

# Što je PostScript i što nam nudi?

## 1 ŠTO JE POSTSCRIPT

---

PostScript je programski jezik, jednako kao što su to i Basic, Pascal, C i slični jezici, te ima sličnu strukturnu komandu, ali namijenjena je samo području oblikovanja grafike na stranicama za tisak. Ima svoj specifični grafički riječnik koji je nastao razvojem računalne tipografije, fotosloga i računalne reprofotografije.

PostScript koristi koordinatni sustav. Taj koordinatni sustav zasnovan je s točkama kao mjernim veličinama sa X/Y koordinatama, a početak je u donjem lijevom kutu stranice. Standardna veličina točke je 0,353 milimetra. Ta dimenzija dolazi od inča, koji je podijeljen na šest dijelova, takozanih picova, a svaki pic ima 72 točke.

## 2 PROGRAMIRANJE GRAFIKE

---

Da bi se odredio grafički oblik slova ili slike koristi se komandni jezik kojim se određuje „staza“ ili „put“ te operator“ i „operandi“ (ili parametri). Za operatore komande se pišu ili na engleskom jeziku ili kraticama izvedenima iz engleskog jezika. Parametri, ili operandi su najčešće numeričke vrijednosti pisane ispred komandi, a određuju način djelovanja komande. U pisanju se također koriste razmak, tabulator ili kôd za novi redak, ili kao razdjelna oznaka između parametara i komandi, iako se niz komandi može kontinuirano pisati u istom retku. Tabulator i carriage return (cr) koristimo za preglednije pisanja programa. Znak postotka (%) određuje početak komentara od strane programera. Taj komentar može imati različite svrhe, ali ono što je važno, ne utječe na same PostScript komande. Komentar je završen jednom kad pritisnemo carriage return (cr) i prijeđemo u novi red.

Program i grafika su rezultati programskih komandi i parametara. Rasteri koji dočaravaju sivilo, a rezultat su programskih komandi su također prikazani crnom bojom. Programi se obično pišu u tekst editoru koji može zapisati tekst u čistoj ASCII formi, odnosno bez ikakvih tipografskih zahvata. Rezultate tako pisanog PostScripta programa možemo poslati prema PostScript printeru ili možemo koristiti sustave koji podržavaju Display PostScript kako bi vidjeli rezultate.

PostScript posjeduje aritmetičke operatore (sub, add, mul, div...), stack operatore (exch, dup, pop,...), relacijske operatore, logičke operatore, operatore uvjetnog izvršavanja procedura, operatore polja, string operatore i mnoge druge.

Također možemo stvoriti biblioteke procedura, kojima si olakšavamo programiranje složenih PostScript programa. Da bi se takva 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.

Najčešće korištena naredba PostScript komande je moveto komanda. Ta komanda predstavlja početak novog puta grafike u točku koja je određena parametrima pisanim ispred komande. Sama komanda određuje samo početak nekog puta. Put se može odrediti povezivanjem više točki, ali sama linija je bezdimenzionalna dok joj se ne pridruži debljina. Grafička stranica šalje se na ispisni uređaj: ekran, pisač, fotoosvjetljivač, već prema tome kako je ispis zamišljen da se realizira.

Za krivulje koristimo Bezierovu krivulju, koja je osnova mnogih zaobljenih linija kao na primjer, ovojnica slovnih znakova. Bezierova krivulja je polinom trećeg stupnja, kojg definiramo s četiri točke. Prvom, od koje točke počinje, zadnjom gdje krivulja završava, te dvima tangentnim točkama koje određuju smjer napredovanja linije. Međutim, u komandama, se Bezierova krivulja opisuje sa samo tri para točaka, pošto za prvu točku krivulje uzimamo onu zadnju točku koja je ostala u upotrebi.

Grafike rađene pomoću računala prepune su likova s ponavljanim oblicima. Dizajneri najčešće planiraju ponavljanje crteža po nekom pravcu, krivudavom putu, kružnici, simetriji. Ako nam je namjera da višestruko i precizno oblikujemo lik u pravilnom pomaku, tada je računalo idealno da samo izračuna te korake.

Ako želimo zapamtiti put i način iscrtavanja za kasniju upotrebu možemo upotrijebiti komande za spremanje tekućeg grafičkog stanja i komande za obnavljanje zadnjeg spremnjenog grafičkog stanja. To nam omogućava spremanje više grafičkih stanja i restauriranje po redosljedu spremanja.

Također možemo na više načina definirati kako će se preklapati dva objekta i njihovo različito ponašanje nakon naredbi.

Također možemo koristiti stackove. U PostScriptu posotje četiri vrste stacka: stack operanada, stack riječnika, stack grafičkih stanja i izvršni stack. Stack operanada je spremnik (memorijski lanac) podataka i rezultata za skoro sve PostScript komande (operatore). Stack riječnika uspostavlja parove između imena varijabli i procedura sa njihovim sadržajem. Stack grafičkih stanja pamti programirani put i njegov način iscrtavanja. PostScript izvršava samo ono što je na vrhu izvršnog stacka koji mu služi kao radni stack. On je praktički transparentan za programera.

PostScript je zasnovan na stack procedurama i to najviše za stack operanada. Interpreter dodaje novi objekt iz prgrama i postavlja ga na vrh stacka gurajući prijašnje vrijednosti u stacku za jedno mjesto dublje. Kada PostScript interpreter pokrene izvršavanje komande uzima se podatak sa vrha stacka i uklanja. Ledajući s pozicije programa tada program čita parametre s lijeva na desno, a komanda uzima podatke s desna na lijevo.

Procedure su skup rutina sa korisnikovim imenom a upotrebljavaju se, pozivaju kao i bio koja PostScript komanda.

U PostScriptu također možemo koristiti i boje, te programskim mjenjanjem parametara kolor komandi možemo dizajnirati različite kolorne efekte.

### 3 PROGRAMIRANJE TIPOGRAFIJE

---

Slovni znakovi oblikuju se unutar četverca. To je jedan pravokutnik unutar kojeg se postavlja slika slovnog znaka i njegova geometrija. Tokom pisanja teksta, kada definiramo visinu slova mi definiramo visinu četverca, a ne visinu slike slova. Slika slova za većinu slova je smještena unutar koordinata četverca. Dno četverca leži na pismovnoj liniji, donji lijevi ugao je nulta točka slovnog znaka. Nulta točka pozicioniranja sljedećeg slova u tekstu je na točki debljinske vrijednosti prethodnog slova.

Latinično pismo je četverolinijsko. Ima pismovnu liniju, krov verzala, krov kurenta, i descender. Visina slike verzalnih slova je obično oko 70% visine četverca, visina kurentnih slova ide do 50% visine četverca, spuštanje descendera u kurentnim slova iznosi od 20% do 30% visine četverca. Dizajneri su dodali još četiri linije: dvije linije za krov nekih kurentnih slova (t, b, d f,...), liniju akcenta (Ž, Š, Č, Ć) i liniju spajanja kurentnih slova nekih rukopisnih fontova.

Pri kreiranju fonta moramo osobito paziti na čitljivost. Čitljivost ovisi o pravilnom odabiru visine slova. Ugrubo, odnos između visine slike verzala i udaljenost čitanja bi trebao biti 1:100. Za širinu retka, opet bi trebali gledati da nam se jedan redak sastoji od 50 slovnih znakova. Među slovne znakove ubrajamo razmak između riječi.

Od fotosloga treće generacije, slova u računarskoj grafici su određena putanjom ovojnice na različite načine: pravci, dijelovi kružnice. PostScript tako koristi Bezierovu stazu. Slovni znak najčešće se prikazuje kao popunjen prostor omeđen unutarnjom i vanjskom ovojnicom.

Slova se mogu ispisivati, tipa „outline“, tj. Samo linijama koje leže na Bezierovim putanjama. Moramo također definirati vrstu outline koja će se dobiti, a to ovisi o vrsti fonta koji želimo pretvoriti u outline. Neki fontovi su definirani kao outline sa PostScript programom te se oni popune u momentu ispisivanja, drugi fontovi imaju znakove definirane nezatvorenim linijama, ili imamo i fontove definirane bitmapom. Danas međutim, koristimo samo prvu vrstu fonta (outline font).

Višeslojno iscrtavanje ovojnice s različitim debljinama, zacrnjenjem, bojama i redoslijedom prikazaja omogućuje dizajneru veoma kompleksna rješenja.

## 4 PROGRAMIRANJE PIXEL GRAFIKE

---

Slika može biti sastavljena od sivih kvadratića nazvanih piksel (kratko za picture element). Za svaki pojedinačni piksel karakteristično je da na cijeloj svojoj površini ima jednoličnu sivoću. Vrijednost sivoće piksela data je jednim brojem u jednom bajtu, a to znači da je raspon od bijelog do crnog razdjeljen nekontinuirano na 265 stepenica sivog tona. U digitalnoj reprofotografiji koristi se termin „siva skala“ kako bi se razlikovao od kontinuiranog tonskog prelaza sivoće kakvog imamo u tradicionalnoj fotografskoj tehnici. Međutim, kako ljudsko oko razlikuje samo oko pedeset nijansi sive skale, mi tu razdiobu od 256 tonova doživljavamo kao jedan kontinuirani ton.

Slika se određuje nizom bodova koje pravilno grade ukupnu površinu slike od gornjeg lijevog ugla, horizontalno desno tvoreći retke od vrha slike do dna, završavajući s donjim desnim uglom kao zadnjim pikselom. Prikaz slike na ekranu ili pisaču traži podatke o broju piksela u retku, broju stupaca, eličini otisnutog piksela i položaju slike na stranici,

Interpretacija slike tisko, metodom piksela i rastera uzima u obzir nekoliko faktora: reprodukcija detalja naslici, zauzetost memorije računala, brzina procesora računala, ograničenje tiskarskog procesa digitalnog i analognog. Slika, češće nazvana original, obično se unosi u računalo skeniranjem. Pri tome se određuje veličina piksela, to jest elementarna kvadratična površina od kojih će se sastojati digitalni zapis slike. O detaljima ili strukturi originala unutar površine piksela nakon skeniranja, neće postojati nikakva informacija. Razlikovanje tih detalja moguće je 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. Svaki piksel zapisan je preko 8 bitova, a prikazat će se u jednom stupcu svih dvanaest vrijednosti slike.

Dvodimenzionalni raspored piksela ima dva načina slaganja. Prvi način odgovara točnom, to jest potpunom iskorištavanju podataka u stringu slike. Drugi način odnosi se na nejednaki broj piksela u slici, s brojem podataka u stringu slike. Kada je piksel matrica  $S \times R$  manja, popunjavanje prestaje na podatku koji zadnji popunjava zadanu matricu, a ako je zadana matrica veća, onda image naredba

počinje ponovno uzimati podatke od početka stringa dok se ne popuni zadana matrica piksela. U oba načina slaganja piksela popunit će se dvodimenzionalni oblik slike.

Uvriježeno je razmišljanje da je piksel kvadratičnog oblika, jer mnogi programi imaju samo takvu mogućnost manipulacije s njime. Pikseli su definirani kao paralelogrami pa svaki pojedini piksel može popriiti zaokrenute deformirane oblike.

Koordinatni prostor slike je zaseban koordinatni prostor gdje su pikseli predstavljeni kao kvadrati sa stranicama od 1 točke, pa su kutne koordinate prvog piksela  $(0,0)$ ,  $(1,0)$ ,  $(1,1)$  i  $(0,1)$ , dok su koordinate cijele slike u tom prostoru  $(0,0)$ ,  $(S,0)$ ,  $(S,R)$  i  $(0,R)$ .

Stvarne koordinate svakog piksela dobivaju se inverznom transformacijom zadanom sa transformacijskom matricom na način da je ciljni koordinatni prostor jedinični koordinatni prostor slike. Transformacijska matrica definira relacije s time da su koordinate iz jediničnog koordinatnog prostora slike.

Broj razina sive skale je prva karakteristika digitalne slike. PostScript ima mogućnost interpretirati sliku sa 2, 4, 16, 256 i 4096 stepenja sivih tonova. Reprodukcijska fotografija danas je najčešća sa 8 bitnim razinama sivog. Ljudsko oko dobro razlikuje 50 stepenja sive skale za što bi bilo dovoljno 6 bita. Standard od 8 bita proširen je i na sisteme boja RGB, CMYK.

U standardnim programima za piksel grafiku, kao što je naprimjer Photoshop, piksel na ekranu je uvijek kvadratične dimenzije. Veličina piksela se zadaje implicitno preko pojma rezolucije, odnosno brojem piksela po nekoj dužinskoj mjernoj jedinici naprimjer, po inchu ili centimetru. Tržišni softveri poput Photoshopa automatski pri upisivanju željene dimenzije slike automatski pretvaraju nedozvoljnu upisanu dimenziju u najbliži višekratnik dimenzije piksela.

Piksel se može opisati i kao prostor slike koji je na cijeloj svojoj površini istog tona. Skeniranjem, prostor piksela integrira sve tonove na tom području, usrednjuje ih u samo jednu vrijednost. Ukoliko je piksel grub tada se nakon skeniranja ili resempliranja zauvijek gube detalji manji od piksela.

Veličina piksela se određuje sa ispisom, prikazom slike. Dobri rezultati se dobe ako je ispis slike oko 300 piksela po inču. Budući da je kvaliteta otiska određena veličinom piksela prilikom skeniranja fotografije rezolucija skeniranja podređena je dvima brojkama: povećavanje (smanjenje) originala i broja piksela po dužnom inču. U obzir može biti uzet i treći faktor – udaljenost gledanja otiska. Značajan je ako se otisci gledaju iz veće udaljenosti jer dozvoljavaju proporcionalno povećanje dimenzije piksela u otisku.