

Тестування та верифікація програмного забезпечення

Лекція №1

Тема: Вступ. Складні та великі системи.

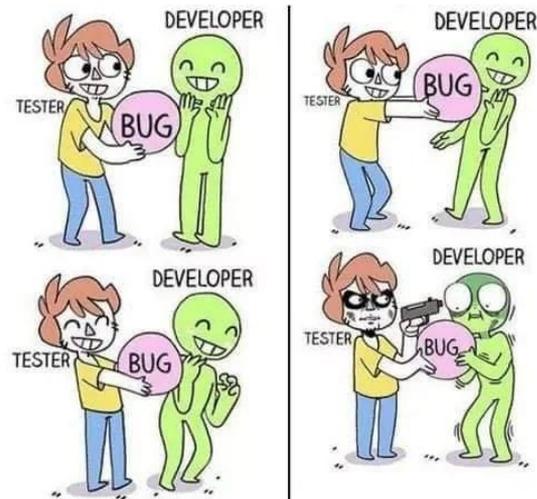
Про себе

Професійний досвід:

- Test Engineer at Sana Commerce Ukraine
- Software Developer at Sana Commerce Ukraine

Сумарно за позиціями близько 4 років.

Досвід науково-педагогічної діяльності 1.5 року.



я був по обидва боки барикад :)

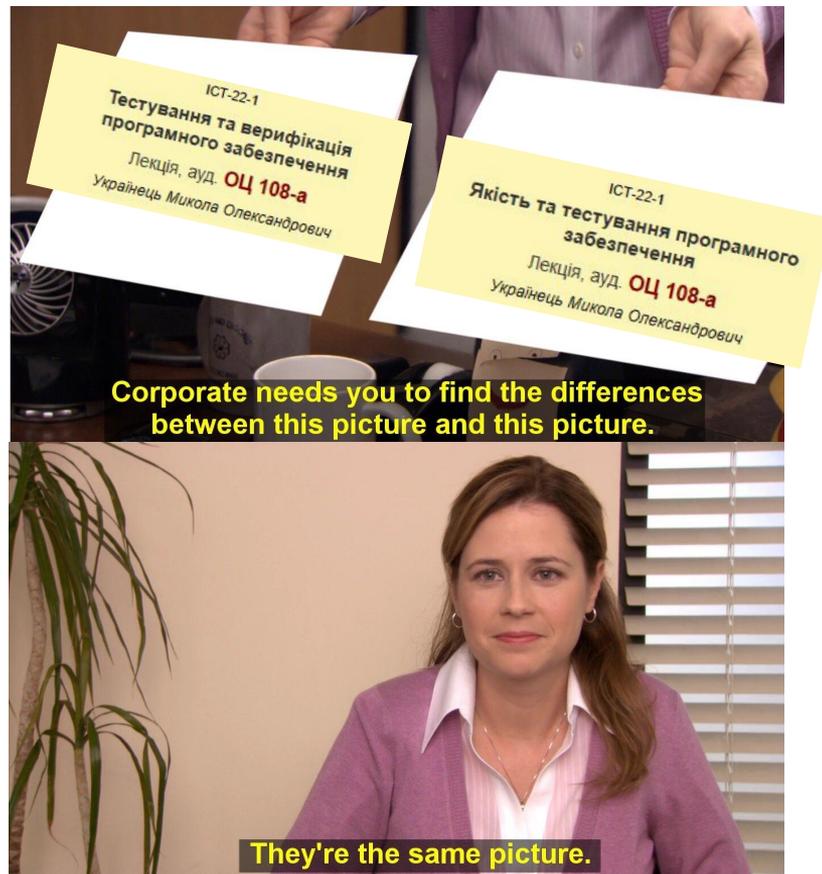
Питання лекції

1. Про що цей курс? (і той інший, що стоїть у вас в розкладі)
2. Програма ЄФВВ з інформаційних технологій. Поради щодо підготовки.
3. Поняття системи.
4. Великі і складні системи.
5. Властивості систем: емерджентність, адитивність, еквіфінальність.
6. Відкриті та закриті системи. Класифікація систем.

Про що цей курс?

Що важливо знати:

1. Ця дисципліна є вибірковою.
2. Навчання в цьому семестрі у вас триватиме 12 тижнів.
3. На дисципліну виділено 24 год. лекцій та 24 год. на лабораторні заняття => 12 пар лекцій та 12 пар лабораторних.
4. Буде 6 лабораторних робіт і 1 модульна контрольна робота.
5. Розподіл балів: 60 балів за ЛР та 40 балів за МКР.
6. Додаткові бали можна отримати за наукову діяльність (написання тез, статей)



Програма ЄФВВ з інформаційних технологій

Основний фокус цього курсу: підготовка до складання ЄФВВ з інформаційних технологій.

Однак це не означає, що якщо ви не плануєте складати ЄФВВ, то цей курс буде для вас некорисним.

[Програма ЄФВВ “Інформаційні технології”](#)

УЗАГАЛЬНЕНА СТРУКТУРА ПРЕДМЕТНОГО ТЕСТУ

№ з/п	Найменування розділу	Питома вага розділу, %
1.	АЛГОРИТМИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СКЛАДНІСТЬ	8-12
2.	АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ	8-10
3.	БАЗИ ТА СХОВИЩА ДАНИХ	10-14
4.	ІНЖЕНЕРІЯ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	10-14
5.	КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ	8-10
6.	МАТЕМАТИКА В ІТ	10-14
7.	МЕРЕЖІ ТА ОБМІН ДАНИМИ	8-10
8.	ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ	8-10
9.	ОСНОВИ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ	8-10
10.	ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ	8-10



Програма ЄФВВ з інформаційних технологій

ІНЖЕНЕРІЯ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ:

1. Складні та великі системи
2. Моделі систем
3. Інформаційні системи
4. Аналіз вимог
5. Проектування програмного забезпечення
6. Реалізація програмного забезпечення
7. Забезпечення якості: спільне та відмінності процесів тестування, верифікації, валідації
8. Командна робота, підходи до розробки програмного забезпечення (ПЗ)

Поради щодо підготовки до ЄФВВ

Для вступу в магістратуру на спеціальності галузі “Інформаційні технології” необхідно скласти:

- ЄВІ (містить два блоки: “Іноземна мова” та “ТЗНК”)
- ЄФВВ

Що треба для якісної підготовки до вступних (і не тільки) випробувань:

1. Дисципліна
2. Регулярність
3. Правильно вибраний період підготовки
4. Навчальні матеріали, які відповідають програмі випробування

Поняття системи

Системність світу базується на трьох основних компонентах (системах, або ієрархіях за Б.С. Флейшманом):

1. ієрархії (системи), які виникли природно: фізико-біологічна (А – В) та соціальна (С);
2. штучна ієрархія (система): технічна (D) (рис. 1.1).

Поєднання класів систем із різних ієрархій або частин приводить до "змішаних" класів, наприклад, екосистеми, автоматизовані системи управління тощо.



«Уточніть значення слів і ви позбавите людство від половини його помилок»

Рене Декарт



базові компоненти системності світу

Поняття системи

Можна узагальнено виділити три основні періоди розвитку науки:

1. Античний період
2. Період епохи Відродження (XVII ст. і далі)
3. Період сучасного системного підходу (початок XX ст.)



Поняття системи

Система – це внутрішньо організована сукупність взаємозв'язаних елементів, що утворює єдине ціле і спільно діє для досягнення поставленої мети.

Системний підхід – це метод, при якому всі зв'язки, елементи, функції та проблеми розглядаються у вигляді взаємозв'язаного цілого.

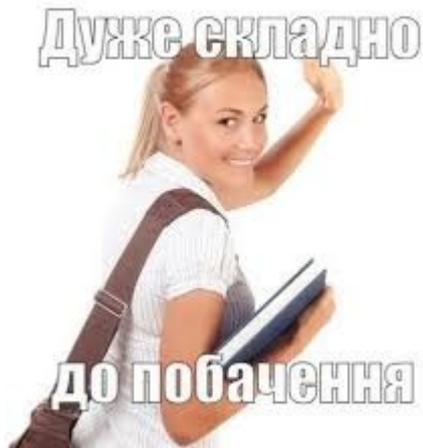
Задачею системного підходу є вираження на рівні спеціальної методології загальнонаукових принципів, положень, понять, форм та методів системних досліджень, відповідно до яких кожен об'єкт, поданий як система, розглядається не тільки як деяке самостійне ціле, а також як частина системи більш вищого рівня складності (макросистеми)

Прості, складні і великі системи

В залежності від складу і просторово-часових властивостей системи бувають **прості**, **складні** і **великі**.

Прості – це системи, які не мають розгалуженої структури і складаються з невеликої кількості взаємозв'язаних і взаємодіючих елементів. Такі системи служать для виконання простіших функцій і як правило входять до складу інших систем.

Складні системи характеризуються великою кількістю елементів і внутрішніх зв'язків, їх неоднорідністю та різноякісністю, структурною багатостатністю, виконанням багатьох функцій або складної функції (наприклад: людина, держава, комп'ютер тощо).



Прості, складні і великі системи

Велика система – це система, яку неможливо спостерігати одночасно з позиції одного спостерігача у часі або просторі, для якої суттєвим є просторовий фактор, кількість підсистем якої дуже велика, а склад різномірний.

Декомпозиція - розбираємо систему на окремі частини та послідовно ці частини розглядаємо.

Агрегування - поєднуємо окремі елементи системи для розгляду з більш загальних позицій.

Загальновизнаної межі, яка розділяла б прості, великі й складні системи, немає. Однак умовно можна вважати, що складні характеризуються трьома основними ознаками: властивістю **працеспроможності**, наявністю **неоднорідних зв'язків** і **емерджентністю**.



Прості, складні і великі системи

Складні системи

Це система, в якій елементи сильно взаємопов'язані, а поведінка цілого не зводиться до суми частин. Вона здатна до самоорганізації та адаптації.

Великі системи

Це система, що характеризується значною кількістю елементів та ієрархічних рівнів, але її поведінку можна повністю описати через властивості її частин.

Спільне

- Цілісність
- Структурованість
- Ієрархічність
- Інформаційність

(Деякі) Властивості систем: емерджентність, адитивність, еквіфінальність.



(Деякі) Властивості систем: емерджентність, адитивність, еквіфінальність.

Емерджентність (від англ. emerge) – наявність у будь-якої системи особливих властивостей, не властивих її підсистемам і блокам, а також сумі елементів, не пов'язаних системоутвірними зв'язками; неможливість зведення властивостей системи до суми властивостей її компонентів.

Приклад: Окремо взята мураха не знає, як будувати складні структури, але колонія демонструє колективну організацію й оптимізацію ресурсів.

Адитивність (англ. additivity, нім. Addition, Additivität) — властивість, що відображає сумарність, складання характеристик компонентів. Якщо система суто адитивна, її ефективність дорівнює сумі ефективностей елементів (наприклад, загальна маса кількох вантажів).

Приклад: Якщо додати ще одну планку RAM, загальний обсяг пам'яті збільшується на її розмір.

(Деякі) Властивості систем: емерджентність, адитивність, еквіфінальність.

Еквіфінальність систем — здатність складних систем досягати однакового кінцевого **стійкого** стану у процесі свого розвитку при різних стартових умовах і різними шляхами. Поняття ввів Людвіг фон Берталанфі як складову загальної теорії систем.



Система вважається **стійкою**, якщо деякі невеликі варіації умов її функціонування (вплив збурюючих факторів або зміна початкового стану) суттєво не впливають на її поведінку.



Поняття стійкості системи пов'язане з поняттям **рівноваги** – це стан системи, до якого прагне наблизитися система. Стан рівноваги забезпечує високу ефективність досягнення основної мети і цілей розвитку.

Відкриті та закриті системи

Закрита система — це система, яка не здійснює обміну з навколишнім середовищем або здійснює його настільки обмежено, що вплив середовища на її поведінку вважається несуттєвим у межах дослідження.



Відкрита система — це система, яка перебуває в стані постійної взаємодії (обміну) зі своїм навколишнім середовищем.

Взаємодія може набувати форми обміну інформацією, енергією або матеріального трансферу в або з меж системи, залежно від дисципліни, яка розглядає ВС.



Класифікація систем

За характером цілей (призначенням) виділяють системи, призначені для певної цілі (пасивні, каузальні) і системи, здатні обирати ціль і прагнути до неї (активні, цілеспрямовані).

- **Пасивні системи** – це системи, створені для певної цілі і функціонують завжди так, щоб виконати цю ціль. Наприклад, автомобілі та літаки призначені для транспортування, будинки захищають від оточуючого середовища. Ціль цим системам внутрішньо не властива. Якщо каузальні системи і мають цільову функцію, то вона задається ззовні (творцем) і не може змінюватися довільно (характерно для закритих систем).
- **Активні системи** – ті, що формують і реалізують дії з множини альтернативних для задоволення власних потреб. Цілі систем та способи їх вибору змінюються з часом, вони не лише пристосовуються до змін зовнішнього середовища, але й самі змінюють його у відповідності до цілей (що характерно для відкритих і самоорганізуючих систем).



Класифікація систем

За походженням системи поділяються на **природні та штучні**.

- **Природні системи** – це багатокomпонентні об'єкти, які мають властивості систем і виникають внаслідок природних процесів (атом, молекула, організм, популяція, суспільство).
- **Штучна система** – це система, яка створена людиною як засіб для досягнення певної мети. Вони включають як різноманітні технічні системи (від простих механізмів до найскладніших виробничих комплексів та інформаційних систем), так і організаційні системи, що складаються з груп людей, діяльність яких свідомо координується для досягнення певної мети або виконання деяких функцій (наприклад, система управління підприємством, система державного управління).

Якщо людина змінила систему шляхом перетворення її складових, властивостей, зв'язку, то вона називається штучною: поле для вирощування сільгоспкультур, комп'ютер, місто Житомир тощо.



Класифікація систем

За **способом організації** системи можна розділити на:

- **Добре організовані** – системи, поведінка яких жорстко детермінована, у системі встановлені чіткі взаємозв'язки між складовими частинами, що забезпечують дію системи в цілому. Наприклад, більшість моделей фізики й технічних наук (тролейбус, телевізор, холодильник, пральна машина тощо). У них взаємозв'язки окремих підсистем чітко організовані і система діє тільки таким чином, як це дозволяє внутрішня організація.
- **Погано організовані** – системи, в яких взаємодія частин не визначена однозначно, має випадковий характер. Типовим прикладом такої системи є газ, що знаходиться у певному об'ємі. Ознаки дифузної мають і організаційні системи, наприклад, поведінка людини не завжди однозначна, не завжди однозначна дія великого трудового колективу та ін.
- **Самоорганізуючі** – системи, що мають механізми регулювання. Найбільш простими з них є механічні системи зі зворотним зв'язком. Вони складаються з двох частин: частини, яка підлягає управлінню, та керуючого пристрою
 - **Самонавчаючі** – це системи, що мають здатність засвоювати й запам'ятовувати минулий досвід і змінювати свою поведінку відповідно до набутих знань
 - **Самовідновлювальні** – це системи здатні відновлюватись повністю або частково. Живі організми та штучні системи, які відновлюються, здатні регенерувати певні органи, свої частини
 - **Самовідтворюючі** – це системи, які можуть відтворювати подібні до себе системи, породжувати нові системи аналогічні собі. Це всі живі організми, які можуть мати потомство. Деякі штучні системи можуть створювати системи такі ж, як вони самі, наприклад роботи.

Використана література

1. [Ю.Б. Бродський СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ Частина 1 СИСТЕМОЛОГІЯ](#)
2. https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/426006/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%20%D0%A1%D0%A2%D0%A1%D0%9F%D0%9D%202025%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_.pdf

Дякую за увагу!