

**Виды и форматы графических
файлов.**

**Основы обработки графической
информации.**

Системы компьютерной графики

- **Компьютерная графика** - область информатики, изучающая методы и свойства обработки изображений с помощью программно-аппаратных средств

**Компьютерная графика
по способу формирования изображений**



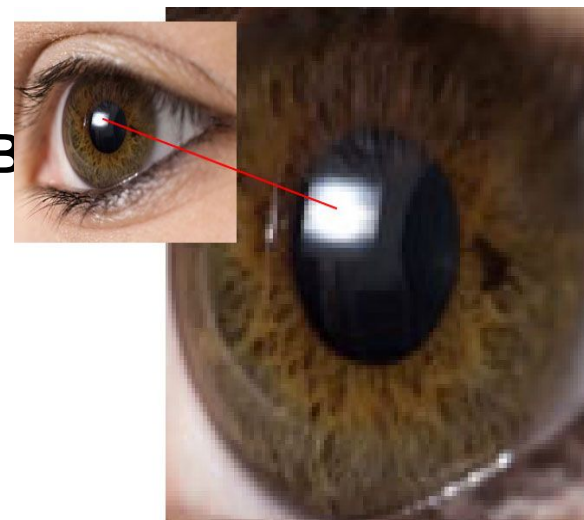
Растровая графика

Изображения в компьютере представляются в закодированном виде с использованием последовательности чисел

Растровая графика- способ кодирования изображения в ПК

путем разложения изображения на точки – пикселы

Пиксель (Pixel) - сокращение от Picture Element (элемент рисунка)



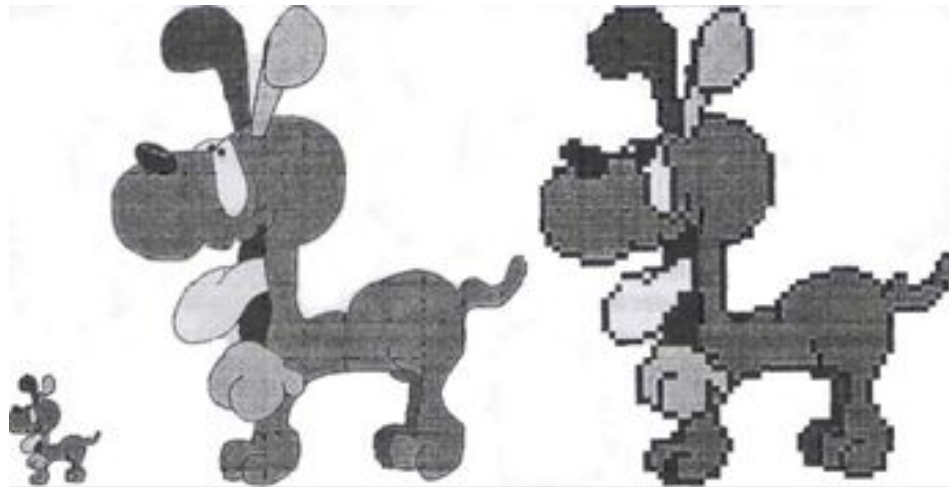
Параметры растрового изображения

- **Глубина цвета** (определяется объемом информации, описывающий цвет каждой точки: в черно-белом - 1 бит ; в полутоновом - 8 бит; в цветном - 24 (32) бита на каждую точку-16,7 млн. оттенков цветов);
- **Размер** (описывает физические габариты изображения, т. е. его высоту и ширину- измеряется в пикселях или других величинах)
- **Разрешение** (плотность размещения пикселей, формирующих изображение- измеряется в количестве точек на дюйм (1 дюйм = 25,4 мм) - **dpi** (Dot Per Inch)

Основным недостатком растровых изображений является невозможность их увеличения для рассмотрения деталей

Недостатки растровых изображений

- **пикселизация** - при увеличении изображения точки становятся крупнее, но дополнительная информация не появляется (*невозможно увеличить изображение для рассмотрения деталей*)



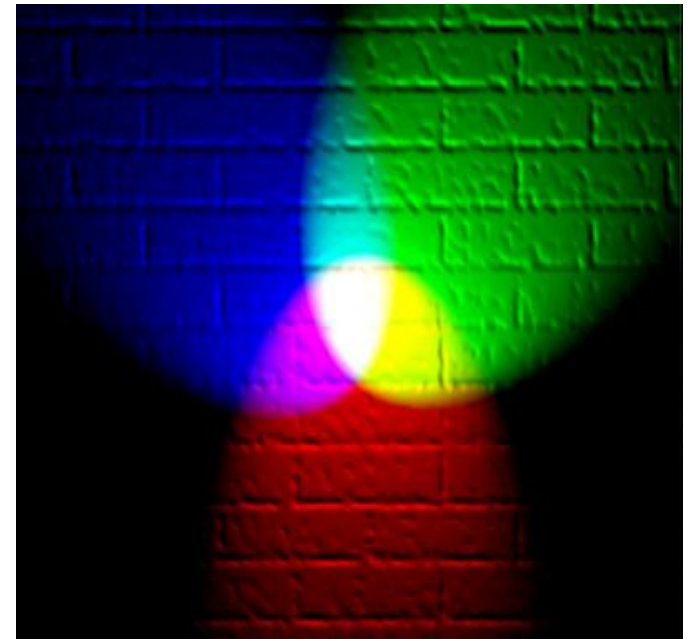
- растровые изображения занимают **много места в памяти**

Цветовые схемы

RGB (аббревиатура английских слов **R**ed, **G**reen, **B**lue — красный, зелёный, синий) — аддитивная цветовая модель, описывающая способ синтеза цвета для цветовоспроизведения

Выбор основных цветов обусловлен особенностями физиологии восприятия цвета сетчаткой человеческого глаза

Цвета получаются путём добавления (от англ. addition) к чёрному цвету



Аддитивное смешение
цветов

Цветовые схемы

СМУК - Четырёхцветная автотипия (Cyan, Magenta, Yellow, Black - голубой, пурпурный, желтый, черный) - субтрактивная схема формирования цвета, используемая в полиграфии для стандартной триадной печати

Схема СМУК обладает сравнительно с RGB меньшим цветовым охватом

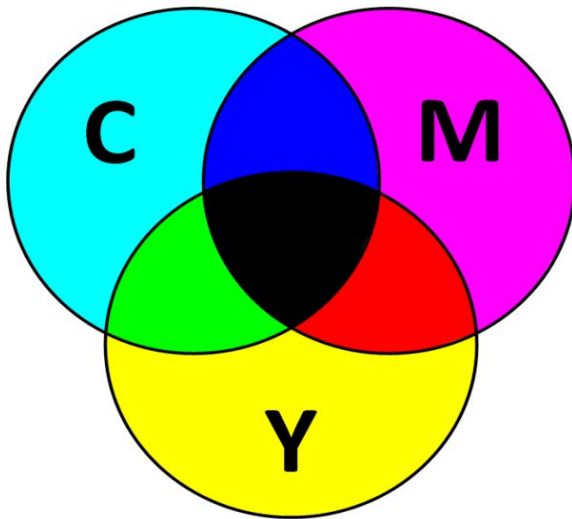
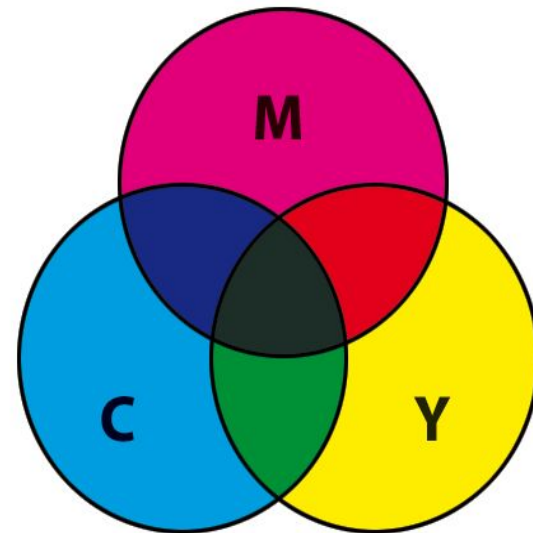


Схема субтрактивного синтеза в СМУК



Наложение реальных типографских красок СМУ

Векторная графика

- способ кодирования изображения в ПК путем разложения изображения на различные **геометрические объекты (элементы изображения)** – простые фигуры, линии, кривые и точки

Компьютер хранит элементы изображения в виде математических формул. При открытии файла программа прорисовывает элементы изображения по их математическим формулам (уравнениям)

РАСТР



ВЕКТОР



Преимущества векторной графики:

- **Размеры графических файлов векторной графики значительно меньше**, чем файлы растровой графики (компьютер запоминает только начальные и конечные координаты элементов изображения - этого достаточно для описания элементов в виде математических формул)
- **Размер файла зависит от сложности изображения:** количества объектов на одном рисунке (при большем их числе компьютер должен хранить больше формул для их построения, характера, заливки - однотонной или градиентной и пр.), **а не от размера изображаемых объектов**
- **Понятие «разрешение» не применимо** к векторным изображениям
- **Объекты векторной графики легко трансформируются и масштабируются** без влияния на качество изображения. Масштабирование, поворот, искривление сводятся к элементарным преобразованиям над векторами при помощи математических операций: параметры примитивов просто умножаются на коэффициент масштабирования

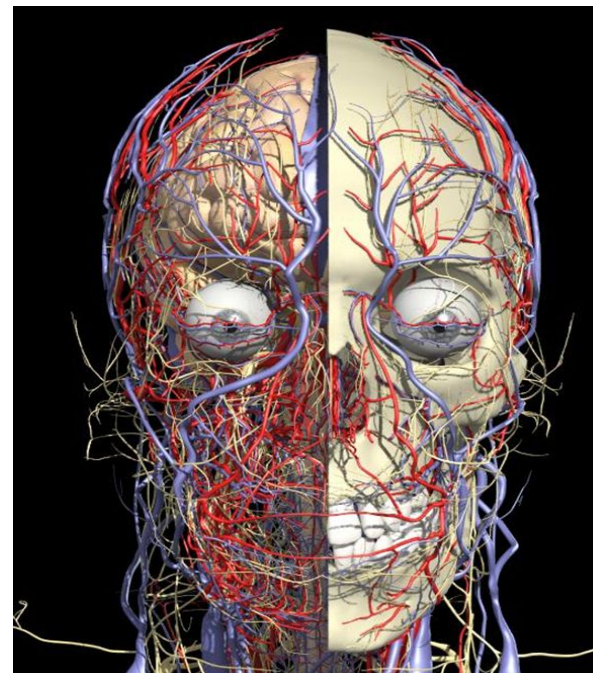
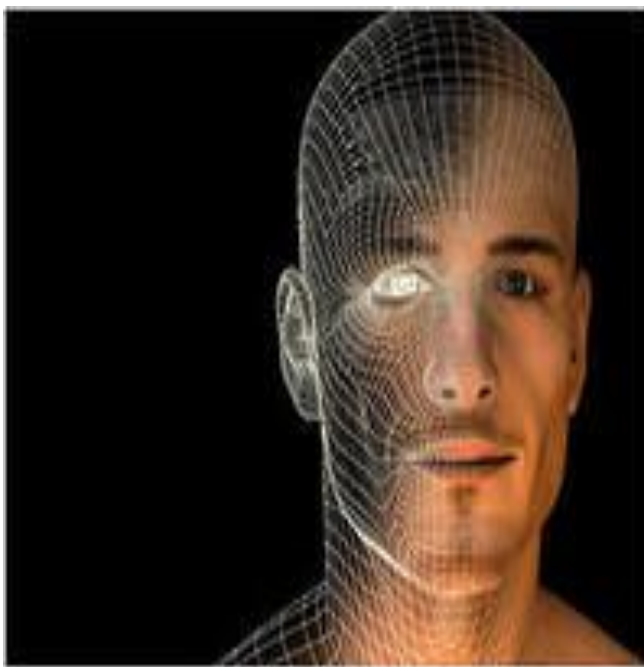
Недостатки векторной графики:

- некоторая условность получаемых изображений, т.к. все рисунки состоят из кривых, описанных формулами, трудно получить реалистичное изображение- для этого понадобилось бы слишком много элементов, поэтому **рисунки векторной графики не могут использоваться для кодирования фотографий**
- **векторный принцип описания изображения не позволяет автоматизировать ввод графической информации**, как это делает сканер для растровой графики (близкими аналогами являются слайды мультфильмов, представление математических функций на графиках)

Трехмерная графика

- предназначена для отображения объемных объектов

Трехмерное изображение - геометрическая проекция объемной модели на плоскость. Для его получения сначала происходит моделирование – создание математической 3D-модели сцены и объектов в ней, а затем визуализация (рендеринг) – построение проекции на основе выбранной физической модели



Сравнительные характеристики видов компьютерной графики

	Растровое изображение	Векторное изображение	Трехмерное изображение
Кодирование изображений:	состоится из мельчайших точек пикселей – цветных квадратиков одинакового размера	состоит из контуров элементов (прямых, кривых линий, геометрических фигур), которые могут быть залиты цветом	состоит из контуров элементов
Применение	для обработки изображений, требующей высокой точности передачи оттенков цветов и плавного перетекания полутонов; для ретуширования, реставрирования фотографий; создания и обработки фотомонтажа, коллажей; применения к изображениям различных спецэффектов; после сканирования изображения получаются в растровом виде	для создания вывесок, этикеток, логотипов, эмблем и пр. символьных изображений; для построения чертежей, диаграмм, графиков, схем; для рисованных изображений с четкими контурами, не обладающих большим спектром оттенков цветов; для моделирования объектов изображения; для создания 3-х мерных изображений;	в архитектуре, в видеороликах, изделиях машиностроения. Изображения моделируются и перемещаются в пространстве: научные расчеты, компьютерное моделирование физических объектов, инженерное проектирование
Масштабирование	масштабируется с потерей качества	масштабируется без потери качества	масштабируется без потери качества
Реалистичность	реалистичны, обладают высокой точностью передачи градаций цветов и полутонов	более схематичны, менее реалистичны	более схематичны

Сравнительные характеристики видов компьютерной графики (продолжение)

	Растровое изображение	Векторное изображение	Трёхмерное изображение
Программные продукты	Paint Microsoft Photo Editor Adobe Photo Shop Fractal Design Painter Micrografx Picture Publisher	Corel Draw Adobe Illustrator Fractal Design Expression Macromedia Freehand AutoCAD	3DStudio MAX AutoCAD ArhiCad ALIAS WAVEFRONT MAYA
Аналоги	близкими аналогами являются живопись, фотография	близкими аналогами являются слайды мультфильмов, представление математических функций на графике	графика в компьютерных играх
Форматы	BMP-Windows Bitmap TIF-Tagged Image File Format PCX- PC Paintbrush PSD - Photoshop GIF-CompuServe GIF PCD-Kodak Photo CD TGA-True Vision Targa PNG-Portable Network Graphics JPEG – от англ. Joint Photographic Experts Group, по названию организации-разработчика	VMF- Windows Metafile EMF - Windows Enhanced Metafile CGM - Computer Graphics Metafile EPS - Encapsulated PostScript DRW - Micrografx Designer/Draw CDR - CorelDraw WPG - DrawPerfect PIC - Lotus 1-2-3 Graphics	

Основные источники
компьютерных
медицинских
изображений
(снимков)

```
graph LR; A[Основные источники компьютерных медицинских изображений (снимков)] --- B[рентгенография]; A --- C[УЗИ]; A --- D[Эндоскопия]; A --- E[маммография]; A --- F[компьютерная томография]; A --- G[магнитно-резонансное исследование]; A --- H[ядерная медицина];
```

рентгенография

УЗИ

Эндоскопия

маммография

компьютерная
томография

магнитно-резонансное
исследование

ядерная медицина

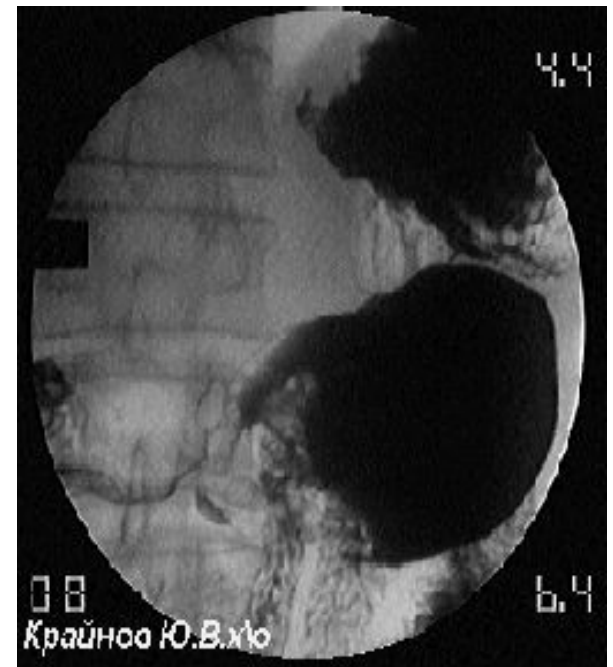
Рентгенография

- получение фиксированного изображения любой части тела с помощью рентгеновского излучения на чувствительном к нему материале (фотопленке или экране).

Является ведущим методом исследования костно-суставного аппарата, легких, сердца, диафрагмы.

Преимущества:

- детализация изображения
- наличие рентгенограммы, которая может длительно храниться для сопоставления с предыдущими и последующими рентгеновскими снимками.



Ультразвуковые исследования

- основываются на феномене ультразвуковой эхолокации. С помощью специального прибора генерируется ультразвуковой луч, который направляется на исследуемый орган. Часть ультразвуковых волн проходит сквозь орган, а часть отражается и улавливается специальным детектором. Поступающая от детектора информация, перерабатывается компьютером в двух или трехмерное изображение, которое проецируется на экран.

Ультразвуковая эхолокация является очень чувствительным методом и применяется в различных сферах медицины.



Эндоскопия

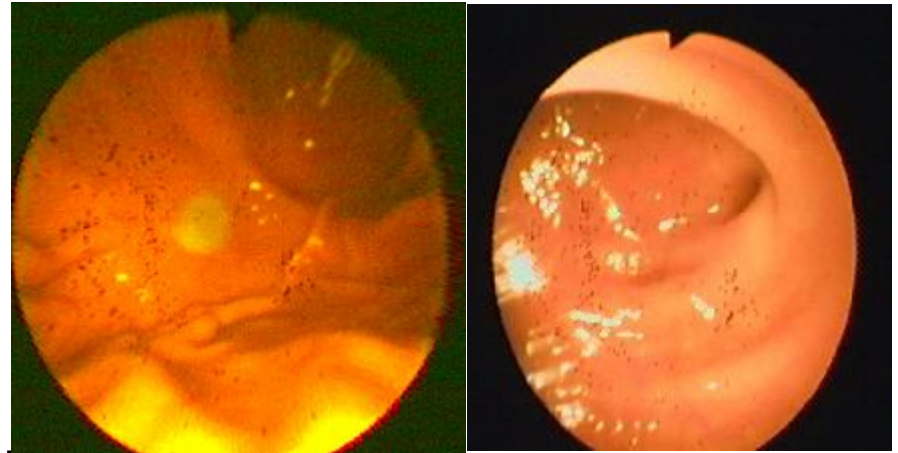
- визуальное исследование полых органов и полостей организма с помощью оптических приборов, снабженных осветительным устройством. Результаты, полученные при эндоскопии, могут быть документированы с помощью фотографирования, кино- и видеосъемки.

Метод имеет важное значение для ранней диагностики предопухолевых

заболеваний и опухолей различной локализации на ранних стадиях их развития, а также для

дифференцирования их с заболеваниями воспалительной природы.

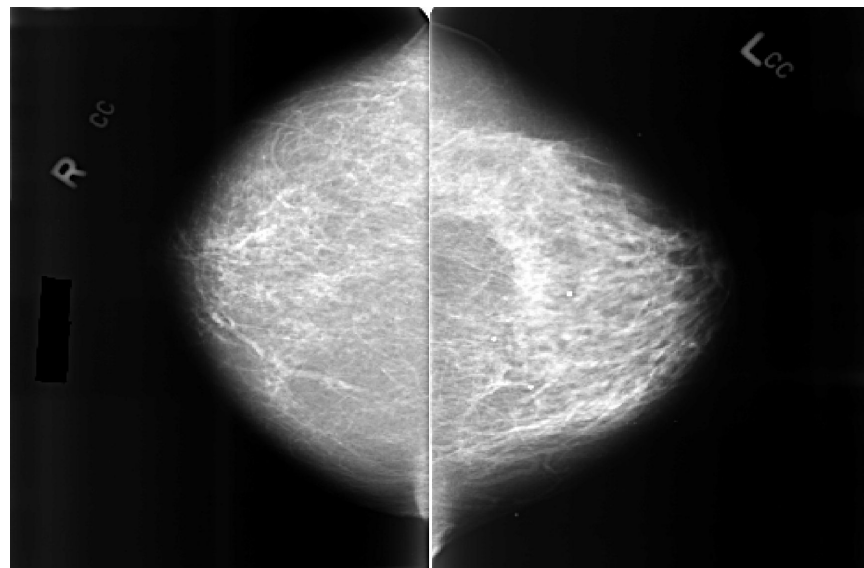
Широкие перспективы перед эндоскопией открыла волоконная оптика



Маммография

-раздел медицинской диагностики, занимающийся неинвазивным исследованием молочной железы.

Маммограмма - рентгенологический снимок груди, который позволяет врачу судить о наличии уплотнений и опухолей в груди, молочной железе. С помощью маммограммы можно увидеть опухоль даже размером 0,5 см, когда она находится на начальной стадии и нет ее распространения.



В цифровой маммографии используются детекторы на основе а-Se (аморфного селена). Селеновые детекторы осуществляют прямое преобразование сигнала и не требуют промежуточных этапов обработки рентгеновского изображения

Компьютерная томография

- позволяет делать рентгенологические снимки отдельных частей тела, с последующей их обработкой на компьютере и выводом на печать в виде трехмерных изображений.

В отличие от обычной рентгенографии, данный метод позволяет увидеть не только более плотную ткань, как например, кости, но также органы, кровеносные сосуды, мозг и т.д.

В процессе компьютерной томографии снимки получаются в виде послойных срезов тела, что позволяет без труда проанализировать и увидеть патологию



Магнитно-резонансная томография

-томографический метод исследования внутренних органов и тканей с использованием физического явления ядерного магнитного резонанса - метод основан на измерении электромагнитного отклика ядер атомов водорода на возбуждение их определённой комбинацией электромагнитных волн в постоянном магнитном поле высокой напряжённости.

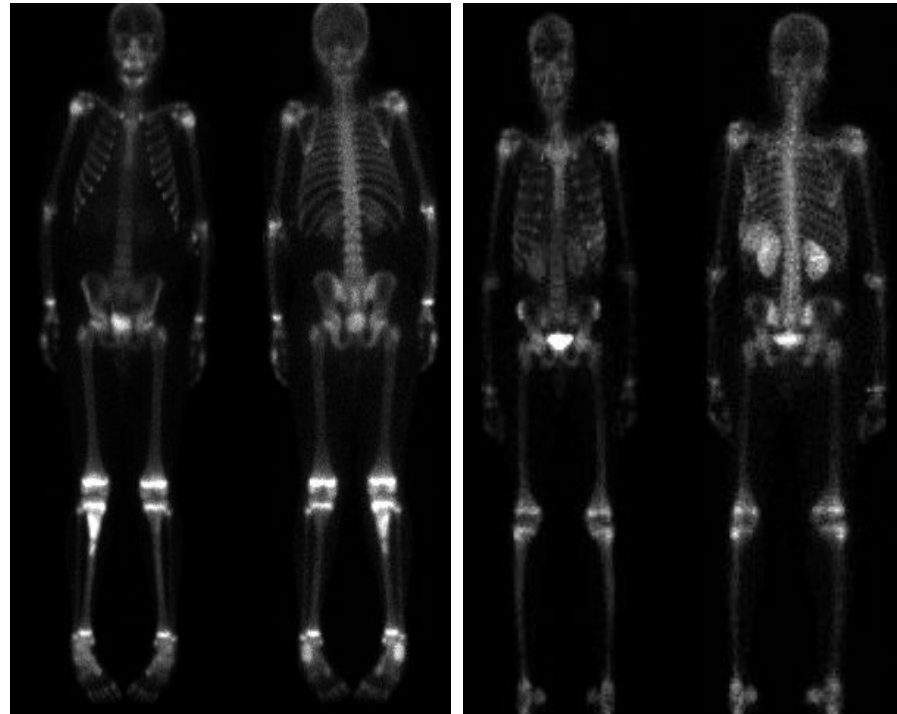
Метод магнитно-ядерного резонанса позволяет изучать организм человека на основе насыщенности тканей организма водородом и особенностей их магнитных свойств, связанных с нахождением в окружении разных атомов и молекул



Ядерная медицина

Сцинтиграфия - метод функциональной визуализации, заключающийся во введении в организм радиоактивных изотопов и получении изображения путём детекции испускаемого ими излучения.

В ядерной медицине возможно не только получение статических изображений, но и наложение изображений, полученных в разные моменты времени, для изучения динамики.



Форматы графических файлов

Растровые

Без потерь		Сжатие с потерями:		Анимационные
*.BMP	*.PNG	*.EXR	*.JPEG XR	*.APNG
*.FPX	*.PNM	*.ICER	(HD Photo)	*.GIF
*.GIF	*.PSD	*.JBIG2	*.PGF (англ.)	*.MNG
*.ICO	*.Raw	*.JPEG/* .JPG	*.TIFF	
*.ILBM	*.TGA	/* .JPE	*.WebP	
*.JBIG	*.WBMP	*.JPEG / JP2 /		
*.PCX	*.XCF	JPEG-LS		

Векторные

*.AI	*.EPS	*.WMF	Анимационные	
*.CDR	*.PS	*.XPS	*.SVG	*.3D: 3DS *.X3D
*.EMF	*.SVG		*.SWF	*.VRML

Комплексные

*.PDF	*.CGM	*.DjVu
-------	-------	--------

Форматы графических файлов

Формат BMP (сокращение от слова bitmap)- используется для хранения изображений без потери их качества, **является собственным форматом Windows** и используется для целей системы. В этом формате изображения включаются в состав исполняемых файлов приложений и выводятся на экран. В режиме RGB BMP-файл может иметь глубину цвета 16, 24 или 32 бита. Режимы градаций серого и индексированных цветов позволяют сохранять файлы с глубиной цвета 4 и 8 битов, а также использовать сжатие изображения.

Черно-белые изображения (режим bitmap) сохраняются в формате BMP с глубиной цвета один бит.

Формат BMP позволяет сохранять изображения с достаточным качеством и глубиной цвета, но он не позволяет использовать цветокоррекцию, хранить слои и другие элементы изображений. Файлы, сохраненные в этом формате, обычно бывают большого размера.

Форматы графических файлов

Формат JPEG (Joint Photographic Experts Group - объединенная экспертная группа по фотографии) – широко используемый метод сжатия фотоизображений. Наиболее распространённые расширения для таких файлов *.jpeg, *.jfif, *.jpg или *.jpe.

Основная особенность формата JPEG - высокая степень сжатия данных, достигаемая за счет сжатия с потерями (часть данных во время сжатия отбрасывается). Это приводит к снижению качества картинки (теряются мелкие детали, появляются разводы и муар), но позволяет достичь хорошего

сжатия изображения.

При сильных степенях сжатия дает знать о себе блочная структура данных, изображение «дробится на квадратики» (каждый размером 8x8 пикселей).

JPEG получил очень широкое распространение из-за высокой степени сжатия, относительно существовавших во время его появления альтернатив.

Форматы графических файлов

PNG (portable network graphics) — растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь, был создан как для улучшения, так и для замены формата GIF графическим форматом, не требующим лицензии для использования.

Формат PNG позиционируется прежде всего для использования в сети Интернет и редактирования графики.

Формат PNG обладает более высокой степенью сжатия для файлов с большим количеством цветов, чем GIF.

PNG является хорошим форматом для редактирования изображений, даже для хранения промежуточных стадий редактирования, так как восстановление и пересохранение изображения проходят без потерь в качестве.

Любое сохранённое изображение PNG может быть прочитано в любом другом приложении, поддерживающем PNG.

Форматы графических файлов

Формат PSD (Photoshop Document) — растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь, созданный специально для программы Adobe Photoshop и поддерживающий все его возможности.

Основа используемого в настоящее время формата PSD была введена в PhotoShop 3.0. В этой версии были введены слои, позволяющие более гибко работать с изображениями и хранить их элементы отдельно друг от друга.

Для уменьшения объема, занимаемого PSD-файлом на диске, в этом формате используется алгоритм сжатия RLE (Run-Length Encoding - кодирование серий).

Этот алгоритм обеспечивает сравнительно невысокую степень сжатия, но позволяет повысить скорость обработки данных, кроме того, сжатие производится без потерь информации.

Форматы графических файлов

Формат TGA (Truevision TGA) — растровый графический формат. Первоначально был создан компанией Truevision Inc. для графических адаптеров собственного производства ещё в 1984, но в дальнейшем стал популярен на самых разных платформах, особенно в области обработки видео, анимации

Формат поддерживает глубину цвета 1—32 бита на пиксель. Файл изображения TGA состоит из пяти зон, каждая из которых содержит одно или больше полей фиксированной или переменной длины:

- (1) Заголовок файла
- (2) Изображение/карта цветов
- (3) Зона разработчика
- (4) Зона расширения
- (5) Подвал

Форматы графических файлов

Формат TIFF (Tagged Image File Format) - формат файлов изображений, снабженных тегами- один из наиболее широко распространенных форматов; формат является фактически стандартом для подготовки изображений в полиграфии. Файлы этого формата обычно имеют расширение TIF или TIFF.

Весь TIFF-файл состоит из тегов и легко поддается модернизации и расширению. В файле формата TIFF изображение может храниться в цветовых моделях CMYK, RGB и др. Это позволяет использовать формат для хранения самых разных изображений, применяемых как для подготовки web-графики, так и в полиграфии.

Кроме цветовой модели, сохраняется и разрешение, с которым следует выводить изображение на печать.

Важное свойство формата TIFF - использование сжатия данных. Такое сжатие не является обязательным и может быть включено или выключено пользователем.

Форматы графических файлов

Формат GIF (Graphics Interchange Format) - формат для обмена графической информацией - популярный формат, разработанный фирмой CompuServe как не зависящий от аппаратного обеспечения. Широко применяется GIF и при работе в Интернет (вместе с JPG). В качества алгоритма сжатия используется метод LZW. GIF хорошо сжимает изображения, строки которых имеют повторяющиеся участки (например, изображения в которых много пикселей одного цвета по горизонтали).

Формат GIF допускает чересстрочное хранение данных. При этом строки разбиваются на группы, и меняется порядок хранения строк в файле. При загрузке изображение проявляется постепенно, в несколько проходов- имея только часть файла, можно увидеть изображение целиком, но с меньшим разрешением. Полезной возможностью формата является использование прозрачности. Формат может быть использован для создания анимационных изображений. Важное достоинств GIF - возможность просмотра передаваемых данных по мере их поступления.

Форматы графических файлов

Формат JPEG2000 (*.jp2) – продолжение развития формата JPEG. JPEG2000 предполагает увеличение коэффициента сжатия по сравнению с JPEG на 30%. Благодаря используемому методу сжатия использует характерные для JPEG блочные искажения исчезают, а коэффициент сжатия может достигать 200 .

Метод сжатия JPEG2000 устойчив к ошибкам, возникающим при передаче изображения по сети.

Режим сжатия без потерь (Lossless или JPEG2000-LS) является продолжением работ над аналогичным сжатием в формате JPEG (JPEG-LS), который разрабатывался, прежде всего, для хранения изображений в медицинских целях, то есть для тех случаев, когда важно иметь большое изображение без малейших потерь качества.

Форматы графических файлов

Portable Document Format (PDF) — межплатформенный формат электронных документов, разработанный фирмой **Adobe Systems** с использованием ряда возможностей языка **PostScript**.

Предназначен для представления полиграфической продукции в электронном виде.

Для просмотра существует множество программ, официальная программа- Adobe Reader.

Значительное количество современного профессионального печатного оборудования имеет аппаратную поддержку формата PDF, что позволяет производить печать документов в данном формате без использования какого-либо программного обеспечения.

Форматы графических файлов

Традиционный способ создания PDF-документов – использование виртуального принтера, т.е. документ готовится в своей специализированной программе — графической программе или текстовом редакторе, САПР и т. д., а затем экспортируется в формат PDF для распространения в электронном виде, передачи в типографию и т. п.

Формат PDF позволяет внедрять необходимые шрифты (построчный текст), векторные и растровые изображения, формы и мультимедиа-вставки

Поддерживает RGB, CMYK, Grayscale, Lab, Duotone, Bitmap, несколько типов сжатия растровой информации

Имеет собственные технические форматы для полиграфии: PDF/X-1, PDF/X-3. Включает механизм электронных подписей для защиты и проверки подлинности документов

В этом формате распространяется большое количество сопутствующей документации

Форматы графических файлов

Формат DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) - цифровые изображения и обмен ими в медицине - индустриальный стандарт для передачи радиологических изображений и другой медицинской информации между компьютерами, опирающийся на стандарт Open System Interconnection (OSI), разработанный Международной Организацией по Стандартизации (International Standards Organization) DICOM является практически медицинским стандартом и встраивается в оборудование крупнейших производителей радиологического оборудования и большинство медицинских систем.

Стандарт поддерживается национальными организациями по стандартам - CEN TC251 в Европе и JIRA в Японии.

DICOM позволяет кроме снимка сохранять подробные сведения об условиях, в которых он был сделан, а также сведения о состоянии и положении пациента в момент получения изображения.

Форматы графических файлов

Стандарт **DICOM** определяет термин "**сложное изображение**", которое представляет собой элемент серии изображений, полученной при исследовании одного и того же пациента. Кроме элементарного изображения, компонентами сложного изображения могут быть несколько кривых (например, задающих область интереса на обзорном снимке), наложений (растровых текстов с параметрами исследования, фамилией врача и т.д.), несколько таблиц преобразования пикселей изображения при его визуализации.

Форматы графических файлов

Формат данных стандарта DICOM

DICOM отличается от других форматов данных тем, что он группирует информацию в наборы данных (файл рентгеновского изображения содержит идентификатор пациента в пределах файла, так, чтобы изображение никогда не могло быть отделено от этой информации по ошибке.

Объект данных DICOM состоит из многих атрибутов, включая такие элементы как название, ID, и т.д., а также один специальный атрибут, содержащий данные пикселей изображения .

Единственный объект DICOM может содержать только один атрибут, содержащий данные пикселей. Для многих методов это соответствует единственному изображению. Но атрибут может содержать множество "кадров", позволяя хранить многокадровые изображения.

Форматы графических файлов

Формат данных стандарта DICOM

Другой пример - данные ядерной медицины, где изображение по определению - многомерное и многокадровое. В этих случаях трех - и четырехмерные данные могут быть помещены в едином объекте DICOM. Данные пикселей могут сжиматься с использованием множества стандартов, включая JPEG, JPEG Lossless (без потерь), JPEG 2000 и RLE. LZW (zip) сжатие может использоваться для целого набора данных (не только для данных пикселей).