

Stereoskopia

Magiczny świat iluzji - cz. II

Samo słowo stereo kojarzy nam się najczęściej z przestrzennym dźwiękiem i odtwarzaniem muzyki na sprzęcie audio-video. Powszechne mniemanie, że stereo oznacza dwa powstało zapewne z uproszczenia myślowego, iż przestrzenne widzenie wymaga dwojga oczu, a przestrzenne słyszenie dwojga uszu. Tymczasem słowo stereoskopia pochodzi od greckiego stereos – jednolity oraz skopein – oglądać i oznacza postrzeganie przedmiotów jako trójwymiarowych.

Dzięki zastosowaniu różnych technik wykorzystywanych w stereoskopii, dwuwymiarowe obiekty uzyskują trzeci wymiar, a przynajmniej tak są postrzegane przez oglądających. Odpowiednio skonstruowane obrazy, dające wrażenie przestrzennej głębi zwane są stereogramami.

stereogram (obraz stereoskopowy) – obraz noszący cechy trójwymiarowości. Technika przedstawiania obrazu na płaszczyźnie w taki sposób, aby sprawiał on wrażenie trójwymiarowego, jeżeli odpowiednio nań popatrzymy. Stereogram jest złudzeniem optycznym opartym na ściśle określonych podstawach matematycznych. Jednocześnie jest to zjawisko bardzo złożone w porównaniu z innymi złudzeniami. Ale schemat zawsze pozostanie ten sam – wszystkie stereogramy składają się z powtórzonych poziomo, lekko różniących się od siebie, wzorków (które równie dobrze mogą być losowo narysowanymi czarnymi kropkami). Patrząc po raz pierwszy na stereogram, nie widzimy nic prócz kropek lub wzorków, jeśli jednak spojrzymy na ten sam obrazek, używając pewnej techniki, zobaczymy coś, czego wcześniej nie było widać i co w dodatku jest trójwymiarowe.

Co bardziej dociekliwi zapytają zapewne: Jak to działa? Otóż, lewe i prawe oko widzą podobne obrazy. Są one przesunięte względem siebie o 6-7 stopni. Obiekty, które są bliżej nas są bardziej przesunięte niż te dalsze. Można to sprawdzić w prosty sposób: wyciągając przed siebie rękę z wystawionym kciukiem. Patrząc lewym, a potem prawym okiem, zauważymy, że kciuk za każdym razem był na tle innych przedmiotów. Podobnie jest ze stereogramami. Gdy krzyżujemy wzrok za obrazkiem, lewe i prawe oko odbiorą różne obrazy. Na podstawie pewnych różnic w obrazach mózg „wyliczy” obrazek, który jest ukryty.

Jeszcze przed wynalezieniem fotografii, w roku 1832, sir Charles Wheatstone sporządził pierwszy stereogram, do czego użył skomplikowanego systemu luster. W czasach rewolucji naukowej na przełomie XIX i XX wieku stereoskopia stała się nie tylko dziedziną badawczą, ale także popularnym hobby. Pierwsze stereogramy były tworzone z dużej liczby losowo pokolorowanych kropek, skąd wzięły się nazwy RDS, SIRDS i DIRDS. RDS – ang. Random Dot Stereogram, SIRDS – ang. Single Image Random Dot Stereogram. Zwykły obrazek RDS jest efektem złudzenia optycznego wytworzonego za pomocą losowo rozrzuconych kropek. Z historycznego punktu widzenia kolejnym osiągnięciem w dziedzinie stereogramów było stworzenie obrazka zawierającego dwa ukryte obrazy trójwymiarowe (DIRDS – ang. Dual Image Random Dot Stereogram).

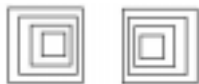
Wkrótce po wynalezieniu fotografii pojawiły się także pierwsze stereoskopowe aparaty umożliwiające wykonywanie zdjęć prostych stereogramów. Mniej więcej w tym samym czasie powstają także inne urządzenia stereoskopowe, jak na przykład specjalne okulary o jednym zielonym, a drugim czerwonym szkłem, które są stosowane powszechnie także w czasach współczesnych. Są one przeznaczone do specjalnego rodzaju stereogramów zwanych anaglifami, w których dwa perspektywiczne obrazy – czerwony i zielony – nałożone są jeden na drugi. Anaglify oglądane przez czerwono-zielone okulary dają złudzenie obrazu 3D. Podobne okulary wykorzystywane są od lat także w trójwymiarowych kinach na całym świecie. Ich rodowód sięga tradycji i olbrzymiej niegdyś popularności fotoplastykonu. Swoją drogą, dziwi fakt dość niewielkiej ilości – przynajmniej jak do tej pory – tego typu obiektów i samych filmów z efektami 3D w Polsce, co wynika chyba tylko z ograniczonego dostępu i prawdopodobnie wysokich kosztów dystrybucji.

Stosowanie urządzeń stereoskopowych może być jednak kłopotliwe, dlatego stworzono autostereogramy, do oglądania których wystarczy tylko nabycie pewnych umiejętności niestandardowego patrzenia. Autostereografia jest obecnie najpopularniejszą postacią „magicznych obrazków”, zarówno ze względu na łatwość odbioru i rozpowszechniania (kopiowanie lub udostępnianie w internecie), jak też niskie koszty produkcji i technikę wykonania polegającą na zwykłym druku na papierze.

Pomimo tego, że do oglądania autostereogramów nie potrzeba żadnych urządzeń stereoskopowych, to jednak niektóre osoby mają z początku dość spore problemy

z dostrzeżeniem ukrytego obrazu przestrzennego. Warto wówczas skorzystać z kilku poniższych wskazówek i przeprowadzić parę ćwiczeń.

Sugeruję zacząć od sprawdzenia swoich umiejętności „widzenia” stereogramów przy pomocy rys. 1.



Powyższa ilustracja składa się z dwóch fragmentów, odpowiednio dla prawego i lewego oka, i pozornie przedstawia kilka kwadratów wpisanych jeden w drugi. Wszystkie sprawiają wrażenie idealnie „płaskich”. Mimo to, tworzą razem prosty, choć całkowicie poprawny stereogram. W postrzeganiu stereoskopowym ilustracja ta powinna przedstawiać trójwymiarowy obraz czterech nakładających się na siebie kwadratów. Jeśli ktoś ma z tym problemy, to proponuję zastosować pewną technikę. Otóż, należy coraz bardziej zbliżać twarz do ilustracji, aż do momentu, gdy obraz stanie się nieostry. Oczy nie powinny być wtedy dalej niż 10 cm od rys. 1. W mniejszej odległości nie daje się już zazwyczaj wyraźnie rozróżnić znaków. Dwie oddzielne figury na rysunku zdają się podwajać, tak że w efekcie widać już cztery nie zogniskowane obrazy (rys. 2).



Jeśli pozwolimy, aby kwadraty stawały się powoli coraz mniej wyraźne, przekonamy się, że wewnętrzne figury zbliżają się do siebie i zlewają w jedno (rys. 3)



Kiedy już to zauważymy, należy odsunąć twarz od ilustracji. Cały czas jednak koncentrując się na tym, że nadal mamy do czynienia z pojedynczą figurą. Gdy odsunęliśmy obrazek już dostatecznie daleko (około 40-50 cm), możemy wyeliminować plamy otaczające nową figurę. Należy wyraźnie dojrzeć kwadraty. Jeśli się to uda, dostrzeżemy, że te mniejsze zdają się unosić nad większymi. Stosując tę metodę trzeba pamiętać, że jeśli przed pojawieniem się efektu trójwymiarowości obraz stanie się w którymś momencie ostry i wyraźny, jego poszczególne elementy nie zleją się w jedno, to musimy wtedy próbować od początku. Zdarza się, że trójwymiarowy obraz można dostrzec jedynie wtedy, kiedy stereogram leży idealnie płasko. Warto też upewnić się, że stereogram jest w miarę równomiernie oświetlony i że nigdzie nie pada cień.

Druga, równie popularna technika „odczytywania” stereogramów może być przydatna dla tych, którzy od dzieciństwa rozmyślnie „zezują”. Stosujący tę metodę widz

usiłuje, patrząc pod kątem, nałożyć na siebie lewe i prawe fragmenty ilustracji tak, by zlały się one w jedno. Także i w tym przypadku pierwotne kształty scalają się tak jak na rys. 2. Kiedy to połączenie nastąpi, również widać trzy rysunki; jedynie środkowy będzie sprawiał wrażenie trójwymiarowego. Można zauważyć pewną istotną różnicę pomiędzy pierwszą a drugą metodą: większe kwadraty znajdują się teraz nad mniejszymi. Lecz tak czy inaczej pojawi się trójwymiarowa figura.

Pierwsze próby bywają często żmudne i długotrwałe, ale gdy nauczymy się już „patrzeć”, potrzeba jedynie kilku sekund, by „odnaleźć” trójwymiarowość. Jeśli mimo usilnych prób ww. sposoby nie pomogą Wam lub są zbyt skomplikowane, można jeszcze spróbować skorzystać z podanych poniżej:

Pierwszy: (patrzenie rozbieżne z oddalaniem obrazu od czubka nosa) Należy trzymać obraz tak, aby dotykał czubka nosa, patrzymy w przestrzeń jakby poprzez obraz. Następnie powoli, w tempie ok. 1 cm na sek. oddalamy obraz do odległości ok. 30-40 cm od oczu. Patrzymy nie na kartę, ale poprzez nią. Zaczyna pojawiać się trzeci wymiar.

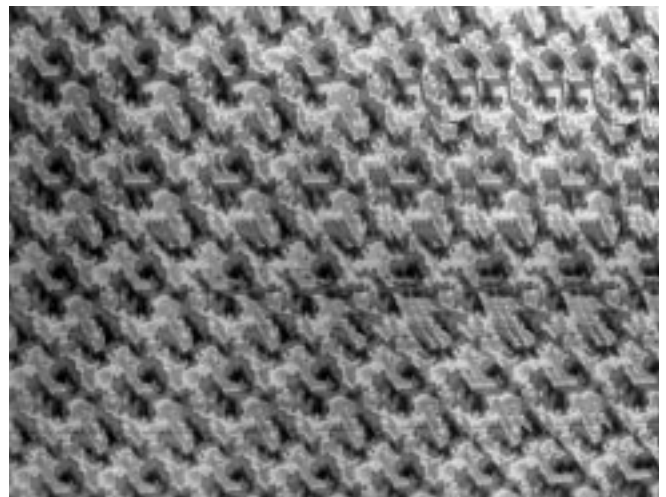
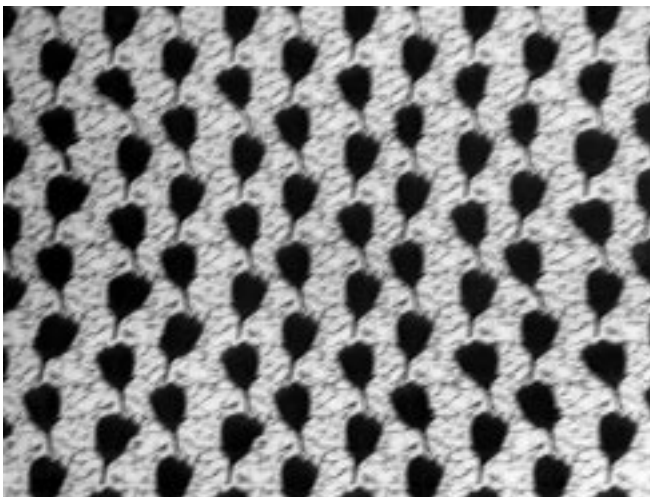
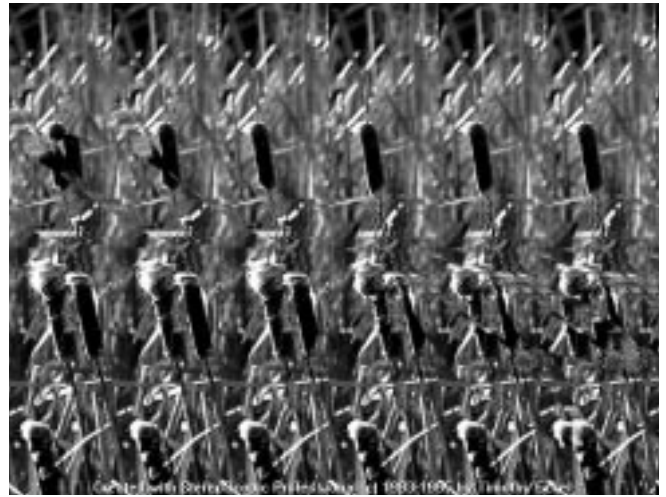
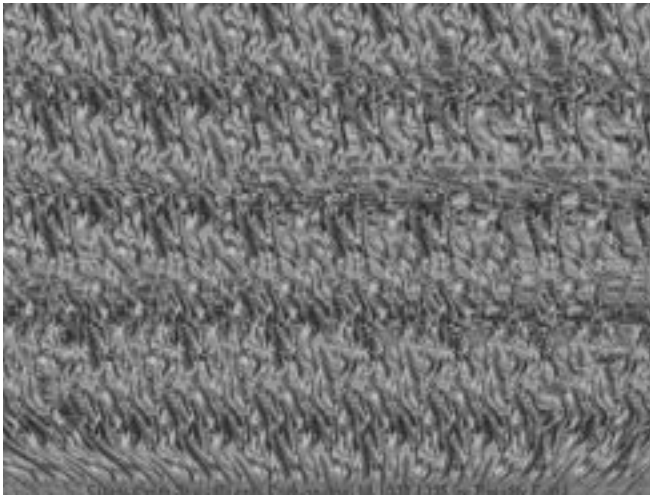
Drugi: (patrzenie rozbieżne w dal) Zaczynamy od patrzenia na przedmiot znajdujący się w odległości ok. 2 m. Następnie umieszczamy w odległości 30-40 cm przed oczami obraz. Przybliżamy i oddalamy kartkę, aż wystąpi efekt trójwymiarowości.

Trzeci: (patrzenie zbieżne – zezujące) Patrzymy na czubek własnego nosa. Obraz trzymamy w odległości ok. 30 cm przed oczami. Powoli od zezowania przechodzimy do patrzenia na obraz. Ćwiczenie powtarzamy, aż ujrzymy trójwymiarowość.

Czwarty: (patrzenie zbieżne na przedmiot między obrazem a oczami) Zezujemy na ołówek trzymany między obrazem a oczami. Nie odrywając wzroku od czubka ołówka, staramy się spojrzeć jednocześnie na obraz, aż pojawi się zjawisko stereoskopii.

Niektórym osobom dostrzeżenie „magicznych obrazków” zajmuje kilka sekund, inni próbują godzinami i nic nie widzą. Ci drudzy nawet zaczynają powątpiewać w prawdziwość stereoskopowej techniki lub szukają innych wymówek przestrzennej ślepoty. Generalnie trójwymiarowego obrazu nie mogą jednak zobaczyć tylko ludzie z poważną wadą wzroku. Nie trzeba się zbyt szybko zniechęcać, a z pewnością któreś z opisanych ćwiczeń przyniesie prędzej czy później oczekiwany efekt. Naprawdę szkoda byłoby nie skorzystać z możliwości obcowania z trójwymiarową rzeczywistością zaklętą w stereogramach. To wrażenie nie do opisanania i wspaniała wizualna przygoda, dzisiaj dostępna praktycznie już dla każdego.

Tomasz Kosiński



Jeżeli zdołaliście dostrzec na powyższych stereogramach rakietę tenisową i serce to z pewnością zobaczycie co się kryje w naszej stereozagadce. Wpatrujcie się uważnie. A wśród osób, które odczytają napis ukryty w tym stereogramie wylosujemy roczną prenumeratę „Dedała”. Rozwiązanie stereozagadki należy przesłać do 28 lutego 2007 roku na adres:
Redakcja „Dedała” ul. Zbożowa 4, 25-416 Kielce

