

УДК 004.056.053

В.А. Василенко,

Л.П. Старобинская,

М.С. Мустафин

Севастопольский национальный технический университет

Студгородок, г. Севастополь, Украина, 99053

E-mail: root@sevgtu.sebastopol.ua

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРЕЙМОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ ТРЕНИРОВКИ СПОРТСМЕНОВ

Представлен один из вариантов моделирования системы представления знаний с помощью фреймов для выдачи рекомендаций по обучению спортсменов.

В последнее время получили широкое распространение системы с элементами искусственного интеллекта, которые выступают в роли экспертных систем, либо систем, осуществляющих прогнозирование, оценку ситуаций и управление. Любая система подобного уровня содержит в себе некую базу знаний, которая в процессе функционирования может пополняться новыми знаниями.

Совокупность модели представления знаний и связанных с ней процедур образует систему представления знаний (СПЗ). Формы представления знаний можно разделить на декларативные и процедурные. Декларативные представления не содержат в явном виде описания процедур, которые необходимо выполнять. Декларативные знания это, как правило, множество утверждений, не зависящих от того, где они используются. Моделирование предметной области в такой форме требует полного описания её состояния, которое носит синтетический характер. Вывод и поиск решений опираются в основном на процедуры поиска в пространстве состояний. Построение таких процедур связано с учётом специфики конкретной предметной области, т.е. с учётом её семантики. Следовательно, при декларативном представлении семантические и синтаксические знания в определённой мере отделены друг от друга. Процедуральные знания содержат в явном виде описание некоторых процедур, при этом текущее состояние представляется в виде набора специализированных процедур, обрабатывающих определённый участок базы знаний. При процедуральном представлении семантики вводятся в описание элементы базы знаний, что позволяет повысить эффективность поиска решений за счёт возможности использования более сложных вычислительных конструкций и исключения необходимости обработки полных описаний. Более широкие возможности для описания сложных структур знаний имеют сетевые модели. Основой таких моделей является сеть, вершины которой отождествляются с некоторыми понятиями, а дуги – с отношениями между понятиями. При этом вершины могут иметь соб-

ственную внутреннюю структуру. В настоящее время широко используются модели двух типов: семантические сети и фреймы. Фрейм чаще всего определяют как структуру данных для определения стереотипных ситуаций. Стереотипные для данной предметной области ситуации выделяет исследователь, опираясь на опыт и данные наблюдений. Модель представления знаний строится в виде сети фреймов, т.е. системы определённым образом взаимосвязанных фреймов. В общем случае фрейм содержит как информационные, так и процедурные элементы, которые обеспечивают преобразование информации внутри фрейма и связь его с другими фреймами. Таким образом, фреймы представляют собой декларативно-процедуральные структуры, что делает их более привлекательными для практического использования.

Средством оптимизации процесса обучения является применение вычислительной техники, которая избавляет обучающего (тренера) от рутинной работы и вычисляет необходимые параметры и функции. В частности, персональный компьютер (ПК) позволяет определить с достаточной для практики точностью функциональное состояние (ФС) обучаемого (спортсмена) и выдать рекомендации по индивидуализации нагрузок.

При таком подходе [1 – 3] важным элементом является состояние центральной нервной системы (ЦНС) спортсмена. В зависимости от текущих значений силы лабильности и уравновешенности нервных процессов меняется работоспособность (РС) человека, скорость усвоения новых навыков и, соответственно, план тренировки. Кроме того, значительное влияние на человека [1 – 2] оказывают погодные условия, в результате воздействия которых изменяется предрасположенность организма к воздействию различных элементов тренировочного занятия. Владение подобной информацией позволяет повысить эффективность обучения. Однако, учёт указанных факторов затруднён из-за значительной трудоёмкости при анализе. Вот в этой ситуации и целесообразно решать задачу с помощью ПК. В данной работе приводится описание структуры представления знаний (СПЗ) системы, позволяющей определить влияние погоды на состояние человека, в частности, на ЦНС, с целью выдачи рекомендации по текущему обучению.

Как известно из [2], на организм человека определяющее воздействие оказывают следующие метеорологические факторы:

- температура воздуха;
- контрастность погоды (смена классов погоды);
- изменчивость или отклонение от комфортных условий (например, атмосферное давление);
- состояние атмосферы (как-то, атмосферное электричество, интенсивность солнечного излучения, космические лучи).

В результате влияния этих факторов происходят адаптационные сдвиги в организме, изменяется частота сердечных сокращений, газовый обмен,

основной обмен и прочие факторы, которые определяют восприимчивость обучаемого к упражнениям определённого типа (скоростные, силовые и т.д.). Влияние метеофакторов на ЦНС и психику изменяет работоспособность умственную и физическую (PCY и PCФ), а также внимание.

Наряду с общебиологической реакцией на погоду, организм каждого человека реагирует индивидуально.

При определении степени воздействия, одним из главных факторов является состояние ЦНС [1,2].

В настоящее время в биоклиматологии отсутствуют математические модели, позволяющие определить влияние совокупности основных метео-элементов на человека. Однако можно выделить множество метеоситуаций, влияние которых достаточно хорошо изучено. Каждой метеоситуации необходимо поставить в соответствие множество рекомендаций по элементам тренировки.

Основные требования к СПЗ были определены после изучения большого объёма биоклиматических данных и характеризуются следующими особенностями:

- необходимостью деления системы на семантические блоки процедурально-декларативного вида;
- возможностью представления знаний на требуемом уровне общности;
- наличием средств указания параметров «по умолчанию». Такие параметры используются, например, в качестве рекомендаций по проведению отдельных типов тренировок;
- обеспечением возможности обучения системы при появлении новых данных.

Перечисленным требованиям отвечает представление знаний с помощью фреймов. Фрейм можно представить в виде семантической сети. «Верхние» уровни фиксированы и содержат факты (истинные в заданной ситуации). «Нижние» уровни заканчиваются терминалами (слотами), которые заполняются текущей информацией. Каждому фрейму соответствуют условия (процедуры), которые должны быть соблюдены, чтобы произошло их означивание. Родственные фреймы связываются в систему фреймов (сеть) и используют общее множество терминалов [3].

Для построения алгоритма работы СПЗ выделим следующие множества:

1. $W = T \times B \times P \times N \times Q_s \times V$ – множество входных метеозлементов, где T, B, P, N, Q_s, V – текущие значения температуры, влажности, давления, облачности, осадков и скорости ветра соответственно.
2. W_p – множество измеренных параметров предшествующего дня.
3. S – множество погодных ситуаций, различаемых системой. При этом S_0 – элемент множества S , не оказывающий влияния на человека.
4. T_s – множество возможных тепловых состояний человека.

5. D – множество личных данных, учитывающихся при индивидуализации влияния.

6. L – множество возможных состояний человека с точки зрения его предрасположенности к физическим нагрузкам.

7. N_s – множество возможных состояний нервной системы человека.

8. R – множество списков рекомендаций по основным элементам тренировки с учётом состояния ЦНС.

Система выполняет следующие преобразования информации:

$$F1: T > T_s; \quad (1)$$

$$F2: W \times W_p > S; \quad (2)$$

$$F3.1: S > D > L; \quad (3)$$

$$F3.2: S > D > N_s; \quad (4)$$

$$F4: N_s > R. \quad (5)$$

В соответствии с вышеизложенным, отображения (1) – (5) производятся соответствующими фреймами.

Общий алгоритм системы и основные фреймы приведены на рисунке 1.

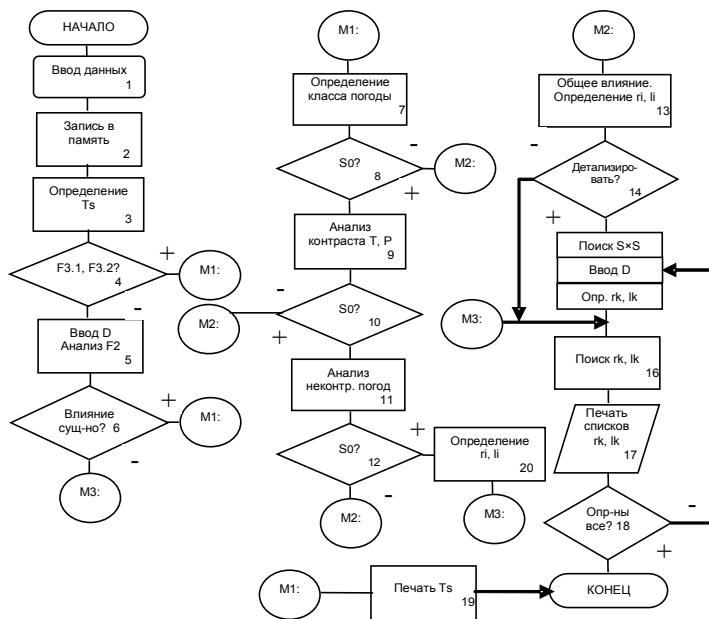


Рисунок 1 – Общий алгоритм работы систем

Перспективы дальнейшего развития данного направления заключаются в создании экспертных систем, которые позволят осуществлять прогноз и выбор режимов при изменяющейся ситуации в окружающей среде и в зависимости от состояния обучающегося.

Библиографический список

1. Иванов И.И. Влияние факторов внешней среды на работоспособность спортсменов / И.И. Иванов. — М.: Физкультура и спорт, 1998. — 115 с.
2. Данилова Н.А. Природа и наше здоровье / Н.А. Данилова. — М.: Мысль, 1997. — 312 с.
3. Назаров С.В. Компьютерные технологии обработки информации: Учеб. пособ. / С.В. Назаров. — М.: Финансы и статистика, 1995. — 248 с.

Поступила в редакцию 17.11.2005 г.