

## Задача Flt – преобразование изображений (фильтры)

**Срок сдачи: 28 марта 2011 г 12-00**

Вызов файла ABOUT.TXT

Программа должна вызывать Notepad с файлом About.txt. Очевидно, что ваше приложение запускается из стандартного места, где и нужный файл находится.

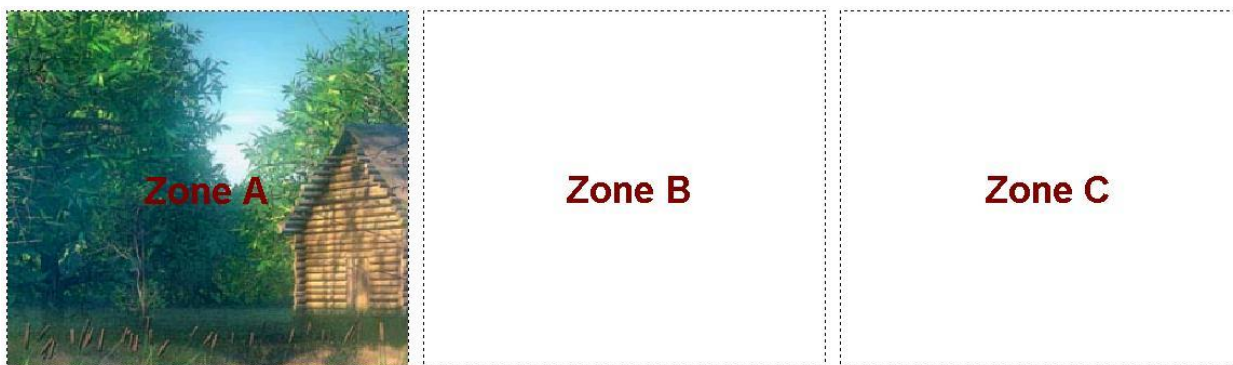
### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Построить приложение, в котором показать знание следующих вопросов:

1. Структура BMP-файла (только полноцветные изображения 24 бита/пиксель, без компрессии).
2. Перевод цветного изображения в черно-белое.
3. Dithering: order dither и алгоритм диффузии ошибки.
4. Дифференцирующие фильтры (операторы Робертса, Собеля).
5. Сглаживающий фильтр.
6. Другие фильтры.
7. Удвоение изображения.

### ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Клиентская область окна делится на три зоны (исходное изображение (зона А), выбранный участок изображения (зона В), преобразованное изображение (зона С)) все зоны размером 300 на 300 пикселей. Границы зон должны быть видны всегда, в том числе и до загрузки изображений. Между зонами и на границах области должны быть сделаны отступы не менее 10 пикселей. Граница не налезает на поле изображения.



**Рис. 1.** Расположение зон. Подписи показаны только для пояснения, в приложении их может не быть (по крайней мере, в том случае, если изображение загружено в зону; если изображение не закрывает всё зону целиком, то надпись можно оставить, но под изображением)

2. Пользователь должен загружать изображения в формате BMP, 24 бита/пиксель, без компрессии. **Внимание:** Запрещается использование какого-либо стороннего кода или возможностей стандартных библиотек, например, класса CImage (или его аналога в Java), для загрузки и сохранения BMP, запрет налагается также на использование стандартных структур данных для

заголовка BMP-файла, определённых в заголовочных файлах Windows. Изображение загружается в зону А по следующим правилам:

- a. Если изображение меньше, чем зона, оно загружается полностью и размещается в левом верхнем углу зоны.
  - b. Если изображение больше размеров области вдоль какого-либо из направлений, оно должно быть сжато с сохранением соотношения сторон и расположено в левой верхней части зоны (см. рис. 2). Это единственное место, где можно применить что-либо из стандартного обеспечения.
3. Нажатие кнопки New Document возвращает всё в начальное состояние, т.е. пользователь должен иметь возможность открыть дважды один и тот же файл.



**Рис 2.** Выбор области изображения с помощью пунктирного прямоугольника. Изображение в зоне В должно изменяться при движении пользователем мышью прямоугольника в зоне А

4. Имеется кнопка Select, по нажатию которой пользователь имеет возможность выбрать изображение размером 300 на 300 (если изображение меньше хотя бы по одному из направлений, то сколько есть, столько и выбираем по этому направлению), выбранная часть изображения располагается в левой верхней части зоны В (если кусок будет 300 на 300 пикселей, он займёт всю зону целиком). Выделение должно производиться пунктирным квадратом, который движется вместе с мышью (он появляется после нажатия левой кнопки мыши, в режиме select), рисование квадрата в XOR режиме (аналогично рисованию резиновой нити в первых задачах). При отпускании кнопки мыши выделенная часть изображения копируется в зону В. Выбранная пользователем в текущий момент часть (после нажатия и до отпускания кнопки мыши) изображения должна динамически отображаться в зоне В, чтобы пользователь имел возможность контролировать выбор части изображения более тщательно. Размер пунктирного квадрата определяется сжатием изображения. Квадрат никогда не должен выходить за пределы зоны А. Альтернативным способом отображения выбранной области (вместо пунктирного квадрата) может считаться затемнение невыбранной части изображения в зоне А.
5. Имеется кнопка "С->В", по нажатию которой изображение из зоны С, копируется в зону В. Можно без кнопки, например, просимулировать drag'n'drop мышью. Тогда кнопка необязательна. Возможны другие естественные варианты.
6. Все операции над изображением используют изображение в зоне В и кладут результат в зону С (на рис. 3 приведён вид клиентской области приложения после применения операции преобразования в чёрно-белое изображение (оттенки серого)). **Внимание:** Для каждой опера-

ции должна существовать кнопка на toolbar'е. В меню операции можно тоже продублировать, но кнопки на toolbar'е должны быть.



**Рис. 3.** Вид клиентской области приложения после применения операции преобразования в чёрно-белое изображение (оттенки серого)

7. Должна быть реализована возможность (по отдельной кнопке типа SaveAs) сохранения изображения из зоны С в файл в формате BMP (**Ещё раз:** использовать НЕ СВОЙ КОД для сохранения BMP файла **запрещается**, т.е. исключить стандартные структуры BITMAPFILEHEADER и BITMAPINFOHEADER и им подобные). При нажатии на кнопку программа должна показать стандартное диалоговое окно выбора файла для сохранения.
8. В архиве в директории с данными должен находиться **ОДИН** BMP-file (24 бита, без сжатия), на котором вы отработывали свои тесты. **Внимание:** Не надо посылать тестовые файлы, выложенные на сайте (см. ниже), они у нас есть, шлите свой. Напоминаем, что число цветов в исходном изображении должно быть более 1000.
9. Если кнопок в приложении получается много, можно расположить их на двух toolbar'ах.

### ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Должны быть реализованы следующие операции:

- Перевод цветного изображения в черно-белое (оттенки серого).
- Преобразование изображения в негативное.
- Применение алгоритма дизеринга:
  - a. Алгоритм Флойда-Стейнберга ( $N_r$  значений палитры для красного,  $N_g$  значений палитры для зелёного,  $N_b$  значений палитры для синего цвета). Исходные значения должны быть заданы по умолчанию, пользователь должен иметь возможность изменить их в диалоге перед применением дизеринга.
  - b. Алгоритм ordered dither (по каждому цвету отдельно, т.е. преобразованное изображение также должно быть цветным).
- Удвоение изображения. Из изображения в зоне В выбирается центральная часть, удваивается и помещается в зону С.
- Дифференцирующие фильтры (операторы Робертса и Собеля). Вводится порог (использовать Slider + EditBox). При первом вызове любого из этих фильтров значение порога для него должно быть такое, чтобы **оно давало наилучшее выделение границ** для вашего теста (то изображение, которое вы присылаете в архиве). Между вызовами сохранять предыдущее установленное значение.
- Сглаживающий фильтр или фильтры.

- Фильтр повышения резкости.
- Тиснение и акварелизация.

**По желанию:**

- Можно реализовать и другие операции.

**Советы:** Часть операций реализована в стандартных программах для работы с изображениями, можете сверяться, но проверяться задача будет в соответствии с этим документом.

Помните о применении  $[...+0.5]$  при переходах от вещественного к целому.

Для отладки задачи на сайте предлагается несколько файлов BMP:

1. White.bmp – чисто белый цвет
2. Black.bmp – чисто черный цвет
3. Picture.bmp, Lena.bmp – картинки.

**ПРИМЕРЫ**

Приведенные примеры разрабатывались для несколько отличных от представленных выше требований, это надо иметь в виду. Т.е. много лишних и непонятных кнопок. Они дают в основном вкус к задаче, но не надо следовать им досконально, например, сравнивать полученные изображения со своими.

1. ExampleFog3.zip – StatFilter.exe – своеобразная компоновка окна.
2. ExampleFog2.zip – близко к вашему. Для выбора операции надо нажать правую кнопку на зоне В.