



МЕТРОЛОГИЯ

Метрики

программного

обеспечения

**Метрика** - мера, позволяющая получить численное значение некоторого свойства или характеристики программного обеспечения

*«Вы не можете контролировать то, что не можете измерить»*  
/Том ДеМарко (американский инженер-программист) - В 1970-х годах разработал *методологию структурного анализа* — систематического пошагового подхода к анализу требований и проектированию спецификаций системы. Целью этой методологии является преобразование общих, неясных знаний о требованиях к системе, в как можно более точные определения./



## Измерения ПО

### Критерии качества

Система измерений позволяет непосредственно сравнивать программы по качеству. При этом сами измерения не могут быть проведены без субъективных оценок свойств программ.

### Характеристики качества

Измерения характеристик можно выполнить объективно и достоверно, но оценка качества ПО в целом будет связана с субъективной интерпретацией получаемых оценок.

# ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов

Качество системы/  
программной  
продукции

Функциональная  
пригодность

Уровень произ-  
водительности

Совместимость

Удобство  
использования

Надежность

Защищенность

Сопровождаемость

Переносимость

Функциональная  
полнота  
Функциональная  
корректность  
Функциональная  
целесообразность

Временные  
характеристики  
Использование  
ресурсов  
Потенциальные  
возможности

Сосуществование  
Интероперабель-  
ность

Определимость  
пригодности  
Изучаемость  
Управляемость  
Защищенность  
от ошибки  
пользователя  
Эстетика пользо-  
вательского  
интерфейса  
Доступность

Завершенность  
Готовность  
Отказоустой-  
чивость  
Восстанавли-  
ваемость

Конфиденциаль-  
ность  
Целостность  
Неподдельность  
Отслеживаемость  
Подлинность

Модульность  
Возможность  
многократного  
использования  
Анализируемость  
Модифицируе-  
мость  
Тестируемость

Адаптируемость  
Устанавли-  
ваемость  
Взаимозаменяе-  
мость

Применение метрик ПО

поиск метрик, характеризующих наиболее специфические свойства программ, т.е. метрик оценки самого ПО

использование метрик для оценки *технических характеристик* и метрик оценки *условий разработки* программ

### Категории метрик качества ПО (по виду получаемой информации)

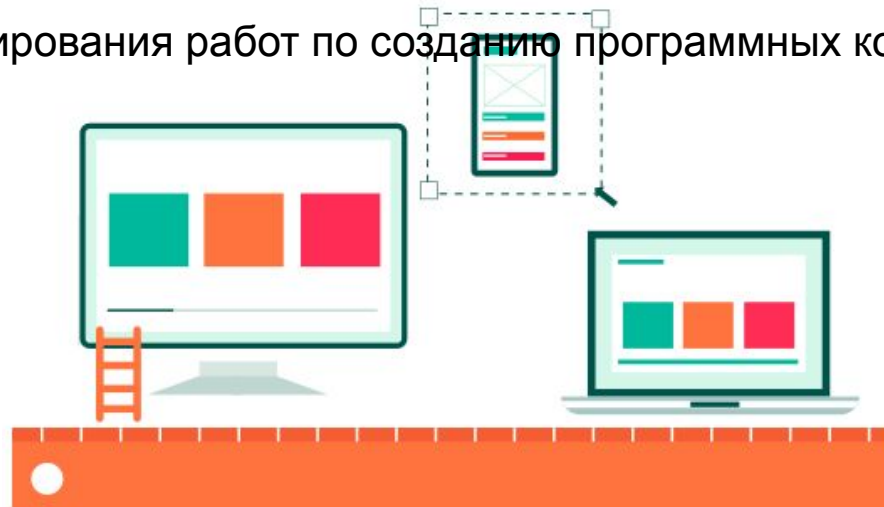
Метрики, оценивающие отклонение от нормы характеристик исходных проектных материалов. Устанавливают полноту заданных технических характеристик исходного кода.

Метрики, позволяющие прогнозировать качество разрабатываемого ПО. Заданы на множестве возможных вариантов решений поставленной задачи и их реализации.

Метрики, по которым принимается решение о соответствии конечного ПО заданным требованиям. Позволяют оценить соответствие разработки заданным требованиям.

## Основные направления применения метрик

- оценка топологической и информационной сложности программ;
- оценка надежности программных систем, позволяющие прогнозировать отказы ПО;
- оценка производительности ПО и повышения его эффективности путем выявления ошибок проектирования;
- оценка уровня языковых средств и их применения;
- оценка трудности восприятия и понимания программных текстов, ориентированных на психологические факторы, существенные для сопровождения и модификации программ;
- оценка производительности труда программистов для прогнозирования сроков разработки программ и планирования работ по созданию программных комплексов.



## Шкалы метрик

**Номинальной шкале** соответствуют метрики, классифицирующие программы на типы по признаку наличия или отсутствия некоторой характеристики без учета градаций

**Порядковой шкале** соответствуют метрики, позволяющие ранжировать некоторые характеристики путем сравнения с опорными значениями, т.е. измерение по этой шкале фактически определяет взаимное положение конкретных программ

**Интервальной шкале** соответствуют метрики, которые показывают не только относительное положение программ, но и то, как далеко они отстоят друг от друга

**Относительной шкале** соответствуют метрики, позволяющие не только расположить программы определенным образом и оценить их положение относительно друг друга, но и определить, как далеко оценки отстоят от границы, начиная с которой характеристика может быть измерена

## Метрики программного продукта

### внешние метрики

обозначают свойства продукта, видимые пользователю

- *надежности продукта*, которые служат для определения числа дефектов;
- *функциональности*, с помощью которых устанавливаются наличие и правильность реализации функций в продукте;
- *сопровождения*, с помощью которых измеряются ресурсы продукта (скорость, память, среда);
- *применимости продукта*, которые способствуют определению степени доступности для изучения и использования;
- *стоимости*, которыми определяется стоимость созданного продукта

### внутренние метрики

обозначают свойства, видимые только команде разработчиков

- *метрики размера*, необходимые для измерения продукта с помощью его внутренних характеристик;
- *метрики сложности*, необходимые для определения сложности продукта;
- *метрики стиля*, которые служат для определения подходов и технологий создания отдельных компонентов продукта и его документов.

метрики Холстеда

## Метрики сложности программ

При оценке сложности программ, как правило, выделяют три основные группы метрик:

- метрики *размера* программ
- метрики *сложности потока управления* программ
- метрики *сложности потока данных* программ

Традиционной характеристикой размера программ является *количество строк* исходного текста. Под строкой понимается любой *оператор* программы

## Метрики процесса разработки

- общее время разработки и отдельно время для каждой стадии
- время модификации моделей
- время выполнения работ на процессе
- число найденных ошибок при инспектировании
- стоимость проверки качества
- стоимость процесса разработки



## Метрики использования

Служат для измерения степени удовлетворения потребностей пользователя при решении его задач.

Помогают оценить не свойства самой программы, а результаты ее эксплуатации - *эксплуатационное качество*.

Пример: точность и полнота реализации задач пользователя, а также - затраченные ресурсы (трудозатраты, производительность и др.) на эффективное решение задач пользователя.

*Оценка требований* пользователя проводится с помощью внешних метрик.