

yondashuvlarini joriy etish, avvalambor, mazmun, maqsad va o'qitish metodologiyasining yaxlit nuqtai nazariga asoslanishi va barcha talabalarning dolzarb ehtiyojlarini hisobga olishi kerak.

ADABIYOTLAR

1. Афанасьева Н.А. (2011) Модель формирования информационной компетентности будущих педагогов профессионального обучения. Брянский государственный университет, №1, Общая педагогика. Профессиональная педагогика. Психология. Частные методики. РИО ВГУ, – Брянск. – С. 100-103.
 2. *Computing Surveys* 24 (4): 377-439. DOI: doi.acm.org/10.1145/146370.146380.
 3. Xansh A., Nyuman S., Xillers L., Shildhauer T., Makkonaxi K., Shmidt P. Video va onlayn mashg'ulotlar: tanqidiy fikrlar va xulosalar / A. Hansh, S. Nyuman, L. Xillers, T. Shildhauer, K. Makkonachi, P. Shmidt // [Elektron manba]. – Kirish tartibi: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2577882.
 4. Wulfitt Z. Oliy ta'limda videolardan samarali foydalanish / Z. Woolfit // [Elektron resurs]. – Kirish tartibi: <https://www.inholland.nl/media/10230/the-effective-use-of-video-in-higher-education-woolfitt-october-2015.pdf>
-

УДК: 004.92

КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ УСУЛЛАРИ ВА АЛГОРИТМЛАРИ**МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ****METHODS AND ALGORITHMS OF COMPUTER GRAPHICS**

Атаева Гульсина Исроиловна

ст. преп. каф. информационных технологий БухГУ,

Ёдгорова Лола Джалоловна

ст, преп, каф, информационных технологий БухГУ

Аннотация. Мақолада компьютер графикаси усуллари ва алгоритмлари ўрганилган. График объектларни кўчириши, масштабластириши, айлантириши вазифалари орқали ўзгартиришни амалга ошириши ва геометрик моделларнинг турлари кўриб чиқилган

Таянч сўзлар: компьютер графикаси, ўзгартириши усуллари, график элементларининг тасвирлаш алгоритмлари, геометрик моделлар.

Аннотация. В статье рассмотрены методы и алгоритмы компьютерной графики. Рассмотрено осуществление преобразования графических объектов с помощью операций переноса, масштабирования, поворота и типы геометрических моделей.

Ключевые слова: компьютерная графика, методы преобразования, алгоритм, представление графических элементов, геометрические модели.

Annotation. Methods and algorithms of computer graphics are considered in the article. Implementation of transformation of graphic objects by means of operations of transfer, scaling, rotation, the types of geometric models are considered.

Key words: computer graphics, transformation methods, algorithm, representation of graphic elements, geometric models.

Введение. Среди информационных технологий особое место занимает компьютерная графика, которая позволяет нам отображать реальные объекты с помощью компьютера. Компьютерное моделирование занимает очень важное место при изучении свойств реальных объектов, что позволяет нам экономить время и средства, а также быть гуманными по отношению к живым организмам.

К методам компьютерной графики относят методы преобразования графических объектов, представления (развертки) линий в растровой форме, выделения окна, удаления скрытых линий, проецирования, закраски изображений.

Преобразование графических объектов выполняется с помощью операций переноса, масштабирования, поворота.

Перенос точки из положения \mathbf{P} в новое положение \mathbf{C} можно выполнять по формулам типа $C_{xi} = P_{xi} + \Delta x_i$, где Δx_i — приращение по координате x_i . Однако удобнее операции преобразования представлять в единой матричной форме

$$\mathbf{C} = \mathbf{P}\mathbf{T}, \quad (1)$$

где \mathbf{T} — преобразующая матрица. При этом точки \mathbf{C} и \mathbf{P} в двумерном случае изображают векторами-строками 1×3 , в которых кроме значений двух координат, называемых при таком представлении однородными, дополнительно указывают масштабный множитель W . Тогда перенос для случая 2D можно выразить в виде (1), где \mathbf{T} есть табл. 1, а $W = 1$.

Таблица 1

1	0	0
0	1	0
Δx_1	Δx_2	1

Для операций масштабирования и поворота матрицы \mathbf{T} представлены в табл. 2 и табл. 3 соответственно, где m_x, m_y — масштабные множители, φ — угол поворота. Удобство (1) объясняется тем, что любую комбинацию элементарных преобразований можно описать формулой (1). Например, выражение для сдвига с одновременным поворотом имеет вид $\mathbf{C} = \mathbf{P}\mathbf{T}_{\text{сд}}\mathbf{T}_{\text{пов}} = \mathbf{P}\mathbf{T}$, где, $\mathbf{T} = \mathbf{T}_{\text{сд}}\mathbf{T}_{\text{пов}}$ $\mathbf{T}_{\text{сд}}$ — матрица сдвига, $\mathbf{T}_{\text{пов}}$ — матрица поворота.

Таблица 2

m_x	0	0
0	m_y	0
0	0	1

Таблица 3

$\cos \varphi$	$\sin \varphi$	0
$-\sin \varphi$	$\cos \varphi$	0
0	0	1

Представление графических элементов в растровой форме требуется для отображения этих элементов на битовую карту растровой видеосистемы. Пусть требуется развернуть отрезок \mathbf{AB} прямой $y = ax + b$, причем $1 \geq a \geq 0$ (при других значениях a рассматриваемый ниже алгоритм остается справедливым после определенных модификаций). Введем обозначения: $\mathbf{A} = (x_a, y_a)$, $\mathbf{B} = (x_b, y_b)$; за величину дискрета (пиксела) примем единицу. В алгоритме развертки номера строк и столбцов карты, на пересечении которых должны находиться точки отрезка, определяются следующим образом:

1. $\Delta x := x_b - x_a$; $\Delta y := y_b - y_a$; $x := x_a$; $y := y_a$;
2. $d := 2\Delta y - \Delta x$;
3. если $d \geq 0$, то $\{y := y + 1; d := d + 2(\Delta y - \Delta x)\}$; иначе $d := d + 2\Delta y$;

4. $x := x + 1$;

5. переход к пункту 3, пока не достигнута точка **B**.

Экономичность этого алгоритма обуславливается отсутствием длинных арифметических операций типа умножения.

Выделение окна требуется при определении той части сцены, которая должна быть выведена на экран дисплея.

Пусть окно ограничено линиями $x = x_1, x = x_2, y = y_1, y = y_2$ (рис. 1). Поочередно для каждого многоугольника проверяется расположение его вершин и ребер относительно границ окна. Так, для многоугольника **ABCD** (см. рис. 1) при отсечении по границе $x = x_2$ просматривается множество вершин в порядке обхода по часовой стрелке. Возможны четыре ситуации для двух последовательных вершин **P** и **R**:

1. если $x_P > x_2$ и $x_R > x_2$, то обе вершины и инцидентное им ребро находятся вне окна и исключаются из дальнейшего анализа;

2. если $x_P \leq x_2$ и $x_R \leq x_2$, то обе вершины и инцидентное им ребро остаются для дальнейшего анализа;

3. если $x_P \leq x_2$ и $x_R > x_2$, то вершина **P** остается в списке вершин, а вершина **R** заменяется новой вершиной с координатами $x = x_2, y = y_P + (y_R - y_P)(x_2 - x_P)/(x_R - x_P)$; в нашем примере такой новой вершиной будет **E**;

4. если $x_P > x_2$ и $x_R \leq x_2$, то вершина **P** заменяется новой вершиной с координатами $x = x_2, y = y_R + (y_P - y_R)(x_2 - x_R)/(x_P - x_R)$, а вершина **R** остается в списке вершин; в нашем примере новой вершиной будет **F**.

После окончания просмотра применительно ко всем границам в окне оказываются оставшиеся в списке вершины.

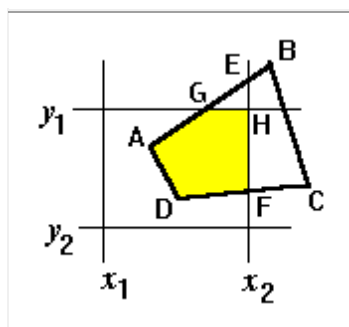


Рис. 3. Выделение окна

Применяя эти правила в нашем примере, получаем сначала многоугольник **ADEFD**, а после отсечения по верхней границе $y = y_2$ — многоугольник **AGFD** (см. рис. 3). Однако правильный результат несколько иной, а именно многоугольник **AGHFD**. Этот правильный результат получается при двойном обходе вершин сначала по часовой стрелке, затем против с включением в список новых вершин, появляющихся при каждом обходе.

Применяют ряд алгоритмов *удаления скрытых линий*. Один из наиболее просто реализуемых алгоритмов — алгоритм z-буфера, где *z-буфер* — область памяти, число ячеек в которой равно числу пикселей в окне вывода. Предполагается, что ось Z направлена по нормали к видовой поверхности и наблюдатель расположен в точке $Z = 0$.

В начале исполнения алгоритма все пиксеты соответствуют максимальному значению Z, т.е. максимальному удалению от наблюдателя, что приводит к помещению во все ячейки z-буфера значений пикселей фона картины (чертежа). Далее поочередно для всех точек

граней рассчитываются значения координаты Z . Среди точек, относящихся к одному и тому же пикселу (одной и той же ячейке z -буфера S), выбирается точка с наименьшим значением Z и ее код (т.е. цвет и яркость) помещается в S . В итоге z -буфер будет содержать пиксели наиболее близких к наблюдателю граней.

Алгоритмы построения проекций преобразуют трехмерные изображения в двумерные. В случае построения центральной проекции каждая точка трехмерного изображения отображается на картинную поверхность путем пересчета координат x и y (рис. 4). Так, координату x'_a точки A' вычисляют по очевидной формуле $x'_a = \frac{x_a d}{Z}$, аналогично рассчитывается координата y'_a точки A' .

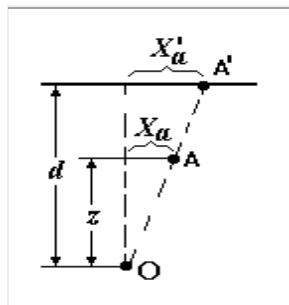


Рис. 4. Построение центральной проекции точки A

В параллельных проекциях $d \rightarrow \infty$ и координаты x и y точек A' и A совпадают. Поэтому построение параллельных проекций сводится к выделению окна, при необходимости к повороту изображения и возможно к удалению скрытых линий.

Моделирование эффектов отражения света от поверхности объекта в геометрических моделях называют *рендерингом*. Закраска матовых поверхностей основана на законе Ламберта, согласно которому яркость отраженного от поверхности света пропорциональна $\cos \alpha$, где α — угол между нормалью к поверхности и направлением луча падающего света. В *алгоритме Гуро* яркость внутренних точек рассматриваемой поверхности определяется линейной интерполяцией яркости в вершинах многоугольника. При этом сначала проводится интерполяция в точках ребер, а затем по строкам горизонтальной развертки. Более реалистичными получаются изображения в *алгоритме Фонга*, основанном на линейной интерполяции векторов нормалей к поверхности. Один из алгоритмов рендеринга заключается в *трассировке лучей* — моделировании прохождения лучей света между источниками, поверхностями и наблюдателем.

Типы геометрических моделей. Подсистемы машинной графики и геометрического моделирования (МГиГМ) занимают центральное место в машиностроительных САПР-К. Конструирование изделий в них, как правило, проводится в интерактивном режиме при оперировании геометрическими моделями, т.е. математическими объектами, отображающими форму деталей, состав сборочных узлов и возможно некоторые дополнительные параметры (масса, момент инерции, цвета поверхности и т.п.).

В подсистемах МГиГМ типичный маршрут обработки данных включает в себя получение проектного решения в прикладной программе, его представление в виде геометрической модели (*геометрическое моделирование*), подготовку проектного решения к визуализации, собственно визуализацию в аппаратуре рабочей станции и при необходимости корректировку решения в интерактивном режиме. Две последние операции реализуются на базе аппаратных средств *машинной графики*. Когда говорят о математическом обеспечении МГиГМ, имеют в виду прежде всего модели, методы и алгоритмы для геометрического моделирования и подготовки к визуализации. При этом

часто именно математическое обеспечение подготовки к визуализации называют математическим обеспечением машинной графики.

Различают математическое обеспечение двумерного (2D) и трехмерного (3D) моделирования. Основные применения 2D-графики — подготовка чертежной документации в машиностроительных САПР, топологическое проектирование печатных плат и кристаллов БИС в САПР электронной промышленности. В развитых машиностроительных САПР используют как 2D, так и 3D моделирование для синтеза конструкций, представления траекторий рабочих органов станков при обработке заготовок, генерации сетки конечных элементов при анализе прочности и т.п.

В процессе 3D моделирования создаются *геометрические модели*, т.е. модели, отражающие геометрические свойства изделий. Различают геометрические модели каркасные (проволочные), поверхностные, объемные (твердотельные).

Каркасная модель представляет форму детали в виде конечного множества линий, лежащих на поверхностях детали. Для каждой линии известны координаты концевых точек и указана их инцидентность ребрам или поверхностям. Оперировать каркасной моделью на дальнейших операциях маршрутов проектирования неудобно, и поэтому каркасные модели в настоящее время используют редко.

Поверхностная модель отображает форму детали с помощью задания ограничивающих ее поверхностей, например, в виде совокупности данных о гранях, ребрах и вершинах.

Особое место занимают модели деталей с поверхностями сложной формы, так называемыми *скульптурными поверхностями*. К таким деталям относятся корпуса многих транспортных средств (например, судов, автомобилей), детали, обтекаемые потоками жидкостей и газов (лопатки турбин, крылья самолетов), и др.

Объемные модели отличаются тем, что в них в явной форме содержатся сведения о принадлежности элементов внутреннему или внешнему по отношению к детали пространству.

Рассмотренные модели отображают тела с замкнутыми объемами, являющиеся так называемыми многообразиями (manifold). Некоторые системы геометрического моделирования допускают оперирование немногочисленными моделями (*nonmanifold*), примерами которых могут быть модели тел, касающихся друг друга в одной точке или вдоль прямой. Немногочисленные модели удобны в процессе конструирования, когда на промежуточных этапах полезно работать одновременно с трехмерными и двумерными моделями, не задавая толщины стенок конструкции, и т.п.

Заключение. Учитывая выше сказанное можно сказать, что компьютеры с лёгкостью справляются с преобразованием графических изображений с помощью специальных алгоритмов. Отображение объёмных моделей с помощью компьютера осуществляются с помощью различных геометрических моделей в зависимости от того, какие свойства модели нам необходимо рассмотреть. Всё это обеспечивает решение широкого спектра проблем, затрагивающих графические изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Летин А., Пашковский И., Летина О. *Компьютерная графика. Гриф МО РФ.* – М.: Форум, 2007. – 256 с.
 2. Андреев О.Ю., Музыченко В.Л. *Самоучитель компьютерной графики. Учебное пособие.* – М.: Триумф, 2007. – 432 с.
 3. Залогова, Л.А. *Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие.* – М.: БИНОМ. ЛЗ, 2016. – 213 с.
 4. Хилл Ф., OpenGL. *Программирование компьютерной графики.* – СПб.: Питер, 2014. – 260 с.
-

GLOBAL BRONLASH TIZIMLARI
ГЛОБАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ БРОНИРОВАНИЯ
GLOBAL RESERVATION SYSTEMS

Imomova Shafoat Mahmudovna

BuxDU axborot texnologiyalari kaf. kat. o'qit.

Tahirov Behzod Nasriddinovich

BuxDU axborot texnologiyalari kaf. o'qit.

Annotatsiya. Maqolada global bronlash tizimlari haqida ma'lumot berilgan.

Tayanch so'zlar: bronlash, bronlash tizimi, global bronlash tizimlari, mehmonxona, internet, turfirma, turoperator, provayder.

Аннотация. В статье приведена информация о глобальных системах бронирования.

Ключевые слова: бронирование, система бронирования, глобальные системы бронирования, гостиница, интернет, турфирма, туроператор, провайдер.

Annotation. The article provides information about global reservation systems.

Key words: reservation (booking), booking system, global booking systems, hotel, internet, travel agency, tour operator, provider.

Kirish. Hozirgi kunda aviachiptalarni, mehmonxona xonalarini bandlash va shu kabi ishlarni kompyuter tizimlarisiz tasavvur qilib bo'lmaydi.

Aviakompaniyalar faoliyati XX asr o'rtalarida keskin o'sishi munosabati bilan maxsus markazlar yaratilgan edi. Ushbu markazlar barcha kanallardan keladigan ma'lumotlar oddiy usullar yordamida qayta ishlashga mo'ljallangan edi. Ma'lumotlar hajmi keskin o'sishi natijasida muammolar paydo bo'la boshladi. Shu bois 1960-yillarda AQSh aviakompaniyalari tomonidan aviachiptalarni kompyuterli bronlash tizimi ishlab chiqildi. Bu markazlar IBM kompaniyasining katta kompyuter texnikalari bilan jihozlab kelingan va hozirgi kungacha barcha texnikalar ushbu kompaniya tomonidan yetkazib beriladi.

Birinchi navbatda, aviakompaniyalar ofislarida terminallar o'rnatildi. Ilk bor «APPOLLO» («United Airlines» aviakompaniyasi) va «SABRE» («American Airlines» aviakompaniyasi) tizimlari ishlab chiqilgan edi. Ushbu tizimlar orqali turfirmalar onlayn rejimda aviareyslar haqida ma'lumotlarga ega bo'lishdi. Turfirmalarning takliflari asosida taqdim etiladigan ma'lumotlar kengaytirildi, ya'ni faqatgina aviachiptalar haqida emas, balki mehmonxonalarini bandlash, avtomashinalarni buyurtma qilish kabi xizmatlar ham joriy etildi. Shu tariqa ushbu tizim global bronlash tizimiga aylandi. Shu kabi tizimlar boshqa mamlakatlarda ham ishlab chiqila boshladi. 1987-yilda Yevropada «GALILEO» va «AMADEUS» tizimlari yaratildi. Ushbu tizimlarning dasturiy ta'minoti AQSh da ishlab chiqilgan.

Osiyo mamlakatlarida «ABACUS» tizimi 1987-yilda yaratildi. Afrika mamlakatlari bevosita Fransiyaning «SITA» milliy tizimiga ulangan.

Global kompyuter tizimlarini joriy etish turfirma va aviakompaniyalarning faoliyatini keskin o'zgartishga olib keldi. Bu tizimlar taqdim etayotgan ma'lumotlar tartibi ham biznesga keskin ta'sir qiladi. Masalan:

1. Turfirma, asosan, birinchi betda taqdim etilgan ma'lumotlarni qayta ishlaydi.
2. Turfirmalar, birinchi navbatda, chiptani bronlashda ushbu tizimni ishlab chiqqan aviakompaniyani tanlaydi.
3. Hududiy aviakompaniyalar ushbu tizimga ulanish uchun maxsus kod oladi va natijada katta aviakompaniyaning xizmat sohasi kengayadi, kichik aviakompaniya esa deyarli mustaqil faoliyat olib borolmaydi.

Bronlash tushunchasiga quyidagi ta'rifni berish mumkin: