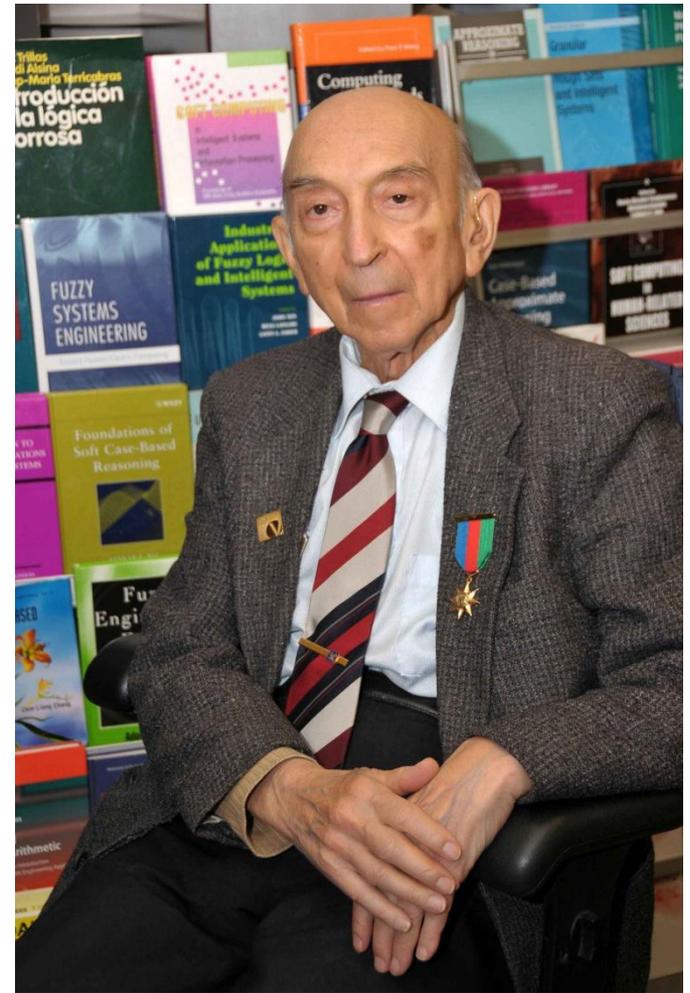


Методы теории нечетких систем

Шарашина Анна
Э601/1502

- Методы теории нечетких систем представляют собой наиболее современное средство исследования сложных проблем.



Лотфи Заде

Объектами исследований в теории нечетких систем являются:

- сложные системы с участием человека;
- методы изучения: комплексные синтаксические, на основе эмпирики и интуиции;
- представление системы – нечетко-качественно;
- информация, получаемая при моделировании, неопределенная, но обширная, а по содержанию субъективная и эмоциональная.

- Основанные на теории нечетких систем методы построения информационных моделей существенно расширяют традиционные области применения компьютеров и образуют самостоятельное направление научно-прикладных исследований, которое получило специальное название - **нечеткое моделирование**.
- В области управления техническими системами нечеткое моделирование позволяет получать более адекватные результаты по сравнению с результатами, которые основываются на использовании традиционных аналитических моделей и алгоритмов управления.
- Диапазон применения нечетких методов с каждым годом расширяется, охватывая такие области, как **проектирование промышленных роботов и бытовых электроприборов, управление доменными печами и движением поездов метро, автоматическое распознавание речи и изображений**.

Первые реализации нечетких моделей в промышленности относятся к середине 1970-х гг. Именно в этот период в Великобритании Эбрахим Мамдани использовал нечеткую логику для управления парогенератором. Предложенный Э. Мамдани алгоритм, основанный на нечетком логическом выводе, позволил избежать чрезмерно большого объема вычислений и был по достоинству оценен специалистами.

В начале 1980-х гг. нечеткая логика и теория нечетких множеств получили свое дальнейшее развитие в целом ряде программных средств поддержки принятия решений и в экспертных системах анализа данных.

- После первых промышленных приложений в Европе, **Япония** за короткий период времени **вышла на первое место в мире по количеству устройств и механизмов, в которых были реализованы нечеткие технологии.**
- Появление микропроцессоров и микроконтроллеров инициировало резкое увеличение бытовых приборов и промышленных установок с алгоритмами управления на основе нечеткой логики.
- В настоящее время в Японии запатентовано более чем **3000** соответствующих устройств в этой области.

Имеется целый ряд обстоятельств, которые объясняют причины столь впечатляющей популярности нечеткой логики в Японии.

- **Во-первых**, нечеткая логика поддерживает разработку быстрого прототипа технического устройства с последующим усложнением его функциональности, что характерно для стиля работы японских инженеров.
- **Во-вторых**, нечеткая логическая модель более проста для понимания, чем аналогичная математическая модель на основе дифференциальных или разностных уравнений.
- **В-третьих**, нечеткие модели оказываются более простыми для своей аппаратной реализации по сравнению с классическими алгоритмами управления техническими системами.

- ❖ **Фотоаппараты и видеокамеры используют нечеткую логику**, чтобы реализовать опыт фотографа в управлении этими устройствами. Например, производят нечеткие логические видеокамеры, в которых применяется нечеткая фокусировка и стабилизация изображения.
- ❖ **Компания Mitsubishi выпускает стиральную машину, в которой используются датчики и микропроцессоры с нечеткими алгоритмами управления.** Датчики определяют цвет и вид одежды, количество твердых частиц, степень загрязнения, а нечеткий микропроцессор выбирает наиболее подходящую программу стирки из 600 доступных комбинаций температуры воды, количества стирального порошка и времени производственного цикла быстрого или медленного вращения и промывки.
- ❖ **Компания Mitsubishi объявила о выпуске первого в мире автомобиля, где управление каждой системой основано на нечеткой логике.** При этом Mitsubishi также производит «нечеткий» кондиционер, который управляет изменением температуры и влажности в помещении согласно человеческому восприятию степени комфорта.
- ❖ **Компания Nissan разработала «нечеткую» автоматическую трансмиссию и «нечеткую» противоскользкую тормозную систему** и реализовала их в одном из своих последних автомобилей повышенной комфортности.

- ❖ На фондовом рынке Токио используется несколько трейдерских систем, основанных на нечеткой логике, которые превосходят по скоростным и динамическим характеристикам традиционные информационные системы.
- ❖ В Японии имеются также «нечеткие» системы управления уличным движением, «нечеткие» тостеры, «нечеткие» рисовые печи, «нечеткие» пылесосы и многие другие бытовые и технические устройства.

Только в начале 1990-х гг. ведущие европейские корпорации поняли, что они практически уступили Японии одну из современных ключевых технологий. С этого времени были предприняты серьезные усилия, наверстать упущенные возможности в этой области. Именно в этот период в Европе появилось более 200 видов промышленных изделий и устройств, в которых были реализованы нечеткие модели.

Одной из интеллектуальных программных систем является разработанная в 1992 г. отечественная когнитивная система моделирования стратегий – КоСМоС.

С помощью КоСМоС создавались такие модели, как:

- «Великобритания и Персия в 1918 г.»;
- «Менталитет» (модель менталитета России);
- «Россия-Крым-Украина» (модель отношений Автономной Республики Крым с независимой Украиной);
- «Президент» (модель первых президентских выборов);
- «Экономика – Демо» (демонстрационная модель макроэкономики) и др.

Системный анализ когнитивной карты «Россия-Крым-Украина»

Название концепт	конс. сист- конц.	дисс. сист- конц.	конс. конц- сист.	дисс. конц -сист	возд. сист.- конц.	возд. конц. - сист
1 Прин.Гражд.Украины	0,30	0,71	0,43	0,57	-0,01	-0,07
2 Отношение к Гражд.России	0,29	0,71	0,46	0,54	0,01	0,06
3 Отношение к Крым.Гражд.	0,27	0,73	0,47	0,53	0,06	0,06
4 Отношение к.ДвойногоГр.Крым-Россия	0,22	0,78	0,46	0,54	-0,01	0,05
5 Отношение к. ДвойногоГр.Укр-Россия	0,28	0,72	0,24	0,76	0,05	0,06
6 Форсированность трансферта	0,29	0,71	0,46	0,54	-0,02	-0,08
7 Степ.Инфор.Населением о вопр. Гражд.в Кр.	0,32	0,68	0,46	0,54	-0,01	0,07
8 Необх.сл. в Воор.Силах Украины	0,40	0,60	0,38	0,62	0,04	-0,08

9	Необход. Службы в Воор. Силах России	0,40	0,60	0,38	0,62	-0,03	0,08
10	: Воздейств. Верх. Совет Укр	0,34	0,66	0,47	0,53	0,00	-0,04
11	: Воздейств. Верх. Совет Росс	0,29	0,71	0,46	0,54	0,01	0,08
12	: Воздейств. Верх. Совет Крыма	0,29	0,71	0,37	0,64	0,04	0,09
13	: Воздейств. Испол. Власти Укр	0,35	0,65	0,39	0,61	-0,01	-0,05
14	: Воздейств. Испол. Власти Росс	0,31	0,69	0,44	0,56	0,01	0,04
15	: Воздейств. Испол. Власти Крыма	0,26	0,74	0,19	0,81	0,06	0,01
16	: Наличие Гос. Языка Укр.	0,48	0,52	0,43	0,57	0,04	-0,07
17	: Наличие Оффис. Языка Крыма.	0,33	0,67	0,45	0,55	0,05	0,08
18	: Отнош. Укр. Населения Крыма	0,30	0,71	0,43	0,57	-0,01	-0,07
19	: Отнош. Русское. Населения Крыма	0,33	0,67	0,38	0,62	0,01	0,09
20	: Отнош. Крым-Татар. Населения Крыма	0,30	0,70	0,17	0,83	0,00	0,02
21	: Способ. нас. Укр. Приват. Агр. Пр-во	0,41	0,59	0,40	0,60	0,00	-0,02
22	: Способ. нас. Укр. Приват. Пром. Пр-во	0,43	0,58	0,34	0,67	0,00	0,00
23	: Способ. нас. Укр. Приват. Торг. Предпр.	0,42	0,59	0,40	0,60	0,00	-0,02
24	: Спос. Приват. жилья в Укр.	0,47	0,53	0,34	0,67	0,00	0,00
25	: Способ. нас. Росс. Приват. Агр. Пр-во	0,39	0,61	0,47	0,53	0,01	0,00
26	: Способ. нас. Росс. Приват. Пром. Пр-во	0,39	0,62	0,38	0,62	0,02	0,00
27	: Способ. нас. Росс. Приват. Торг. Предпр.	0,32	0,68	0,35	0,65	0,03	0,00
28	: Спос. Приват. жилья в Росс	0,39	0,61	0,37	0,63	0,02	0,01
29	: Способ. нас. Крыма. Приват. Агр. Пр-во	0,36	0,65	0,27	0,74	0,00	0,00
30	: Способ. нас. Крыма. Приват. Пром. Пр-во	0,36	0,65	0,26	0,74	0,00	0,00
31	: Способ. нас. Крыма. Приват. Торг. Предпр.	0,34	0,66	0,26	0,74	0,02	0,00
32	: Спос. Приват. жилья в Крыму	0,34	0,66	0,00	1,00	0,04	0,00
33	: Продов. Дефицит на Укр.	0,45	0,56	0,31	0,69	-0,01	-0,02
34	: Положение с энергонос. на Укр.	0,44	0,56	0,42	0,58	0,01	0,00
35	: Пром. Товар. дефицит на Укр.	0,44	0,56	0,30	0,70	0,00	-0,02
36	: Продов. дефицит. в Росс.	0,30	0,70	0,44	0,56	0,00	-0,02
37	: Положение с энергонос. в Росс.	0,45	0,55	0,36	0,64	0,00	0,00
38	: Пром. Товар. дефицит в Росс.	0,30	0,70	0,45	0,55	0,00	-0,01
39	: Продов. Дефицит. в Крыму.	0,53	0,47	0,27	0,74	-0,01	-0,01
40	: Положение с энергонос. в Крыму.	0,44	0,56	0,27	0,73	0,01	-0,01
41	: Пром. Товар. дефицит в Крыму.	0,52	0,49	0,26	0,74	-0,01	0,00
42	: Курс. Купона	0,38	0,62	0,33	0,67	-0,03	0,00
43	: Курс. Рубля	0,48	0,52	0,37	0,63	-0,01	-0,04
44	: Курс. Доллара	0,47	0,53	0,30	0,70	0,00	-0,03
45	: Торговый. Баланс Укр-Росс	0,45	0,55	0,34	0,66	-0,02	0,02
46	: Влияние движения РУХ. Укр.	0,00	0,00	0,52	0,49	0,00	-0,01
47	: Влияние Межлиса КТН	0,00	0,00	0,36	0,64	0,00	-0,02
48	: Влияние Парт. блока. Нов. Украина	0,00	0,00	0,18	0,82	0,00	0,00
49	: Влияние ПЭС. Крыма	0,00	0,00	0,29	0,71	0,00	0,06
50	: Влияние ФНС. России	0,00	0,00	0,36	0,64	0,00	0,08
51	: Влияние УРП	0,00	0,00	0,42	0,58	0,00	-0,06
52	: Влияние КУН	0,00	0,00	0,36	0,64	0,00	-0,08
53	: Влияние Оргком. Конгресса. гр-н г. Севастополя	0,00	0,00	0,30	0,70	0,00	-0,05
54	: Подп. влияние профсоюзов. Крыма	0,00	0,00	0,32	0,68	0,00	0,07
55	: Влияние Респ. Парт. Крыма	0,00	0,00	0,25	0,75	0,00	0,02
56	: Влияние Дирек. Корп. Гос. Сектор. Укр	0,00	0,00	0,51	0,49	0,00	-0,01
57	: Влияние Дирек. Корп. Гос. Сектор. Росс	0,30	0,70	0,34	0,66	0,00	-0,01
58	: Влияние Дирек. Корп. Гос. Сектор. Крыма	0,00	0,00	0,37	0,63	0,00	0,06

59 : Влияние Собственников Частн.Фирм.Укр	0,00	0,00	0,36	0,64	0,00	0,00
60 : Влияние Собственников Частн.Фирм.Росс	0,00	0,00	0,34	0,66	0,00	0,01
61 : Влияние Собственников Частн.Фирм.Крыма	0,00	0,00	0,39	0,62	0,00	0,01
62 : Возм.выхода Крыма из сост.Укр	0,35	0,65	0,00	0,00	-0,01	0,00
63 : Возм.вхождения Крыма в РФ	0,30	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
64 : Возм.принятия Закона о Гр.Крыма	0,31	0,69	0,00	0,00	0,01	0,00
65 : Возм.Гос.Укр-Росс Двуст. в Укр	0,34	0,66	0,00	0,00	0,02	0,00
66 : Возм.Унит-Регион.Устр. в Укр	0,35	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00
67 : Возм.Федерат.Устр. в Укр	0,09	0,91	0,00	0,00	0,02	0,00
68 : Влиян.команд.ВМС Укр.	1,00	0,00	0,32	0,68	0,20	0,01
69 : Влиян.команд.ЧФ	1,00	0,00	1,00	0,00	0,35	0,13
70 : Уров. платежеспос.населенияСевастоп.	0,35	0,66	0,50	0,50	-0,03	0,03
71 : Уров. платежеспос.населенияКрыма	0,40	0,60	0,24	0,76	-0,04	0,04
72 : Уров. платежеспос.населенияУкраины	0,51	0,49	0,20	0,80	-0,02	-0,02
73 : Уров. платежеспос.населенияРоссии	0,44	0,56	0,43	0,57	-0,01	0,06
74 : Решен.о созд.ВМС Укр.	0,46	0,54	0,26	0,74	0,01	-0,02
75 : Решен.ВС РФ о прид.Севаст.базы ЧФ	0,29	0,71	0,44	0,56	0,03	0,01
76 : Решен.о созд в Севаст.базы ВМС Укр.	0,40	0,60	0,25	0,75	0,01	0,02
77 : Решен.о разделе ЧФ	0,29	0,71	0,37	0,64	0,02	0,00
78 : Финанс.возм.Укр.по содерж.флота	0,35	0,65	0,36	0,64	0,00	-0,01
79 : Финанс.возм.России по содерж.флота	0,30	0,70	0,50	0,50	0,00	-0,01
80 : Уров. с/хоз.произв-ва в Укр.	0,43	0,57	0,36	0,64	0,01	0,00
81 : Уров.промышл.произв-ва в Укр.	0,44	0,56	0,35	0,65	0,00	0,01
82 : Возм.энергет.блокад.Укр-ны Россией	0,33	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00
83 : Акции гражданского неповин. в Севаст.	1,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00
84 : Создание военизир. форми. в Севаст.	1,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
85 : Неповин. Арм. и Флот. частей в Севаст.	0,49	0,51	0,27	0,73	0,00	0,00
86 : Раздел ЧФ между РФ и Украины	0,00	0,00	0,39	0,61	0,00	-0,08
87 : Сохр. ЧФ как флота РФ	0,00	0,00	0,49	0,51	0,00	0,03
88 : Сохр. ЧФ как объедин.Флота РФ и Укр.	0,00	0,00	0,42	0,58	0,00	0,03
89 : Сдача в аренду РФ Севаст. как базы РФ	0,00	0,00	0,41	0,59	0,00	0,01
90 : Вывод из Севаст. базы ЧФ	0,00	0,00	0,43	0,57	0,00	-0,05
91 : Закреп. Севаст.за Укр.,а ЧФ за РФ	0,00	0,00	0,23	0,77	0,00	0,00
92 : Врем.отказ Укр. от созд.(наращ.) ВМС	0,00	0,00	0,47	0,53	0,00	0,01
93 : Созд.экон.Союза (РФ,Укр.,Белор.)	0,00	0,00	0,33	0,68	0,00	0,05
94 : Созд.Росс.Народн.Совета	1,00	0,00	0,30	0,70	0,66	0,05
95 : Созд.экон.Союза (РФ,Укр.,Крым)	1,00	0,00	0,37	0,63	-0,29	0,05
96 : Возм.воен.действ.в Севаст.	0,39	0,61	0,00	0,00	0,02	0,00
97 : Возм.Перех.Севаст.под Юрис.Росс.	0,33	0,68	0,00	0,00	0,01	0,00
98 : Возм.Особого.Стат.Севаст.под Юрис.Укр.	0,34	0,66	0,00	0,00	-0,01	0,00

Структурный анализ

•Блок «Военно-приватизационный»

11: Воздейств. Верх. Совет. Росс
14: Воздейств. Исп. Власти. Росс
21: Способ. нас. Укр. Приват. Агр. Пр – во
22: Способ. нас. Укр. Приват. Пром. Пр – во
23: Способ. нас. Укр. Приват. Торг Предпр.
26: Способ. нас. Росс. Приват. Пром. Пр – во
27: Способ. нас. Росс. Приват. Торг. Предпр.
28: Спос. Приват. жилья в Росс
42: Курс Купона
44: Курс Доллара
74: Решен. о созд. ВМС Укр.
75: Решен. ВС РФ о прид. Севаст. базы ЧФ

- Блок «Крымской приватизации»

29: Способ. нас. Крыма Приват. Агр. Пр – во
30: Способ. нас. Крыма Приват. Пром. Пр – во
31: Способ. нас. Крыма Приват. Торг. Предпр.
41: Пром. Товар. дефицит в Крыму.
71: Уров. платежеспос. населением. Крыма
39: Продов. Дефицит. в Крыму.

- «Энергетический» блок

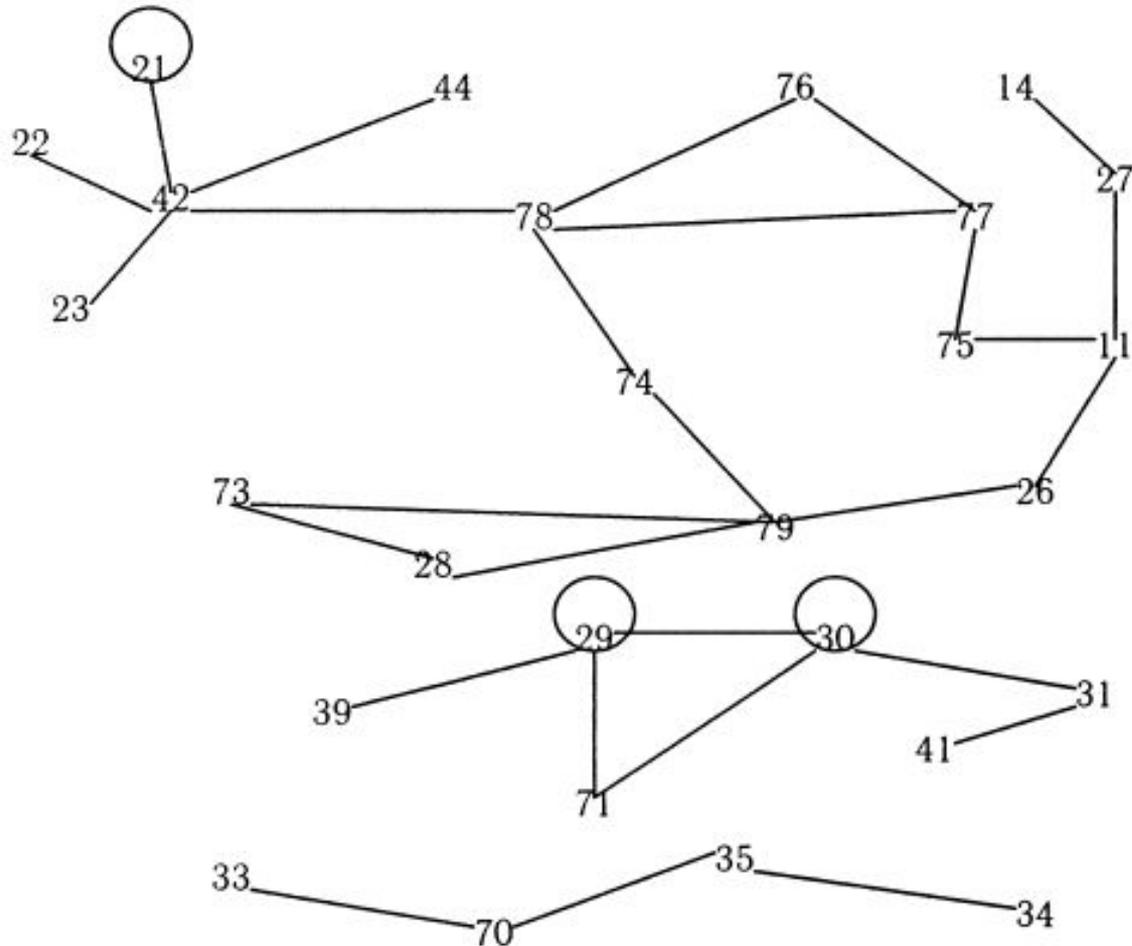
33: Продов. Дефицит. на Укр.

34: Положение с энергонос. на Укр.

35: Пром. Товар. дефицит на Укр.

70: Уров. платежеспос. населения Севастоп.

Взаимный консонанс для проблемы «Россия-Крым-Украина»



Спасибо за внимание!