

## PostScript – osvrt

### 1. Što je PostScript?

PostScript je programski jezik kao i Basic, Pascal, C te ima sličnu strukturu komandi, ali ipak namijenjen je području oblikovanja grafike na stranicama za tisak. PostScript ima svoj specifični grafički rječnik koji je nastao razvojem računarske tipografije, fotosloga, i računarske reprofotografije. Idealni je alat za sve one koji imaju volju eksperimentirati u računarskoj tipografiji, grafici, slici, rasterima, i bojama.

### 2. Programiranje grafike

Koordinatni sustav PostScripta je zasnovan u mjernim veličinama "točka" sa X/Y kordinatama, a početak je u donjem lijevom dijelu stranice. Standardna veličina točke određena je preko inča. Inč je podijeljen u 6 dijelova nazvanih pica, a pica u 12 točaka. Tako inč ima 72 točke, odnosno jedna točka je 0.353 mm. Svi primjeri se pišu u tekst editoru koji može zapisati tekst u čistoj ASCII formi, odnosno bez ikakvih tipografskih zahvata. Da bi se vidio 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. Najčešći početak PostScript stranice je moveto. Moveto komanda postavlja početak novog puta grafike u točki koja je određena parametrima pisanim ispred komande moveto (npr. 150 50 ). Komanda stroke omogućuje prikazivanje linija. Stroke iscrtava liniju prema prije postavljenim karakteristikama za debljinu, boju, sivilo. Vrijednost linije je crna linija debljine jedne točke. Komanda showpage briše postojeće stanje i postavlja parametre za ispis sljedeće stranice. Ako se želimo pomicati do sljedeće točke za neku udaljenost horizontalno ili vertikalno postići ćemo to komandom rlineto. Parametri komande rileneto određuju za koliko je pomak u vodoravnom ili okomitom smjeru od zadnje točke gdje smo se zaustavili. Debljina linije određuje se komandom setlinewidth (horizontalnih linija demonstriraju se debljine linija od 0.5 do 5 točaka, a u vertikalnim linijama su linije debljine od 6 do deset točaka). Postoje i ostale komande kao fill, setgray, setlinejoin, miterlimit, setdash itd. Komanda fill omogućuje popunjavanje i bojanje likova. Komanda setgray postavlja vrijednost svjetline sivog tona. 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`. Likove kao što su krug, kružnica, isječci kruga i njihovi dijelovi programiraju se komandama `arc`, `arcn` i `arcto`. `Arc` i `arcn` imaju 5 parametara: koordinate središta i radijus zadaju se u točkama, a kut početka i kut završetka luka kruga zadaju se u stupnjevima. Komanda `translate` ima dva parametra: horizontalni = 140 i vertikalni = 250 točaka. Bezierova krivulja osnova je mnogih zaobljenih linija kao na primjer, ovojnica slovnih znakova, definirana je s četiri točke: prva, od koje točke počinje, zadnja, gdje završava krivulja te dvije tangentne točke koje određuju smjer napredovanja linije. PostScript tipografija je riješena Bezierovim krivuljama. Komande `repeat` i `for` imaju u PostScriptu slična pravila kao i u drugim programskim jezicima. Komanda `repeat` počinje brojem planiranih ponavljanja ispred vitičaste zagrade. `Translate` i `rotate` definira jedno grafičko stanje, u njemu je zapamćena i odabrana debljina linija, svjetlina, vrsta spajanja i sve ostale komande koje se brinu za način iscrtavanja puta. Komanda `rotate` zakreće koordinatni sistem po pozitivno zadanom kutu u stupnjevima u smjeru suprotnom od sata. Proširivanje, sužavanje, smanjivanje, povećavanje i zrcaljenje i to proporcionalno ili neproporcionalno postiže se komandom `scale`. Postoje 4 vrste stacka: stack operanada, stack riječnika, stack grafičkih stanja i izvršni stack. Stack operanada je spremnik podataka i rezultata za skoro sve PostScript komande. Najčešći operatori (komande) za rad sa sadržajem stacka su `exch`, `dup`, `pop`, `clear`, `roll`, `neg`, `index` i `copy`. Zbrajanje uzima dva podatka s vrha stacka, zbraja ih, a rezultat stavlja na vrh stacka. Simetrični kontinuitet Bazierove krivulje može se postići napredovanjem krivulje po tangenti suprotnog smjera, iste dužine udaljenosti od posljednje Bazierove točke. Komanda `setrgbcolor` definira boju sa tri parametra: crvena(r), zelena(g), plava(b). Komanda `sethsbcolor` definira boju sa parametrom tona (hue), zasićenosti (saturation) i svjetline (brightness).

### 3. Programiranje tipografije

Slovni znakovi oblikuju se unutar "četverca", četverac je pravokutnik unutar kojeg se postavljaju slika slovnog znaka i njegova geometrija. Tipografija je proces stvaranja tiskovne forme, pri čemu se poštuju stare grafičke forme. Nulta točka pozicioniranja slijedećeg slova u tekstu je na točki debljinske

vrijednosti prethodnog slova. Visina slike verzalnih slova (A B C D..) je oko 70% četverca, visina kurentnih slova (a c e i m..) je do 50% četverca, spuštanje descendera u kurentnim slovima (j g..) je od 20 do 30%. Popunjavanje zatvorenog puta nekim grafičkim rješenjem realizira se komandom clip bez obzira da li je osnova grafički lik ili ovojnica slova. Komanda strokepath omogućuje određivanje ovojnice linija, tj. stazu oko linije koja ima zadanu debljinu. Komanda makefont transformira font u drugi font po transformacijskom polju (matrici). Naredba widthshow mijenja poziciju ispisa slijedećeg znaka za dx i dy iza znaka koji je definiran dekadskim ASCII kodom. Komanda awidthshow je kombinacija ashow i widthshow naredbe. Procedura LTEKST prikazuje tekst poravnat s lijeve strane počevši od zadane pozicije xl, yl. Procedura CTEKST centrira tekst u odnosu na zadanu koordinatnu točku. Procedura RTEKST koja, nakon postavljanja teksta na poziciju xr, yr sa moveto vrši negativni relativni pomak teksta sa rmoveto po x koordinati za punu širinu stringa. U glavnom programu poziva se procedura JTEKST za svaki ispis jednog tekstualnog retka. Prelazak u novi redak vrši se apsolutnim definiranjem koordinata početka nove pismovne linije za svako pozivanje JTEKST procedure. Procedura SPOJI nam služi za spajanje dva stringa u novi string. Procedura INSERT ima zadatak da ubacuje definirani znak ili string u zadani string na pozicije definirane vektorom. Sa procedurom CISCVEKTOR mogu se izbaciti svi jednaki elementi iz zadanog vektora. Vektori sa jednim članom, odnosno bez članova (nul vektor) prolaze kroz cijelu proceduru netaknuti i opet se na kraju pojavljuju na vrhu stacka.

#### **4. Programiranje piksel grafike**

U ovom poglavlju prikazujemo sliku sastavljenu od sivih kvadratića nazvanih piksel (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 razdijeljen nekontinuirano na 265 stepenica sivog tona. Ljudsko oko razlikuje oko 50 nijansi sive skale pa razdiobu od 256 doživljavamo kao kontinuirani ton. 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 pikslom. Interpretacija slike

tiskom, metodom piksla i raster, uzima u obzir nekoliko faktora: reprodukcija detalja na slici, zauzetost memorije računala, brzina procesora računala, ograničenja tiskarskog procesa digitalnog i analognog. Slika, češće nazivana 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. Na površini svakog elementarnog djelića slike integralno se čitata zacrnjenje i taj broj pridružiti pikslu. O detaljima ili strukturi originala unutar površine piksla, 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 piksla u nizu. Dvodimenzionalni raspored piksla ima dva načina slaganja. Prvi način odgovara točnom (potpunom) iskorištenju podataka u stringu slike. Drugi način odnosi se na nejednak broj piksla u slici s brojem podataka u stringu slike. Uvriježeno je razmišljanje da je piksel kvadratičnog oblika jer mnogi programi imaju samo takovu mogućnost manipulacije s njim. Piksli su definirani kao paralelogrami pa svaki pojedini piksel može poprimiti zakrenute deformirane oblike. 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. Reprodukcijska fotografija danas je najčešća sa 8 bitnim razinama sivog. Ljusko oko dobro razlikuje 50 stepenica sive skale za što bi bilo dovoljno 6 bita ( $2^6 = 64$ ). Standard od 8 bita proširen je i na boju RGB, CMYK. U standardnim programima za piksel grafiku, kao što je npr. Photoshop, piksl na ekranu je uvijek kvadratične dimenzije. Veličina piksla se zadaje implicitno preko pojma rezolucije, odnosno brojem piksla po nekoj dužinskoj mjernoj jedinici npr. po inchu ili centimetru. Na primjer rezolucija 400 ppi (pixl per inch) određuje kvadratični piksel čija je stranica velika 0,18 tipografskih točaka (1 inch=72tp). Ako se širina i visina cijele slike u takvim programima ne izrazi kao višekratnik od 0.18tp tada se ulazi u za njih nedozvoljeno stanje koje se može ispraviti jedino zaokruživanjem na najbliže višekratnike od 0,18 tp. Piksel se može opisati i kao prostor slike koji je na cijeloj svojoj površini istog tona. Skeniranjem, prostor piksla integrira sve tonove na tom području, usmjerava ih u samo jednu vrijednost. Veličina piksla određuje se ispisom, prikazom slike. Dobri rezultati se dobe ako je ispis slike oko 300 piksla po inču. Budući da je kvaliteta otiska određena veličinom piksla, prilikom skeniranja fotografije, rezolucija skeniranja

podređena je dvjema brojkama: povećanje (smanjenje) originala i broja piksla po dužnom inču (najčešće 300). U obzir može biti uzet i treći faktor - udaljenost gledanja otiska. Značajan je ako se otisci gledaju iz veće udaljenosti (plakati) jer dozvoljavaju proporcionalno povećanje dimenzije piksla u otisku.