

УДК 004.056

Шагапов И.А., Салов И.В.

Уфимский университет науки и технологий, Уфа

ОБ ОДНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Аннотация. В статье предложен математический подход к построению систем обработки и защиты информации из заданных подсистем. Подход показывает: откуда, в каком количестве и как могут быть получены новые

свойства системы. Работа может быть полезна для количественной и качественной оценки систем защиты информации до их построения.

Ключевые слова: математический подход, подсистема, система защиты информации, количественная и качественная оценка.

Современные вызовы окружающей действительности показывают, что вопросы построения систем обработки информации и систем защиты информации требуют более глубокого анализа и тщательной оценки. История вопроса показывает, что проблемы безопасности информации становятся все более острыми.

По мнению авторов, в этих вопросах могли бы помочь использование математических подходов.

Работа является естественным развитием идей, предложенных в наших предыдущих публикациях [1], [2]. В них было предложено следующее: при создании систем обработки и защиты информации важно учитывать один принципиальный момент: подобные системы интересуют не только пользователя, но и потенциального злоумышленника. Следовательно, построенную систему надо исследовать не только на наличие заложенных нужных (положительных) свойств, но и на наличие потенциально вредных (отрицательных) свойств [3], [4].

Ниже будут рассмотрены вопросы происхождения, количества и способов появления системных (новых) свойств при конструировании систем.

Очевидно, что новая система строится для решения неразрешенной задачи. Очень часто, как элементы, для этого используются уже известные типовые системы со своими имеющимися свойствами. В дальнейшем, мы их будем называть подсистемами. Таким образом, нужная система будет строиться из совокупности заданных подсистем.

Рассмотрим пример. Пусть задана совокупность двух подсистем, при этом каждая подсистема имеет свои свойства (у первой подсистемы 3 свойства, у второй – 2) (рис. 1).



Рис. 1. Исходные данные

Считаем, что подсистемы с их свойствами подобраны таким образом, что с ними можно производить определенные операции и строить новую систему с новыми свойствами. Допускаем, что среди этих свойств будут, в

том числе и необходимые нам свойства. Возникает вопрос: откуда они могут появиться, как создаются и какое их количество?

Применим несложный математический аппарат. Очевидно, построенная система уже имеет совокупность свойств, которые присущи заданным подсистемам. Нас интересуют новые свойства, которых нет ни у одной подсистемы. Естественно считать, что новое свойство должно строиться на уже имеющихся свойствах.

Предлагается следующая интерпретация. Любое новое свойство является результатом применения некоторой бинарной операции над существующими свойствами рассматриваемых подсистем (с каждой по одному свойству). В результате получится, что в нашем примере новая система потенциально будет иметь $N=3*2=6$ свойств (см. рис. 2) Бинарные операции демонстрируют, каким образом могут возникать новые свойства.

Бинарные операции существенно зависят от природы множества: как самих подсистем, так и присущих им свойств. Например, для множеств применимы операции объединения, пересечения, разности и т. д. Для числовых структур – операции сложения, умножения и т. д. Для функций сложение, умножение, композиция и т. д. Для булевых структур характерны свои операции. Более общим является групповой подход, когда элементы и сама операция могут быть абстрактными и «непохожими» на классические математические.

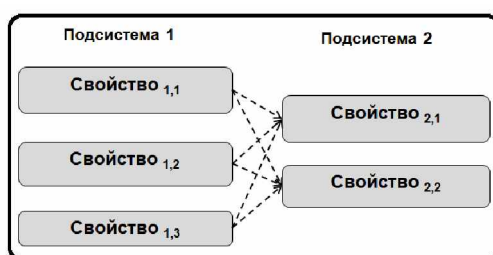


Рис. 2. Всевозможные свойства системы

Одна из сложностей при построении систем заключается как раз в правильной интерпретации исходных данных, а также в необходимости «увидеть» и «дополнить» их до нужной структуры, ввести соответствующие операции.

Другая возникающая задача – интерпретация полученных результатов для конкретного случая.

Для систем защиты информации не исключен вариант, когда обнаружение всего лишь одного нового вредного свойства может привести к отказу от построения именно такого варианта системы защиты информации.

Таким образом, предложенный математический подход к построению систем защиты информации может позволить количественно и качественно проанализировать и оценить систему защиты информации до ее построения.

Список использованных источников:

1. Шагапов И.А. К вопросу построения системы защиты информации / И.А. Шагапов // Информационные технологии обеспечения комплексной безопасности в цифровом обществе: сборник материалов VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции с международным участием, Уфа, 19–20 мая 2023 г. Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2023. С. 51–54.
2. Шагапов И.А. О некоторых особенностях построения систем защиты информации / И.А. Шагапов // Естественные и технические науки. 2023. № 12 (187). С. 305–307.
3. Исмагилова А.С. Количественная оценка рекомпозиционной системы защиты информации / А.С. Исмагилова, И.А. Шагапов, И.В. Салов // Инженерный вестник Дона. 2024. № 8(116). С. 273–281.
4. Исмагилова А.С. Теоретико-графовая интерпретация системы защиты информации / А.С. Исмагилова, И.А. Шагапов, И.В. Салов // Инженерный вестник Дона. 2024. № 9 (117). С. 171–179.

Shagapov I.A., Salov I.V.

Ufa University of Science and Technology, Ufa

ABOUT ONE MATHEMATICAL APPROACH TO CONSTRUCTING INFORMATION SECURITY SYSTEMS

Abstract. The article proposes a mathematical approach to building information processing and protection systems from given subsystems. The approach shows where, in what quantity and how new properties of the system can be obtained. The work can be useful for quantitative and qualitative assessment of information protection systems before their construction.

Keywords: mathematical approach, subsystem, information protection system, quantitative and qualitative assessment.