Таким образом, комплексное решение Microsoft SharePoint представляет собой гибкую и сбалансированную среду для реализации информационных порталов. Подсистема безопасности данного решения соответствует отраслевым стандартам, спроектирована с достаточным запасом надежности, ее поведение прогнозируемо, а управление соответствует решаемым задачам. К недостаткам решения следует отнести ограниченные возможности интеграции с аналогичными решениями сторонних производителей, а в части обеспечения безопасности – отсутствие собственных функций антивирусной проверки.

Тесная взаимосвязь между эффективностью решений по построению информационных систем и их безопасностью определяет поведение участников IT-рынка и заставляет производителей уделять серьёзное внимание данной тематике. Производители вынуждены вкладывать средства в разработку технологий и продуктов, обеспечивающих информационную безопасность, совместно с интеграторами решать вопросы эффективности стандартных решений, а для крупных клиентов выстраивать стратегию развития своих продуктов в направлении формирования полноценных комплексных решений. Наличие таких решений в ближайшие годы будет определять политику потребителей IT-систем и, следовательно, будет формировать практику их эксплуатации. При разработке методик анализа эффективности решений в области информационной безопасности целесообразно учитывать сложившиеся тенденции IT-рынка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архитектура безопасности в продуктах и технологиях SharePoint http://www.microsoft.com/rus/security/articles/sharepoint/default.mspx
2. Обзор функций узла SharePoint http://office.microsoft.com/ru-ru/help/HA011425981049.aspx
3. Обеспечение безопасности интернет-транзакций в финансовой корпорации «НИКойл» http://www.microsoft.com/Rus/Government/newsletters/issue17/10.mspx
4. Темы из области безопасности https://www.microsoft.com/rus/technet/security/topics/default.mspx

М.В. Курмаз, Л.С. Берштейн

НАХОЖДЕНИЕ КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ В СЕТЕВОМ ПЛАНИРОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ВРЕМЕНИ

Задача сетевого планирования состоит в том, чтобы графически, наглядно и системно отобразить и оптимизировать последовательность и взаимозависимость работ, действий или мероприятий, обеспечивающих своевременное и планомерное достижение конечных целей. Для отображения и алгоритмизации тех или иных действий или ситуаций используются экономико-математические модели, которые называются сетевыми моделями, а простейшие из них – сетевыми графиками.

Сетевое планирование применяется для оптимизации планирования и управления сложными разветвленными комплексами работ, требующими участия большого числа исполнителей и затрат ограниченных ресурсов.

Основными образующими элементами сетевой модели являются *события* и *работы.*

Термин *работа* используется в сетевом планировании для обозначения процессов и связей между событиями.

Событие – это момент завершения какого-либо процесса, отражающий отдельный этап выполнения проекта. События могут являться результатом одной работы или суммарным результатом нескольких работ. Событие может свершиться только тогда, когда закончены все работы, предшествующие ему. В свою очередь, последующие работы могут начаться только после свершения этого события. При этом предполагается, что событие не имеет продолжительности и свершается мгновенно. Поэтому каждое событие, включаемое в модель, должно быть полно и точно определено, и его формулировка должна включать в себя результат всех непосредственно предшествующих ему работ.

События сетевого графика – это вершины графа (обычно изображаются кружками), *работы* – дуги графа (обычно обозначаются стрелками).

Одно из важнейших понятий сетевого планирования – понятие пути (маршрута). *Путь* (маршрут) – любая последовательность работ, в которой конечное событие каждой работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы. Наибольший интерес представляет полный путь – любой путь, начало которого совпадает с начальным событием сети, а конец – с завершающим. Наиболее продолжительный полный путь называют *критическим*. Критическими называют также работы и события, расположенные на этом пути.

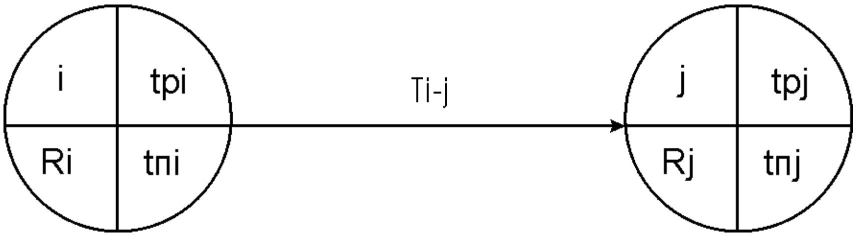
Критический путь имеет свое особое значение, так как работы, входящие в него, определяют общий срок завершения всей совокупности работ, планируемых при помощи сети. Для сокращения сроков выполнения проекта необходимо в первую очередь сокращать продолжительность работ, лежащих на критическом пути.

Основные правила построения сетевых моделей

- использовать максимально-рациональное запараллеливание работ, обеспечивающее возможное сокращение сроков разработки;
- сетевая модель (график) не должна содержать тупиковых событий (кроме завершающего), из которых не выходит ни одна работа;
- не должно быть событий, в которые не входит ни одна работа (кроме исходного);
- сетевая модель не должна содержать замкнутых контуров;
- направление стрелок, обозначающих работы, должно быть слева направо, от исходного события к завершающему событию.

Составление сетевого графика

Каждый кружок-событие делится на 4 сектора. В верхнем левом секторе кружка проставляется номер события (1, 2, 3 . . . n). Ниже представлена схема фрагмента построения сетевого графика в общем виде, в котором i – номер предшествующего события; j – номер последующего события; ti-j – продолжительность работы, соединяющая i-е и j-е события.



В правом верхнем секторе указывается **ранний срок** свершения события tp. Ранний срок свершения исходного события принимается равным нулю. Ранний срок свершения последующего (j) события определяется так: к раннему сроку предшествующего (i) события прибавляется продолжительность работы, соединяющая эти два события. Если к событию ведут несколько путей (узловое событие), то в расчет принимается максимальная сумма: **tpj = max (tpi + tij)**.

Таким образом, двигаясь по графику слева направо от события к событию в порядке их номеров, рассчитываем **tp** всех событий от исходного до завершающего. После заполнения правых секторов сетевого графика рассчитывается **критический путь (Lкр.)** – максимальный срок выполнения всего комплекса работ при данной организации ОКР.

В правом нижнем секторе указывается **поздний срок** свершения события **tп**. Для исходного, завершающего, а также всех событий, лежащих на критическом пути, поздний срок равен раннему, т. е. для этих событий в правом секторе записываем то же число, что и в левом, **tp** = **tп**. Определение позднего срока свершения события начинается с завершающего события, т. е. с конца графика и ведется строго в обратном порядке, приближаясь к исходному событию.

Поздний срок получаем вычитанием из позднего срока последующего события продолжительности работ. Если от данного события к исходному идут несколько путей, то подсчитываем разности по всем этим путям и выбираем минимальную из них **tпi = min (tпj – tij)**.

Расчет резервов времени работ

Любая из работ, не лежащая на критическом пути, обладает резервом времени.

Полный резерв времени работ Rп (i-j) равен разности между поздним и ранним сроками свершения событий j и i за вычетом продолжительности этой работы: **Rп (i-j) = tпj – tpi – t(i-j)**.

Свободный резерв времени работы Rc (i-j) равен разности между ранними сроками свершения событий j и i за вычетом продолжительности работы (i-j): **Rc (i-j) = tpj – tpi – t(i-j)**. Свободный резерв является независимым резервом, так как его использование на одной из работ не меняет величины свободных резервов времени остальных работ и показывает, насколько можно задержать выполнение или отсрочить начало данной работы, не меняя ранних сроков начала последующих работ.

Резерв времени свершения события Ri равен разности между поздним и ранним сроками свершения данного события: **Ri = tпi – tpi**.

При поиске критических путей на сетевом графике необходимо учитывать следующие условия его критичности:

Необходимое условие: нулевые резервы событий, лежащих на его пути;

Достаточное условие: нулевые полные резервы работ, лежащих на критическом пути.

Некоторые параметры сетевой модели точно не могут быть определены и допускают вариации в каких-либо пределах. Тогда целесообразнее описать модель задачи в нечетком виде, что приведет к адекватному описанию и позволит найти более подходящее решение. Например, время выполнения работ (или длительность выполнения работы) в сетевом графике является величиной нечеткой, а руководитель работы может задать только допустимые пределы изменения величины «время выполнения работы». Зададим параметр «время выполнения работы» в виде лингвистической переменной. Под лингвистической переменной (ЛП) понимают пятерку

$$(y,T,U,S,\tilde{M}),$$

где y – имя лингвистической переменной;

T – терм-множество лингвистической переменной y;

U – базовое множество значений лингвистической переменной;

S – синтаксическое правило, генерирующее термы терм-множества;

M – семантическое правило, приписывающее ЛП y ее значение;

$\tilde{M}$ – нечеткое подмножество множества U.

Рассмотрим решение задачи на следующем примере.

Пусть задана ЛП, ее имя y – «время выполнения работы», базовое множество значений определяет пределы варьирования величины и в данном случае зададим U=[0,8], в днях. Терм-множество лингвистической переменной y в данном случае T={«малое», «среднее», «большое»}. Синтаксическое правило S генерирует количество и имена термов терм-множества лингвистической переменной y. Семантическое правило M формирует значения лингвистической переменной y, т. е. генерирует нечеткое подмножество $\tilde{M}$ множества U. Так, в нашем случае

$$\tilde{M} = \{\mu малое(u),\ \mu среднее(u),\ \mu большое(u)\},$$

где

$$\mu малое(t)= \begin{cases} 0,\ t \in [0;3.5] \\ 3.5–t\ /\ (1.5),\ t \in [2;3.5] \\ 1,\ \ t \in [0;2] \end{cases}$$

$$\mu среднее(t)= \begin{cases} 0,\ t \in [0;3],\ [6;8], \\ t–3\ /\ 0.5,\ t \in [3;3.5] \\ 6–t,\ t \in [5;6] \\ 1,\ t \in [3.5;5] \end{cases}$$

$$\mu большое(t)= \begin{cases} 0,\ t \in [0;5] \\ t–5,\ t \in [5;6] \\ 1,\ t \in [6,\infty] \end{cases}$$

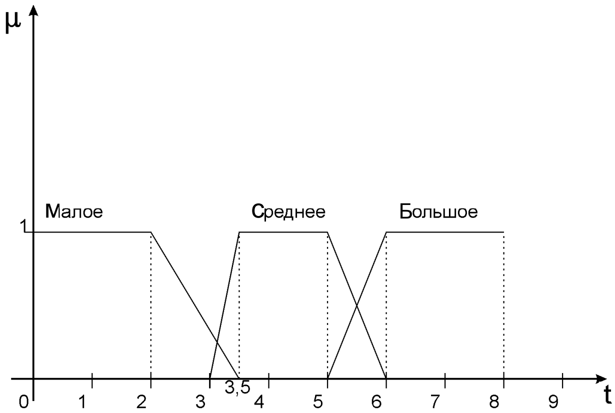


Рис. 1. Терм-множество лингвистической переменной «Время выполнения работы»

Термы или значения ti, где i=(1,2,3), t_1=малое, t_2= среднее, t_3= большое лингвистической переменной y представляют собой нечеткие трапециевидные числа, которые могут быть представлены следующим образом:

$$\tilde{d}i=(tli, tmli, tmri, tri),$$

где tli – левая граница нулевого уровня достоверности;

$tmli$, $tmri$ – соответственно левая и правая границы интервала достоверности, соответствующего уровню принадлежности, равному 1.

tri – правая граница нулевого уровня достоверности.

Тогда в нашем случае:

$$\tilde{d}1=(0; 0; 2; 3.5),$$

$$\tilde{d}2=(3; 3.5; 5; 6),$$

$$\tilde{d}3=(5; 6; 8; \infty).$$

Первоначально эксперт предсказал: t(A)=4; t(B)=6; t(C)=7; t(D)=3; t(E)=6; t(F)=5; t(G)=3 – длительности соответствующих работ, описанные обычными числами. И для них верно следующее:

$$D, G \in \tilde{d}1;$$

$$A, F, \in \tilde{d}2;$$

$$B, C, E \in \tilde{d}3.$$

Представим в табл. 1 исходные данные для задачи, используя лингвистические переменные для описания длительности выполнения работ.

Сетевой график для представленных данных показан на рис. 2.

Таблица 1

Исходные данные для задачи

Название работы	Непосредственно предшествующие операции	Длительность работы (y,T,U,S,M̃), дни
A	-	(3; 3.5; 5; 6)
B	-	(5; 6; 8; ∞)
C	A,B	(5; 6; 8; ∞)
D	B	(0; 0; 2; 3.5)
E	C	(5, 6, 8, ∞)

F	D	(3, 3.5, 5, 6)
G	E,F	(0; 0; 2; 3.5)

Здесь y – длительность выполнения работы;

T = {малое, среднее, большое};

U = [0, 8];

S = 3;

$\tilde{M}$ = (μмалое(u), μсреднее(u), μбольшое(u)).

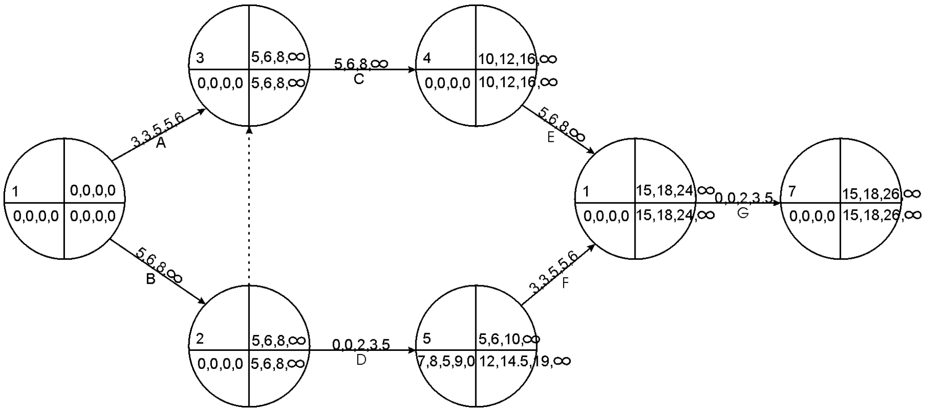


Рис. 2. Сетевой график

Теперь найдем критические пути и их длительности.

Согласно необходимому условию два полных пути модели L1=1,2,3,4,6,7 и L2=1,3,4,6,7 могут быть критическими. Проверим достаточное условие критичности для всех работ:

$R_п(1,2) = t_п(2)–t_р(1)–t(1,2)=(5,6,8,\infty)–(0,0,0,0)–(5,6,8,\infty) = (0,0,0,0);$

$R_п(1,3) = t_п(3)–t_р(1)–t(1,3)=(5,6,8,\infty)–(0,0,0,0)–(3,3.5,5,6) = (2,3.5,3,\infty);$

$R_п(3,4) = t_п(4)–t_р(3)–t(3,4)= (10,12,16,\infty)–(5,6,8,\infty)–(5,6,8,\infty) = (0,0,0,0);$

$R_п(2,5) = t_п(5)–t_р(2)–t(2,5)= (10,12,16,\infty)–(5,6,8,\infty)–(0,0,2,3.5) = (5,6,6,0);$

$R_п(4,6) = t_п(6)–t_р(4)–t(4,6)= (15,18,24,\infty)–(10,12,16,\infty)–(5,6,8,\infty) = (0,0,0,0);$

$R_п(5,6) = t_п(6)–t_р(5)–t(5,6)= (15,18,24,\infty)–(12,14.5,19,\infty)–(3,3.5,5,6) = (0,0,0,0);$

$R_п(6,7) = t_п(7)–t_р(6)–t(6,7)= (15,18,26,\infty)–(15,18,24,\infty)–(0,0,2,3.5) = (0,0,0,0).$

Путь L2, начинающийся с работы (1,3), не является критическим, так как первая из его работ не является критической. Работа (1,3) имеет ненулевой полный резерв, а значит, может быть задержана с выполнением, что недопустимо для критических работ. Для наглядности занесем результаты в табл. 2.

Сетевая модель имеет единственный критический путь Lкр=1,2,3,4,6,7 длительностью (13,15.5,23,∞).

Таблица 2

Результаты работ

Название работы	Длительность работы (y,T,U,S,$\tilde{M}$), дни	Rп (i,j)
A(1,3)	(3; 3.5; 5; 6)	(2,3.5,3,∞)
B(1,2)	(5; 6; 8; ∞)	**(0,0,0,0) критич**
C(3,4)	(5; 6; 8; ∞)	**(0,0,0,0) критич**
D(2,5)	(0; 0; 2; 3.5)	(5,6,6,0)

E(4,6)	(5, 6, 8, ∞)	**(0,0,0,0) критич**
F(5,6)	(3, 3.5, 5, 6)	**(0,0,0,0) критич**
G(6,7)	(0; 0; 2; 3.5)	**(0,0,0,0) критич**

Таким образом, при решении стандартной задачи сетевого планирования, применяя лингвистические переменные для описания такого параметра, как длительность работы, вычисления сроков начала и окончания работ, резервов работ, осуществляя операции сложения, вычитания, сравнения нечетких чисел, получили в результате критический путь, длительность которого представлена в виде нечеткого трапециевидного числа.

Применение нечетких чисел, в том числе лингвистических переменных в задачах сетевого планирования, дает возможность формализации неточных знаний о предметной области, позволяет более точно описать значения некоторых переменных, в результате чего получить адекватную модель.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Кофман А.* Введение в теорию нечетких множеств: Пер. с франц. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
2. *Jonathan L. Gross*, *Jay Yellen*. Graph Theory and its application. Second Edition, 2006. Edited by: Chapman&Hall/CRC. Taylor&Francis Group.

С.Л. Беляков, М.В. Соколов

НАХОЖДЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДОЛИ КАПИТАЛА ДЛЯ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Правила управления капиталом или Money Management (ММ) позволяют минимизировать риск и оптимизировать соотношение риска и прибыли. Согласно [1], ММ – это часть торговой системы, которая говорит «сколько»: сколько единиц инвестиций следует держать в данный момент, сколько риска следует брать?..

Одной из основных составляющих ММ является нахождение оптимальной доли капитала f для инвестирования [2]. Существуют различные способы расчета данного показателя: с фиксированной и плавающей долей капитала, с реинвестированием и без него, на основе различных статистических данных и др.

Задача по управлению капиталом сводится к тому, чтобы задать такой алгоритм расчета параметра f, чтобы максимизировать один из показателей динамики торгового счета. Такими показателями могут быть:

- средний доход на одну сделку;
- соотношение дохода и риска сделок;
- средний прирост торгового счета по фиксированным промежуткам времени [3].

Задача нахождения оптимального f основана на анализе статистической информации, полученной на основе торговой деятельности в течение определенного периода времени. Такой информацией могут быть следующие показатели:

- первоначальный и конечный размер капитала;
- количество прибыльных и убыточных сделок за период;