

Курс:

ТЕОРИЯ ОПТИМИЗАЦИИ

Тема 10:

ЗАДАЧА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ.

ТЛЕУЖАНОВА МАНАТЖАН АШИМКУЛОВНА

Задача ЛП, которая является математической моделью, может быть поставлена следующим образом:

Пусть X_1 – количество элементов 1-го типа в информационной системе (ИС), X_2 – количество элементов 2-го типа в информационной системе, и т.д. Под структурными элементами (активами) в данном случае можно понимать как виды программного обеспечения, так и организационные меры и даже психологическое состояние сотрудников. Пусть согласно методике рассчитаны коэффициенты $s_1 \dots s_n$, определяющие убыток от реализации атаки на каждый тип активов ИС. Пусть также путем анкетирования экспертов определены некоторые усредненные по взятому периоду времени значения вероятностей $P_i(t)$ и $P_i(v)$, $i = 1..n$. Отдельно выделим важное замечание: в данной математической модели не производится аппроксимация этих вероятностей и не исследуется их закон распределения. Они полагаются известными параметрами модели.

Тогда задача минимизации рисков ИБ сводится к минимизации линейной функции:

$$R = \sum_{i=1}^n p v_i \cdot p t i \cdot s i \cdot x i \rightarrow \min, \quad (2.10)$$

на множестве натуральных чисел.

Пусть далее на использование каждого актива (структурного элемента ИС) наложены ограничения по стоимости:

$$\sum_{k=1}^{m_1} a_{kj} \cdot x_i \leq c_j, j = 1 \dots L_1, \quad (2.11)$$

где a_{kj} – стоимость реализации защиты одного актива, L_1 – число ограничений.

Также известны экспертные оценки возможной выгоды от реализации атаки, например, известна сумма, которую готов предоставить конкурент за информацию о базе клиентов:

$$\sum_{k=1}^{m_2} a_{kj} \cdot x_i \leq c_j, j = 1 \dots L_2, \quad (2.12)$$

Возможны также другие ограничения, налагаемые спецификой ИС, например, схемой резервирования, размером вычислительных кластеров и т.д.

В результате решения можно получить количественную оценку объема активов в конкретных условиях, определяемых экспертными оценками. Но так как эти оценки субъективны, в этом случае нельзя ограничиться только решением данной задачи. Необходимо будет провести анализ чувствительности решения к изменениям коэффициентов целевой функции и выявить, таким образом, промежутки изменений, для которых найденное решение не меняет качественно своего положения. Пример такого анализа рассмотрен в одной из дальнейших тем данного курса.

Заслуживает также рассмотрения и анализ двойственной задачи, так как он предоставляет возможность соблюсти баланс между стоимостью возможных негативных последствий и стоимостью мер защиты, дать рекомендации руководству компании по обработке выявленных рисков.