BẢO MẬT & PHÂN QUYỀN

TẦM QUAN TRỌNG CỦA BẢO MẬT

- **Mục đích**: bảo vệ dữ liệu
  - Bảo vệ tính toàn vẹn dữ liệu
  - Khắc phục các sự cố xảy ra với CSDL
  - Chống lại các truy cập trái phép
- **Vai trò của người quản trị**
  - Lập kế hoạch sao lưu khắc phục sự cố
  - Tạo lịch sao lưu tự động
  - Tạo tài khoản & phân quyền người dùng

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- **Database user**: đối tượng sử dụng cơ sở dữ liệu
  - Mỗi người dùng được xác định bởi UserID.
  - Người dùng có thể được tổ chức thành nhóm gọi là User Group.
  - Chính sách bảo mật được áp dụng cho một người hoặc cho nhóm người dùng

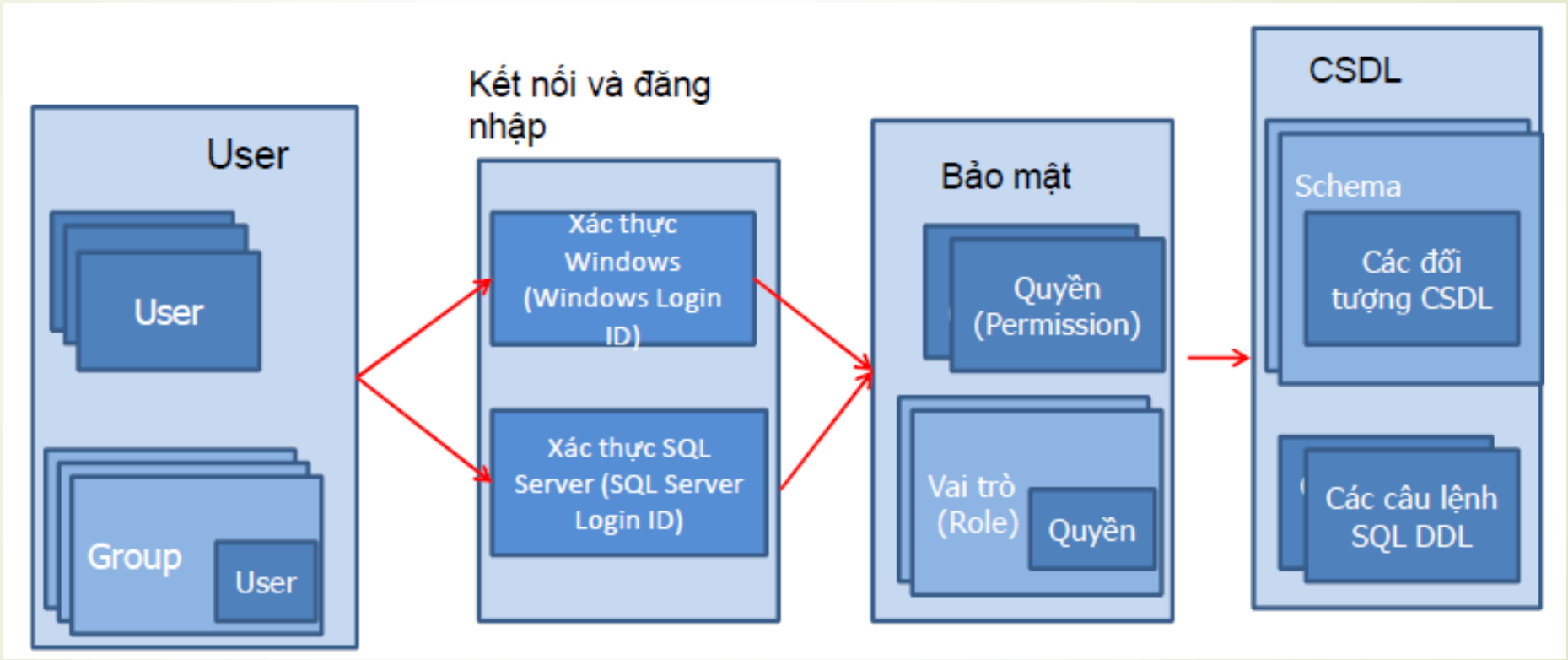
CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

- **Database objects**: Tập các đối tượng, các cấu trúc lưu trữ được sử dụng trong cơ sở dữ liệu như Table, View, Procedure, Function.
- **Privileges**: Quyền thực hiện những thao tác được cấp phát cho người dùng trên các đối tượng cơ sở dữ liệu.

BẢO MẬT TRONG SQL SERVER

- **Bảo mật trong SQL Server gồm 3 lớp**:
  - **Login security**: kiểm soát ai có thể log vào SQL Server.
  - **Database access security**: kiểm soát ai có thể truy cập vào một DB cụ thể trên server.
  - **Permission security**: kiểm soát một user có thể thực hiện thao tác gì trên DB.

BẢO MẬT TRONG CSDL



BẢO MẬT TRONG CSDL

- SQL Server sử dụng **Permission** và **Role** để bảo mật CSDL
  - **Permission**: Quy định các actions mà người dùng thực hiện trên các đối tượng CSDL
  - **Role**: tập các quyền được gán cho người dùng.
- SQL server dựa vào Permission và Role để xác định các đối tượng, hành động mà người dùng được phép thực hiện trên CSDL

MÔ HÌNH BẢO MẬT TRONG SQL SERVER

Network Connection Request / Pre-login Handshake

Connect to the SQL Server Computer

Login Authentication request to SQL Server

Establish Login Credentials

Switch to a database and Authorize access

Establish a Database Context

Attempt to perform some action

Verify permissions for all actions within a database

LOGIN SECURITY

- **Có hai chế độ chứng thực**
  - Windows Authentication
  - SQL Server Authentication

LOGIN SECURITY

- **Windows Authentication**
  - Tích hợp với login security của windows. Users chỉ cần được cấp account trong Windows
  - Việc uỷ nhiệm Network security được thiết lập khi user login vào network
  - Thông qua Windows để xác định account và password login. SQL Server dựa vào Windows để chứng thực cho user

Cách kết nối này gọi là kết nối tin tưởng, dựa vào ủy nhiệm bảo mật của windows

LOGIN SECURITY

SQL Server Authentication

- Là sự kết hợp của Windows Authentication và SQL Server Authentication, ở chế độ này cả user của Windows và SQL Server để có thể thiết lập để truy nhập SQL Server.
- SQL server tự xác nhận login account và password khi user connect.
- Người quản trị CSDL tạo ra tài khoản và password đăng nhập của SQL Server.

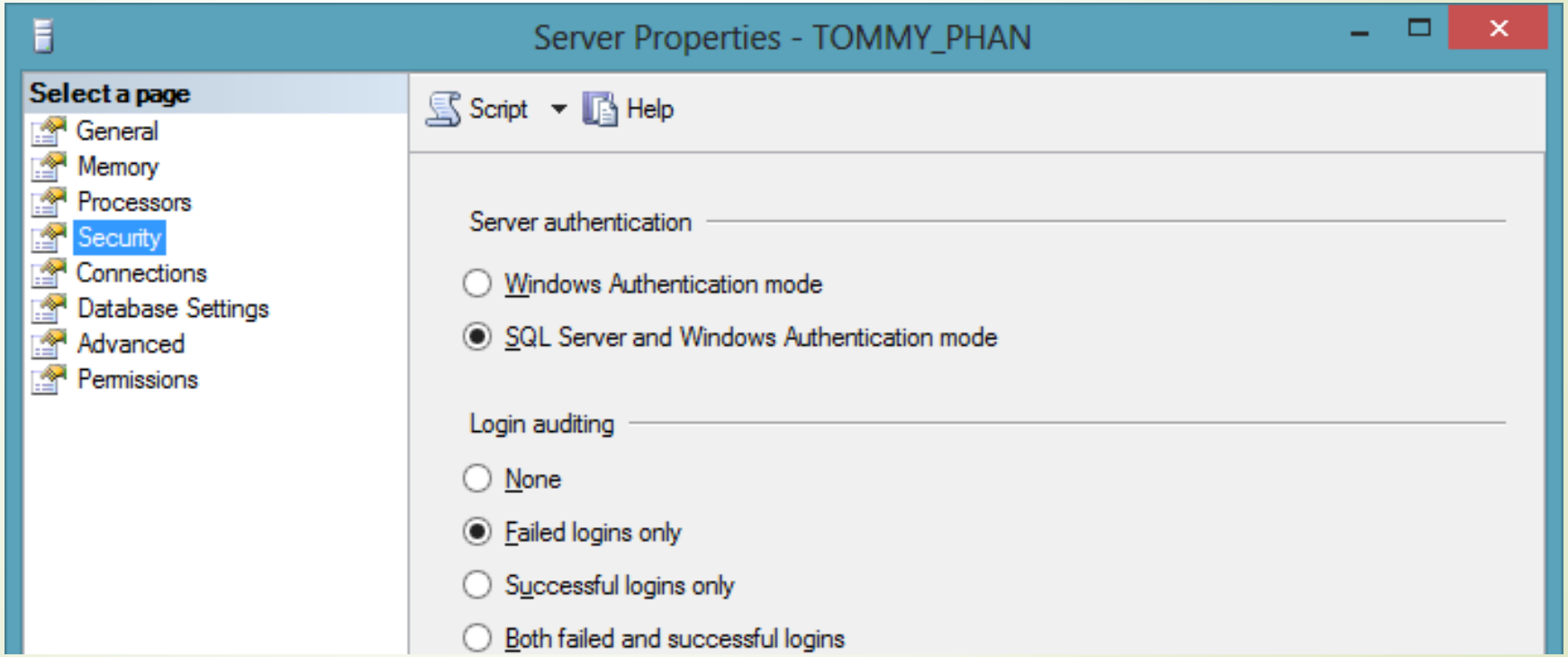
Thông tin đăng nhập được lưu trong bảng sysxlogins của CSDL master

LOGIN SECURITY

- Window mode:
  - Không phải nhớ nhiều username, password
  - Policies của window: thời gian hết hạn, chiều dài tối đa, lưu giữ history.
  - Nhược điểm: chỉ user window mới có thể kết nối đến sqlserver
- Mixed mode:
  - Không phân biệt net library
  - Hack vào network không có nghĩa là cũng hack vào sql server

Cách thay đổi chế độ chứng thực

- Click phải trên server → chọn Properties
- Trong khung Select a page → chọn Security



LOGINS

- **Windows logins**:
  - Tài khoản user hay group lưu trữ trong Active Directory hay local Security Accounts Manager (SAM) database.
- **SQL logins:**
  - Dùng cho các đối tượng không có tài khoản windows
  - Dựa vào thông tin lưu trữ và quản lý tài khoản của SQL Server

LOGIN ID VÀ USER ID

- **Login ID:**
  - Dùng để truy cập vào hệ thống SQL Server
  - Các Login chỉ mới có quyền truy cập vào Server chưa có quyền truy cập vào các Database trên Server.
  - Các quyền truy cập vào Database được gắn liền với các người dùng

LOGIN ID VÀ USER ID

- **User ID**
  - Nhận dạng người dùng trong một cơ sở dữ liệu.
  - Mỗi user luôn được gắn (mapped) với một login ở mức Server

LOGIN ID VÀ USER ID

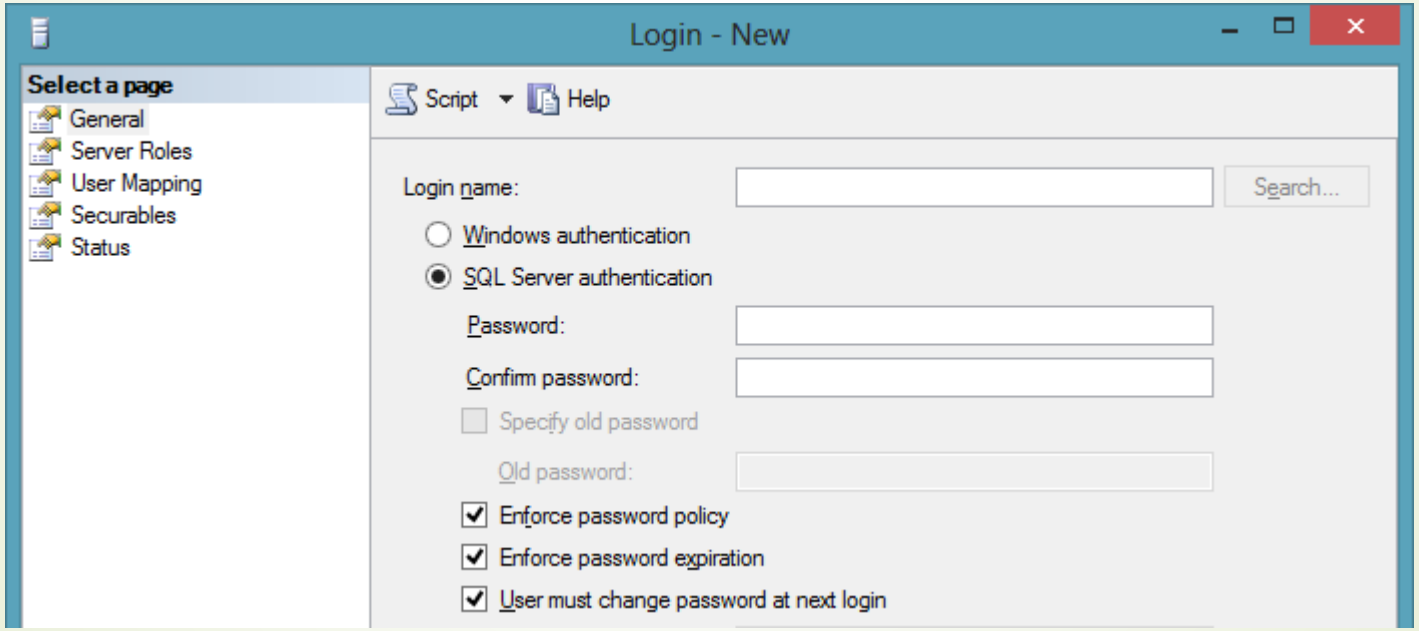
- Một **login ID** phải kết hợp với 1 **user ID** trong mỗi DB để truy xuất dữ liệu trong DB.
- Nếu login ID không được kết hợp tường minh với 1 user ID thì nó sẽ kết hợp với user **guest**.
  - Nếu DB không có user ID guest thì không thể truy xuất vào DB được
  - **sa** là 1 login account được ánh xạ tự động với user ID **dbo** trong mọi DB.

Tạo login trong SSMS

- Trong Object Explorer, chọn server→Mở thư mục Security → R_Click Logins →"New Login."
  - Nếu tạo Windows login: nhập tên login muốn tạo
  - Nếu tạo SQL Login: chọn "SQL Server authentication"
- Chọn CSDL và ngôn ngữ mặc định

Tạo login trong SSMS

Khi chọn "SQL Server authentication," ta có thể chọn không kiểm tra password policies



Tạo login bằng T-SQL

- **CREATE LOGIN** *login_name*

  WITH PASSWORD='password' [MUST_CHANGE]

  [, DEFAULT_DATABASE = database_name]

  [, DEFAULT_LANGUAGE = language]

  [, CHECK_EXPIRATION = { ON | OFF}]

  [, CHECK_POLICY = { ON | OFF}

Tạo login bằng T-SQL

- Ví dụ:

```
create login loginname with password='P@ssword123'
MUST_CHANGE, CHECK_EXPIRATION =ON,
default_database=qlbh
```

Tạo login bằng T-SQL

- **Quy ước đặt Pass:**
  - Không sử dụng các từ “Password”, “Admin”, “sa”, “sysadmin”, “Administrator”
  - Không sử dụng tên máy, tên người dùng hiện hành
  - Trên 8 ký tự bao gồm Chữ cái, số và ký tự đặc biệt

Tạo login bằng T-SQL

- **Đổi Password**:

  ALTER LOGIN Login_name WITH PASSWORD = '*newpassword*', CHECK_POLICY=OFF

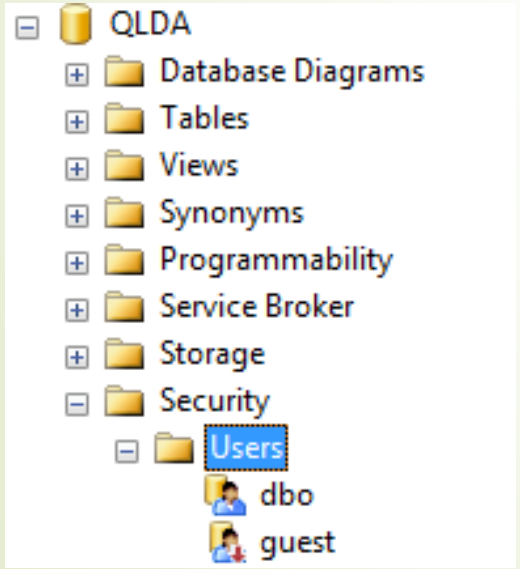
- **Xóa login**
  - **DROP LOGIN** login_name

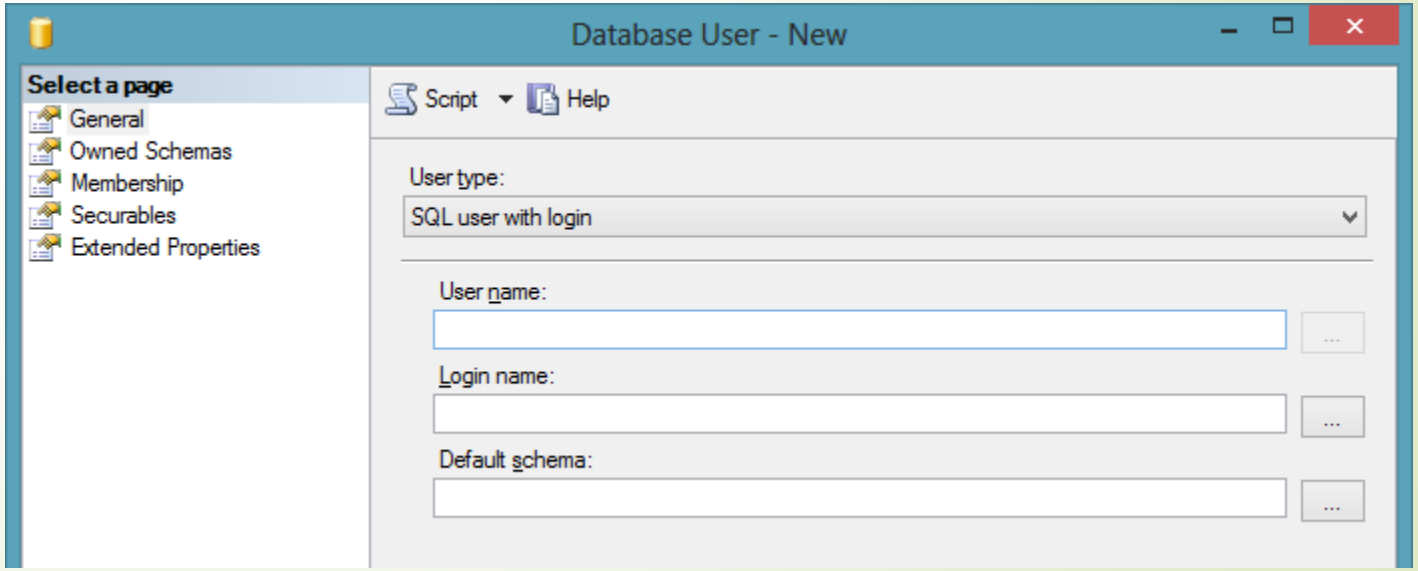
Database user

- Mỗi CSDL có một danh sách người dùng được xác thực để truy cập CSDL đó
- Khi tạo một user
  - User chỉ có quyền chọn ngữ cảnh CSDL, không có quyền thực thi các thao tác trên CSDL và các đối tượng trong CSDL
  - Để có thể thực hiện những thao tác này người dùng phải được cấp quyền

Tạo user sử dụng SSMS

- Chọn CSDL → mở rộng thư mục Security
  - Click phải trên Users → New User → Nhập user name
  - Chọn Login và schema cho user





Tạo user sử dụng T-SQL

- **CREATE USER** <Tên user>

  [{FOR| FROM} LOGIN <*Tên login đăng nhập*>]

  [WITH DEFAUTL_SCHEMA=<*Tên schema*>]

Tạo user sử dụng T-SQL

- Ví dụ:

```
CREATE LOGIN AbolrousHazem
WITH PASSWORD = '340$Uuxwp7Mcxo7Khy';
Go
CREATE USER AbolrousHazem FOR LOGIN
AbolrousHazem;
GO
```

Hiệu chỉnh và xóa User

- **Hiệu chỉnh user**

  ALTER USER <Tên user> WITH
  [NAME= <*Tên user mới*>]
  [, DEFAUTL_SCHEMA=<*Tên schema*>]

- **Xóa user**

  DROP USER < Tên user>

PERMISSION - ROLES

Các quyền chuẩn trong SQL

Quyền	Các thao tác được phép thực hiện	Đối tượng áp dụng
SELECT	Truy xuất dữ liệu	Bảng, View, Hàm giá trị bảng
UPDATE	Cập nhật dữ liệu	Bảng, View, Hàm giá trị bảng
INSERT	Thêm dữ liệu mới	Bảng, View, Hàm giá trị bảng
DELETE	Xóa dữ liệu	Bảng, View, Hàm giá trị bảng
EXECUTE	Thực thi một Stored Procedure hay một hàm	Stored procedure, Hàm vô hướng và hàm kết hợp
REFERENCES	Tạo các đối tượng tham chiếu tới đối tượng này	Bảng, View, Hàm
ALL	Có tất cả các quyền đối với đối tượng	Bảng, View, Hàm , Stored Procedure

Roles

- **Roles – Vai trò**: Tập các quyền dùng để gán cho một người dùng hoặc nhóm người dùng.
- **Các Roles mặc định của SQL Server**
  - Server role (Fixed Server Role)
  - Database Role (Fixed Database Role)

Roles

- Có thể định nghĩa thêm các Role mới
- Mỗi Role được gán một tập PERMISSION.
- Ví dụ:
  - Role **dbcreator** có thể thực thi các câu lệnh:
    - CREATE/ALTER/DROP DATABASE
    - RESTORE DATABASE

SERVER ROLES

- **Server Roles:** mặc định bao gồm những người dùng quản trị Server

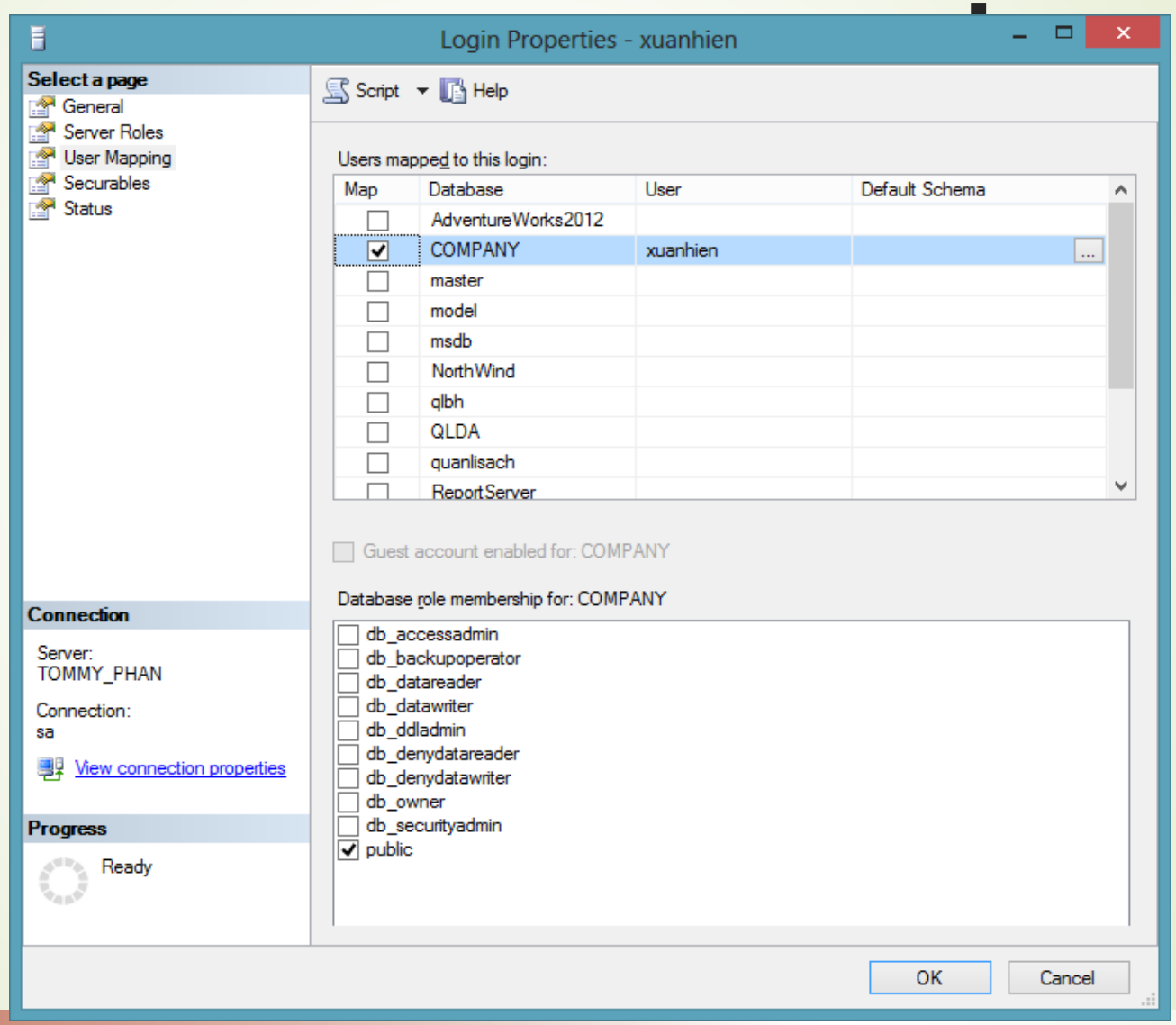
Roles	Mô tả
sysadmin	Có thể thực hiện mọi thao tác trên server. Theo mặc định, tất cả thành viên trong nhóm Windows BUILTIN\Administrators đều là thành viên của role này.
securityadmin	Có thể quản lý ID và mật khẩu đăng nhập cho server, đồng thời có thể cấp, từ chối và thu hồi quyền trên cơ sở dữ liệu
dbcreator	Có thể tạo, thay đổi, xóa và khôi phục cơ sở dữ liệu.
…	…

Roles	Mô tả
Db_owner	Có tất cả các quyền đối với CSDL
Db_accessadmin	Có quyền thêm hoặc xóa một LoginID của CSDL
Db_securityadmin	Có thê quản trị quyền đối tượng, quyền CSDL, Vai trò, các thành viên của Vai trò
Db_datawriter	Có thể thêm, xóa, cập nhật dữ liệu trên toàn bộ các bảng trong CSDL
Db_datareader	Có thể truy xuất dữ liệu từ tất cả các bảng trong CSDL
Db_denydatawriter	Không thể thêm, xóa, cập nhật dữ liệu trên toàn bộ các bảng trong CSDL
Db_denydatareader	Không thể truy xuất dữ liệu từ tất cả các bảng trong CSDL
Db_backupoperator	Có thể thực hiện sao lưu CSDL và chạy các kiểm tra tính nhất quán trên CSDL

Gán Server Role cho một login ID

- **Cách 1**: Sử dụng Server Role trong Login Properties để chọn và gán server Role cho một login
- **Cách 2**: Sử dụng server Role Properties để thêm login ID vào danh sách thành viên của Server Role

Gán Database Role cho một Login ID



Tạo một login với fixed server role

- Cú pháp:

```
sp_addsrvrolemember [@loginame=] 'login', [@rolename =] 'role'
```

- Ví dụ:
  - Tạo

```
CREATE LOGIN Ted WITH PASSWORD = 'P@ssw0rd';
EXEC sp_addsrvrolemember 'Ted', 'securityadmin';
```

  - Xóa

```
EXEC sp_dropsrvrolemember 'Ted', 'securityadmin';
```

Tạo Database Users

- Chọn folder Databases, Chọn CSDL
- Mở Security.
- R_Click **Users** và chọn **New User**.
- Nhập tên user vào **User Name box**.
  - VD: Carol
  - Nhập tên user (**Carol)** trong "Login name" box, hoặc chọn tên login bằng cách click "..." button.
  - Nhập tên nhánh CSDL(**Sales)** trong "Default schema" box. Click OK.

Tạo mới DB Users bằng T-SQL

- **Cú pháp**

```
CREATE USER name [{{FOR | FROM} source | WITHOUT LOGIN]
[WITH DEFAULT_SCHEMA = schema_name]
```

- **Hiệu chỉnh**

ALTER USER <Tên user> WITH

[NAME = <Tên user mới>]

[, DEFAULT_SCHEMA = <Tên schema>]

- **Xóa**

DROP USER <Tên user>

Ví dụ

```
USE master;
CREATE LOGIN [AughtEight\Bob] FROM WINDOWS;
USE AdventureWorks2008;
CREATE USER BillyBob FOR LOGIN [AughtEight\Bob]
WITH DEFAULT_SCHEMA = sales;
```

Các thủ tục thường thao tác với dabase user

Stored Procedure	Description
sp_adduser	Creates a new database user.
sp_grantdbaccess	Creates a new database user.
sp_dropuser	Removes a database user.
sp_revokedbaccess	Removes a database user.
sp_addrole	Creates a new user-defined database role.
sp_droprole	Removes a user-defined database role.
sp_addapprole	Creates a new application role.
sp_approlepassword	Changes the password for an application role.
sp_dropapprole	Removes an application role from the database.

Quyền (permission)

- **Có 3 loại quyền**
  - Object Permissions
  - Statement Permissions
  - Implied Permissions
- Tất cả các quyền trong SQL server tồn tại 1 trong 3 trạng thái:
  - GRANTED (cấp quyền)
  - REVOKED (thu hồi)
  - DENIED (từ chối).

Quyền trên các đối tượng

- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE
- REFERENCES
- EXECUTE

Quyền trên các câu lệnh

- BACKUP DATABASE
- BACKUP LOG
- CREATE DATABASE
- CREATE DEFAULT
- CREATE FUNCTION
- CREATE PROCEDURE
- CREATE RULE
- CREATE TABLE
- CREATE VIEW

GRANT

- **GRANT** : gán quyền trên câu lệnh

GRANT { ALL | *statement* [,...*n*] } TO *security_account* [,...*n*]

GRANT

- **GRANT** : gán quyền trên đối tượng

```
GRANT
   { ALL | permission [ ,...n ] }
   {
      [ ( column [ ,...n ] ) ] ON { table | view }
      | ON { table | view } [ ( column [ ,...n ] ) ]
      | ON { stored_procedure | extended_procedure }
      | ON { user_defined_function }
   }
TO security_account [ ,...n ] [ WITH GRANT OPTION ]
[ AS { group | role } ]
```

GRANT

Ví dụ:

Cấp phát cho người dùng có tên *thuchanh* quyền thực thi các câu lệnh SELECT, INSERT và UPDATE trên bảng Products

```
GRANT SELECT,INSERT,UPDATE
ON Products
TO thuchanh
```

GRANT

Ví dụ:
Cho phép người dùng *thuchanh* quyền xem Productname, unitInstock của bảng Products

```
GRANT SELECT
(Productname, unitInstock) ON Products
TO thuchanh
```

hoặc:

```
GRANT SELECT
ON Products (Productname, unitInstock)
TO thuchanh
```

GRANT

Ví dụ:

Với quyền được cấp phát như trên, người dùng *thuchanh* có thể thực hiện câu lệnh sau trên bảng Products

```
SELECT ProductName, UnitInstock from
Products
```

Nhưng câu lệnh dưới đây lại không thể thực hiện được

```
SELECT * FROM Products
```

GRANT

- Trong trường hợp cần cấp phát tất cả các quyền có thể thực hiện được trên đối tượng cơ sở dữ liệu cho người dùng, thay vì liệt kê các câu lệnh, ta chỉ cần sử dụng từ khoá ALL PRIVILEGES (từ khóa PRIVILEGES có thể không cần chỉ định).
- Câu lệnh dưới đây cấp phát cho người dùng *thuchanh* các quyền SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE VÀ REFERENCES trên bảng [Order details]

```
GRANT ALL
ON [order details]
TO thuchanh
```

GRANT

Chú ý:

- Người dùng không có quyền cấp phát những quyền mà mình được phép cho những người sử dụng khác.
- Trong một số trường hợp, khi ta cấp phát quyền cho một người dùng nào đó, ta có thể cho phép người đó chuyển tiếp quyền cho người dùng khác bằng cách chỉ định tuỳ chọn WITH GRANT OPTION trong câu lệnh GRANT.

GRANT

Ví dụ: Cho phép người dùng *thuchanh* quyền xem dữ liệu trên bảng Products đồng thời có thể chuyển tiếp quyền này cho người dùng khác

```
GRANT SELECT
ON Products
TO thuchanh
WITH GRANT OPTION
```

GRANT

Cấp phát quyền thực thi các câu lệnh

- Lệnh GRANT còn có thể sử dụng để cấp phát cho người sử dụng một số quyền trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu hoặc cơ sở dữ liệu.
- Những quyền có thể cấp phát trong trường hợp này bao gồm:
  - Tạo cơ sở dữ liệu: CREATE DATABASE.
  - Tạo bảng: CREATE TABLE
  - Tạo khung nhìn: CREATE VIEW
  - Tạo thủ tục lưu trữ: CREATE PROCEDURE
  - Tạo hàm: CREATE FUNCTION
  - Sao lưu cơ sở dữ liệu: BACKUP DATABASE

GRANT

Cấp phát quyền thực thi các câu lệnh

Cú pháp:

GRANT ALL | *danh_sách_câu_lệnh*
TO *danh_sách_người_dùng*

Ví dụ: Để cấp phát quyền tạo bảng và khung nhìn cho người dùng có tên là *thuchanh*, ta sử dụng câu lệnh như sau:

```
GRANT CREATE TABLE,CREATE VIEW
    TO thuchanh
```

Ví dụ về GRANT

- GRANT INSERT, SELECT ON Sailors TO Horatio
  - Horatio có thể truy vấn hoặc thêm dòng mới vào table Sailors
- GRANT DELETE ON Sailors TO Yuppy WITH GRANT
- OPTION
  - Yuppy có thể xóa dữ liệu của table Sailors và có thể uỷ quyền cho người khác
- GRANT UPDATE (*rating*) ON Sailors TO Dustin
  - Dustin có thể cập nhật cột *rating trên các dòng của table Sailor*
- GRANT SELECT ON ActiveSailors TO Guppy, Yuppy
  - Guppy, Yuppy không truy cập trực tiếp table Sailors mà thông qua view ActiveSailors

GRANT

Thu hồi quyền

- Câu lệnh REVOKE được sử dụng để thu hồi quyền đã được cấp phát cho người dùng.
- Tương ứng với câu lệnh GRANT, câu lệnh REVOKE được sử dụng trong hai trường hợp:
  - Thu hồi quyền đã cấp phát cho người dùng trên các đối tượng cơ sở dữ liệu.
  - Thu hồi quyền thực thi các câu lệnh trên cơ sở dữ liệu đã cấp phát cho người dùng

REVOKE

- **REVOKE**: thu hồi lại quyền đã được cấp hay từ chối từ 1 user của CSDL hiện hành
- Cú pháp:

```
REVOKE [GRANT OPTION FOR]
<permissions> [ON <object>] FROM
<user/role>
```

Ví dụ:

```
REVOKE select, insert, update ON titles
FROM faculty
```

REVOKE

- **Ví dụ 4.4:** Thu hồi quyền thực thi lệnh INSERT trên bảng Products đối với người dùng *thuchanh*.

```
REVOKE INSERT
ON Products
FROM thuchanh
```

REVOKE

- Thu hồi quyền đã cấp phát trên cột UnitInstock (chỉ cho phép xem dữ liệu trên cột ProductName)

```
REVOKE SELECT
ON Products(UnitInstock)
FROM thuchanh
```

- Chú ý: Khi ta sử dụng câu lệnh REVOKE để thu hồi quyền trên một đối tượng cơ sở dữ liêu từ một người dùng náo đó, chỉ những quyền mà ta đã cấp phát trước đó mới được thu hồi, những quyền mà người dùng này được cho phép bởi những người dùng khác vẫn còn có hiệu lực.

REVOKE

- **Ví dụ:** Giả sử trong cơ sở dữ liệu ta có 3 người dùng là *A*, *B* và *C*. A và B đều có quyền sử dụng và cấp phát quyền trên bảng R. A thực hiện lệnh sau để cấp phát quyền xem dữ liệu trên bảng R cho C:

```
GRANT SELECT
ON R TO C
```

- và B cấp phát quyền xem và bổ sung dữ liệu trên bảng R cho C bằng câu lệnh:

```
GRANT SELECT, INSERT
ON R TO C
```

REVOKE

- Như vậy, C có quyền xem và bổ sung dữ liệu trên bảng R. Bây giờ, nếu B thực hiện lệnh:

  REVOKE SELECT, INSERT

  ON R FROM C

- Vậy C còn quyền gì trên R???????
- Người dùng C sẽ không còn quyền bổ sung dữ liệu trên bảng R nhưng vẫn có thể xem được dữ liệu của bảng này (quyền này do A cấp cho C và vẫn còn hiệu lực).

REVOKE

- Nếu ta đã cấp phát quyền cho người dùng nào đó bằng câu lệnh GRANT với tuỳ chọn WITH GRANT OPTION thì khi thu hồi quyền bằng câu lệnh REVOKE phải chỉ định tuỳ chọn CASCADE.
- Trong trường hợp này, các quyền được chuyển tiếp cho những người dùng khác cũng đồng thời được thu hồi.

REVOKE

- **Ví dụ:** Ta cấp phát cho người dùng A trên bảng R với câu lệnh GRANT như sau:

```
GRANT SELECT
ON R TO A
WITH GRANT OPTION
```

- Sau đó người dùng A lại cấp phát cho người dùng B quyền xem dữ liệu trên R với câu lệnh:

```
GRANT SELECT
ON R TO B
```

REVOKE

- Nếu muốn thu hồi quyền đã cấp phát cho người dùng A, ta sử dụng câu lệnh REVOKE như sau:

```
REVOKE SELECT
ON R
FROM A CASCADE
```

- Câu lệnh trên sẽ đồng thời thu hồi quyền mà A đã cấp cho B và như vậy cả A và B đều không thể xem được dữ liệu trên bảng R.

REVOKE

- Trong trường hợp cần thu hồi các quyền đã được chuyển tiếp và khả năng chuyển tiếp các quyền đối với những người đã được cấp phát quyền với tuỳ chọn WITH GRANT OPTION, trong câu lệnh REVOKE ta chỉ định mệnh đề GRANT OPTION FOR.

REVOKE

- **Ví dụ:** Trong ví dụ trên, nếu ta thay câu lệnh:

```
REVOKE SELECT
ON Employees
FROM A CASCADE
```

- bởi câu lệnh:

```
REVOKE GRANT OPTION FOR SELECT
ON Employees
FROM A CASCADE
```

- Thì B sẽ không còn quyền xem dữ liệu trên bảng R đồng thời A không thể chuyển tiếp quyền mà ta đã cấp phát cho những người dùng khác (tuy nhiên A vẫn còn quyền xem dữ liệu trên bảng R).

REVOKE

Thu hồi quyền thực thi các câu lênh:

- Việc thu hồi quyền thực thi các câu lệnh trên cơ sở dữ liệu (CREATE DATABASE, CREATE TABLE, CREATE VIEW,...) được thực hiện đơn giản với câu lệnh REVOKE có cú pháp:

REVOKE ALL | *các_câu_lệnh_cần_thu_hồi*

FROM *danh_sách_người_dùng*

REVOKE

Thu hồi quyền thực thi các câu lệnh:

- **Ví dụ:** Để không cho phép người dùng *thuchanh* thực hiện lệnh CREATE TABLE trên cơ sở dữ liệu, ta sử dụng câu lệnh:

```
REVOKE CREATE TABLE
FROM thuchanh
```

REVOKE

- DENY: từ chối 1 permission và ngăn chặn 1 user, group, role thừa kế permission thông qua mối quan hệ thành viên trong group và role.

- **Statement permissions:**

  DENY{ALL | *statement*[,...*n*]} TO *security_account*[,...*n*]

- **Object permissions:**

```
DENY
   {ALL [PRIVILEGES] | permission[,...n]}
   {
      [(column[,...n])] ON {table | view}
      | ON {table | view}[(column[,...n])]
      | ON {stored_procedure | extended_procedure}
   } TO security_account[,...n][CASCADE]
```

DENY

- Cú pháp:

DENY <permissions>[ON <object>] TO <user/role>

- Ví dụ:

```
Use pubs
DENY select, insert, update ON titles TO faculty
```