

НАДЕЖНОСТЬ И РИСКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Повышение эффективности функционирования компьютерных сетей (КС) во многом определяется значениями показателей надежности и рисков. Показатели надежности обычно рассчитываются на основе данных о структуре КС, уровня надежности ее технических средств (ТС) и программного обеспечения (ПО). Для повышения надежности здесь используются различные виды резервирования (избыточности), в основном структурные и временные [1].

Понятие риска определяется как сочетание вероятности некоторого опасного события, которое может причинить вред, и его последствий. Опасное событие КС представляет собой возникновение специфического набора обстоятельств, при которых происходит явление, связанное с негативными последствиями в виде нанесения различного рода ущерба пользователям и администрации, в том числе экономического и имущественного.

Следует учитывать, что информация применительно к КС рассматривается как новое измененное знание у пользователя, которое воспринимается для решения стоящих перед ним задач. Пользователь КС получает информацию на основе интерпретации или обобщения наборов данных (графиков, таблиц, схем и т.д.) и всегда существует риск, что формируемая информация в виде персонального знания не является верной [2].

Таким образом, при определении надежности и рисков КС, в отличие от технических систем, необходимо учитывать следующие обстоятельства.

1. В КС имеют место специфические виды отказов, связанные с потерей данных, утечкой информации и нарушением конфиденциальности, воздействием вирусов и других информационных атак. Поэтому необходимо рассчитывать показатели надежности и рисков для разных видов отказов, относящихся к информационному, математическому, лингвистическому, метрологическому и правовому обеспечениям.

2. КС непрерывно развивается во времени, расширяются базы данных, круг решаемых задач, функциональные возможности, производится модернизация программно-аппаратной платформы, архитектуры сети и т.д. Это требует непрерывного обслуживания (мониторинга) показателей надежности и рисков в процессе эксплуатации КС.

3. Многие КС предназначены для решения сложных и ответственных задач принятия управленческих решений в условиях неопределенности.

4. Информация в КС – это не просто данные, сведения, сообщения, а некоторая субстанция или способ, используемые для выработки эффективных решений по проблемам в соответствующей предметной области. Предметная область КС обычно охватывает широкий круг задач, связанных с обеспечением конкурентоспособности организации.

5. На основе одних и тех же исходных данных на терминалах КС эффективность принимаемых решений в значительной степени зависит от уровня интеллектуальности компонентов сети. При этом, с одной стороны, КС следует рассматривать как живую систему, обладающую естественным интеллектом. Разработчики сети, операторы, лица, принимающие решения (ЛПР), консультанты и другие, в зависимости от квалификации, накопленного опыта, могут влиять как на повышение, так и на снижение (принятие ошибочных решений) эффективности принимаемых решений. С другой стороны, математическое обеспечение КС может использовать методы искусственного интеллекта, позволяющие получать решения, когда исходных данных недостаточно для выполнения расчетов строгими классическими методами.

6. Тяжесть последствий при определении рисков зависит от субъективных и объективных факторов. Субъективные факторы обусловлены действиями персонала КС и прежде всего ЛПР, а объективные связаны с изменениями ситуации внешнего окружения (появление новых конкурентов, экономические и политические изменения).

Для учета перечисленных факторов разработана методика определения комплексного показателя надежности и рисков КС. Методика включает следующие этапы работ.

1. Составление структурной схемы КС для расчета надежности применительно к аппаратным средствам и линиям связи. В большинстве случаев структурная схема имеет вид двухуровневой иерархии $I_{1,n}$ из объектов a_i , $i = 1, \dots, n$ нижнего уровня и одного объекта b верхнего уровня (рис. 1). Отказ объекта верхнего уровня приводит к отказу всей КС, отказы объектов нижнего уровня снижают эффективность функционирования сети.

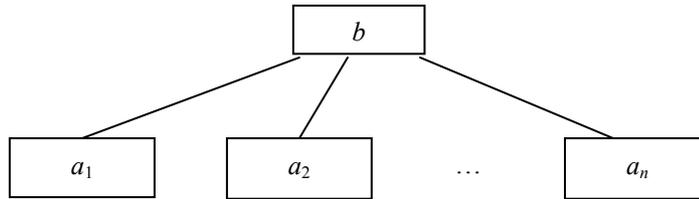


Рис. 1. Структурная схема двухуровневой иерархии $I_{1,n}$

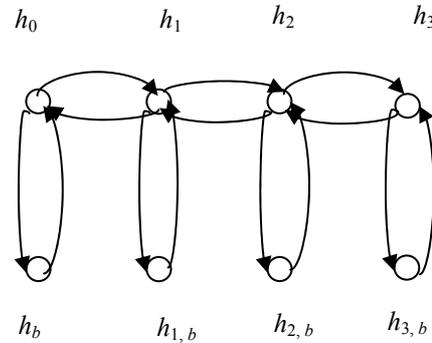


Рис. 2. Граф изменения состояний работоспособности системы $I_{1,3}$

2. Вводится множество состояний работоспособности H системы $I_{1,n}$ и строится ориентированный граф $G(H, D)$ изменения состояний работоспособности. Здесь H – множество вершин; D – множество дуг графа, характеризуемых интенсивностями перехода из одного состояния в другое за малый промежуток времени. Пример графа $G(H, D)$ при $n = 3$ показан на рис. 2.

Множество вершин H приведенного графа включает: h_0 – состояние нормальной работоспособности; h_i , $i = 1, 2, 3$ – состояния нарушения i элементов верхнего уровня; $h_{i,b}$, $i = 1, 2, 3$ – нарушения i элементов нижнего уровня.

3. Рассчитываются вероятности состояний работоспособности КС, $p(h)$, $h \in H$ на основании вероятностей $p(h)$ определяются показатели надежности:

– функция надежности (вероятность безотказной работы на временном интервале $[0; t]$)

$$R(t) = p(h_0, t);$$

– функция надежности (вероятность полного отказа системы на интервале $[0; t]$)

$$F(t) = p(h_b, t) + p(h_n, t) + \sum_{i=1}^n p(h_{i,b}, t);$$

– коэффициент готовой системы $K_r = p(h_0)$ и другие.

4. Определяется все множество значений рисков, обусловленных ошибками при вводе данных и интерпретации выходных данных пользователем, которые сопровождаются неверными принятиями решений по разным проблемам, т.е.

$$Q = \{ \langle q_i; z_i \rangle, i = 1; \bar{m} \},$$

где q_i – вероятность i -го опасного события; z_i – значение возможных последствий i -го опасного события; m – число типов опасных событий.

5. Находится комплексный показатель надежности и риска КС

$$\langle F(t), \bar{q}, \bar{z} \rangle,$$

где \bar{q} – усредненная вероятность негативных событий; \bar{z} – усредненный ущерб негативного события.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ Р 51901; 14-2005. Менеджмент риска. Метод структурной схемы надежности. – М. : Стандарт Информ, 2005.
- Бобровский, С. Информация – это не данные РС / С. Бобровский // WEEK/RE. – 2006. – № 32. – С. 34.