



П.А. Чупахин, Д.В. Блинков, А.В. Индиченко

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ЗАЩИЩЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНЫМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ СЛУЖБ МСС

(Академия Федеральной службы охраны, Орел, Россия)

Модель системы защищенного управления МСС (мультисервисной сети) с точки зрения проектирования архитектуры удобно описать с помощью абстрактной теории структурных схем и блоков для сосредоточенных и распределенных управляющих систем. Пусть задано некоторое множество сигналов  $\Phi$ , элементы которого  $f$  являются сигналами. На некотором множестве  $\Phi_1$  элементов  $f_1$  определен некоторый оператор  $R$ . Этот оператор переводит каждый элемент  $f_1 \in \Phi_1$  в некоторое другое множество элементов  $f_2 \in \Phi_2$ :

$$f_2 = R \cdot f_1, f_1 \in \Phi_1, f_2 \in \Phi_2. \quad (1)$$

Блок  $R$  рисунок 1 отождествляется с некоторой системой любой природы, в данной работе блок  $R$  – это один из элементов архитектуры системы управления.



Рис. 1. Схема блока  $R$

Любая реальная система может быть описана схемой, которая изображается в виде соединения блоков.

Последовательным соединением  $n$  блоков называется такое их построение, при котором выход предыдущего,  $(i-1)$ -го блока отождествлен со входом последующего,  $i$ -го блока. Схема последовательного соединения блоков приведена на рисунке 2. При последовательном соединении  $n$  блоков справедливы равенства:

$$f_1 = R_1 \cdot f_0, f_2 = R_2 \cdot f_1, \dots, f_n = R_n \cdot f_{n-1}. \quad (2)$$

Проводя последовательно подстановку правых частей равенств  $f_i$  в  $f_{i+1}$ , получаем

$$f_n = R_n \cdot R_{n-1} \dots R_1 \cdot f_0. \quad (3)$$



Правая часть равенства называется произведением операторов  $R_1, R_2, \dots, R_n$ .

Если теперь рассматривать  $f_0$  как вход последовательно соединенных блоков, а  $f_n$  – как выход, то произведение операторов будет иметь вид, представленный на рисунке 3. Легко видеть, что  $n$  последовательно соединенных блоков рисунок 2 можно представить в виде одного блока рисунок 3.

Параллельное соединение  $n$  блоков может быть описано уравнениями

$$f_1 = R_1 \cdot f_0, f_2 = R_2 \cdot f_0, \dots, f_n = R_n \cdot f_0. \quad (4)$$

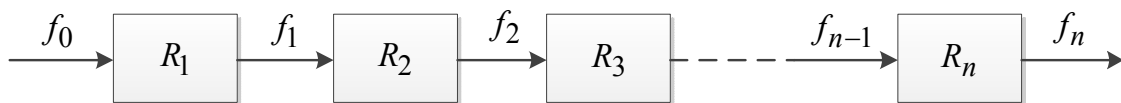


Рис. 2. Последовательное соединение  $n$  блоков

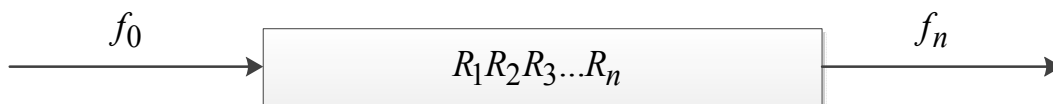


Рис. 3. Произведение операторов

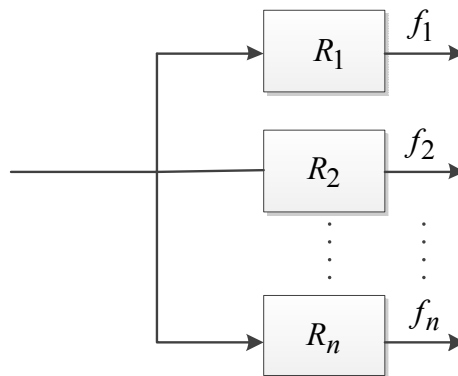


Рис. 4. Параллельное соединение  $n$  блоков

Используя структурно-функциональный подход и анализ функционирования систем можно описать модель системы защищенного управления безопасным функционированием служб МСС, основу, которой составляет дерево функций системы, представляющее многоуровневую декомпозицию макрофункций системы.

Отождествляя объекты  $\{RF_i\}, \{SF_i\}, \{RF_j\}, \{SF_j\}$  с основными и вспомогательными функциями системы управления МСС, получаем древовидную модель системы, которая представляет собой набор подсистем. Остов дерева будет определять структуру системы, а листья – функциональные опера-



торы. Отображение функциональных операторов в конструктивном модуле позволит определить элементы, которые необходимо выполнить, чтобы реализовывать заданные функции.

Основываясь на функциях, необходимых для защиты информации необходимо разработать модель системы защищенного управления безопасным функционированием служб МСС, на основании которой далее восстанавливается модульная архитектура системы.

Нулевой уровень:

$F^0$  – целевая функция системы. Она заключается в предоставлении возможностей для управления информационной безопасностью МСС.

Первый уровень:

$$F^0 := \begin{cases} RF_1 - \text{управление сервисами информационной безопасности} \\ RF_2 - \text{безопасное управление услугами сети.} \end{cases}$$

Второй уровень:

$$RF_1 := \begin{cases} RF_1^1 - \text{обеспечение отказоустойчивости} \\ RF_1^2 - \text{обеспечение безопасного восстановления} \end{cases}$$
$$RF_2 := \begin{cases} RF_2^1 - \text{безопасное управление услугами переноса информации} \\ RF_2^2 - \text{безопасное управление инфокоммуникационными услугами} \\ RF_2^3 - \text{безопасное управление качеством обслуживания} \end{cases}$$

Третий уровень:

$$RF_2^3 := \begin{cases} RF_2^{31} - \text{мониторинг анализ производительности и надежности} \\ RF_2^{32} - \text{управление конфигурацией} \\ RF_2^{33} - \text{управление устранением отказов и их последствий, обработка ошибок} \\ RF_2^{34} - \text{формирование управляющего воздействия.} \end{cases}$$

Схематично дерево функций подсистемы управления информационной безопасностью показано на рисунке 5.

Таким образом, рассматриваемая система безопасного управления качеством обслуживания основывается на данных соглашения об уровне услуг, включает в себя базовые механизмы системы QoS (качество обслуживания) и осуществляет безопасное управление инфокоммуникационными услугами через защищенные соединения совместно с системой управления информационной безопасностью.

Также рассматриваемая система использует транспортную и прикладную составляющие общего показателя качества обслуживания, безопасный мониторинг и безопасное формирование управляющего воздействия с их передачей по каналам уровня защищенности ниже или равной уровню защищенности передаваемых пользовательских данных.

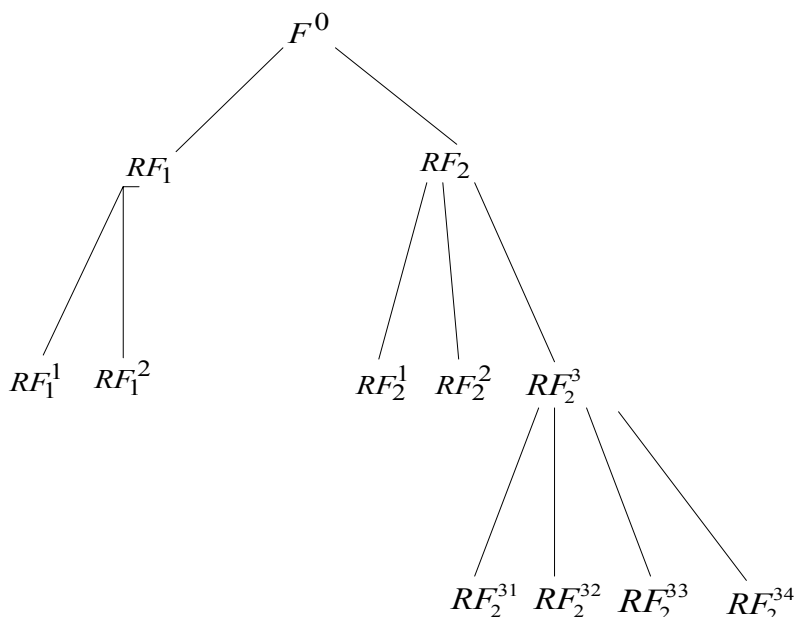


Рис. 5. Дерево функций подсистемы управления информационной безопасностью

Рекомендация МСЭ Е.800 определяет прямую зависимость параметров качества обслуживания от качества функционирования сети и её функциональных возможностей. Поэтому управление качеством обслуживания подразумевает использование показателей функционирования сети и опирается на заданные нормы для сетевых характеристик.

На сегодняшний день упрощенные модели защищенного управления безопасным функционированием служб МСС не удовлетворяют предъявленным требованиям к моделям современных систем управления. Модель системы защищенного управления с точки зрения проектирования архитектуры удобно описать с помощью абстрактной теории структурных схем и блоков. Исходя из этого, рассматриваемая система безопасного управления качеством обслуживания основывается на данных соглашения об уровне услуг, включает в себя базовые механизмы системы QoS и осуществляет безопасное управление инфокоммуникационными услугами через защищенные соединения совместно с системой управления информационной безопасностью.

### Литература

1. Отто Шмидт. Абстрактная теория групп. М., Издательство: Либроком, 2010 г. 148 с.
2. Фрид Э. Элементарное введение в абстрактную алгебру. - М, Физматлит, 1979. 260 с.
3. Рекомендация Международного союза электросвязи Е.800.