

УДК 378.33

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ НАВЫКАМ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ДИАГНОСТИКИ

Бутаков Е.А., Лелеков С.Г.

Обучение навыкам идентификации объектов является одной из основных задач большого количества различных учебных дисциплин. Проведение практических занятий требует хорошей материальной базы, практикующих преподавателей. Предлагается использовать диагностические экспертные системы для организации учебного процесса с целью овладения методами идентификации объектов.

Под идентификацией объекта будем понимать процедуру, в результате выполнения которой этот объект может быть отнесен к одному из нескольких заранее определенных классов (типов, видов, групп и т.п.). Идентификация объектов является распространенной задачей в самых различных областях человеческого знания. Так, в биологии – это определение неизвестного объекта (растения, животного) с указанием его таксономической группы в общей системе классификации живых существ, в медицине – диагностика некоторых заболеваний, в сельском хозяйстве – определение видов вредителей и болезней культур, в технике – диагностика неисправностей устройств, в производстве – выявление дефектов изделий, определение пород древесины [1], в геологии – определение минералов.

В каждой из названных дисциплин высоко ценятся специалисты, умеющие грамотно и быстро решать задачу идентификации. Подготовка таких специалистов требует не только изучения соответствующих университетских или институтских курсов, но и последующей длительной стажировки по узко определенной тематике. Поэтому обучение идентификации объектов присутствует во многих учебных дисциплинах и сводится к следующим основным элементам:

- изучению представителей всех классов объектов;
- изучению отличительных признаков объектов из разных классов;
- освоению процедур идентификации.

Такая схема обучения предполагает высокие требования как к методическому обеспечению (наличие достаточно полных коллекций, атласов, определительных ключей, справочной литературы, методических пособий), так и к преподавателям (это должны быть специалисты с большим опытом практической работы). Без любого из перечисленных компонентов невозможно качественное обучение. Особенно остро эта проблема стоит для от-

носителем молодых университетов, где научные школы только формируются, и новых специальностей.

Появление и развитие информационных технологий привело к разработке новых подходов решения задачи идентификации, и, как следствие, изменению методик обучения. При этом исходят из того, что в каждой предметной области есть опытные специалисты (эксперты), чьи знания могут быть специальным образом структурированы и представлены в виде компьютерных баз знаний. Имея такую базу знаний, любой пользователь получает доступ к знаниям эксперта, а следовательно, может квалифицированно решать задачу идентификации. Однако и в этом случае требуется базовая подготовка по умению идентифицировать объекты (далеко не всегда компьютер будет под рукой, например, в полевых условиях).

Для представления знаний экспертов в настоящее время используются различные программные системы-оболочки [2]. В таких системах имеющиеся знания представляются в виде трех основных компонент:

- описания объектов в выбранной системе признаков;
- описания исходных систем классификации объектов, например, иерархическая система классификации живых существ в биологии;
- справочная информация самого разнообразного характера: текстовая, графическая, табличная (в т.ч. базы данных), мультимедийная.

Собственно процедура идентификации является алгоритмом функционирования самой оболочки и включает наиболее общие требования к организации интерактивного процесса последовательного предъявления пользователю вопросов о значении признаков определяемого объекта [3].

Такой способ представления знаний позволяет использовать "компьютерных экспертов" при организации и проведении учебных занятий по обучению идентификации объектов.

Рассмотрим подробнее возможную методику проведения цикла лабораторно-практических занятий на основе системы TAXEX [2]. Эта система после заполнения базы знаний позволяет профессионально выполнять идентификацию объектов, а также имеет специальные средства (названные тестами) для обучения и тренировки пользователей. На сегодняшний день система включает 4 теста.

Первый тест «Как хорошо Вы знаете объект?» предназначен для развития у обучаемых способностей к распознаванию объектов, информация о которых занесена в базу знаний системы.

Сценарий проведения занятия здесь может заключаться в следующем:

- обучаемый (пользователь) или преподаватель выбирает один из объектов и сообщает о своем выборе системе;

- система начинает задавать вопросы о значениях признаков для этого объекта; обучаемый рассматривает выбранный объект и отвечает на поставленные вопросы;
- если ответ правильный, то система задает следующий вопрос, если нет – она сообщает об этом обучаемому и предлагает правильный вариант ответа, выбрав его из базы знаний;
- обучаемый должен повторно рассмотреть объект и согласиться с предложенным ответом, после чего он получает очередной вопрос.

Выполняя эту процедуру многократно и для разных объектов, фиксируя своё внимание на собственных ошибках и анализируя их причины (возможно для этого придется обратиться к дополнительной литературе или проконсультироваться у специалиста), обучаемый может получить хорошие навыки в идентификации выбранных объектов. Базы знаний компьютерных диагностирующих систем заполняются по принципу включения в них максимально возможного количества сколько-нибудь значимых для объектов признаков. Тем самым обучаемый знакомится с объектом с самых разнообразных сторон, и следовательно, получает навыки определения даже в самых сложных случаях, например, когда не имеет полного представления об объекте.

Второй тест: «Как хорошо Вы знаете признаки класса?». Этот тест предназначен для закрепления у обучаемых знаний об отличиях объектов в пределах одного класса, или группы, об их общих признаках и отличиях от объектов других классов или групп.

План проведения занятия здесь следующий:

- пользователь или преподаватель выбирает один из классов;
- система демонстрирует признаки объектов и указывает их значения; обучаемый должен указать, какие объекты из выбранного класса обладают таким значением признака, а какие нет;
- каждый ответ пользователя оценивается; при этом выставляется как текущая, так и интегральная оценка; помимо оценки система сообщает, какие объекты были указаны правильно, а какие нет.

Наличие ошибочных ответов (наделение тех или иных объектов невозможными для них признаками) должно инициировать у обучаемого потребность в дополнительном их изучении.

Третий тест: «Угадай объект». Этот тест предназначен для закрепления у обучаемых знаний об объектах путем тренировки дедуктивных механизмов порождения образа объекта по перечислению основных его признаков.

Ход проведения занятия может быть следующим:

- преподаватель сам выбирает объект или предлагает сделать это системе; при этом обучаемый не знает, какой объект выбран;

- система демонстрирует обучаемому один за другим признаки выбранного объекта; при этом временной интервал между демонстрациями двух соседних признаков можно изменять; пользователь может также остановить процесс демонстрации признаков, чтобы лучше рассмотреть данную порцию информации, или обратиться к справочному материалу, например, к базе знаний системы и т.п.;
- по окончании демонстрации всех признаков обучаемый должен дать ответ, какой объект был «загадан» системой или преподавателем; если первая попытка оказывается неудачной, то система комментирует ответ, называя общую для загаданного объекта и полученного в ответе объекта группу (в случае иерархических описаний классов или групп). После второго ответа пользователя система либо подтверждает его правильность, либо называет правильный ответ; выставляется также оценка обучаемому; при этом учитывается и степень близости ответа к истине, и время демонстрации признаков, и количество остановок для обращений к базе знаний.

Этот тест служит хорошей тренировкой памяти и образного мышления будущих специалистов по данной группе объектов.

Последний четвертый тест «Как хорошо Вы знаете внешний облик объекта? » применим только к визуально воспринимаемым объектам. Он предназначен для тренировки способности обучаемого называть объект по внешнему виду и правильно распознавать его принадлежность к той или иной группе либо классу.

План занятия здесь может быть следующим:

- система демонстрирует пользователю изображение(рисунок, фотографию и т.п.) некоторого объекта из базы знаний и предлагает около десятка различных вариантов ответа, включающих как названия объектов, так и названия классов или групп;
- пользователь должен указать, какие из приведенных названий соответствуют объекту на фотографии, при этом он может изменять скорость демонстрации кадров, а также делать остановки для обращения к справочным материалам;
- после каждого ответа обучаемого система указывает, что было названо правильно, а что нет, что было не названо, а также выставляет оценку за конкретный ответ и накапливает общую оценку за весь сеанс работы.

Представленные четыре теста могут служить хорошей учебно-методической базой для подготовки специалистов в области идентификации объектов. Интерактивный режим работы с обучающей системой побуждает

обучаемого активно усваивать материал, обращаться к базе знаний системы, к другим источникам информации, а также экспертам с целью разрешения своих вопросов.

Изложенная методика была апробирована на примере обучения навыкам идентификации гидробиологических объектов (некоторых групп моллюсков, мальков рыб) студентов одной из групп биологического факультета Национального Таврического университета им. В.И. Вернадского. Анализ проведенных занятий подтвердил эффективность использования экспертных систем для этих целей. При этом возрастает точность определения объектов, у студентов исчезает психологическая напряженность при решении новых для них задач, и, как следствие, возрастает усвояемость материала.

Библиография

1 Антонов Л.П. Обработка конструкционных материалов / Л.П. Антонов. — М.: Просвещение, 1987. — 340 с.

2 Бутаков Е.А. Экспертная система идентификации объектов по внешнему виду/ Е.А. Бутаков, С.Г. Лелеков // Вестн. СевГТУ. Сер. Информатика, электроника, связь: Сб. науч. тр. — Севастополь, 1999. — Вып. 18. — С. 119–124.

3 Лелеков С.Г. К вопросу выбора последовательности признаков в диагностических экспертных системах / С.Г. Лелеков //Кибернетика. — 1994. — № 4. — С. 167–173.

Поступила в редакцию 26.03.2001 г.