

Секция «Математика и механика»

Алгебраические свойства нечётких полуавтоматов и их детерминизаторов

Ульзутуев Иван Евгеньевич

Студент

Саратовский государственный социально-экономический университет, Факультет учёта, статистики и информатики, Саратов, Россия

E-mail: ulzutuevivan@mail.ru

Нечёткие автоматы и полуавтоматы [7] являются математическими моделями дискретных систем, которые имеют определённые наборы состояний, правила перехода между которыми определены неоднозначно [1]. Ранее для нечетких полуавтоматов [2] и нечетких полуавтоматов [3] были введены аналоги универсально-алгебраических конструкций, а также была показана возможность применения этих конструкций при решении задач минимизации сложных информационных систем [4].

Однако при решении практических задач было бы удобнее иметь дело с детерминированными автоматами/полуавтоматами, которые функционально полностью отражали бы поведение соответствующих им нечётких автоматов/полуавтоматов, и в то же самое время допускали бы более простую реализацию. Такие детерминированные автоматы/полуавтоматы существуют и их называют детерминизаторами [5] нечётких автоматов/полуавтоматов. Тем не менее, до сих пор в полной мере не изучены связи между универсально-алгебраическими конструкциями нечетких полуавтоматов/автоматов и универсально-алгебраическими конструкциями их детерминизаторов, так же в полной мере не изучены связи между их свойствами.

В рамках данной работы автором была изучена связь между универсально - алгебраическими конструкциями нечётких полуавтоматов и аналогичными универсально - алгебраическими конструкциями их детерминизаторов.

При рассмотрении множеств подполуавтоматов и конгруэнций детерминизаторов нечётких полуавтоматов было показано, что данные множества имеют структуру решёток.

Автором рассмотрены связи между множеством детерминизаторов подполуавтоматов произвольного нечёткого полуавтомата и множеством подполуавтоматов детерминизатора этого нечёткого полуавтомата. Результатом являются две теоремы, которые описывают структуру этих множеств.

Теорема 1. Множество детерминизаторов подполуавтоматов произвольного нечёткого полуавтомата является решёткой, причём эта решётка изоморфна решётке подполуавтоматов этого нечёткого полуавтомата.

Теорема 2. Решётка детерминизаторов подполуавтоматов произвольного нечёткого полуавтомата является подрешёткой решётки подполуавтоматов детерминизатора этого нечёткого полуавтомата.

Автором определены понятия сильно связного, связного и обратимого нечёткого полуавтомата. Обобщены понятия примитивного и простого полуавтомата [6] на нечёткие полуавтоматы. Показана справедливость следующих утверждений:

Теорема 3. Детерминизатор сильно связного нечёткого полуавтомата в общем случае не является сильно связным полуавтоматом.

Теорема 4. Детерминизатор связного нечёткого полуавтомата в общем случае не является связным полуавтоматом.

Теорема 5. Детерминизатор простого нечёткого полуавтомата в общем случае не является простым полуавтоматом.

В рамках исследования, автором рассмотрены гомоморфизмы детерминизаторов нечётких полуавтоматов и их связь с гомоморфизмами нечётких полуавтоматов, для которых эти детерминизаторы заданы. Показана справедливость ряда теорем о гомоморфизмах.

Литература

1. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств; Пер. с франц.-М.: Радио и связь, 1982.-432 с., ил.
2. Максимов А.А. Универсально-алгебраические конструкции для нечетких автоматов // Молодежь. Образование. Экономика. Сб. научных статей участников конференции. Часть 4. - Ярославль: РЕМДЕР, 2004. - С. 309-314.
3. Максимов А.А. Исследование сложных информационных систем с использованием универсально-алгебраических конструкций нечетких автоматов // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – Саратов. 2006. №14(3) С.126-128.
4. Максимов А.А. Минимизация сложных информационных систем с использованием универсально-алгебраических конструкций нечетких автоматов // Теоретические и прикладные вопросы современных информационных технологий: Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2007. – С.187-191.
5. Салий В.Н. Нечёткие дискретные системы: нелинейный подход // Известия Саратов. Гос. ун-та. – 2003. – Т.3, вып.2 – С. 159-168.
6. Салий В.Н. Универсальная алгебра и автоматы. – Саратов: СГУ, 1988. – 72 с.
7. Wee W.G., Fu K.S. A Formulation of Fuzzy Automata and its Applications as a Model of Learning Systems // I.E.E.E. Trans. Syst. Science and Cybernetics. 1969. Vol. SSC-5, pp. 215-223.

Слова благодарности

Автор выражает признательность доценту, к.ф.-м.н. Максимова А.А. за помощь в подготовке тезисов.