

УДК 681.3.016

**Аналитическая система мониторинга подвижных объектов
на облачной платформе**

**О.В. Саяпин, С.В. Трубицын
Военно-воздушная академия им. Н.Е. Жуковского
Москва, tmaec@mail.ru**

Создание полномасштабной системы мониторинга подвижных объектов, обеспечивающей эффективное управление этими объектами, требует решения ряда взаимосвязанных задач. К числу таких задач помимо собственно обработки поступающих данных о координатах объектов и их привязке к карте также относится формирование на этих данных аналитических отчетов и информационных панелей (дашбордов) для анализа результатов мониторинга и принятия управляющих решений. для построения системы мониторинга подвижных объектов предлагается интегральный подход, в рамках которого в состав концептуально единой системы включаются блоки различного назначения.

Ключевые слова: мониторинг подвижных объектов, формирование информационных панелей, интегральный подход.

В связи с этим для построения системы мониторинга подвижных объектов предлагается интегральный подход, в рамках которого в состав концептуально единой системы включаются блоки различного назначения. Тем самым в систему закладывается возможность легкого расширения в нужном направлении при появлении новых функциональных задач. Ядро системы должно размещаться на облачной платформе для обеспечения необходимой масштабируемости вычислительных процессов при включении новых модулей и увеличении нагрузки на вычислительные ресурсы ввиду постоянного роста количества объектов мониторинга.

Использование облачных технологий для построения данной системы повысит эффективность организации вычислительных процессов за счет внедрения новых архитектурных принципов построения больших вычислительных комплексов, а также обеспечит необходимую эластичность системы при росте количества объектов, за которыми выполняется мониторинг.

Аналитическая систем мониторинга подвижных объектов предназначена для решения следующих взаимосвязанных задач:

- определение текущего местоположения каждого объекта средствами спутниковой системы GPS, а также некоторых дополнительных характеристик с помощью установленных на объектах специальных технических устройств;
- обработка поступающих в виде log-файлов данных о координатах реальных трасс движения объектов и их привязка средствами картографической системы MapInfo к предварительно построенным маршрутам, а также дополнение их некоторыми системными и техническими показателями (время, дата, день недели, номер объекта, тип объекта и т.п.);
- разработка аналитических отчетов о характеристиках движения объектов на маршрутах средствами систему Cognos BI, в которую поступают объединенные данные о параметрах движения объектов, такие как их координаты, факт принадлежности полученных координат заданному маршруту, суммарное время нахождения на маршруте т. д. В аналитической BI-системе Cognos из поступивших данных строится многомерный OLAP-куб, на котором формируются сводные аналитические отчеты и текущие (ежедневные) отчеты, характеризующие движение объектов по маршрутам. На основе этих отчетов принимаются управляющие решения и решаются оптимизационные задачи с определенными KPI в качестве критериев оптимальности;
- отображение картографической информации в системе MapInfo, которая позволяет по запросу пользователя визуально представлять требуемые объекты на карте, а также эталонную трассу любого маршрута из базы маршрутов в сопоставлении с трассой фактического движения объектов, включая заданные точки на маршруте с указанием времени их прохождения, а также наиболее важные объекты на маршруте.

Для решения перечисленных задач проекта предлагается следующая архитектура информационно-аналитической системы, объединяющая 4 системных компонента и реализуемая на облачной платформе:

1. Программно-аппаратный модуль для определения текущего местоположение каждого объекта средствами спутниковой системы GPS.
2. Модуль обработки данных от первой подсистемы, поступающих в виде log-файлов. Модуль преобразовывает поступившие данные в текущие координаты объекта и выполняет привязку этих координат к

заданным эталонным маршрутам средствами картографической системы MapInfo, а также дополняет их некоторыми системными характеристиками.

3. Аналитическую BI-систему, в которую передаются объединенные данные о параметрах движения объектов. В аналитической BI-системе поступившие данные объединяются с информацией из корпоративной базы данных, содержащей сведения о маршрутах, характеристиках объектов и т.п. После этого на объединенной информации строится многомерный OLAP-куб, на котором формируются сводные аналитические отчеты и оперативные (ежедневные) отчеты, характеризующие работу объектов на маршрутах. Полученные из BI-системы данные, приведенные к определенному виду, обрабатываются набором предварительно сформированных бизнес-правил для формирования рекомендаций, направленных на оптимизацию заданных показателей эффективности (KPI).

4. Подсистема картографического отображения информации на базе системы MapInfo, дополненную средствами представления эталонных маршрутов и находящихся на них в текущий момент объектов, а также выборки заданных в запросе точек на маршруте и объектов рядом с этими точками.

Взаимосвязи между решаемыми задачами и программными компонентами системы представлены на рис. 1.

Блок формирования аналитических отчетов и визуализации данных представляет собой полнофункциональную аналитическую платформу, включающую весь спектр инструментов бизнес-анализа: интерактивные информационные панели, средства формирования регламентированных и нерегламентированных отчетов, контроль показателей эффективности (KPI), консолидации данных из различных подсистем, элементы прогнозной аналитики. Данная платформа обеспечивает целостное видение всех решаемых задач, способствуя принятию наиболее эффективных решений по управлению наблюдаемыми объектами.

Входящие в состав аналитической платформы средства позволяют:

- Выводить аналитические данные в различных ракурсах, предоставляя возможность принимать верные решения на основании достоверной информации и повышая общую эффективность управления.
- Анализировать ключевые бизнес-факторы и вычислять заданные показатели эффективности (KPI) для оценки эффективности отдельных объектов и системы в целом.

Иерархии понятий в многомерном OLAP-кубе позволяют переходить с более высокого, агрегированного уровня на более детализированный уровень для проведения причинно-следственного анализа.

- Строить информационные панели для контроля над эффективностью различных процессов – заложенные в платформу средства позволяют быстро создавать информационные панели и разворачивать их в рамках организации.
- Выявлять важные факторы успеха – включенные в платформу средства прогнозной аналитики позволяют выполнять анализ на основе сценариев "что - если" и прогнозировать возможные будущие показатели деятельности с помощью различных математических моделей.

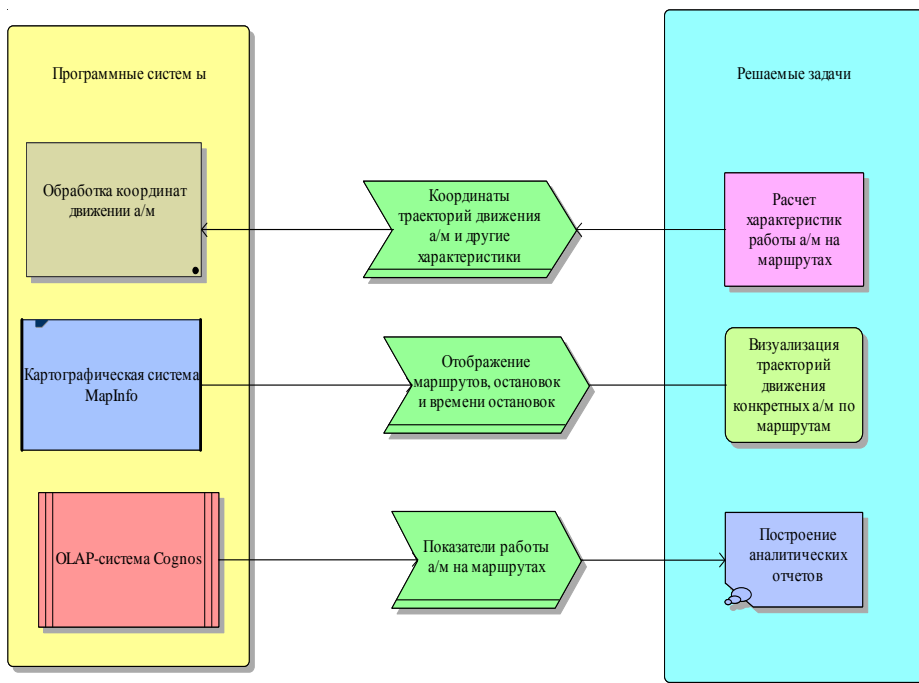


Рис. 1. Программные компоненты системы, решаемые задачи и виды передаваемых между ними данных

Аналитический модуль активно взаимодействует с ядром системы,

реализуемым на облачной платформе, что позволяет оптимизировать использование вычислительных ресурсов, обеспечить возможность расширения системы новыми модулями, повысить ее отказоустойчивость в условиях возрастающей нагрузки и тем самым повысить эффективность функционирования системы в целом.

Формирование на этих данных аналитических отчетов и информационных панелей (дашбордов) для анализа результатов мониторинга и принятия управляющих решений относится к числу таких задач. для построения системы мониторинга подвижных объектов предлагается интегральный подход, в рамках которого в состав концептуально единой системы включаются блоки различного назначения.

Ключевые слова: мониторинг подвижных объектов, формирование информационных панелей, интегральный подход.

Analytical system of monitoring of mobile objects on a cloudy platform

O. V. Sayapin, S. V. Trubitsyn
Military and air academy of N. E. Zhukovsky
Moscow, tmaec@mail.ru

Creation of the full-scale system of monitoring of mobile objects providing effective management of these objects demands the solution of a number of the interconnected tasks. Formation of analytical account and information panels (dashboard) on these data for the analysis of results of monitoring and adoption of the operating decisions is among such tasks. For creation of monitoring system of mobile objects the integrated approach is offered within which the blocks of different function include in the structure of conceptually uniform system.

Keywords: monitoring of mobile objects, formation of information panels, integrated approach.