

POSTSCRIPT

1. POGLAVLJE

PostScript je jezik za opis stranice koji brzo i jednostavno prikazuje grafiku, a kasnije i njegovu apstraktnu strukturu. Čitaoc bi trebao imati sklonosti prema grafičkoj umjetnosti i tipografiji. PostScript je programski jezik, ali je namijenjen samo području oblikovanja grafike na stranicama za tisak. Također ima svoj specifični grafički rječnik. Da bi se odredio grafički oblik slova ili slike, koristi se komandni jezik kojim se određuje "staza" ili put, te "operator" i parametri. Komande su pisane kurentnim i verzalnim slovima na eng. jeziku ili kraticama od engleskih riječi. Parametri su najčešće numeričke veličine pisane ispred komandi, a određuju način djelovanje komande kao na primjer: gdje komanda počinje, gdje komanda završava, kako se prikazuje, kako djeluje i koliko traje. Može se pisati par komandi u istom redu. Početak je u donjem lijevom dijelu stranice, a sustav je zasnovan na koordinatnom sustavu točaka X i Y. Mjerne jedinice su inči koji ima 72 točke. Rasteri koji dočaravaju sivilo, a rezultat su programskih komandi također su prikazani crnom bojom. Svi primjeri se pišu u tekst editoru koji može zapisati tekst u ASCII formi. Najčešći početak PostScript stranice je `moveto` komanda. Ova komanda postavlja početak novog puta grafike u točki koja je određena parametrima pisanim ispred komande `moveto`. Sama komanda nije prikazala neku točku na ekranu već je samo odredila početak nekog puta. Od točke koja je posljednja određena, povlači se dužina do točke koja je definirana komandom `lineto`. Komanda `stroke` omogućuje prikazivanje linija. `Stroke` iscrtava liniju prema prije postavljenim karakteristikama za debljinu, boju i sivilo. Ako prethodno nije ništa određeno tada će se iscrtati crna linija veličine jedne točke. Stranica se šalje na krajnji ispisni uređaj: pisač, ekran, već prema tome kako je ispis zamišljen. Komanda `showpage` briše postojeće stanje i postavlja parametre za ispis sljedeće stranice. Nakon što se odredi polazna točka, pomicanje do sljedeće točke za neku udaljenost vertikalno ili horizontalno koristi se komanda `rlineto`. Višestruko korištenje komande `rlineto` otežava precizno računanje položaja početne točke. Ako debljina linije nije definirana, ona je veličine jedne točke. Željena debljina linije određuje se komandom `setlinewidth`. Komanda `fill` omogućuje popunjavanje i bojanje likova. Početni i završni oblik linije, što postaje važno kod debljih linija, može se oblikovati komandom `setlinecap`. Linija se najčešće prikazuje kao puna, ali moguće ju je pretvoriti u druge vrste crta: crtkana, točkasta ili kombinaciju dužih i kraćih crtica. Komanda `setdash` izmjenično iscrtava crne i bijele crtice. Komandi prethodi niz brojeva u uglatoj zagradi koji određuju elementarnu kombinaciju crne i bijele crtice od kojih će se formirati isprekidana linija. S komandom `setlinecap` mogu se dobiti i ostale vrste isprekidanih linija kao npr. crtkana. Likovi: krug, kružnica, isjeći kruga i njihovi dijelovi programiraju se komandama `arc`, `arcn` i `arcto`. Bezierova krivulja osnova je mnogih zaobljenih linija. Bezierova krivulja je polinom trećeg stupnja. Definirana je s četiri točke: prva, od koje točke počinje, zadnja, gdje završava krivulja te dvije tangentne točke koje

određuju smjer napredovanja linije. Komanda `curveto` koja opisuje stazu Bezierove krivulje ima samo tri para x/y točaka. U povezivanju komandi `curveto` i `arcto` treba voditi brigu o tangentnim nastavcima kao i primjerima višestrukog povezivanja komandi `curveto`.

Procedure su skup rutina sa korisnikovim imenom a upotrebljavaju se, pozivaju, kao i bilo koja PostScript komanda. Index je procedura drugog rješenja kojom se duplicira i prebacuje neki podatak iz sredine na vrh stacka. Matematičke operacije: zbrajanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, korjen, arkus-tangens imaju parametre slično kao i u drugim programskim jezicima. Simetrični kontinuitet Bazierove krivulje može se postići napredovanjem krivulje po tangenti suprotnog smjera, iste dužine udaljenosti od posljednje Bazierove točke. Zadaju se samo dvije točke; treća i četvrta Bazierova točka. Iscrtavanje se obavlja komandom `curveto`. Izračunavanje koordinata x_1 i y_1 obavlja se nakon učitavanja svih vrijednosti standardno definiranih točaka za komandu `curveto` u stackovima. Petlja s komandom `FOR` kontrolira brojač petlje za koji su date granice i korak napredovanja slično kao u drugim programskim jezicima. Komanda `for` ima 4 parametra: početna vrijednost, korak povećanja, konačna vrijednost i brojač petlje te proceduru izvršavanja komande. Početna vrijednost odmah postavlja brojač (trenutna vrijednost petlje) na vrh stacka. Brojač `for` petlje u PostScriptu more imati cjelobrojnu, necjelobrojnu, pozitivnu i negativnu vrijednost. Ako se brojač petlje želi višestruko koristiti unutar petlje tada predlažemo da se brojač upiše u neku varijablu. Vertikalno ispisivanje brojaka za označavanje vodoravnih linija riješen je `for` petljom gdje se brojač petlje koristi za ispis slova brojaka, te za izračunavanje pozicije ispisa brojaka. Vrijednost brojača petlje postavlja se u varijablu `y`. Brojke u podnožju koje označuju koordinate vertikalnih linija riješene su na drugi način. Podignute su za 5 točaka od nultočke. Komanda `setcmykcolor` 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). Programskim mjenjanjem parametara kolor komandi možemo dizajnirati različite efekte.

2. POGLAVLJE

Slovni znakovi oblikuju se unutar "četverca". Četverac je pravokutnik unutar kojeg se postavljaju slika slovnog znaka i njegova geometrija. Tokom pisanja teksta, kada definiramo visinu slova, definira se visina četverca, a ne visina slike slova. Slika slova, za većinu slova, smještena je unutar četverca, a neki slovni znakovi djelomčno ili u cjelosti izlaze iz četverca. Dno četverca leži na pismovnoj liniji, donji lijevi ugao četverca je nulta točka slovnog znaka. Latiničko pismo je četverolinijsko: pismovna linija, krov verzala, krov kurenta i descender. Čitljivost ovisi o pravilnom odabiru visine slova. Slova u računarskoj grafici 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. Za to nam je dovoljna komanda `show`. Slova se mogu ispisivati samo linijama koje leže na Bezierovim putanjama. Pri tome se mora zadati debljina linije. Naredbom `charpath` stvaraju se ovojnice slova zadanog stringa koje će se prikazati tek upotrebom naredbe `stroke`. Sa logičkim sudom `true` ili `false` definira se vrsta outline koja će se dobiti. Postoje fontovi koji su definirani kao outline sa PostScript programom koji se popune (`fill`) u trenutku ispisivanja, fontovi čiji su znakovi definirani nezatvorenim linijama ili fontovi definirani bitmapom. Višeslojno iscrtavanje ovojnice s različitim debljinama, bojama i redoslijedom prikaza, omogućuje dizajneru veoma kompleksna rješenja. Charpath se može kombinirati sa linijama bilo kojeg geometrijskog lika kao naprimjer kvadrat, krug ili slobodna Bezierova linija. Treba voditi računa da se linija proširuje okomito na njenu putanju jednako prema centru, ali i prema van. Popunjavanje zatvorenog puta nekim grafičkim rješenjem realizira se komandom `clip` bez obzira da li je osnova grafički lik ili ovojnica slova. Prema toj naredbi možemo se odnositi kao prema maski, prozoru ili izrezu za neki dizajn. Kada se iza programiranih zatvorenih staza upotrijebi naredba `clip`, sve ono što će se nadalje programirati biti će vidljivo samo kroz stvorenu masku. Naredba `clip` ne stvara iza sebe mogućnost programiranja početka nove staze. Komanda `strokepath` omogućuje određivanje staza oko linije koja ima zadanu debljinu. Ta se površina može popunjavati ili bojati. Poligoni se sastoje od okomica na početnu liniju i dužina koje su paralelne sa početnom linijom. Što je početna linija više zaobljena to su poligoni gušći i uži. Komanda `makefont` transformira font u drugi font po matrici. Izvodi se tako da se transformira koordinatni sustav četverca svakog znaka u fontu po navedenim formulama, a postojeći koordinatni sustav ostaje netaknuti. Naredba `kshow` daje mogućnost izvršavanja programske procedure između svakog znaka stringa.

PostScript posjeduje aritmetičke operatore, stack operatore, relacijske operatore, logičke operatore, operatore uvjetnog izvršavanja procedura, operatore polja, string operatore i mnoge druge. Pomoću relacijskih operatora se uspoređuju dva elementa na stacku. Rezultat te usporedbe (relacije) je logički sud koji može biti istina ili laž (`true` ili `false`). Procedura `LTEKST` prikazuje tekst poravnat s lijeve strane počevši od zadane pozicije `xl`, `yl`. Ona se sastoji samo od `moveto` i `show` naredbe. Procedura `CTEKST` centrira tekst u odnosu na zadanu koordinatnu točku. Proceduru `RTEKST` koja sa `moveto` vrši negativni relativni pomak teksta sa `rmove` po `x` koordinati za punu širinu stringa. Stvaranjem biblioteke procedura obogaćujemo i olakšavamo programiranje složenih PostScript programa. Da bi se takva procedura mogla pravilno upotrijebiti kao gotova naredba treba korisniku dati definiciju argumenata na stacku prije upotrebe procedure i rezultata na stacku nakon upotrebe procedure. Procedura `SPOJI` služi za spajanje dva stringa u novi string. Prije poziva procedure `SPOJI` moraju biti dva stringa na stacku. Njihov poredak na stacku je bitan jer spajanje stringova nije komutativna operacija. Algoritam za spajanje stringova počinje prebrojavanjem znakova jednog i drugog stringa sa naredbom `length` da bi se mogao stvoriti prazni string `wspoj` koji ima broj znakova jednak zbroju znakova ulaznih stringova. Procedura `INSERT` ima zadatak da ubacuje definirani string ili znak u zadani string na pozicije definirane

vektorom. Sa procedurom CISCVEKTOR mogu se izbaciti svi jednaki elementi iz zadanog vektora. Sadržaj vektora može biti raznovrstan, od brojaka do stringova i miješano. Prije poziva procedure na stacku mora biti ulazni vektor koji se želi pročititi, a iza izvršenja procedure na stacku ostane pročišćeni vektor. Za vektore čija je duljina veća ili jednaka od 3 primjenjen je algoritam koji koristi pomoćni vektor pomocv. Vektori, koji imaju dva člana, pročišćavaju se jednom usporedbom. Vektori sa jednim članom ili nul vektori prolaze kroz cijelu proceduru netaknuti i opet se na kraju pojavljuju na vrhu stacka.

3. POGLAVLJE

Za svaki pojedinačni piksel karakteristično je da na cijeloj svojoj površini ima jednoličnu sivoću. Vrijednost sivoće piksla dana 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 "siva skala" kako bi se razlikovala od kontinuiranog tonskog prelaza sivoće kakvu imamo u tradicionalnoj fotografskoj tehnici. 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. Slika obično se unosi u računalo skeniranjem. Pri tome se određuje veličina piksela, odnosno elementarna kvadratična površina od kojih se sastoji digitalni zapis slike. Slika u piksel grafici definira se nizom podataka koji određuju zacrnjenje pojedinog piksela u nizu. 2D raspored piksela ima dva načina slaganja. Prvi način odgovara točnom iskorištenju podataka u stringu slike. Drugi način se odnosi na nejednak broj piksla u slici s brojem podataka u stringu slike. Pikseli 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. Reprodukcijska fotografija danas je najčešća sa 8 bitnim razinama sivog. Ljudsko oko dobro razlikuje 50 stepenica sive skale za što bi bilo dovoljno 6 bita. Veličina piksela se zadaje preko pojma rezolucije, odnosno brojem piksela po nekoj dužinskoj mjernoj jedinici npr. po inču ili centimetru. Piksel se može opisati i kao prostor slike koji je na cijeloj svojoj površini istog tona.