
- Çoklu tablo güncellemeleri
- Kritik log kayıtları
- Veri bütünlüğünün önemli olduğu her şey

# PostgreSQL Kullanıcı Yönetimi

## Başa Dön

```
postgres=# ALTER USER postgres PASSWORD 'parola';
ALTER ROLE
```

Yukarıdaki komut ile `postgres` süper kullanıcı hesabının parolasını sıfırlamış olursun. Mevcut normal kullanıcıya parola atamak / değiştirmek için `ALTER USER user WITH PASSWORD 'new_password';` komutu kullanılır.

- `\du` : Komutu ile mevcut kullanıcılar listelenir.
- Oturum açıkken kullanıcı değiştirmek için:

```
postgres=# \c db_name user
```

- `CREATE USER new_user;` : Varsayılan olarak login yetkisi olan bir kullanıcı oluşturur.
- `CREATE ROLE new_user;` : Nologin bir kullanıcı oluşturur.

```

postgres=# CREATE ROLE yildirim;
CREATE ROLE
postgres=# CREATE USER bilgem;
CREATE ROLE
postgres=# \du
          List of roles
Role name | Attributes | Member of
-----+-----+-----+
yildirim  | Cannot login | {}
bilgem    |             | {}
postgres   | Superuser, Create role, Create DB,
            | Replication, Bypass RLS

```

Kullanıcı oluşturulurken özellikde (attribute) belirlenebilinir:

```

postgres=# CREATE ROLE deploy SUPERUSER LOGIN;
CREATE ROLE

```

Kullanılabilecek attribute'lar:

```

LOGIN
SUPERUSER
CREATEDB
CREATEROLE
REPLICATION LOGIN
PASSWORD

```

Ya da sonradan değiştirilir:

```

postgres=# ALTER ROLE deploy NOSUPERUSER CREATEDB;
ALTER ROLE

```

- `CREATE USER new_user WITH PASSWORD 'parola';` : Yeni bir kullanıcı oluşturur ve ona şifre verir.
- `CREATE USER new_user WITH PASSWORD 'parola' CREATEDB;` : Yeni kullanıcı oluşturur ve veritabanı oluşturma yetkisi de verir.
- `CREATE DATABASE db_name OWNER user;` : İsmi verilen kullanıcıya veritabanı oluşturmak için kullanılır.
- `DROP USER user;` : Kullanıcı silmek için kullanılır. Silinmek istenen rol kullanımda ise önce her bir veritabanında bu rolün sahiplendiği nesneler başka rollere devredilir ya da silinir, sonra kullanıcı silinir.