Логические алгоритмы для решения проблем диспетчерского контроля на железных дорогах

**Диспетчерский контроль на железных дорогах России**

Для мониторинга состояния устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) на железных дорогах России используются системы аппаратно-программных комплексов диспетчерского контроля. Они состоят из трех подсистем:

Первая подсистема (подсистема нижнего уровня) состоит из специализированных контроллеров, обеспечивающих съём и первичную обработку информации, снимаемой с устройств ЖАТ.

Вторая подсистема (подсистема среднего уровня) состоит из концентраторов линейного поста (ЛП), собирающих информацию от подсистемы нижнего уровня и обеспечивающих обработку, хранение, архивацию и её передачу другим концентраторам, и концентраторов центрального поста (ЦП), которые кроме того обеспечивают передачу собранных данных на верхний уровень.

Третья подсистема (подсистема верхнего уровня) состоит из технических средств диспетчера дистанции сигнализации и связи и работников отделения дороги.

Конечные пользователи системы - диспетчеры, технологи, механики - могут видеть результаты мониторинга участков на своих автоматизированных рабочих местах (АРМах), машинах со специальным ПО верхнего уровня системы.

Наблюдая за системой на экране монитора, пользователь может выявить следующие проблемы на своем участке:

* Отказы / предотказы (например, перегорание красной лампы светофора).
* Технологические ситуации (например, переводы стрелок).
* И др.

**Проблемы диспетчерского контроля**

Подключение к станции такой системы означает следующее:

1. Установка и настройка специальных контроллеров.
2. Установка и настройка концентраторов, которые собирают информацию с контроллеров и передают эти данные на пользовательские АРМ.
3. Проектирование и привязка (в специальных редакторах) всевозможных отказов к устройствам ЖАТ для получения информации о них.

На последнем пункте остановимся подробней.

Если диспетчер или технолог хочет получить информацию о том, что на светофоре с номером 1 перегорела красная лампочка, то на уровне проектирования и привязки необходимо добавить нужный объект (в данном случае светофор с номером 1), привязать к этому объекту необходимый отказ (для нашего примера «перегорание красной лампы») и выбрать для отказа соответствующее при такой ситуации состояние объекта (например, мигание красной лампы светофора).

В таком случае, когда на светофоре 1 перегорит красная лампочка, в тот же момент специальный контроллер передаст информацию об этом на АРМ диспетчера, который увидит, что объект «Светофор 1» мигает красным и для него завелась ситуация «перегорание красной лампы».

Таким образом, проектирование и привязка отказов сводится к тому, чтобы добавить в систему мониторинга все необходимые объекты, привязать к ним соответствующие отказы и для каждого из отказов выбрать нужное состояние индикации.

Процесс уникален для каждой станции, поэтому автоматизировать его невозможно. Привязкой отказов занимается человек.

Так как количество объектов, состояний и отказов очень велико, одной из главных проблем является человеческий фактор. Человек может не привязать нужный отказ к объекту, привязать не к тому объекту или же не к той индикации. Таким образом, возвращаясь к нашему примеру, диспетчер не увидит, что на станции перегорела красная лампа светофора, если к объекту «Светофор 1» не привязан отказ «перегорание красной лампы» или привязан не к той индикации.

**Логические алгоритмы для решения проблем**

Для решения данной проблемы было предложено воспользоваться средствами кластеризации и классификации.

Необходимо автоматически просканировать станцию и выявить группы объектов, разбитых по типу, по набору отказов, по состоянию индикации и другим параметрам.

Проанализировав группу кластеров, можно будет выявить ошибочные объекты, опираясь на логику привязок большинства однотипных объектов в рамках станции.

Таким образом, воспользовавшись необходимыми алгоритмами, можно будет просканировать станцию и вывести сообщения о возможных ошибках в привязке отказов, что позволит избежать проблемы в обнаружении неисправностей на станции.