

17. Modele w przestrzeni, czyli podstawy druku 3D

NA TEJ LEKCJI:

- poznasz zasadę działania drukarki 3D;
- dowiesz się, po co potrzebne są modele 3D.

Drukarki 3D przestały być wyłącznie wyposażeniem laboratoriów i biur konstrukcyjnych. Znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach życia, a coraz częściej można je spotkać także w domach. Są w stanie wydrukować praktycznie każdy przedmiot od małej figurki do domu mieszkalnego lub mostu. Planuje się wykorzystać tę technologię w budowie baz na księżycu i innych planetach. O wiele łatwiej dowieźć tam materiały budowlane niż całe, gotowe moduły. To jednak odległa przyszłość. Na szczęście, nawet amator drukowania 3D bez problemu znajdzie odpowiedni program i nauczy się nim posługiwać. Wiele z nich można używać darmo. Jakie powinny spełniać wymagania i skąd brać inspiracje do projektów? Jak działają drukarki 3D? Tego dowiesz się w rozdziale.

17.1. Warstwa na warstwie, czyli jak działa drukarka 3D

Wyobraź sobie, że zbudowałeś/zbudowałaś z klocków jakiś obiekt, na przykład pałac (rys. 17.1.). A teraz pomyśl, jak rozwiązałbyś problem zbudowania takiego samego obiektu przez twoją koleżankę lub kolegę w tym samym czasie, lecz w oddalonym miejscu – przykładowo w ich mieszkaniu. Czy umiesz ułożyć algorytm opisujący kolejność czynności i gwarantujący zbudowanie identycznych pałaców?



Rys. 17.1. Pałac z klocków z kolorowymi warstwami elementów

Przyjmijmy, że budownicy będą dysponować takim samym zestawem klocków, a algorytm zapiszemy w postaci listy kroków.

Założenia algorytmu:

1. Kolejne czynności opisz jako układanie warstw klocków.
2. Warstwy klocków będą układane od lewej strony do prawej.
3. Przesunięcie rozpoczęcia warstwy względem niższej liczone jest liczbą klocków konstrukcyjnych.

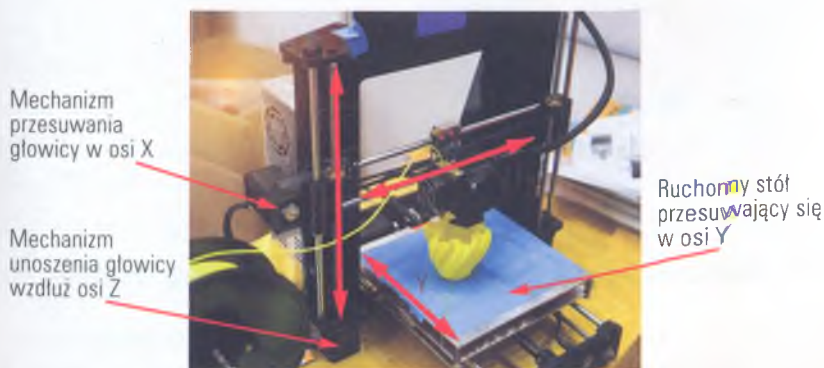
Ułóż samodzielnie taki algorytm, uwzględniając założenia i porównaj z poniższym.

Algorytm budowania domku z rysunku 17.1.

1. Z sześciu czerwonych klocków utwórz pierwszą warstwę (od lewej do prawej), układając je jeden obok drugiego.
2. Z żółtych klocków utóź drugą warstwę, zaczynając z przesunięciem o jeden rząd klocków konstrukcyjnych w prawo i kończąc o jeden przed końcem pierwszej warstwy.
3. Z zielonych klocków utóź trzecią warstwę, zaczynając z przesunięciem o jeden rząd klocków konstrukcyjnych w prawo i kończąc o jeden przed końcem pierwszej warstwy.
4. Z czerwonych klocków utóź czwartą warstwę, zaczynając z przesunięciem o jeden rząd klocków konstrukcyjnych w prawo i kończąc o jeden przed końcem pierwszej warstwy.
5. Na środku czwartej warstwy utóź zielony klocek tworzący piątą warstwę.
6. Utóź klocek żółty na zielonym (piąta warstwa).
7. Siódmą warstwę utwóź z klocka niebieskiego zakończonego kopułką.

Wspólną cechą wszystkich punktów listy kroków jest układanie warstw. Tę własność wykorzystano także podczas tworzenia technologii druku 3D. Tam również układa się warstwę na warstwie według określonego algorytmu. Ponieważ druk ma być przestrzenny, warstwy nakłada się wzdłuż osi XYZ (rys. 17.2.).

Program komputerowy zamienia projekt (model) tworzony w edytorze grafiki 3D na zbiór warstw, które muszą być nałożone na siebie, by powstał obiekt. Podobnie wygląda wydruk na kartce, w którym obraz składa się z kolejnych linii na płaszczyźnie.



Rys. 17.2. Mechanizmy drukarki 3D

Dzięki złożeniu ruchów głowicy i podłoża można umieścić głowicę w dowolnym punkcie przestrzeni drukowania z uwzględnieniem najmniejszego, możliwego skoku mechanicznego.

Uwaga!

Istnieją konstrukcje drukarek 3D, w których porusza się wyłącznie głowica, a podłoże pozostaje nieruchome.

Wiesz już, jak głowica osiąga pożądane położenie w przestrzeni drukowania. Pozostaje jeszcze rozwikłać tajemnicę jej działania.

Głowica drukarki 3D rozgrzewa filament (rys. 17.3.). Topi go i nakłada warstwę na warstwę. Filament szybko twardnieje i tworzy drukowany obiekt. Wadą takiego rozwiązania jest długi czas druku, a zaletą – możliwość stosowania filamentów z różnych materiałów, od tworzyw sztucznych aż po metale (rys. 17.4.).

Filament
drukarek

Głowica
drukarek 3D



Rys. 17.3. Filament i głowica drukarki 3D



Rys. 17.4. Różnokolorowe filamenty do druku 3D

17.2. Edytory i skanowanie, czyli skąd się biorą modele 3D

Drukarka, choćby najlepsza, niczego nie wydrukuje, jeśli nie będzie miała cyfrowego modelu wytworzonego za pomocą komputera.

Model 3D

Ten może powstać w edytorze grafiki 3D lub z zastosowaniem skanera 3D. Profesjonalne występują w wersji stołowej (rys. 17.5.) i ręcznej, w której obiekt pozostaje nieruchomy. Za pomocą ręcznych skanerów skanuje się obiekty o dużych gabarytach oraz takie, które nie mogą być przenoszone, jak np. eksponaty muzealne

Najtańszym rozwiązaniem dla amatorów i pasjonatów modelowania 3D są aplikacje na smartfony. Jakość powstałych modeli nie jest wysoka, ale po ich edycji i korekcie można uzyskać zadowalające efekty. Informacje o tych aplikacjach bez trudu znajdziesz w sieci.



Skanery 3D działają nie tylko w paśmie promieniowania widzialnego. Istnieją takie, które potrafią wiernie skopiować kształt organów ludzkiego ciała. Modele są następnie drukowane i wykorzystywane przykładowo do ćwiczeń przed skomplikowaną operacją.

Rys. 17.5. Skaner i edytor grafiki 3D

Skany 3D można także bez trudu zamówić w wyspecjalizowanych firmach.

A co, jeśli nie chcemy drukować modeli rzeczywistych obiektów? Nie wszystkie edytory grafiki 3D nadają się do tworzenia modeli od podstaw. Jakie powinny spełniać warunki? Domyślasz się, że oprócz edycji w trzech wymiarach powinny pozwolić zapisywać pliki wynikowe zgodne z obsługiwanyymi przez drukarki. Jest ich wiele. Im więcej obsługuje program, tym lepiej, jednak najlepiej sprawdzić, z jakimi współpracuje posiadana drukarka. Listę znajdziesz w instrukcji.

STL – w tym formacie geometria obiektu jest zbudowana z trójkątów. Mimo wad to najpowszechniej stosowany format pliku dla drukarek 3D.

OBJ – format przeznaczony dla programów do animacji 3D. Geometria obiektu jest przedstawiana za pomocą wierzchołków wielokątów, przy czym każdy z punktów w zapisie występuje tylko raz. OBJ stał się uniwersalnym sposobem zapisu plików z obiektami 3D. Powszechnie wykorzystuje się go do druku przestrzennego.

VRML – zaawansowany format uwzględniający kolory, fakturę, przezroczystość i inne parametry powierzchni. Ze względu na swoje zalety i darmową licencję również cieszy się popularnością wśród użytkowników drukarek 3D.

3MF – format opracowany przez Microsoft wspierany przez wiele wiodących firm zajmujących się techniką projektowania i drukowania. Charakteryzuje się niewielkim rozmiarem.

Który program do edycji modeli 3D nich wybrać? Wszystko zależy od potrzeb. Początkujący użytkownicy zapewne będą szukać darmowych i łatwych w obsłudze programów, z niewielkimi wymaganiami sprzętowymi. Przykłady zostały zebrane w poniższej tabeli.

Nazwa programu	Opis	System operacyjny
Tinkercad	To działający w chmurze, łatwy w obsłudze program dla początkujących. Choć ma niewielką funkcjonalność, wystarcza do stworzenia prostych projektów. Wymaga założenia konta, które daje dostęp także do innych programów on-line producenta. Program eksportuje do formatów OBJ i STL. Przygotowano edycję w języku polskim.	on-line
DesignSpark	Program udostępniono w wersji całkowicie darmowej. Eksportuje pliki w popularnych formatach. Wymaga darmowej rejestracji. Menu przygotowano w języku polskim. Przygotowano także wersję komercyjną tego programu.	Windows
BRL-CAD	To zaawansowany, darmowy program do projektowania CAD (ang. Computer Aided Design). Jego możliwości są zbliżone do oferty profesjonalnych edytorów. Eksportuje pliki w popularnych formatach.	Windows, OS X, Linux
FreeCAD	Kolejny program klasy CAD o stosunkowo łatwej obsłudze. Jest darmowy. Nie udostępniono polskiej wersji.	Windows, OS X, Linux

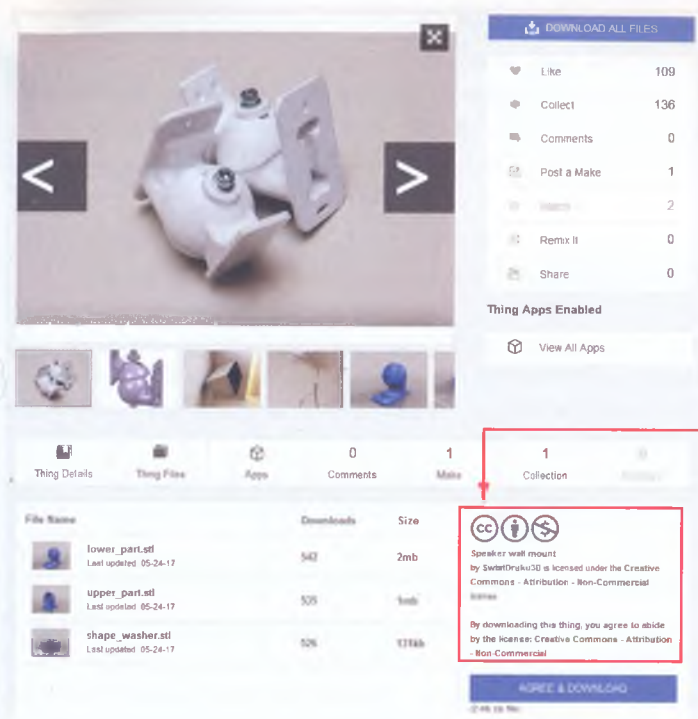
Tab. 17.1. Przykłady programów do edycji obiektów 3D

17.3. Udostępniane w sieci, czyli nie wszystko musisz robić od podstaw

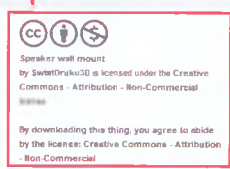
Projekty
dla drukarek

Projekty dla drukarek 3D są zapisywane w plikach o standardowych parametrach. Nie trudno się domyśleć, że są one dostępne także w sieci. Niektóre są oferowane darmo, a inne za opłatą. Jeśli istnieje potrzeba wykonania jakiegoś nietypowego elementu, można go zamówić w specjalistycznej firmie. Dla początkujących najciekawszą ofertę stanowią oczywiście projekty gotowe do natychmiastowego wykorzystania. Możesz wykorzystać projekty darmowe lub komercyjne sprzedawane w sklepach internetowych. Przed ich pobraniem należy zwrócić uwagę na to, czy nie naruszają praw autorskich i praw majątkowych (rys. 17.6.).

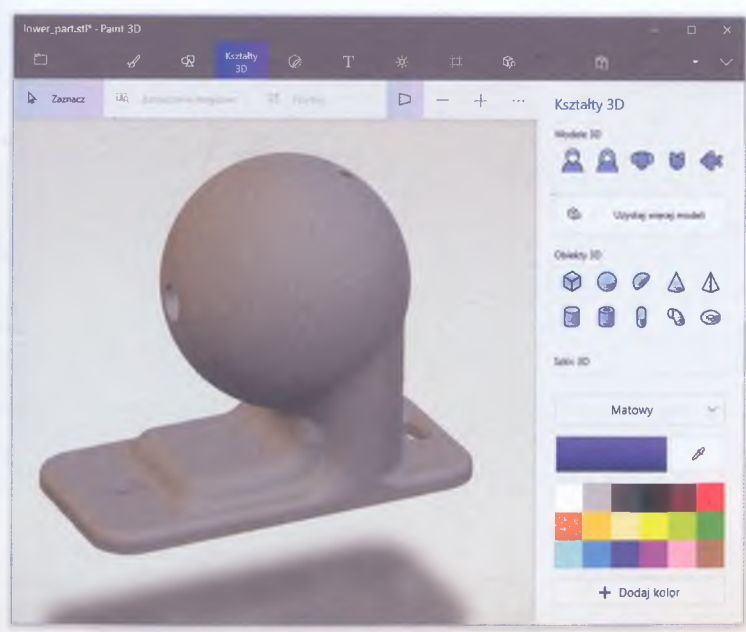
Projekty różnią się od ilustracji na stronie, z której zostały pobrane. Jak przeglądać pobrane pliki? Można to zrobić, wczytując projekt do edytora 3D, na przykład użytkownicy Windows skorzystają z nowej wersji programu Paint oznaczonego jako 3D (rys. 17.7.).



CC oznacza licencję Creative Commons. Taki projekt można wykorzystać bez opłat. Pozostałe ikony zabraniają wykorzystywania do celów komercyjnych.



Rys. 17.6. Przykładowy projekt dla drukarki 3D dostępny w sieci



Uwaga!

Część oferowanych w sieci modeli do druku 3D jest rozprowadzana nielegalnie. Dotyczy to głównie figurek postaci z filmów i gier. Jeśli masz podejrzenia co do legalności plików, nie pobieraj ich i nie rozpowszechniaj.

ZADANIA DO ROZWIĄZANIA

1. Znajdź w sieci blogi użytkowników drukarek 3D. Zapoznaj się z opisywanymi problemami i sukcesami. Wytłumacz parametry, na które musisz zwrócić uwagę podczas wyboru modelu drukarki. Wybierz drukarkę 3D w cenie do 3000 złotych. Uzasadnij swoją decyzję analizą jej parametrów i opiniami umieszczonymi na forach dyskusyjnych.
2. Na podstawie znalezionych w sieci informacji (cena filamentu, projektu itp.) oblicz koszt wydruku dowolnego modelu znalezionej w sieci. Sprawdź, czy w opisie autor podał dodatkowe dane do oszacowania kosztu wydruku.
3. Znajdź w sieci projekty 3D udostępniane na licencji CC. Wybierz jeden z nich. Pobierz i wczytaj do Paint 3D. Sprawdź, w jakich formatach możesz zapisać projekt z tego programu i wskaż, który z nich może służyć do bezpośredniego wydruku na drukarce.
4. Znajdź w sieci i obejrzyj filmy pokazujące działanie ręcznych i stołowych skanerów 3D. Opisz krótko czynności przygotowujące do skanowania i skanowanie obiektów. Wymień zalety jednego i drugiego rozwiązania.
5. Znajdź w sieci informacje i opinie na temat edytorów wymienionych w tabeli 17.1. Wybierz jeden z nich i uzasadnij swoją decyzję.

PODSUMOWANIE LEKCJI

Drukarka 3D nakłada kolejno na siebie warstwy roztopionego filamentu. **Filament** jest podawany do głowicy w postaci elastycznego pręcika.

W drukarkach 3D **głowica może poruszać się w dwóch kierunkach**. Trzeci kierunek zapewnia ruchoma podstawa, na której powstaje wydruk. Istnieją rozwiązania techniczne drukarek 3D z głowicą poruszającą się w trzech kierunkach i nieruchomą podstawą.

Modele (obiekty) do drukowania w trzech wymiarach tworzy się za pomocą edytora grafiki trójwymiarowej lub poprzez skanowanie 3D.

Gotowe projekty można pobrać z sieci za darmo (na licencji CC) lub kupić w sklepie internetowym.