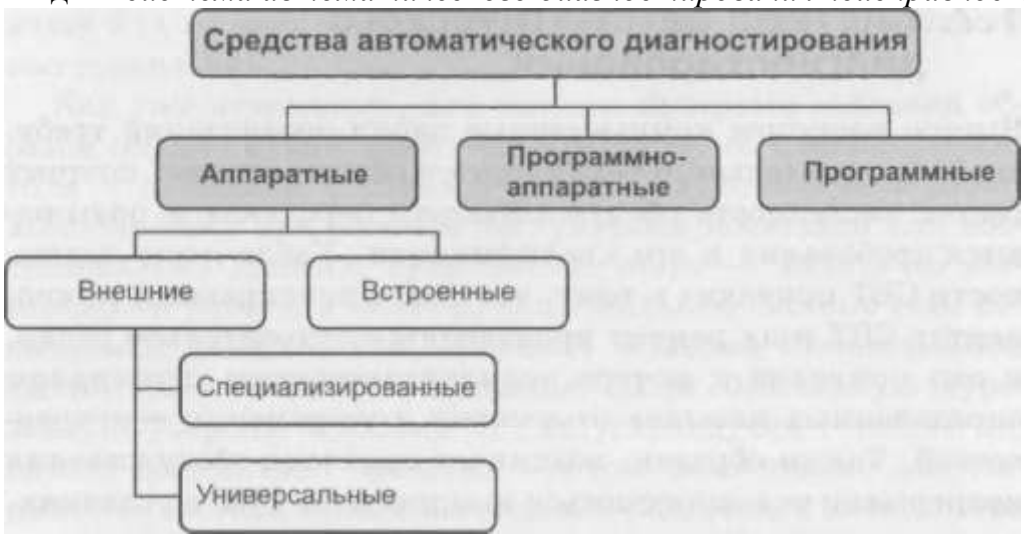
Методы диагностирования ЭВМ

Для облегчения обслуживания и ускорить ремонта компьютерного парка организации создана *система автоматического диагностирования неисправностей*.



Классификация средств автоматического диагностирования

Система автоматического диагностирования представляет собой комплекс программных, микропрограммных, аппаратных средств и справочной документации (диагностических справочников, инструкций, тестов).

В ПК обычно используются встроенные или специализированные средства диагностирования и встроенные средства подачи тестовых воздействий на внешние универсальные средства для снятия ответов и анализа результатов.

Процесс диагностирования состоит из определенных *этапов (элементарных проверок*), каждый из которых характеризуется подаваемым на устройство тестовым или рабочим воздействием и снимаемым с устройства ответом. Получаемое значение ответа (набор значений сигналов в контрольных точках) называют *результатом элементарной проверки*

Объектом элементарной проверки является неисправный компонент диагностируемого устройства, на проверку которого рассчитано тестовое или рабочее воздействие элементарной проверки.

С развитием СВТ повысилась интеллектуальность сервисных процессоров, выполняющих различные функции:

- автоматический запуск диагностических тестов;
- точное определение неисправностей и выдача сообщений о них в отредактированной форме;
- прогнозирование отказов на основе обработки сообщений об ошибках;
- связь с удаленным центром обслуживания;
- защита от ошибок оператора;
- сбор данных о подключении устройств и т. д.
- Сервисные процессоры — это процессоры, выполняющие операции, связанные с обслуживанием компьютера: контроль и индикацию состояния, пультовые операции, диагностирование и восстановление, связь с удаленным центром обслуживания.

Для классификации технических решений, используемых при реализации систем диагностирования, рассмотрим понятие ***метода диагностирования.*** Он включает в себя три основных элемента:

- объект элементарной проверки;
- способ подачи воздействия;

- возможность снятия ответа.

Методы тестового диагностирования:

- метод командного ядра;
- методы диагностирования на уровне логических схем (двухтапное диагностирование, метод последовательного сканирования);
- метод эталонных состояний;
- метод микродиагностирования;
- метод диагностирования, ориентированного на проверку сменных блоков

Методы функционального диагностирования:

- диагностирование с помощью схем встроенного контроля;
- диагностирование с помощью самопроверяемого дублирования;
- диагностирование по регистрации состояния.

Процесс разработки систем диагностирования состоит из следующих этапов:

- выбор метода диагностирования;
- разработка аппаратных средств диагностирования;
- разработка диагностических тестов;
- разработка диагностических справочников;
- проверка качества разработанной системы диагностирования.

Метод командного ядра основан на использовании программных средств автоматического диагностирования.

В системе команд ЭВМ выделяется *ядро команд*, включающее в себя:

- команды, необходимые для загрузки тестов (в том числе специальные диагностические команды);
- этапы сравнения результатов с эталонными с ветвлением по несовпадению результатов;
- выдачу диагностического сообщения обслуживающему персоналу.

Объектом элементарной проверки при этом методе являются компоненты СВТ, используемые при выполнении программных команд (процессор, оперативная память, регистры и т. д.).

При выполнении различных команд может быть выявлено «пересечение» подозреваемых компонентов СВТ. Исключение из рассмотрения исправных компонентов аппаратуры может повысить глубину поиска дефекта при диагностировании.

Недостаток - значительный объем диагностического ядра.

Метод микродиагностирования

Объектом элементарной проверки здесь являются компоненты СВТ, участвующие в выполнении микроопераций (процессор).

Микродиагностика — это совокупность процедур, диагностических микропрограмм и специальных схем, обеспечивающих транспортировку тестового набора на вход проверяемого блока, выполнение проверяемой микрооперации, транспортировку результатов проверки к схемам анализа, сравнение с эталоном и ветвление по результатам сравнения.

Различают два типа микродиагностики:

- встроенная;
- загружаемая.

В случае *встроенной микродиагностики* диагностические микропрограммы размещаются в постоянной микропрограммной памяти ПК (например, в BIOS), а при *загружаемой микродиагностике* — на внешнем носителе данных.

Встроенная микродиагностика обычно применяется в персональных компьютерах.

Для серверов при большом объеме микродиагностики применяется загружаемая микродиагностика. Существует несколько вариантов загрузки и выполнения загружаемой микродиагностики:

1) внешний носитель данных — регистр микрокоманд;
2) внешний носитель данных — оперативная память — регистр микрокоманд;
3) внешний носитель данных — загружаемая управляющая память микрокоманд — регистр микрокоманд.

Процедура выполнения микродиагностики:

- средства тестового диагностирования загружают в ЭВМ микрокоманды и дают приказ на их выполнение;
- ЭВМ отрабатывает микрокоманды, после чего средства тестового диагностирования производят опрос состояния, сравнение с эталоном и выдают сообщение о неисправности..

Метод эталонных состояний

Объектом элементарных проверок здесь являются компоненты СВТ, используемые на одном или нескольких тактах выполнения рабочего алгоритма функционирования, реализуемого в режиме диагностирования.

В качестве результата элементарной проверки используется состояние аппаратных средств диагностируемого устройства. Процесс диагностирования по методу эталонных состояний заключается в потактовом выполнении рабочих алгоритмов, опросе состояния на каждом такте, сравнении этого состояния с эталонным и ветвлении в зависимости от исхода сравнения к выполнению следующего такта или к сообщению о неисправности.

При реализации метода эталонных состояний средства тестового диагностирования представляют собой совокупность аппаратных и программных средств.

Метод диагностирования с помощью схем встроенного контроля

Объектом элементарной проверки здесь является сменный блок, а средствами функционального диагностирования являются *схемы встроенного контроля (СВК*), конструктивно совмещенные с каждым сменным блоком.

Диагностируемое устройство называется *полностью проверяемым*, если любая его неисправность заданного класса обнаруживается СВК в момент ее первого проявления на выходных устройствах.

Метод диагностирования по результатам регистрации состояния

Неисправность или сбой локализуется по состоянию ЭВМ, зарегистрированному в момент проявления ошибки и содержащему информацию о состоянии схем контроля, регистров ЭВМ, адресов микрокоманд, предшествующих моменту появления ошибки, и др. Место возникновения ошибки определятся по зарегистрированному состоянию путем прослеживания пути ошибки от места ее проявления до места ее возникновения. При этом диагностика выполняется с помощью программных средств диагностирования самой ЭВМ, если диагностируется место возникновения сбоя, либо другим ПК, если диагностируется отказ.