

nexign students

#quality

#attributes

#Metrics

Метрики оценки качества ПО

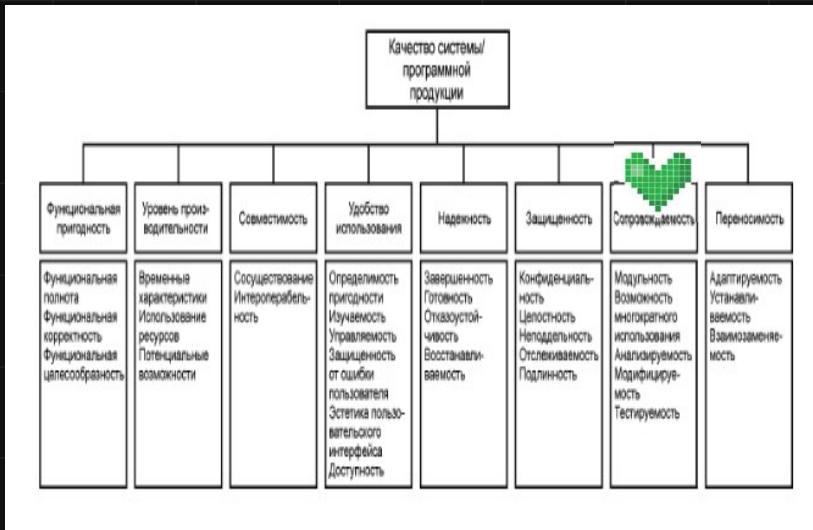
(практика #1)

Дмитрий Юшкевич

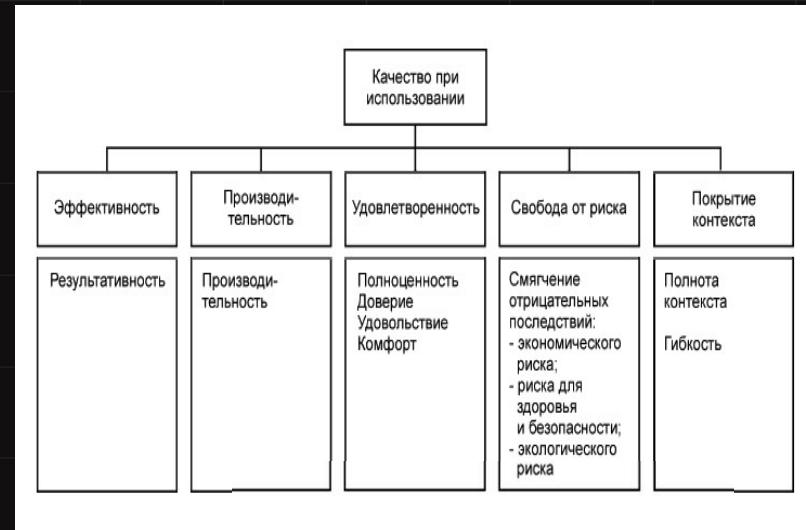


1. Характеристики качества ПО

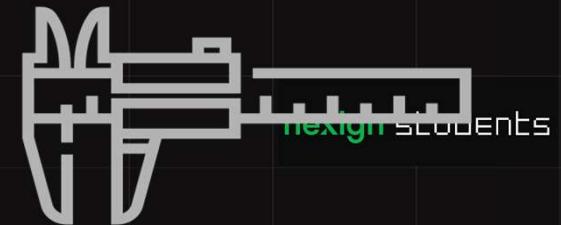
Внутреннее + внешнее качество



Качество при использовании



Метрика качества программного обеспечения (ПО) - это мера, позволяющая **количественно** оценить определенное свойство или характеристику ПО



2. Классификация метрик качества ПО

По модели качества:

- **Внутреннее качество** – проявляется в процессе разработки и в других промежуточных этапах жизненного цикла ПО 
- **Внешнее качество** – задается требованиями заказчика в спецификациях и отражается в характеристиках конечного продукта
- **Качество при использовании** – определяется результативностью достижения потребностей пользователей в различных контекстах – того качества, которое ощущается пользователями при конкретных сценариях работы ПО

По видимости:



внутренние метрики, описывающие свойства,

доступные только разработчикам.

- **внешние метрики**, описывающие свойства ПО, доступные для конечного пользователя;



По объекту измерения:

метрики продукта, оценивающие характеристики ПО или артефактов производства

- **метрики использования**, оценивающие свойства ПО при работе с конечным пользователем.
- **метрики процессов**, оценивающие характеристики процессов разработки; .

По способу измерения:



- **динамические** (требующие выполнения программы);
статические, получаемые анализом проекта ПО, кода или документации.

3. Пример оценки «тестируемости» продукта

Качество ПО



| Атрибут \ свойство |
|-------------------------------|
| Характеристика |
| Метрика |
| Шкала |
| Метод получения |
| Мера |
| Множество допустимых значений |

| Сопровождаемость |
|---|
| Тестируемость (сложность проверки продукта) |
| Сложность кода продукта |
| В условных единицах (баллах) |
| Расчет гибридной метрики сложности кода |
| = ??? – предстоит вычислить |
| От ??? до ??? в зависимости от границ слагаемых гибридной метрики |



4. Статические метрики качества продукта



- 1. Качественные метрики.**
- 2. Метрики сложности потока управления программы.**
- 3. Метрики сложности потока управления данными.**
- 4. Объектно-ориентированные метрики.**
- 5. Гибридные метрики.**

5. Гибридные метрики

Класс гибридных метрик представляет собой взвешенную сумму более простых метрик. Peter Kokol, 1989, предложил одну из моделей объединения метрик.

Метрика:

$$HM = \frac{M + R_1M(M_1) + \dots + R_nM(M_n)}{1 + R_1 + \dots + R_n},$$

Где:

- M – основная метрика;
- M(M_i) – функции, связанные с другими представляющими интерес метриками;
- R_i – специально подобранные под конкретный программный продукт коэффициенты (веса).

Интерпретация:

Если взять за основу распределение затрат на разработку программного обеспечения: 17% – архитектура программы, 8% – кодирование, 25% – тестирование, 50% – поддержка, то можно предложить метрику, где:

- С – сложность программы на стадии проектирования, например ОО – Лоренц, Oper Complexity [проектирование];
- D – сложность программы по Холстеду [кодирование];
- M – цикломатическая сложность Маккеяб [тестирование];
- Q – метрика Чепина сложность данных [поддержка].

Пример:

$$HM = 0.17C + 0.08D + 0.25M + 0.5Q$$

6. Учебные продукты

Продукт MAIN:

```
main()
{
    int a, b, c, avg;
    scanf("%d %d %d", &a, &b,
&c);
    avg = (a+b+c)/3;
    printf("avg = %d", avg);
}
```

Продукт BIN:

```
int binary (int c[], int n, int val)
{
    int a,b,m;
    for (a=0, b=n-1; a<=b;)
    {
        m = (a+b)/2;
        if (c[m] == val)
            return m;
        if (c[m] > val)
            b = m-1;
        else
            a = m+1;
    }
    return -1;
}
```

6.1. Сложность, Холстед

Отражают реализацию, зависят от языков, не зависят от платформ, вычисляются статически - из кода

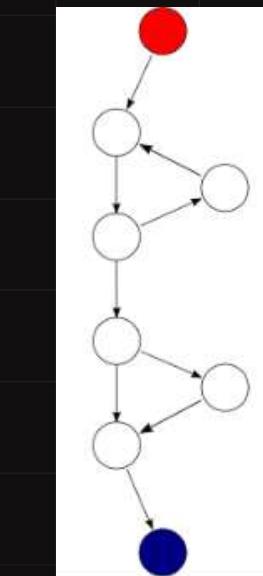
- η_1 = количество различных операторов
- η_2 = количество различных operandов
- N_1 = общее количество операторов
- N_2 = общее количество operandов



- Уровень сложности: $D = \frac{\eta_1}{2} \times \frac{N_2}{\eta_2}$

6.2. Сложность, Маккейб

Показывают структурную сложность кода на основе операторов в исходном коде путем построения графов переходов от одного оператора к другому



$$M = E - N + 2P,$$

где

- E = количество ребер графа.
- N = количество узлов графа.
- P = количество подключенных компонентов .



15+5
МИН

7.1. Сложность, Лоренц

Сложность операции ОС (Operation Complexity)
м.б. вычислена суммированием оценок с
весовыми коэффициентами из таблицы.

$$C = \sum_{i=1}^n (M_i * V_i)$$

Где: C – сложность операции; Mi – вес
характеристики i-ой группы из n существующих;
Vi – количество действий i-ой группы

| Действие, Vi | Вес, Mi |
|--|---------|
| Определение (описание) перем.-параметра | 0,3 |
| Определение (описание) временной перем. | 0,5 |
| Присваивание значения | 0,5 |
| Вложенное выражение | 0,5 |
| Сообщение без параметров | 1 |
| Арифметическая операция | 2 |
| Сообщение с параметрами | 3 |
| Вызов стандартной функции интерфейса (API) | 5 |
| Вызов пользовательской функции (простой вызов) | 7 |

7.2. Сложность, Чепин

Делит множество переменных на
группы в зависимости от их
использования в программе

$$Q = a_1 * P + a_2 * M + a_3 * C + a_4 * T$$

Где:

- a1, a2, a3, a4 - весовые коэффициенты (1, 2, 3 и 0.5)
 - P – переменные для расчетов и для обеспечения вывода
 - M – переменные модифицируемые или создаваемые внутри кода
 - C - управляющие переменные.
 - Т – не используемые переменные.
- ** переменные., выполняющие несколько функций, учитываются в каждой группе.



8. Гибридная метрика + выводы

Метрика

| Метрика | Граница | MAIN | BIN |
|--|----------------|-------|------|
| - C – Operation Complexity [проектирование] | < 65 (Лоренц) | 14 | 19,9 |
| - D – сложность программы по Холстеду [кодирование] | < 30 (эталон) | 12,85 | 27,9 |
| - M – цикломатическая сложность Маккейб [тестирование] | < 20 (Маккейб) | 1 | 5 |
| - Q – метрика Чепина сложность данных [поддержка] | < 30 (эталон) | 5 | 25 |

$$HM = ?C + ?D + ?M + ?Q$$

ВЫВОДЫ



9. Пример оценки «тестируемости» продукта

Качество ПО



| Атрибут \ свойство |
|-------------------------------|
| Характеристика |
| Метрика |
| Шкала |
| Метод получения |
| Мера |
| Множество допустимых значений |

| Сопровождаемость |
|--|
| Тестируемость (сложность проверки продукта) |
| Сложность кода продукта |
| В у. е. |
| Расчет гибридной метрики сложности кода |
| = 6 (MAIN) и 19 (BIN) |
| $C < 65 / D < 30 / M < 20 / Q < 30$: BIN приблизился к сложности по D и Q (25 у.е.) |



Thank you!

