

Нечеткая логика: история проблемы

[Один из создателей кибернетики Джон фон Нейман]:

Стремление получить точную, исчерпывающую модель для достаточно сложного объекта (процесса) не имеет смысла, поскольку сложность такого описания становится соизмеримой со сложностью самого объекта. Следовательно, использование такой модели не позволяет просто и наглядно объяснить механизм его функционирования, воспользоваться какими-либо стандартными математическими процедурами для исследования характеристик объекта и синтеза системы управления им. Это особенно относится к таким объектам управления, как производственные процессы, организационные, транспортные, биологические системы и др.

Нечеткая логика: история проблемы

[Известный специалист в области теории систем, профессор факультета электротехники и информатики Калифорнийского университета (г. Беркли, США) Лотфи А. Заде] сформулировал принципа несовместимости:

- «Чем сложнее система, тем менее мы способны дать точные и в то же время имеющие практическое значение суждения о ее поведении. Для систем, сложность которых превосходит некоторый пороговый уровень, точность и практический смысл становятся почти исключаящими друг друга характеристиками. Именно в этом смысле точный качественный анализ поведения гуманистических систем (т.е. систем, в которых участвует человек) не имеет, по-видимому, большого практического значения в реальных социальных, экономических и других задачах, связанных с участием одного человека или группы людей».
- «В большинстве случаев лица, принимающие решения, не могут формально представить себе этот процесс. И дело здесь не в том, что они плохо понимают то, что делают, а в том, что неопределенность (нечеткость) лежит в самой природе принятия решений».

Нечеткая логика: история проблемы

[Лотфи А. Заде]

- «В большинстве основных задач, решаемых человеком, не требуется высокая точность. Человеческий мозг использует допустимость такой неточности, кодируя информацию, «достаточную для задачи» (или «достаточную для решения»), элементами нечетких множеств, которые лишь приближенно описывают исходные данные. Поток информации, поступающей в мозг через органы зрения, слуха, осязания и др., сужается, таким образом, в гонкую струйку информации, необходимой для решения поставленной задачи с минимальной степенью точности. Способность оперировать нечеткими множествами и вытекающая из нее способность оценивать информацию является одним из наиболее ценных качеств человеческого разума, которое фундаментальным образом отличает человеческий разум от так называемого машинного разума, приписываемого существующим вычислительным машинам ... Наш мир состоит не из одних нулей и единиц — нам нужна более гибкая логика для того, чтобы представлять реальные взаимосвязи ... Нужны подходы, для которых точность, строгость и математический формализм не являются чем-то абсолютно необходимым и в которых используется методологическая схема, допускающая нечеткости и частичные истины».

Нечеткая логика: история проблемы

В 1964 г. статья Л.А. Заде предложил **нечеткую логику** (*Fuzzy Logic*):

- используются «лингвистические» переменные вместо обычных числовых переменных или в дополнение к ним;
- простые отношения между переменными описываются с помощью нечетких высказываний;
- сложные отношения описываются нечеткими алгоритмами.

Нечеткая логика: история проблемы

- «Что такое нечеткая логика
- «Это технология, которая обеспечивает разработку систем с помощью интуиции и инженерных знаний *know-how*. Нечеткая логика использует понятия повседневной речи для определения поведения системы. Она дает возможность построения робастных, отказоустойчивых систем».

Нечеткая логика: история проблемы

[Специалист в области теории систем Р.Е. Калман (1972)]:

- «Наиболее серьезные возражения против выдвигаемой профессором Заде идеи «нечеткого» анализа систем заключаются в том, что недостаток методов системного анализа вовсе не является принципиальной проблемой в теории систем. Эта проблема должна решаться на основе развития существующих концепций и более глубокого изучения природы систем, возможно, отыскания для них нечто вроде «законов» Ньютона. По моему мнению, предложения Заде не имеют никаких шансов, чтобы способствовать решению этой важной проблемы»

Нечеткая логика: история проблемы

[Джон Кониеки (1991)]: «Нечеткая логика основана на нечетком мышлении. Она не делает различий между специфическими вопросами, которые традиционно решаются с помощью методов логики, построения определений и статистической теории принятия решений»

• Л.А. Заде называл это сопротивление **«принципом молотка»**: «Если человек держит в руке молоток и это единственный в его распоряжении инструмент, то ему везде

Нечеткая логика: история проблемы

Первая «нечеткая» система управления была реализована и внедрена в 1980 г. в Европе на цементном заводе в Дании.

Практически в те же годы, в 1983 г. японская фирма «Фуджи Электрик» реализовала на основе нечетких алгоритмов управления установку для обработки питьевой воды.

В 1987 г. была запущена в производство система управления новой линией метро в г. Сендай, неподалеку от Токио, предложенная на аналогичных принципах фирмой «Хитачи».