

вершини для побудови фігури, в яку вона входить. Зміна станів відбувається за допомогою команд, які оформляються як виклики функцій.

Тривимірна графіка знайшла широке застосування в таких областях, як наукові розрахунки, інженерне проектування, комп'ютерне моделювання фізичних об'єктів. За сучасних умов вже не потрібно мати об'єкт, або предмет для створення елементів та компонентів графіки, так як ми можемо все це створювати в 3D пакетах, це може бути склянка молока, чи автомобіль. Ми можемо представляти ці об'єкти у найвигіднішому положенні, та при різних обставинах, вони можуть бути задіяні як у статичних зображеннях (зображення в типографії, дизайн інтер'єрів), так і у динамічних (відео реклама).

Провівши аналіз можна зробити висновки що тривимірна графіка аж ніяк не новинка, в даний час вже цілком сформувалася як наука. Вона давно і дуже успішно використовується для зображення об'ємних предметів і явищ. Сучасний світ вже не може обходитися без тривимірної графіки. Вона рухається і розвивається дуже швидко і стрімко

#### *Список літератури*

1. [https://gc2011.graphicon.ru/html/2007/proceedings/Papers/Paper\\_56.pdf](https://gc2011.graphicon.ru/html/2007/proceedings/Papers/Paper_56.pdf)
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-spetsifikatsii-opengl/viewer>

**УДК 004.832.28**

*Воронюк О. В., студент 4 курсу  
спеціальності 113 «Прикладна математика»  
Нескородєва Т. В., к.т.н., доцент, доцент  
кафедри інформаційних технологій*

## **АНАЛІЗ І ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ**

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

**Вступ.** Використання програмних продуктів на різноманітних девайсах стало важливою особливістю ХХІ століття. Вони є затребуваними в багатьох сферах людської діяльності породжуючи попит на все нові програми [1].

Розробка програмного забезпечення – це комплексний процес, що складається із зачаття ідеї, її специфікування, проектування, програмування, документування, тестування та виправлення помилок, що з'являються при створенні та підтримці програм чи інших програмних компонентів.

**Актуальність.** Розробка програмного забезпечення являє собою складний, тривалий та досить дорогий процес, тому ефективно проектування та аналіз є важливими складовими проекту створення програмного продукту, що дозволяють економити час та вкладені гроші.

ІТ сфера діяльності переходить на дистанційний вид роботи під час пандемії, а отже важливість ефективного планування проектів та посиленого контролю лише зростає [2].

**Мета.** Спроекувати процес створення програмного забезпечення для компанії розробників, оцінити питання часу на проект, з урахуванням критичних послідовностей етапів та провести дослідження можливості прискорення проекту при установленому бюджеті.

**Постановка задачі.** Компанія розробників надає інформацію про оплату працівників, список етапів створення програмного продукту та орієнтовний час на кожний з них. Визначати очікуваний час завершення проекту, можливі відхилення від нього, терміни початку і закінчення кожного з етапів, необхідних для виконання всього проекту в цілому, визначати «критичні» дії, тобто ті які повинні бути закінчені в точно зазначений час, щоб повністю виконати вимоги проекту, час, на який може затриматися реалізація некритичних робіт без зміни запланованого терміну закінчення проекту, розподілити наявні або залучити додаткові ресурси на виконання робіт, щоб прискорити завершення проекту за 90 днів.

**Математична модель.** Проект створення програмного продукту складається етапів, наведених в таблиці 1. Кожний етап вимагає певну кількість часу. Частина етапів вимагає виконання попередніх етапів, а частину можна виконувати паралельно.

Таблиця 1 – Інформація про етапи

Етап	Назва етапу	Попередники	Тривалість, днів
1	Визначення цілей програми	-	7
2	Виявлення аналогів, оцінка їх переваг та недоліків	1	7
3	Постановка завдання на розробку нової програми	2	4
4	Проектування програми	3	7
5	Кодування та модульне тестування	4	40
6	Комплексне тестування	5	10
7	Розробка експлуатаційної документації	4	15
8	Коригування програм	6, 7	10
9	Здавання замовнику	8	7

Таблиця 2 – Оплата робітників

Робітники	Стандартна ставка	Оплата наднормових робіт
Розробники	\$160.00/hr	\$200.00/hr
Тестувальники	\$30.00/hr	\$37.00/hr
Аналітики	\$40.00/hr	\$50.00/hr

Тех. Підтримка	\$26.00/hr	\$30.00/hr
Архітектор	\$27.50/hr	\$30.00/hr

Побудова критичних етапів в MS Project. Критичні етапи автоматично позначаються червоним кольором:

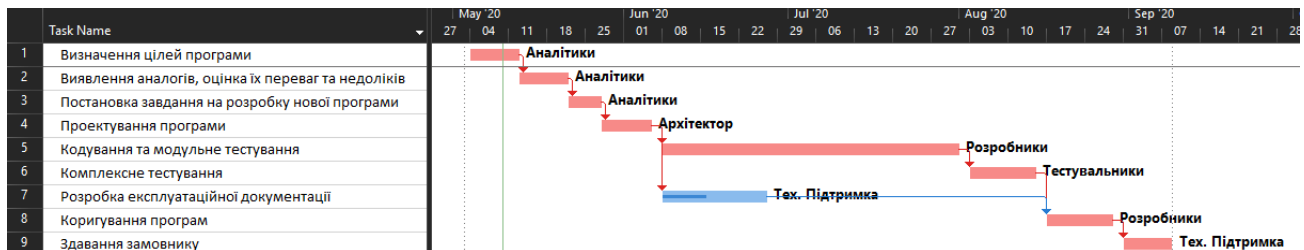


Рисунок 1 – Діаграма Ганта

На основі діаграми можна зробити висновок, що етап «Розробка експлуатаційної документації» не є критичним для проекту і може затриматись на 35 днів. Всі інші – критичні і зміна їх тривалості призведе до зміни тривалості всього проекту.

Як видно зі статистики (рис. 2), вартість проекту становить \$78276. Прискоримо проект до 90 днів за допомогою понаднормових робіт на критичних етапах з мінімальною вартістю.

	Start	Finish
Current	Mon 04.05.20	Tue 08.09.20
Baseline	NA	NA
Actual	Mon 04.05.20	NA
Variance	0d	0d

	Duration	Work	Cost
Current	92d	856h	\$78,276.00
Baseline	0d	0h	\$0.00
Actual	5.16d	48h	\$1,248.00
Remaining	86.84d	808h	\$77,028.00

Percent complete:  
Duration: 6%      Work: 6%

Рисунок 2 – Статистика проекту

З таблиці оплати робіт (табл. 1) та діаграми Ганта (рис. 1) випливає, що доцільно зменшувати час проекту за рахунок понаднормових робіт на етапі «Здавання замовнику». Вартість 90-добового проекту становить \$78340.

#### Список літератури

1. <https://science.sciencemag.org/content/340/6134/814>
2. [https://www.researchgate.net/publication/320214416\\_Assessing\\_the\\_growth\\_of\\_remote\\_working\\_and\\_its\\_consequences\\_for\\_effort\\_well-being\\_and\\_work-life\\_balance](https://www.researchgate.net/publication/320214416_Assessing_the_growth_of_remote_working_and_its_consequences_for_effort_well-being_and_work-life_balance)