**Вопросы по лекции №15.**

**Отладка ПО. Ошибки ПО. Статическая, динамическая,**

**структурная, функциональная отладки**

Бригада СанУ11: Ковалев К.А., Терентьев Е.А., Щекочихин Д.А., Оганисян Т.С., Шабакаев А.Р.

Выполнил: Оганисян Т.С.

Группа 6411

**1. Дайте определение, что такое ошибка ПО.**

Ошибка ПО – невыполнение ею при правильных входных данных, находящихся в заданном диапазоне, заданных функций с заданным качеством, оговоренных в НТД (спецификации), за заданное время, оговоренное в НТД (спецификации); неправильное взаимодействие со смежными программами, ОС, аппаратурой СТС; создание помех работе других программ ПК.

**2. Назовите причины скрытого характера ошибок. В каких случаях они проявляются**

Ошибки, проявляющиеся при определенных наборах исходных данных или при определенных временных соотношениях работы ПО. Они имеют скрытый характер и проявляются внешне случайным образом, как только появляется этот определенный набор данных или эти временные соотношения (например, прерывания в определенный момент времени).

**3. Какие вопросы должен поставить перед собой разработчик ПО при проявлении ошибки.**

При обнаружении ошибки разработчик должен поставить перед собой и ответить на пять вопросов:

-в чем состоит ошибка,

-когда (на каком этапе) сделана ошибка,

-почему она не проявлялась ранее,

-почему она не была обнаружена при отладке,

-как можно было ее предотвратить.

**4. С чем связана сложность воспроизведения ошибок в некоторых случаях – отсутствие их повторяемости при повторных прогонах программы. Приведите пример.**

Многие ошибки имеют сложный неочевидный характер и не всегда повторяются при повторении фрагмента ПО.

Сложность заключается в том, что такие ошибки не проявляются при повторении фрагмента ПО, в котором эта ошибка проявилась. Т.е. изменились данные или временные соотношения при исполнении, или работа программного окружения.

Пример: в многозадачной системе ПО при этих повторениях необходимо тщательно воспроизводить временные соотношения работы ПО для диагностики ошибок.

**5. Какие виды ошибок по исследованиям психологов совершают люди. Какие виды ошибок совершаются, в связи с этим при разработке ПО.**

1.Ошибки – промахи или оплошности, как результат автоматических действий на подсознательном уровне Неправильные действия по правильным предпосылкам (планам), представлениям.

2.Ошибки – заблуждения, как результат сознательных, но не правильных размышлений. В результате совершаются внешне правильные действия, но по неправильным предпосылкам, целям, установкам, планам, представлениям.

Отталкиваясь от данных исследований и технологии разработки ПО ошибки ПО могут быть программные и алгоритмические. Программные ошибки связанны с невнимательностью или забывчивостью, а алгоритмические ошибки связанны с неправильными представлениями о процессе функционирования системы.

**6. В чем ошибочность выражения «программный сбой».**

Иногда употребляемый термин «программный сбой» неверен и должен быть отвергнут, так как отсутствуют физические причины «сбоя ПО» в отличие от аппаратного сбоя.

Программных сбоев не бывает - есть программные ошибки, проявляющиеся при редких сочетаниях исходных данных или временных соотношений программного окружения либо ошибки в данных. Поэтому, если имеется возможность доказать отсутствие аппаратного сбоя (конструкция ЦВМ – отказосбоеустойчива) необходимо продолжить поиск ошибки ПО.

Термин «Программный сбой» появился из-за неточностей перевода с английского языка.

**7. В чем отличия статической и динамической отладки.**

**Отладка статическая** использует исходные тексты программ, записанные на языках программирования, при этом, программы на ЦВМ не исполняются, а реализуется формализованный контроль корректности структуры программ, поиска часто встречающихся дефектов в программном коде по их шаблонам.

**Отладка динамическая** связана с исполнением отлаживаемой программы на системной ЦВМ или ее эмуляторе. Тексты на языке программирования используются в этом случае, для анализа задаваемых вариантов работы ПО. Варианты работы ПО задаются специально подобранными исходными данными. Фактически динамическая отладка – это экспериментальный метод, в соответствии с которым опытным путем убеждаются в правильности работы программ.

**8. В чем недостаток функциональной отладки.**

Имеется тенденция осуществлять выбор вариантов для отладки, исходя из назначения программы, из полного перечня функций, которые она должна выполнить. Этот подход получил наименование функциональная отладка. Однако, очевидно, что функциональная отладка дает меньшую уверенность в полноте чем структурная динамическая отладка, так как программа может содержать нефункциональные действия, непредусмотренные ее прямым назначением и не отраженные в спецификации.

Функциональная отладка дает меньшую уверенность в полноте чем структурная динамическая отладка, так как программа может содержать нефункциональные действия, непредусмотренные ее прямым назначением и не отраженные в спецификации. Например, вспомогательные функции типа очистки памяти, подготовки каналов обмена, необходимые для работы каких-то вариантов ПО, действия по синхронизации процессов в этом случае не будут проверены, но код, реализующий их, также может содержать ошибку. Тоже самое можно сказать о ряде нештатных ситуаций, которые «слишком умный» разработчик решил парировать и внес в код, но которые конкретно отсутствуют в функциональных требованиях.

Выполнил: Терентьев Е.А.

Группа 6411

**1. Дайте определение, что такое ошибка ПО.**

Ошибка программы – невыполнение ею при правильных входных данных, находящихся в заданном диапазоне, заданных функций с заданным качеством, оговоренных в НТД (спецификации), за заданное время, оговоренное в НТД (спецификации); неправильное взаимодействие со смежными программами, ОС, аппаратурой СТС; создание помех работе других программ ПК.

**2. Назовите причины скрытого характера ошибок. В каких случаях они проявляются**

Причиной скрытого характера ошибок является то, что они могут проявляться только при определенных наборах исходных данных или при определенных временных соотношениях работы ПО. Такие ошибки проявляются внешне случайным образом, как только появляется этот определенный набор данных или эти временные соотношения (например, прерывания в определенный момент времени).

**3. Какие вопросы должен поставить перед собой разработчик ПО при проявлении ошибки.**

При обнаружении ошибки разработчик должен поставить перед собой и ответить на пять вопросов:

* в чем состоит ошибка;
* когда (на каком этапе) сделана ошибка;
* почему она не проявлялась ранее;
* почему она не была обнаружена при отладке;
* как можно было ее предотвратить;

**4. С чем связана сложность воспроизведения ошибок в некоторых случаях – отсутствие их повторяемости при повторных прогонах программы. Приведите пример.**

Иногда ошибки могут проявляться только при определенных наборах исходных данных или при определенных временных соотношениях работы ПО. Для повторного воспроизведения ошибки необходимо, чтобы сошлись все факторы: исходные данные, состояние ЭВМ на момент проявления ошибки, временные соотношения должны в точности совпадать.

Примером ошибки, которую сложно воспроизвести может быть ошибка, возникающая при нехватке дискового пространства, необходимого ПО для выполнения. В обычном случае, когда есть необходимый объем дискового пространства, ПО выполняется без ошибок. Но если пространства не хватает - возникает ошибка.

**5. Какие виды ошибок по исследованиям психологов совершают люди. Какие виды ошибок совершаются в связи с этим при разработке ПО.**

С точностью до наименования классификация ошибок ПО соответствует, изучаемыми психологами, причинам ошибок человека:

1.Ошибки – промахи или оплошности, как результат автоматических действий на подсознательном уровне Неправильные действия по правильным предпосылкам (планам), представлениям.

2.Ошибки – заблуждения, как результат сознательных, но не правильных размышлений. В результате совершаются внешне правильные действия, но по неправильным предпосылкам, целям, установкам, планам, представлениям.

Отталкиваясь от данных исследований и технологии разработки ПО будем классифицировать ошибки ПО на программные и алгоритмические.

Алгоритмические ошибки связаны с невыполнением программой заданных функций из-за неправильного алгоритма, недостатка знаний, неправильно поставленных целей. В результате в последовательной цепочке функциональных действий отсутствует одно или несколько своевременно необходимых действий или имеются неправильные, или несвоевременные функциональные действия и программа не получает требуемый результат. Таким образом, алгоритмические ошибки имеют функциональную окраску, а программа безошибочно реализует неправильный алгоритм.

Программные же ошибки, связаны с невнимательностью или забывчивостью.

**6. В чем ошибочность выражения «программный сбой».**

Иногда употребляемый термин «программный сбой» неверен и должен быть отвергнут, так как отсутствуют физические причины «сбоя ПО» в отличие от аппаратного сбоя (под сбоем понимается кратковременная самоустраняющаяся потеря работоспособности). На работу ПО не влияют ни радиация, ни скачки питающего напряжения – они влияют на работу ЦВМ, и могут явиться причиной их самоустраняющихся сбоев. Программных сбоев не бывает - есть программные ошибки.

Термин «Программный сбой» появился из-за неточностей перевода с английского языка.

**7. В чем отличия статической и динамической отладки.**

Отладка статическая использует исходные тексты программ, записанные на языках программирования, при этом, программы на ЦВМ не исполняются, а реализуется формализованный контроль корректности структуры программ, поиска часто встречающихся дефектов в программном коде по их сигнатурам, проверки корректной записи и чтения переменных, расчета длительности исполнения и др.

Отладка динамическая связана с исполнением отлаживаемой программы на системной ЦВМ или ее эмуляторе. Тексты на языке программирования используются для анализа задаваемых вариантов работы ПО. Варианты работы ПО задаются специально подобранными исходными данными. Фактически динамическая отладка – это экспериментальный метод, в соответствии с которым опытным путем убеждаются в правильности работы программ.

**8. В чем недостаток функциональной отладки.**

Имеется тенденция осуществлять выбор вариантов для отладки, исходя из назначения программы, из полного перечня функций, которые она должна выполнить. Этот подход получил наименование функциональная отладка. Но функциональная отладка дает меньшую уверенность в полноте чем структурная динамическая отладка, так как программа может содержать нефункциональные действия, непредусмотренные ее прямым назначением и не отраженные в спецификации.

Выполнил: Шабакаев А.Р.

Группа 6411

**1. Дайте определение, что такое ошибка ПО.**

Ошибка программы – **невыполнение ею** при правильных входных данных, находящихся в заданном диапазоне, **заданных функций** с заданным качеством, оговоренных в НТД (спецификации), за заданное время, оговоренное в НТД (спецификации); неправильное взаимодействие со смежными программами, ОС, аппаратурой СТС; создание помех работе других программ ПК.

**2. Назовите причины скрытого характера ошибок. В каких случаях они проявляются**

Скрытый характер ошибок обусловлен тем, что они проявляются внешне случайным образом при определенных наборах исходных данных или при определенных временных соотношениях работы ПО.

**3. Какие вопросы должен поставить перед собой разработчик ПО при проявлении ошибки.**

При обнаружении ошибки разработчик должен поставить перед собой и ответить на пять вопросов:

-в чем состоит ошибка,

-когда (на каком этапе) сделана ошибка,

-почему она не проявлялась ранее,

-почему она не была обнаружена при отладке,

-как можно было ее предотвратить.

Ответы на эти вопросы являются аналитической деятельностью и способствуют накоплению позитивного опыта в борьбе с ошибками.

**4. С чем связана сложность воспроизведения ошибок в некоторых случаях – отсутствие их повторяемости при повторных прогонах программы. Приведите пример.**

Такие ошибки не повторяются по причине изменения данных или временных соотношений при исполнении, или работы программного окружения.

Пример: использование неконстантной глобальной переменной в программе. Её значение может изменить одна из функций в программе, и при следующем воспроизведении, к примеру, глобальная переменная будет содержать недопустимое значение, которое может спровоцировать ошибку.

**5. Какие виды ошибок по исследованиям психологов совершают люди. Какие виды ошибок совершаются, в связи с этим при разработке ПО.**

По исследованиям психологов, люди совершают 2 вида ошибок:

1. Ошибки – промахи или оплошности, как результат автоматических действий на подсознательном уровне. Неправильные действия по правильным предпосылкам (планам), представлениям.

2.Ошибки – заблуждения, как результат сознательных, но не правильных размышлений. В результате совершаются внешне правильные действия, но по неправильным предпосылкам, целям, установкам, планам, представлениям.

В связи с этим, при разработке ПО совершаются программные и алгоритмические ошибки.

Алгоритмические ошибки связаны с невыполнением программой заданных функций из-за неправильного алгоритма, недостатка знаний, неправильно поставленных целей, что в результате приводит неполучение программой требуемого результата. Как правило, это связано с непониманием разработчиком структуры и процессе функционирования системы ПО.

Программные ошибки связаны с невнимательностью, халатностью или невнимательностью программиста.

**6. В чем ошибочность выражения «программный сбой».**

В отличие от аппаратного сбоя, у «программного сбоя» отсутствуют физические причины.

Программных сбоев не бывает - есть программные ошибки, проявляющиеся при редких сочетаниях исходных данных или временных соотношений программного окружения либо ошибки в данных.

**7. В чем отличия статической и динамической отладки.**

Статическая отладка использует исходный текст программы, причем не исполняет ее, а осуществляет контроль корректности структуры программы и поиск часто встречающихся дефектов по их шаблонам.

Динамическая отладка связана с исполнением отлаживаемой программы на системной ЦВМ. По сути, является экспериментальным методом, в соответствии с которым опытным путем убеждаются в правильности работы программ. Динамическая отладка подразделяется на структурную, функциональную и статистическую.

**8. В чем недостаток функциональной отладки.**

Функциональная отладка – подход, обусловленный тенденцией осуществлять выбор вариантов для отладки, исходя из назначения программы, из полного перечня функций, которые она должна выполнить. Очевидно, что функциональная отладка дает меньшую уверенность в полноте чем структурная динамическая отладка, так **как программа может содержать нефункциональные действия**, непредусмотренные ее прямым назначением и не отраженные в спецификации, что говорит о том, функциональная отладка может не обнаружить ошибок в ПО, содержащем код, реализующий вспомогательные функции типа очистки памяти, подготовки каналов обмена, необходимые для работы каких-то вариантов ПО, действия по синхронизации процессов. То же можно сказать и о ряде «внештатных» ситуаций, которые разработчик решил парировать и внес в код, но которые конкретно отсутствуют в функциональных требованиях.

Выполнил: Щекочихин Д.А  
группа 6411

1. **Дайте определение, что такое ошибка ПО.**

Ошибка программы – невыполнение ею при правильных входных данных, находящихся в заданном диапазоне, заданных функций с заданным качеством, оговоренных в НТД (спецификации), за заданное время, оговоренное в НТД (спецификации); неправильное взаимодействие со смежными программами, ОС, аппаратурой СТС; создание помех работе других программ ПК

1. **Назовите причины скрытого характера ошибок. В каких случаях они проявляются**

Наиболее опасны ошибки, проявляющиеся при определенных наборах исходных данных или при определенных временных соотношениях работы ПО. Они имеют скрытый характер и проявляются внешне случайным образом, как только появляется этот определенный набор данных или эти временные соотношения.

1. **Какие вопросы должен поставить перед собой разработчик ПО при проявлении ошибки.**
   1. в чем состоит ошибка,
   2. когда (на каком этапе) сделана ошибка,
   3. почему она не проявлялась ранее,
   4. почему она не была обнаружена при отладке,
   5. как можно было ее предотвратить.
2. **С чем связана сложность воспроизведения ошибок в некоторых случаях – отсутствие их повторяемости при повторных прогонах программы. Приведите пример.**

Ошибки надо уметь воспроизводить для того, чтобы их можно было локализовать и определить их причину. Чаще всего дефект в работе программы видим по результатам работы, но причина его не ясна и требуется проведение определенной работы, связанной с повторными реализациями подозрительного на ошибку участка ПО.

Например, в многозадачной системе ПО при этих повторениях необходимо тщательно воспроизводить временные соотношения работы ПО для диагностики ошибок.

1. **Какие виды ошибок по исследованиям психологов совершают люди. Какие виды ошибок совершаются в связи с этим при разработке ПО.**
   1. Ошибки – промахи или оплошности, как результат автоматических действий на подсознательном уровне Неправильные действия по правильным предпосылкам (планам), представлениям.
   2. Ошибки – заблуждения, как результат сознательных, но не правильных размышлений. В результате совершаются внешне правильные действия, но по неправильным предпосылкам, целям, установкам, планам, представлениям.

Отталкиваясь от данных исследований и технологии разработки ПО будем классифицировать ошибки ПО на программные и алгоритмические. Программные ошибки связанны с невнимательностью или забывчивостью, а алгоритмические ошибки связанны с неправильными представлениями о процессе функционирования системы.

1. **В чем ошибочность выражения «программный сбой».**

Иногда употребляемый термин «программный сбой» неверен и должен быть отвергнут, так как отсутствуют физические причины «сбоя ПО» в отличие от аппаратного сбоя (под сбоем понимается кратковременная самоустраняющаяся потеря работоспособности). На работу ПО не влияют ни радиация, ни скачки питающего напряжения – они влияют на работу ЦВМ, и могут явиться причиной их самоустраняющихся сбоев.

1. **В чем отличия статической и динамической отладки.**
   1. Отладка динамическая связана с исполнением отлаживаемой программы на системной ЦВМ или ее эмуляторе. Тексты на языке программирования используются в этом случае, для анализа задаваемых вариантов работы ПО. Варианты работы ПО задаются специально подобранными исходными данными. Фактически динамическая отладка – это экспериментальный метод, в соответствии с которым опытным путем убеждаются в правильности работы программ.
   2. Статическая отладка программного кода используется для проверки формализованных правил корректного построения структуры программ и поиска часто встречающихся дефектов по некоторым шаблонам.
2. **В чем недостаток функциональной отладки.**

Имеется тенденция осуществлять выбор вариантов для отладки, исходя из назначения программы, из полного перечня функций, которые она должна выполнить. Этот подход получил наименование функциональная отладка. Функциональная отладка дает меньшую уверенность в полноте чем структурная динамическая отладка, так как программа может содержать нефункциональные действия, непредусмотренные ее прямым назначением и не отраженные в спецификации. Тоже самое можно сказать о ряде нештатных ситуаций, которые «слишком умный» разработчик решил парировать и внес в код, но которые конкретно отсутствуют в функциональных требованиях. Если же в основу функциональной отладки положить варианты, связанные с варьированием входных данных таким образом, чтобы однократно попасть на все выходы программ, то такой подход близок к методологии «черного ящика» и не фиксирует и не проверяет все внутренние ветвления.

Выполнил: Ковалев К.А  
группа 6411

* 1. **Дайте определение, что такое ошибка ПО.**

Ошибка программы – невыполнение ею при правильных входных данных, находящихся в заданном диапазоне, заданных функций с заданным качеством, оговоренных в НТД (спецификации), за заданное время, оговоренное в НТД (спецификации); неправильное взаимодействие со смежными программами, ОС, аппаратурой СТС; создание помех работе других программ ПК

* 1. **Назовите причины скрытого характера ошибок. В каких случаях они проявляются**

Причиной скрытного характера ошибок является их проявление при определенных наборах исходных данных или при определенных временных соотношениях работы ПО. Такие ошибки проявляются внешне случайным образом, как только появляется этот определенный набор данных или эти временные соотношения.

* 1. **Какие вопросы должен поставить перед собой разработчик ПО при проявлении ошибки.**

**-** в чем состоит ошибка;

- когда (на каком этапе) сделана ошибка;

- почему она не проявлялась ранее;

- почему она не была обнаружена при отладке;

- как можно было ее предотвратить.

* 1. **С чем связана сложность воспроизведения ошибок в некоторых случаях – отсутствие их повторяемости при повторных прогонах программы. Приведите пример.**

Ошибки необходимо воспроизводить для того, чтобы их можно было локализовать и определять их причину. Чаще всего дефект в работе программы видим по результатам работы, но причина его не ясна и требуется проведение определенной работы, связанной с повторными реализациями подозрительного на ошибку участка ПО.

Примером, когда повторный прогон программы не дает повторяемости результатов - многозадачная программа. При повторениях в такой программе необходимо тщательно воспроизводить временные соотношения работы ПО для диагностики ошибок.

* 1. **Какие виды ошибок по исследованиям психологов совершают люди. Какие виды ошибок совершаются в связи с этим при разработке ПО.**

1)Ошибки – промахи или оплошности, как результат автоматических действий на подсознательном уровне Неправильные действия по правильным предпосылкам (планам), представлениям.

2) Ошибки – заблуждения, как результат сознательных, но не правильных размышлений. В результате совершаются внешне правильные действия, но по неправильным предпосылкам, целям, установкам, планам, представлениям.

Отталкиваясь от данных исследований и технологии разработки ПО будем классифицировать ошибки ПО на программные и алгоритмические.

*Программные* ошибки связанны с невнимательностью или забывчивостью. *Алгоритмические* ошибки связанны с неправильными представлениями о процессе функционирования системы.

* 1. **В чем ошибочность выражения «программный сбой».**

Термин «программный сбой» неверен и должен быть отвергнут, так как отсутствуют физические причины «сбоя ПО» в отличие от аппаратного сбоя (под сбоем понимается кратковременная самоустраняющаяся потеря работоспособности). На работу ПО не влияют ни радиация, ни скачки питающего напряжения – они влияют на работу ЦВМ, и могут явиться причиной их самоустраняющихся сбоев.

* 1. **В чем отличия статической и динамической отладки.**

**1)** Динамическая отладка связана с исполнением отлаживаемой программы на системной ЦВМ или ее эмуляторе. Тексты на языке программирования используются в этом случае, для анализа задаваемых вариантов работы ПО. Варианты работы ПО задаются специально подобранными исходными данными. Фактически динамическая отладка – это экспериментальный метод, в соответствии с которым опытным путем убеждаются в правильности работы программ.

2) Статическая отладка программного кода использует исходный код программ без его компиляции, интерпретации или исполнения. В случае статической отладки реализуется формализованный контроль корректности структуры программ, поиска часто встречающихся дефектов в программном коде по их шаблонам. Такой анализ хорошо автоматизируется и может быть практически полностью возложен на инструменты.

* 1. **В чем недостаток функциональной отладки.**

Функциональная отладка – подход, при котором выбор вариантов для отладки, исходит из назначения программы, из полного перечня функций, которые она должна выполнить.

Дает меньшую уверенность в полноте чем структурная динамическая отладка, так как программа может содержать нефункциональные действия, непредусмотренные ее прямым назначением и не отраженные в спецификации. Тоже самое можно сказать о ряде нештатных ситуаций, которые «слишком умный» разработчик решил парировать и внес в код, но которые конкретно отсутствуют в функциональных требованиях. Если же в основу функциональной отладки положить варианты, связанные с варьированием входных данных таким образом, чтобы однократно попасть на все выходы программ, то такой подход близок к методологии «черного ящика» и не фиксирует и не проверяет все внутренние ветвления.

**Уточнение Ковалева К.А. по 6 пункту вопросов.**

Причина потери работоспособности ПО и возможного восстановления работоспособности при следующем прогоне может заключаться в нескольких факторах, а именно:

1. Изменение данных, подаваемых на вход программы;
2. Изменение временных соотношений, например, при использовании в программе многопоточности;
3. Изменение работы программного окружения, так, например, при одной конфигурации системы, на которой выполняется код, может отсутствовать необходимые компоненты для корректной работы программы, или могут быть изменены некоторые настройки системы, на которой воспроизводилась ошибка и т.д.

Все эти факторы придают ошибкам сложный и непредсказуемый характер, вследствие этого их воспроизведение становится трудной задачей.