

GRAFIKA KOMPUTEROWA

wykład 4/15

dr hab. inż. **Zbigniew PLUTECKI**, prof. nzw.
Katedra Inżynierii i bezpieczeństwa
Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki

tel. 77 449 88 47

kom. 601 49 17 79

z.plutecki@po.opole.pl

Podział Podstawowy

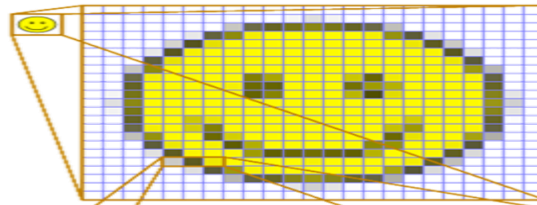
• GRAFIKA WEKTOROWA

Tworzona za pomocą prostych **figur geometrycznych** tzw. **prymitywów**. Figury te opisane są przez różne parametry, które tworzą wektor stąd nazwa. Zwana również **grafiką obiektową**, gdyż składa się z obiektów o określonych atrybutach.

Prosty przykład to punkt zawieszony w przestrzeni, dwa atrybuty określają jego położenie w przestrzeni i kolejną grubość czy kolor.

• GRAFIKA RASTROWA

Opisane jest dwuwymiarowa tablica pikseli, zwana powszechnie **bitmapą**. Początkowo każdy piksel mógł być opisany jednym bitem **czarny** lub **biały**, gdy zapoczątkowano grafikę kolorową pojawiła się nazwa **pixmapy**. Obraz tego rodzaju grafiki to siatka opisująca odpowiednio pokolorowane piksele zawarte w jej wnętrzu.



GRAFIKA WEKTOROWA

zalety:

- **skalowalnie** (bez utraty jakości)
- **idealny opis matematyczny**
- **możliwość dowolnych przekształceń**
- **łatwość zmiany w gr. Rastrową**

wady :

-
-
-
- **wymaga silnego komputera**

GRAFIKA RASTROWA

zalety:

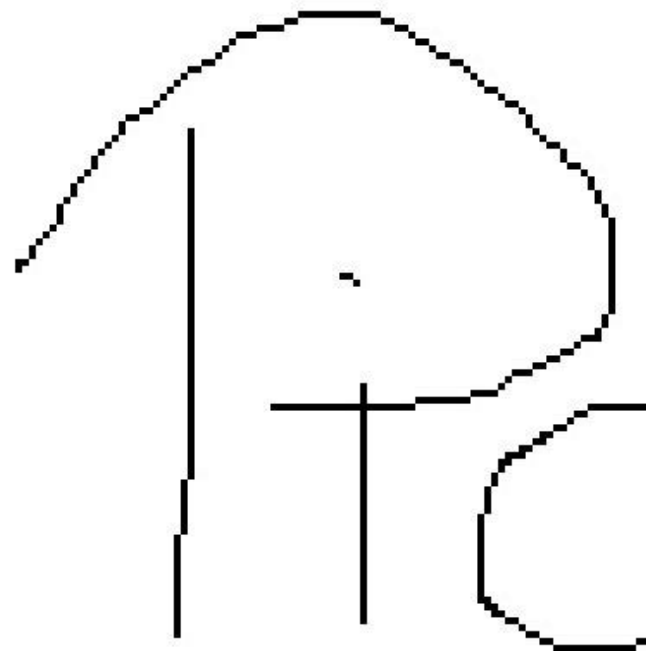
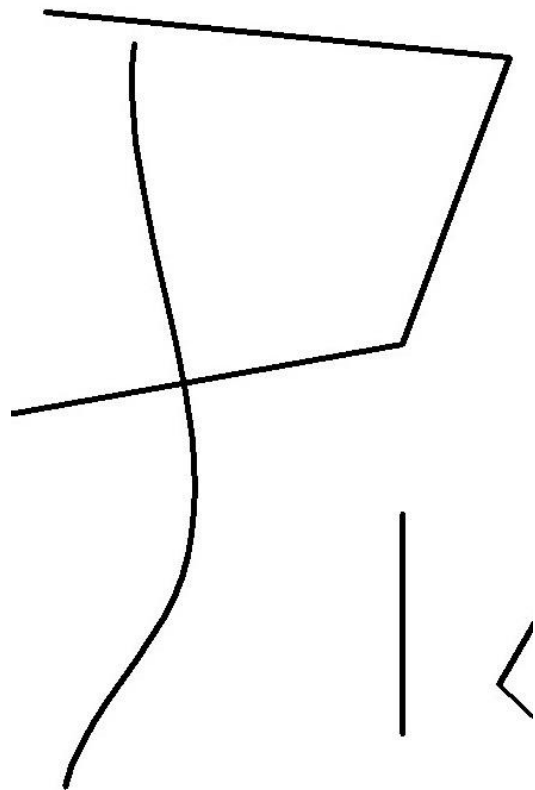
- **bogactwo barw**
- **swob. dobór kontrastu, jasności**
- **Możliwość retuszu, korekcji, różnych form montażu (fotomontażu)**

wady:

- **trudna zmiana w wektor**
- **skalowanie = strata jakości**
- **duża objętość plików**
- **niska jakość przy powiększe.**

GRAFIKA WEKTOROWA

GRAFIKA RASTROWA



autocad

paint

Przestrzeń

- **GRAFIKA 2D (dwu-wymiarowa)**

Jak wskazuje sama nazwa wszystkie obiekty są **płaskie**, każdy obraz rastrowy z założenia znajduje się w tej pod-kategorii.

- **GRAFIKA 3D (trój-wymiarowa)**

Każdy wyświetlany obiekt jest opisany w **przestrzeni 3-wymiarowej**, my widzimy ten obraz jako przetworzony na płaskim ekranie telewizora, monitora 2-wymiarowy na danej płaszczyźnie w danej chwili (wyjątek obrazy trójwymiarowe).

- **GRAFIKA nD (n-wymiarowa)**

Forma grafiki przedstawiona w n-wymiarowej przestrzeni ...

Generacja obrazu

- **GRAFIKA NIEINTERAKCYJNA**

Oprogramowanie wczytuje przygotowane przez użytkownika dane a **następnie przetwarza** je na obraz widoczny na ekranie.

- **GRAFIKA INTERAKCYJNA**

Program **na bieżąco uaktualnia** wyświetlany obraz w wyniku zmiany parametrów przez użytkownika. Stosuje się zazwyczaj uproszczone metody rysowania obiektów by zminimalizować czas oczekiwania.

- **GRAFIKA CZASU RZECZYWISTEGO**

Program musi w krótkim czasie kilkaset razy regenerować obraz, tak by pozostawić złudzenie, że **zmiany są widoczne natychmiast**. Powszechnie stosowana w symulatorach (grach komputerowych).

Głębina Koloru

Jest to zakres barw wyświetlanych na ekranie. Im większa głębokość koloru oraz większa rozdzielczość wyświetlania, tym słabsze możliwości **Karty Graficznej**.

1-bit ($2^1 = 2$) monochrome, najczęściej kolor CZERŃ i BIEL

2-bit ($2^2 = 4$) tzw. CGA (Color Graphics Adapter)

4-bit ($2^4 = 16$) tzw. FULL CGA

6-bit ($2^6 = 64$) pierwsze komputery typu Amiga

8-bit ($2^8 = 256$) spotykana w prostych systemach UNIX

12-bit ($2^{12} = 4096$) rzadko stosowana w Silicon Graphics i Amiga

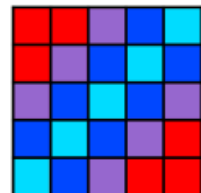
16-bit ($2^{16} = 65536$) HIGH-Color – MOŻLIWOŚCI OKA LUDZKIEGO !

24-bit TRUE-Color

32-bit TRUE-Color

0	0	1	2	3
0	1	2	3	2
1	2	3	2	1
2	3	2	1	0
3	2	1	0	0

0 =	
1 =	
2 =	
3 =	



Przestrzeń Barw

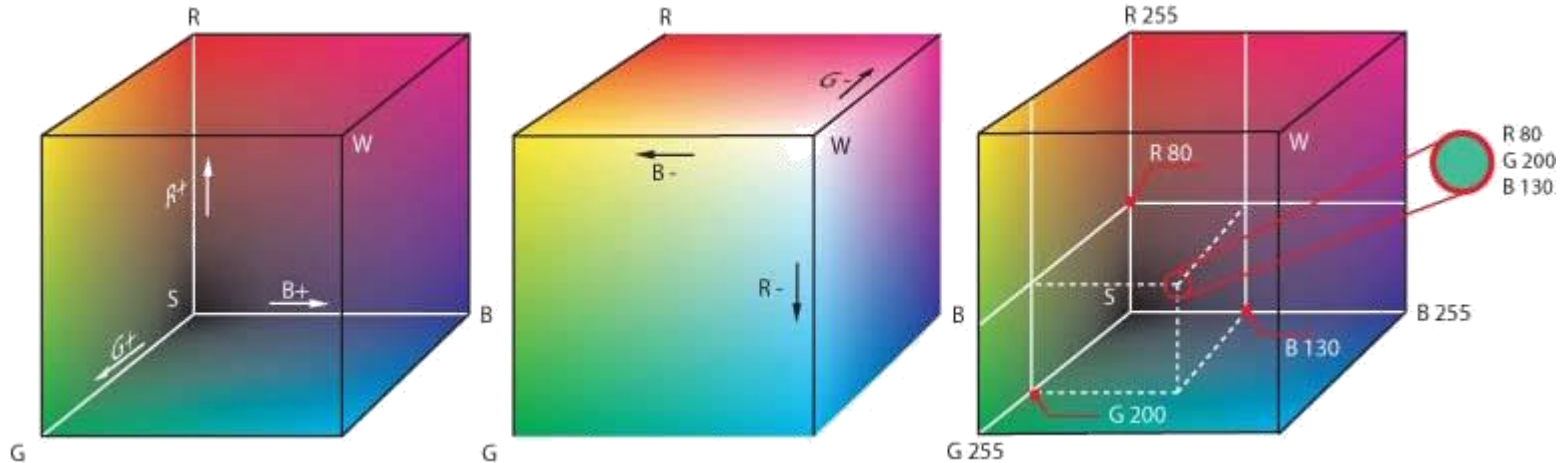
Jest to widmo fali elektromagnetycznej z zakresu widzialnego. Znalazło ono swoje matematyczne odzwierciedlenie w postaci przestrzeni barw. Ujednolicone przepisy przyjęto w oprogramowaniu, przemyśle międzynarodowym. Poniżej opisano dwie podstawowe.

RGB (RedGreenBlue) model usystematyzowany w oparciu o własności odbiorcze własnego oka, widzenie dowolnej barwy można przybliżyć przez odpowiednie zmieszanie wyłącznie trzech kolorów, czerwonego zielonego i niebieskiego

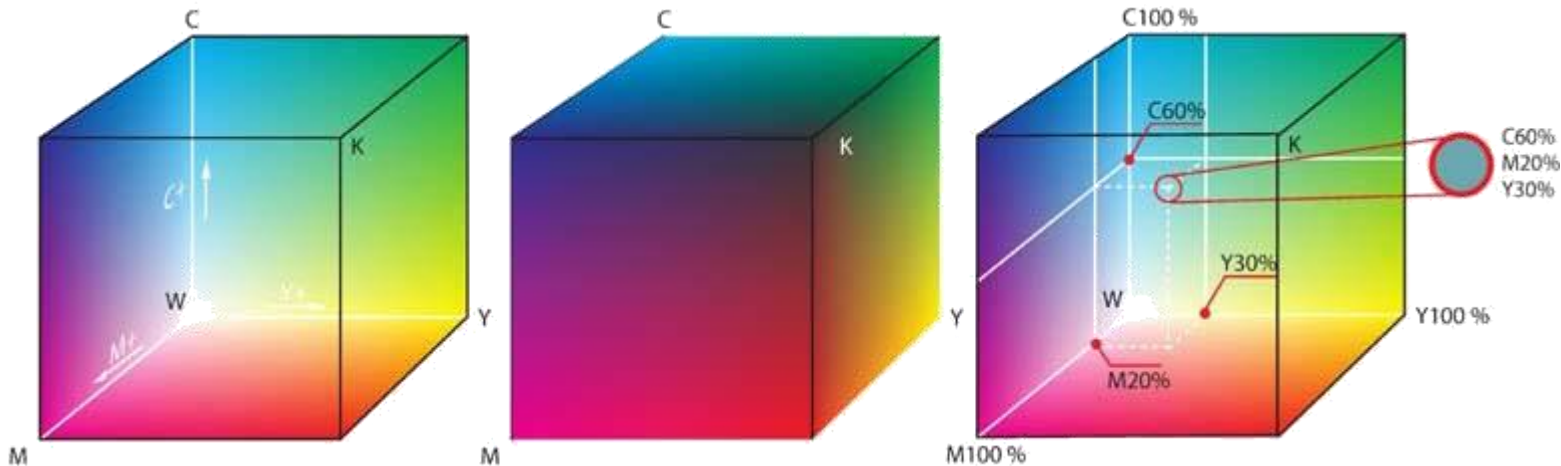
CMYK (Cyan+Magenta+Yellow+black) model zawiera zestaw czterech podstawowych barw stosowanych w poligrafii (atrament, tonery). W tej metodzie wynikowe barwy otrzymuje się poprzez łączenie barw podstawowych w proporcjach od 0% do 100%. Farby CMYK to substancje przepuszczające światło, czyli barwniki, tak więc **łączy się je nie metodą mieszania tylko nakładania warstwami i dlatego barwa wynikowa może mieć od 0% do aż 400% koloru** (czyli kolorów składowych).

Przestrzeń Barw

RGB (RedGreenBlue)



CMYK (Cyan+Magenta+Yellow+black)



Zrozumienie różnicy pomiędzy CMYK-iem a RGB to fundament fundamentów kariery w projektowaniu graficznym.

CMYK i RGB to nazwy dwóch przestrzeni barwnych pochodzące od tworzących je składowych:

CMYK - Cyan, Magenta, Yellow, Black

RGB - Red, Green Blue

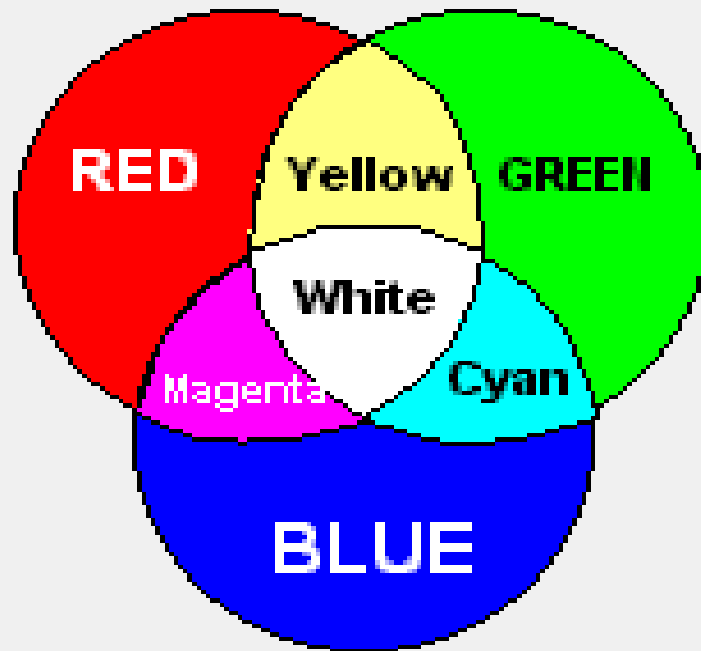
W dużym skrócie: w przestrzeni RGB pracują monitory, skanery, aparaty fotograficzne, a urządzenia drukujące w CMYK.

Dlaczego więc nie stosować jednej przestrzeni zarówno do wyświetlaczy, jak i do drukarek? Ilustracja mieszania RGB - gdzie na niej znajduje się kolor czarny? Tam, gdzie "nie ma żadnej barwy" - czyli czarny tekst drukowałby się zupełnie bez farby :).

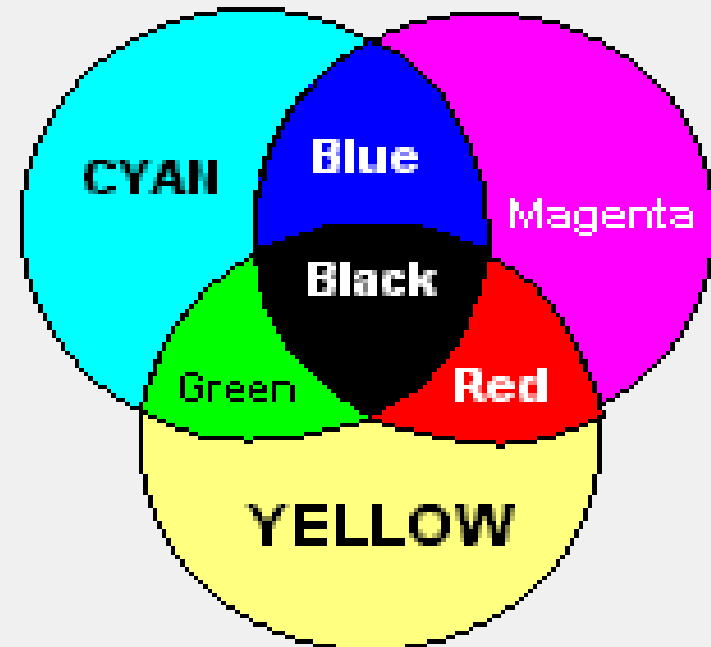


Dlatego ustalono że barwami podstawowymi w druku były barwy powstałe ze zmieszania RGB - czyli właśnie Cyan, Magenta i Yellow

RGB (Display Screen)



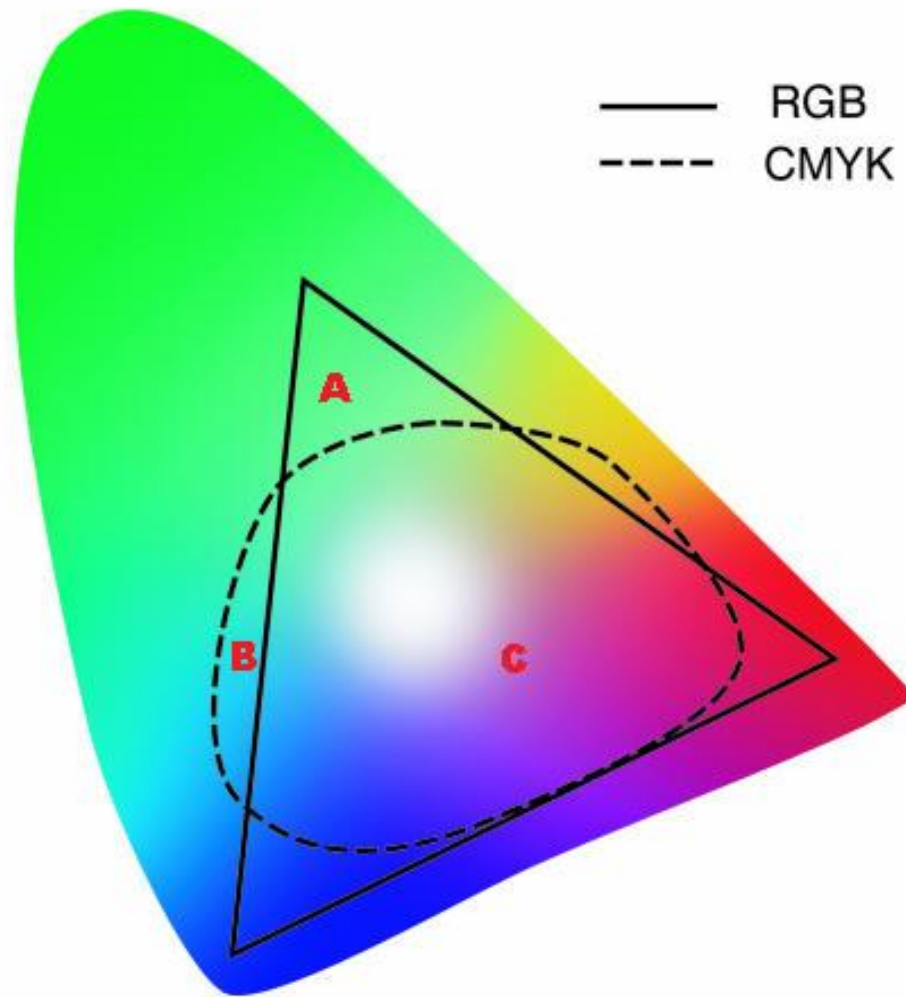
CMYK (Printer)



Kolor czarny w modelu CMY teoretycznie uzyskuje się ze zmieszania CMY w pełnym natężeniu (teoretycznie, w praktyce wychodzi kolor buro-brudny), w praktyce jednak, by uniknąć błędów pasowania oraz by ograniczyć koszty, do CMY dodano czwarty kolor - czarną farbę. Jeśli więc drukujemy książkę, wystarczy naświetlić tylko płyty z czarnym kolorem

Problem: przestrzenie RGB i CMYK nie są identyczne. W dużym uproszczeniu: nie wszystko, co wyświetli monitor RGB, drukarka CMYK będzie w stanie wydrukować. Różnicę pomiędzy przestrzeniami CMYK i RGB przedstawia ilustracja:

CMYK vs. RGB Color Space



Wynika z niej, że zdjęcie soczyście czerwonych pomidorów widziane na monitorze (RGB) nie będzie już tak soczyste w druku CMYK. Podobnie będzie z soczystymi liśćmi czy niebem.

Stąd właśnie bierze się sporo rozczarowań klientów, którzy odbierając wydrukowany nakład, oczekują żarówiastych kolorów, które widzieli na monitorze, a których w druku po prostu nie da się osiągnąć! Otwórz ten obraz w Photoshopie i zmień tryb kolorów na CMYK - uzyskasz symulację tego, co wyjdzie z drukarni (jest to oczywiście symulacja, gdyż monitor w dalszym ciągu pracuje w RGB, tylko Photoshop jest taki sprytny, że umie przeliczyć RGB na CMYK i efekt wyświetlić na monitorze RGB). Wbrew pozorom konwersję RGB na CMYK nie są takie proste.

Dokumenty CMYK trzeba otwierać w programie umiejącym tę przestrzeń obsłużyć. Otwórz zdjęcie CMYK w podglądzie Windows... (foto)

Podsumowując:

- monitor wyświetlający obraz RGB nie jest punktem odniesienia dla drukarza
- monitor wyświetlający obraz CMYK może dać nam mniej lub bardziej zbliżoną symulację tego, co wyjdzie z drukarni (zależy od monitora, kalibracji itp. - dobry monitor jest w stanie bardzo wiernie oddać barwy)

Rozdzielczość Ekranu

Jest to parametr wyświetlania, określa ilość pikseli wyświetlanych na ekranie podawany w formie L.piks_H x L.piks_V. Stosowany również w fotografii cyfrowej, do określenia jakości (ilości pikseli) zdjęcia 1.3MPx = 1.3e6 pikseli (np. 1280x1024). Zakres wyświetlanej rozdzielczości zależy od ekranu i systemu grafiki. Standardy komputerowe:

VGA	640x480	(4:3)
SVGA	800x600	(4:3)
XGA	1024x768	(4:3)
SXGA	1280x1024	(5:4)
SXGA+	1400x1050	(4:3)
UXGA	1600x1200	(4:3)
WUXGA	1920x1200	(16:10)
QXGA	2048x1535	(4:3)



300x225x24bit



3072x2304x24bit

-- OpenGL --

niezależna od platformy, oprogramowanie do sprzętu graficznego, opracowane przez firmę Silicon Graphics. Zawiera niemalże 10^3 funkcji do operacji przy grafice 2 i 3 wymiarowej, od najbardziej podstawowych takich jak np. obrót do bardziej zaawansowanych **blur motion**.

-- DIRECTX GRAPHICS --

składa się z wielu komponentów, zasadnicza część to **DirectDRAW** (obsługuje grafikę rastrową) i **Direct3D** (obsługuje grafikę trój-wymiarową). Zestaw funkcji wspomagający grafikę 2 i 3 wymiarową, najczęściej spotykany w komercyjnych grach komputerowych.

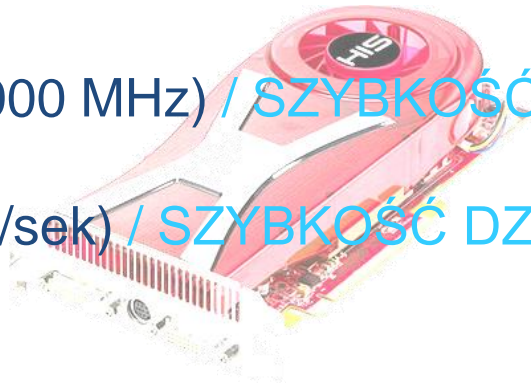
-- GD --

jest biblioteką graficzną **open source** służącą do dynamicznej manipulacji obrazami, do tworzenia obrazów w formatach GIF, JPEG, PNG i BMP. GD obsługuje m.in. takie języki programowania jak C, PHP, Perl, Pascal .. .

Karta Graficzna

Jest to dodatkowe urządzenie odpowiedzialne za jakość i szybkość przetwarzania grafiki. Podłączone do płyty głównej komputera. Podstawowe parametry świadczące o jakości urządzenia, poziomie wyświetlanej grafiki:

- **producent** (ASUS, GigaBYTE, Gainward, Sapphire itd..) / **MARKA**
- **złącze** (PCI-Express x16, AGP 8x) / **TECHNOLOGIA**
- **chipset** (nVidia GeForce 8800 GTX, ATI Radeon X1950 XTX) / **NOWOŚĆ**
- **pamięć** (768 MB GDDR4 – 256bit) / **SZYBKOŚĆ DZIAŁANIA**
- **taktowanie rdzenia** (650 MHz) / **SZYBKOŚĆ DZIAŁANIA**
- **taktowanie pamięci** (2000 MHz) / **SZYBKOŚĆ DZIAŁANIA**
- **przepustowość** (62 GB/sek) / **SZYBKOŚĆ DZIAŁANIA**



Podział wg funkcji

PODGLĄD & edycjaⁱ (w założeniu umożliwia wyłącznie podstawowy wgląd w efekt pracy)

Media-Player GIMP Paint SVG-Viewer IrfanView ACDSee
i wiele innych ..

ZAAWANSOWANE TWORZENIE & EDYCJA (tworzenie zaawansowanej grafiki 2D oraz 3D)

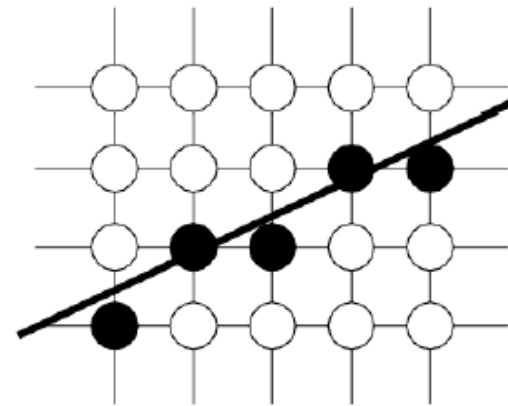
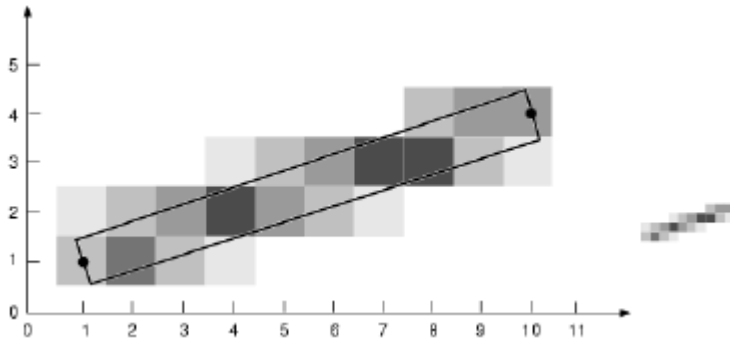
PaintshopPRO^R Freehand^W CorelDRAW^W Photoshop^R
AutoCAD^W 3D-StudioMAX^W i kilka ponadto* (środowiska programów o innym przeznaczeniu docelowym **RM-Win, SolidWorks, CATIA, ABAQUS-CAE**)

- BMP** (*BitMAP*) mapa bitowa, składa się z nagłówka, palety RGB oraz danych obrazu
- JPEG** (*Joint-Photographic-Experts-Group*) najpopularniejszy format z kompresją stratną
- TIFF** (*Tagged-Image-File-Format*) popularny format plików graficznych udostępniający wiele rodzajów kompresji
- PNG** (*Portable-Network-Graphics*) popularny format grafiki (szczególnie internetowej), obsługuje przezroczystość
- GIF** (*Graphics-Interchange-Format*) równie popularny format grafiki (szczególnie internetowej), może przechowywać wiele obrazków tworząc z nich animację

- FLA** technologia tworzenia animacji z wykorzystaniem grafiki wektorowej na zasadzie klitek kluczowych, Adobe FLASH
- DXF** (*data-exchange-format*) najpopularniejszy „format inżyniera” otwierany przez wiele aplikacji inżynierskich m.in. AutoCAD
- CDR** popularny format programu CorelDRAW
- EPS** (*Encapsulated-PostScript*) Przez wiele lat był jedynym uniwersalnym formatem zapisu plików z grafiką wektorową (umożliwia również osadzanie w nim bitmap jako obiektów)
- SVG** (*Scalable-Vector-Graphics*) darmowy format grafiki dwuwymiarowej, statycznej oraz animowanej, stworzony w 1999 roku z myślą o stronach WWW

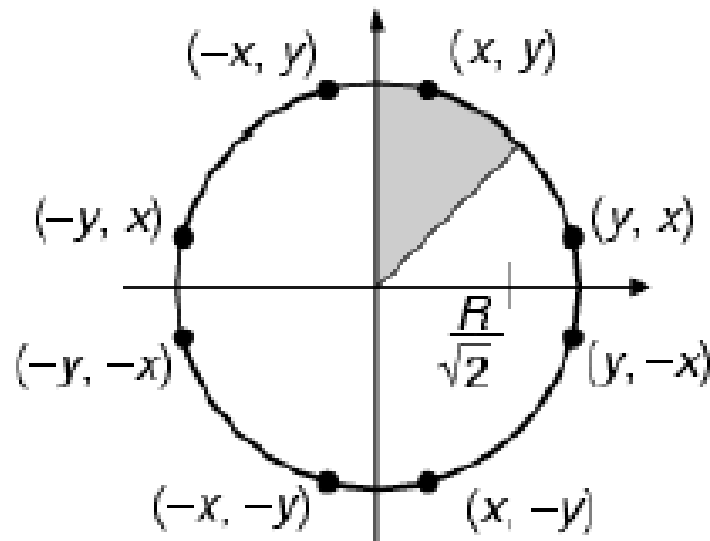
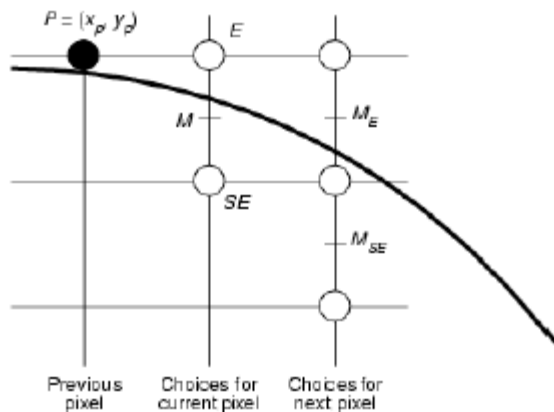
Kreślenie odcinka

Algorytm kreślenia odcinka oblicza współrzędne pikseli, które znajdują się blisko wyimaginowanej, nieskończonej cienkiej linii prostej nałożonej na siatkę płaskiego rastra. Zgodność algorytmu musi być możliwie prosta i szybka w działaniu



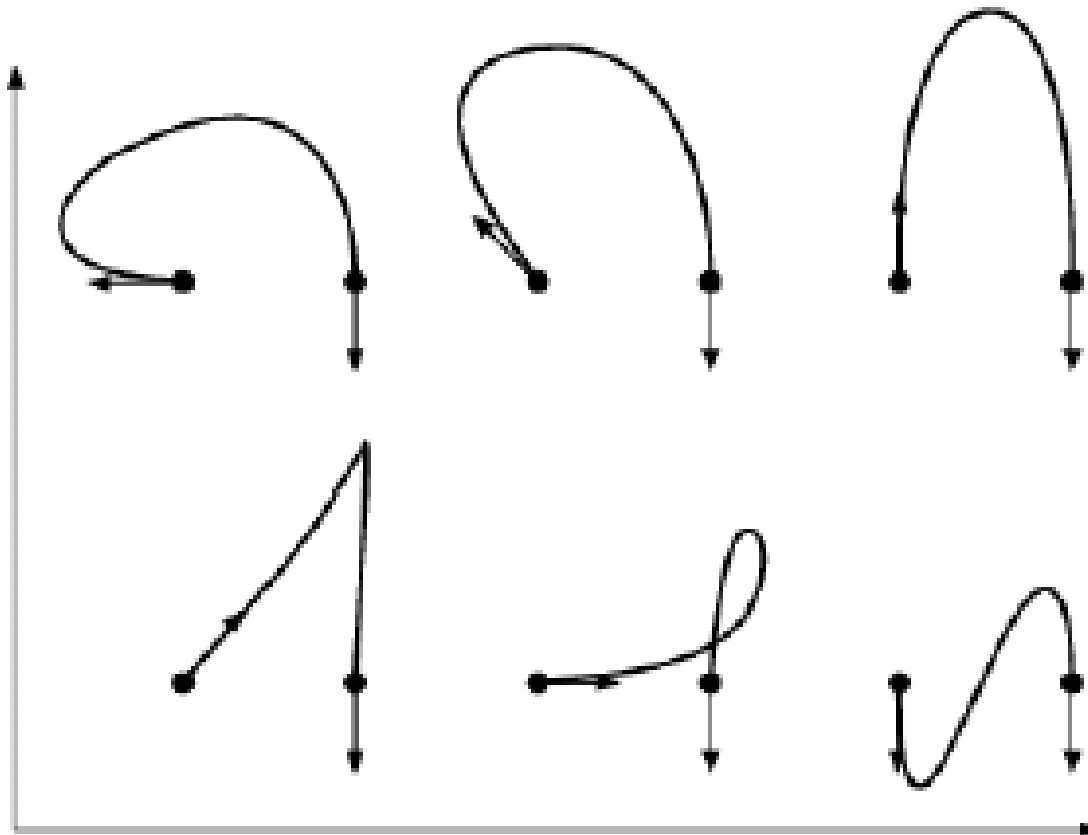
Kreślenie okręgu

Do wykreślenia okręgu większość programów oblicza położenie zaznaczanych pikseli wyłącznie dla 1/8 segmentu, tzw. oktanu o kącie 45° pozostałych siedem zostanie wykreślonych symetrycznie.



Krzywa Hermite'a

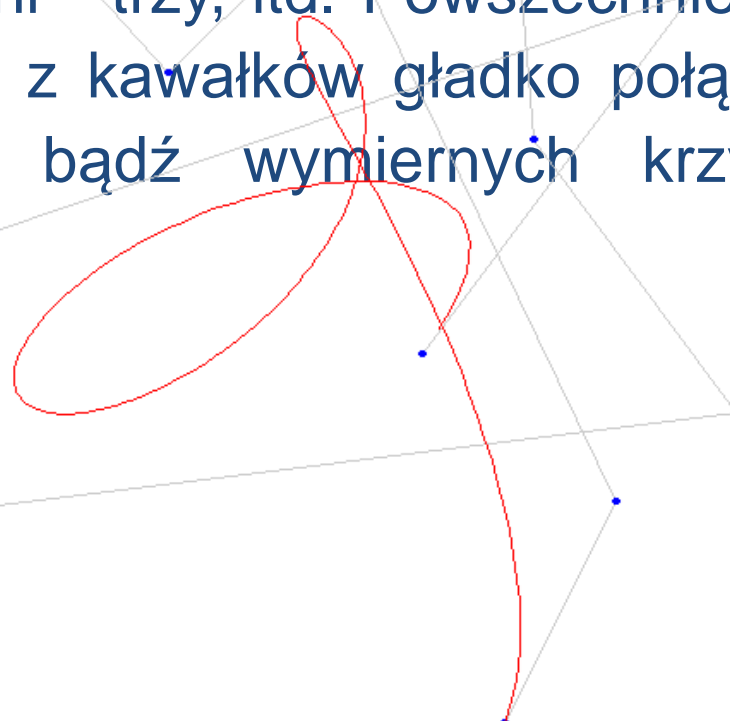
Jest określana poprzez dwa punkty początkowy $P1$ i końcowy $P4$ oraz przez dwa wektory styczne w punktach końcowych $R1$ i $R4$.



Krzywa Béziera

Parametryczna krzywa powszechnie stosowana w programach do projektowania inżynierskiego CAD. Są krzywymi parametrycznymi - każda współrzędna punktu krzywej jest pewną funkcją liczby rzeczywistej, żeby określić krzywą na płaszczyźnie potrzebne są dwie funkcje, żeby określić krzywą w przestrzeni - trzy, itd. Powszechnie stosuje się również krzywe złożone z kawałków gładko połączonych krzywych wielomianowych bądź wymiernych krzywe B-sklejane.

```
newton_cache = {} # pamięć podręczna dla wyników funkcji newton
def Newton(n,k):
    """Funkcja oblicza wartość symbolu Newtona"""
    global newton_cache
    if (n,k) not in newton_cache:
        # licznik = n*(n-1)*...*(n-k+1)
        licznik = 1
        for i in xrange(n-k+1, n+1):
            licznik *= i
        # mianownik = k!
        mianownik = 1
        for i in xrange(1, k+1):
            mianownik *= i
        newton_cache[(n,k)] = licznik/mianownik
    return newton_cache[(n,k)]
```



Przesunięcie

Współrzędne punktu, odcinka, figury, bryły zostają przetransponowane o przyrosty dx dy i dz w przestrzeni trójwymiarowej (analogicznie 3D)

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & d_x \\ 0 & 1 & d_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

```
XY=[0 1;0 0] ;xsegs(XY(1,:), XY(2,:)) ; dx=0.1 ; dy=0.5
M_przes=[1 0 dx; 0 1 dy; 0 0 1]
XY_1=[XY(1); XY(2); 1] ; XY_2=[XY(3); XY(4); 1]
XY_przes1=M_przes*XY_1 ; XY_przes2=M_przes*XY_2
XY_przes=[XY_przes1(1) XY_przes2(1); XY_przes1(2)
XY_przes2(2)] ; xsegs(XY_przes(1,:), XY_przes(2,:),[2])
```

Skalowanie

Współrzędne punktu, odcinka, figury, bryły zostają przetransponowane bazując na współczynnikach skali s_x i s_y w przestrzeni dwu-wymiarowej (analogicznie 3D)

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 & 0 \\ 0 & s_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

```
XY=[0 1;0 1] ; xsegs(XY(1,:), XY(2,:)) ; sx=2 ; sy=1
M_skal=[sx 0 0; 0 sy 0; 0 0 1]
XY_1=[XY(1); XY(2); 1] ; XY_2=[XY(3); XY(4); 1]
XY_skal1=M_skal*XY_1 ; XY_skal2=M_skal*XY_2
XY_skal=[XY_skal1(1) XY_skal2(1); XY_skal1(2)
XY_skal2(2)] ; xsegs(XY_skal(1,:), XY_skal(2,:),[2])
```

Współrzędne punktu, odcinka, figury, bryły zostają przetransponowane w oparciu o podany kąt który jest odmierzony od odcinka wyjściowego między punktami

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

```
XY=[0 1;0 0.1] ; xsegs(XY(1,:), XY(2,:)) ; alpha=1.54  
M_obr=[cos(alpha) -sin(alpha) 0; sin(alpha) cos(alpha)0 ; 0 0 1]  
XY_1=[XY(1); XY(2); 1] ; XY_2=[XY(3); XY(4); 1]  
XY_obr1=M_obr*XY_1 ; XY_obr2=M_obr*XY_2  
XY_obr=[XY_obr1(1) XY_obr2(1); XY_obr1(2) XY_obr2(2)]  
xsegs(XY_obr(1,:), XY_obr(2,:),[2])
```

Światło jest najistotniejszym elementem przy tworzeniu grafiki komputerowej. Środowisko, które wizualizujemy składa się zazwyczaj z pewnych obiektów, oświetlenia, oraz obserwatora. Budując model sceny zastanawiamy się jak będzie on widzialny z punktu obserwatora, który na niego patrzy.

Modele oświetlenia:

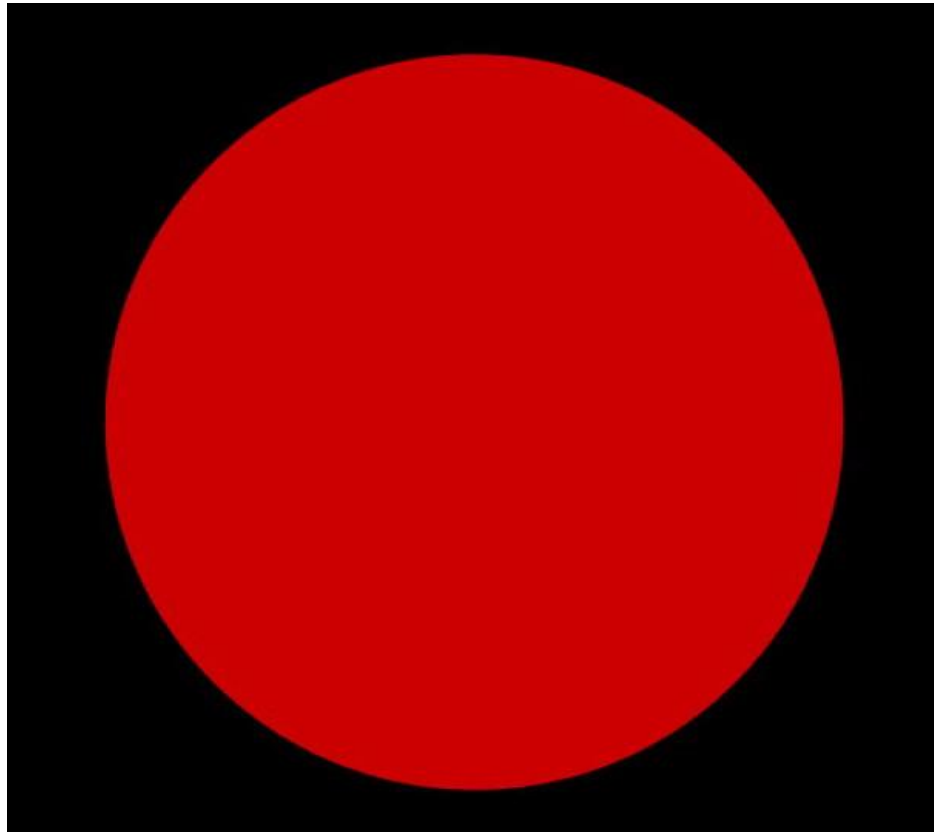
- światło otoczenia
- odbicie rozproszone
- odbicie zwierciadlane
- model Phong'a



Modelowanie Światła

Przykłady Zastosowania

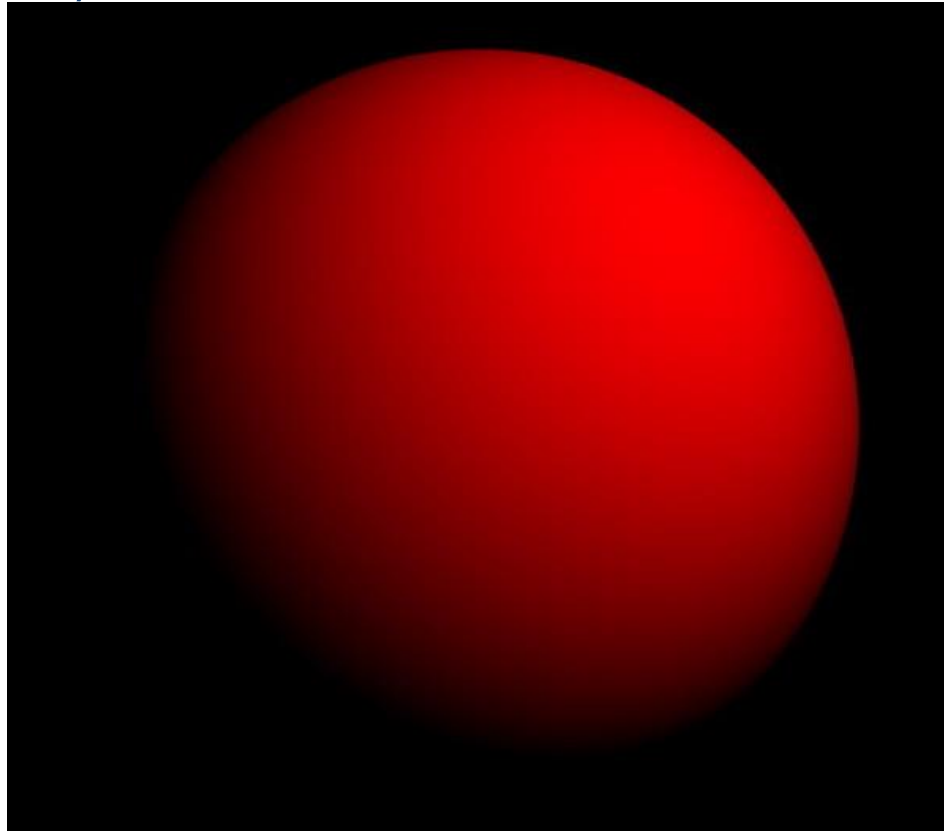
światło otoczenia, jest to możliwie najprostszy model oświetlenia, w którym każdy z obiektów wyświetlony jest z charakterystycznym dla niego natężeniem. Obiekty nie odbijają światła a jedynie świeca światłem własnym.



Modelowanie Światła

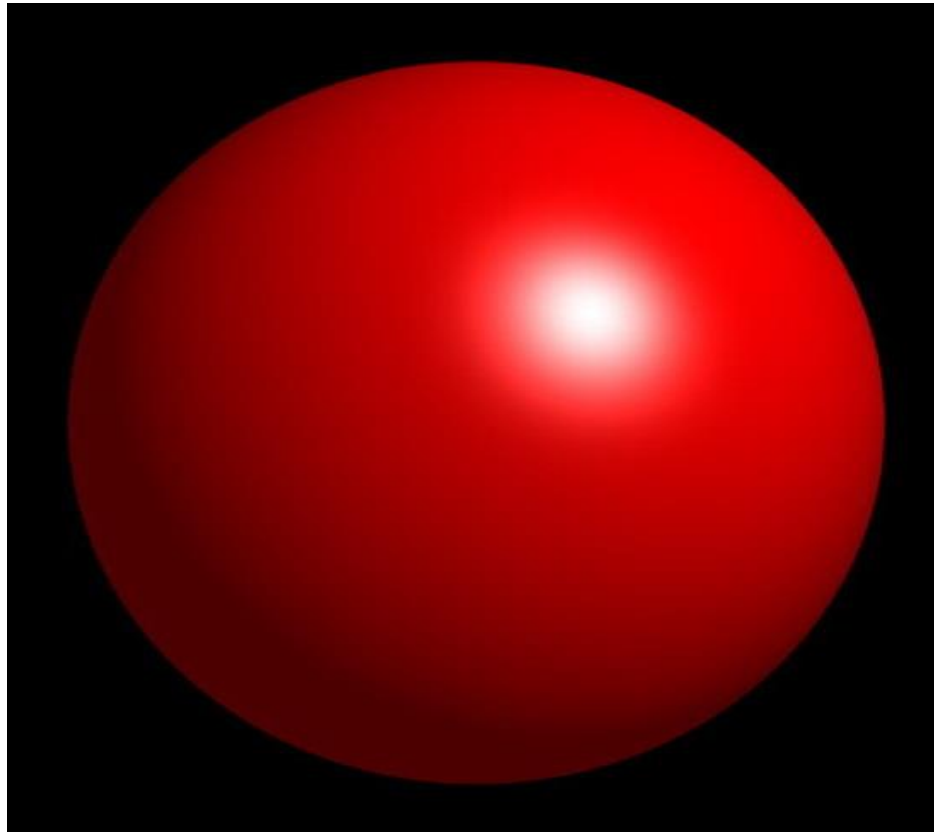
Przykłady Zastosowania

światło rozproszone, obiekty są oświetlone światłem otoczenia, świecą słabiej lub mocniej zależnie od współczynnika odbicia. Słabą stroną tego modelu jest brak jednolitego oświetlenia na całej powierzchni (możliwość łączenia modeli).



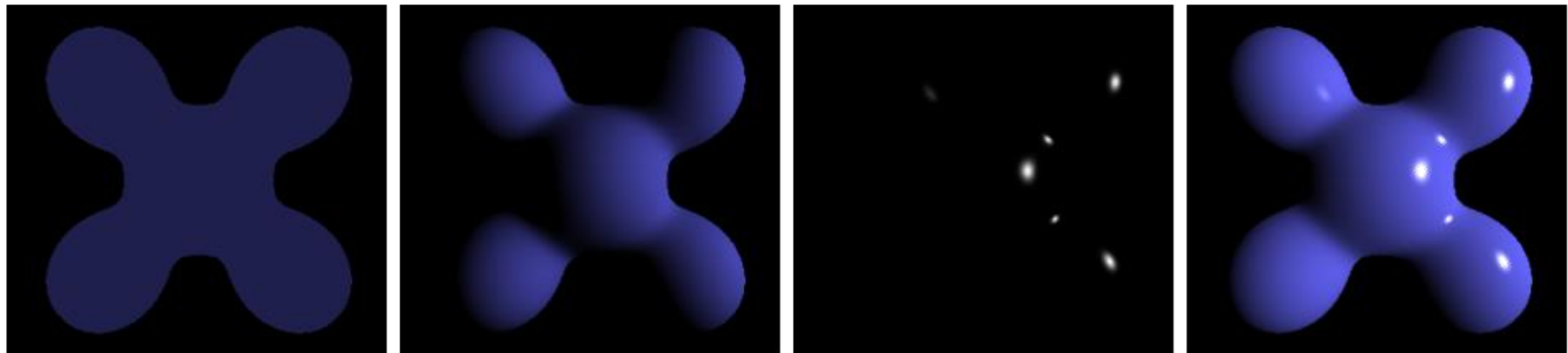
Modelowanie Światła

odbicie zwierciadlane, możliwe do zaobserwowania na każdej błyszczącej powierzchni. Gdy skierujemy wiązkę światła na wytarte jabłko w miejscu padania światła widzimy barwę światła, natomiast reszta ma kolor jabłka (odb. rozproszone).



Modelowanie Światła

model Phong, model oświetlenia dla obiektów nieidealnych. Maksimum odbicia zwierciadlanego występuje dla kąta (od wiązki światła) równego zero i spada wraz z jego wzrostem. Spadek charakteryzuje funkcja $\cos^n(\text{kąta})$ gdzie n jest parametrem charakterystycznym dla danego materiału. Im n większe tym mniejszy rozbłysk.



Ambient

+

Diffuse

+

Specular

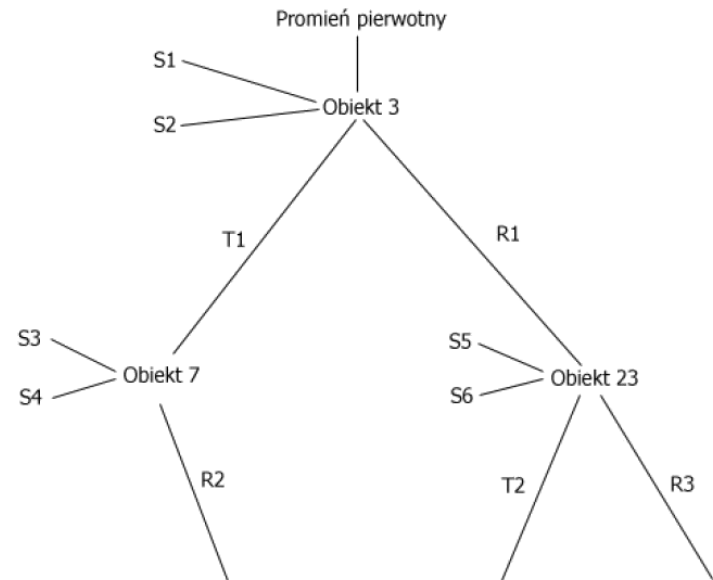
=

Phong Reflection

Samo oświetlenie nie wystarcza by przedstawić obiekt w rzeczywistych realiach. Korzystając z omówionych modeli oświetlenia otrzymujemy rozkład w dowolnym punkcie na obiekcie. Obiekty są zazwyczaj przybliżone za pomocą siatki wielokątów co jedynie przybliża ich kształt.

Modele cieniowania:

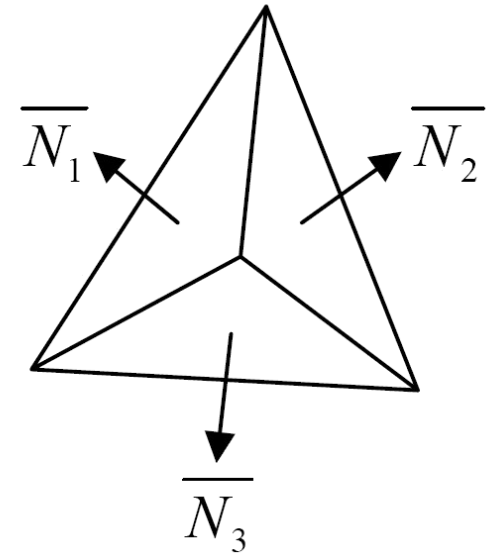
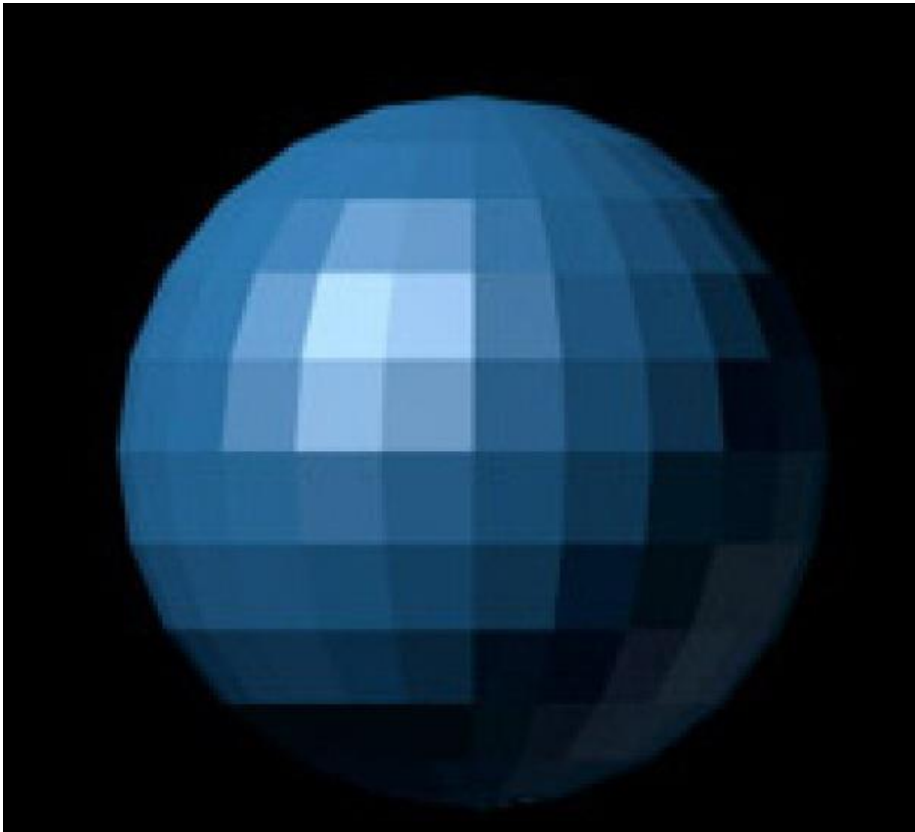
- stałą wartością (flat shade)
- metoda Gourauda
- metoda Phonga
- śledzenie promieniami



Drzewo promieni: S_i – promień cienia, R_i – p. odbite, T_i – p. załamane

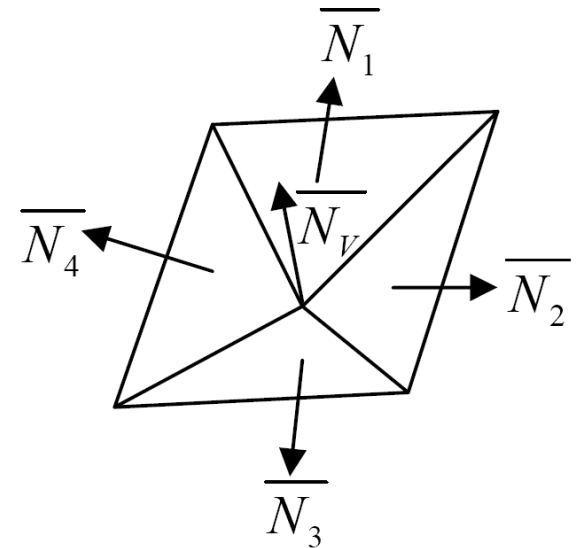
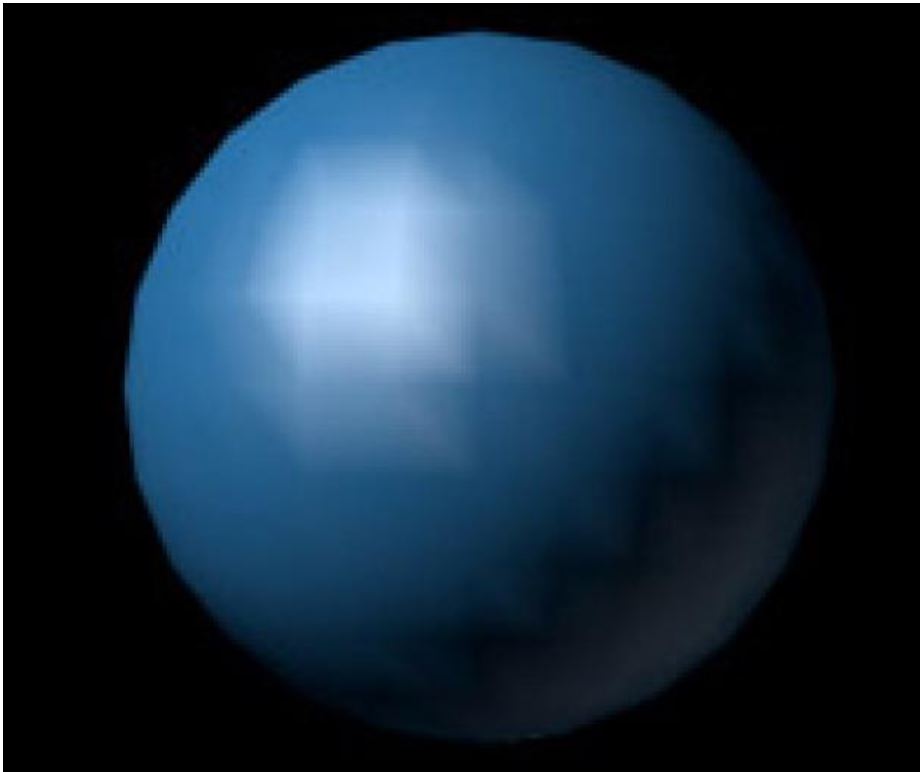
Cieniowanie

stałą wartością, jest to najprostsza z metod, każdy z cieniowanych wielokątów ma stałą wartość oświetlenia. Wartość oświetlenia wyznaczana jest tylko dla jednego z punktów wielokąta np. jego środka.



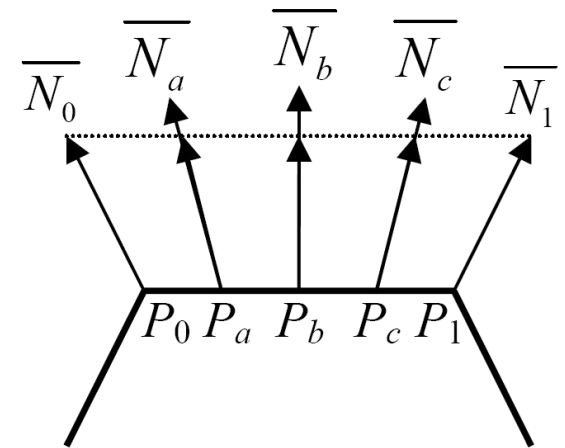
Cieniowanie

metoda Gourauda, jak poprzednio z tym, że wartość cieniowania jest wyznaczana dla każdego z wierzchołków wielokąta z osobna. Wartości wewnątrz wielokątów są interpolowane (interpolowana jasność). Eliminuje to efekty niejasności między poszczególnymi wielokątami.



Cieniowanie

metoda Phong, zamiast interpolacji barwy interpolowany jest wektor normalny do powierzchni i dopiero na jego podstawie wyznacza się wartość oświetlenia.

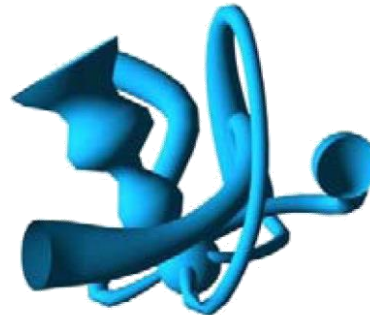


Cieniowanie

Śledzenie promieniami (ray-tracing), umożliwia tworzenie fotorealistycznych obrazów. Programowe obliczanie rozkładu cieni i refleksów światła z różnych źródeł odzwierciedla najbardziej jak to możliwe realistyczne kształty przedmiotów. Proces czasochłonny obliczeniowo.



Cieniowanie flat-shade



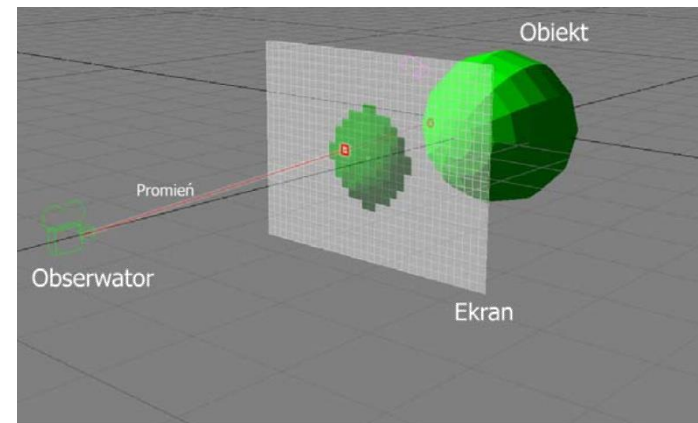
Cieniowanie Gorauda



Cieniowanie z użyciem modelu

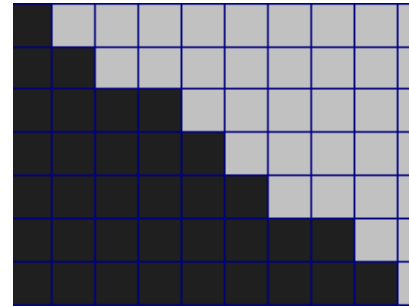
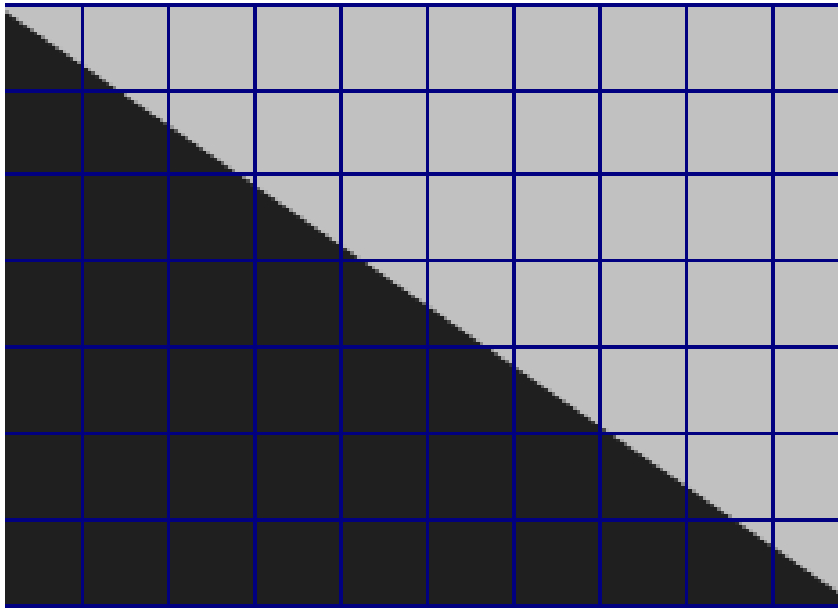


Metoda śledzenia promieni

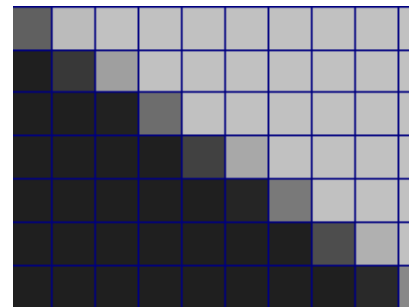


Anti-aliasing (eng.)

Rezultatem antyaliasingu jest wygładzenie krawędzi obiektów wyświetlanych na ekranie komputera. Problem antyaliasingu dotyczy prawie wszystkich krzywych. Wyjątkiem są jedynie pionowo oraz poziomo ułożone linie proste, których grubość jest równa wielokrotności pojedynczego piksela.



wyłączony



włączony

Anti-aliasing (eng.)

supersampling, jest innym rodzajem antyaliasingu (nadpróbkowanie). W tej technice, obraz jest renderowany w rozdzielczości odpowiadającej wielokrotności rozdzielczości docelowej i uzyskany, dużo większy obraz jest uśredniany do właściwej, niższej rozdzielczości. W używanych współcześnie układach graficznych technika ta nosi nazwę antyaliasingu pełnoekranowego (FSAA - ang. Full-Screen Anti-Aliasing).



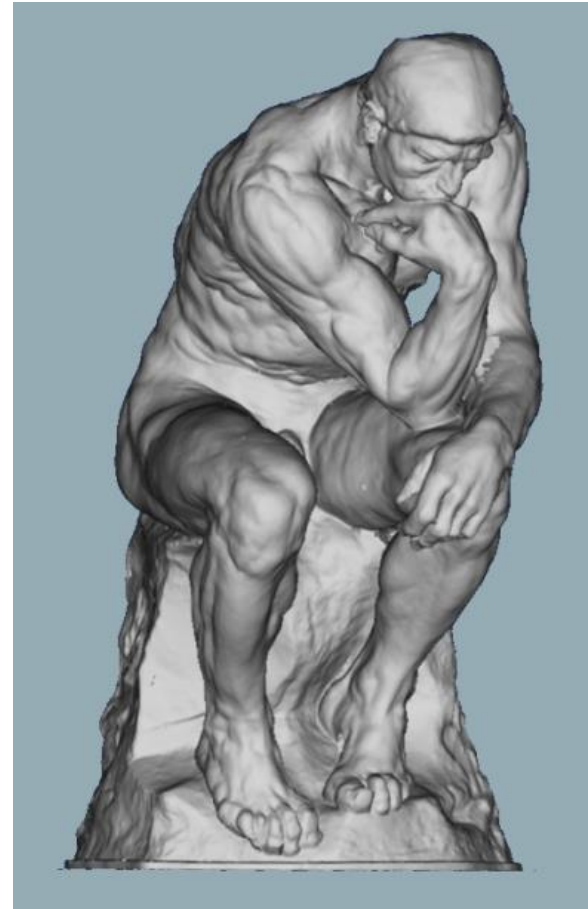
Skanywanie 3D

Skannery trójwymiarowe umożliwiają tworzenie w pamięci komputerów cyfrowych kopii obiektów istniejących w świecie rzeczywistym, które następnie można poddać dowolnej obróbce cyfrowej (wizualizacja, obliczenia inżynierskie). Można je podzielić, w zależności od metody pomiaru, na stykowe i bezstykowe.

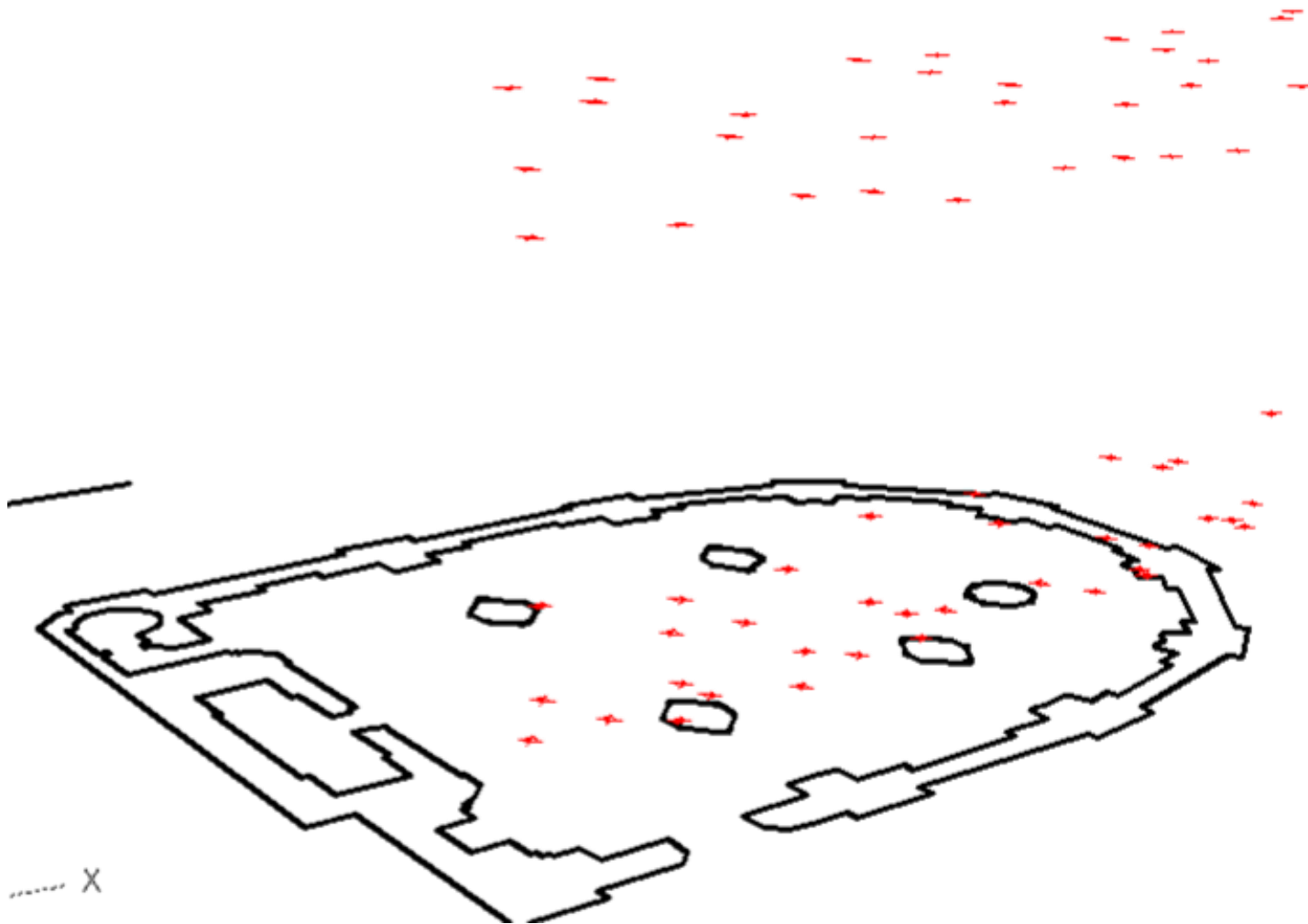


Skanywanie 3D

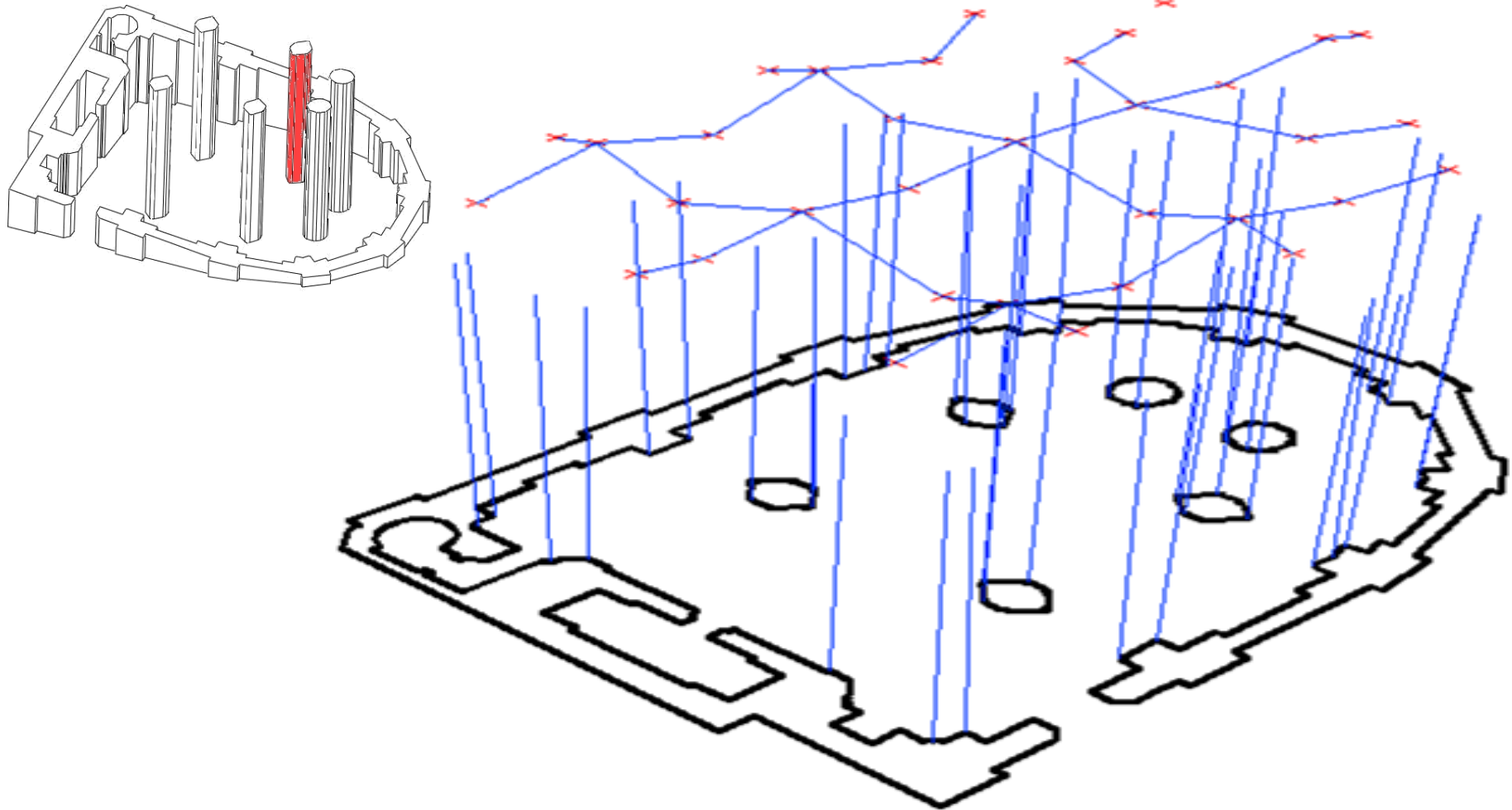
Zastosowanie – archiwizacja danych



Zastosowanie – obliczenia inżynierskie

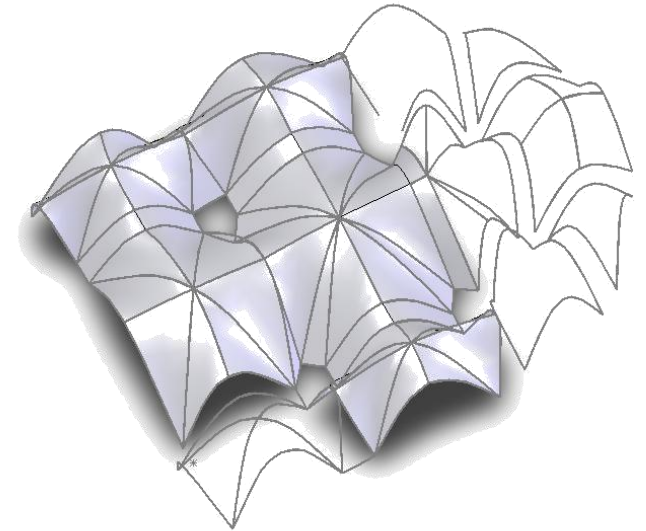
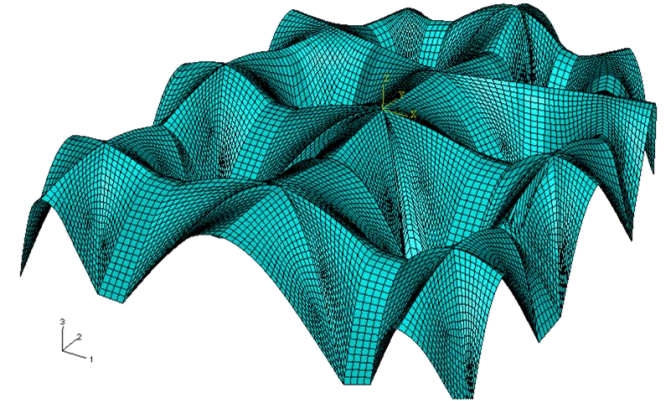
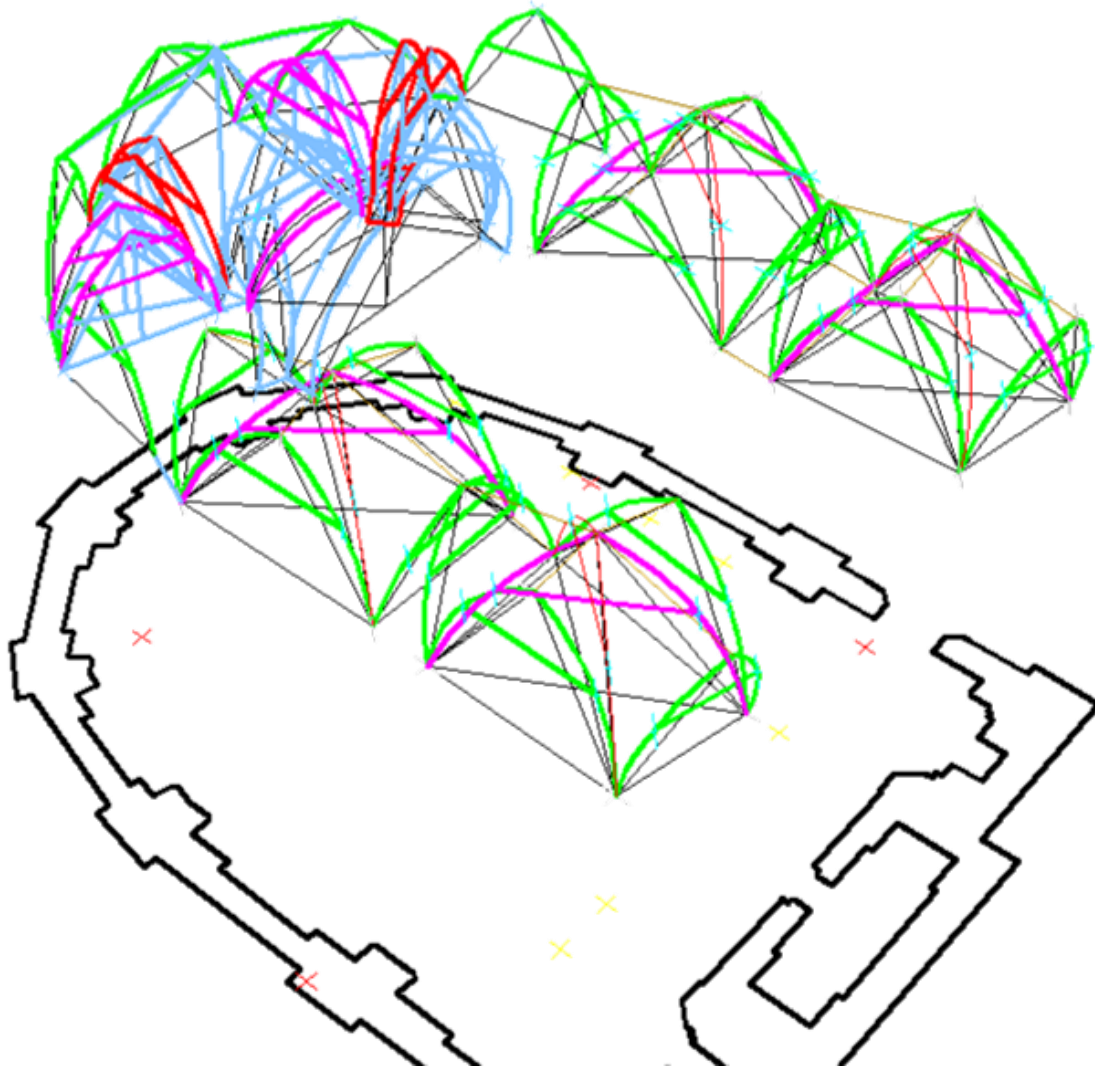


Zastosowanie – obliczenia inżynierskie



Skanywanie 3D

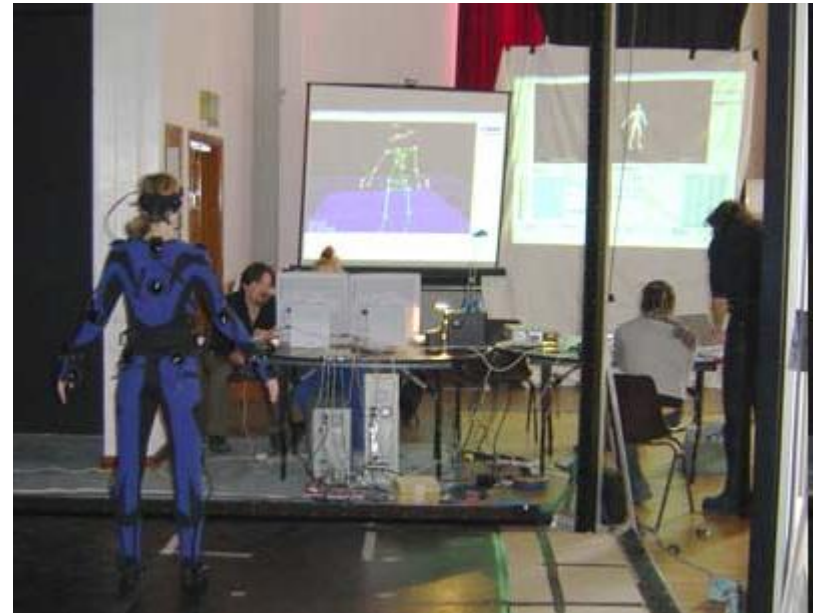
Zastosowanie – obliczenia inżynierskie



Przechwycenie ruchu

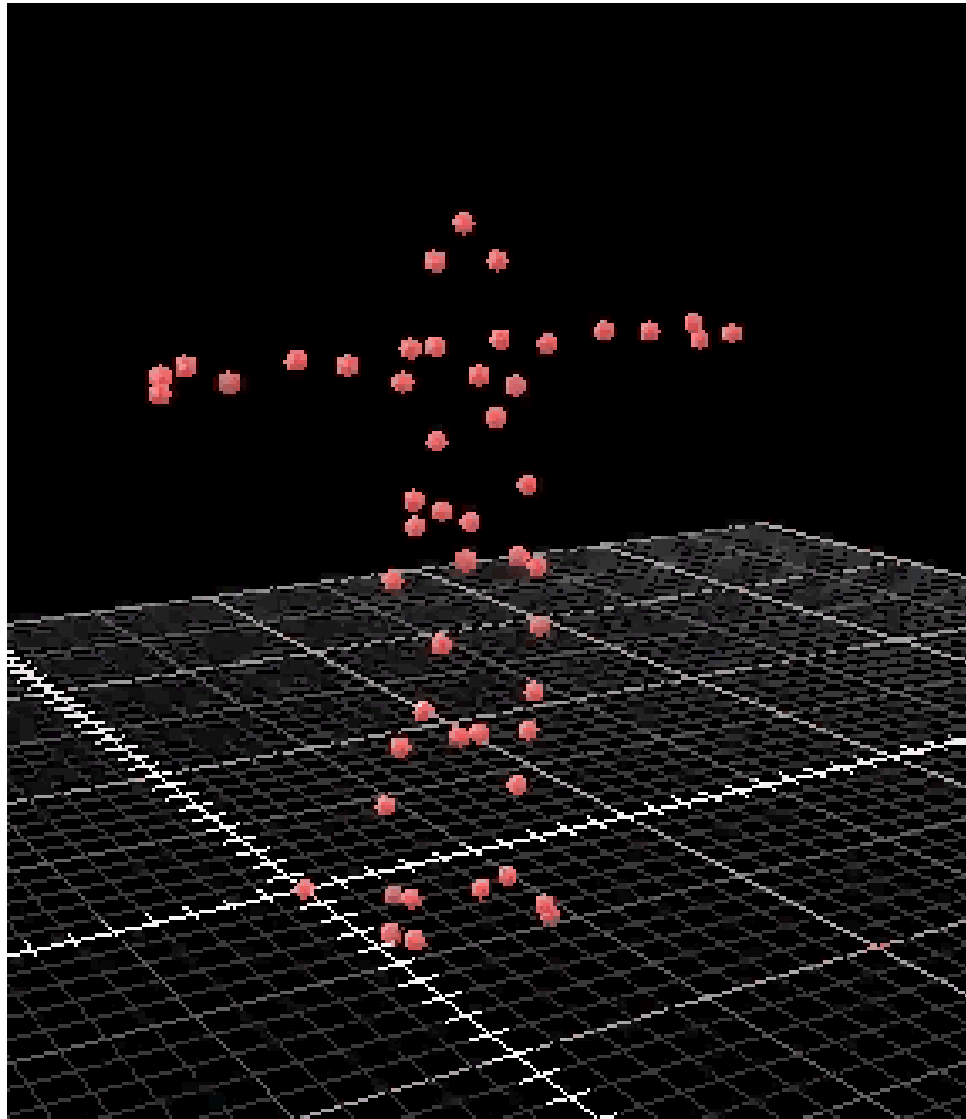
Przykłady Zastosowania

Wyszukane metody mające na celu odzwierciedlenie rzeczywistych charakterystyk ruchu (zwierząt, ludzi, itd.).



<http://www.kinetic-impulse.com>

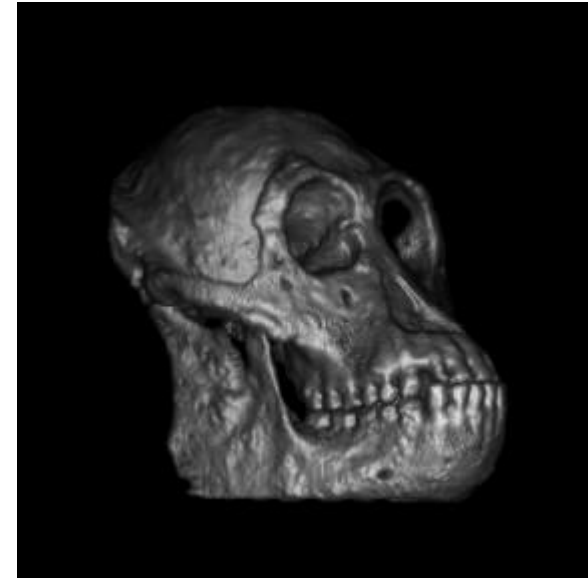
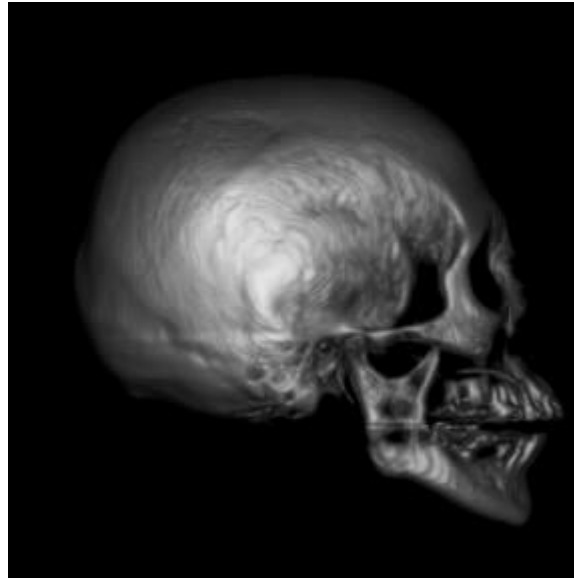
Przechwycenie ruchu



Efekt końcowy

Morphing

technologia przekształcania obrazu polegająca na płynnej zmianie jednego obrazu w inny, stosowana w filmie i animacji komputerowej. Obecnie morphing przeprowadzany jest przy użyciu komputerów. Algorytmy i oprogramowanie pozwalają na dowolne przekształcenia jednego obrazu w inny.



Piksel – (picture+element) najmniejszy element obrazu bitmapowego. Jeden piksel to bardzo mały kwadrat wypełniony w całości jednolitym kolorem. Piksel stanowi także najmniejszy element obrazu wyświetlanego na monitorze komputera.

Trasowanie – (wektoryzacja) zmiana grafiki rastrowej na grafikę wektorową. Piksele opisujące daną bitmapę zostają zgrupowane w większe obiekty wektorowe na zasadzie podobieństwa koloru. Proces ten deformuje pierwotny wygląd bitmapy. Tylko bitmapa przedstawiająca prosty kształt ma szansę być poprawnie przekształcona.

Konwertowanie – przekształcenie jednego formatu pliku graficznego

Siatka wielokątów – obiekt zbudowany z płaskich wielokątów (najczęściej trójkątów lub czworokątów), które mają wspólne wierzchołki i krawędzie. W ten sposób można tworzyć proste bryły, dobrze przybliżać skomplikowane obiekty.

Rendering – to w grafice 3D przeliczenie danej sceny i utworzenie pliku wyjściowego w formie obrazu statycznego lub animacji, wyliczane są m.in. odbicia, cienie, załamania światła, mgła, atmosfera, efekty wolumetryczne.

Tekstura – w grafice komputerowej to obraz dwuwymiarowy, który jest "nałożony" na powierzchnię trójwymiarowych

Vertex – wierzchołek - buduje się z nich trójkąty, które tworzą obiekty 3D

Vertex Lighting – algorytm dynamicznego generowania oświetlenia danej sceny. Informacje o źródłach światła są przypisane do poszczególnych wierzchołków.

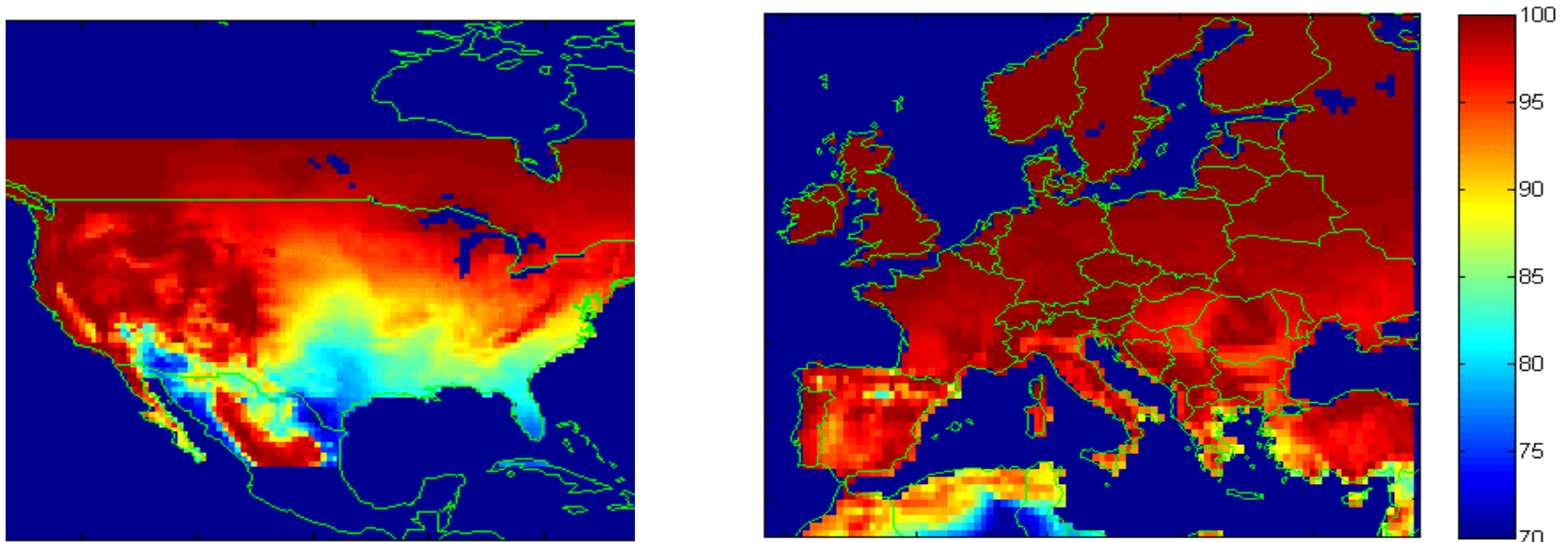
Vertex Shader – pozwalający wykonywać zaawansowane operacje na wierzchołkach, nieobciążające głównego procesora komputera. Do każdego wierzchołka można przypisać oddzielny program, sterujący jego zachowaniem

HydraVision – mechanizm pozwalający kartom z rodziny ATI Radeon obsługiwać dwa monitory.

Lightmapping – jeden z wariantów oświetlania scen 3D, polegający na nałożeniu na poszczególne obiekty tekstur imitujących światło.

Pixel Shader – mechanizm obecny odpowiedzialny za ostateczne generowanie obrazu, który ma zostać wyświetlony. Cecha charakterystyczna - możliwość przypisania do każdego piksela oddzielnego programu modyfikującego jego parametry.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



Rys. 4. Potencjalne oszczędności energii w % latem [5] po zastosowaniu rozwiązań racjonalnego użytkowania energii