Содержание

[Содержание 2](#_Toc480445074)

[Введение 3](#_Toc480445075)

[Постановка задачи 3](#_Toc480445076)

[Извлечение и структурирование знаний 5](#_Toc480445077)

[Модель представления знаний 5](#_Toc480445078)

[Стратегии вывода 7](#_Toc480445079)

[Заключение 8](#_Toc480445080)

[Список литературы 9](#_Toc480445081)

Введение

Автомобиль стал неотъемлемой частью жизни современного общества, и с каждым годом их становится все больше. Для одних автомобиль – это способ показать свой статус, для других – это только средство передвижение, а для некоторых – это увлечение, хобби. Но все они сталкиваются с проблемой выбора автомобиля. Среди множества моделей различных автопроизводителей сложно выбрать именно тот, что подходит определенному водителю. Изучение, каждой представленной на авторынке модели, займет очень много времени, а оценка автоэксперта так же субъективна. Поэтому при выборе автомобиля имеет смысл обратится к экспертной системе, она объективно оценит ваши требования и предложит наиболее подходящие вам модели.

Экспертная система, прежде всего, является программным продуктом, и ее назначение – автоматизация деятельности человека. Однако принципиальным отличием ЭС от других программ является то, что она выступает не в роли «ассистента», выполняющего за человека часть работы, а в роли «компетентного партнера» – эксперта-консультанта в какой-либо конкретной предметной области. ЭС аккумулируют в себе и тиражируют опыт и знания высококвалифицированных специалистов, позволяют пользоваться этими знаниями пользователям «неспециалистам» в данной предметной области. То есть, ЭС не призваны заменить собою эксперта в его непосредственной деятельности, а, напротив, расширяют возможную сферу применения знаний авторитетных специалистов. Кроме того, способности ЭС решать поставленные перед ними задачи не ослабевают со временем и не забываются при отсутствии практики, легко распространяются, так как являются компьютерной программой, прекрасно документированы, а значит и аргументированы, при многократном решении одной и той же задачи ЭС выдают одно и тоже решение в отличие от человека, который подвержен эмоциональным факторам. Плюс ко всему эксплуатация ЭС значительно дешевле, чем оплата труда человека-эксперта.

Постановка задачи

Необходимо разработать экспертную систему по выбору автомобиля на основе метода Криса Нейлора. Экспертная система рассчитана на частных автовладельцев и не включает в себя коммерческий транспорт.

Выбор автомобиля - это всегда компромисс, при котором учитываются наиболее важные для человека требования. В данном вопросе может помочь исключительно объективный и непредвзятый помощник, который может быть информационной системой позволяющей на основе описания потребностей помочь сделать правильный выбор в пользу именного того автомобиля, который необходим. Так как нет четких правил для выбора, для данной задачи подойдет метод Криса Нейлора.

Экспертные системы, основанные на методе Криса Нейлора, могут применяться для представления как объективной, так и субъективной ненадежности. Разница состоит в том, что при представлении объективной ненадежности необходимо придерживаться правил получения значений вероятностей, как это принято в математической статистике. При представлении же субъективной ненадежности, вместо этого используются субъективные оценки вероятностей. Разработан и успешно эксплуатируется целый ряд экспертных систем с использованием метода Криса Нейлора, среди которых можно отметить следующие:

• MYCIN - осуществляет диагностику инфекционных заболеваний. Помогает врачам выбирать подходящую антимикробную терапию для госпитализированных больных с бактериемией, менингитом и циститом. Система определяет причину инфекции (например, тип инфицирующего организма-псевдомонады), применяя знания, связывающие инфицирующий микроорганизм с историей болезни, симптомами и результатами лабораторных исследований. Система рекомендует лекарственное лечение (вид и дозу) в соответствии с процедурами, которым следуют опытные специалисты по лечению инфекционных заболеваний. MYCIN — это основанная на правилах система с обратной цепочкой рассуждений. Она содержит механизмы вычисления вероятностей и построения объяснений процесса рассуждения системы;

• PROSPECTOR - оказывает помощь геологам в оценке месторождений полезных ископаемых;

• PUFF - анализирует результаты функциональных тестов работы легких человека. Диагностирует наличие и степень тяжести заболевания легких у пациента, интерпретируя измерения параметров дыхания, выполненные в лаборатории функций легких. Интерпретируемые данные включают результаты проб (например, общую емкость легких, остаточный объем) и историю болезни. Решения системы основаны на знаниях о результатах проб, наблюдаемых при различных нарушениях. PUFF — это основанная на правилах система с обратной цепочкой рассуждений, реализованная на языке EMYCIN.

• DENDRAL — первая экспертная система в области идентификации органических соединений с помощью анализа масс-спектрограмм. Задача, стоявшая перед DENDRAL — это определение молекулярной структуры неизвестного органического соединения.

Главными достоинствами экспертных систем, основанных на методе Криса Нейлора, является то, что данный подход предполагает учет неопределенности в диалогах с пользователями: иногда пользователь не может дать определенный ответ (Да/Нет). В таком случае степень ответа ранжируется по некоторой шкале, например от -5 до 5, где -5 означает «твердое нет», а 5 – «твердое да». Так же остановка работы ЭС возможна раньше, чем будут перебраны все свидетельства, если вероятность некой гипотезы превысила верхний порог.

Извлечение и структурирование знаний

При выборе автомобиля руководствуются следующими факторами:

Цена – это основной фактор при выборе автомобиля, публикуется официальными производителями и автосалонами.

Тип кузова – форма кузова имеющая свои особенности, основные типы кузовов: седан, универсал, хетчбэк, купе, пикап.

Мощность двигателя – определяет скорость и время разгона автомобиля.

Расход топлива – измеряется в литрах на 100 км.

Рейтинг безопасности - формируется экспертами по результатам краш-тестов по четырем категориям безопасности (защита водителя и взрослых пассажиров, защита ребенка, защита пешеходов и устройства обеспечения безопасности).

Отзывы владельцев - процент положительных отзывов автолюбителей о модели автомобиля.

В качестве источников знаний будут использоваться популярные интернет ресурсы автомобильной тематики, содержащие информацию о технических характеристиках автомобиля, ценах и отзывах владельцев. Так же сайт EuroNCAP - Европейская программа оценки новых автомобилей.

Модель представления знаний

Метод Криса Нейлора Метод Криса Нейлора используется для представления как для объективной, так и субъективной ненадежности:

Знания представляются как совокупность гипотез и характеризующих их признаков. База знаний имеет вид (она состоит из двух частей):

БЗ: 1-ая часть (гипотезы) – кортежи вида: (H; p; n;(j; p+; p-); …) ,

где H – название гипотезы;

p = P(H) – априорная вероятность наступления H;

j – номер признака;

p+ = P(j|H)– вероятность наступления события j при наступлении H;

p- = P(j|¬H)– вероятность наступления события j в случае если H не наблюдается;

2-ая часть (характеризующие признаки):

( j; название признака; вопрос, который система задаст пользователю по поводу j-ого признака)

На каждом шаге логического вывода рассматривается какой-либо признак из тех, которые еще не рассмотрены. Пользователю задается вопрос по поводу этого признака и, в зависимости от ответа, пересчитываются текущие вероятности гипотез по следующим правилам:

Если получен ответ «да»: 

Если получен ответ «нет»: 

Формирование базы знаний:

База знаний формируется системным администратором с помощью эксперта, она может редактироваться и дополнятся.

1. Набора характерных признаков:

(1; цена; «Вам нужна не дорогая машина?»)

(2; мощность двигателя; «Вам нужна быстрая машина?»)

(3; расход топлива; «Вам нужен экономичный автомобиль?»)

(4; рейтинг безопасности; «Для вас важна безопасность автомобиля?»)

(5; седан)

(6; универсал)

(7; хетчбэк)

(8; купэ)

(9; пикап)

1. Набор гипотез:

(VW Polo sedan; 0,01; 5; (1; 0,7; 0,01); (2; 0,3; 0,5); (3; 0,7; 0,01); (4; 0,9; 0,1); (5; 0,9; 0,01));

(BMW 5 Series; 0,01; 5; (1; 0,01; 0,8); (2; 0,8; 0,1); (3; 0,4; 0,6); (4; 0,9; 0,1); (5; 0,9; 0,01));

(Toyota Land Cruiser; 0,01; 5; (1; 0,01; 0,8); (2; 0,6; 0,3); (3; 0,3; 0,6); (4; 0,9; 0,1); (6; 0,9; 0,01));

И так делее.

Стратегии вывода

Стратегия вывода:

Чтобы решить, в каком порядке задавать вопросы пользователю, на каждом шаге логического вывода для каждого признака рассчитывается коэффициент «Цена свидетельства» по формуле:



Цена свидетельства характеризует степень влияния данного признака на вероятность гипотезы.

Чтобы ответить на вопрос «какую гипотезу выбрать в качестве решения», можно перебрать все признаки и взять гипотезу с максимальной вероятностью. Однако такой подход неприменим в случае, когда количество признаков велико. Воспользуемся следующими соображениями:

Пусть Pmax(H) – значение P(H), которое может быть получено, если все признаки сработают в пользу данной гипотезы (все ответы «да»);

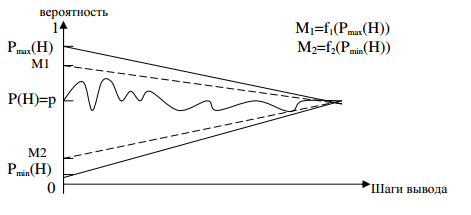
Pmin(H) – значение P(H), которое может быть получено, если все признаки сработают против данной гипотезы (все ответы «нет»).

В процессе логического вывода величины Pmax(H) и Pmin(H) сходятся. Следовательно:

если на некотором шаге Pmax какой-либо гипотезы становится меньше Pmin всех других гипотез, то такую гипотезу можно просто отбросить;

если на некотором шаге Pmin какой-либо гипотезы становится больше Pmax всех других гипотез, то эта гипотеза может быть досрочно взята в качестве решения.

С помощью М1 и М2 определяем более узкий коридор для увеличения быстродействия (но в этом случае уменьшается точность), например, M1 = Pmax – 0,1; M2 = Pmin + 0,1.



Если сами ответы пользователя имеют ненадежность («скорее да», «скорее нет», «не знаю»). Ответ на вопрос по j-ому признаку – есть некоторая величина R j)( ∈ ]1;0[ . Тогда вероятность гипотезы H рассчитывается по формуле: P(H | R j)( ) = P(H | j)⋅ P( j | R j)( ) + P(H | ¬j)⋅ P(¬j | R j)( )

Заключение

В данном курсовом проекте была спроектирована экспертная системапо выбору автомобиля на основе представления нечетких знаний (метод Криса Нейлора).

В ходе проектирования, были получены навыки работы с данным методом, проанализированы аналогичные экспертные системы, изучена предметная область.

Список литературы

1. Конспект лекция по дисциплине “Модели и методы искусственного интеллекта” СФУ ИКИТ
2. Джексон П. Введение в экспертные системы.: Пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 624 с.
3. Представление и использование знаний: Пер. с япон. / Под ред. Х.Уэно, М.Исидзука.- М.: Мир, 1989.