

VOJTSEHOVICH O.Ju. Management method the transport stream in the mode of real the time along the city highway with use of the binary tree of decisions

An approach is proposed for real-time coordination of signal phase timings for an arterial highway. Our method first identifies platoons and predicts their movement in the network (i.e., their arrival times at intersections, their sizes, and their speeds) by fusing and filtering the traffic data obtained, from sensors, in the last few minutes. The signals are set so that the predicted platoons are provided appropriate green times to optimize a given performance criterion. If two platoons demanding conflicting movements arrive at an intersection at the same time, then either one or the other will be given priority for green time, or one of them is split to maximize the given measure of performance. This study discusses how such conflicts are resolved and the corresponding algorithmic procedure. Also traffic modeling is discussed in the article. The model is used for testing of the approach.

УДК 004.94

Волчек А.А., Костюк Д.А., Петров Д.О., Шешко Н.Н.**МОДУЛЬ РАСЧЕТА ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКА**

Введение. Ежегодно значительные территории во многих странах, не исключая и Беларусь, оказываются в зоне паводка, на ликвидацию последствий которого расходуются существенные средства. Особенно остро ощущается, а в отдельные годы катастрофично, влияние паводков в Беларуси проявляется в пойме р. Припять и ее притоках. Проведение противопаводковых мероприятий позволяет сокращать фактический ущерб от наводнений, однако требует значительных затрат и эксплуатационных расходов. Поскольку полностью исключить наводнения в Беларуси невозможно, первоочередная задача состоит в том, чтобы максимально приспособить хозяйственную деятельность к возможным экстремальным условиям, и тем самым минимизировать наносимый урон [1, 2]. В рамках решения этой проблемы нами разрабатывается распределенная программно-аппаратная система наблюдения и прогнозирования наводнений [2, 3]. Система ориентирована на контроль паводка в пойме р. Припять, однако легко перестраиваемая конфигурация сети измерительных устройств позволяет максимально достоверно прогнозировать наводнения в бассейне любой реки, при наличии контрольных измерительных точек, а также необходимых статистических и топографических данных.

Важной частью разработки является подсистема компьютерного моделирования, выполняющая расчет паводковой ситуации на основе оцифрованных карт рельефа и информации о реальном либо прогнозируемом уровне воды в контрольных точках, расположенных в русле реки [2].

Аппаратная часть системы включает единый информационный центр, обрабатывающий поток данных, поступающих с сети автономных гидрологических устройств, располагаемых в средних точках русла реки. В качестве среды передачи данных используется GSM-сеть. Информационный центр представляет собой вычислительный сервер, накапливающий информацию, поступающую по каналу сотовой связи, а также рассчитывающий и отображающий актуальную и/или прогнозируемую картину затопления поймы реки.

Методика расчета затопления территории. Моделирование паводкоопасной ситуации обеспечивает точную визуализацию затопления территорий и заключается в построении пересечения поверхности рельефа с зеркалом поднявшейся воды. В опробованном нами изначально [2, 3] простом случае поверхность воды была представлена горизонтальной плоскостью, и задача построения картины ее пересечения с моделью рельефа, представленной матрицей высот, выполнялась применением модифицированного растрового алгоритма заполнения области с «затравкой» [2]. В качестве начальной точки заполнения («затравки») использовалось место расположения измерительного устройства. К недостаткам такого подхода можно отнести его локальность, не дающую возможности построить точную картину паводка на всей наблюдаемой территории, а не на отдельных участках, содержащих контрольные точки.

Более точный алгоритм расчета, реализация которого представлена нами в данной работе, предполагает построение трехмерных наклонных плоскостей, приближенно описывающих зеркало поднявшейся воды, и определение пересечения плоскостей с цифровой моделью рельефа. В общем случае алгоритм включает следующие этапы:

- построение цифровой трехмерной модели местности по растровым и/или векторным картам;
- построение на цифровой модели контрольных точек уровня воды на основе актуальных данных автоматизированных и/или ручных измерений на гидропостах, результатов работы модуля прогнозирования;
- построение зеркала воды на основе полученной линии уреза воды и модифицированного рекурсивного алгоритма заполнения области с «затравкой».

Моделирование рельефа местности. Цифровая модель рельефа (ЦМР), на основе которой выполняется расчет затопления территорий, может быть получена двумя способами:

- построение интерполяционной сетки по набору горизонталей, экспортированных из векторной карты, выполненное средствами стандартной ГИС (например, ArcGIS);
- получение ЦМР, выполненной дистанционным зондированием рельефа местности с космического спутника.

На текущий момент нами опробованы оба варианта. Недостатком первого подхода является возможность получения поверхности, отличающейся от реальной картины рельефа из-за неудачного выбора параметров и алгоритма интерполяции: результатом является либо изображение рельефа в виде террас, соответствующих отдельным горизонталям, либо математически гладкая поверхность, скрадывающая резкие перепады высот.

Ограничения второго подхода связаны с разрешающей способностью используемого спутником сенсора, а также с его чувствительностью к элементам, не являющимся частью рельефа (отражение от облаков и деревьев).

Построение поверхности зеркала воды. При разработке подхода к построению зеркала воды был выбран метод аппроксимации полосы криволинейной поверхности плоскими треугольными гранями, что позволяет уменьшить удельную вычислительную нагрузку при сохранении достаточно высокой точности расчета.

Алгоритм включает следующие этапы. Через контрольные точки с координатами Z , равными измеренной высоте уровня воды, проводится ломаная осевая линия. Для формирования поперечных сечений будущей криволинейной поверхности через эти же точки проводятся отрезки прямых, параллельные плоскости XY рассматриваемой геометрической модели (рис. 1).

Волчек Александр Александрович, д.т.н., профессор, декан факультета ВуГ Брестского государственного технического университета.

Костюк Дмитрий Александрович, к.т.н., доцент кафедры ЭВМиС Брестского государственного технического университета.

Петров Дмитрий Олегович, старший преподаватель кафедры ЭВМиС Брестского государственного технического университета.

Шешко Николай Николаевич, старший преподаватель кафедры СХГТМ Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Физика, математика, информатика

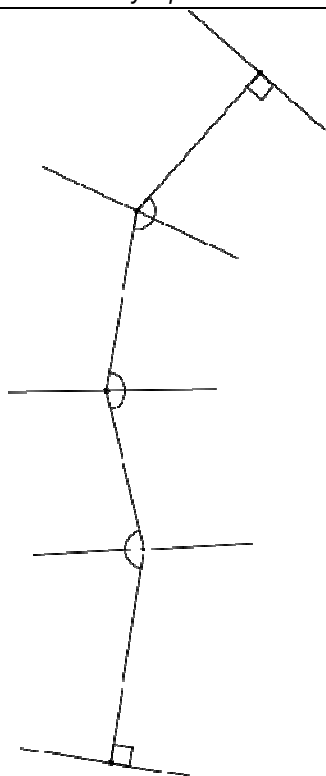


Рис. 1. Осевая линия полосы криволинейной поверхности с построенными поперечными отрезками

Отрезки поперечных прямых, проходящие через первую и последнюю контрольные точки, перпендикулярны первому и последнему сегменту осевой ломаной линии, а остальные – ориентированы вдоль биссектрис углов, образуемых на плоскости XY смежными сегментами осевой линии. Длина поперечных отрезков ограничивается, чтобы исключить возможность их взаимопересечения.

Модель зеркала воды составляется из разбитых на треугольные грани сегментов, образованных аппроксимацией движения образующей вдоль осевой линии между соседними поперечными сечениями криволинейной поверхности. Предусмотренная возможность подбора шага аппроксимации движения образующей позволяет менять детализацию поверхности и тем самым получать необходимый баланс точности и длительности расчета.

Построение пересечения поверхности зеркала воды с моделью рельефа, представленной матрицей высот, включает растеризацию триангулированной поверхности в матрицу высот и исполнение модифицированного растрового алгоритма заливки с «затравкой», координаты которой соответствуют расположению первого гидропоста на цифровой модели рельефа. Алгоритм носит рекурсивный характер. На каждой итерации выполняется выбор на матрице высот соседних неотмеченных точек, принадлежащих поверхности зеркала воды (имеющих высоту, не превышающую реальный либо прогнозируемый уровень воды). Далее выбранные точки отмечаются как затопленные, и выполняется переход к следующей итерации алгоритма, вплоть до достижения условия невозможности выбора новых точек на матрице высот, соответствующих заданному критерию.

На рис. 3 представлен результат моделирования разлива реки Припять на участке длиной 145 км между гидропостами, расположенными в окрестностях населенных пунктов Кочановичи и Петриков. ЦМР построена на основе данных радиолокационной съемки с разрешением 3 угловые секунды, произведенной шаттлом Эндевор в 2001 г. в ходе совместного проекта NASA и Национального агентства георазведки США [4]. Рисунок иллюстрирует ситуацию масштабного разлива шириной чуть менее 30 км.

Реализация данного подхода позволяет повысить универсальность и точность расчета затопления территории за счет геометрического решения задачи построения контура границы воды с учетом наклона ее поверхности вдоль русла реки.

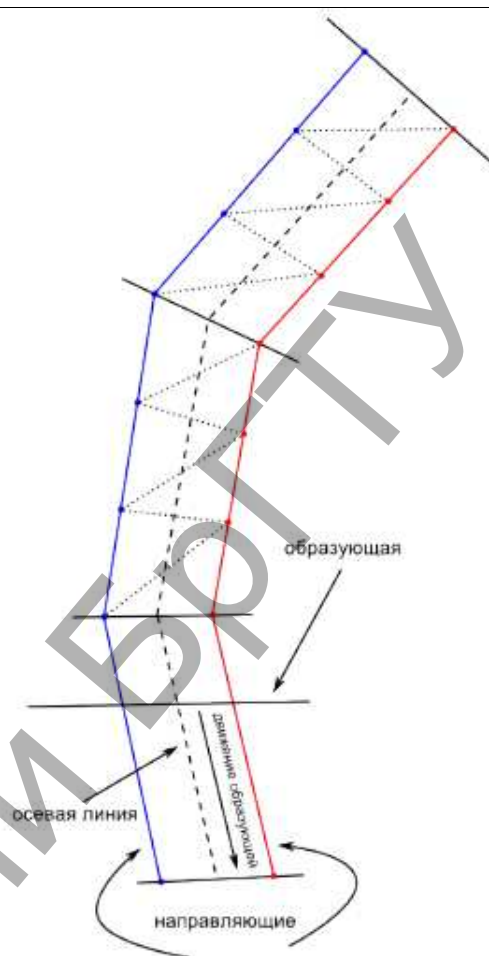


Рис. 2. Построение поверхности зеркала воды

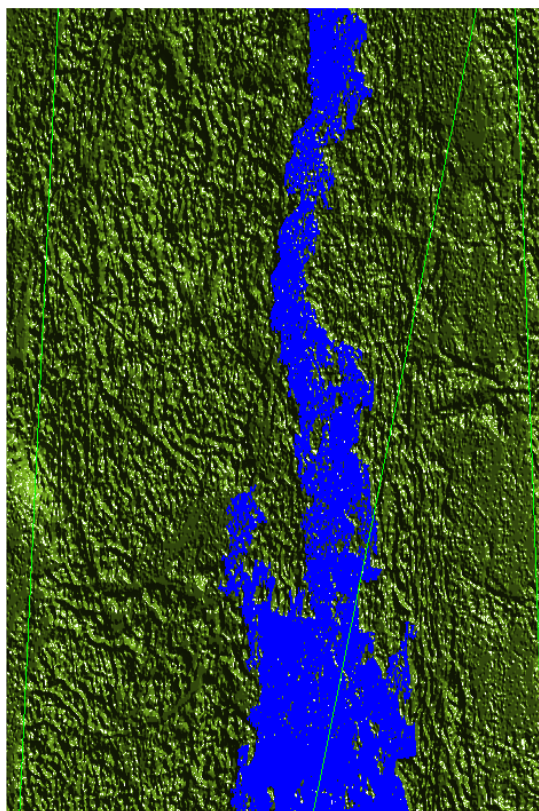


Рис. 3. Моделирование разлива реки

Работа выполнена в рамках задания «Разработать вычислительные средства централизованного мониторинга и прогнозирования паводка» ГПНИ «Научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций».

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Волчек, А.А. Технические средства мониторинга и прогнозирования наводнений / А.А. Волчек, Ю.А. Кузавко, А.Ф. Козак, Д.А. Костюк // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сборник тезисов докладов IV Международной научно-

практической конференции: в 3 т. – Минск, 6–9 июня 2007 г. – Минск, 2007. – Т. 1. – С. 244–247.

2. Козак, А.Ф. Распределенная электронно-информационная система мониторинга и прогнозирования паводка / А.Ф. Козак, Д.А. Костюк, Ю.А. Кузавко, Д.О. Петров // Вестник БрГТУ. – 2008. – №5: Физика, математика, информатика. – С. 104–106.

3. Volchek, A. Electronic system of flood monitoring and visualization / A. Volchek, A. Kozak, D. Kostiuk, D. Petrov // Hydrology: from research to water management. XXVI Nordic hydrological conference. Riga, Latvia, August 9–11, 2010. – Riga: University of Latvia Press, 2010. – P. 66–68.

4. Shuttle radar topography mission. <http://srtm.usgs.gov> 21.07.2011.

Материал поступил в редакцию 25.11.11

VOLCHEK A.A., KOSTIUK D.A., PETROV D.O., SHESHKO N.N. Flooding area calculation unit for the flood monitoring and prediction system

The algorithm and software implementation for a unit of the floods observation and prediction system is presented, calculating flooding situation based on water level data streamed from control points placed in the river basin. The calculation includes constructing the curved surface of a water mirror and finding the line of its crossing with digital elevation map of the terrain. Proposed method needs no high processing power but correctly models the spread of water over the complex terrain and can be used in distributed calculating networks.

УДК 004.514.62

Костюк Д.А., Костюк К.Л., Дереченник С.С., Тавониус К.А., Шитиков А.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ОКОН В СОВРЕМЕННЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОБОЛОЧКАХ

Введение. До недавнего времени в основе графического пользовательского интерфейса всех универсальных операционных систем лежала модель взаимодействия, известная как метафора рабочего стола («Desktop metaphor» или DM). Экран монитора рассматривается в ней как аналогия поверхности рабочего стола, на которой могут размещаться объекты, в первую очередь папки с документами и отдельные документы, которые можно открывать (разворачивать в виде окна), а также вспомогательные приложения [1].

В ходе развития в DM добавлялись усовершенствования, не имеющие объектов-аналогов в реальном мире, в первую очередь средства быстрого запуска приложений и переключения фокуса окон для более полной интеграции с концепцией оконного интерфейса и моделью WIMP («windows-icons-menus-pointer», или окнопиктограммы-меню-указатель). Исторически первым расширением DM для переключения фокуса была док-панель; однако начиная с 90-х годов, в большинстве ОС семейства Windows и Unix ее заменяет панель задач, как более компактное и информативное решение.

Модели WIMP и DM доминировали более 20 лет. Однако в настоящее время из-за возросшей популярности планшетных компьютеров разработчики графических оболочек предпринимают усилия по поиску универсальных решений, пригодных для управления как с помощью мыши, так и средствами сенсорного экрана. В случае успеха такое программное обеспечение должно обладать, помимо универсальности, дополнительным преимуществом: интерфейсы приложений, упростившиеся в ходе адаптации к сенсорному управлению, легче в освоении и в работе, т.к. не перегружают пользователя большим числом деталей.

В версиях графических оболочек, выпущенных в 2011 году, наблюдаются изменения, направленные на отход от DM: альтернативные интерфейсы запуска приложений, отсутствие пиктограмм на рабочем столе, стимулирование пользователей работать с полноэкранными приложениями и, наконец, отказ от панели задач. Послед-

няя либо отсутствует, либо заменяется большей по размеру (и потому более удобной для активации на сенсорном экране) док-панелью, объединяющей ярлыки запуска избранных приложений и кнопки переключения фокуса между приложениями (в отличие от панели задач, ориентированной на переключение фокуса отдельных окон).

В ряде публикаций высказывается предположение о меньшей пригодности измененных графических оболочек для работы в многозадачной среде благодаря заимствованию интерфейсных решений портативных устройств, операционные системы которых частично или полностью построены на принципах невытесняющей многозадачности [2, 3]. Среди рассмотренных изменений на эффективности многозадачной работы оператора должны сильнее всего сказаться перемены, связанные с панелью задач, которая является наиболее активно используемым элементом DM-интерфейса. В настоящей работе предпринята попытка определить особенности влияния данных изменений на работу пользователя в WIMP-среде.

Модификации DM в современных графических оболочках.

Для исследования нами были выбраны три графические оболочки последних версий: две не использующие DM, и одна классическая DM-оболочка.

В качестве классической оболочки использовано окружение рабочего стола Plasma Desktop проекта KDE версии 4.7 с панелью задач, расположенной внизу экрана. KDE также содержит элементы, выходящие за рамки DM, однако они опциональны и в стандартном режиме не сказываются на переключении окон.

На роль экспериментальных оболочек выбраны Gnome Shell проекта Gnome 3 и Unity из дистрибутива Ubuntu Linux 11.04. Обе обладают признаками, позволяющими отнести их к пост-DM; однако с т.з. эффективности модели WIMP актуально то, какие средства предложены для переключения переключающихся окон.

Костюк Кирим Львовна, к.м.н., врач ГУП «Лечебно-консультативная поликлиника» г. Бреста.

Дереченник Станислав Станиславович, к.т.н., доцент, зав. кафедрой ЭВМ и систем Брестского государственного технического университета.

Тавониус Кирилл Андреевич, ассистент кафедры ЭВМ и систем Брестского государственного технического университета.

Шитиков Алексей Васильевич, студент факультета электронно-информационных систем Брестского государственного технического университета БрГТУ

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Физика, математика, информатика