



Бази даних та інформаційні системи

Практична робота № 1. Побудова ER-діаграм

СумДУ, каф. КН
2020

Зміст

▶ ERD

- ▶ Основні поняття

- ▶ Демо-ролик

- ▶ Додатково: Блог Чекалова А.П. про застосування ERD на конкретних простих прикладах: <http://ap-che.blogspot.com>

▶ Завдання

▶ Контрольні питання

На захист лабораторної виділено 2 тижні.
Після цього бали поступово знижуються



Entity Relation Diagram

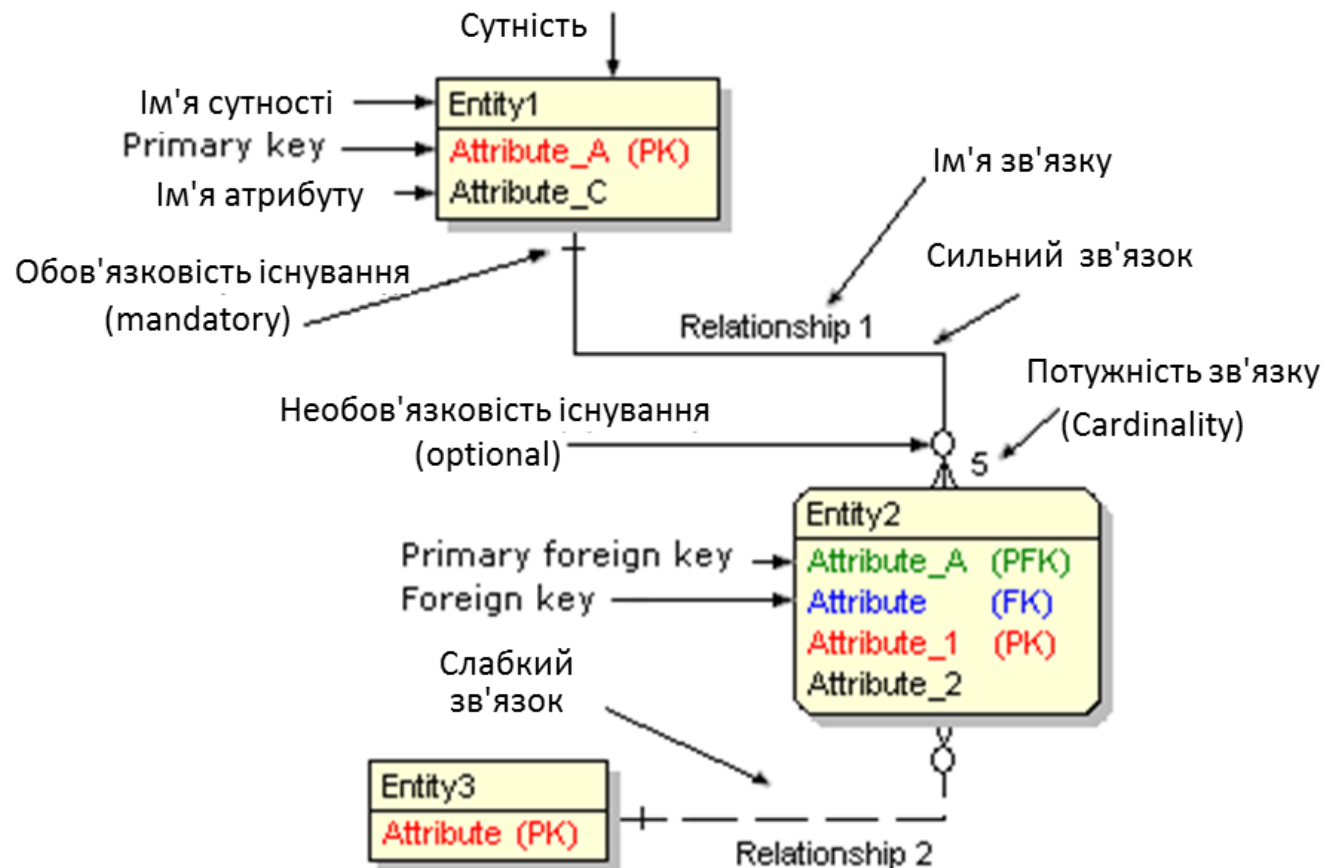
- ▶ ERD доповнює DFD. DFD орієнтоване на процеси і потоки даних між ними, ERD - на дані і зв'язки між ними.
- ▶ ERD дозволяє представити всю інформацію, яка використовується в системі, в формальному вигляді.
- ▶ ERD це засіб для комунікації між менеджментом (яка інформація потрібна, щоб бізнес працював), адміністраторами (як управляти інформацією) і архітекторами БД (як ефективно організувати інформацію і виключити її надмірність).
- ▶ Використовує 3 компоненти:
 - ▶ Сутність (Entity)
 - ▶ Атрибут (Attribute)
 - ▶ Зв'язок (Відношення) (Relationship)



ERD в Case Studio

У Case Studio за замовчуванням використовується нотація *Information Engineering* (IE).

Повний опис IE з прикладами можна знайти у <http://ap-che.blogspot.com>



Сутність

- ▶ Сутність - об'єкт реального світу, кожен з яких має наступні характеристики:
 - ▶ Унікальний (може бути відділений від усіх інших будь-яким чином);
 - ▶ Грає певну роль в системі, яка моделюється;
 - ▶ Може бути описаний одним або більше елементом інформації (Атрибутом).
- ▶ *Приклад:* люди, персонал, події, замовлення, продажі, покупці, постачальники.

Персонал

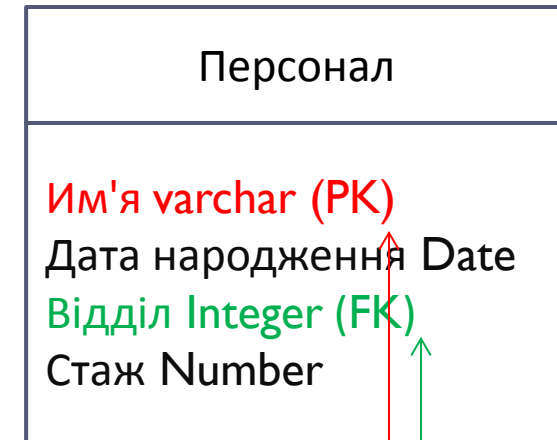
Постачальники

Продажі



Атрибут

- ▶ Атрибут описує деякі властивості сутності.
- ▶ Сутність може мати багато атрибутів, але використовуються тільки ті, які важливі для системи.
- ▶ Атрибути діляться на ключові (Entity Keys) і описові (Entity Descriptors).
- ▶ Ключові атрибути повинні ідентифікувати екземпляри сутності унікальним чином.
- ▶ Для кожного атрибута має бути вказаний домен (тип, предметна галузь).



Первинний ключ

Зовнішній ключ

Зв'язки

- ▶ Встановлюються між сутностями.
- ▶ Характеристики зв'язків:

Сила

- Сильний зв'язок, що ідентифікує (identifying)
- Слабкий зв'язок, що не ідентифікує (nonidentifying)

Потужність (cardinality)

- 1:1
- 1:N
- M:N

Участь сутності в зв'язку

- Обов'язкова (mandatory)
- Необов'язкова (optional)

Степінь

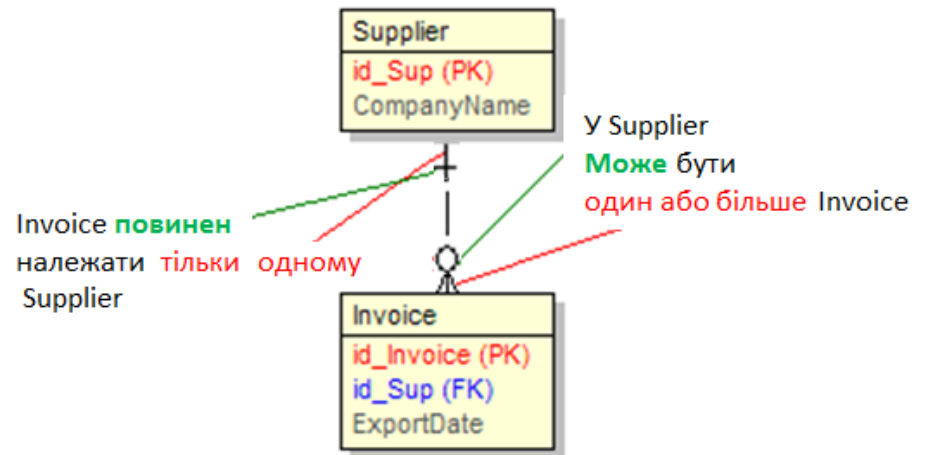
- кількість асоційованих сутностей



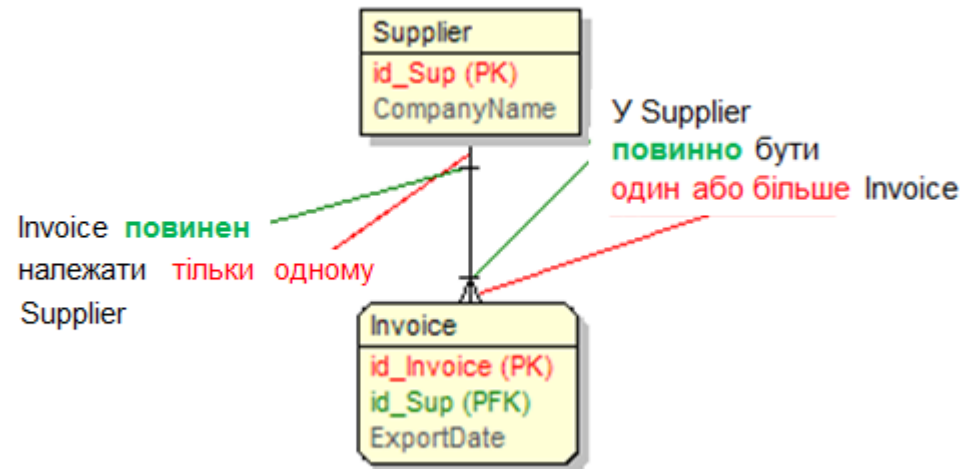
Участь сутності у зв'язку

- Позначається на зв'язку поперечною лінією або окружністю.
- Поперечна лінія означає **обов'язкову** (mandatory) участь сутності в зв'язку, а окружність - **необов'язкове** (optional).
- У разі обов'язкової участі сутності в зв'язку в описі такого зв'язку використовують дієслово "**повинен**". При необов'язковій участі сутності в зв'язку використовують дієслово "**може**".

Приклад зв'язку **optional-mandatory**



Приклад зв'язку **mandatory-mandatory**

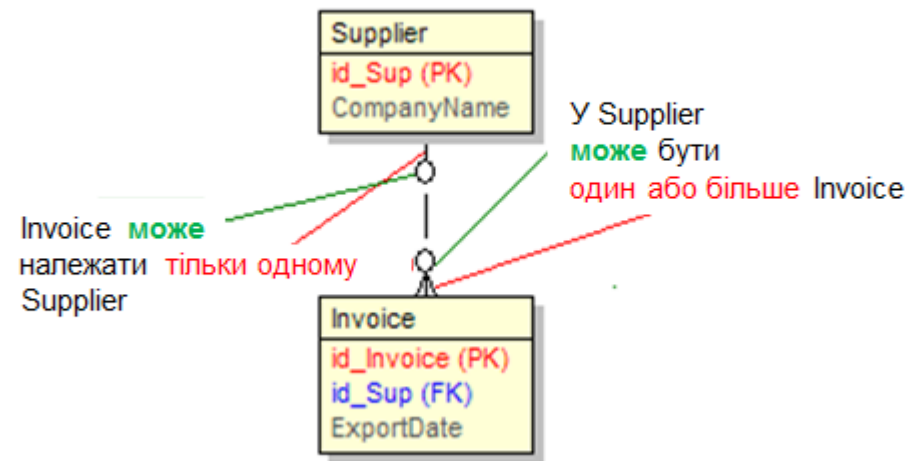


Ступінь зв'язку

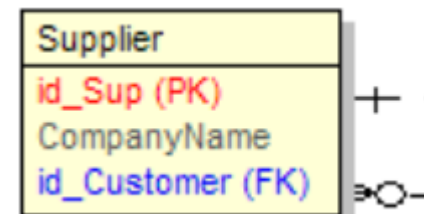
► *Ступінь зв'язку (relationship degree) вказує на число асоційованих сутностей.*

- Бінарний зв'язок (binary relationship) описує асоціації двох сутностей.
- Тернарний зв'язок (ternary relationship) має місце, коли зв'язуються три сутності.
- Унарний зв'язок (unary relationship) описує асоціації всередині єдиної сутності.

Приклад зв'язку optional-optional



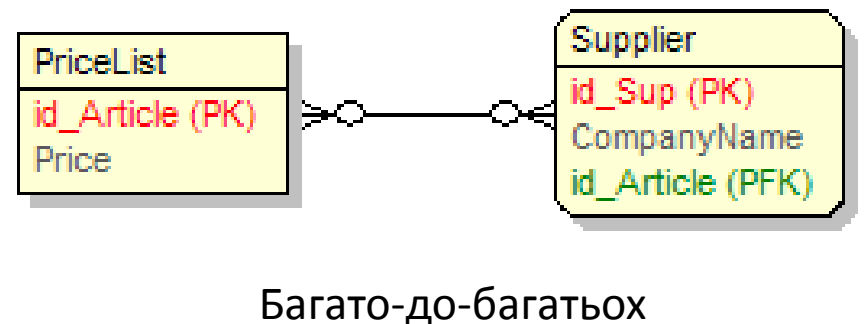
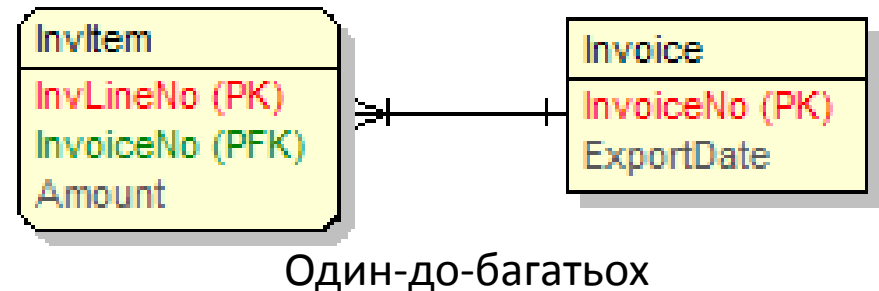
Бінарний зв'язок



Унарний зв'язок

Потужність зв'язку

- ▶ Потужність зв'язку показує, як кількість екземплярів однієї сутності пов'язана з екземплярами іншої сутності.
- ▶ Потужність може бути:
 - ▶ Один-до-одного (1: 1);
 - ▶ Один-до-багатьох (1: N);
 - ▶ Багато-до-багатьох (M: N).



Розуміння типів зв'язків

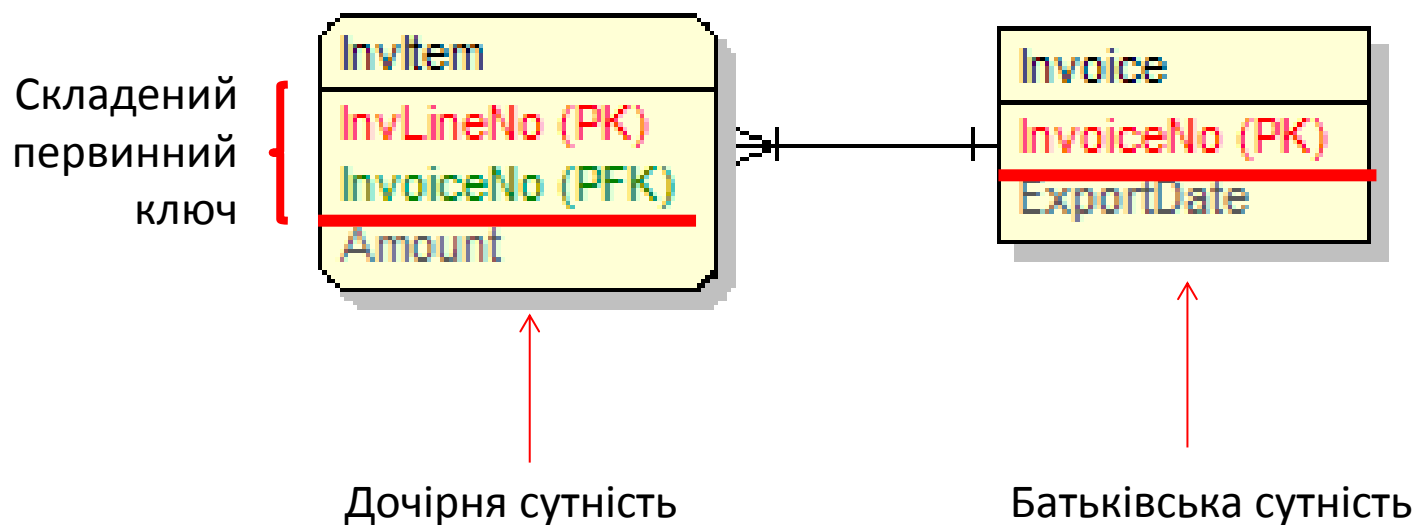
Виділяють 5 основних типів зв'язків:

- ▶ Сильний зв'язок;
- ▶ Слабкий зв'язок;
- ▶ Само-зв'язок;
- ▶ Зв'язок багато-до-багатьох;
- ▶ Інформаційний зв'язок - зв'язок між не ключовими атрибутами.



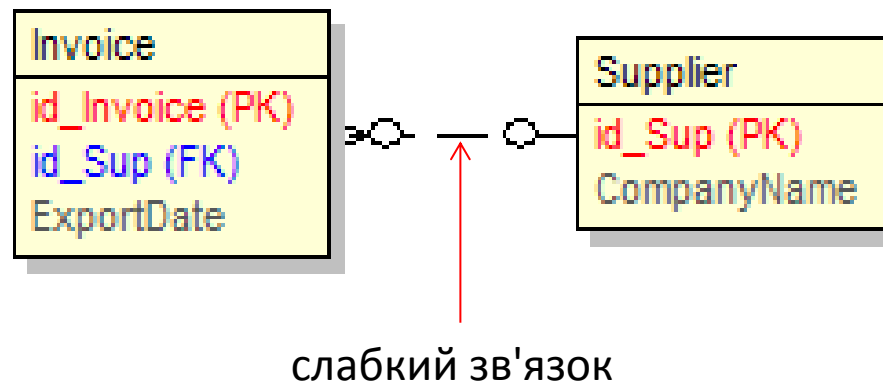
Сильний зв'язок (Identifying Relationship)

- ▶ Дочірня сутність не може існувати без батьківської.
(Не буває відповіді без питання)
- ▶ При цьому **первинний ключ мігрує з батьківської сутності в дочірню, де стає частиною первинного ключа.**



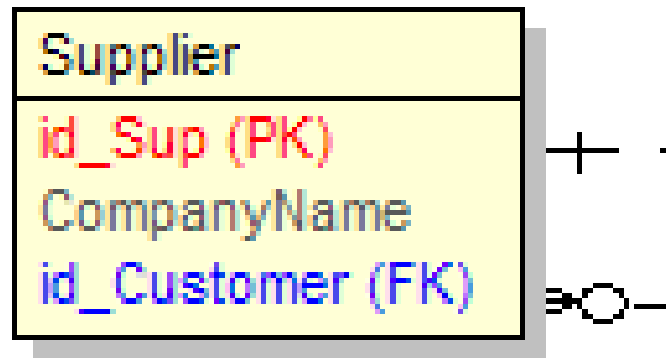
Слабкий зв'язок (Nonidentifying Relationship)

- ▶ Батьківська і дочірня сутності пов'язані, але дочірня сутність може бути створена раніше (Вантаж належить відвантаженню, але вантаж може бути на складі, до того як створено замовлення).
- ▶ Первинний ключ мігрує з батьківської сутності в дочірню і **не входить** до складу первинного ключа.



Рекурсивний зв'язок

- ▶ Найчастіше використовується для побудови ієрархій.

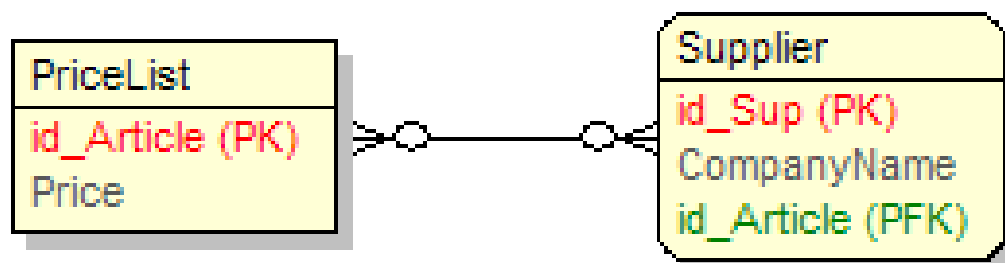


Унарний зв'язок **один-до багатьох**, **mandatory-optional**

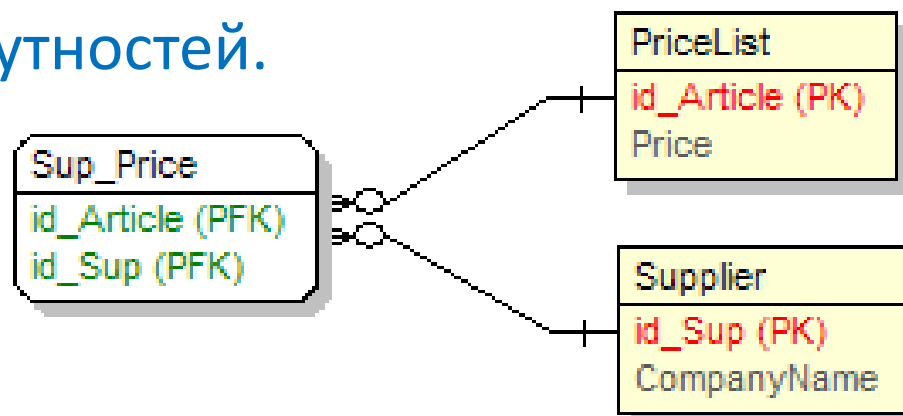
- ▶ Постачальник **може** працювати з **нулем** або **більше** замовників (id_Customer).
- ▶ Замовник **повинен** працювати з одним постачальником (id_Sup).

Зв'язок багато-до-багатьох

- ▶ Випадок: постачальники можуть поставляти багато типів товарів. Різні постачальники можуть поставляти однакові типи товарів.



- ▶ Неоднозначність зв'язку вирішується введенням **перехідних сутностей**.



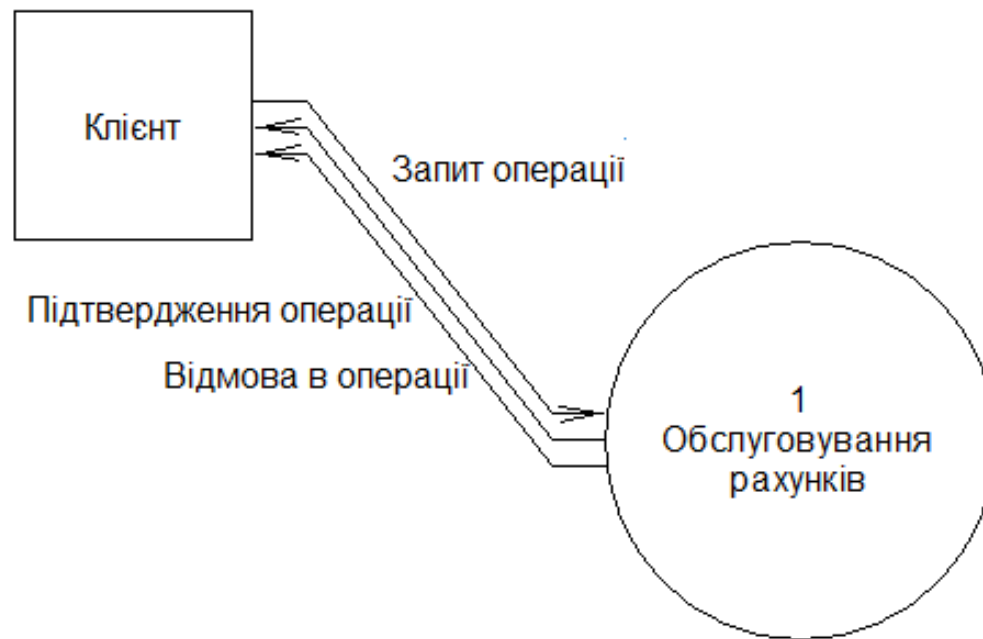
Завдання 1

Керівник невеликого регіонального банку попросив вас спроектувати і реалізувати базу даних:

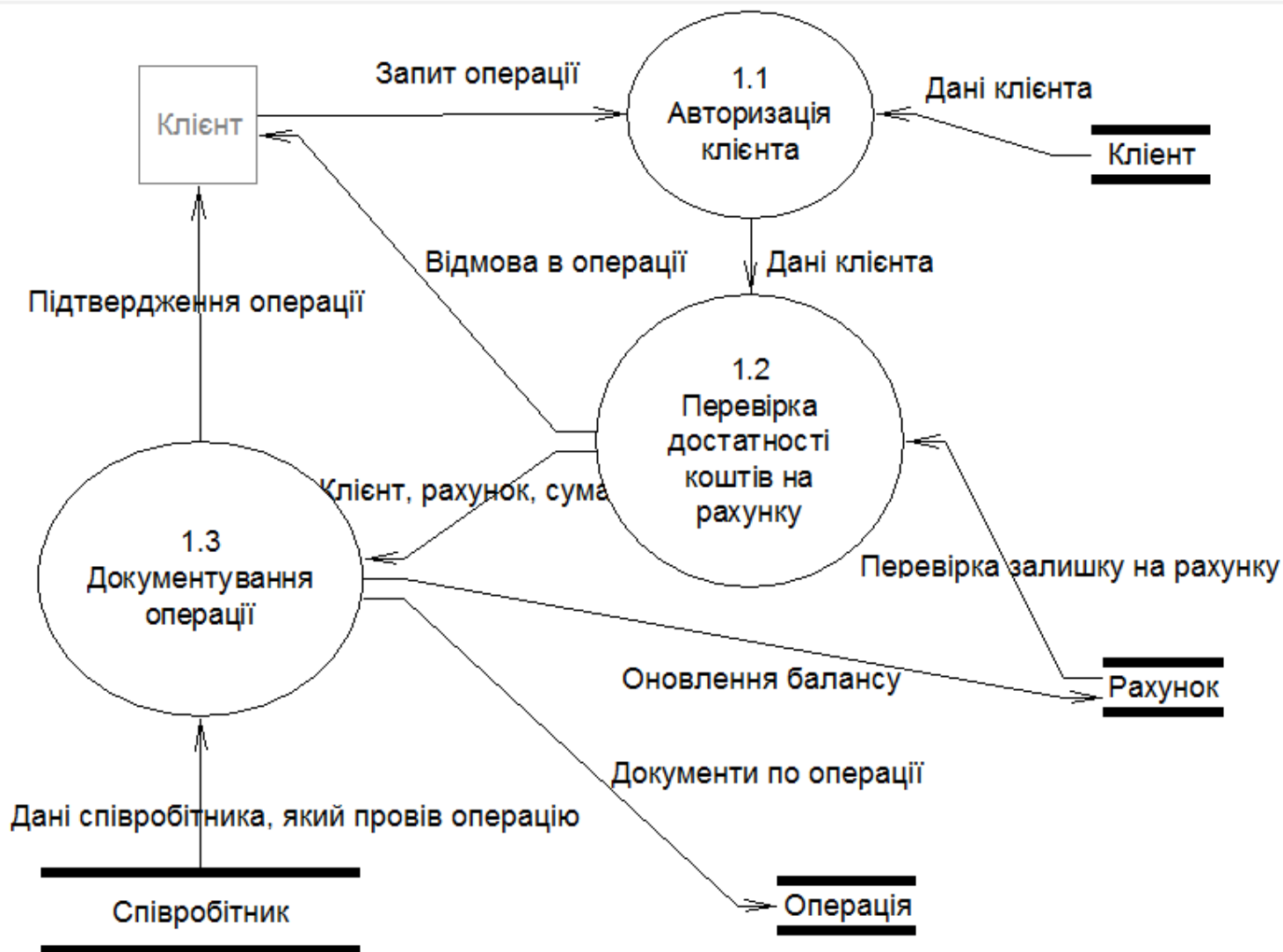
- ▶ Клієнти компанії відкривають рахунки, розміщують свої кошти на них, знімають кошти, закривають рахунки тощо;
- ▶ Рахунки можуть бути: розрахункові, депозитні, кредитні тощо;
- ▶ Клієнти можуть мати довільне число рахунків для проведення фінансових операцій;
- ▶ Кожна заявка клієнта на проведення банківських операцій документується і обробляється співробітником банку. Зберігається наступна інформація: хто із співробітників виконав операцію, за яким рахунком, коли здійснена банківська операція, сума операції, **клієнт - власник рахунку (на «5» - як ми при цьому гарантуємо що вказана людина дійсно власник рахунку);**
- ▶ Штат банку складається з N працівників. Штатний розклад банку передбачає посади: керівника, заступника керівника, головного бухгалтера, бухгалтера, операціоніста, контролера, касира, юриста. Співробітник може займати тільки одну посаду;
- ▶ **Співробітник може бути клієнтом банку (на «5»);**
- ▶ Побудуйте ER-діаграму ІС, яка супроводжує роботу банку.



DFD рівень 0



DFD уровень 1



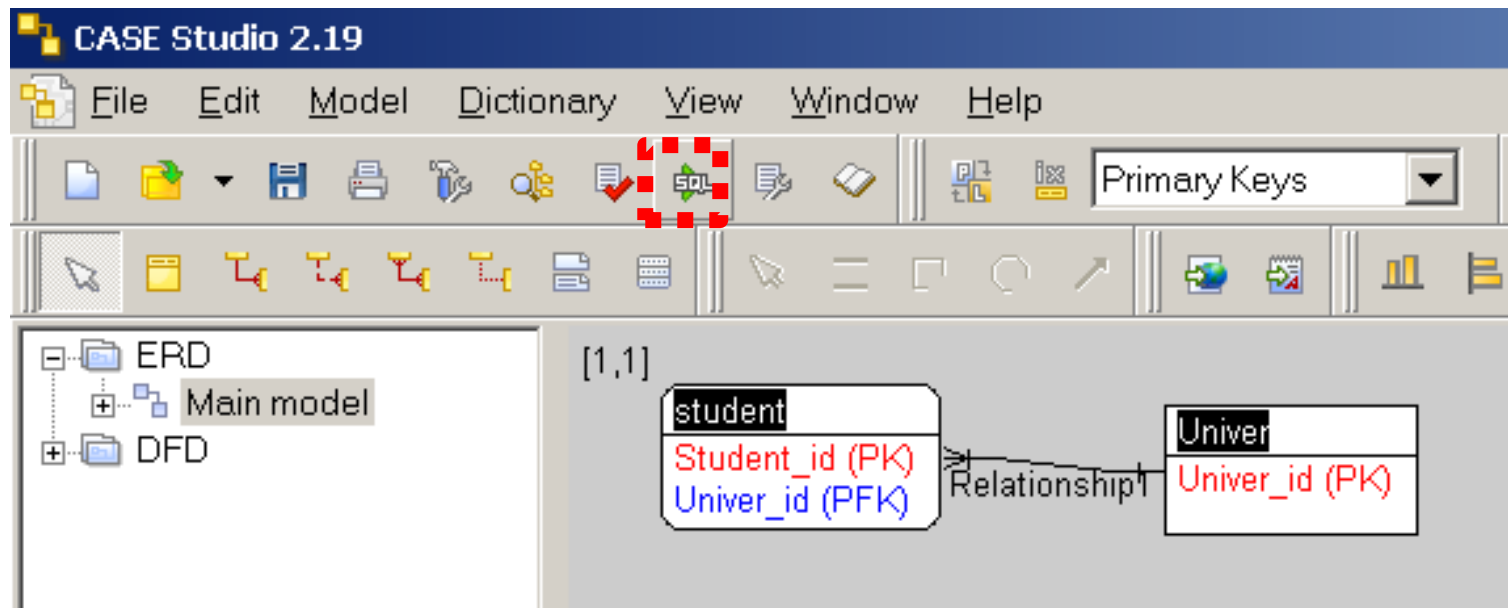
Сутності

- ▶ "Співробітник" - ім'я, адреса, дата народження, дата влаштування на роботу, посаду і заробітна плата;
- ▶ "Клієнт" - ім'я, адреса, дата народження, статус (фізична або юридична особа);
- ▶ "Операція" - номер операції, дата, вид операції, співробітник, що обслуговує клієнта, рахунок клієнта, сума;
- ▶ "Рахунок" - номер рахунку, клієнт, дата відкриття, дата закриття, тип рахунку, сума.
- ▶ За вашим бажанням деякі атрибути / сутності можуть бути відсутніми або можуть бути додані, якщо не перераховані тут.



Завдання 2

- ▶ Створіть SQL скрипт генерації таблиць по побудованій ER- діаграмі



Завдання 2

► Які пункти зазначити?

The screenshot shows the 'What to generate' dialog box in CASE Studio. The 'File' field is set to 'C:\Program Files\RKSoft\CASEStudio2\Script\Sc'. The 'Options' section contains a list of checkboxes for various database objects and actions. The 'Check Script' checkbox is checked. The 'Generate' button is highlighted with a green arrow.

What to generate | How to generate | Advanced | Entity list

File
C:\Program Files\RKSoft\CASEStudio2\Script\Sc

Options

<input type="checkbox"/> Domains	<input type="checkbox"/> Drop domain
<input checked="" type="checkbox"/> Tables	<input checked="" type="checkbox"/> Drop table
<input type="checkbox"/> Others	
<input checked="" type="checkbox"/> Primary Keys	
<input type="checkbox"/> Indexes	<input type="checkbox"/> Drop index
<input checked="" type="checkbox"/> Referential Integrity	
<input type="checkbox"/> Triggers for Ref.Integr.	<input type="checkbox"/> Drop trigger
<input type="checkbox"/> User-defined Triggers	<input type="checkbox"/> Drop user-def. trigger
<input type="checkbox"/> Procedures	<input type="checkbox"/> Drop procedure
<input type="checkbox"/> Views	<input type="checkbox"/> Drop view
<input checked="" type="checkbox"/> Alternate Keys	
<input type="checkbox"/> Roles	<input type="checkbox"/> Users in roles
<input type="checkbox"/> Roles permissions	<input type="checkbox"/> Insertions before script
<input type="checkbox"/> Users permissions	<input type="checkbox"/> Insertions after script

Preserve Characters ▼ A D I

☒ Check Script

Generate View Exit

Завдання 3

- ▶ Зіставте ER-діаграму, побудовану в завданні 1 і отриманий SQL-код.
- ▶ * Як в коді записуються первинні і зовнішні ключі?
- ▶ * Як в коді записуються складені первинні і зовнішні ключі?



Контрольні питання

- ▶ У чому відмінність ERD від DFD?
- ▶ Для чого створюються ER-діаграми?
- ▶ Які основні елементи використовуються в ER-діаграмах?
- ▶ Які способи зображення елементів на ER-діаграмах ви знаєте?
- ▶ Як на ER-діаграмах вказуються ключові атрибути.
- ▶ Наведіть приклад ER-діаграми з залежністю один-до-багатьох, де одна з сутностей обов'язкова, а друга - ні.
- ▶ Які типи зв'язків ви знаєте?
- ▶ Якими властивостями характеризуються зв'язки?

