

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Український державний університет науки і технологій**

Кафедра «Комп’ютерні інформаційні технології»

**Практична робота №1  
з дисципліни «Економіка програмного забезпечення»**

**на тему:**

**«**Розрахунок техніко-економічних показників ПЗ.»

Виконав:

студент гр. ПЗ2011

Проценко Р.О.

Прийняв:

доц. Клименко І.В.

Дніпро, 2023

**Тема.** Розрахунок техніко-економічних показників ПЗ.

**Мета.** Ознайомитись з методами розрахунку техніко-економічних показників ПЗ.

**Індивідуальне завдання**

Розробка автопілоту для автомобілів на основі нейромереж.

**Специфікації до розроблюваного ПЗ**

***Тема проекту:*** Розробка автопілоту для автомобілів на основі нейромереж.

***Мета проекту:*** Розробити автопілот, який дозволить автомобілю автономно керувати та приймати рішення на основі аналізу оточуючого середовища та даних з різних сенсорів, а також буде забезпечувати безпеку всім пасажирам.

***Функціональні вимоги:***

1. *Система спостереження та обробки даних зі сенсорів:*

* Камери: Встановлення камер на автомобілі для запису відео та фотографій навколишнього середовища.
* Лідар та радар: Використання лідару і радару для вимірювання відстаней до об'єктів і визначення їх швидкості.
* Системи GPS: Забезпечення точного місцезнаходження автомобіля для навігації та взаємодії з іншими транспортними системами.

1. *Розробка нейромережі для визначення об'єктів:*

* Вибір архітектури нейромережі: Обрання оптимальної архітектури для визначення та класифікації об'єктів на дорозі.
* Навчання нейромережі: За допомогою великої кількості даних навчити нейромережу розпізнавати та передбачати рух і дії об'єктів на дорозі.

1. *Система прийняття рішень:*

* Рульове управління: Розробити алгоритми, які визначають кут повороту керма на основі аналізу нейромережею отриманих даних.
* Управління газом та гальмами: Регулювання швидкості та зупинки автомобіля відповідно до обставин на дорозі.

1. *Режими керування:*

* Автономний режим: Дозвіл автомобілю автономно керувати відповідно до даних сенсорів та рішень нейромережі.
* Ручний режим: Можливість водію керувати автомобілем у будь-який момент.

1. *Аварійне зупинення:*

* Розробка алгоритмів аварійного зупинення, які активуються при виявленні потенційної загрози для безпеки пасажирів і інших учасників дорожнього руху.

***Нефункціональні вимоги:***

*Надійність та безпека:* Забезпечення високого рівня надійності та безпеки системи для захисту життя і майна.

*Зменшення аварій:* Мета - зменшити кількість дорожніх аварій та покращити загальну безпеку на дорозі.

*Підтримка різних моделей автомобілів:* Забезпечення сумісності та можливості встановлення на автомобілі різних виробників та моделей.

*Віддалене оновлення ПЗ:* Розробка механізму для віддаленого оновлення програмного забезпечення автопілоту для вдосконалення функціональності і безпеки.

Цей проект потребує співпраці багатьох експертів у галузі машинного навчання, робототехніки, програмування та безпеки для успішної реалізації автопілоту для автомобілів. Також, важливо враховувати регуляторні та законодавчі вимоги щодо автономного керування та безпеки на дорозі.

**Оцінка необхідних витрат на реалізацію проекту**

Ключові етапи та види персоналу, які будуть необхідні для даного проекту:

***Дослідники (3 людей):***

* Машинне навчання та глибоке навчання.
* Робототехніка та візуальне спостереження.
* Розробка нейромереж та алгоритмів керування.

***Інженери системного програмування(4 людей):***

* Розробка вбудованого програмного забезпечення для управління автомобілем та інтеграції зі сенсорами.

***Інженери з кібербезпеки(2 людей):***

* Забезпечення кібербезпеки системи.

***Спеціалісти з тестування та валідації(3 людей):***

* Проведення випробувань та валідації системи для забезпечення її надійності та безпеки.

***Менеджмент та проектний персонал(3 людей):***

* Проектний менеджмент, планування та керування ресурсами.

Інші витрати включають в себе:

***Обладнання та інфраструктура:*** Придбання сенсорів, вбудованого обладнання, робочих станцій, власного та серверного обладнання.

***Ліцензії та програмне забезпечення:*** Отримання необхідних ліцензій та програмного забезпечення для розробки та тестування.

***Тестові автомобілі:*** Придбання або модифікація автомобіля для проведення тестів.

***Персональні витрати:*** Зарплати, страхування, податки для всього персоналу, включаючи дослідників, розробників, інженерів та менеджмент.

***Витрати на регуляторні дозволи:*** Звернення до органів регулювання та отримання дозволів для випробувань та впровадження продукту на ринку.

Встановлений плановий термін розробки проекту – 24 місяці.

**Огляд аналогів**

***Tesla Autopilot:***

Tesla вже впровадила систему автопілоту в свої автомобілі, яка використовує глибокі нейромережі для аналізу оточуючого середовища та керування автомобілем. Ця система вміє виконувати автоматичне рульове керування, регулювання швидкості та уникнення зіткнень.

***Waymo:***

Компанія Waymo, яка є підрозділом Alphabet (материнської компанії Google), розробляє автономні автомобілі з використанням глибоких нейромереж та лідарів. Їх система базується на штучному інтелекті і вже пройшла випробування на дорогах.

***General Motors Super Cruise:***

Super Cruise - це система автоматизованого водіння, розроблена General Motors для деяких моделей Cadillac. Вона використовує нейромережі для слідкування за дорожньою смугою та регулювання швидкості, а також має систему відслідковування водія для безпеки.

***Mobileye:***

Mobileye - це компанія, яка спеціалізується на системах асистенції водія та автономних автомобілях. Вони використовують нейромережі для аналізу відео та даних зі сенсорів для автоматичного керування автомобілем та уникнення аварій.

***NVIDIA Drive:***

NVIDIA розробляє платформу Drive для автономних автомобілів, яка використовує глибокі нейромережі для обробки сенсорних даних та прийняття рішень. Ця платформа надає іншим виробникам автомобілів доступ до рішень, заснованих на штучному інтелекті.

Аналоги демонструють, що вже існують подібні проекти в ринку автомобільної індустрії, проте планується створити систему, яка буде робити найбільший акцент на безпеці пасажирів та інших учасників руху та враховуватиме провідні досягнення в данній сфері.

**Розрахунок фонду оплати праці**

Враховуючи всі попередні данні про тривалість проекту, та задачі які стоять, розподілимо час, необхідний кожному виду персоналу, а також фіксовану ставку:

*Дослідники – 18 місяців, 2000$*

*Інженери системного програмування – 12 місяців, 1800$*

*Інженери з кібербезпеки – 12 місяців, 1800$*

*Спеціалісти з тестування та валідації - 9 місяців, 1200$*

*Менеджмент та проектний персонал - 24 місяці, 1000$*

Фонд оплати праці для одного працівника з фіксованою ставкою розраховується за формулою:

ЗП=О∗Т

де:

O - місячний оклад спеціаліста.

Т - тривалість роботи в тижнях.

Розрахункові витрати для кожного виду персоналу, з урахуванням кількості:

*Дослідники = 2000$ \* 18 \* 3 = 108000$*

*Інженери системного програмування = 1800$ \* 12 \* 4 = 86400$*

*Інженери з кібербезпеки = 1800$ \* 12 \* 2 = 43200$*

*Спеціалісти з тестування та валідації = 1200$ \* 9 \* 3 = 32400$*

*Менеджмент та проектний персонал = 1000$ \* 24 \* 3 = 72000$*

Загальні витрати на фонд оплати праці становлять: 342000$.

***Нарахування на ЗП*** визначаються за формулою:

Нзп = Кнзп \* ЗП

де:

ЗП - заробітна плата.

Кнзп - коефіцієнт нарахування на заробітну плату, рівний 0,3761.

Нарахування на ЗП становлять: 342000$ \* 0.3761 = 128626.2$

**Розрахунок виробничих витрат на розробку проекту**

Спочатку необхідно визначити кількість годин, які будуть затрачені кожним типом персоналу(кількість робочих годин в місяці рівна 170):

*Дослідники – 18 місяців \* 170 \* 3 = 9180 годин*

*Інженери системного програмування – 12 місяців \* 170 \* 4 = 8160 годин*

*Інженери з кібербезпеки – 12 місяців \* 170 \* 2 = 4080 годин*

*Спеціалісти з тестування та валідації - 9 місяців \* 170 \* 3 = 4590 годин*

*Менеджмент та проектний персонал - 24 місяці \* 170 \* 3 = 12240 годин*

Загальна кількість машинно-годин потрібних на розробку рівна: 38250.

***Виробничі витрати на розробку*** проекту розраховуються по формулі:

З = Ц \* Тр + Пр + Нр,

де:

Ц - вартість експлуатації ПЕОМ протягом години;

Тр - кількість машино-годин необхідних для розробки;

Пр - інші виробничі витрати збільшують С на 10%;

Нр - накладні витрати збільшують С на 20%.

***Вартість експлуатації ПЕОМ*** у плині години розраховується по формулі:

Ц = (( ЦПЕОМ \* КАО ) + Цел + Пеом ) / (Трік \* Текс \* Тдн)

де:

ЦПЕОМ - балансова вартість ЕОМ, на якій розробляється програмний продукт, (приймемо рівної 1500 $);

КАО - коефіцієнт, що підвищує ціну ПЕОМ на суму амортизаційних відрахувань, (1,25);

Пеом - 1% від вартості ЕОМ;

Трік - фонд робочого часу, (300 днів);

Текс - тривалість експлуатації ЕОМ, (4 років);

Тдн - денний фонд робочого часу, (4 години); ї

Цел - ціна електроенергії, обчислюється по формулі:

Цел = N \* К \* Сг ,

де:

N - кількість споживаної потужності в годину, (0,5 квт);

К - кількість годин роботи;

Сг - вартість квт/год, (2,52 грн. = 0,069$).

Для проекту отримані значення:

Цел = 0.5 \* 38250 \* 0.069 = **1391.25$**

Ц = ((1500$ \* 1,25) + 1391.25 + 150$) / (300 \* 4 \* 4) = 0.712 **$/год**

Підсумовуючи, загальні витрати

Ц \* Тр = **27234*$***.

Інші виробничі витрати збільшують С на 10%:

Пр = 27234 \* 0,1 **=** **2723.4 $**

Накладні витрати збільшують С на 20%:

Нр = 27234 \* 0,2 =**5446.8 $**

Виробничі витрати на розробку складають:

З = 27234 + 2723.4 + 5446.8 = **35404.2 $**

***Витрати на закупівлю ПЗ складають* 2000 $**

Закупівля продуктів jetbrains, з орієнтовною вартістю 50$ один продукт, в бюджет закладено різні продукти в залежності від потреб розробників в кількості 40 штук, для кожного.

***Витрати на закупівлю обладнання та інфраструктуру складають: 111500$***

Придбання сенсорів – 1500$

Вбудоване обладнання – 1000$

Власне та серверне обладнання – 9000$.

Тестові автомобілі - 5 \* 20000$ = 100000$

***Витрати на регуляторні дозволи: 10000$***

**Кошторис витрат**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Витрати | Сума |
| 1 | Заробітна платня всім працівникам | 342000 $ |
| 2 | Нарахування на ЗП | 128626.2 $ |
| 3 | Виробничі витрати | 146904.2 $ |
| 3.1 | На оплату машинного часу | 35404.2 $ |
| 3.2 | На оплату обладнання та інфраструктури | 111500 $ |
| 4 | Закупівля ПЗ | 2000 $ |
| 5 | Витрати на регуляторні дозволи | 10000 $ |
|  | Всього | 629530.4 $ |

**Загальні витрати на розробку даного проекту будуть становити 629530.4 $ або 22871066,06 грн за поточним курсом.**