

«Актуальные проблемы науки и образования»,  
Франция (Марсель), 2–9 июня 2013 г.

Технические науки

**АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИИ  
КОДИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ  
ВИРТУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ПОТОКОВ**

Котенко В.В., Румянцев К.Е., Поляков А.И.,  
Ежов А.И., Хмелев И.С.

Южный федеральный университет, Таганрог,  
e-mail: virtsecurity@mail.ru

Передачу информации от источника к получателю можно представить в виде информационного потока, изначально представляющего поток сообщений. Согласно принятой общей модели передачи информации [1], форма этого потока в ходе передачи подвергается изменению. Эти изменения вызваны предусмотренными преобразованиями кодирования источника или кодирования для канала. В общем виде форма информационного потока на выходе источника информации характеризуется средним количеством информации  $I[X]$  ансамбля сообщений источника, который в зависимости от вида источника может быть дискретным или непрерывным. В ходе преобразования кодирования  $\hat{O}$  ансамбль источника преобразуется к форме ансамбля кодограмм  $Y$ . Таким образом, процесс изменения формы информационного потока характеризуется выражением

$$I[X;Y] = I[X] - I[X/Y], \quad (1)$$

где  $I[X/Y]$  однозначно характеризует преобразование  $\hat{O}$ , описываемое как инъективное отображение элементов ансамбля  $X$  в элементы ансамбля  $Y$ :

$$\hat{O} : X \rightarrow Y. \quad (2)$$

Преобразование (2) считается прямым преобразованием. Тогда преобразование элементов ансамбля кодограмм в элементы ансамбля сообщений определяется как обратное преобразование:

$$\hat{O}^{-1} : Y \rightarrow X.$$

Учитывая свойство симметричности средней взаимной информации в (1), обратное пре-

$$I[Y] - I[Y/X] + Q - I[X] + I[X/Y] = I[Y^*] - I[Y^*/X^*], \quad (8)$$

откуда

$$I[Y^*] = I[Y] + (I[Y^*/X^*] - I[Y/X]) + (Q - I[X]) + I[X/Y]. \quad (9)$$

Выражение (9) отражает общий вид решения задачи оптимизации формы преобразования информационного потока относительно условия 1. С этих позиций  $I[Y^*]$  можно рас-

считать как проекцию формы представления информационного потока на выходе преобразования кодирования на область абсолютно оптимальных решений, заданную условием 1.

образование  $\hat{O}^{-1}$  однозначно характеризуется средней условной информацией  $I[Y/X]$ . Пусть ставится задача оптимизации изменения формы информационного потока относительно некоторого известного условия

$$I[X^*;Y^*] = Q. \quad (3)$$

С позиций теории виртуализации условие (3) определяет условие виртуализации 1.

Условие 1. Форма информационного потока оптимальна при  $I[X^*;Y^*] = Q$ .

Тогда виртуализация, определяемая условием 1, состоит в инъективном отображении совместного ансамбля  $XY$  в совместный ансамбль  $X^*Y^*$ :

$$vir(I[X;Y]) : XY \rightarrow X^*Y^*, \quad (4)$$

где общий вид процесса виртуализации характеризуется как

$$I[X;Y] + \Psi[I;I^*] = I[X^*;Y^*]. \quad (5)$$

Из (5) следует, что выполнение условия (3) требует изменения характеристики преобразования формы информационного потока (1) на величину  $\Psi[I;I^*]$ , определяемую как функционал виртуализации. Функционал виртуализации, обеспечивающий оптимизацию информационного потока относительно данного условия, определяется как

$$\Psi[I;I^*] = Q - I[X] + I[X/Y] = Q - I[Y] + I[Y/X]. \quad (6)$$

Функционал виртуализации в (5) на основании формирует проекцию на область абсолютно оптимальных решений, заданную условием виртуализации 1.

Учитывая, что ансамбль является ансамблем источника, задача оптимизации информационного потока сводится к оптимизации формы представления информационного потока на выходе преобразования кодирования  $I[Y]$ , т.е. к определению  $I[Y^*]$ . Подставив в (5) выражение для функционала виртуализации и преобразовав  $I[X^*;Y^*]$  на основании свойства симметричности взаимной информации, получим:

считать как проекцию формы представления информационного потока на выходе преобразования кодирования на область абсолютно оптимальных решений, заданную условием 1.

Переход от общего решения (9) к конкретным решениям обеспечивается введением следующих условий виртуализации.

Условие 2. Средняя условная взаимная информация  $I[X/Y]$  однозначно характеризует прямое преобразование кодирования  $\hat{O}$  элементов ансамбля  $X$  в элементы ансамбля  $Y$ .

Условие 3. Средняя условная взаимная информация  $I[Y/X]$  однозначно характеризует обратное преобразование кодирования  $\hat{O}^{-1}$  элементов ансамбля  $Y$  в элементы ансамбля  $X$ .

Условие 4. Сумма условных взаимных информаций  $I[Y/X]+I[X/Y]$  характеризует прямое преобразование кодирования  $\hat{O}$  от обратного преобразования кодирования  $\hat{O}^{-1}$ .

Условия виртуализации 1–4 открывают возможность проекции общего решения (9) на выборочное пространство совместного ансамбля  $X^*Y^*$ . Осуществив привязку этой проекции ко времени, окончательно получаем:

$$y_i^* = y_i + \Phi_{i-l} \left( \left( \Phi_{i-r}^{-1}(y_{i-r}^*) - \Phi_{i-n}^{-1}(y_{i-n}) \right) + (x_{i-p} - x_{i-j}) \right) \quad (10)$$

Выражение (10) представляет общий алгоритм кодирования, обеспечивающий оптимизацию информационного потока относительно общего вида условия оптимизации (3).

Конкретизация условия оптимизации осуществляется путем конкретизации  $Q$  в (3). Так, пусть  $Q = I[X^*]$ . Тогда выражение (13) приводится к виду

$$y_i^* = y_i + \Phi_{i-l} \left( \left( \Phi_{i-r}^{-1}(y_{i-r}^*) - \Phi_{i-n}^{-1}(y_{i-n}) \right) + (x_{i-p}^* - x_{i-j}) \right)$$

Полученное выражение представляет алгоритм кодирования, обеспечивающий оптимизацию информационного потока относительно условия  $Q = I[X^*]$ .

#### Список литературы

1. Котенко В.В. Теоретические основы виртуализации представления объектов, явлений и процессов // Информационное противодействие угрозам терроризма: Науч.-практ. журн., 2011. № 17. С. 32-48.
2. Котенко В.В. Оптимизация стратегии шифрования на основе виртуализации информационных потоков // Информационное противодействие угрозам терроризма: Науч.-практ. журн., 2005. № 5. С. 57-58.
3. Котенко В.В. Принципы кодирования для канала с позиций виртуального представления выборочных пространств ансамблей сообщений и кодовых комбинаций // Информационное противодействие угрозам терроризма: Науч.-практ. журн., 2004. № 3. С. 65-71.
4. Котенко В.В. Новый взгляд на условия обеспечения абсолютной недешифруемости с позиции теории информации // Информационное противодействие угрозам терроризма: Науч.-практ. журн., 2004. № 2. С. 36-43.

#### «Моделирование и прогнозирование экономических процессов», Франция (Марсель), 2–9 июня 2013 г.

#### Экономические науки

#### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ. СИСТЕМНЫЙ КОНТРОЛЬ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕДУР ДЛЯ НЕПРЕРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Булакина О.Н., Булакина Е.Н.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный  
университет», Красноярск,  
e-mail: elenagb09@mail.ru

Внедрение гибкой системы управления восстановительными процедурами для непрерывных процессов предприятий в комплексе с основными требованиями к организации обеспечения непрерывности технологических процессов и восстановления после сбоев рекомендовано такими стандартами, как стандарт ISO 17799, комплекс стандартов ISO 9000, стандарт Банка России СТО БР ИББС-1.0 и др. позволит значительно снизить влияние последствий чрезвычайных ситуаций, минимизировать финансовые потери и повысить репутацию предприятия [1, 2]. Более того, это поможет расставить правильные акценты жизненно важных показателей непрерывных процессов для предприятия, а затраты на создание и поддержание гибкой системы управления можно рассматривать как одну из необходимых форм гарантий устойчивой работы.

Как показывает практика, при возникновении чрезвычайных ситуаций ущерб от простоя непрерывных процессов, обеспечивающих функционирование и управление развитием предприятия, может в несколько раз превысить стоимость отказа оборудования. Для того чтобы минимизировать время простоев необходимо наличие гибкой системы восстановительных процедур для технологических процессов.

Для повышения экономической эффективности, при создании гибкой системы управления восстановительными процедурами технологических процессов, предварительно необходимо проводить следующее: 1 – идентификацию, 2 – классификацию технологических процессов, 3 – анализ рисков.

#### Идентификация непрерывных технологических процессов

Технологический процесс (ТП), согласно ГОСТ Р 12.3.047-98, – часть производственного процесса, связанная с действиями, направленными на изменение свойств и (или) состояния обращающихся в процессе веществ и изделий. Например, процесс сборки, разборки (производственный процесс), либо предоставления информационных сервисов (информационный процесс).