

Д. М. Азаров – студент кафедры комплексной защиты информации

В. А. Климиник (канд. техн. наук, начальник НИОБП) – научный руководитель

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ С ВЫСОКОЙ СКОРОСТЬЮ ИХ ПОСТУПЛЕНИЯ В ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Эргатические системы, как системы управления, одним из элементов которой является человек, нашли свое применение на объектах, где вмешательство оператора в работу объекта является на сегодняшний день необходимым условием обеспечения надежной работы данных объектов. Одними из основных критериев оптимальности системы является скорость и качество отображения данных с возможностью их предварительной обработки и выводом на экран, в режиме оптимальном для разрешающей способности глаза человека. В связи с чем, основной задачей проделанной работы являлось построение системы для визуализации данных с высокой скоростью их поступления в эргатических системах управления в режиме реального времени.

Задача решалась в операционной системе Windows 7, на аппаратной платформе IBM PC x86/x64.

На первом этапе исследований для решения поставленной задачи был выбран Windows Presentation Framework (далее WPF) - графическая подсистема .NET Framework. .NET Framework - программная платформа компании Microsoft. Одной из основных идей Microsoft .NET является совместимость программных частей, написанных на разных языках программирования. Одним из важных плюсов данной системы является возможность использования уже готовых объектов для рисования из системы WPF. Идеально для систем с количеством объектов для рисования меньше 50000. Однако при количестве объектов больше 50000 наблюдается сильная нагрузка на оперативную память и снижение производительности операционной системы [1,3].

На следующем этапе решения задачи был выбран способ визуализации данных – Native WPF. Native WPF - метод низкоуровневой прорисовки геометрических объектов для приложений WPF. Решением является переопределение методов рисования элементов управления и использование низкоуровневых функций рисования, доступных в .NET. С этой целью нами была протестирована библиотека с открытым исходным кодом WPF Dynamic Data Display. На этом шаге система легко справлялась с нагрузками при количестве объектов до 50000 и на порядки лучше использовала оперативную память и ресурсы ПК.

Далее, в целях оптимизации системы была проведена оценка целесообразности использования способа отображения данных в эргатических системах на базе Direct2D - программном интерфейсе (API), использующем специализированные технические средства компьютера для вывода изображения на экран (графический процессор видеокарты), который обеспечивает высокую производительность и высококачественное отображение двумерных геометрических объектов, растровых изображений и текста. Direct2D API является продуктом компании Microsoft для создания приложений под управлением операционной системы Windows и для взаимодействия с существующим кодом, который использует технологии GDI, GDI+, или Direct3D.

Direct 2D – низкоуровневый набор инструкций, написанных на C++, который можно использовать в приложениях с управляемым кодом с минимальной абстракцией. Концепция Direct 2D – «моментальный режим». В отличие от других аналогичных систем (DirectX, OpenGL) в Direct2D нет «идеи сцен», и рисование происходит при соответствующих вызовах методов рисования [2]. Вместе с тем, Direct 2D может уменьшить нагрузку на центральный процессор и использовать визуализацию на видеокarte, которая поддерживает Direct 3D, начиная от версии 10.1. Direct 2D поддерживает высокоуровневые возможности, такие как:

- вывод на экран текста ClearType (с использованием DirectWrite);
- сглаживанием по примитивам;
- высокоуровневое рисование геометрических фигур (кривые, окружности и т.д.).

Приложения, которые используют Direct2D могут добиться более высокого качества графики, в отличие от результата, предоставляемого GDI - стандартной системы отображения для более ранних версий Windows.

Сравнение технологических характеристик систем визуализации данных WPF, WPF Native, Direct2D для использования их в эргатических системах приведено в таблице

Таблица. Сравнение технологических характеристик систем визуализации данных WPF, WPF Native, Direct2D

	WPF	Native WPF	Direct2D
FPS (24k points)	8	14	98
Memory (24k points), MB	48	47	1

Таким образом, сравнение 3-х систем визуализации данных позволяет сделать вывод, что из выбранных для анализа систем только использование Direct2D позволит с достаточной скоростью и хорошим качеством визуализировать данные с высокой скоростью их поступления в эргатических системах управления в режиме реального времени.

Библиографический список

1. <http://jeremiahmorrill.com/2011/02/14/a-critical-deep-dive-into-the-wpf-rendering-system/>

2. <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd370990.aspx>

3. Мак-Дональд М. WPF. Windows Presentation Foundation в .NET 3.0 для профессионалов, ISBN 978-5-8459-1344-9, 1-59-059782-6