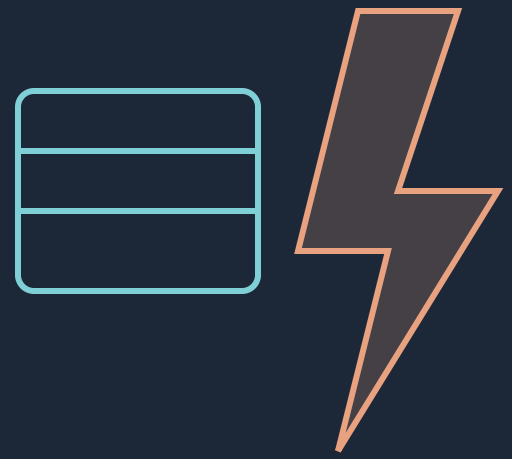
МӘЛІМЕТТЕР ҚОРЫ · ДӘРІС 11

Триггерлер

Деректер тұтастығы · триггер түрлері · рекурсия

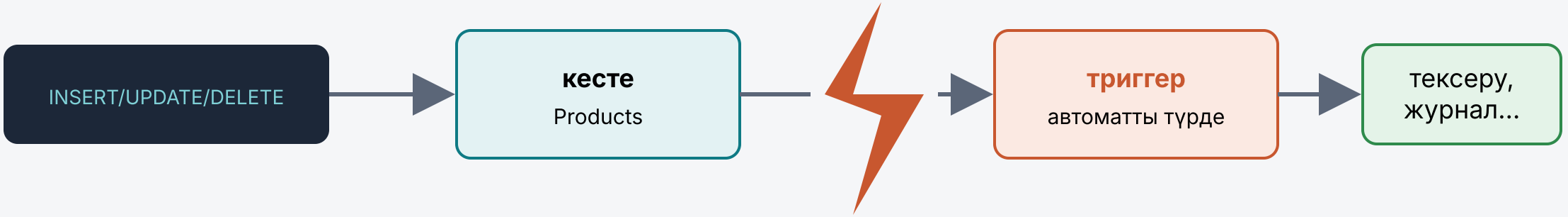


Оқытушы: Айдана Карибаева

01

Триггер дегеніміз не?

Триггер — кесте **оқиғасына** байланған арнайы сақталатын процедура. Оны бағдарлама шақырмайды — ол оқиға болғанда **автоматты** іске қосылады.



> **Деректер тұтастығы** — кестелердегі байланысты жазбалардың сәйкестігі. Триггер PK/FK пен CHECK қамтамасыз ете алмайтын **күрделі** ережелерді орындайды.

02

Триггер және сақталған процедура

	ПРОЦЕДУРА	ТРИГГЕР
Іске қосу	EXEC арқылы	оқиға кезінде **автоматты**
Параметрлер	бар	жоқ
EXECUTE шақыру	—	шақыра алмайды
Байланыс	МҚ-ға	нақты **кестеге**

Артықшылықтары

- деректер өзгергенде бірден **автоматты** орындалады
- байланысты кестелер арқылы **каскадты** өзгерістер
- **CHECK**-тен күрделі шектеулер; басқа кестелерге сілтеме
- өзгеріске **дейінгі және кейінгі** күйлерді салыстыру

03 Триггерлер классификациясы

DML триггерлері

`INSERT` `UPDATE` `DELETE`

деректерді өңдеу оқиғаларында; түрлері: **AFTER (FOR)** және **INSTEAD OF**

DDL триггерлері

`CREATE` `ALTER` `DROP`

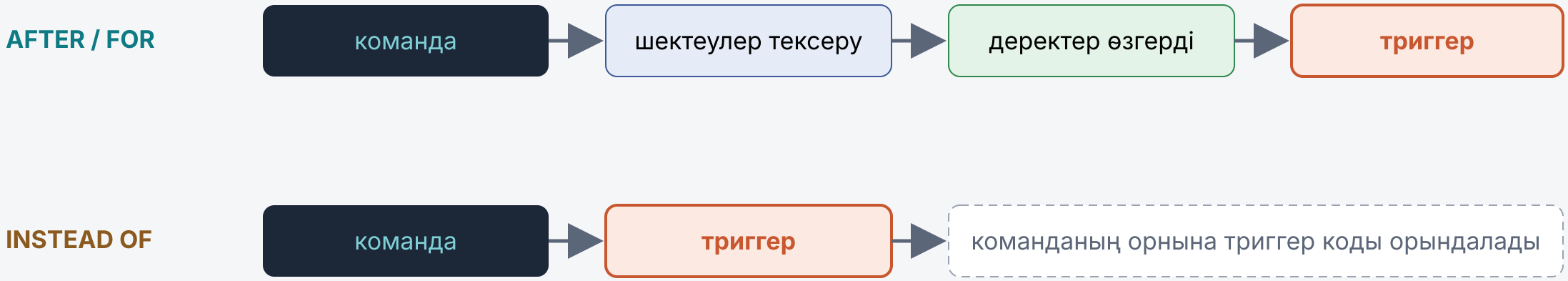
схема өзгергенде; схеманы өзгертуді **шектеу** және **аудит** үшін

LOGON триггерлері

`LOGON`

пайдаланушы серверге **кіргенде** іске қосылады; сеанстарды бақылау

04 AFTER және INSTEAD OF



AFTER — операция мен шектеулер тексеруі **сәтті аяқталғаннан кейін**. Тек кестелерде.

INSTEAD OF — операция **орындалмай**, оның орнына. Шектеу тексерілмей тұрып іске қосылады; көріністерде де болады.

05

Синтаксис: құру, өзгерту, жою

```
CREATE TRIGGER trigger_name
ON table_name
[WITH ENCRYPTION]
FOR | AFTER | INSTEAD OF
  [DELETE, INSERT, UPDATE]
AS
  T-SQL операторлары
GO
```

WITH ENCRYPTION — триггер мәтінін шифрлайды

Өзгерту

```
ALTER TRIGGER trigger_name
ON table_name
FOR {[DELETE][,][INSERT][,][UPDATE]}
AS …
```

Жою (бірнешеуін бірден)

```
DROP TRIGGER trigger1 [, …n];
```

06

Виртуалды кестелер: inserted және deleted

INSERT

inserted

қосылған жолдар

DELETE

deleted

жойылған жолдар

UPDATE

deleted
ескі мән

inserted
жаңа мән

екі кесте де қолжетімді

> Триггер ішінде өзгеріске дейінгі және кейінгі деректерді **салыстыруға** болады.

07 Қарапайым мысалдар

```
CREATE TRIGGER Қосу
ON Студенттер
AFTER INSERT
AS
  PRINT 'Жазба қосылды';
```

жаңа студент қосылғанда хабар шығады

```
CREATE TRIGGER Өзгерту
ON Студенттер
AFTER UPDATE
AS
  PRINT 'Жазба өзгертілді';
```

жазба өзгергенде хабар шығады

08 AFTER INSERT: өзгерістер тарихы

```
CREATE TRIGGER Products_INSERT
ON Products
AFTER INSERT
AS
INSERT INTO History (ProductId, Operation)
SELECT Id, 'Қосылды: ' + ProductName
       + ' фирма ' + Manufacturer
FROM inserted;
```

```
INSERT INTO Products (ProductName,
  Manufacturer, ProductCount, Price)
VALUES('iPhone X', 'Apple', 2, 79900);
SELECT * FROM History;
```

History

ID	PRODUCTID	OPERATION
1	1	Қосылды: iPhone X фирма Apple

09

INSTEAD OF DELETE: «жұмсақ» жою

```
CREATE TRIGGER products_delete
ON Products
INSTEAD OF DELETE
AS
UPDATE Products
SET IsDeleted = 1
WHERE Id = (SELECT Id FROM deleted);
```

```
DELETE FROM Products
WHERE ProductName = 'Pixel 2';
```

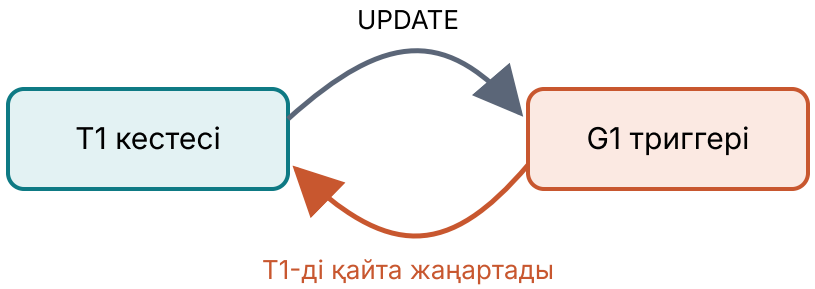
Products

ID	PRODUCTNAME	PRICE	ISDELETED
1	iPhone X	79000	NULL
2	Pixel 2	60000	1

> Жазба **шын мәнінде жойылмайды** — тек IsDeleted белгіленеді.

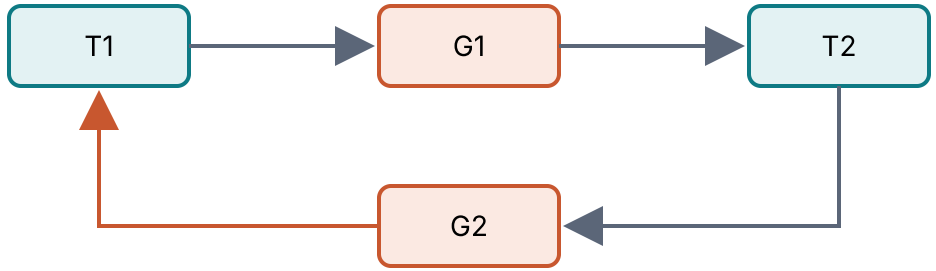
10 Кірістірілген триггерлер және рекурсия

Тікелей рекурсия



триггер өз кестесін өзгертіп, **өзін** қайта іске қосады

Жанама рекурсия



T1 → G1 → T2 → G2 → **қайтадан T1**

Кірістірілген триггер: бір триггер келесісін шақырады (SQL Server-де 32 деңгейге дейін). Қажет болса кірістіруді **өшіруге** болады.

11 DML және DDL триггерлерін қашан қолдану керек?

DML триггерлері

- байланысты кестелерге **каскадты** өзгерістер
- зиянды немесе қате INSERT / UPDATE / DELETE-ті **болдырмау**
- CHECK-тен күрделі шектеулер
- өзгерістерді **журналға** жазу

DDL триггерлері

- МҚ схемасын өзгертуді **болдырмау**
- схемадағы өзгеріске жауап ретінде әрекет
- схема өзгерістерін **тіркеу** (аудит)

12

Қорытынды

ҰҒЫМ	МАҒЫНАСЫ
Триггер	кесте оқиғасында автоматты орындалатын процедура
DML / DDL / LOGON	деректер / схема / кіру оқиғалары
`AFTER`	операциядан кейін
`INSTEAD OF`	операцияның орнына
`inserted / deleted`	жаңа және ескі жолдар
Рекурсия	тікелей (өзін) және жанама (басқа триггер арқылы)