

Система массового обслуживания $M/G/1$ с запасами как модель узла беспроводной сенсорной цепи со сбором энергии

Рассматривается система массового обслуживания $MAP/G/1$ с запасами. В этой СМО обслуживание поступающего запроса возможно только при наличии единицы энергии. Единицы энергии хранятся в конечном буфере, в котором помещается K таких единиц. Если запрос прибывает на обслуживание, когда прибор занят или в конечном буфере нет энергии, то он становится в конец очереди бесконечного размера. Запросы выбираются из очереди на обслуживание в соответствии с дисциплиной FIFO «первым пришел - первым ушел». Время обслуживания запроса имеет произвольную функцию распределения $B(t)$ с преобразованием Лапласа-Стилтьеса $\beta(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} dB(t)$ и средним $b_1 < \infty$. Единицы энергии поступают в буфер для энергии в стационарном пуассоновском потоке с интенсивностью γ . Если в момент поступления единицы энергии буфер полностью заполнен (в нем уже есть K единиц энергии), то поступающая единица энергии теряется (возможно, перенаправляется на другой объект). В то же время единица энергии забирается из буфера в момент начала обслуживания запроса на приборе, так как для обслуживания одного запроса требуется одна единица энергии.

Требуется при разных заданных распределениях $B(t)$ (я думаю, возьмем детерминированное и PH)

1. Вычислить матрицы вероятностей переходов вложенной ЦМ $V_i, Y_i, i \geq 0$. Количество вычисляемых матриц зависит от заданной точности (норма этих матриц $\rightarrow 0$ при $i \rightarrow \infty$).
2. Проверить условие существования стационарного режима в системе (условие эргодичности вложенной ЦМ).
3. Вычислить стационарное распределение вложенной ЦМ. Построить графики для характеристик производительности.
4. Вычислить стационарное распределение вероятностей состояний системы в произвольный момент времени. Построить графики для характеристик производительности.
5. Вычислить среднее время пребывания запроса в системе. Построить графики.

Предполагаю, что для курсового проекта задание будет состоять в знакомстве с ЦМ типа $M/G/1$, с собственно задачей и выполнением пунктов 1-3. А там будем смотреть.