

METHOD OF INCREASE OF EFFICIENCY OF ASSISTANCE TO THE VICTIM ACCORDING TO UNIQUE NUMBER 112

Mariia Skulysh

*Institute of Telecommunication system
National Technical University of Ukraine "Kiev Polytechnic Institute",
per. Industrial'nyj 2, Kiev, 03056, Ukraine
тел.: +380-44-4068209, e-mail: mb_s@ukr.net*

Abstract — In article problems of service of calls in system 112 are considered. The method of organization of queues on territorial and allocations to each queue of defined number of operators is offered. It is also offered to create the software which will allow mobile teams of the emergency help to have access to a database of calls that on a place to make more correct decisions.

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ПО ЕДИНОМУ НОМЕРУ 112

Скулиш М.А.

*Институт телекоммуникационных систем
НТУУ «КПИ»
пер. Индустриальный 2, г. Киев, 03056, Украина
тел.: +380-44-406-8299, e-mail: mb_s@ukr.net*

Аннотация — В статье рассматриваются проблемы обслуживания вызовов в системе 112. Предложен метод формирования очередей по территориальному и выделения каждой очереди определяемого количества операторов. Также предложено создать программное обеспечение, которое позволит выездным бригадам экстренной помощи иметь доступ до базы данных вызовов, чтобы на месте принимать более правильные решения.

I. Вступление

Проблема повышения качества обслуживания людей, оказавшихся в чрезвычайной ситуации, обеспечение оперативного реагирования на происшествие с одной стороны и уровень развития систем связи с другой, на сегодняшний день позволяет внедрять современные решения в работу экстренных служб, обеспечивать организацию обслуживания и перенаправления вызовов, поступающих на единый номер. На сегодняшний день после того как был издан закон о создании системы экстренной помощи населению по единому телефонному номеру 112. Органы исполнительной власти столкнулись с проблемой финансирования данного проекта. Поэтому вопрос создания оптимальной структуры центра 112 и минимизации капитальных вложений является актуальным. В тоже время как показала практика часто выездным бригадам экстренной помощи не хватает информации, относительно вызова от потерпевших. Оператор службы тратит время на разъяснение информации из базы данных, поэтому разработка программного интерфейса доступа к базам данных спасательных бригад, является актуальным.

II. Основная часть

Служба 112 представляет собой многоуровневый комплекс программно-аппаратных средств. Использование единой системы дает возможность интегрировать существующие экстренные службы (101,102,103,104) и операторским центром 112 максимально эффективно используя существующие ресурсы. Целью системы является обеспечение высокой скорости принятия сигнала о помощи оператором службы 112 (в среднем 2 секунд), эффективно обрабатывать сигналы с любого источника, не только телефонные звонки но и информацию с автоматических датчиков, Интернет.

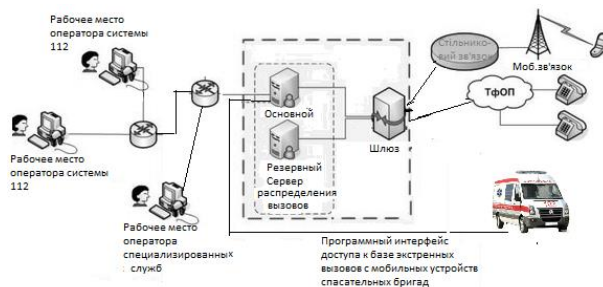


Рис. Подсистемы «Системы 112»

Организация телекоммуникационной сети системы 112 представлена на рис. 1. К основным составляющим частям относятся:

1. Абонентские терминалы, которые получают доступ через базовые станции или АТС фиксированной связи.
2. Основной шлюз, на который поступают звонки.
3. Основной и резервный сервер распределения вызовов, где сохраняется база данных с информацией о вызовах.
4. Коммутатор 1, на котором в случае занятости операторов системы 112 и превышения заданного порогового значения ожидающих в очереди, выполняется распознавание голосового сообщения пострадавшего, после чего вызов перенаправляется операторам одной из специализированных экстренных служб (101, 102, 103, 104).
5. Коммутатор системы 112, на котором организовываются очереди по территориальному признаку. Подсчет оптимального количества операторов выделяемых для каждой территориальной единицы приведен ниже.
6. В систему так же входят рабочие станции операторов 112 и рабочие станции операторов экстренных служб.

7. Мобильный телефон бригады спец службы, на котором установлено программное обеспечение позволяющее организовать доступ до базы данных вызовов соответствующего назначения.

Расчёт оптимального количества операторов выделяемых для обслуживания потоков вызовов поступающих с разных территориальных единиц.

Исходные условия: поток вызовов в «Систему-112» распределяется на 3 очереди, каждая очередь определена весом соответствующим размещению абонента относительно центра (очага) чрезвычайной ситуации [1]. В «Системе-112» очереди обслуживают n - операторов. Задача, выбрать оптимальное количество операторов таким образом, чтобы минимизировать вероятность отказа в обслуживании абонентам.

Для оценки вероятности отказа в обслуживании абонента может быть использована формула Эрланга для системы массового обслуживания М/М/п (Простейший входной поток, экспоненциальное обслуживание, количество обслуживающих устройств n):

$$P_{отк} = P_n = \frac{\frac{a^n}{n!}}{\sum_{k=0}^n \frac{a^k}{k!}} \quad (1)$$

где:

n – количество операторов, которые обслуживают поток вызовов;

$a = \frac{\lambda}{\mu}$ – плотность потока заявок, которая определяется как отношение интенсивности поступления заявок к интенсивности их обслуживания, как среднее число заявок, поступающих за среднее время обслуживания одной заявки;

$\lambda = N$ – интенсивность поступления заявок равная количеству заявок за единицу времени;

$\mu = \frac{1}{t}$ – интенсивность обслуживания заявки, равная единице поделенной на среднее время обслуживания одной заявки оператором «Системы-112».

В работе [1] было предложено метод, согласно которому все абоненты, вызывающие службу 112 разделяются на три приоритетные групп, по территориальному признаку в зависимости от расстояния от абонента, осуществляющего звонок, до места где зафиксировано масштабное чрезвычайное происшествие. В качестве порядка обслуживания очередей предлагается выбрать метод WRR (Weighted round robin – взвешенного кругового обслуживания). Согласно данному методу, каждой из очередей определяется вес w_i , и обслуживающие очереди устройства (операторы) распределяются пропорционально заданным весам (приоритетам) очередей. Задание заключается в том, чтобы определить, какую часть операторов выделять для обслуживания одной приоритетной очереди, так чтобы потери вызовов были минимальными в каждой из очередей.

Таким образом, для каждой приоритетной группы (1 – километровая зона, 2 – трёхкилометровая зона, 3 – все остальные вызова населенного пункту) необходимо найти такое значение w_i ($i = 1, 2, 3$), чтобы суммарная вероятность отказа по системе была минимальной:

$$W = \sum_{i=1}^3 P_{отк_i} * pr_i \rightarrow \min \quad (2)$$

где pr_i – параметр, определяющий на сколько важно чтобы потери вызовов были минимальными именно в i -му сегменте.

Исходя их формулы (1) вероятность отказа в обслуживании абонента является функцией 3х переменных:

$$P_{отк_i} = f(\lambda_i, \mu_i, n_i) = f(N_i, t, n_i) \quad (3)$$

Количество операторов, обслуживающих i -ю очередь согласно WRR рассчитывается по формуле (4)

$$n_i = \frac{w_i * n}{\sum_{j=1}^3 w_j} \quad (4)$$

$$P_{отк_i} = P_{n_i} = \frac{\frac{(N_i t)^{n_i}}{n_i!}}{\sum_{k=0}^{n_i} \frac{(N_i t)^k}{k!}} \quad (5)$$

Враховуючи рівняння (5) оптимізаційна функція прийме наступний вигляд:

$$W = \sum_{i=1}^3 \frac{(N_i t)^{n_i}}{\sum_{k=0}^{n_i} \frac{(N_i t)^k}{k!}} * pr_i \rightarrow \min \quad (6)$$

Поставив значение n_i из (4) в (6) и решив данную оптимизационную задачу относительно w_i , находим веса для каждой их очередей. Результирующее количество операторов обслуживающих одну территориальную единицу рассчитывается по формуле (4) используя результат решения оптимизационной задачи.

III. Заключение

1. В работе проанализированы основные аспекты построения телекоммуникационной сети для «Системы 112». Предложено разработать программный интерфейс доступа до базы данных экстренных вызовов с мобильных устройств спасательных бригад, что позволит увеличить доступ до информации о вызовах работникам спасательных бригад, уменьшить нагрузку на оператора (диспетчера). Поможет спасательным бригадам на месте планировать последовательность обработки вызовов, имея полный доступ до информации о происшествии.

2. Предложена модель организации обслуживания очередей вызовов от абонентов. Для предполагаемого количества абонентов осуществляющих звонки и территорий прилегающих к очагу чрезвычайной ситуации рассчитывается оптимальное количество операторов «Системы-112» таким образом, чтобы все абоненты могли дозвониться.

IV. References

- [1] Marchuk A.P., Skulysh M.A. Metod optimizacii obslugovuvannya viklikiv u «Sistemah-112» - 9-ja Mezhdunarodnaja molodjozhnaja nauchno-tehnicheskaja konferencija «Sovremennye problemy radiotekhniki i telekommunikacij RT-2013», 22 — 26 aprelja 2013 g., Sevastopol', Ukraina Доклад на конференции
- [2] Kabakov M.V. Metod ogranichenija rezko rastushhej nagruzki v «Sisteme-112» / Kabakov M.V. Levakov A.K. Sokolov N.A.// Vestnik svjazi - 2012. - №8. - ss. 23-25 1665-1682. Стаття