

## Što je PostScript?

PostScript je programski jezik (poput Basic, Pascal, C) koji je namijenjen samo području oblikovanja grafike na stranicama za tisak. PostScript jezik za opis stranice brzo i jednostavno prikazuje grafiku, a tek u drugom koraku njegovu apstraktnu strukturu. Ne zahtjeva prethodno znanje programiranja računala, ali potrebno je imati sklonosti prema grafičkoj umjetnosti i tipografiji.

## Programiranje grafike

PostScript ima svoj specifični grafički rječnik koji je nastao razvojem računarske tipografije, fotosloga, i računarske reprofotografije. Komandni jezik se koristi kako bi se odredio grafički oblik slova ili slike. Istim se određuje staza/put te operator/komande i operandi/parametri. Operatori su pisani engleskim jezikom; zasebnim riječima (***image, show, fill***); kraticama (***arc, def, div***), no najčešće su kompaktno sastavljeni od nekoliko riječi ili kratica kao jedna tipografska riječ (***setlinewidth, rlineto***). Parametri su numeričke veličine koje određuju način djelovanje komande; početak, završetak, trajanje, način prikaza, način djelovanja komande. Između parametara i komandi koristi se razmak između riječi, tabulator ili kôd za novi redak kao razdjelna oznaka u pisanju. U istom retku moguće je napisati niz kontinuiranih komandi. Početak komentara označava se znakom postotka - % te on olakšava snalaženje u programu. Sam komentar nema utjecaja na PostScript komande. Koordinatni sustav PostScripta je zasnovan u mjernim veličinama "točka" sa X/Y koordinatama, a početak je u donjem lijevom dijelu stranice. Standardna veličina točke određena je inčom koji je podijeljen u 6 dijelova nazvanih pica (pajk - engleski cicero), a pica u 12 točaka. Tako inč ima 72 točke, odnosno jedna točka je 0.353 mm. Tekst u tekst editoru može se zapisati u čistoj ASCII formi. Rezultat

tako pisanog PostScript programa može se poslati prema PostScript printeru sa programom za download sa bilo kojeg operativnog sustavu, ili se može vidjeti na sustavima koji podržavaju Display PostScript. Komanda **moveto** postavlja početak novog puta grafike u točki koja je određena parametrima pisanim ispred komande. Komandom **lineto** povlači se dužina od točke koja je posljednja određena do točke koja je definirana. Liniji je potrebno pridružiti debljinu jer je ona bezdimenzionalna. Komanda **stroke** omogućuje prikazivanje linija, no sama komanda nema parametara. Ako prethodno nije ništa određeno tada će se iscrtati crna linija debljine jedne točke. Nakon što se odredi polazna točka, pomicanje do sljedeće točke za neku udaljenost horizontalno ili vertikalno postiže se komandom **rlineto**. Višestruko korištenje komande **rlineto** otežava precizno računanje položaja početne točke. Komanda **closepath** također nema parametre te se njome zatvaraju linije lika. Željena debljina linije određuje se komandom **setlinewidth**. Komanda **fill** omogućuje popunjavanje i bojanje likova. Komandom **setgray** bojaju se linije i zatvorene površine te se njome postavlja vrijednost svjetline sivog tona. Komandom **setlinecap** može se oblikovati početni i završni oblik linije što je važno kod debljih linija. Način spajanja linija rješava se komandom **setlinejoin**. **Miterlimit** je maksimalni dozvoljeni omjer između dužine dijagonalne linije i debljine linije u šiljastom spoju što ovisi o kutu spajanja. Izmjenično iscrtavanje crnih i bijelih crtica postiže se komandom **setdash**. Krug, kružnica, kružni isječci i njihovi dijelovi programiraju se komandama **arc**, **arcn** i **arcto**. Parametri tih komandi određuju središte, radijus, kut početka i završetka kružnog luka. Bezierova krivulja je polinom trećeg stupnja. Te je definirana je s četiri točke: prve, zadnje te dvije tangentne točke koje određuju smjer napredovanja linije. Komanda **curveto** opisuje stazu Bezierove krivulje te ima samo tri para x/y točaka. Komande **repeat** i **for** korisne su za precizno ponavljanje već iscrtanih likova ili oblika.

Komanda **gsave** služi za spremanje tekućeg grafičkog stanja, a komanda **grestore** obnavlja zadnje spremljeno grafičko stanje. Komanda **gsave** sprema sve parametre i putanju na vrh **stacka**, a **grestore** ih skida sa **stacka** i čini ih opet aktualnim. Komanda **rotate** zakreće koordinatni sistem po pozitivno zadanom kutu u stupnjevima u smjeru suprotnom od sata. Komanda **scale** služi za proporcionalno ili neproporcionalno proširivanje, sužavanje, smanjivanje, povećavanje i zrcaljenje. PostScript jezik zasnovan je na stack procedurama te postoje četiri vrste **stacka**: stack operanada, stack riječnika, stack grafičkih stanja i izvršni stack. Komanda **index** kopira broj udaljen od vrha **stacka** za toliko, kolika je vrijednost u prvom **stacku**. Komanda **setcmycolor** definira boju sa četiri parametra: cijan(c), magenta(m), žuta(y), crna(k). Parametri se zadaju u intervalu od 0.0. do 1.0. Kada parametar iznosi 1.0 tada je pokrivenost boje 100%. Komanda **setrgbcolor** definira boju sa tri parametra: crvena(r), zelena(g), plava(b). Oni se zadaju u intervalu od 0.0 do 1.0. Iznos 1.0 predstavlja pokrivenost od 100% te boje. Komanda **sethsbcolor** definira boju sa parametrom tona (hue), zasićenosti (saturation) i svjetline (brightness).

### Programiranje tipografije

Slovni znakovi oblikuju se unutar "četverca". Četverac je pravokutnik unutar kojeg se postavljaju slika slovnog znaka i njegova geometrija. Dno četverca leži na pismovnoj liniji, donji lijevi ugao četverca je nulta točka slovnog znaka. Latinično pismo je četverolinijsko: pismovna linija, krov verzala, krov kurenta i descender. Slova u računarskoj grafici, još od fotosloga treće generacije, određena su putanjom ovojnice na različite načine: pravci, dijelovi kružnice. PostScript koristi Bezierovu stazu. Slovni znak najčešće se prikazuje kao popunjen prostor omeđen unutarnjom i vanjskom ovojnicom. Tekst može u u

PostScript program preko ulazne tekstualne datoteke (file) koja se prethodno napunila sa nekim tekst editorom, pisanjem rukom, programskim zapisivanjem ili generiranjem podataka.

### Programiranje piksel grafike

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. Ljudsko oko razlikuje oko 50 nijansi sive skale pa razdiobu od 256 doživljavamo kao kontinuirani ton. Broj razina sive skale je prva karakteristika digitalne slike. PostScript ima mogućnost interpretirati sliku sa 2, 4, 16, 256 i 4096 stepenica sivih tonova. Parametrom G (1, 2, 4, 8, 12) zadanim neposredno prije matrice transformacije piksla, određujemo broj bitova, a time i stepenice sive skale. Prvi redak n uzorka dat je heksadecimalno odnosno binarno. Slika se određuje nizom brojaka 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 piksla u retku, broju stupaca, veličini otisnutog piksla i položaju slike na stranici. Pikseli su definirani kao paralelogrami pa svaki pojedini piksel može poprimiti zakrenute deformirane oblike. U standardnim programima za piksel grafiku, kao što je npr. Photoshop, piksl na ekranu je uvijek kvadratične dimenzije. Veličina piksela se zadaje implicitno preko pojma rezolucije, odnosno brojem piksla po nekoj dužinskoj mjernoj jedinici npr. po inchu ili centimetru. Naredba image koristi 5 parametara koji moraju biti postavljeni na stacku: - broj piksela u retku čime je određen broj stupaca S; - broj piksela u stupcu (broj redaka) R; - broj bitova po

pikslu  $G$  Čime je određen broj stepenica sive skale ( $2G$ ); - transformacijska matrica slike; - string vrijednosti sivih razina slike.

Natalija Talevski