

СИСТЕМА ОБСЛУЖИВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ И ОРГТЕХНИКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Белогуб Д. А.

Научный руководитель – доцент Якунин Ю.Ю.

Сибирский федеральный университет

На сегодняшний день практически каждая компания в своей ежедневной деятельности использует компьютерную технику, телефонные и локальные сети, но любое оборудование нуждается в поддержке и своевременном обслуживании. У каждого сотрудника фирмы рано или поздно появляются разного рода неисправности оргтехники, или возникают новые требования к установленному ПО, и каждая проблема должна быть решена в кратчайшие сроки, для того чтобы не тормозить рабочий процесс.

Для решения подобных задач традиционно используются системы массового обслуживания (СМО). Однако возникающие специфические потребности в той или иной предметной области накладывают ряд ограничений на применение классической теории, так как одной из задач в описанной ситуации является определение приоритетности заявок. Решение сформулированной таким образом задачи позволит значительно повысить эффективность работы системы обслуживания, а созданное на этой базе программное обеспечение обеспечит следующие возможности:

- возможность формирования заявки с помощью специального приложения (любой пользователь компьютерной сети имеет возможность оставить заявку о неисправности в любой момент времени на своём рабочем месте);
- наличие приоритета каждой заявки в системе (при формировании заявки каждый пользователь имеет возможность указания степени важности той или иной неисправности, таким образом, способствуя первоочередности наиболее приоритетных заявок к выполнению);
- представление текущих заявок системы в диалоговом окне администратора в порядке их приоритетности (первыми в очереди на выполнение отображаются заявки с наибольшим уровнем важности, что позволяет устранять наиболее приоритетные заявки в первую очередь для меньших потерь времени рабочего процесса предприятия);
- представление показателей эффективности функционирования системы, таких как: среднее число заявок в системе, среднее время пребывания заявок в системе, нагрузка системы.

Рассмотрим особенности автоматизации службы техподдержки:

- содержит неограниченное количество специалистов по устранению неисправностей компьютерной и оргтехники;
- количество пользовательских заявок на обслуживание неограниченно;

- каждая заявка проходит через специалиста;
- поток заявок неоднородный;
- специалист обслуживает поступающие в систему заявки некоторое случайное время.

Исходя из вышесказанного, систему автоматизирующую обслуживание компьютерной и оргтехники на предприятии можно отнести к частному случаю многоканальных систем массового обслуживания без потерь (рис. 1б).

Обслуживание заявок может осуществляться по различным алгоритмам. В ряде СМО алгоритм не выбирается. Такая ситуация, как правило, свойственна тем техническим системам, в которых не используется программное обеспечение. Для многих элементов, используемых в современных инфокоммуникационных системах, предусмотрен выбор алгоритма обслуживания заявок. Этот выбор осуществляется как на этапе проектирования сети, так и в процессе ее эксплуатации. В некоторых случаях алгоритм обслуживания заявок определяется международными или национальными стандартами. В нашем случае заявки будут поступать в систему в случайном порядке.

Но перед тем как попасть в накопитель, каждой заявке присваивается свой приоритет, в соответствии с которым она занимает свое место в накопителе (рис. 1 а).

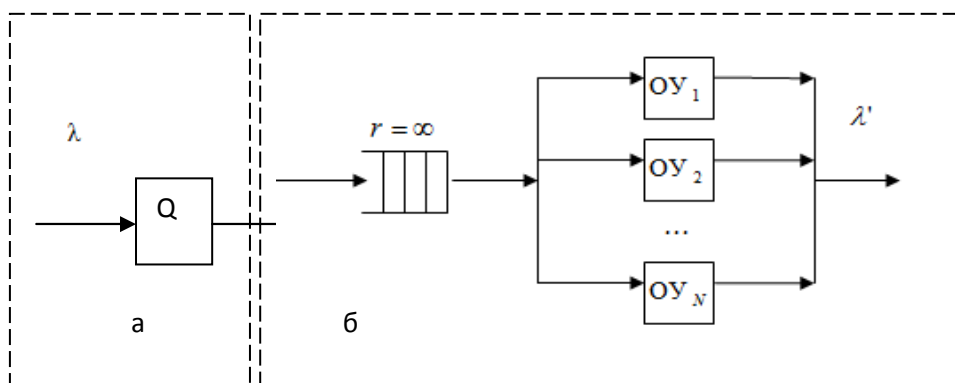


Рис. 1 – Многоканальная СМО с накопителем неограниченной емкости и блоком присвоения приоритета.

Расчет приоритетов для заявок данной системы можно описать следующим образом:

В систему поступает k классов заявок.

$Q_{i_0}^k$ – начальный приоритет i -й заявки класса k в системе,

$$Q_{i_0}^k = \alpha * q^k + \beta * p^i, \quad (1)$$

где α, β – весовые коэффициенты (задаются экспертно), причем $\alpha + \beta = 1$;

q^k – приоритет неисправности класса k (определяется экспертно),

p^i – приоритет i -й заявки (задается пользователем);

$Q_{i_j k}^k$ – приоритет i -й заявки класса k в момент времени $T_k = \{t_{1k}, t_{2k}, \dots, t_{jk}\}$, причем $Q_{i_j k}^k \in (0; 1]$,

t_{0k} – время поступления заявки класса k в систему;

τ_k –интервал времени, через который требуется сделать пересчет приоритета для заявки класса k (задается экспертно);

$$t_{jk} = t_{jk-1} + \tau_k, \quad j=1,2,\dots; \quad (2)$$

$$Q_{it_{jk}}^k = \begin{cases} Q_{it_{j-1,k}}^k + \Delta_{ij}^k, & \text{если } Q_{it_{j-1,k}}^k + \Delta_{ij}^k \leq 1, \\ 1; & \end{cases} \quad (3)$$

где Δ_{ij}^k –весовой коэффициент (задается экспертно).

Используя эту математическую модель, можно рассчитать приоритет каждой заявки каждого класса в любой момент времени, причем при расчете этого приоритета учитывается не только коэффициент типа неисправности, экспертно определяемый специалистом, но и важность той или иной заявки с точки зрения пользователя.

В описанной выше математической модели учтен так же рост приоритетов заявок в зависимости от длительности нахождения этих заявок в системе. Таким образом, можно избавиться от так называемых «залежавшихся» заявок.

В соответствии с рассчитанным приоритетом каждая заявка занимает свое место в накопителе (заявки отсортированы по приоритету от наибольшего к наименьшему).

Выбор заявок из очереди на обслуживание в накопителе осуществляется в соответствии с заданной дисциплиной обслуживания, в качестве которой будем рассматривать ДО ОП¹.

Приоритеты называются относительными, если они учитываются только в момент выбора заявки на обслуживание и не сказываются на работе системы в период обслуживания заявки любого класса(приоритета). Относительность приоритета связана со следующим.

После завершения обслуживания какой-либо заявки из очереди на обслуживание выбирается заявка класса с наиболее высоким приоритетом, поступившая ранее других заявок этого класса (такого же приоритета). Если в процессе её обслуживания в систему поступят заявки с более высоким приоритетом, то обслуживание рассматриваемой заявки не будет прекращено, то есть эта заявка, захватив прибор, оказывается как бы более приоритетной.

Для расчета характеристик СМО можно воспользоваться следующими математическими зависимостями.

1. Нагрузка системы $y = \frac{\lambda}{\mu} = \lambda * b.$

2. Загрузка системы $p = 1 - p_0 = y ; \quad p_0 = \frac{1}{\sum_{i=0}^n \frac{y^i}{i!}}.$

3. Коэффициент простоя системы $\eta = 1 - p.$

¹ ДО ОП – дисциплина обслуживания заявок с относительными приоритетами

4. Среднее число заявок в очереди $l = \frac{p^2}{1-p}$.

5. Среднее число заявок в системе $m = \frac{p}{1-p}$.

6. Вероятность потери заявок $\pi = 0$.

7. Производительность системы при отсутствии потерь совпадает с интенсивностью поступления заявок в систему $\lambda' = \lambda$.

8. Интенсивность потерянных заявок $\lambda'' = 0$.

9. Среднее время ожидания заявок $w = \frac{l}{\lambda'} = \frac{pb}{1-p}$.

10. Среднее время пребывания заявок $u = w + b$.

Таким образом, была разработана система обслуживания компьютерной и оргтехники на предприятии, использующая специальный математический аппарат для расчета приоритетов заявок, позволяющий в любой момент времени определить наиболее приоритетную заявку системы и рассчитать характеристики системы.

Используя такую систему, пользователи могут оставлять заявки на устранение неисправностей компьютерной и оргтехники, а так же аппаратного и программного обеспечения в любой удобный для них момент времени, не отходя от рабочего места, а так же влиять на очередность их выполнения внося свой вклад в расчет приоритетов оставленных ими заявок.

Система обслуживания компьютерной и оргтехники, разработанная на базе представленной математической модели позволит избавиться от следующих проблем.

– Отсутствие единой базы хранения выполненных заявок, что затрудняет синхронизацию работы системных администраторов.

– Экспертная оценка неисправности администратором без использования базы хранения текущих заявок. Недосток этого связан с тем, что администратору для определения наиболее приоритетной на данный момент заявки требуется перебирать все заявки системы, что требует больших затрат времени и не исключает неверного принятия решения.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод – отсутствие автоматизированной системы учета заявок существенно снижает качество и скорость функционирования ИТ-отдела. Используя такую систему можно не только избавиться от существующих проблем, но и в целом увеличить эффективность функционирования всего информационного отдела и как следствие, повысить качество работы всего предприятия.

Литература:

1. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания. – М.: РУДН, 1995.–С.267-289.
2. Емельянов, А.А. Модели процессов массового обслуживания / А.А Емельянов // Прикладная информатика. – Воронеж,2008.– Вып.5(1). С. 92-130.