**Міністерство освіти і науки України**

**Запорізький національний технічний університет**

Кафедра програмних засобів

**Реферат**

з дисципліни «Якість програмного забезпечення та технологій»

на тему:

**«ПОХІДНІ МЕТРИКИ СКЛАДНОСТІ ПОТОКУ УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ЦИКЛОМАТИЧНОЙ СКЛАДНОСТІ»**

|  |  |
| --- | --- |
| Виконав: |  |
| студент КНТ-415 | Р.О. Шлома |
|  |  |
| Прийняв: |  |
| професор | Г.В. Табунщик |
|  |  |
| 2018 | |

Зміст

[Вступ 3](#_Toc528238078)

[1. МЕТРИКА ЦИКЛОМАТИЧНОЙ СКЛАДНОСТІ 4](#_Toc528238079)

[2. ПОХІДНІ МЕТРИКИ СКЛАДНОСТІ ПОТОКУ УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ЦИКЛОМАТИЧНОЙ СКЛАДНОСТІ 6](#_Toc528238080)

[2.1 Метрика У. Хансена 6](#_Toc528238081)

[2.2 Метрика Пивоварського 6](#_Toc528238082)

[ВИСНОВОК 8](#_Toc528238083)

[СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 9](#_Toc528238084)

# Вступ

Метрика програмного забезпечення — це міра, що дозволяє отримати числове значення деяких властивостей [програмного забезпечення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F)та його [специфікацій](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B3_%D0%B4%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F). Кількісні методи оцінювання добре показали себе в інших сферах науки, а тому багато теоретиків та практиків в галузі [інформаційних технологій](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97), спробували перенести цей підхід в [розробку програмного забезпечення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F). В загальному випадку застосування метрик дозволяє визначити складність розробленого проекта, або проекта, що перебуває у розробці, оцінити об'єм робіт, стилістику розроблюваного проекту і зусилля, витрачені кожним розробником для реалізації того чи іншого рішення, однак метрики можуть служити лише рекомендаційними характеристиками.

# МЕТРИКА ЦИКЛОМАТИЧНОЙ СКЛАДНОСТІ

Найпоширенішою оцінкою, заснованою на аналізі отриманого графа, є цикломатичне число Мак-Кейба. Кількість компонентів зв’язності графа можна розглядати як кількість дуг, що необхідно додати для перетворення графа в сильно зв'язний. По суті V(G) визначає кількість лінійно незалежних контурів в сильно доладному графі. Метрика цикломатичної складності може бути розрахована для модуля, методу та інших структурних одиниць програми.

Цикломатическая складність обчислюється для графа потоку керування процедури або функції за формулою (1.1.):

V (G) = e - n + 2p (1.1)

де e - кількість дуг,

n - кількість вершин,

p - число компонент зв'язності графа потоку керування.

Число компонент зв'язності розглядається як кількість дуг, які треба додати для перетворення графа в сильно зв'язний, тобто будь-які дві вершини якого взаємно досяжні. Для коректних програм сильно зв'язний граф потоку керування виходить замиканням дугами вершин, відповідних точкам виходу, на вершини точок входу. Міра Мак-Кейба може обчислюватися для всієї системи, якщо побудований загальний граф потоку керування на основі графа викликів, або для окремих модулів, класів, методів і 8 інших одиниць. Для правильної і добре структурованої програми з однією точкою входу і однією точкою виходу p = 1 (тому що досить замкнути граф потоку керування однією дугою з точки виходу в точку входу). Тому формула цикломатическая складності часто зустрічається в літературі у вигляді (1.2):

V (G) = e - n + 2 (1.2)

Зрозуміло, що в такому вигляді ця метрика не може бути застосована при аналізі довільних програм, а призначена для оцінки програм, що розробляються відповідно до тих чи інших вимог по стилю програмування.

Переваги:

* простота обчислення вихідної метрики Мак-Кейба обумовлює її широке поширення і використання як самостійно, так і в складі гібридних метрик складностіж;
* дану метрику можна застосовувати при вирішенні першої та другої задач оцінки бінарного коду (класифікація програм і оцінка трудомісткості аналізу їх частин).

Недоліки:

* оцінка цикломатичної складності не розрізняє циклічні і умовні конструкції, а також складність предикатів (наприклад, відображену числом що входять в них змінних);
* для побудови профілю складності дана метрика непридатна.

В цілому, метрики цикломатичної складності є досить гарним показником, що дозволяє своєчасно припинити подальше ускладнення окремих складових проекту і спростити їх, попередивши ймовірні проблеми з заплутаним і нестабільним кодом в майбутньому.

Для усунення недоліків був розроблений ряд модифікацій метрики Мак-Кейба, зокрема, метрики Хансена, Майерса, Пивоварського.

# ПОХІДНІ МЕТРИКИ СКЛАДНОСТІ ПОТОКУ УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ЦИКЛОМАТИЧНОЙ СКЛАДНОСТІ

## Метрика У. Хансена

Метрика У. Хансена – оцінюється парою "цикломатична складність" і "кількість операторів", з тим самим підвищується чутливість метрики до структурованості програми. Ця метрика може бути використана для оцінки складності аналізу бінарного коду статичними методами, коли аналітику відомий розмір всього застосунку і число інструкцій у складових функціях його функціях. При аналізі маршрутів метрик Хансена дає різні пари значень у залежності від того, які шляхи у графі потоку управління були реалізовані у наявних маршрутах. Для побудови профіля складності метрика Хансена непридатна.

Відома топологічна міра Z(G), чутлива до структурованості програмного забезпечення. При цьому вона Z(G) = V(G) (дорівнює цикломатичній складності) для структурованих програм і Z(G) > V(G) для неструктурованих.

Перевагою метрики Хансена є підвищена чутливість метрики до структурованості програми.

Недоліком цієї метрики є те, що для побудови профіля складності метрика Хансена непридатна.

## Метрика Пивоварського

Метрика Пивоварського дозволяє врахувати відмінності не тільки між послідовними і вкладеними керуючими конструкціями, але і між структурованими і неструктурованими програмами. Вона виражається відношенням (2.2):

N(G) = v\*(G) + S Pi (2.2)

де v\* (G) - модифікована цикломатическая складність,

Рi - глибина вкладеності і її предикатной вершини.

При обчисленні v\*(G) оператор CASE з n виходами розглядається як один логічний оператор, а не як n - 1 операторів, тобто число всіх сфер впливу предикатів, які або повністю утримуються в сфері даної вершини, або перетинаються з нею. Глибина вкладеності збільшується за рахунок вкладеності не самих предикатів, а сфер впливу. Таким чином, міра Пивоварського зростає при переході від послідовних програм до вкладених і далі до неструктурованих, що є її перевагою перед багатьма іншими заходами даної групи.

# ВИСНОВОК

На даний момент існує досить велике число метрик, за допомогою яких можна вимірювати безліч різних аспектів створення програмного забезпечення. Найчастіше мова йде не про те, що одна метрика краща за іншу. Кожна метрика має свої недоліки і свої переваги. Кожна метрика по-своєму аналізує вихідний код програми, дозволяє подивитися під іншим кутом, тому переважно вони використовуються в комплексі.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <Ispras.ru> [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – Режим доступа: <http://www.ispras.ru/preprints/docs/prep_25_2013.pdf> (дата звернення 18.10.2018).
2. Works.doklad.ru [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. - Режим доступа: https://works.doklad.ru/view/v2-\_U6AoJs4/all.html (дата звернення 18.10.2018).
3. Wikipedia.org [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. - Режим доступа: https://uk.wikipedia.org/wiki/Метрика\_програмного\_забезпечення.