

ДИСКРЕТИЗАЦИЯ СУММЫ И ПРОИЗВЕДЕНИЯ БИНАРНЫХ МАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ

Казаков В.А., Горицкий Ю.А.

Мехико, Национальный политехнический ин-т,
Москва, МЭИ(ТУ)

Сумма, разность, произведение и частное двух независимых бинарных процессов встречается в некоторых технических задачах. Результат этих арифметических операций не является в общем случае марковским процессом, и потому к нему нельзя применить процедуры, описанные в [2].

Предполагается, что нет возможности наблюдать процесс непрерывно, можно лишь измерять его значения в дискретные моменты, которые необходимо определять. В очередной момент все предыдущие результаты измерения известны: В этот момент требуется найти временной интервал, определяющий следующий момент измерения так, чтобы вероятность пропуска следующего состояния не превышала бы заданный уровень (задача дискретизации). Если же решается задача восстановления, то при неравенстве двух соседних измерений требуется оценить с минимальной дисперсией момент перехода и указать дисперсию оценки.

Если процесс не марковский, решение задачи существенно усложняется. Трудность состоит в том, что распределение следующего момента перехода зависит от предыдущего.

В работе подробно рассматривается задача для суммы. Задачи для результатов других арифметических действий эквивалентны задаче о сумме.

Анализ проводится для случая, когда суммарный процесс имеет три состояния, поскольку при четырех состояниях он является марковским, и для него задача решена.

Исходным процессом при анализе задачи является двумерный марковский с четырьмя состояниями. Если сумма имеет три состояния, то одно из них, обозначим его u , является объединением двух исходных состояний. В этом состоянии процесс «сумма» пребывает в течении случайного времени, распределение которого является смесью показательных и зависит от предыдущего состояния.

В работе определяется апостериорное распределение момента перехода в состояние u из двух других. Показано, что это линейная комбинация усеченных показательных распределений. Выводится формула для вероятности пропуска состояния, с помощью которой определяется интервал дискретизации. Он зависит от предыдущего состояния, времени, проведенного в состоянии u и от следующего наименее благоприятного состояния. Получены формулы для первых двух моментов распределения момента перехода из u в два другие. Рассчитаны примеры влияния параметров процесса на параметры процедур. Приведен иллюстрирующий пример.

Все выведенные формулы справедливы для разности, произведения, частного двух независимых бинарных марковских.

Список литературы.

1. Козленко Н.И. Помехоустойчивость дискретной передачи непрерывных сообщений. М. Радиотехника, 2004.
2. Горицкий Ю.А., Казаков В.А. Дискретизация и восстановление марковских процессов с конечным множеством состояний // Изв. РАН. ТиСУ. 2010. № 1. С. 10-15.