Основные методы обеспечения качества функционирования.

Надежность компьютерных систем – это способность системы сохранять работоспособность при воздействии различных внешних и внутренних факторов. При этом не смотря на использование высококачественного оборудования и надежных технологий, невозможно полностью исключить вероятность сбоев.

Существует следующие оперативные методы повышения надежности с использованием различных типов избыточности: **временной**, **информационная** и **программная**.

Временная избыточность заключается в том, что система выполняет одну и ту же задачу несколько раз за определенный промежуток времени, при этом результаты этих операций сравниваются для выявления возможных ошибок.

**Принцип работы временной избыточности**

Этот метод предполагает, что система выполняет операцию несколько раз с некоторыми промежутками, чтобы оценить ее стабильность и точность. Результаты нескольких операции, если они совпадают, считается правильными. В случае, если выводы отличаются, система может заново выполнить операцию или предпринять меры для исправления ошибки.

**Применение временной избыточности**

**Контроль ошибок при вычислениях**

**Контроль ошибок при вычислениях:** Например, в системах с критической точностью, таких как астрономические вычисления или операции в научных вычислениях, используется многократное выполнение одной и той же операции.

**Отложенная проверка результатов:** Это может быть полезно в реальном времени, например, в системах мониторах, где для получения точных данных могут быть выполнены повторные измерения с интервалами.

**Преимущества:** Временная избыточность помогает минимизировать вероятность ошибок, связанных с неожиданными сбоями или помехами в процессе вычислений.

**Ограничения:** Этот метод требует дополнительных вычислительных ресурсов и времени, что может привести к увеличению затрат на обработку данных и замедлению реакции системы.

**Информационная избыточность**

Информационная избыточность предполагает добавление дополнительной информации в систему для улучшения ее надежности. Этот метод помогает минимизировать ошибки, связанные с потерей или повреждением данных, и может использоваться в случае передачи данных по ненадежным каналам или в процессе хранения.

**Принцип работы информационной избыточности**

Информационная избыточность достигается за счет использования дополнительных данных, которые могут быть использованы для восстановления поврежденных или утерянных данных.

Эти данные могут быть добавлены на разных уровнях:

* **Кодирование данных:** например, использование избыточной битов в кодах Хемминга для исправления ошибок в передаваемых данных
* **Резервное копирование:** создание нескольких копий данных для предотвращения их потери в случае сбоя.

**Использование паритетных битов:** в некоторых вычислительных системах для обнаружения и исправления ошибок используются дополнительные биты, которые позволяют восстановить информацию, если она была повреждена.

**Применение информационной избыточности**

**Массивы RAID:** это метод хранения данных, который использует избыточность для повышения надежности. Например, RAID 1(зеркалирование) создает копии данных на разных устройствах хранения, что позволяет восстановить информацию в случае сбоя одного из носителей.

**Системы с контрольными суммами:** в ПО для обеспечения целостности данных часто используется контрольная сумма, которая добавляется к данным для последующей проверки их целостности.

**Преимущества и ограничения**

**Преимущества:** информационная избыточность значительно увеличивает устойчивость системы к сбоям и потерям данных

**Ограничения:** она требует дополнительных ресурсов для хранения и передачи данных, что может повлиять на производительность системы. Также существует вероятность, что избыточные данные могут быть также повреждены в случае серьезного сбоя.

**Программная избыточность**

Программная избыточность заключается в дублировании программных компонентов, что позволяет системе продолжать функционировать при сбоях или ошибках в одном из компонентов.

**Принцип работы программной избыточности**

Программная избыточность достигает за счет использования нескольких экземпляров программных компонентов, которые выполняют одни и те же задачи. В случае сбоя одного компонента другой компонент продолжает выполнять задачу, обеспечивая бесперебойную работу системы.

...

**Принцип работы программной избыточности**

Это может включать:

**Дублировать функции в коде**

**Использование резервных копий**

**Системы с резервными процессами:** например, в некоторых многозадачных операционных системах могут использоваться несколько экземпляров одной программы или процесса. Если один процесс выходит из строя, система переключается на резервный.

**Использование параллельных вычислений:** в высоконагруженных системах может использоваться параллельная обработка данных, где одна задача делится на несколько частей, которые обрабатываются одновременно. Это повышает надежность, так как при сбое одной из частей система может продолжить обработку других частей.

**Преимущества и ограничения**

**Преимущества:** программная избыточность повышает отказоустойчивость программных систем и снижает вероятность их остановки из-за сбоев.

**Ограничения:** это метод также требует дополнительных ресурсов, таких как вычислительные мощности и память для хранения дублирующих компонентов, кроме того, дублирование кода может привести к увеличению сложности поддержания системы.

**Заключение**

Методы повышения надежности через избыточность (временную, информационную и программную) играют ключевую роль в обеспечении стабильности и бесперебойной работы компьютерных систем, особенно в критичных для бизнеса или жизни приложения.

Каждое из этих направлений имеет свои особенности и области применения, позволяя эффективно бороться с различными угрозами и сбоями. Тем не менее, следует учитывать, что избыточность всегда связанна с дополнительными затратами, будь то ресурсы для хранения данных или вычислительные мощности для обработки информации.