

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Тхан Зо У, С. А. Лупин, Тан Шейн

Московский государственный институт электронной техники
(технический университет), Москва, Россия

Процессы урбанизации, концентрация мощностей и ресурсов в ограниченном пространстве приводят к росту количества и масштабов последствий чрезвычайных ситуаций как природного, так и техногенного характера. Происходит постоянное увеличение экономического и материального ущерба, рост числа погибших и пострадавших при различных катастрофах.

Для защиты населения и территорий государства создают и совершенствуют специализированные службы - медицина, пожарная охрана, полиция. По своей архитектуре и организации эти службы являются распределенными системами обслуживания (РСО). Сложность задачи управления такими службами заключается в том, что они должны выполнять свои функции в очень разных условиях, т.е. быть устойчивыми к нагрузке. Причем диапазон ее изменения может составлять несколько порядков. Например, если число лиц, обращающихся за медицинской помощью, составляет в обычное время десятки человек в сутки на тысячу жителей, то в случае катастрофы помощь может потребоваться сразу нескольким тысячам граждан. Соответственно возрастает и нагрузка на операторов или диспетчеров подобных систем, что является одной из наиболее сложных проблем с точки зрения обеспечения эффективности функционирования РСО.

Рассмотрим некоторые особенности работы диспетчеров систем управления РСО. Их основными задачами являются [1]:

- мониторинг закрепленной территории;
- прием заявок на обслуживание;
- распределение заявок;
- управление обслуживаемыми объектами;
- генерация отчетов.

Существующие системы управления специализированными РСО позволяют автоматизировать большинство этих функций, однако основные сложности возникают при распределении заявок. В чем же их причина? На наш взгляд, ответ на этот вопрос связан с тем, что реализация этой функции требует внесения в систему поддержки принятия решений весьма существенных интеллектуальных признаков, а

это плохо формализуемые процедуры. Например, в [2] приведены результаты сравнения работы двух центров управления службой скорой помощи, показано, что, что при принятии решения диспетчеры классифицируют вызовы по 38 параметрам. При этом разные диспетчеры отдают предпочтение или ранжируют эти параметры по-разному. Выявлено также и то, что сбор важной, но излишней информации, не способствует принятию оптимального решения. Например, информация о текущем положении воспринимается оператором только в том случае, если в центре управления есть современная картографическая диспетчерская система. Если мы проанализируем работу других центров, то число параметров, которыми оперируют диспетчеры, возрастет до 100 и более. Это означает, что для принятия решения, диспетчер должен оценить как параметры заявок $Q_i(a_{i1}, \dots, a_{in})$, так и характеристики $S_j(b_{j1}, \dots, b_{jm})$ объектов управления. При этом мы сталкиваемся с известным противоречием - для формирования качественного управленческого решения значения n и m должны быть порядка 100, но проанализировать такой массив информации за ограниченное время практически невозможно. Для преодоления противоречия используют некоторые комплексные показатели, получаемые методом свертки (1):

$$Q_i \wedge F(Q) = k a_{i1} + \dots + k_n a_{in}, \quad S_j \wedge F(S) = r_1 b_{j1} + \dots + r_m b_{jm}, \quad (1)$$

где $\{k\}$ и $\{r\}$ - весовые коэффициенты. Подобный подход позволяет преодолеть давление информационного потока на операторов систем, однако, получаемые решения могут значительно отличаться от оригинала.

Различные системы визуализации позволяют существенно облегчить восприятие информации диспетчером, но отобразить многочисленные параметры большого числа объектов даже на крупноформатных мониторах практически невозможно. В качестве альтернативы операции свертки можно предложить аналогичную ей бинарную операцию. Тогда параметры объектов, отображаемые на экране монитора, будут определяться как (2):

$$Q_i \wedge V(Q) = (v_1 a_{i1}, \dots, v_n a_{in}), \quad S_j \wedge V(S) = (w_1 b_{j1}, \dots, w_m b_{jm}), \quad (2)$$

где $\{v\}$ и $\{w\}$ - бинарные коэффициенты, определяющие видимость соответствующих параметров.

Предлагаемый подход может быть использован при построении подсистем визуализации для систем поддержки принятия решений. При

этом происходит расширение функций системы визуализации, и она трансформируется в специализированный графический редактор (рис. 1).

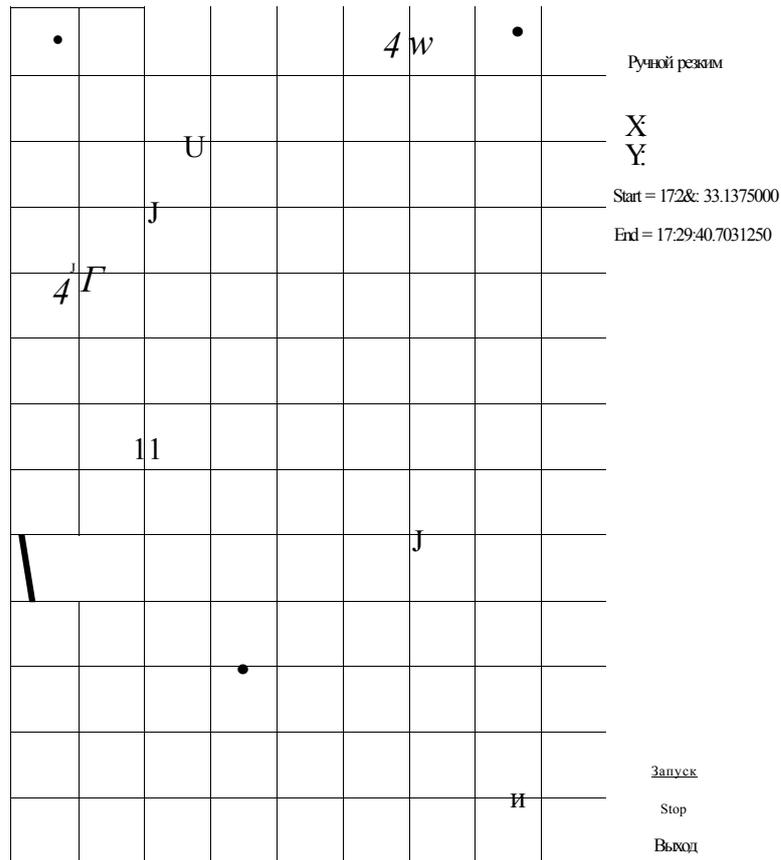


Рис. 1. Отображение текущего распределения заявок в редакторе

В зависимости от интенсивности потока заявок и их характеристик диспетчер во время работы может управлять параметрами видимости (v) и (w). Это позволяет держать информативность потока данных на уровне, необходимом для получения качественного управленческого решения. Отметим также, что параметры видимости (v) и (w) не являются настроечными для системы визуализации, они динамически изменяются непосредственно во время оперативной работы.

Литература

1. Интернет-адрес: <http://www.ness.com/global/Industries/defense-and-homeland-security/homeland-security/Documents>].
2. Интернет-адрес: <http://www.dcs.gla.ac.uk/~johnson/complexity/Proceedings>].