

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ СПОРТИВНЫХ ИГР

Институт информационных технологий БГУИР
г. Минск, Республика Беларусь

Дедюля А.А.

Майсеня Л.И. – зав.кафедрой ФМД, докт. пед. наук, доцент

Обсуждаются варианты применения математики для прогнозирования результатов спортивных игр. Показано, что в некоторых случаях прогнозирование сводится к решению системы дифференциальных уравнений.

При прогнозировании результатов необходимо отнести игру к той или иной категории. Категория, к которой отнесена игра будет определять принцип и порядок прогнозирования результатов.

Игра может быть по своей природе дискретной или непрерывной. В играх, относящихся к непрерывным, в качестве параметра, относительно которого определяются возможные результаты, выступает текущее время. В дискретных – текущий счет. Например, к непрерывным можно отнести такие игры, как футбол, гандбол, баскетбол, где в любой момент времени счет может быть различным.

В качестве примера непрерывной игры можно выделить послематчевый пенальти в футболе, где время не имеет значения.

Рассмотрим пример прогнозирования результатов в непрерывной игре. Считаем, что результат игры для заданного времени – случайный марковский процесс (процесс, в котором будущее значение зависит только от текущего). Нарисуем схему состояний этого процесса (рисунок 1).

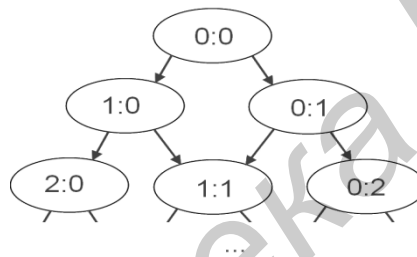


Рис. 1 – Схема переходных состояний

Интенсивности переходов λ_1 и λ_2 являются входными данными задачи. Зная их, с использованием

схемы строим матрицу интенсивности:
$$\begin{bmatrix} -\lambda_1 - \lambda_2 & \lambda_2 & 0 & \lambda_1 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & -\lambda_1 - \lambda_2 & \lambda_2 & 0 & \lambda_1 & 0 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \ddots \end{bmatrix}$$
, где количество

строк и столбцов равно количеству элементов в схеме, а элемент a_{ij} определяет интенсивность перехода из

одного состояния в другое. Матрица составлена правильно, если $\sum_{i=1}^n a_{ij} = 0$ для любого j . Матрицы для

разных промежутков времени можно перемножать, получая общую матрицу интенсивности для обоих промежутков времени (например, матрицы первого и второго тайма футбольного матча при перемножении дают матрицу интенсивности всего футбольного матча). Относительно полученной матрицы есть возможность получить систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} p'_{00}(t) = (-\lambda_1 - \lambda_2) p_{00} \\ p'_{10}(t) = \lambda_1 p_{00} - (\lambda_1 + \lambda_2) p_{10} \\ \dots \end{cases}$$

где $p_{ij}(t)$ вероятность счета $i:j$ в момент времени t .

Таким образом, задача сводится к решению системы дифференциальных уравнений.

Список использованных источников:

1. Вентцель, Е. С. Теория случайных процессов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров – Москва, 2000. – 384 с.
2. Жевняк, Р. М. Теория вероятностей и математическая статистика / А. А. Карпук, В. Т. Унукович, Р. М. Жевняк // Уч. метод. пособие для студентов инженерно-экономических специальностей вузов. - Минск, 2000. - 382 с.