

Što je PostScript?

PostScript je programski jezik primjenjen grafici. Koristi se primarno za upravljanje tiskarskim strojevima i unutar dokumenata koji koriste PDF format zapisa. Za čitanje o PostScript jeziku nije potrebno prethodno znanje o programiranju računala, ali je potrebno znati nešto o grafičkoj umjetnosti i tipografiji.

1. Programiranje grafike

Ima sličnu strukturu komandi kao i Basic, Pascal i C, ali ipak PostScript je namijenjen samo području grafike gdje se oblikuje na stranicama za tisak. On ima svoj specifični grafički rječnik koji je nastao razvojem računarske tipografije, fotosloga i računarske repro-fotografije. Operatori ili komande se koriste da bi se odredio oblik slova, one su pisane kurentnim i verzalnim slovima na engleskom jeziku ili kraticama izvedenim iz engleske riječi. Parametri ili operandi su numeričke veličine pisane ispred komandi, a određuju način djelovanja komande. Komentari prestaju biti aktivni prijelazom u novi redak. Koordinatni sustav programskog jezika PostScripta se bazira na mjernim veličinama X/Y koordinata, a početak je na lijevom donjem dijelu stranice. Crnom bojom se prikazuju rezultati programskih komandi i parametra kao što su rasteri, grafike i program, crvenom bojom su prikazani programi, a plavom bojom koordinatni sustav. Sve što bi htjeli napisati pišemo u tekst editoru u ASCII formi, tj. bez tipografskih zahvata. Kako bi vidjeli rezultat pisanog PostScript programa može se poslati prema PostScript printeru sa programom za download sa bilo kojeg operativnog sustava. Najlakši način na koji možemo vidjeti rezultat je preko programa Ghostscript za Mac, Windows, Unix, Amiga i Atari platforme, a sve ostale informacije o njemu se mogu naći na internetskim stranicama.

Postepeno trebamo riješavati komandu po komandu i svladavati. Prva komanda s kojom sve započinje je *moveto* komanda. S njom započinjemo početak novog puta grafičke u točki koja je određena parametrima pisanim ispred komande *moveto*. Ona ne prikazuje točku na ekranu nego određuje početak nekog puta, a na zadnjoj određenoj točki se povlači dužina do točke koja se definira komandom *lineto*. Sama ta komanda nema parametra ako prethodno nije ništa određeno tada će se iscrtati crna linija debljine jedne točke. Određena grafička stranica šalje se na ispisni uređaj kao naprimjer ekran, pisač ili fotoosvjetljivač i prema tome se realizira zamišljen ispis. Nakon toga se treba koristiti komanda *rlineto* da se ta točka može pomicati za neku udaljenost vertikalno ili horizontalno. Ako s kojim slučajem koristimo tu komandu više puta onda se otežava precizno računanje položaja početne točke. nakon toga se treba odrediti koliko se ta točka treba pomaknuti u lijevo ili desno da bi se došlo do početne točke. Sa komandom *closepath* zatvara se lik, ona nema parametre već traži početnu točku, a ako debljina nije definirana njena debljina je kao što je imala linija na prošloj stranici. Popunjavanje i bojanje likova se omogućuje komandom *fill*. Postoji jedan parametar koji određuje inverznost sive, a to je parametar 1 koji označuje suprotno od prirodnog tisk, tj. potpuno svjetlo odnosno

bijelo. Kombinacije za četverokut prekrivaju površinu, njihov redoslijed pisanja tih komandi određuje redoslijed prekrivanja površina. Prva površina je siva, druga crna, treća bijela, a četvrta površina je napisana na kraju programa i onda kao bijela prekriva dio crne površine i dvije sive vertikalne linije pa ove izgledaju kao da imaju prekid. Linije se mogu prikazivati kao pune, ali moguće ju je pretvoriti u crtkanu, točkastu ili kombinacije kraćih i dužih crtica. Komandi *setdash* prethodi niz brojeva u uglatoj zagradi i taj niz brojeva određuje elementarnu kombinaciju tih boja crtica od kojih će se formirati isprekidana linija. Svi podatci dužina zadaju se u točkama, a parametrom *p* se precizira skraćanje prve linije. Geometrijski likovi kao što su kružnica, krug i njihovi dijelovi se programiraju sa *arc*, *arcn* i *arcto* komandama. Prve dvije komande imaju pet parametara, a to su da se koordinate središta i radijus zadaju u točkama, a luk početnog kuta i završnog se zadaju u stupnjevima. Luk u *arcn* komandi ima smjer kretanja kazaljke na satu.

Bazierova krivulja je osnova mnogih zaobljenih linija, ona je polinom trećeg stupnja. Definirana je s četiri točke, prva točka od koje počinje, a zadnja je gdje završava krivulja i te dvije tangentne točke određuju smjer napredovanja linije. Vektor tangente kružne linije je dvostruko duži od vektora zadnje Bazierove točke, ali je postavljen točno u suprotnom smjeru te se treba primjetiti da je dužina između dvije krivulje iscrtana bez da je definirana nekom programskom rutinom koju prati. PostScript tipografija je riješena Bazierovim krivuljama. PostScript ima slična pravila kao i drugi programski jezici, te grafike rađene pomoću računala prepune su likova s ponavljanim oblicima. *Rotate* komanda zakreće koordinatni sistem po pozitivno zadanom kutu u stupnjevima u smjeru suprotnom od sata. Proširivanje, smanjivanje, sužavanje, povećavanje i zrcaljenje postiže se komandom *scale*. Na više načina se u PostScriptu definirati kako će se preklapati dva objekta i njihovo različito ponašanje nakon naredbe *fill*. Ako su obje strane objekata programirane u istom smjeru onda će njihov presjek imati isti iznos.

U PostScriptu postoje četiri vrste stacka: stack operanada, stack riječnika, stack grafičkih stanja i izvršni stack. Stack operanada je spremnik ili memorijski lanac podataka i rezultata za skoro sve PostScript komande ili operatore, stack riječnika uspostavlja parove između imena varijabli i procedura sa njihovim sadržajem, stack grafičkih stanja pamti programirani put i njegov način iscrtavanja. PostScript je programski jezik koji izvršava samo ono što je pri vrhu izvršnog stacka koji mu služi kao radni stack. On je praktički transparentan za programera za razliku od svih ostalih, zasnovan je na stack procedurama i to najviše za stack operanada. Kada interpreter pokrene izvršenje komande onnda se uzima podatak sa vrha stacka i uklanja. Procedure su skup rutina sa imenima korisnika, a upotrebljavaju se kao i bilo koja druga komanda. Simetrični kontinuitet Bazierove krivulje može se postići tako da krivulje napreduju po tangenti suprotnog smjera i iste dužine udaljenosti od posljednje Bazierove točke. Na početku svakog programa programirana je mreža, tanke horizontalne linije počinju 30 točaka udaljene od nultočke. Svaki novi krug komande *repeat* petlje translatira koordinatni sustav vertikalno za 100 točaka.

2. Programiranje tipografije

Svi slovni znakovi se oblikuju unutar "četverca". Četverac je pravokutnik unutar kojeg se postavlja slika slovnog znaka i njegova geometrija. Dok pišemo tekst i kad definiramo visinu slova mi onda definiramo i visinu četverca, a ne visinu slike slova. Slike slova su smještene unutar četverca, neki slovni znakovi djelomično ili u cjelosti izlaze iz četverca. Postoji puno različitih fontova, oni se međusobno razlikuju po izgledu, obliku, debljini i po tome što nemaju istovrsni set znakova. Iz tog razloga se moralo definirati više setova znakova ili stringova koji su željeli prikazati. Da bi cijeli program radio prvo se fontovi trebaju poslati na printer sa nekim programom, a to je jednostavniji način nego da pakiramo fontove unutar našeg programa jer je jedan znak u fontu PostScript program za sebe. Čitljivost cijelog teksta ovisi o pravilnom odabiru visine slova, a svi podatci su određeni svojim mjerama. U računarskoj grafici slova su određena putanjom ovojnice na različite načine. Pošto PostScript koristi Bazierovu stazu slovni se znak najčešće prikazuje kao popunjen prostor omeđen unutarnjom i vanjskom ovojnicom. Linije se iscrtavaju tako da je središte debljine tih linija na položaju Bazierove staze i debljina se širi okomito na stazu. Višeslojna iscrtavanja ovojnice s različitim debljinama, bojama, zacrnjenjem i redoslijedom prikaza omogućuje svakom dizajneru veoma kompleksna rješenja. Sa svakim pomicanjem linija treba voditi računa da se linija proširuje okomito na njenu putanju jednako prema centru i prema van. Transformacija svakog fonta po transformacijskom polju izvodi se tako da se transformira koordinatni sustav četverca svakog znaka u fontu po navedenim formulama, a postojeći koordinatni sustav ostaje netaknut.

Ovaj program prikazuje kako se može proširiti neki tekst na zadani puni format povećavajući razmak između slova, a ovdje je format definiran sa širinom prvog stringa koji se dobio sa naredbom *string1 stringwidth*. PostScript posjeduje aritmetičke operatore, stack operatore, relacijske operatore, logičke operatore, operatore izvršavanja procedura,... Pomoću relacijskih operatora upoređuju se dva elementa na stacku. Rezultat te te relacije je logički sud koji može biti istina ili laž i pojavljuje se na stacku sa riječima *true* ili *false*. Takve logičke sudove najčešće koriste operatori uvjetnog grananja *if* i *ifelse*, kao i ostali logički operatori *not*, *and*, *or* i *xor*. Procedura JTEKST poravnava ili isključuje zadani tekst na lijevu i desnu stranu pismovne linije korigirajući širinu razmaka između riječi. Stvaranjem biblioteke procedura olakšavamo i obogaćujemo programiranje složenih PostScript progrma. Da bi se procedura mogla pravilno upotrijebiti kao gotova naredba treba korisniku dati definiciju argumenata na stacku ako je potrebno prije upotrebe procedure i rezultata na stacku ako ga daje nakon upotrebe procedure. Tekst u PostScript program može ući preko ulazne tekstualne datoteke koja je prethodno napunila sa nekim tekst editorom, pisanjem rukom, programskim zapisivanjem ili generiranjem podataka. Tipografija je proces kreiranja tekstovne forme, pri čemu se poštuju dobro proučene stare grafičke norme. Njen zadatak je da pomoću pisma na najbolji način prenese informaciju, a osnovni element je slovni znak.

3. Programiranje piksel grafike

Piksel su sivi kvadratići koji sastavljaju sliku. Karakteristika za svaki piksel je da imaju pojedinačno na svojoj površini jednoličnu sivoću. U digitalnoj se reprofotografiji koristi termin "siva skala" kako bi se razlikovala od kontinuiranog tonskog prelaza sivoće kakva postoji u tradicionalnoj fotografskoj tehnici. Nizom brojaka koje pravilno grade ukupno površinu slike od gornjeg lijevog ugla, horizontalno desno stvarajući retke od vrha slike do dna te završavajući s donjim desnim uglom kao zadnjim pikselom određuje se slika. Za interpretaciju slike tiskom uzima se u obzir nekoliko različitih faktora, a to su zauzetost memorije računala, reprodukcija detalja na slici, brzina procesora računala i ograničenja tiskarskog procesa digitalnog i analognog. Slika ili original obično se unosi u računalo skeniranjem, a pri tome se određuje veličina piksela te elementarna kvadratična površina od kojih će se sastojati digitalni zapis slike. Nakon skeniranja neće postojati nikakva informacija o detaljima ili strukturi originala unutar površine piksela. Ti detalji se razlikuju jedino ponovnim skeniranjem, smanjivanjem elementarne površine čitanja, a to znači da se ista slika interpretira s mnogo više podataka. Slika u piksel grafici definira se nizom podataka koji određuju zacrnjenje pojedinog piksela u nizu. Postoje dva načina slaganja piksela. Prvi način odgovara potpunom ili točnom korištenju podataka u stringu slike, a drugi način se odnosi na nejednak broj piksela u slici s brojem podataka u stringu slike. Naredba *image* koristi pet parametara koji moraju biti postavljeni na stacku: broj piksela u retku čime je određen broj stupaca (S), broj piksela u stupcu (R), broj bitova po pikselu (G) čime je određen broj stepenica sive skale, transformacija matrica slike i string vrijednost sivih razina slike.

Pikseli su definirani kao paralelogrami pa svaki pojedini piksel može poprimiti zakrenute deformirane oblike. Prva karakteristika digitalne slike je broj razina sive skale. Reprodukcia fotografije danas je najčešća sa 8 bitnim razinama sivog, a ljudsko oko sive skale koje bi bilo dovoljno za 6 bita ($2^6 = 64$). U standardnom programu kao što je Photoshop piksel na ekranu je uvijek kvadratične dimenzije. Veličina piksela se zadaje preko pojma rezolucije, tj. brojem piksela po nekoj dužinskoj mjernoj jedinici, naprimjer po inču ili centimetru. Piksel i prostor slike se može opistai na cijeloj svojoj površini istog tona, a skeniranjem prostor piksela integrira sve tonove na tom području. Veličina piksela određuje se ispisom ili prikazom slike. Kvaliteta tiska je određena veličinom piksela te je prilikom skeniranja fotografije rezolucija skeniranja podređena dvjema brojkama, povećanjem ili smanjenjem i broja piksela po dužnom inču.