

## Obraz

- Zmiana pisaka na grubszy (w urządzeniu rysującym wyposażonym w pisak tzw. Ploter) powoduje zmniejszenie jego rozdzielczości (?)
- Dwukrotne zwiększenie rozdzielczości obrazu (w poziomie i w pionie) powoduje dwukrotne zwiększenie rozmiarów pamięci potrzebnej do jego przechowania (N?) - czterokrotne
- Przyjmuje się, że cyfrowy aparat fotograficzny, jest urządzeniem wykorzystującym powierzchniową metodę próbkowania obrazu (T?)

## Systemy wyświetlania

- Wielkość plamki monitora CRT (podziałka lampy) nie ma wpływu na jakość wyświetlanego obrazu (N?)
- Zmniejszenie czasu dostępu pamięci obrazu powoduje zwiększenie jej pasma (?)
- Monitory LCD używają modelu barw CMY (N)

## Wyświetlanie obrazu

- Współczesne systemy wyświetlania z nowoczesnym monitorem CRT (z lampą kineskopową) muszą być wyposażone w przetwornik cyfrowo-analogowy. (T)
- W systemach wyświetlania wyposażonych w monitory LCD piksele obrazu wyświetlane są w ustalonej kolejności (T)
- W monitorach CRT używa się luminoforów o barwie niebieskiej, zielonej i czerwonej. (T)
- Współczesne systemy wyświetlania z nowoczesnym monitorem CRT (z lampą kineskopową) nie potrzebują przetworników cyfrowo-analogowych (N) - potrzebują
- Zmniejszenie maksymalnej rozdzielczości pikselowej obrazu powoduje konieczność zwiększenia rozmiaru pamięci obrazu (?)

## Barwa

- Postrzegana barwa zależy wyłącznie od własności obserwowanego obiektu (koloru obiektu, rodzaju materiału itp.) (N)
- Model CIE XYZ stosowany był jedynie w monitorach CRT (z lampą kineskopową najwyższej klasy. (N) – jest to model teoretyczny, a nie sprzętowy
- Urządzenia drukujące (np. drukarki) wykorzystują efekt subtraktywnego mieszania barw. (T)
- Model CIE XYZ nie jest stosowany w monitorach z lampą kineskopową CRT ze względu na bardzo wysoki koszt luminoforów odpowiadających barwom XYZ. (N) – nie jest stosowany ponieważ jest to model teoretyczny, a nie sprzętowy
- Mieszając addytywnie barwę czerwoną i niebieską można uzyskać barwę białą. (N?)
- W modelu CIE XYZ reprezentowane są wszystkie barwy widzialne (T)
- Barwą dopełniającą do barwy zielonej jest barwa czerwona (T)
- W modelu CMY kolor czarny ma współrzędne (0, 0, 0) (?)
- Na wykresie chromatyczności można wskazać barwę odpowiadającą konkretnej długości fali (?)

## Algorytmy rastrowe

- W przyrostowym algorytmie rysowania odcinka (DDA) współrzędne piksela ( $x_i, y_i$ ) wyliczane są bezpośrednio z równania odcinka w postaci  $y_i = ax_i + b$  (N?)
- W celu przyspieszenia rysowania okręgu wykorzystuje się własność jego symetrii. (T)
- Dwa przecinające się odcinki mają najwyżej jeden piksel wspólny. (N)
- Zwiększenie rozdzielczości obrazu rastrowego zwiększa czas rysowania linii, okręgów itd. (T?)
- Algorytm DDA rysowania odcinka może powodować błędy (wyświetlanie niewłaściwych pikseli) podczas rysowania długich odcinków (T) – zależy od kąta nachylenia ale odcinek może ponadto być długi
- Algorytm rysowania odcinka Bresenhama (bądź z punktem środkowym) jest wydajny, gdyż w głównej pętli rysowania pikseli używa jedynie operacji dodawania liczb całkowitych (T?)
- Dwa nie równoległe, przecinające się odcinki zawsze mają 1 piksel wspólny (N?)

## Rzutowanie

- W rzucie równoległym uzyskany obraz zależy od odległości obserwatora od rzutni. (N?)
- W rzucie równoległym prostokątnym promienie rzutujące są równoległe do rzutni. (N)
- W rzucie perspektywicznym jest jeden punkt zbieżności. (N)

#### Bryły i powierzchnie

- Wszystkie obiekty opisywane za pomocą siatek wielokątowych mogą być dokładnie reprezentowane. (T)
- Modele wokselowe opisują jedynie brzeg reprezentowanego obiektu. (T) – dopiero jeśli my umieścimy jakąś informację wewnątrz wtedy opisują wnętrze
- Współczesne akceleratory graficzne (karty graficzne) wspierają reprezentacje obiektów z użyciem siatek wielokątowych. (T)
- Współczesne akceleratory graficzne działają w oparciu o brzegową reprezentację obiektów (b-rep) (T)

#### Eliminacja powierzchni niewidocznych

- Eliminacja powierzchni niewidocznych musi być przeprowadzana jedynie dla obrazów kolorowych. (N?)
- Algorytm malarski polega na rozpatrywaniu widoczności dla kolejnych obiektów sceny. (T?)
- Z-bufor przechowuje informacje o kolejności rysowanych wielokątów. (N?)
- Algorytm malarski polega na rozpatrywaniu widoczności obiektów dla kolejnych pikseli obrazu (N?)

#### Metoda śledzenia promieni

- Liczba promieni pierwotnych zależy od złożoności sceny (T?)
- Nie wymaga obliczenia bryły widzenia (N?)
- Wymaga użycia odpowiednich metod cieniowania wielokątów (np. Gouraud lub Phong) (N?)

#### Kompresja i przetwarzanie obrazów

- Jakość kodowania Huffmana (współczynnik kompresji) zależy od kolejności przeglądania pikseli obrazu (N?)
- Metody kompresji bezstratnej dają zdecydowanie lepsze współczynniki kompresji niż metody stratne (N?)
- Zmiana jasności obrazu jest przykładem operacji punktowych (T?)
- Zastosowanie dowolnego przekształcenia punktowego do obrazu pełno kolorowego (true color) przekształca go do obrazu w odcieniach szarości (N?)

#### Cieniowanie i teksturowanie

- Model oświetlenia Phong nie uwzględnia światła odbijanego od obiektu (N?)
- Jeśli w scenie zawierającej źródła światła do cieniowania sześcianu użyjemy metody cieniowania płaskiego (cieniowanie wartością stałą) to jego wszystkie ściany będą miały taką samą barwę (N?)
- Cieniowanie Phong polega na obliczeniu barwy na podstawie wartości w z-buforze (N?)
- Metodę Phong stosuje się w przypadku cieniowania wielokątów stałą barwą (?)
- Stosując metodę Gouraud barwa dowolnego fragmentu wielokąta może być obliczona na podstawie barw w jego wierzchołkach (T?)
- Teksturowanie polega na odwzorowaniu jednego tekstuła tekstury na jeden piksel wyświetlanego obrazu (N?)
- Model Phong uwzględnia światło odbijane od obiektu (T?)
- Cieniowanie Gouraud polega na obliczeniu barwy na podstawie wartości w z-buforze (N?)

#### 1. Podstawowe algorytmy techniki rastrowe

- a) dwa przecinające się odcinki mogą nie mieć wspólnego piksela (T)
- b) odcinek o współrzędnych końcowych (2,0), (5,6) narysowany przy wykorzystaniu algorytmu Bresenhama składa się z 6 pikseli (N)
- c) efekt aliasingu można usunąć korzystając z metody Goraaur (N)

#### 2. Krzywa Bezierra jest określona przez punkty kontrolne $P_0(2,1)$ , $P_1(3,3)$ , $P_2(5,3)$ , $P_3(3,2)$

- a) punkt dla którego parametr bieżący  $u=0.5$  ma współrzędne (2,2) (N)
- b) punkt o współrzędnych (0,2) należy do krzywej (N)
- c) przynajmniej jeden punkt odcinka  $P_2P_3$  należy do krzywej (T)

#### 3. Scena składa się z sześcianu i odległego źródła światła. Obserwator może być w dowolnym miejscu poza sześcianem

- a) przy obliczaniu oświetlenia sceny trzeba rozwiązać problem widoczności ścian ze źródła światła (T)
- b) obliczone barwy wszystkich ścian są takie same (N)
- c) w trakcie obliczeń konieczne jest wyznaczenie normalnych do poszczególnych ścian

#### 4. Zastanianie

- a) metoda badania normalnych do ścian obiektów jest uniwersalną metodą rozwiązywania problemu przesłaniania (N)
- b) w metodzie z-bufora konieczne jest sortowanie wielokątów (N)
- c) w metodzie z-bufora przy wyznaczaniu barwy piksela o współrzędnych  $x,y$  zawsze pamięta się współrzędną z ostatnio analizowanego punktu o współrzędnych  $x,y,z$  (N)

#### 5. Przy modelowaniu obiektów 3D

- a) metodą wielokątową preferowane jest korzystanie z trójkątów (T)
- b) metodą CSG bryły tworzy się w wyniku obracania zadanego przekroju wokół wybranej osi (N)
- c) metodą octree dokonuje się równomiernego podziału z zadaną dokładnością (N)

#### 6. W modelach wyznaczania oświetlenia

- a) światło rozproszenia jest związane z wybranym źródłem światła (N)
- b) światło rozproszenia pozwala określać oświetlenie dla punktów niewidocznych ze źródła światła (T)
- c) przy analizie odbicia zwierciadlanego wektor normalny jest skierowany do obserwatora (N)

#### 7. Różne

- a) przy opisie parametrycznym odcinka znając wartość parametru bieżącego można wyznaczyć współrzędne odpowiedniego punktu na odcinku (T)
- b) algorytm z-bufora jest wykorzystywany do wypełniania powierzchni wielokąta (N)
- c) w metodzie śledzenia promieni otaczanie obiektów prostszymi bryłami pozwala przyspieszyć znajdowanie pierwszego obiektu napotkanego przez promień (T)
- d) w standardzie MPEG przy kompresji sekwencji obrazów wykorzystuje się kompresję każdego obrazu niezależnie kompresją JPEG (N)
- e) w formacie BMP można zapisywać obrazy o różnych rozdzielczościach (T)
- f) warping to jedna z metod kodowania obrazu (N)

#### 8. Barwa w grafice komputerowej

- a) w modelu CMY odcienie szarości reprezentowane są przez punkty leżące na osi Y (N)
- b) w modelu HSV składowa S reprezentuje nasycenie barwy (T)
- c) w modelu CIE XYZ barwy nasycone znajdują się na obwodni wykresu chrominacji we współrzędnych  $xy$  (T)

#### 9. Podstawowe informacje

- a) kwadrat o współrzędnych wierzchołków  $(0,0)$ ,  $(1,0)$ ,  $(1,1)$ ,  $(0,1)$  został poddany operacji skalowania ze współczynnikami  $S_x=2$ ,  $S_y=3$  i przesunięte o wektor  $[2,3]$ . Współrzędne figury to  $(2,5)$  (N)
- b) punkt o współrzędnych jednorodnych  $(5,4,3,1)$  w układzie  $xyz$  ma współrzędne  $(5,4,3,1)$  (N)
- c) w transformacji skalowania punk względem którego następuje skalowanie musi pokrywać się z początkiem układu współrzędnych (T)

#### 10. Bryły

- a) w metodzie Brep przy wektorowej reprezentacji bryły są definiowane i wyświetlane tylko wierzchołki i krawędzie bryły (T)
- b) w metodzie wielomianowej (objętościowej) dostępne jest tylko info o wnętrzu bryły (T)
- c) w metodzie CSG jest dostępne tylko info o wnętrzu bryły (N)

#### 11. Przejście ze sceny 3D na 2D

- a) w rzucie ukośnym promienie rzutujące przecinają się w jednym punkcie
- b) z punktu widzenia realizmu generowanego obrazu 2D końcowe rozwiązywanie problemu widoczności brył
- c) bryła widzenia zawiera obiekty, które na pewno będą widoczne na ekranie (N)

#### 12. Cieniowanie

- a) przy analizie światła odbijanego zwierciadłami uwzględnia się położenie obserwatora (T)
- b) w scenie zawierającej pojedynczy sześcian o powierzchni barwy zielonej występuje tylko światło otoczenia. W wygenerowanym obrazie każda widoczna ścianka będzie miała tę samą barwę (T)
- c) w metodzie Phong przy wyznaczaniu barwy piksela wewnątrz trójkąta korzysta się z metody podwójnej interpolacji barw wierzchołkowych (T)

#### 13. Metoda śledzenia promieni

- a) każdy analizowany promień jest prowadzony tylko do pewnego napotkanego obiektu (N)
- b) analizowane promienie biegną prostopadle do ekranu (N)
- c) pomocnicze promienie generowane w celu wyznaczenia cieni w scenie są prowadzone z oka obserwatora w kierunku źródeł światła (T)

#### 14. Eliminowanie obiektów niewidocznych

- a) Przy stosowaniu metody malarskiej konieczne jest wyznaczenie normalnych do wielokątów (N)
- b) w algorytmie z-bufora konieczne jest wstępne sortowanie wielokątów (N)
- c) w metodzie śledzenia promieni do rozwiązania problemu widoczności wykorzystuje się pomocnicze promienie (T)

#### 15. Kompresja i przetwarzanie obrazów

- a) Kompresja obrazu metodą RLE jest kompresją stratną (N)
- b) W metodach stratnych kompresja ma wpływ na jakość obrazu (T)
- c) Odbicie zwierciadlane obrazu (w poziomie) można uzyskać zamieniając miejscami odpowiednie wzorce obrazu (T)
- d) w kompresji JPEG wykorzystuje się transformację sinusową (N)
- e) kompresja Huffmana jest kompresją stratną (N)
- f) wynik zastosowania maski [121, 242, 121] do zestawu pikseli [123, 321, 223] jest równy 1 (N)
- g) kompresja liczby barw w obrazie jest kompresją bezstratną (N)
- h) w przetwarzaniu obrazów wykorzystuje się informacje zapisane w z-buforze

#### 16. Dany jest obraz o rozdzielczości 640x480x24 (w innym zestawie: 1024x768x24)

- a) do zapamiętania obrazu (bez kompresji) potrzebna jest pamięć min. 0.5 MB (N)
- b) przy częstotliwości wyświetlania obrazu 50 Hz czas dostępny dla jednego piksela to 30 ns (N?)
- c) jeżeli korzystamy z modemu 56 kb/s to czas przesyłania obrazu wynosi 6 s (N)

#### 17. W krzywych Beziere

- a) pierwsze 3 punkty kontrolne muszą leżeć na jednej prostej (N)
- b) stopień wielomianu zależy od liczby punktów kontrolnych (T)
- c) zmiana położenia dowolnego punktu kontrolnego powoduje zmianę wyglądu całej krzywej (T)

#### 18. Ile klatek należy wygenerować dla filmu animowanego wyświetlanego z częstotliwością 24 klatek/s i trwającego 3 min?

- a) 1090
- b) 2880
- c) 4320 (T)

#### 27. Teksturowanie

- a) wzór tekstury jest zawsze odwzorowany bezpośrednio na docelowy obiekt (N)
- b) przy teksturowaniu barwa piksela zawsze jest określana przez barwę jednego teksela (T)
- c) texsel to odpowiednik piksela na płaszczyźnie (T)
- d) przy odwzorowywaniu tekstury na złożony obiekt czasami stosuje się odwzorowanie na pośrednią powierzchnię (T)

- e) metoda bump-mapping wprowadza zniekształcenie powierzchni obiektu (N)
- f) w procesie teksturowania zawsze stosuje się odwzorowywanie jeden tekstel -> jeden piksel (N)

#### 28. Animacja

- a) zmiana kształtu obiektu w kolejnych ramkach to też animacja (T)
- b) w animacji zawsze przestrzega się praw fizyki (N)
- c) tor poruszania się punktu musi być linią prostą (N)
- d) tor poruszania się punktu można opisać za pomocą linii beziera (T)
- e) w animacji występuje pojęcie ramek kluczowych (T)

#### 29. Kompresja obrazów

- a) w metodach bezstratnych obraz po dekompresji może różnić się od pierwotnego (N)
- b) w metodzie RLE konieczne jest wyznaczenie histogramu (N)
- c) w metodzie Huffmana kod przypisywany barwie zależy od częstotliwości jej występowania (T)

#### 30. Metody cieniowania

- a) w procesie cieniowania są wyznaczane cienie rzucane przez obiekty (N)
- b) w metodzie Phong/Gourauda uwzględnia się światło otoczenia (T)(T)
- c) w obliczeniach związanych z cieniowaniem uwzględnia się wartość sinusa kąta między normalną do powierzchni a wektorem skierowanym do źródła światła (N)
- d) w metodzie Phong uwzględnia się światło odbijane zwierciadlanie (N)
- e) metoda Phong/Gourauda jest stosowana w odniesieniu do obiektów, których powierzchnie są aproksymowane trójkątami (T)(T)
- f) Metoda Gourauda jest stosowana w odniesieniu do obiektów 3D przed operacją rzutowania na płaszczyznę ekranu (N)
- g) przy analizie światła odbijanego zwierciadlanie uwzględnia się położenie obserwatora (T)
- h) w scenie zawierającej pojedynczy sześcian o powierzchni barwy zielonej występuje tylko światło otoczenia. W wygenerowanym obrazie każda ścianka będzie miała tą samą barwę (T)
- i) w metodzie Phong przy wyznaczaniu barwy piksela wewnątrz trójkąta korzysta się z metody podwójnej interpolacji barw wierzchołkowych (T)
- j) w metodzie Phong wewnątrz wielokąta jest zawsze wypełnione stałą barwą (N)
- k) w metodzie Phong wykorzystuje się podwójną interpolację normalnych (T)
- l) w metodzie Phong/Gourauda możliwe jest uzyskanie metody rozświetlenia (T)(N)

#### 31. Metoda śledzenia promieni

- a) metoda jest wykorzystywana w odniesieniu do scen 2D uzyskanych po rzutowaniu scen 3D na płaszczyznę ekranu (N)
- b) metoda ta pozwala rozwiązać problem cieni rzucanych przez obiekty
- c) w tej metodzie każdy analizowany promień musi dobiec do źródła światła (N)
- d) przy wykorzystaniu tej metody wykorzystuje się równocześnie metodę Phong/Gourauda (N) (N)
- e) Każdy analizowany promień jest śledzony tylko do pewnego napotkanego obiektu (N)
- f) analizowane promienie biegną prostopadle do ekranu (N)
- g) pomocnicze promienie generowane w celu wyznaczenia cieni w scenie są prowadzone z oka obserwatora w kierunku źródeł światła (N)
- h) w tej metodzie śledzi się bieg promieni zawsze do chwili wyjścia poza scenę (N)
- i) w celu wyznaczenia cieni wykorzystuje się promienie pomocnicze (T)
- j) najczęściej czasu zajmuje wyznaczenie barw poszczególnych pikseli (N)
- k) bryła widzenia określa fragment sceny 3D potencjalnie widoczny na ekranie (T)
- l) bryła widzenia musi być wyznaczona w metodzie śledzenia promieni (N)
- m) bryła widzenia w rzucie perespektywicznym jest ostrosłupem ściętym (T)

#### 32. Eliminowanie powierzchni niewidocznych

- a) metoda śledzenia promieni zapewnia eliminowanie powierzchni niewidocznych (T)
- b) metoda z-bufora wymaga wstępnego zapisu w pamięci obrazu i z-bufora samych zer (N)
- c) w metodzie malarskiej konieczna jest znajomość wektorów normalnych do poszczególnych

wielokątów (N)

- d) metoda malarska/z-bufora wymaga korzystania z pomocniczego bufora pamięci określonej przez rozdzielczość ekranu (N)(T)
- e) metoda wektora normalnego pozwala eliminować powierzchnie niewidoczne w obiektach typu prostopadłościan z wyciętym wewnątrz otworem (N)
- f) metoda z-bufora jest wykorzystywana w grafice 2D (N)
- g) w algorytmie z-bufora/malarskim konieczne jest wstępne sortowanie wielokątów (N)(T)
- h) w metodzie śledzenia promieni do rozwiązania problemu widoczności wykorzystuje się pomocnicze promienie (T)
- i) algorytm z-bufora jest wykorzystywany do wypełniania powierzchni wielokątów (N)

### 33. Stereoskopia

- a) dla uzyskania efektu widzenia przestrzennego potrzebna jest para identycznych obrazów (N)
- b) okulary z ciekłymi kryształami ułatwiają oglądanie obrazu z dużych odległości (N)
- c) przy wyznaczaniu par obrazów uwzględnia się rozstaw oczu obserwatora/odległość obserwatora od ekranu (N)(N)
- d) w stereoskopii zawsze korzysta się z 2 monitorów (N)

### 34. Podstawowe algorytmy rastrowe

- a) w algorytmie Bresenhama rysowania odcinka w każdym cyklu obliczeń korzysta się z równania linii prostej (N)
- b) aliasing jest to efekt będący skutkiem stosowania niewłaściwych algorytmów (N)
- c) w metodzie wypełniania z punktów początkowych obszar wypełniony musi być domknięty (T)
- d) dwa przecinające się odcinki mogą nie mieć wspólnego odcinka (T)
- e) dwa przecinające się odcinki mogą mieć więcej niż jeden piksel wspólny (T)
- f) odcinek o współrzędnych końcowych (2,0), (5,6) / (2,6), (4,1) narysowany przy wykorzystaniu algorytmu Bresenhama składa się z 6 pikseli (N)(T)
- g) efekt aliasingu można usunąć korzystając z metody Gourauda (N)
- h) w algorytmie obcinania odcinków wyróżnia się etap wstępnej eliminacji odcinków (T)
- i) w algorytmie ODA/Bresenhama rysowania odcinka nie korzysta się z równania linii prostej na której leży odcinek (N)(T)
- j) algorytm wypełniania z pkt początkowym i 4 sąsiadami umożliwia wypełnienie figur wypukłych (T)

### 35. Barwa w grafice komputerowej

- a) w modelu HSV składowa nasycenia jest określana w stopniach (N)
- b) w CIE xyz barwa uzyskana po zmieszaniu dwóch barw jest reprezentowana przez pkt będący na przedłużeniu odcinka łączącego punkty reprezentujące barwy składowe (N)
- c) barwa C6500 oznacza barwę czarną (T)
- d) w modelu CIE xyz reprezentowane są wszystkie barwy widzialne (T)
- e) w modelu HSV barwa biała leży na powierzchni bocznej ostrosłupa (N)
- f) w modelu barw RGB w przypadku korzystania z systemu "full color" każda ze składowych jest reprezentowana przez 32 / 512 poziomów (N)(N)
- g) w modelu CMY odcienie szarości są reprezentowane przez pkt leżące na osi Y (N)
- h) w modelu HSV składowa S reprezentuje nasycenie barwy (T)
- i) w modelu CIE XYZ barwy nasycone znajdują się na obwiedni wykresu chrominacji we współrzędnych XY (T)
- j) w modelu barw HLS barwa biała leży na powierzchni bocznej ostrosłupa (N)
- k) w modelu RGB przy reprezentacji barwy za pomocą 24 bitów barwa czarna ma współrzędne (255, 255, 255) (N)
- l) w systemie full-color każda składowa barwy jest reprezentowana przez 10 bitów (N)

### 36. Rzutowanie

- a) w rzucie perespektywnym bryła widzenia jest prostopadłościanem (N)
- b) w rzucie ukośnym promienie rzutujące są do siebie równoległe (T)
- c) w rzucie perespektywnym odcinki równoległe do siebie i równoległe do płaszczyzny rzutu

przecinają się w jednym punkcie (N)

d) w rzucie ukośnym perespektywicznym / równoległym bryła widzenia jest ostrostupem (N)(T)

e) w rzucie równoległym ostogonalnym odcinki równoległe do siebie pozostają równoległe po wykonaniu rzutowania na płaszczyznę ekranu (T)

f) bryła widzenia zwiera obiekty które na pewno będą widoczne na ekranie (N)

37.Przekształcanie obrazów

a) operacja morphingu pozwala przekształcać jeden obraz w drugi (T)

b) obrót obrazu o 90 stopni wymaga zamiany miejscami odpowiednich wierszy i kolumn (T)

c) korzystając z metod progowania można zmienić obraz z odcieniami szarości w obraz dwubarwny (T)

W rzutowaniu perspektywicznym uzyskany obraz zależy od odległości obserwatora od rzutni. FAŁSZ

W rzucie prostokątnym rzutnia musi być prostokątem. FAŁSZ

W rzucie jednopunktowym kanoniczną bryłą widzenia jest prostopadłościan. FAŁSZ

Zastosowanie dowolnego przekształcenia punktowego do obrazu pełnokolorowego (true color) przekształca go do obrazu w odcieniach szarości. FAŁSZ

W rzucie dwupunktowym jest jeden punkt zbieżności. FAŁSZ

Krzywe Bezierra są przykładem krzywych parametrycznych. PRAWDA

Podczas łączenia krzywych Bezeira w punkcie połączenia można uzyskać ciągłość C1. PRAWDA

Krzywa Bezierra nie może być krzywą zamkniętą. FAŁSZ

Wszystkie obiekty opisywane za pomocą siatek wielokątowych mogą być dokładnie reprezentowane. PRAWDA

Modele wokselowe opisuje wnętrze reprezentowanego obiektu. FAŁSZ

Współczesne akceleratory graficzne działają w oparciu o brzegową reprezentację obiektów (b-rep) PRAWDA

W rzucie równoległym prostokątnym, promienie rzutowania są równoległe do rzutni. FAŁSZ

W rzucie równoległym jest jeden punkt zbieżności. FAŁSZ

W rzucie perspektywicznym dwupunktowym rzutnia jest równoległa do płaszczyzny YOX. FAŁSZ

Jeśli do opisanego pewnej krzywej parametrycznej używamy wielomianu stopnia 2, bądź większego – to krzywa ta nie może być odcinkiem. FAŁSZ

Krzywa B-sklejana przechodzi przez swój pierwszy punkt kontrolny. FAŁSZ

Prostopadłościan może być dokładnie reprezentowany w tak zwanych reprezentacjach z przesuwaniem (zagarnianiem przestrzeni) PRAWDA

Powierzchnie Bezierra są przykładem powierzchni drugiego stopnia. FAŁSZ

Opisywanie obiektu powierzchniami ograniczającymi (tak zwany b-rep) nie jest przykładem reprezentacji wokselowej. PRAWDA

W ramce kluczowej  $k$  punkt  $A$  ma współrzędne  $(2,3)$ . W ramce kluczowej  $k+1$   $A$  ma mieć współrzędne  $(26,45)$ . Zakładamy, że między ramkami kluczowymi ma być 5 klatek pośrednich. Punkt porusza się ruchem jednostajnym po linii prostej. Określ współrzędne punktu  $A$  dla 4 ramki pośredniej. (18,31)

W rzucie jednopunktowym jest jeden punkt zbieżności (T)

W rzucie jednopunktowym kanoniczną bryłą widzenia jest prostopadłościan (N)

W rzucie perspektywicznym jest jeden punkt zbieżności (N)

Z pkt widzenia realizmu generowanego obrazu 2D konieczne jest rozwiązywanie problemu widoczności brył N

Przy przejściu ze sceny 3D na obraz 2D pomija się info o oświetleniu sceny 3D N

W rzucie jednopunktowym kanoniczna bryła widzenia jest prostopadłościanem N

W transformacji obrót pkt względem którego nastąpi obrót musi pokrywać się z początkiem ukl WSP T

Wiadomości na temat przekształceń bryły (ciała) sztywnego i przekształceń afinicznych

Jeśli większa część odcinka leży poza prostokątem obcinającym to czy zwiększy to szybkość/wydajność jego wyświetlania metodą rastrową (N) – wyświetla się piksel po pikselu niezależnie czy leży poza prostokątem obcinającym

Bryła widzenia

- Określa fragment sceny 3D potencjalnie widoczny na ekranie (T)
- Musi być wyznaczana w metodzie śledzenia promieni (N)
- W rzucie perspektywicznym jest ostrosłupem ściętym (T)

Algorytm malarski

- Wymaga sortowania wielokątów (T)
- Wymaga wstępnego zapisania w pamięci w całej pamięci obrazu tła (N)
- Jest wykorzystywany w metodzie śledzenia promieni (N)

Krzywa Beziera jest określona przez punkty kontrolne  $P_0(2, 1)$ ,  $P_1(3, 3)$ ,  $P_2(5, 3)$ ,  $P_3(3, 2)$

- Punkt, dla którego parametr bieżący ma współrzędne  $x=2$ ,  $y=2$  (N)
- Punkt  $x=0$ ,  $y=2$  należy do krzywej (N)
- Przynajmniej jeden punkt odcinka  $P_2P_3$  należy do krzywej (T)

W metodzie Phong

- Wnętrze wielokąta jest zawsze wypełniane stałą barwą (N)
- Wykorzystuje się podwójną interpolację normalnych (T)
- Możliwe jest uzyskanie efektu rozświetlenia (T)

W metodzie śledzenia promieni

- Śledzi się bieg promienia zawsze do chwili wyjścia poza scenę (N)
- W celu wyznaczenia cieni wykorzystuje się pomocnicze promienie (T)



- c) Najwięcej czasu zajmuje wyznaczenie barw poszczególnych pikseli (N)

Scena składa się z sześcianu i odległego źródła światła. Obserwator może być w dowolnym miejscu (poza sześcianem)

- a) Przy obliczaniu oświetlenia sceny trzeba rozwiązać problem widoczności ścian ze źródła światła (T)
- b) Obliczone barwy wszystkich ścian są takie same (N)
- c) W trakcie obliczeń konieczne jest wyznaczenie normalnych do poszczególnych ścian (T)

Zasłanianie

- a) Metoda badania normalnych do ścian obiektów jest uniwersalną metodą rozwiązywania problemu przesłaniania (N)
- b) W metodzie z-bufora konieczne jest sortowanie wielokątów (N)
- c) W metodzie z-bufora przy wyznaczaniu barwy pikseli  $x, y$  zawsze pamięta się współrzędną 'z' ostatnio analizowanego punktu  $x, y, z$  (N)

Przy modelowaniu 3D

- a) Metodą wielokątów preferowane jest korzystanie z trójkątów (T)
- b) Metodą CSG bryły tworzy się w wyniku obracania zadanego przekroju wokół wybranej osi (N)
- c) Metodą OCTREE dokonuje się równomiernego podziału z zadaną dokładnością (N)

W modelach wyznaczania oświetlenia

- a) Światło rozproszenia jest związane z wybranym źródłem światła (N)
- b) Światło rozproszenia pozwala określać oświetlenie dla punktów niewidocznych ze źródła światła (T)
- c) Przy analizie odbicia zwierciadlanego wektor normalny jest skierowany do obserwatora (N)

Różne

- a) Przy opisie parametrycznym odcinka znając wartość parametru bieżącego można wyznaczyć współrzędne odpowiedniego punktu na odcinku (T)
- b) Algorytm z- bufora jest wykorzystywany do wypełnienia powierzchni wielokąta (N)
- c) W metodzie śledzenia promieni otoczenie obiektów prostszymi bryłami pozwala przyspieszyć znajdowanie pierwszego obiektu napotkanego przez promień (T)

ZADANIA

-Zaznaczyć na wykresie chromatyczności CIE XYZ barwy dopełniające do punktu A.

-Dany jest przekrój bryły o współrzędnych wierzchołków  $(0, 0, 0)$ ,  $(4, 0, 0)$ ,  $(4, 1, 0)$ ,  $(1, 1, 0)$ ,  $(1, 3, 0)$ ,  $(2, 3, 0)$ ,  $(2, 4, 0)$ ,  $(0, 4, 0)$ . Przekrój ten został przesunięty wzdłuż osi  $z$  o 5 jednostek.

-Naszkicować uzyskaną bryłę. Uznać że powierzchnia bryły jest nieprzezroczysta.

-Jaka będzie jasność pikseli jeśli o wsp.  $(1, 0)$ ,  $(1, 1)$  jeżeli podczas rysowania odcinka  $A(0, 0) - B(4, 1)$  użyto metody antyaliasingu z modyfikacją dwóch pikseli w kolumnie.

-Jaka będzie jasność pikseli jeśli o wsp.  $(3, 0)$ ,  $(3, 1)$  jeżeli podczas rysowania odcinka  $A(0, 0) - B(4, 1)$  użyto metody antyaliasingu z modyfikacją dwóch pikseli w kolumnie.

-W perspektywie jednopunktowej, w której punkt zbieżności ma współrzędne (4,2) narysować prostokąt opisany wierzchołkami  $A=(1, 1, 3)$ ,  $B=(1, 1, 0)$ ,  $C=(2, 1, 0)$ ,  $D=(2, 1, 3)$ .

-W perspektywie jednopunktowej, w której punkt zbieżności ma współrzędne (4,2) narysować prostokąt opisany wierzchołkami  $A=(6, 1, 3)$ ,  $B=(6, 1, 0)$ ,  $C=(7, 1, 0)$ ,  $D=(7, 1, 3)$ .

-Omów algorytm obcinania wielokąta przez okno prostokątne metodą Sutherlanda-Hodgmana.

-Odcinek EF poddano przekształceniu opisanemu w układzie współrzędnych jednorodnych macierzą

$1, -2, 0$

$M= 2, 1, 1$

$0, 0, 1$

uzyskując odcinek  $E'F'$ , a następnie przesunięto go o wektor  $T=(1, 1)$ , uzyskując  $E''F''$ .

Obliczyć macierz przekształcenia odcinka EF w  $E''F''$ . Narysować w/w odcinki dla  $E=(0, 1)$ ,  $F=(4, 1)$ .

-Naszkicuj prostopadłościan o wymiarach  $2 \times 3 \times 2$  w rzucie jednopunktowym.

-Wymień własności krzywych Beziera.

19. W ramce kluczowej k punkt A ma współrzędne (2,3). W ramce kluczowej k+1 A ma mieć współrzędne (26,45). Zakładamy, że między ramkami kluczowymi ma być 5 klatek pośrednich. Punkt porusza się ruchem jednostajnym po linii prostej. Określ współrzędne punktu A dla 4 ramki pośredniej. (18,31)

20. Zaproponuj koncepcję programu ilustrującego ruch piłki rzuconej pod kątem  $\alpha > 45$  st. do poziomu. Uwzględnij oświetlenie słoneczne. Wymień wykorzystane algorytmy z zakresu grafiki komputerowej.

21. Podaj koncepcję programu wyjaśniającego metodę śledzenia promieni

22. Podaj koncepcję programu pokazującego różne sposoby cieniowania

Podaj koncepcję programu wyjaśniającego metodę śledzenia promieni

23. Zaproponuj algorytm ukrywania wybranego fragmentu obrazu

24. Zaproponować strukturę plik dla pamiętania informacji o obrazach należących do założonej klasy obrazów

25. Naszkicować reprezentację wielokątową walca oświetlonego przez odległe źródło światła znajdujące się na osi x (promienie biegnące równolegle). Obserwator znajduje się na osi x.

26. Dany jest przekrój bryły o współrzędnych wierzchołków (0, 0, 0), (4, 0, 0), (4, 1, 0), (1, 1, 0), (1, 3, 0), (2, 3, 0), (2, 4, 0), (0, 4, 0). Przekrój ten został przesunięty wzdłuż osi z o 5 jednostek. Naszkicować uzyskaną bryłę. Uznać że powierzchnia bryły jest nieprzezroczysta.

-Wymień kroki algorytmu cieniowania wielokąta metodą Phong.

-Narysuj krzywą tonalną dla operacji progowania obrazu w odcieniach szarości.

-Użyj metody Huffmana do zakodowania następującego ciągu symboli: BCACADADABA/AACBCADDABA. Podaj kody poszczególnych symboli i długość zakodowanego ciągu (w bitach).

-Obraz o ilu poziomach szarości może zostać wydrukowanych na drukarce czarno-białej o rozdzielczości 1200dpi (w poziomie i w pionie) z użyciem mikrowzorów, aby rozdzielczość wydruku w symulowanych odcieniach szarości wynosiła 300dpi (w poziomie i w pionie)?

-Jaka będzie jasność piksela w obrazie wynikowym, jeśli obraz reprezentowany macierzą

1, 8, 27

O= 2, 9, 30

3, 11, 36

poddano filtracji filtrem uśredniającym?

-Jaki musi być rozmiar pamięci obrazu, aby zapamiętać obraz o rozdzielczości 2048x2048 pikseli zapisany w modelu RGB przy reprezentacji 8 bitów na każdą składową koloru. Jaki byłby jej rozmiar, gdyby zastosować 256-cio pozycyjną tabelę barw.

-Oblicz rozmiar tabeli barw, jeśli system wyświetlania z pośrednim wyborem koloru jest w stanie wyświetlić 512 spośród 65536 ( $2^{16}$ ) kolorów.

-Pewien obraz wyświetlany na monitorze LCD o wymiarach matrycy 40x30 cm ma rozmiary 10xaa. Oblicz jego rozmiar po wydrukowaniu na drukarce o rozdzielczości 150dpi, zakładając, że liczba aa obrazka jest równa liczbie wydrukowanych kropek. Rozdzielczość natywna matrycy LCD to 100aaa pikseli.