

УДК 004.827

НОВЫЙ ВИД ДИАГРАММ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ О КАЧЕСТВАХ И СВОЙСТВАХ ОБЪЕКТОВ, МЕНЯЮЩИХСЯ ВО ВРЕМЕНИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Глебов К.В. (ЧОУ «Немецкая гимназия «Петершуде»»),
Научный руководитель – к.г.-м.н., Пшеничный К.А. (Университет ИТМО)

Данный вид диаграмм помогает отслеживать всевозможные тенденции развития свойств и качеств объектов с течением времени под воздействием различных факторов внешней среды. Возможность применения данного вида диаграмм распространяется на все области, в которых есть возможность и необходимость отслеживать различные тенденции с течением времени.

Введение.

Соотнесение предмета и свойства (признака, качества) – это один из основных шагов в построении модели знаний или данных в любой предметной области. На первый взгляд, этот шаг не должен вызывать методологических затруднений: свойство либо присуще предмету, либо нет. Тем не менее, это действие связано с целым рядом методологических затруднений, исследуемых философами, лингвистами, логиками и математиками. Во-первых, как указывает Б. Смит, свойства могут быть независимыми и длительными (например, быть высокого роста), зависимыми и длительными (работать на стройке), краткосрочными (проголодаться). Во-вторых, свойствам присуща контекстуальность (зелёная энергетика или зелёный юнец). В-третьих, в существующих логических системах есть два противоположных подхода к формальному выражению предмета и свойства. Первый – представление их как равноправных понятий («обезьяны – млекопитающие»), второй – как функцию (точнее, предикат) и возможное значение аргумента (переменной): «для любого x если x – обезьяна, то x – млекопитающее». Каждый из этих подходов имеет как свои преимущества, так и свои неустранимые недостатки. Наконец, в-четвёртых, очень часто свойства *изменчивы*, могут быть выражены в большей или меньшей степени, что оправдывает существование многозначных логических систем, вплоть до нечёткой логики и теории нечётких множеств Л. Заде. Именно этот аспект проблемы составляет предмет данного исследования. При всём своём совершенстве, теория Л. Заде фокусируется скорее на вопросе, что можно делать с нечёткостью, каковы её формальные свойства, нежели на том, откуда она возникает в моделях предметных областей (или, иначе, в ответ на какие обстоятельства нечёткость возникает у нас в голове, когда мы создаём модель предметной области). Более того, проникновение в причины требует куда более глубокой модели отношения «предмет-свойство», чем может дать теория нечётких множеств, потому что один и тот же фактор может *одновременно* и усиливать какой-либо свойство, и подавлять его. Например, человек, переживший войну, может стать одновременно и более устойчивым психически (спокойнее реагировать на жизненные невзгоды), и менее устойчивым (видеть кошмары по ночам). Цель данного исследования – предложить формализованный подход к представлению знания об изменчивых свойствах на основе рассмотрения причин их изменчивости.

Основная часть.

Предлагаемый подход основан на следующих предпосылках. Всякая сущность (предмет или система) получает свойства или качества либо имманентно, либо под влиянием внешних факторов. Даже если свойство имманентно, внешние факторы могут ослабить или усилить его. Поэтому в дальнейшем можно исходить из допущения, что все свойства (в той мере, в которой они нас интересуют) возникают под влиянием внешних факторов. Различаются обоюдно направленные факторы, которые могут как усилить, так и ослабить свойство, и однонаправленные, которые только усиливают или только ослабляют. В каждый конкретный момент состояние объекта описывается не значениями каждого свойства, а *интервалом*

значений, и эти интервалы показывает предлагаемая диаграмма. При этом вводятся рамки (верхняя и нижняя), за которые свойство не может выходить (по своей природе или по нашему соглашению). Поскольку главной идеей данного подхода является отображение неоднозначного, противоположно направленного влияния одной и той же причины на свойство объекта, предлагаемый графический метод для отображения этого влияния мы назовём *диаграммой страсти (strast diagram)*. Состав данной диаграммы таков.

1. Вертикальная ось – левая рамка рабочего поля – ось интенсивности (количественной или качественной, измеряемой или условной) свойства. Имеет положительную и отрицательную области.

2. Горизонтальная ось посередине рабочего поля – ось времени. Крайняя левая точка на ней (пересечение с вертикальной осью) – начало рассматриваемого периода и одновременно нулевое значение свойства.

3. Короткие стрелки фиксированной длины (но, возможно, варьирующей толщины) сверху вниз – факторы влияния. Каждый фактор задаёт одну или две функции изменения свойства во времени. Принимается, что а) каждый фактор начинает действовать в какой-то конкретный момент времени и б) ни один из них не прекращает своего действия до конца всего рассматриваемого периода. Начало действия первого фактора – это начало рассматриваемого периода. Каждый новый фактор выражается в n стрелках, лежащих на одной линии и упирающихся в m линий развития (см. ниже), преломляя или не преломляя их.

4. Линии развития – графики функций, определяемых факторами. Могут преломляться и/или ветвиться надвое при пересечении с каждым фактором (например, экспоненциально – вверх, линейно – вниз), а также пересекаться друг с другом по правилам сложения (вычитания) функций.

5. Состояние свойства/качества в произвольный момент времени. Описывается вертикальным отрезком, начало которого – пересечение вертикальной оси с наивысшей линией развития, а конец – пересечение с низшей. Длина отрезка пропорциональна внутреннему разнообразию объекта (размаху страсти).

6. Рамки, или пределы тенденций развития свойства вследствие факторов влияния – горизонтальные линии, пересекающие диаграмму выше и ниже отметки «нулевого состояния».

Выводы.

Данная диаграмма может быть интегрирована в язык UML как новая диаграмма поведения (behavior diagram) и использоваться как вспомогательная диаграмма при построении моделей предметных областей в инженерии знаний.

Глебов К.В. (автор)

Подпись

Пшеничный К.А. (научный руководитель)

Подпись