

Сологуб Г.Б.

Московский авиационный институт (государственный технический университет)

Применение байесовских сетей для моделирования знаний студентов в интеллектуальной системе тестирования

Основным компонентом интеллектуальных обучающих и тестирующих систем является модель студента, которая содержит текущее представление его знаний и компетенций в рассматриваемой предметной области [1].

Предлагается строить эту модель методом наследования на основе фреймовой семантической модели учебного предмета, описывающей темы произвольного уровня вложенности, компетенции, вопросы, их семантические элементы, а также взаимосвязи между этими компонентами знаний.

Для наглядного представления и эффективной обработки таких моделей можно использовать математический аппарат байесовских сетей [2].

Предлагается следующая структура байесовской сети для моделирования знаний студента (рис. 1).

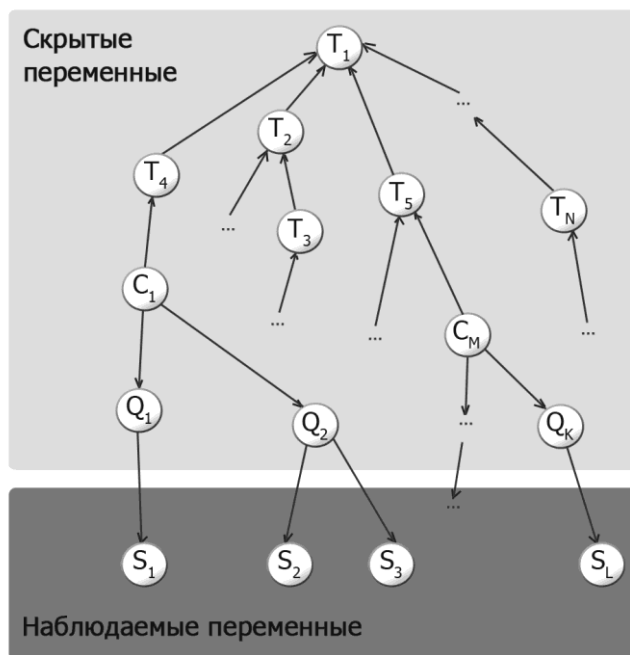


Рис. 1. Байесовская сеть для моделирования знаний студента

Узлы T , C , Q , S байесовской сети представляют собой бинарные случайные

величины, соответствующие темам, компетенциям, вопросам и их семантическим элементам. При этом T , C и Q , являются скрытыми переменными, а S — наблюдаемыми.

Параметрами байесовской сети являются: $P(T | pa(T))$ — условные байесовские вероятности знаний тем, $P(C)$ — априорные байесовские вероятности владения компетенциями, $P(Q | pa(Q))$ — условные байесовские вероятности умения отвечать на вопросы, $P(S | pa(S))$ — условные байесовские вероятности правильности заполнения семантических элементов вопросов.

В процессе тестирования при ответах на вопросы студентом некоторые из переменных S принимают конкретные значения, а распределения вероятностей остальных переменных пересчитываются по правилам байесовского вывода. Таким образом, решается основная задача тестирования — построение оценок знания тем и владения компетенциями.

Предложенная модель ближе всего по своей структуре к байесовской сети, описанной в работе [3], но отличается от неё потенциально неограниченной вложенностью тем, выделением элементарных компетенций в качестве базовых элементов знания, а также введением дополнительного уровня семантических элементов вопросов, что позволяет использовать современные методы коллаборативной фильтрации для инициализации сети.

Литература

1. Foundations of intelligent tutoring systems / ed. by M.C. Polson, J.J. Richardson. — Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1988. — 296 p.
2. Pearl J. Probabilistic Reasoning in Expert Systems: Networks of Plausible Inference. — San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1988.
3. Millan E., Perez-de-la-Cruz J.L. A Bayesian Diagnostic Algorithm for Student Modeling and its Evaluation // User Modeling and User-Adapted Interaction. — 2002. N. 12. — P. 281–330.