

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ БОРТОВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО АВТОМОБИЛЯ

Ведерников Р.С., - студент, Сергеев Д.В., - аспирант каф. АиАХ,
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
(г. Барнаул)

С тех пор как человек изобрел автомобиль для облегчения своего труда, автомобиль прочно вошел в нашу жизнь. Он постоянно совершенствуется и сегодня, когда электроника проникла всюду, количество электронных компонентов в автомобиле год от года становится все больше и больше. В современных автомобилях создан ряд нетрадиционных для автомобиля систем автоматического управления, таких, как электронная система управления двигателем (ЭСУД), ABS (антиблокировочная система), TRC (TRaction Control-система автоматического контроля пробуксовывания), ECT (electronic control transmission-электронное управление трансмиссией) и многие другие, предназначенные для повышения безопасности пользователей и удобства использования. Такие системы называют автотронными системами.

Главной особенностью автотронной системы является обязательное наличие в ее составе электронного блока, который управляет всеми остальными составными частями (компонентами системы)[1]. На рисунке 1 обозначены основные компоненты бортовой вычислительной сети автомобиля на примере Audi A6.



Рисунок 1 – компоненты бортовой вычислительной сети автомобиля Audi A6.

Включение в состав электрооборудования автомобиля сложных электронных устройств управления различными системами на базе бортового компьютера привело к необходимости создания специальных центров, предоставляющих услуги по диагностике, ремонту и настройке компонентов бортовой вы-

числительной сети на этапе эксплуатации автомобиля. Если раньше водители могли сами устранять мелкие неисправности в своем гараже, то теперь для осуществления технического обслуживания транспортных средств требуется дорогостоящее специализированное аппаратное и программное обеспечение, с которым могут работать только квалифицированные специалисты сервисных центров.

От грамотной и своевременной диагностики автомобиля во многом зависит его надежность, долговечность узлов и агрегатов машины. Но для многих станций технического обслуживания стоимость подобных устройств диагностики кажется неподъемной, недешевы и программы для диагностики автомобилей. Определение неисправностей производится "на глазок", что впоследствии вызывает преждевременный выход из строя деталей и жалобы клиентов.

Одним из направлений совершенствования диагностики автомобиля и эргономики водительского рабочего места можно считать внедрение бортовых информационно-советующих систем на основе теории логического вывода, базирующейся на специальных разделах математической логики.

Использование данных как базы фактов для последующего логического вывода, создание базы знаний на борту автомобиля, формулирование результатов логического вывода на понятном водителю языке и возможность предложения вариантов управляющих воздействий изучены мало. Создание и внедрение информационно-советующей системы управления на основе математических моделей логического вывода позволит расширить возможности управления автомобилем при сокращении количества элементов управления.

Процедуры логического вывода предполагается формализовать с помощью средств логики предикатов первого порядка.

Средствами логики предикатов собранная база фактов будет преобразована в базу знаний, а также будут формализованы прави-

ла вывода, которые на начальном этапе предполагается получить эмпирическим путем. Сами процедуры вывода будут реализованы на языке Prolog.

Prolog является современным компиляторно-ориентированным языком программирования высокого уровня и предназначен для использования при решении задач искусственного интеллекта.

В Прологе используется логический метод программирования, что позволяет разрабатывать эффективные экспертные системы, создавать базы знаний, интерфейсы с естественными языками. Наличие этих возможностей в прологе явилось одной из основных причин выбора данного языка для разработки интеллектуальной подсистемы предлагаемого программного обеспечения.

В отличие от Пролога, традиционные языки программирования, такие как Паскаль, Бейсик, Си и другие, являются императивными или процедурными языками, в которых программист должен определить шаг за шагом действия ЭВМ для решения задачи, то есть последовательность команд, определяющих шаги, необходимые для достижения назначения программы.

Пролог – декларативный язык. Программа на декларативном языке представляет собой набор логических описаний, определяющих цель, ради которой она написана. То есть программист должен задать только описание задачи – цель и правила ее реше-

ния (имеющиеся ограничения). Затем решение задачи осуществляется с помощью встроенных мощных унификационных процедур.[2]

Результатом работы программы на Прологе является получение новых фактов (заключений) на основе базы знаний и правил вывода, задаваемых пользователем. Выводы предлагаемой информационно - советующей системы будут интерпретироваться ее специальным модулем – транслятором как причины неисправностей автомобиля и рекомендации по их устранению. В отдельных случаях система сможет автоматически осуществлять управление бортовой вычислительной сетью, например, менять угол опережения зажигания.

Структура интеллектуальной подсистемы предлагаемого обеспечения представлена на рисунке 2 с помощью SAD-T-диаграммы. Практическими результатами проекта на данном этапе является база фактов, содержащая данные одной из электронных бортовых систем управления – электронной системы управления двигателем (ЭСУД). Фрагмент данной базы фактов представлен в таблице 1.

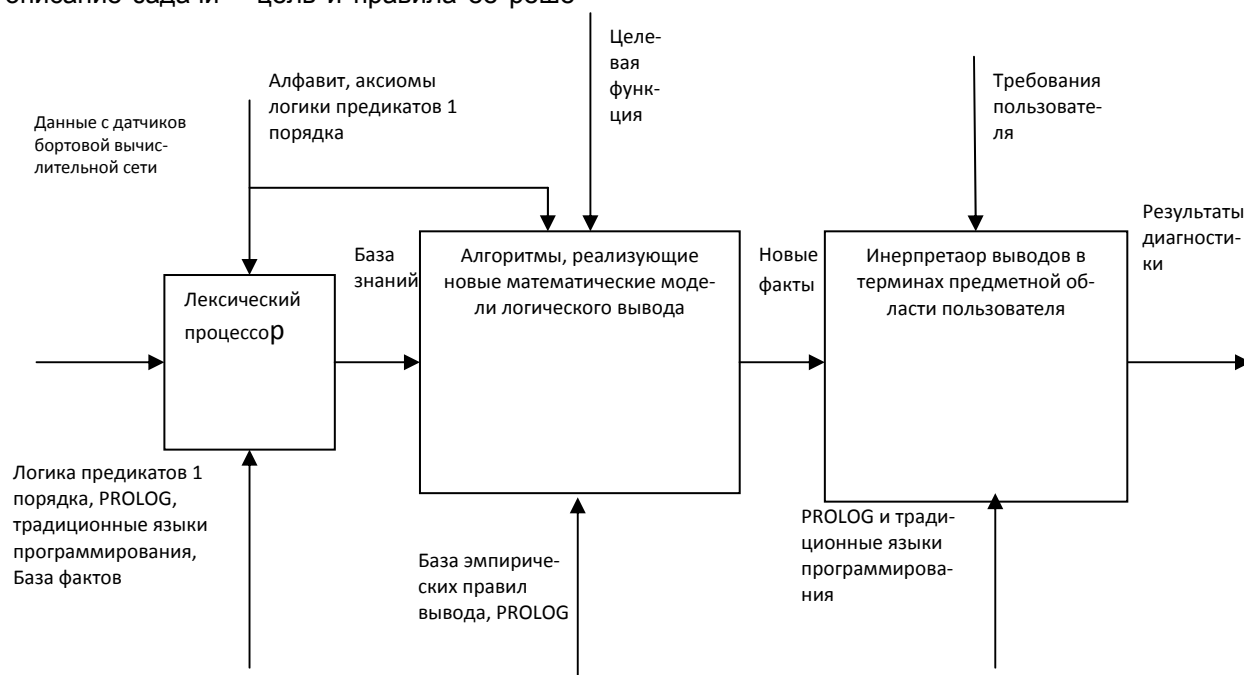


Рисунок 2 – Структура интеллектуальной подсистемы предлагаемого программного обеспечения

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ БОРТОВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО АВТОМОБИЛЯ

Таблица 1

Данные ЭСУД при работе двигателя на холостом ходу

Частота вращения коленчатого вала n , мин ⁻¹	0	900	1000	1100	...	6900	7000
Угол опережения зажигания Θ , град.	1	7	23	27	...	34	34
Угол открытия дроссельной заслонки φ , град.	0	0	2	3,5	...	88,5	90
...	...	...	...	...	...	...	...
Температура охлаждающей жидкости $t_{ж}$, °C	20	65	90	98	...	100	110

Идеальным вариантом реализации предлагаемого ПО является интеграция его в бортовое программное обеспечение автомобиля, либо в программное обеспечение диагностического оборудования. Это позволило бы повысить скорость обработки информации и сохранить единство принципов работы с графическим интерфейсом пользователя. Однако для такого решения необходимо иметь детальное описание интерфейсных функций лицензированного программного обеспечения, которое, как правило, является предметом интеллектуальной собственности производителя. В связи с этим одной из проблем на этапе разработки программы будет реализация эффективного взаимодействия с программным бортовым программным обеспечением, а также с программным обеспечением диагностического оборудования.

Ожидаемыми результатами внедрения проекта являются:

- повышение оперативности и качества

ремонта автомобилей за счет применения современных средств и методов искусственного интеллекта и информационных технологий;

- повышение достоверности результатов диагностики автомобиля за счет постоянного накопления параметров бортовой вычислительной сети в базе фактов, и, как следствие, снижение затрат на обслуживание и ремонт транспортных средств.

- повышение комфортности и безопасности управления транспортным средством.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сосин, Д.А. Автотроника. Электронное оборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей: Учебное пособие. М.: СОЛОН-Р, 2001, 272 с.
2. Ин Ц., Соломон Д. Использование Турбо-Пролога: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990.