



- O procedură stocată este un grup de instrucțiuni SQL compilate într-un singur plan de execuție
- Procedurile stocate pot:
 - accepta parametri de intrare și returna multiple valori ca parametri de ieșire
 - conține instrucțiuni de programare care efectuează operațiuni în baza de date, inclusiv apeluri de proceduri
 - returna o valoare de stare care indică succes sau eroare



- Beneficii ale utilizării procedurilor stocate:
 - reducerea traficului pe rețea
 - control mai bun al securității
 - reutilizarea codului
 - întreținere simplificată
 - performanță îmbunătățită
 - posibilitatea de a încorpora cod pentru tratarea erorilor direct în interiorul procedurii stocate



– Sintaxa:

```
CREATE PROCEDURE procedure_name
  (@param1 parameter_datatype,
    @param2 parameter_datatype)
AS
BEGIN
-- sequence of SQL statements
END;
```

Proceduri stocate – Execuţia unei proceduri stocate: SAU

```
EXEC procedure_name;

SAU

procedure_name;

SAU

EXEC procedure_name param_1, param_2, ..., param_n;

SAU

procedure_name param_1, param_2, ..., param_n;
```



 Următoarea procedură stocată adaugă o coloană de tipul DATE cu numele data_nașterii în tabelul Persoane:

CREATE PROCEDURE uspAdaugaDataNasterii

AS

BEGIN

ALTER TABLE Persoane

ADD data_nașterii DATE;

END;



Exemplu de procedură stocată cu parametri de intrare:

CREATE PROCEDURE uspReturneazaPersoane

(@nume VARCHAR(30),

@prenume VARCHAR(30))

AS

BEGIN

SELECT nume, prenume, oras FROM Persoane

WHERE nume=@nume AND prenume=@prenume;

END;



Dorim să modificăm procedura stocată astfel încât să returneze numărul de persoane cu un anumit nume și prenume:

```
ALTER PROCEDURE uspReturneazaPersoane

(@nume VARCHAR(30), @prenume VARCHAR(30),

@Numar INT OUTPUT)

AS

SELECT @Numar=COUNT(*) FROM Persoane

WHERE nume=@nume AND prenume=@prenume;

GO
```

Procedura stocată se apelează în modul următor:

```
DECLARE @Numar AS INT;
SET @Numar=0;
EXEC uspReturneazaPersoane 'Pop', 'Oana',
@Numar=@Numar OUTPUT;
PRINT @Numar;
```

Proceduri stocate - RAISERROR

- RAISERROR generează un mesaj de eroare și inițiază procesarea erorilor pentru sesiune
- RAISERROR poate referi fie un mesaj definit de utilizator stocat în sys.messages catalog view sau poate să construiască un mesaj în mod dinamic
- Sintaxa:

```
RAISERROR ( { msg_id | msg_str | @local_variable}
{, severity, state} )
```

 Severity reprezintă nivelul de severitate definit de utilizator asociat mesajului (utilizatorii pot specifica un nivel de severitate între 0 și 18)



```
    O altă variantă a procedurii stocate care conține RAISERROR:

  ALTER PROCEDURE uspReturneazaPersoane (@nume VARCHAR(30),
  @prenume VARCHAR(30), @Numar INT OUTPUT)
  AS
  BEGIN
    SELECT @Numar=COUNT(*) FROM Persoane
    WHERE nume=@nume AND prenume=@prenume;
    IF @Numar=0
       RAISERROR('Nu a fost returnata nicio persoana!', 11, 1);
  END;
  GO
```

- Putem șterge o procedură stocată cu ajutorul instrucțiunii DROP PROCEDURE
- Sintaxa:

DROP PROCEDURE [schema_name.]procedure_name;

Exemplu:

DROP PROCEDURE uspReturneazaPersoane;

SAU

DROP PROCEDURE dbo.uspReturneazaPersoane;



Variabile globale

- Microsoft SQL Server oferă un număr mare de variabile globale, care reprezintă un tip special de variabile:
 - serverul menține în permanență valorile variabilelor globale
 - toate variabilele globale reprezintă informații specifice serverului sau sesiunii curente
 - numele variabilelor globale începe cu @@
 - variabilele globale nu trebuie declarate (practic ele sunt funcții sistem)



Variabile globale - Exemple

- @@ERROR conține numărul celei mai recente erori T-SQL (0 indică faptul că nu s-a produs nicio eroare)
- @@IDENTITY conține valoarea câmpului IDENTITY al ultimei înregistrări inserate
- @@ROWCOUNT conține numărul de înregistrări afectate de cea mai recentă instrucțiune
- @@SERVERNAME conţine numele instanţei
- @@SPID conţine ID-ul de sesiune al procesului de utilizator curent
- @@VERSION conține informații în legătură cu sistemul și compilarea curentă a serverului instalat



SET NOCOUNT

- SET NOCOUNT ON oprește returnarea mesajului cu numărul de înregistrări afectate de către ultima instrucțiune Transact-SQL sau procedură stocată
- SET NOCOUNT OFF mesajul cu numărul de înregistrări afectate de către ultima instrucțiune Transact-SQL sau procedură stocată va fi returnat ca parte din result set
- Variabila globală @@ROWCOUNT va fi modificată întotdeauna
- Dacă NOCOUNT este setat pe ON, performanța procedurilor stocate care conțin bucle Transact-SQL sau instrucțiuni care nu returnează multe date se va îmbunătăți (traficul pe rețea este redus)

- **EXEC** poate fi folosit pentru a executa SQL în mod dinamic
- EXEC acceptă ca parametru un șir de caractere și execută codul SQL din interiorul acestuia
- Sintaxa:

```
EXEC(<command>);
```

– Exemplu:

```
EXEC('SELECT cod_p, nume, prenume FROM Persoane WHERE
cod_p=1;');
```

- În exemplul de mai jos se declară o variabilă de tipul VARCHAR(MAX) în care se stochează o interogare care va fi transmisă mai apoi ca parametru instrucțiunii **EXEC**:

```
DECLARE @var VARCHAR(MAX);
SET @var='SELECT cod_p, nume, prenume FROM Persoane
WHERE cod_p=1;';
EXEC(@var);
```



- Dezavantajele principale ale execuției dinamice sunt problemele de performanță și posibilele probleme de securitate
- În locul instrucțiunii EXEC putem folosi procedura stocată sp_executesql
- Procedura stocată sp_executesql evită o mare parte din problemele generate de SQL injection și este uneori mult mai rapidă decât EXEC
- Spre deosebire de EXEC, sp_executesql suportă doar şiruri de caractere
 Unicode şi permite parametri de intrare şi de ieşire

Dorim să returnăm toate înregistrările din tabelul Orders care au id_customer
 egal cu 1 și id_shipment egal cu 1:

```
DECLARE @sql NVARCHAR(100);

SET @sql=N'SELECT id_customer, id_order, id_shipment
FROM Orders WHERE id_shipment=@id_shipment AND
id_customer=@id_customer;';

EXEC sp_executesql @sql, N'@id_shipment AS
INT,@id_customer AS INT', @id_shipment=1
,@id_customer=1;
```



- Transact-SQL oferă un set de cuvinte speciale, numit limbaj de control al fluxului care pot fi folosite pentru a controla fluxul execuției instrucțiunilor Transact-SQL, al blocurilor de instrucțiuni, al funcțiilor definite de utilizator și al procedurilor stocate
- În lipsa limbajului de control al fluxului, instrucțiunile Transact-SQL se execută în ordine secvențială
- BEGIN ... END delimitează un grup de instrucțiuni SQL care se execută împreună
- Blocurile BEGIN ... END pot fi încorporate



Sintaxa:

BEGIN

{ sql_statement | sql_block}

END

- RETURN iese necondiționat dintr-o interogare sau dintr-o procedură stocată
- Poate fi folosit în orice punct pentru a ieși dintr-o procedură, batch sau bloc de instrucțiuni
- Sintaxa:

RETURN [integer_expression]

 Se poate folosi pentru a returna status codes - procedurile stocate returnează zero (success) sau o valoare întreagă diferită de zero (failure)

```
Exemplu de procedură stocată care returneză status codes:
     CREATE PROCEDURE usp_verifica_status @cod_student INT
     AS
     BEGIN
     IF (SELECT judet FROM Studenti WHERE cod_student=@cod_student)='Cluj'
              RETURN 1;
     ELSE
              RETURN 2;
     END;
     DECLARE @status INT;
     EXEC @status=usp_verifica_status 1;
     SELECT 'Status'=@status;
```

 IF ... ELSE – condiționează execuția unei instrucțiuni SQL sau a unui bloc de instrucțiuni SQL

– Sintaxa:

```
IF Boolean_expression
  { sql_statement | statement_block }

[ ELSE
  { sql_statement | statement_block } ]
```

- WHILE setează o condiție pentru execuția repetată a unei instrucțiuni SQL sau a unui bloc de instrucțiuni SQL
- Sintaxa:

- BREAK iese din cea mai interioară buclă WHILE sau dintr-o instrucțiune IF... ELSE din interiorul unei bucle WHILE
- CONTINUE cauzează reînceperea buclei WHILE, ignorând toate instrucțiunile care apar după CONTINUE
- GOTO execută un salt în execuție la o porțiune din cod marcată printr-un label

```
Label: -- some SQL statements
```

GOTO Label;

- WAITFOR blochează execuția unui batch, tranzacție sau procedură stocată până când un interval de timp sau timp specificat este atins sau o instrucțiune specificată modifică sau returnează cel puțin o înregistrare
- Sintaxa:

```
WAITFOR
{

DELAY 'time_to_pass' | TIME 'time_to_execute' |

[ ( receive_statement ) | (
  get_conversation_group_statement ) ]

[ , TIMEOUT timeout ]}
```

- În funcție de nivelul activității pe server, timpul de așteptare poate varia, deci poate fi mai mare decât timpul specificat în **WAITFOR**
- Exemple:

```
-- execuția continuă la 22:00
WAITFOR TIME '22:00';
-- execuția continuă peste 3 ore
WAITFOR DELAY '03:00';
```

- THROW aruncă o excepție și transferă execuția unui bloc CATCH dintr-o construcție TRY ... CATCH
- Severitatea excepției este mereu setată pe valoarea 16
- Sintaxa:

– Exemplu:

THROW 50002, 'Înregistrarea nu există! ', 1;

- TRY ... CATCH implementează tratarea erorilor pentru Transact-SQL
- Captează toate erorile de execuție care au o severitate mai mare decât 10 și care nu închid conexiunea la baza de date
- Sintaxa:

```
BEGIN TRY
{ sql_statement | statement_block }
END TRY
BEGIN CATCH
[ { sql_statement | statement_block } ]
END CATCH
[ ; ]
```

- În interiorul unui bloc **CATCH** pot fi folosite următoarele funcții sistem pentru a obține informații despre eroarea care a cauzat execuția blocului **CATCH**:
- ERROR_NUMBER() returnează numărul erorii
- ERROR_SEVERITY() returnează severitatea erorii
- ERROR_STATE() returnează error state number
- ERROR_PROCEDURE() returnează numele procedurii stocate sau al triggerului în care a avut loc eroarea
- ERROR_LINE() returnează numărul liniei care a cauzat eroarea
- ERROR_MESSAGE() returnează mesajul erorii



Mesaje de eroare

- Error number (numărul erorii)
 - o valoare întreagă cuprinsă între 1 și 49999
 - Pentru erorile custom (definite de către utilizator) valoarea este cuprinsă între 50000 și 2147483647
- Error severity (severitatea erorii)
 - 26 de nivele de severitate
 - Erorile care au nivelul de severitate ≥ 16 sunt înregistrate în error log în mod automat
 - Erorile care au nivelul de severitate cuprins între 20 și 25 sunt fatale și închid conexiunea
- Error message (mesajul erorii) NVARCHAR(2048)