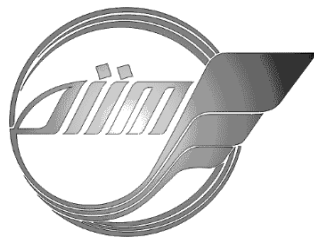


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



**Дніпровський національний університет  
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна**

Кафедра «Комп'ютерні інформаційні технології»

**Лабораторна робота №1**

**з дисципліни «Архітектура та проектування програмних засобів»**

**на тему: «Основи процесу розробки програмного забезпечення. Класифікація варіантів  
використання»**

Виконав:  
студент гр.ПЗ1911  
Сафонов Д.Є.  
Прийняла:  
Куropyтник О. С.

Дніпро, 2020

Тема. Основи процесу розробки програмного забезпечення. Класифікація варіантів використання.

Мета. Ознайомитися з основними етапами розробки програмного забезпечення (ПЗ). Отримати практичні навички класифікації варіантів використання ПЗ.

### **Постановка задачі згідно загального та індивідуального завдання.**

Виконати збір, аналіз та формалізацію вимог до ПЗ для предметної області згідно з індивідуальним завданням.

В ході збору вимог виконати огляд та аналіз документації (не менше п'яти джерел) та аналогів (повних та/або часткових не менше п'яти програмних продуктів (модулів)). В ході огляду документації можуть бути розглянуті:

- нормативні документи, які регулюють особливості розробки чи використання ПЗ;
- наукова та технічна література, що містить описи методики, програмних методів, алгоритмів, технологій і таке інше, які є необхідними для реалізації ПЗ;
- технічна документація до існуючого ПЗ.

При розгляді методів, алгоритмів, технологій тощо навести їх опис, основні характеристики. В частині аналізу вказати їх можливе застосування для даного проекту, недоліки та переваги.

При розгляді програмних аналогів зазначити назву, розробника (власника), основні функціональні можливості, близькі до передбаченої індивідуальним завдання предметної області. В ході аналізу виявити їх переваги та недоліки функціональної та нефункціональної частин. До останньої можна віднести інтерфейс програми, вимоги до програмного та апаратного забезпечення, необхідного для роботи ПЗ, його доступності, порядку роботи, надійності, супроводу та підтримки

На основі виконаного аналізу документації та аналогів сформулювати функціональні та нефункціональні вимоги. Розробити для них зовнішні функціональні специфікації, які включають:

опис зовнішнього інформаційного середовища, в якому буде експлуатуватися ПЗ;  
визначення функцій ПЗ (див. п. «Теоретичні відомості»).

Виходячи з функціональних вимог, побудувати діаграму варіантів використання розроблюваного ПЗ, дати опис її елементів (включаючи сценарії взаємодії) та обґрунтувати зв'язки між ними.

Варіант: Автопілот для легкового автомобіля на дорогах загального користування.

## Огляд та аналіз документації та аналогів відповідно до предметної області розроблюваного ПЗ.

The Society of Automotive Engineers(SAE) Levels:

Рівень автоматизації	0	1	2	3	4	5
Назва	Відсутність автоматизації	Допомога водію	Часткова автоматизація	Умовна автоматизація	Висока автоматизація	Повна автоматизація
Короткий опис	-	З руками	Без рук	З закритими очима	Не на місці водія	Руль — додаткова опція
Управління рулем та прискоренням/сповільненням	водій	Водій та система	система			
Контроль навколишнього середовища	водій			система		
Резервне виконання динамічного водіння	водій				система	
Режими	ніяких	деякі			багато	усі

Waymo – дочірня компанія google з 2009 до 2016, після дочірня компанія alphabet. Розробник технології для безпілотних авто.

- Функціонал (з точки зору тестування):
  - SAE Level4
- Переваги:
  - розроблюється одразу майже на самому високому з можливих рівнів автоматизації.
- Недоліки:
  - Станом на березень 2013 року, автомобілі Google не можуть пересуватися під проливним дощем і в умовах засніженої місцевості. Пов'язано це з тим, що ідентифікація місцевості проводиться за допомогою порівняння завчасно відзнятих фотографій з результатами візуалізації навколишнього ландшафту скануючими системами автомобіля. Завдяки такому підходу система може відрізнити пішохода від звичайного телеграфного стовпа, але при поганих погодних умовах система зробити це безсила.
  - Станом на 28 серпня 2014 автомобілі Google не в змозі розпізнавати тимчасові сигнали світлофора. Вони не можуть відрізнити пішоходів від поліцейських або зім'ятих папір від каменю. Що також важливо, вони не вміють паркуватися. Google планує виправити ці недоліки до 2020 року.

Tesla Autopilot – набір функцій системи допомоги водію. Складається з: утримання полоси руху, круїз-контроль з врахуванням трафіку, самостійна парковка, автоматична зміна полоси та деякі інші.

- Функціонал (з точки зору тестування):
  - SAE Level2
- Переваги:
  - оновлення до вищих рівнів автоматизації без оновлення апаратного забезпечення.
  - Один за кращих виборів доступних на ринку.
- Недоліки:
  - На даний час це лише бета-тест. І хоч тесла запевняє, що апаратне забезпечення здатне на функціонал SAE Level5, на даний момент потрібний постійний нагляд зі сторони водія.
  - Ціна
  - не можна забрати контроль не виключаючи автопілот

## Cadillac Super Cruise

- Функціонал (з точки зору тестування):
  - SAE Level2
- Переваги:
  - майже SAE Level3
  - перший варіант, який не потребує тримати руки на рулі.
- Недоліки:
  - Працює тільки із сумісними маршрутами(тільки США).
  - Доступний тільки в топових моделях.
  - Не може самостійно міняти полосу руху.

openpilot

- Функціонал (з точки зору тестування):
  - SAE Level2
- Переваги:
  - ціна(1000\$, але можливо зробити свою версію(повністю відкритий код))
  - відкритий код
  - можна забрати контроль не виключаючи автопілот
- Недоліки:
  - бета версія
  - прискорення/сповільнення водієм, виключає автопілот
  - потрібно встановлювати самостійно

baidu apollo

- Функціонал (з точки зору тестування):
  - SAE Level4
- Переваги:
  - Відкритий код
  - Безкоштовний інтернет курс про систему
- Недоліки:
  - дуже мало відгуків

Бібліографічний список:

<https://apollo.auto/devcenter/devcenter.html>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving\\_car](https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving_car)

<https://github.com/apolloauto>

<https://github.com/commaai/openpilot>

<https://priuschat.com/threads/anyone-here-have-the-open-pilot-comma-ai.212930/>

<https://www.autopilotreview.com/cars-with-autopilot-self-driving/>

<https://www.cnet.com/roadshow/news/self-driving-study-navigant-research-tesla-waymo-cruise/>

<https://www.slashgear.com/cadillac-super-cruise-review-2018-ct6-18527744/>



## **Зовнішні специфікації до ПЗ.**

Опитування(Анкета з відкритою відповіддю):

Питання:

Який функціонал вам потрібен у автомобільному автопілоті?

Відповіді:

- Автопілот має забезпечити безпечне та комфортне пересування без участі водія. Також автопілот має забезпечити самостійну парковку та доставку авто з парковки до водія.
- Навігація(Різні варіанти вибору кінцевої зупинки(голос, текст)). Вибір різних типів маршруту(Найшвидший, найбезпечніший та ін.).
- Доїхати до потрібної точки у цілості й схоронності.

## Опис зовнішнього інформаційного середовища, в якому буде експлуатуватися ПЗ

ПЗ буде використовуватися автомобілях(легкових, вантажних, автобусах та ін.). Користувачами є водії та пасажир. Під водієм розуміється користувач, який буде використовувати системи тільки як допомогу. Під пасажиром розуміється користувач, який не бажає керувати транспортним засобом, та хоче бути доставленим за потрібною адресою.

### Визначення функцій ПЗ (функціональні вимоги)

ПЗ має три режими користування:

- без автоматизації
  - водій повністю сам контролює рух авто
- допомога водію
  - водій повністю сам контролює авто, але система дає допоміжні сигнали.
- Навчальний режим
  - водій повністю сам контролює авто, але система дає допоміжні сигнали і може забрати контроль у критичній ситуації.
- повна автоматизація(не потребує участі водія у пересуванні, потрібно тільки обрати пункти призначення, та опціонально обрати маршрут)

## Вхідні дані

Вхідними даними є стан руля(відхил від звичайної позиції у радіанах), сила натиску на педалі(від 0.0 до 1.0) та інформація з камер та інших датчиків.

## Вихідні дані

Першочерговими вихідними даними є стан авто та/або подорожі(Швидкість, координати у просторі, відносні координати найближчих авто, відстань до точки призначення, заряд акумулятора або кількість палива, приблизний час до прибуття), додатковими вихідними даними можна вважати відео у реальному часі, на яке накладається поточний план руху, допоміжні сигнали водію та ін.

## **Нефункціональні вимоги.**

### **Організація порядку роботи з ПЗ та кваліфікація користувача**

Порядок роботи з ПЗ передбачає:

- При першому використанні:
  - Встановлення стандартних налаштувань користувача
- При подальшому використанні:
  - Замовлення авто до дому, зупинки тощо.
  - Опціональне змінювання налаштувань.
  - В залежності від обраного режиму керування авто та/або вибір маршруту.
  - Відправлення авто на парковку.

Необхідна кваліфікація користувача: в залежності від обраного режиму достатньо мати водійське посвідчення, або вміти користуватися смартфоном та мапами.

### **Вимоги до ПЗ, необхідного для функціонування продукту**

Через те, що продукт буде єдиним ПЗ, яке буде встановлене на систему, доцільно розробляти його як операційну систему, скоріш за все на основі Linux (як найбільш популярній відкритій операційній системі). Тож ніяке додаткове ПЗ не потрібне.

### **Вимоги до апаратного забезпечення**

Сенсорний монітор.

Камера (Хоча б 1280\*720).

Intel Mobileye EyeQ4 або краще.

16 Гб системної пам'яті.

1 Гб оперативної пам'яті.

### **Вимоги до використовуваних технологій, мови програмування.**

Програма має бути об'єктно-орієнтованою, написаною на Cython.

### **Вимоги до доступності ПЗ.**

Free and open-source software (FOSS).

### **Вимоги до пам'яті на жорсткому диску**

Програма займає 500 Мб, але може займати більше якщо потребується запис відео з камери.

### **Вимоги до супроводу та підтримки.**

Розробник не несе жодної відповідальності.

### **Вимоги до інтерфейсу користувача.**

Інтерфейс користувача має бути представлений у вигляді сцен для:

- Налаштування
- Вибору кінцевої зупинки
- Виводу стану авто та подорожі

## Діаграма використання з описом та обґрунтуванням елементів.

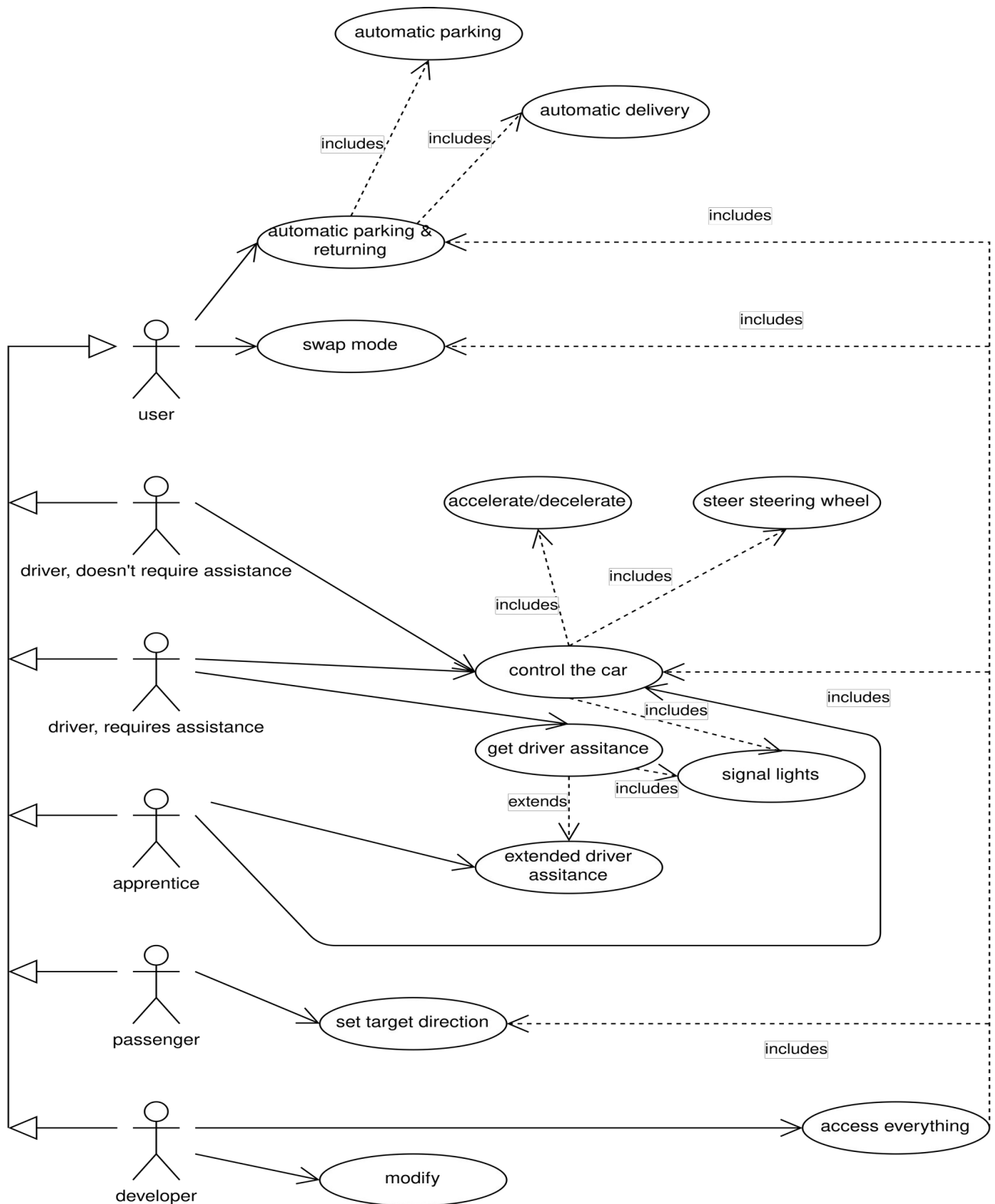


Рисунок 1

Усі типи користувачів можна об'єднати в один суперклас — користувач, це потрібно для того щоб надати усім користувачам загальні дії: можливість змінювати “пакет можливостей”, відправляти авто на парковку та замовляти його.

Також обов'язково потрібно додати клас користувача — "Розробник", цей клас буде мати лише дві дії — модифікувати систему та використовувати дії усіх інших класів.

Далі будуть перераховані усі інші класи починаючи з тих, у яких повний контроль має система, закінчуючи тими, у яких повний контроль має користувач.

Клас пасажир має лише одну дію — встановлювати бажану точку призначення.

Клас водій з асистентом має дві дії: контроль авто(прискорення та сповільнення, та контроль руля) та допомога системи. Під допомогою системи маються на увазі утримання в лінії та підказки щодо дій на дорозі, якщо обрана посилена допомога авто може забирати контроль на себе у виняткових ситуаціях.

Учень має ті самі дії що й водій, але допомога від системи більш поширена.

Водій без асистента має тільки контроль авто.

## **Висновки щодо використаних діаграми використання як методу специфікації вимог, його недоліки, переваги.**

Діаграма використання є достатньо зручним методом специфікації вимог, через те, що одразу виділяються основні класи та відношення між ними.

Стислість можна віднести одразу і недоліків, і до переваг. До переваг через те, що зручно для швидкого читання та аналізу. До недоліків через те, що пропускається достатньо багато інформації. Але це не поганий компроміс в контексті цього методу.

Також до недоліків можна віднести те, що одразу коректну версію зробити скоріш за все не вийде і буде потрібен “рефактор”. Але після того, як ця коректна версія зроблена її дуже легко модифікувати — це перевага.