

## АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКОВ ИТ-ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Воронов А.О.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Хорошко В.В. – канд. тех. наук, доцент

Оценивать риски необходимо в самых разных ситуациях: на этапах разработки продукта, при изучении целесообразности внесения изменений, при расследовании отклонений, для организации рабочего пространства или при принятии решения в пользу возможных альтернатив.

Выявление рисков (risk identification) — это фаза, позволяющая членам проектной группы вынести на обсуждение всей команды факты наличия рисков. Выявление рисков является начальной стадией процесса управления ими. Оно должно быть осуществлено как можно раньше, и к нему необходимо постоянно возвращаться на протяжении всего жизненного цикла проекта.

Под нечетким логическим выводом понимается процесс, при котором из нечетких посылок получают некоторые следствия, возможно, тоже нечеткие. Приближенные рассуждения лежат в основе способности человека понимать естественный язык, разбирать почерк, играть в игры, требующие умственных усилий, в общем, принимать решения в сложной и не полностью определенной среде. Эта способность рассуждений в качественных, неточных терминах отличает интеллект человека от интеллекта вычислительной машины.

В отличие от традиционной логики, главным инструментом нечеткой логики будет так называемое композиционное правило вывода, весьма частным случаем которого является правило modus ponens.

Обобщим теперь этот процесс, предположив, что  $a$  – интервал, а  $f(x)$  – функция, значения которой суть интервалы. В этом случае, чтобы найти интервал  $y = b$ , соответствующий интервалу  $a$ , мы сначала построим множество  $a'$  с основанием  $a$  и найдем его пересечение  $I$  с кривой, значения которой суть интервалы. Затем спроектируем это пересечение на ось  $OY$  и получим желаемое значение  $y$  в виде интервала  $b$ . Таким образом, из того, что  $y = f(x)$  и  $x = A$  – нечеткое подмножество оси  $OX$ , мы получаем значение  $y$  в виде нечеткого подмножества  $B$  оси  $OY$ .

Пусть  $U$  и  $V$  – два универсальных множества с базовыми переменными  $u$  и  $v$ , соответственно. Пусть  $A$  и  $F$  – нечеткие подмножества множеств  $U$  и  $U \times V$ . Тогда композиционное правило вывода утверждает, что из нечетких множеств  $A$  и  $F$  следует нечеткое множество  $B = A * F$ .

Пусть  $A$  и  $B$  – нечеткие высказывания и  $m(A)$ ,  $m(B)$  – соответствующие им функции принадлежности. Тогда импликация  $A \rightarrow B$  будет соответствовать некоторая функция принадлежности  $m(A \rightarrow B)$ . По аналогии с традиционной логикой, можно предположить, что  $A \rightarrow B \equiv \neg A \vee B$ .

Тогда  $\mu_{A \rightarrow B}(x, y) = \max\{1 - \mu_A(x), \mu_B(y)\}$ .

Однако, это не единственное обобщение оператора импликации, существуют и другие [12].

Системы нечеткого вывода преобразуют значения входных переменных процесса управления в выходные переменные на основе использования нечетких правил типа: ЕСЛИ <Антецедент (предпосылка)> ТО <Консеквент(следствие)>.

База правил – это множество правил, где каждому заключению сопоставлен определенный весовой коэффициент, который означает степень уверенности в истинности получаемого заключения.

База правил содержится в базе знаний вместе с лингвистическими переменными [13].

Процесс нечеткого вывода выполняется по следующим этапам:

- а) Формирование базы правил систем нечеткого вывода.
- б) Фаззификация входных переменных (введение в нечеткость), которая включает не только отдельный этап выполнения нечеткого вывода, но и процедуру нахождения значений функций принадлежности нечетких множеств (термов) на основе обычных исходных данных:

Идентификацию нужно проводить в соответствии с результатами изучения всех определенных ранее факторов, но нужно понимать, что далеко не каждый фактор может быть выявлен и управляем. По мере разработки и дополнения проектных планов нередко появляются новые источники угроз, а число потенциальных рисков увеличивается по мере продвижения проекта к полной реализации. Результативная идентификация зависит также от того, есть ли в распоряжении детальная классификация рисков.

Выявление рисков на каждой стадии проекта имеет ключевую роль и требует достаточно усилий для их идентификации.

**Список использованных источников:**

1. ИТ-проект. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.pmphelp.net/index.php?id=419>
2. Процессы управления рисками. – Электронные данные. – Режим доступа: [https://iteam.ru/publications/project/section\\_38/article\\_1430](https://iteam.ru/publications/project/section_38/article_1430)