

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

**122 «Комп'ютерні науки»
КН-18**

2019 / 2020 навчальний рік

UML # 2.

Уніфікована мова моделювання

1. Діаграма класів
2. Інструментарій UML
3. Приклад

https://github.com/eabshkvprof/2020_Mod_Prog_Tech

UML. Діаграма класів

Class diagram – базовий засіб опису структури системи. Зображає класи, інтерфейси, об'єкти та кооперації та відношення між ними

Клас – сутність, що відображає сукупність однотипних об'єктів зі спільними атрибутами, операцією та семантикою.

Назва класу

Castomer

+name : String
#birthdate : Date
-password : String
+checkdate() : Boolean

Атрибути класу

Операції класу

Операції: методи, функції

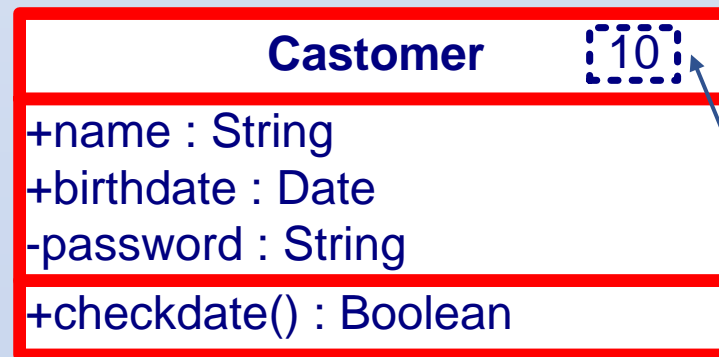
Назва абстрактного класу

Item

UML. Діаграма класів

Кратність класу (*multiplicity*) – кількість екземплярів класу (обмеження):

- Немає жодного екземпляра (*utility*).
- Рівно один екземпляр (*singleton*).
- Строго визначена кількість екземплярів.
- Довільна кількість екземплярів (за замовчуванням).



Кратність

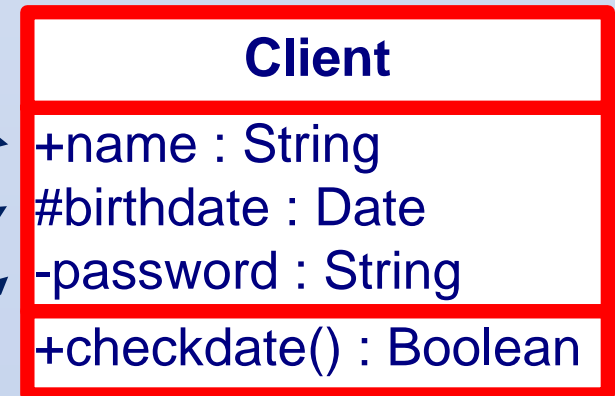
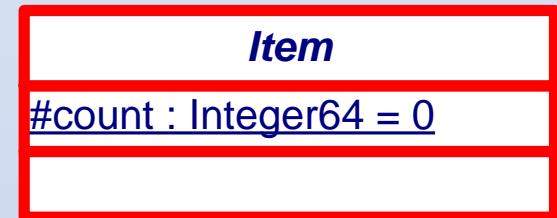
UML. Діаграма класів

Атрибути – *слот*, в якому може зберігатися значення. Статичний атрибут (атрибут класу) позначається підкресленням.

Формат: [**<видимість>**] **<назва>**
[**<кратність>**] [**:<тип>**] [**=<початкове значення>**] [**<властивості>**]

Видимість – рівень доступу до атрибуту:

- Відкритий (*public*) – необмежений доступ до атрибуту, позначка «+».
- Захищений (*protected*) – доступ до атрибуту лише класам, які його наслідують, позначка «#».
- Закритий (*private*) – доступ до атрибуту заборонено всім іншим класам, позначка «-».



UML. Діаграма класів

Формат: [<видимість>] <назва> [<кратність>]
[:<тип>] [=<початкове значення>]
[<властивості>]

Назва – унікальна ім'я для класу.

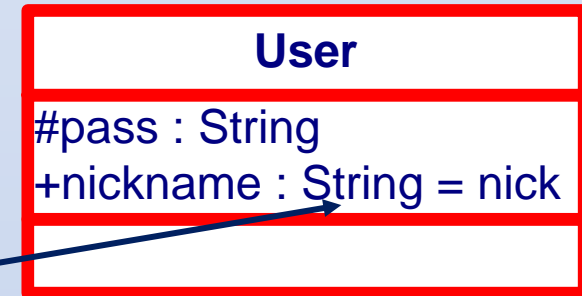
Кратність – визначає атрибут – масив, в [] – кількість елементів масиву.

Тип – відповідно мови (?) програмування.

Початкове значення –

Властивості:

- Змінюваний (*changeable*) – за замовчуванням.
- Долучення (*addOnly*) – додавати до атрибуту – масиву.
- Заморожений (*frozen*) – після ініціалізації значення не змінюється.




UML. Діаграма класів

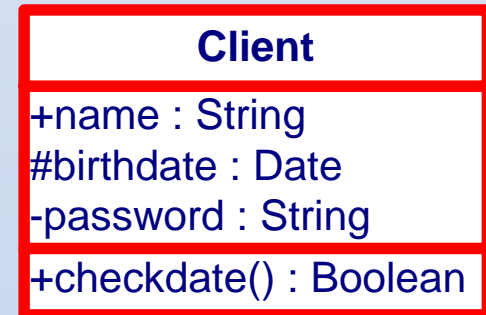
Операції – опис деякої поведінки класу (метод, функція).

Формат: [**<видимість>**] **<назва>** [**<список параметрів >**] [**:<тип результату>**]

Видимість операції – рівень доступу, аналогічно атрибуту.

Назва – ім'я операції, унікальне для класу. 

Тип результату – тип значення, що повертає операція. 



UML. Діаграма класів

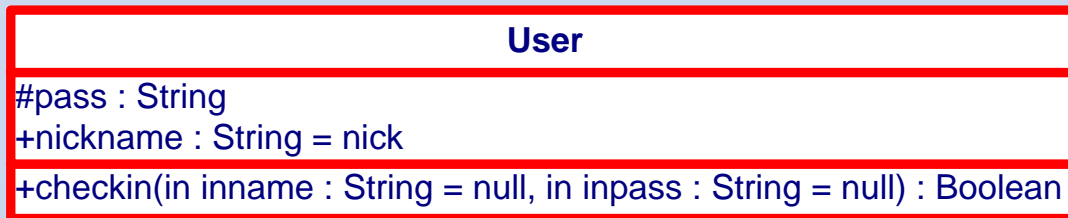
Операції – опис деякої поведінки класу (метод, функція).

Формат: [**<видимість>**] **<назва>** [**<список параметрів >**] [**:<тип результату>**]

Список параметрів – специфікує інтерфейс операції. Кількість параметрів – довільна.

Формат: [**<напря́м>**] **<назва>** [**:<тип>**]
[**=<значення за замовчуванням>**]

Напря́м: *in* – вхідний параметр; *out* – вихідний параметр; *inout* – вхідний і вихідний параметр одночасно.



Відповідальність: Аутентифікація користувача

UML. Діаграма класів

Асоціації між класами – визначає що об'єкт (екземпляр) одного класу взаємодіє з об'єктом (екземпляром) другого класу під час виконання програми. Асоціація – *deskriptor* що описує множину зв'язаних об'єктів (екземплярів) асоціації.

Асоціація означає що об'єкт одного класу може надіслати повідомлення об'єкту іншого класу. Наприклад, активізувати деяку операцію, прочитати та (або) змінити значення відкритого атрибуту.

UML. Діаграма класів

Асоціації між класами. Специфікатори.

Назва асоціація – ідентифікатор асоціації в моделі.

Роль полюса асоціації (специфікатор інтерфейсу) – конкретизує асоціацію відносно класу.

Формат: [**<видимість>**] **<назва ролі>** [**:<тип>**]

Кратність полюса – кількість об'єктів (екземплярів) певного класу з боку полюсу, що беруть участь у зв'язку під час виконання програми.

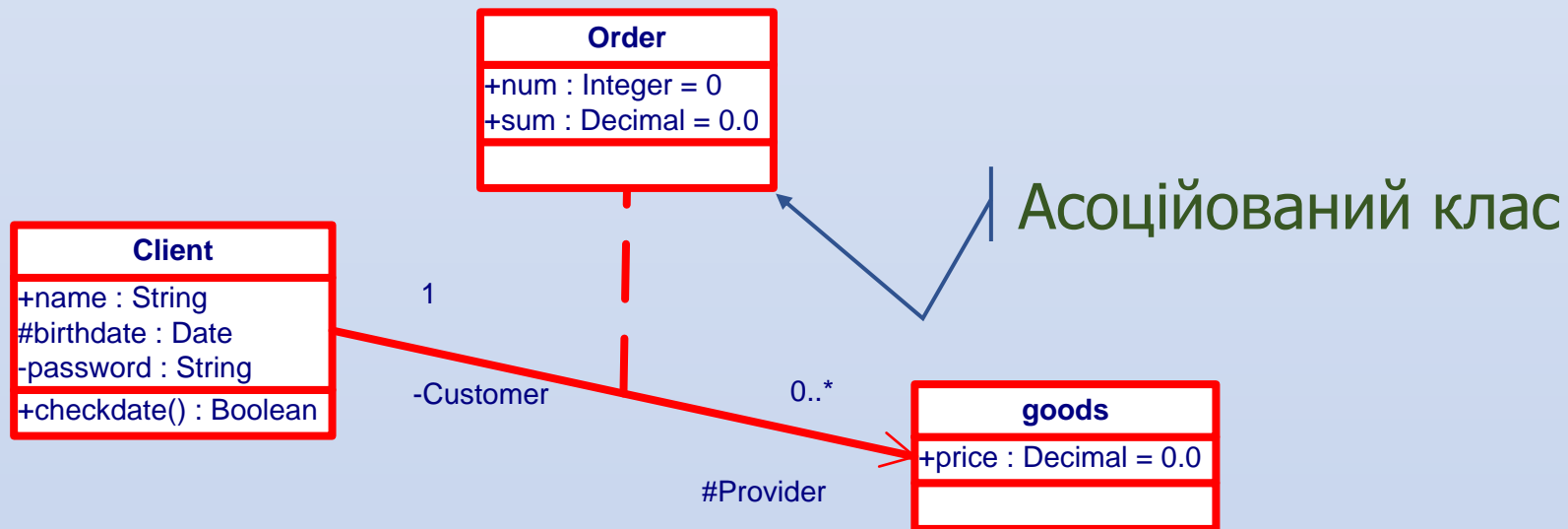
Формат: **<нижня_межа>..<верхня_межа>**

Кратність полюса – упорядкування при кратності > 1 (*ordered / unordered*)

UML. Діаграма класів

Асоціації між класами. Специфікатори.

Напря́м навігації – визначає можливість / неможливість доступу (*is/not navigable*) до екземпляру класу з боку полюсу. Якщо навігація можлива – вказується стрілка.

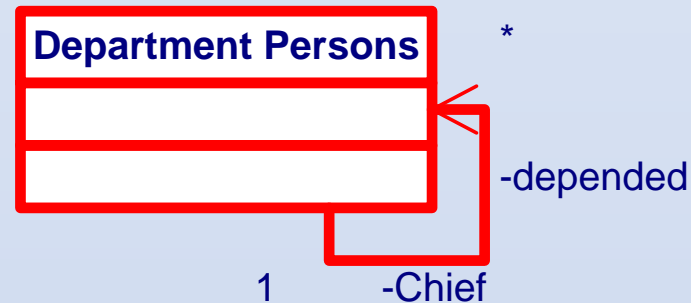


Асоціація між класами – множина пар – екземплярів асоціації → асоційований клас (*association class*)

UML. Діаграма класів

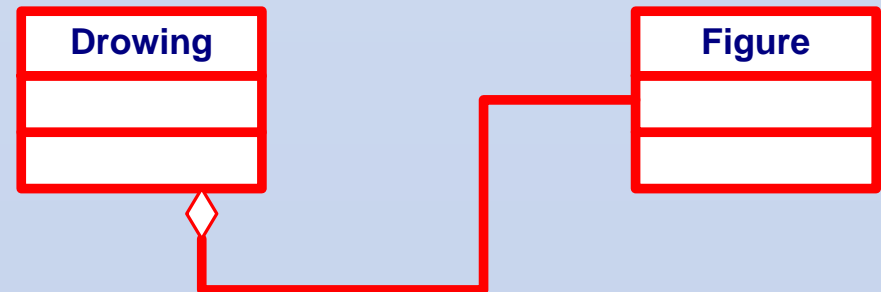
Відношення між класами.

Само асоційований клас – коли один екземпляр класу асоціюється з декількома екземплярами того ж самого класу.



Агрегація класів (від класу В до класу А) - один чи декілька об'єктів класу В входять до складу об'єкту класу А $\rightarrow A$ is part of B.

! Екземпляр класу В може створюватися та знищуватися **незалежно** від екземпляру класу А



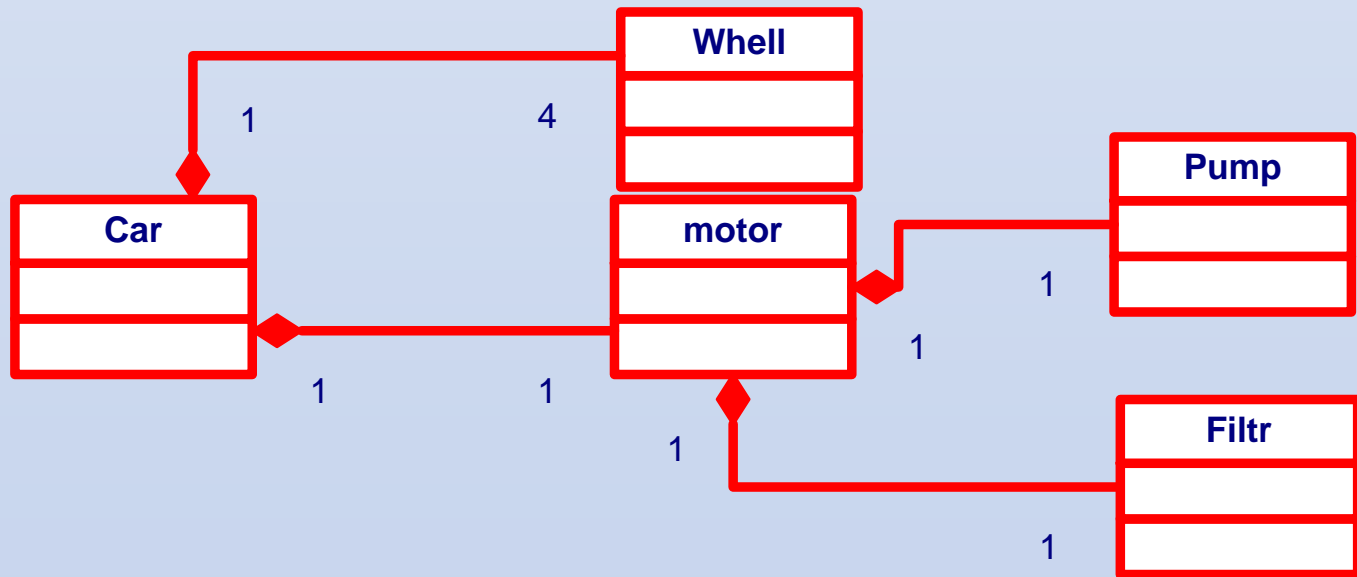
UML. Діаграма класів

Відношення між класами.

Композиція класів (клас А – ціле («власник»), клас В - частина («підпорядкований»)).

Об'єкт власник А та його складові частини – об'єкти класу В не можуть існувати окремо.

→ *A is entirely made of B*

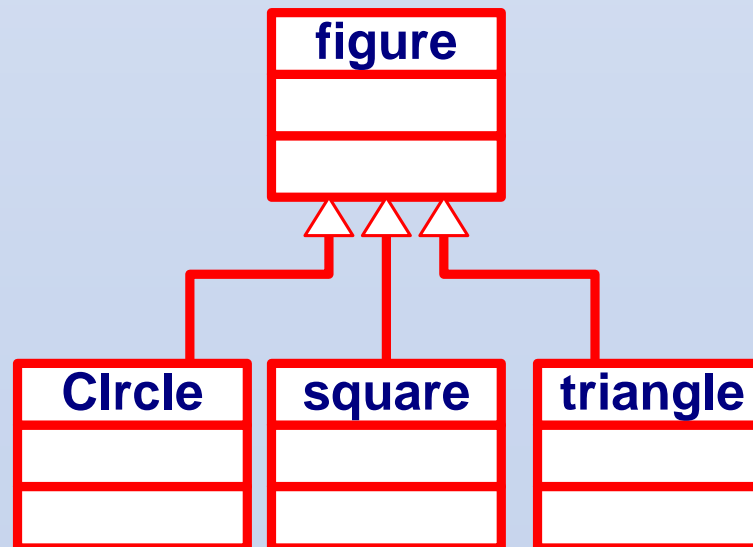


UML. Діаграма класів

Відношення між класами.

Генералізація (узагальнення) класів – відношення між двома сутностями (класами), одна з яких В є **частковим** (спеціалізованим) випадком іншої сутності А.

А – **загальний** клас (батько, *parent*), В – **частковий клас** (дитина, *child*), то В може бути підставлено замість А.



UML Инструменти

- Microsoft Visio
- IBM Rational Rose
- Enterprise Architect
- BOUML
- Umbrello
- DIA
- Papyrus
-

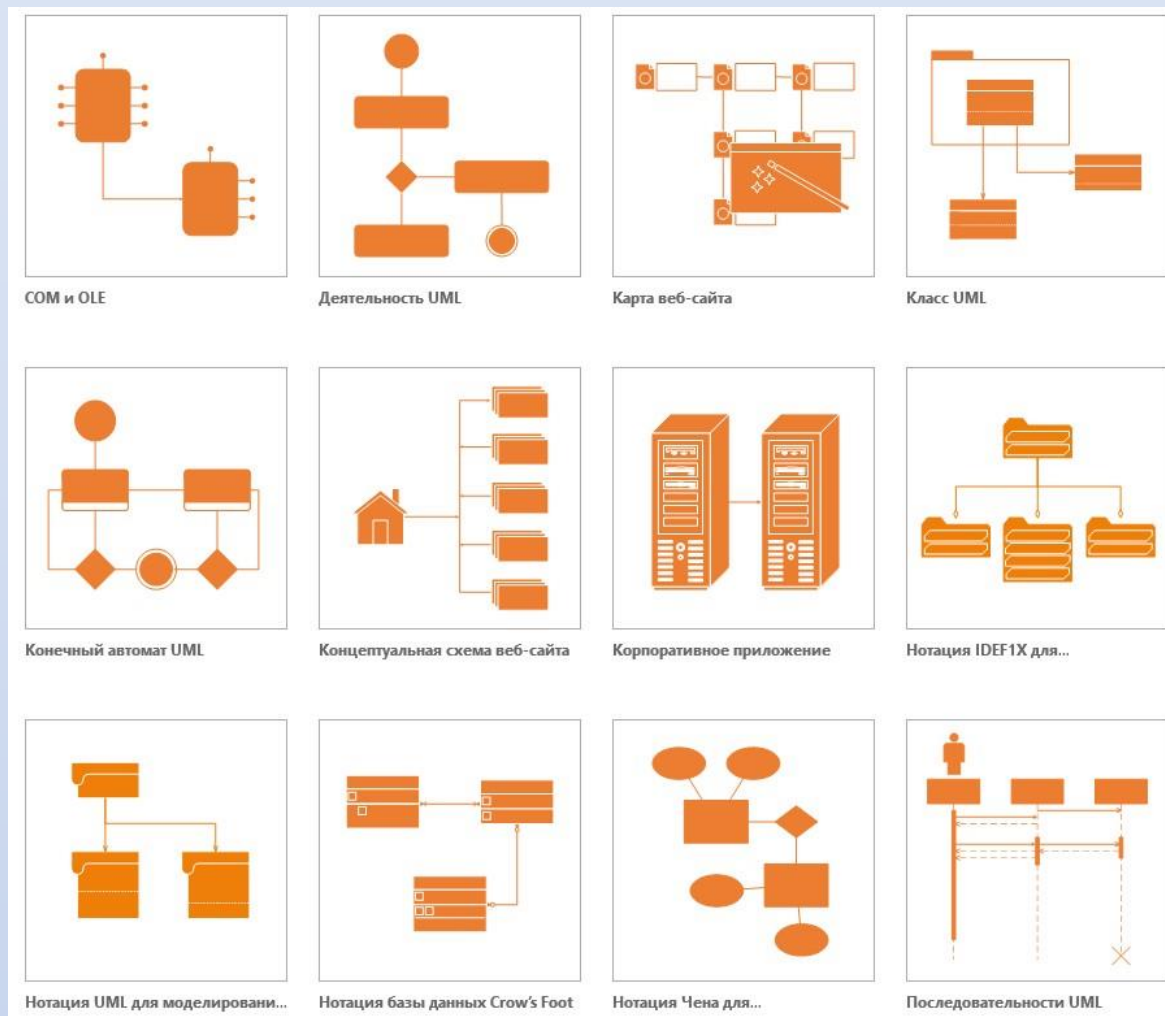
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Unified_Modeling_Language_tools

Інструменти: Microsoft Visio

Підтримка
галузевих
стандартів.

Visio підтримує

- уніфіковану мову моделювання (UML) 2.5,
- нотацію моделювання бізнес-процесів (BPMN) 2.0,
- мову опису та специфікацій (SDL).

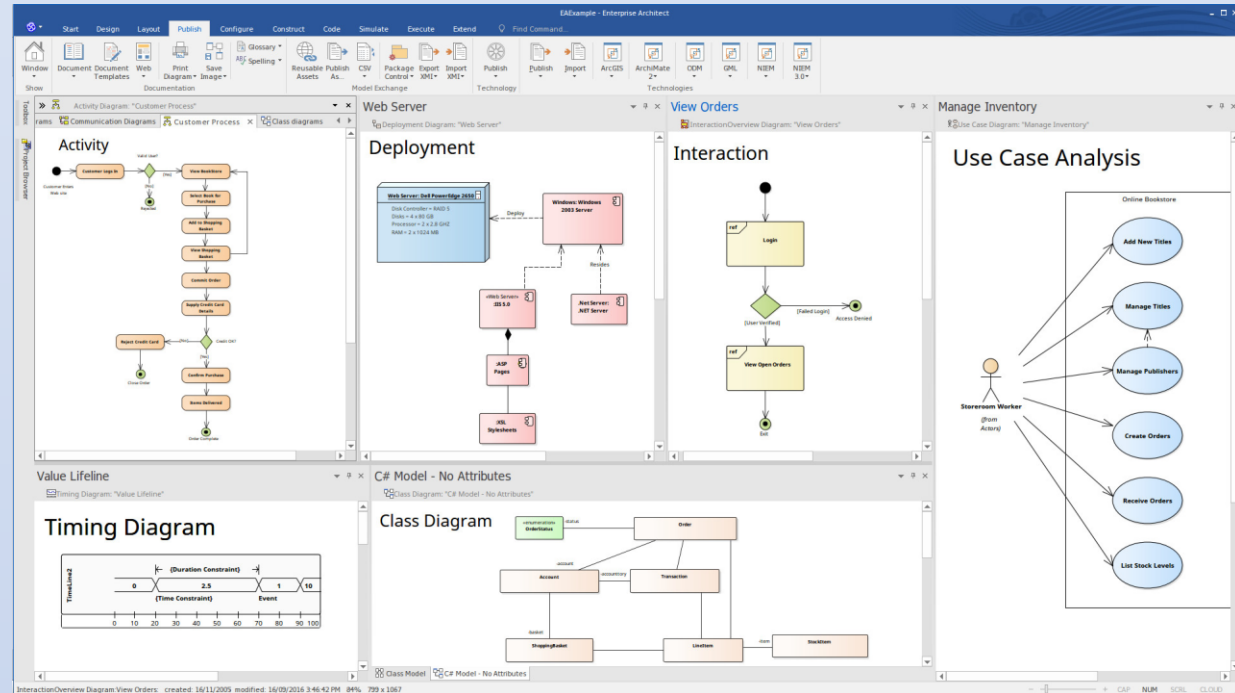


<https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/visio/flowchart-software>

Інструменти: Enterprise Architect

EA - інструмент візуального моделювання та проектування, заснований на OMG UML. Підтримує проектування та побудову програмних систем.

Використовується підприємствами та організаціями для моделювання архітектури систем, обробки та впровадження моделей протягом повного життєвого циклу розробки додатків.



<https://sparxsystems.com/>

Інструменти: Umbrello (KDE)

Umbrello UML Modeller - програма побудови діаграм уніфікованої мови моделювання (UML). Заснована на технології KDE.

Підтримує мови:

C++

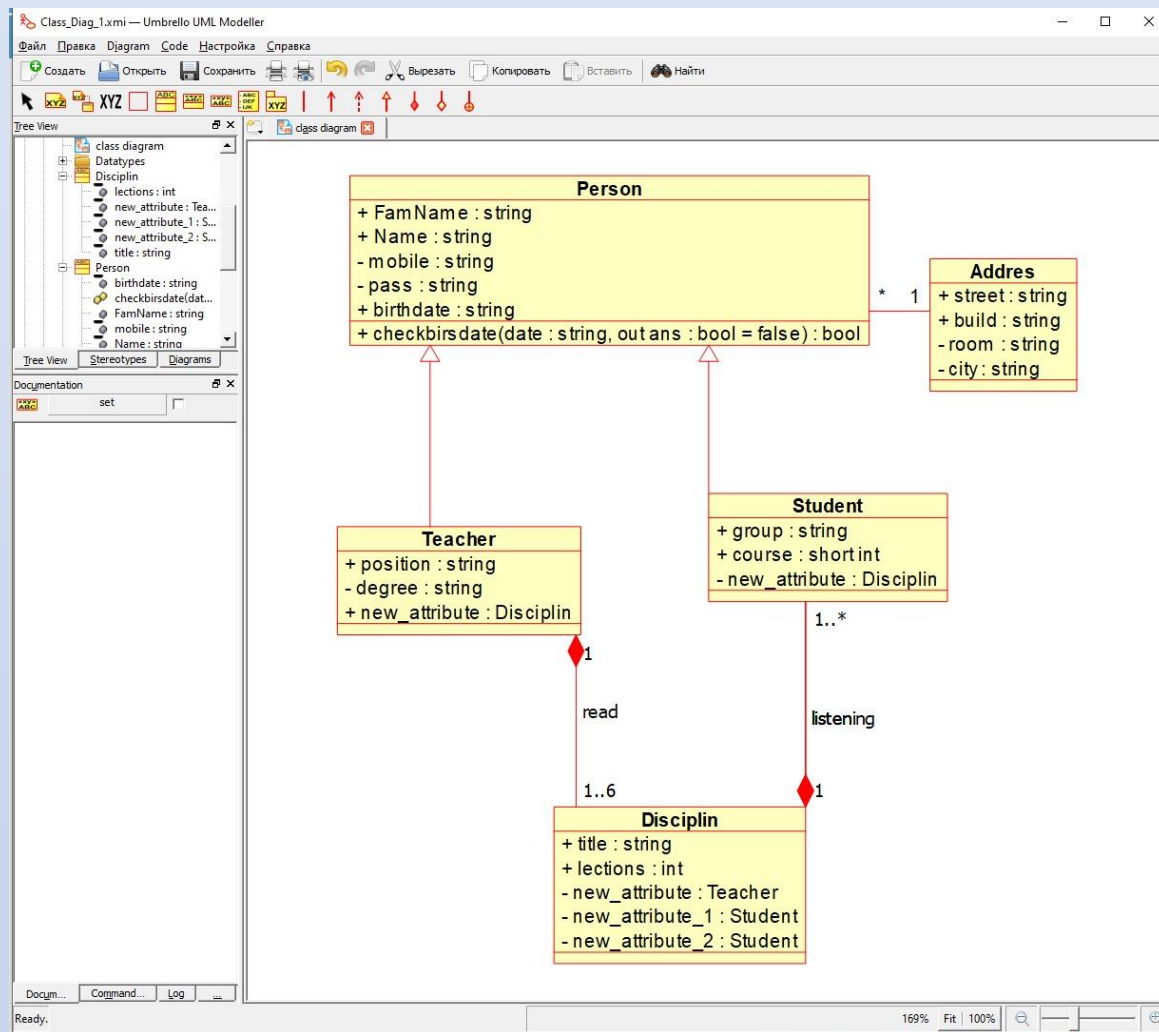
C#

Python

XMLS

SQL

....



<https://umbrello.kde.org/>

Інструменти: Dia Diagram Editor

Editor - безкоштовне ПЗ для малювання з відкритим кодом для Windows, Mac OS X та Linux.

Підтримує більше 30 різних типів діаграм.

блок-схеми,
мережеві діаграми,
моделі баз даних.

Розробники ПЗ
Використовують
як інструмент

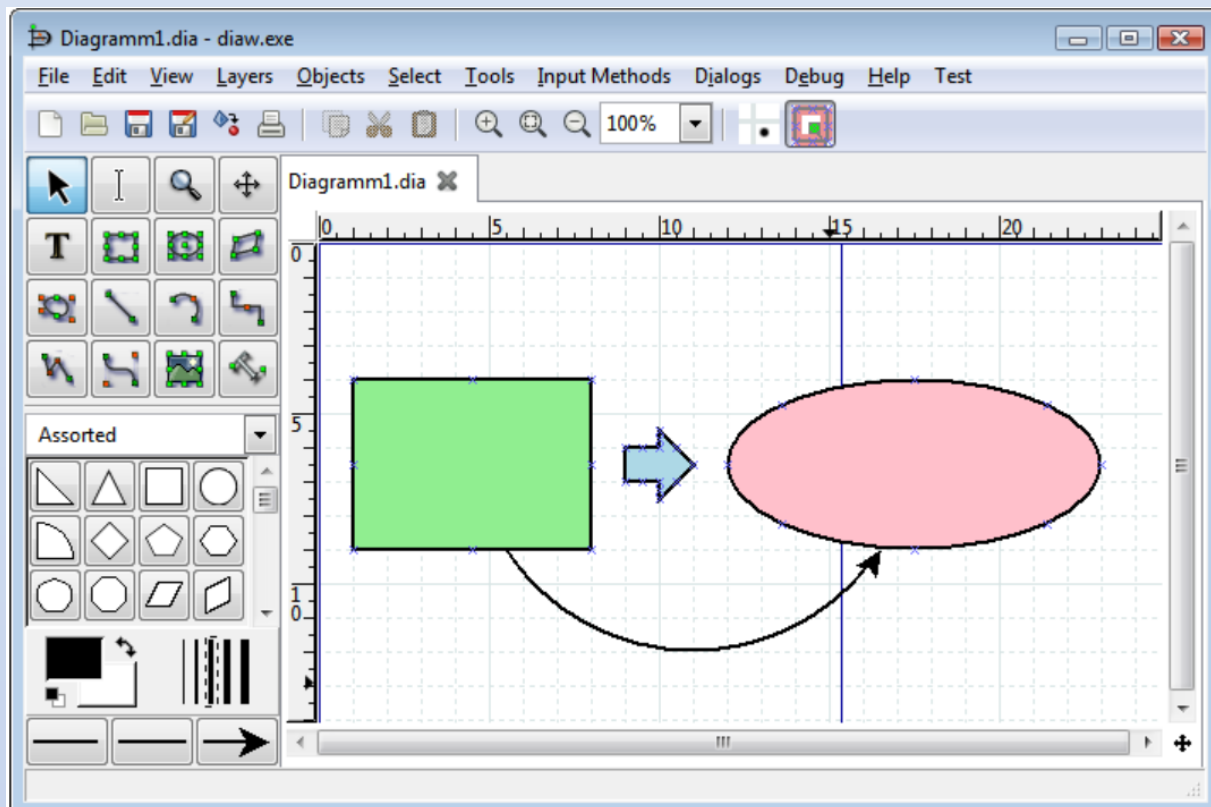
CASE для
генерації кодових
шаблонів із
креслень.

Діаграма
може бути
написана

та розширена за допомогою Python.

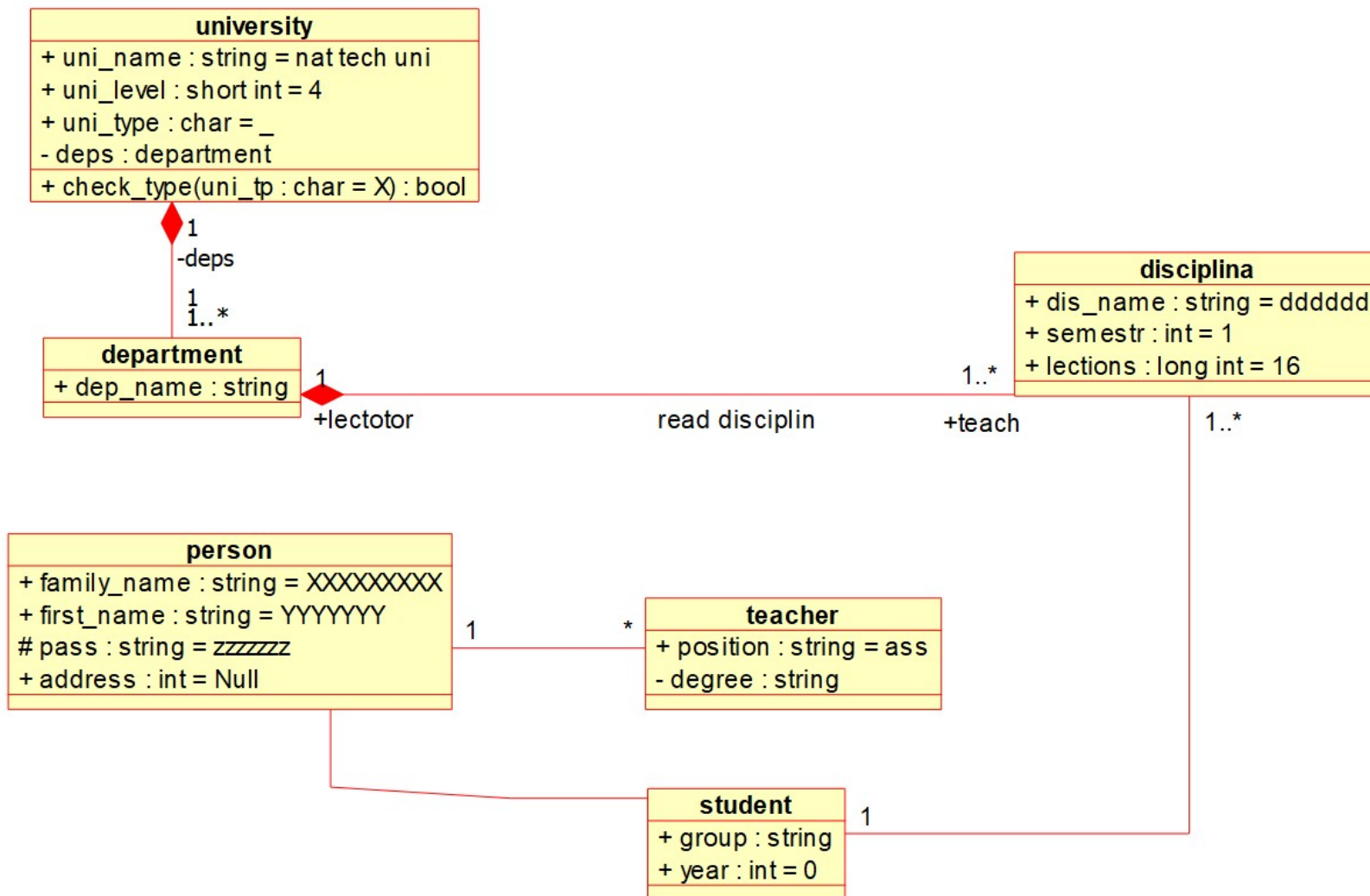
<http://dia-installer.de/index.html.en>

Надбудова (\leq Python 2.8) Dia2Cod <http://dia-installer.de/dia2code/index.html>



Приклад : Umbrello

Дивись Umbrello.mp4



Додаткова ЛІТЕРАТУРА

- **Томашевський О.М., Цегелік Г.Г., Вітер М.Б., Дудук В.Ш. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів. Навч. посіб. – К.: «Видавництво «Центр учбової літератури», 2012. – 296 с.**
- **Карпенко М.Ю., Манакова Н.О., Гавриленко І.О. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем. Навч. посіб. - Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім.О.М. Бекетова, 2017. – 93 с.**
- **Алексенко О.В. Технології програмування та створення програмних продуктів. Конспект лекцій. – Суми, Сумський державний університет, 2013. – 133с.**

Рекомендована ЛІТЕРАТУРА

- **Дудзяний І.М. Об'єктно-орієнтоване моделювання програмних систем: Навчальний посібник.** – Львів, Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 108с.
- **Rumbaugh J., Jacobson I., Booch G. The Unified Modeling Language. Reference Manual.** – NY.: Addison-Wesley, 2005 .- 721 p.

Посилання
Object Management Group (OMG)
<https://www.omg.org/>

Контрольні запитання

- Надайте призначення діаграми класів UML та наведіть опис графічного позначення класу та його полів.
- Надайте формат визначення атрибуту класу та наведіть приклади кожного елементу визначення.
- Надайте формат визначення операції класу та наведіть приклади кожного елементу визначення.
- Визначте поняття асоціації класів, надайте перелік та приклади специфікації асоціації.
- Визначте базові функції програмних додатків підтримки UML.

The END
Mod 3. Lec 2.