

Надежность программных продуктов

Понятие качества программного обеспечения

Надежность программного обеспечения является составной частью более общего понятия- *качество программного обеспечения*.

По общепринятым стандартам можно дать следующие определения качества ПО:

1) *Качество программного средства* [1061-1998 IEEE Standard for Software Quality Metrics Methodology]

– это степень, в которой программное обеспечение обладает требуемой комбинацией свойств.

2) *Качество программного средства* [ГОСТ 28806–90]

– совокупность свойств программного средства (ПС), которые обуславливают его пригодность удовлетворять заданные или подразумеваемые потребности в соответствии с его назначением.

Критерии качества могут рассматриваться с нескольких позиций: пользователя, разработчика, управляющего проектом.

Разные стандарты выделяют различные группы критериев или характеристик качества.

- В международном стандарте ISO 9126:1991 рекомендуется 6 основных характеристик качества ПС, каждая из которых детализируется несколькими субхарактеристиками (схема 1)

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА по ISO 9126:1991

Функциональная пригодность

- пригодность для применения
- точность
- защищенность
- способность к взаимодействию
- согласованность со стандартами и правилами проектирования

Надежность

- уровень завершенности
- устойчивость к ошибкам и перезапускаемость

Применимость

- понятность
- обучаемость
- простота использования

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА по ISO 9126:1991

Эффективность

- ресурсная экономичность
- временная экономичность

Сопровождаемость

- удобство для анализа
- изменяемость
- стабильность
- тестируемость

Переносимость

- адаптируемость
- структурируемость
- замещаемость
- внедряемость

Близким к описанному стандарту по идеологии, структуре и содержанию является стандарт ГОСТ 28195-89. На верхнем, первом уровне выделено 6 показателей - факторов качества:

1. надежность
2. корректность
3. удобство применения
4. эффективность
5. универсальность
6. сопровождаемость.

Проблема оценки надежности ПО возникла одновременно с появлением программ. Однако на первых порах программное обеспечение рассматривалось, как одна из составляющих частей компьютера. Поэтому подход к оцениванию надежности программной части первоначально мало отличался от оценивания надежности техники и заключался в переносе известных статистических методов классической теории надежности устройств.

В целом этот подход сохранился до сегодняшнего дня. Однако по мере развития вычислительной техники необходимо было разграничить понятия и требования надежности к аппаратному и программному обеспечению.

При применении понятий надежности к программным средствам (ПС) следует учитывать следующие их особенности и отличия от традиционных технических систем:

1. **Стандартные** понятия и методы теории надежности в классической интерпретации применимы к ПС, функционирующим в реальном времени и непосредственно взаимодействующим с внешней средой;
2. Классическое понятие **надежности функционирования** применимо к ПС, если они при обработке информации они используют значения реального времени и взаимодействуют непосредственно с внешней средой;
3. Для ПС доминирующими факторами, определяющими надежность программ, являются **дефекты и ошибки проектирования и разработки**, и второстепенное значение имеет физическое разрушение программных компонент при внешних воздействиях;

4. Принципиальное изменение понятий сбоя и отказа программ и необходимость их физической замены, приводит к изменению понятий сбоя и отказа программ и к разделению их по длительности восстановления относительно некоторого допустимого времени простоя для функционирования программного средства;
5. Для повышения надежности комплекса программ особое значение имеют методы автоматического сокращения длительности восстановления и преобразования отказов в кратковременные сбои, путем введения в программные средства временной, программной и информационной избыточности;
6. Непредсказуемость места, времени и вероятности проявления дефектов и ошибок, а также их редкое обнаружение при реальной эксплуатации достаточно надежных программных средств, не позволяет эффективно использовать традиционные методы априорного расчета показателей надежности сложных систем, ориентированные на стабильные, измеряемые значения надежности составляющих компонент;
7. Традиционные методы форсированных испытаний надежности систем путем физического воздействия на их компоненты не применимы для программных средств и их следует заменять на методы форсированного воздействия информационных потоков внешней среды.

В результате **надежность** ПС сформировалась как самостоятельная теоретическая и прикладная наука .

С точки зрения прикладной науки

Надежность - это способность ПС сохранять свои свойства (безотказность, устойчивость и др.), преобразовывать исходные данные в результаты в течение определенного промежутка времени при определенных условиях эксплуатации.

Снижение надежности ПС происходит из-за ошибок в требованиях, проектировании и выполнении. Отказы и ошибки также зависят от способа производства продукта и появляются в программах при их исполнении на некотором промежутке времени.

К *задачам* теории и анализа надежности сложных ПС можно отнести следующие:

1. Формулирование основных понятий, используемых при исследовании и применении показателей надежности программных средств (ПС);
2. Выявление и исследование основных факторов, определяющих характеристики сложных программных комплексов;
3. Выбор и обоснование критериев надежности для комплексов программ различного типа и назначения;
4. Исследование дефектов и ошибок, динамики их изменения при отладке и сопровождении, а также влияния на показатели надежности ПС;

4. Исследование методов и средств контроля и защиты от искажений программ, вычислительного процесса и данных путем использования различных видов избыточности и помехозащиты;
5. Разработка методов и средств определения и прогнозирования характеристик надежности в жизненном цикле комплексов программ с учетом их функционального назначения, сложности, структурного построения и технологии разработки.

Результаты решения этих задач являются основой для создания современных сложных ПС с заданными показателями надежности.

Проблемы исследования надежности ПО

К основным проблемам исследований надежности ПО относятся:

- разработка методов оценки и прогнозирования надежности ПО;
- определение основных факторов, влияющих на надежность ПО;
- разработка методов, обеспечивающих достижение заданного уровня надежности ПО;
- совершенствование методов повышения надежности ПО в процессе проектирования и эксплуатации

Надежность – комплексное свойство, в зависимости от назначения и условий применения может включать в себя следующие критерии:

Безотказность – свойство непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени

Долговечность – свойство сохранять работоспособное состояние в течении установленного срока эксплуатации

Ремонтопригодность – свойства приспособленности к поддержанию работоспособного состояния путем обслуживания и ремонта

Сохраняемость – свойство сохранять значения параметров при хранении и транспортировке

Показатели надежности

1. **Вероятность безотказной работы** – вероятность того, что в пределах заданной наработки (времени или объема работы) не возникнет отказ
2. **Средняя наработка до отказа**– мат. ожидание наработки объекта до первого отказа
3. **Средняя наработка на отказ**– отношение суммарной наработки к мат. ожиданию числа отказов в течении этой наработки
4. **Интенсивность отказов** – плотность вероятности возникновения отказов

Показатели надежности

5. ***Коэффициент готовности*** – вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени
6. ***Средний срок службы***
7. ***Вероятность восстановления***