



## МОДЕЛИРОВАНИЕ МАНДАТНОЙ ПОЛИТИКИ ЦЕЛОСТНОСТИ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА РАСКРАШЕННЫХ СЕТЕЙ ПЕТРИ

(Академия ФСО России, г. Орел)

При обеспечении защиты информации часто используется модель мандатной политики целостности информации Биба, являющаяся расширением классической модели Белла–ЛаПадулы [1]. Модель реализована путем добавления к субъектам и объектам уровня целостности и запрета взаимодействия субъектов и объектов разных уровней. Для управления целостностью введены следующие правила (при нарушении запрета на взаимодействие):

- Если субъект читает из объекта более низкого уровня, то его уровень целостности снижается до уровня целостности объекта.
- Если субъект пишет в объект более высокого уровня, то уровень целостности объекта снижается до уровня целостности субъекта.

Основным элементам модели Биба являются

$S$  – множество субъектов;

$O$  – множество объектов;

$(L, \leq)$  – решетка уровней целостности, например:  $L = \{I \text{ (important), VI (very important), C (crucial)}\}$  где  $I \leq VI \leq C$  ;

$RI = \{read, write\}$  – множество видов доступа и видов прав доступа;

$B = \mathcal{P}(S \times O \times RI)$  – множество возможных множеств текущих доступов в системе;

$(i_s, i_o, i_c) \in I = L^S \times L^O$  – тройка функций  $(i_s, i_o, i_c)$  задающих:

$i_s : S \rightarrow L$  – уровень целостности субъектов;

$i_o : O \rightarrow L$  – уровень целостности объектов;

$i_c : S \rightarrow L$  – текущий уровень целостности субъектов;

**Определение 1.** Доступ  $(s, o, r) \in S \times O \times RI$  соответствует требованиям политики обеспечения целостности Биба относительно  $i = (i_s, i_o, i_c) \in I$  когда выполняется одно из условий :

a)  $r = read$  и после получения доступа в последующем состоянии системы  $i'_c(s) = i_c(s) \otimes i_c(o)$ , где  $\otimes$  – наибольшая нижняя граница элементов решетки  $(L, \leq)$ ;  $i'_c(s)$  – значение функции текущего уровня целостности субъекта в последующем состоянии системы.

b)  $r = write$  и после получения доступа в последующем состоянии системы  $i'_o(o) = i_c(s) \otimes i_c(o)$ , где  $\otimes$  – наибольшая нижняя граница элементов решетки  $(L, \leq)$ ;  $i'_o(o)$  – значение функции уровня целостности объекта в последующем состоянии системы.



Недостатком данного формального описания модели Биба является сложность анализа безопасности систем с большим количеством взаимодействующих субъектов и объектов. Для описания и анализа параллельно протекающих процессов эффективно может быть использован аппарат раскрашенных сетей Петри [2-4]. По определениям 1 и 2, модели Биба могут быть описаны посредством раскрашенной сети Петри следующим образом. Рассмотрим уровни целостности в модели Биба как маркеры различного цвета – различные уровни в решетке.

**Определение 2.** Для представления операции "Чтение" модели Биба может быть использована следующая раскрашенная сеть Петри, представленная на рисунке 1:

$$C\_R = \{P, T, C, W, m_0\}$$

$$P = \{S, O\} ;$$

$$T = \{Read\} ;$$

$$C = \{INFO + IL\} ; C(INFO) = infoO \mid infoS ; C(IL) = i(o) + i(s) ;$$

$$W = \{w(S, Read) = infoO + \min[i(s), i(o)] - i(s), w(O, Write) = 0\}$$

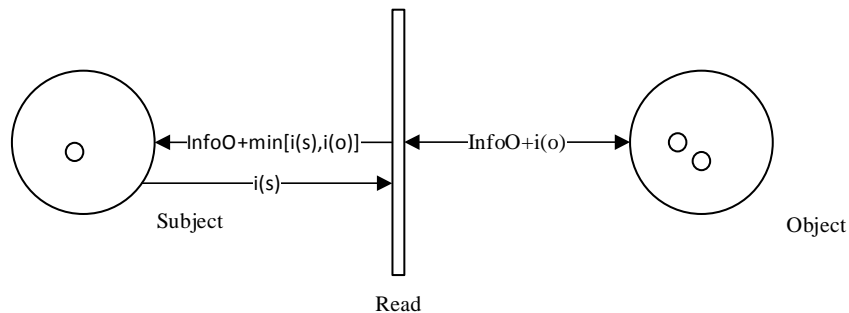


Рис.1. Описание операции "чтение" модели Биба посредством раскрашенной сети Петри

**Определение 3.** Для представления операции "Запись" модели Биба может быть использована следующая раскрашенная сеть Петри, представленная на рисунке 2.

$$C\_W = \{P, T, C, W, m_0\}$$

$$P = \{S, O\} ;$$

$$T = \{Write\} ;$$

$$C = \{INFO + IL\} ; C(INFO) = infoO \mid infoS ; C(IL) = i(o) + i(s) ;$$

$$W = \{w(S, Write) = 0, w(O, Write) = -i(o) + \min[i(o), i(s)] + infoS\} ;$$

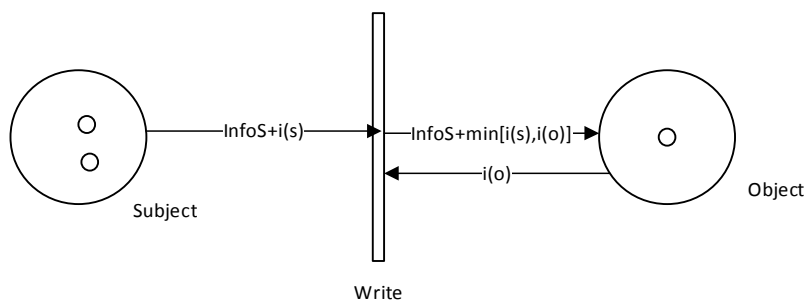


Рис. 2. Описание операции "запись" модели Биба средством сети Петри

Если представить информационную систему в виде субъектов и объектов, взаимодействующих между собой посредством операций "чтения" и "записи", то можно, используя средства анализа раскрашенных сетей Петри, провести ее анализ на предмет обеспечения уровня целостности циркулирующей в ней информации.

### Литература

1. Девянин, П.Н. Модели безопасности компьютерных систем. Управление доступом и информационными потоками. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Горячая линия–Телеком, 2013.
2. Толстов, Е.В. Моделирование шаблонов бизнес-процессов сетями Петри. Информационные технологии моделирования и управления, 2006, №4(29). – 480 с.
- 3 Котов, В.Е. Сети Петри.– М.: Наука, 1984.
4. Питерсон, Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. – М.: Мир, 1984.

П.К. Шиверов

## ИСТОЧНИКИ ДОВЕРИЯ В КОНТЕКСТЕ СТОЙКОСТИ ПРОТОКОЛОВ АУТЕНТИФИКАЦИИ

(Самарский государственный университет)

### Введение

Анализ стойкости протоколов аутентификации, во многом, зависит от возможности установить наличие доверия между двумя или более общающимися абонентами сети.

Если, в процессе выполнения протокола аутентификации, каждая сторона общения убеждается в истинности намерений собеседника, то стойкость протокола может быть полностью доказана.

### Модель доверия

Существует ряд трудов, описывающих доверие, как психологическое, философское или социальное понятие [1]. Построение общей модели доверия -