

unit USema

Sadrži klase grafičkih objekata, klasu TSema, i klase komandi za sve operacije nad šemom.

TGrafObjekt

Osnovna apstraktna klasa za sve grafičke objekte.

Atributi

Pocetak, Kraj: Boolean

Koordinate objekta.

ObjektJeSelektovan: Boolean

Pokazuje da li je objekt selektovan.

ObjektSePomera: Boolean

Pokazuje da li se objekt pomera.

ObjektSePrikazuje: Boolean

Pokazuje da li se objekt prikazuje(crti).

Skala: Integer

Pokazuje(u procentima) koliko su dimenzije objekta skalirane u odnosu na početnu vrednost 100.

Sema: TSema

Šema na kojoj se objekat crta.

ID: Integer

Identifikator objekta.

NonGridSkaliranje: Boolean

Pokazuje da li se objekat nalazi u režimu ne-grid skaliranja.

RealPocetak, RealKraj: TRealPoint

Čuvaju realne koordinate objekta u režimu ne-grid skaliranja, tj. koordinate koje se ne zaokružuju i ostaju u razmeri u kojoj su bile koordinate Pocetak i Kraj na početku režima ne-grid skaliranja.

Metode

constructor Create(APocetak, AKraj: TPoint; ASema: TSema; AID: Integer)

Kreira objekat.

destructor Destroy; override

Uništava objekat.

constructor LoadFromStream(FS: TFileStream)

Kreira objekat sa strima.

procedure SaveToStream(FS: TFileStream); virtual

Smešta objekat na strim.

procedure Nacrtaj(Canvas: TCanvas; Delta: TPoint); virtual; abstract

Crta objekat na kanvasu Canvas, pomerenom za $-\Delta$.

procedure Pomeri(DX, DY: Integer); virtual; abstract

Pomera objekat za (DX, DY), relativno u odnosu na trenutni položaj.

procedure Rotiraj(CentarRot: TPoint; SmerRot: Integer); virtual

Rotira objekat oko tačke CentarRot, u smeru SmerRot (+1 pozitivan, -1 negativan).

procedure Skaliraj(NovaSkala: Real); virtual

Skalira dimenzije objekta na skalu NovaSkala.

function Pogodjen(X, Y: Integer): Boolean; virtual; abstract

Vraća True ako se tačka (x, y) nalazi unutar (ili u blizini) objekta.

function Unutar(Rect: TRect; Skroz: Boolean): Boolean; virtual

Vraća True ako se objekat potpuno ili delimično (u zavisnosti od parametra Skroz) nalazi unutar pravougaonika Rect.

function DajTeziste: TPoint; virtual; abstract

Vraća težiste objekta.

function DajKopiju: TGrafObjekt; virtual; abstract

Vraća kopiju objekta.

function KrajnjeGoreLevo: TPoint; virtual; abstract

function KrajnjeDoleDesno: TPoint; virtual; abstract

Vraćaju krajnje-levu i krajnje-desnu tačku najmanjeg pravougaonika koji potpuno obuhvata grafički objekt.

procedure Selektuj

Selektuje objekt.

procedure Deselektuj

Deselektuje objekt.

function Selektovan: Boolean

Vraća True ako je objekat selektovan.

procedure PocniPomeranje

Počinje pomeranje objekta.

procedure ZavrsiPomeranje

Završava pomeranje objekta.

function Pomerase: Boolean

Vraća True ako se objekat pomera.

procedure Prikazi

Prikazuje objekat.

procedure Sakrij

Sakriva objekat.

function PrikazujeSe: Boolean

Vraća True ako se objekat prikazuje.

procedure PocniNonGridSkaliranje; virtual

Počinje režim ne-grid skaliranja. U režimu ne-grid skaliranja, objekat može da se skalira na proizvoljnu vrednost(procent), tj. i na one vrednosti pri kojima, usled zaokruživanja, koordinate objekta 'skliznu' sa grida (za razliku od 'normalnog' skaliranja, gde objekt, u proceduri Skaliraj, kao argument NovaSkala može da dobije samo one procenat pri kojima će i nakon skaliranja koordinate objekta biti na gridu, tj. biće jednake celobrojnom umnošku jediničnog grid-razmaka).

procedure ZavrsiNonGridSkaliranje; virtual

Završava režim ne-grid skaliranja.

TSegment (TGrafObjekt)

Predstavlja ortogonalan segment. Posедуje attribute kojima je moguće podesiti stepene slobode za Pocetak i Kraj, čime se pri pomeranju mogu dobiti različiti efekti(npr.razvlačenje).

Atributi

Pravac: TPravac

Pravac segmenta (horizontalan ili vertikaln).

StepSlobodePoc: TStepeniSlobode

StepSlobodeKraj: TStepeniSlobode

Stepeni slobode za Pocetak i Kraj. Podrazumevano, obe tačke imaju slobodu da se pomeraju u oba pravca; međutim, moguće im je ograničiti kretanje (samo horizontalno, samo vertikalno ili ni horizontalno ni vertikalno).

PoslednjiPomeraj: TPoint

Poslednji pomeraj za koji je segment pomeren. PoslednjiPomeraj se postavlja u metodu Pomeri(DX, DY) i uvek je jednak vrednosti koja se dostavlja kao argument, osim u slučaju kada bi segment time izašao izvan šeme - tada se PoslednjiPomeraj postavlja na onu vrednosti koja je dovoljna da ga pomeri do ivice šeme (tj. višak se odseca).

Metode

**constructor Create(APocetak, AKraj: TPoint; ASema: TSema; AID: Integer;
ASStepSlobodePoc: TStepeniSlobode = [Hor, Vert];
ASStepSlobodeKraj: TStepeniSlobode = [Hor, Vert])**

Kreira segment.

**procedure PostaviStepeneSlobode(ASStepSlobodePoc, ASStepSlobodeKraj:
TStepeniSlobode; APocetak: TPoint)**

Postavlja stepene slobode krajevima segmenta, i to tako da kraj segmenta sa koordinatama APocetak dobija stepene slobode ASStepSlobodePoc, a drugi kraj stepene slobode ASStepSlobodeKraj.

TDeoKola (TSegment)

Predstavlja osnovnu apstraktnu klasu za sve delove (tela) kola

Atributi

Kolo: TKolo

Kolo čiji je deo tela deo.

TLinija (TDeoKola)

Predstavlja deo kola u obliku linije.

Metode

constructor Create(APocetak, AKraj: TPoint; AKolo: TKolo; AID: Integer)
Kreira liniju.

TLuk (TDeoKola)

Predstavlja deo kola u obliku poluelipse.

Atributi

GoreLevo: TPoint

DoleDesno: TPoint

Atributi luka Pocetak, Kraj (nasleđeni od TGrafObjekt), GoreLevo i DoleDesno imaju sledeća značenja:

GoreLevo, DoleDesno - koordinate pravougaonika koji obuhvata celu elipsu (ne samo luk);

Pocetak, Kraj - tačke na elipsi iz kojih može da se opiše luk, ako se krene iz Pocetka prema Kraju u smeru kazaljke na satu.

RealGoreLevo, RealDoleDesno: TRealPoint

Realne koordinate GoreLevo, DoleDesno (koriste se u režimu ne-grid skaliranja).

Metode

constructor Create(AGoreLevo, ADoleDesno: TPoint; AKolo: TKolo; AID: Integer)
Kreira luk (odnosno poluelipsu) okrenut nadesno; AGoreLevo i ADoleDesno su koordinate pravougaonika koji obuhvata luk.

TPin (TSegment)

Predstavlja pin kola. Pin (a preko njega i kolo) ostvaruje vezu sa šemom preko atributa Cvor (pokazivač na čvor za koji je pin 'zakačen'), tj. pin se preko Cvora spaja na šemu (pozivom metoda TCvor.DodajPin(Self)), preko Cvora se odspaja sa šeme (pozivom me-

toda TCvor.UkloniPin(Self)), i preko Cvora ima informaciju o tome koje veze su povezane na njega (pozivom metoda TCvor.DajVeze).

Atributi

Smer: TSmer

Smer pina (Ist, Zap, Sev, ili Jug).

Kolo: TKolo

Kolo čiji je pin deo.

Cvor: TCvor

Čvor na koji je pin priključen.

Cv: Integer

Identifikator čvora za koji je pin bio priključen u trenutku stavljanja na strim.

Metode

constructor Create(APocetak: TPoint; AKolo: TKolo; AID: Integer)

Kreira pin. Parametar APocetak je kraj pina uz kolo.

function Spoji(ACvor: TCvor): Boolean

Spaja pin na čvor ACvor; vraća False ako je spajanje neuspešno (spajanje je neuspešno ako u čvoru ACvor već postoji pin u istom smeru).

procedure Odspoji

Odspaja se sa čvora za koji je bio priključen.

function Povezan: Boolean

Vraća True ako je pin povezan sa jednom ili više veza (ili pinova).

procedure AzurirajPokazivace

Nakon učitavanja pina sa strima, ponovo ažurira atribut Cvor (čvor sa kojim je pin bio povezan pre stavljanja na strim).

procedure ProveriTopologiju(VezeZaPomeranje, VezeZaOdrzavanjeKontakta: TList)

Procedura koja se koristi prilikom pomeranja kola; ispituje koje veze će se pomerati i određuje im stepene slobode; VezeZaPomeranje su veze koje već postoje i pomeraju se sa pomeranjem kola; VezeZaOdrzavanjeKontakta su veze koje se kreiraju da bi održavale povezanost (kreiraju se sa dužinom nula, ali im se dužina povećava sa pomeranjem kola). Svi mogući načini na koje pin može da bude povezan sa ostatkom šeme klasifikovani su u 6 vrsta (nazvao sam ih topologije):

Topologija1

Predstavlja slučaj kada je pin povezan sa pinom istog kola preko jedne, dve ili tri veze; u tom slučaju sve veze se pomeraju zajedno sa kolom bez razvlačenja (stepeni slobode za oba kraja veza su [Hor, Vert]).

Topologija2

Predstavlja slučaj kada se u pinu nalaze dve ili više veza (tj. čvor); u tom slučaju kreiraju se dve veze dužine nula, ortogonalne jedna na drugu, za održavanje povezanosti sa čvorom. Stepeni slobode za prvi kraj prve veze su [Hor, Vert] (pomera se zajedno sa kolom), za drugi kraj druge veze je [] (ostaje fiksiran u čvoru), dok se drugi kraj prve veze i prvi kraj druge veze pomeraju ortogonalno na pravac pina.

Topologija3

Predstavlja slučaj kada se u pinu nalazi jedna veza, istog pravca kao i pin, dok je drugi kraj veze slobodan ili se u njemu nalazi pin drugog kola, istog pravca kao veza; u tom slučaju prvi kraj veze će se pomerati u oba pravca zajedno sa kolom (stepeni slobode [Hor, Vert]), dok će se drugi kraj pomerati u pravcu ortogonalnom na vezu.

Topologija4

Predstavlja slučaj kada se u pinu nalazi jedna veza, pravca suprotnog od pravca pina, dok je za drugi kraj veze nebitno kako je povezan; u tom slučaju drugi kraj veze se ne pomera (stepeni slobode []), dok se prvi kraj pomera u pravcu veze; za održavanje kontakta između pina i veze kreira se još jedna veza (dužine nula) u pravcu pina.

Topologija5

Predstavlja slučaj kada se u pinu nalazi jedna veza u pravcu pina, dok se na drugom kraju veze nalazi čvor (tj. u njemu se završavaju 3 ili 4 veze) i ne nalazi pin drugog kola; u ovom slučaju prvi kraj veze se pomera zajedno sa kolom u oba pravca ([Hor, Vert]), dok se drugi kraj pomera ortogonalno na vezu; za održavanje kontakta sa čvorom na drugom kraju veze kreira se veza čiji je jedan kraj fiksiran a drugi se pomera zajedno sa drugim krajem veze (u istom pravcu).

Topologija6

Predstavlja slučaj kada se u pinu nalazi jedna veza u pravcu pina, dok se na drugom kraju veze nalazi još jedna veza (samo ona, bez drugih veza ili pinova); u tom slučaju prvi kraj prve veze se pomera zajedno sa kolom u oba pravca, drugi kraj se pomera u pravcu ortogonalnom na pravac veze, drugi kraj druge veze je fiksiran, dok se prvi pomera u istom pravcu kao drugi kraj prve veze.

TInvertPin (TPin)

Predstavlja invertujući pin. Sve metode nasleđuje od klase TPin, jedino redefiniše metodu Nacrtaj.

TVeza (TSegment)

Ortogonalno povezuje dva čvora (atributi PrviCvor i DrugiCvor). Preko njih ostvaruje vezu sa šemom, tj. preko njih se spaja na šemu (pozivom metoda TCvor.DodajVezu(Self)), odspaja sa šeme (pozivom metoda TCvor.UkloniVezu(Self)), i preko njih ima informaciju o tome sa kojim vezama je direktno povezana (pozivom metoda TCvor.DajVeze).

Atributi

PrviCvor: TCvor

DrugiCvor: TCvor

Čvorovi koje veza povezuje. PrviCvor je uvek ispred DrugogCvora.

PrCv: Integer

DrCv: Integer

Identifikatori čvorova. Koriste se pri stavljanju veze na strim, i pri ponovnom ažuriranju pokazivača nakon učitavanja sa strima.

Metode

constructor Create(APrviCvor, ADrugiCvor: TCvor; AID: Integer)

Kreira vezu.

function DajSuprotanCvor(Cvor: TCvor): TCvor

Vraća čvor na drugom kraju veze.

procedure Spoji

Sme da se poziva samo nakon što je veza odspojena sa šeme; procedura ponovo spaja vezu na šemu.

procedure Odspoji

Odspaja se sa šeme.

function Pogodjena(X, Y: Integer): Boolean

Vraća True ako je tačka (x, y) u okolini veze, pri čemu ne uzima u obzir krajeve (tj.čvorove); ako je potrebno da se obuhvate i krajevi, koristi se nasleđena metoda TSegment.Pogodjen(X, Y).

**procedure AnalizirajPovlacenje(var VezeZaPomeranje,
VezeZaOdrzavanjeKontakta: TList)**

Poziva se pred početak pomeranja veze i, u zavisnosti od toga na koji način je veza povezana sa drugim vezama i pinovima određuje: u kom pravcu (pravcima) će se veza pomerati (tj. određuje svoje stepene slobode); veze koje će se pomerati zajedno sa vezom i njihove stepene slobode (VezeZaPomeranje); veze koje je potrebno kreirati da bi se održala povezanost (VezeZaOdrzavanjeKontakta) i njihove stepene slobode.

Veza može da se pomera u svim pravcima jedino u slučaju da na oba svoja kraja nije vezana ni sa jednom drugom vezom ili pinom; u svim ostalim slučajevima, veza može da se pomera samo ortogonalno na svoj pravac. Pri tome su moguća sledeća dva slučaja (posmatra se samo jedan kraj veze, ali analogno važi i za drugi):

- ako je veza na svom kraju vezana za pin, ili 2 ili 3 druge veze (tj. čvor), tada se kreira veza za održavanje kontakta, čiji se jedan kraj pomera zajedno sa vezom (ima iste stepene slobode), dok je drugi kraj fiksiran;
- ako je veza na svom kraju povezana samo sa jednom vezom i nijednim pinom, tada se jedan kraj susedne veze pomera zajedno sa vezom (ima iste stepene slobode), dok je drugi kraj fiksiran.

TCvor (TGrafObjekt)

TCvor je klasa pomoću koje se obezbeđuje povezanost između elemenata šeme, i preko koje se veze i kola (tj. pinovi) spajaju na šemu i odspajaju sa šeme. Za svako mesto na šemi gde se završavaju veza ili pin postoji objekat tipa TCvor. Čvor ima pokazivače na sve veze i pinove koji se završavaju u njemu (maksimalno 4 veze i 4 pina), i vraća ih kao rezultat poziva svojih metoda TCvor.DajVeze i TCvor.DajPinove. Takođe, i veze i pinovi imaju pokazivače na čvorove koji se nalaze na njihovim krajevima. Na taj način, veza dobija elemente šeme sa kojima je povezana tako što za oba svoja čvora pozove metode TCvor.DajVeze i TCvor.DajPinove; spaja se na šemu tako što za oba svoja čvora pozove metodu TCvor.DodajVezu(Self), kojom čvor vezu koja mu se dostavlja kao argument ubacuje u listu veza koje se u njemu završavaju; odspaja se sa šeme tako što za oba čvora pozove metodu TCvor.UkloniVezu(Self), kojom čvor odstranjuje vezu iz liste veza koje se u njemu završavaju. Analogno važi i za pin.

Takođe, čvor ima i dodatnu ulogu da se, u zavisnosti od broja veza i pinova koji se u njemu završavaju, crta na ekranu u obliku kružića (čvor se crta ako se u njemu završavaju više od dve veze ili pina).

Šema ne drži čvorove u običnoj listi, već su, za potrebe bržeg pronalaženja, čvorovi organizovani u mrežu, gde svaki čvor ima pokazivače na 4 susedna čvora (atribut Sused).

Atributi

Veza: array[TSmer] of TVeza

Veze koje se završavaju u čvoru (za svaki smer po jedna).

Pin: array[TSmer] of TPin

Pinovi koji se završavaju u čvoru (za svaki smer po jedan).

Sused: array[TSmer] of TCvor

Susedni čvorovi u mreži (za svaki smer po jedan).

BrojVeza: Integer

Broj veza koje se završavaju u čvoru.

BrojPinova: Integer

BrojPinova koji se završavaju u čvoru.

CrtaSe: Boolean

Pokazuje da li se čvor crta.

Potencijal: Integer

Potencijal čvora.

Polozaj: TTracka

Pomoćni atribut, koji takođe sadrži koordinate čvora (kao atribut Pocetak, nasleđen od TGrafObjekt), ali su koordinate parametrizovane tipom TPravac, tj. moguće im je pristupiti preko konstanti i promenljivih tipa TPravac (Hor i Vert).

Vz: array[TSmer] of Integer**Pn: array[TSmer] of Integer****Sus: array[TSmer] of Integer**

Identifikatori veza, pinova i čvorova (koriste se pri stavljanju čvora na strim i pri ponovnom ažuriranju pokazivača nakon učitavanja sa strima).

Metode

constructor Create(APolozaj: TPoint; ASema: TSema; AID: Integer)

Kreira čvor.

procedure DodajVezu(AVeza: TVeza; Smer: TSmer)

Dodaje vezu AVeza, u smeru Smer.

procedure UkloniVezu(Smer: TSmer)

Uklanja vezu u smeru Smer.

function PostojiVeza(Smer: TSmer): Boolean

Vraća True ako u smeru Smer postoji veza.

function DajVezu(Smer: TSmer): TVeza; overload

Vraća vezu u smeru Smer.

function DajVezu(X, Y: Integer): TVeza; overload

Od veza u čvoru, vraća vezu najbližu tački (x, y).

function DajVeze: TList

Vraća veze u čvoru.

function DodajPin(APin: TPin): Boolean

Dodaje pin APin (u odgovarajućem smeru).

procedure UkloniPin(Smer: TSmer)

Uklanja pin u smeru Smer.

function PostojiPin(Smer: TSmer): Boolean

Vraća True ako u smeru Smer postoji pin.

function DajPin(Smer: TSmer): TPin

Vraća pin u smeru Smer.

function DajPinove: TList

Vraća pinove u čvoru.

**procedure ProveriTopologiju(SmerVeze: TSmer; var OdrziKontakt,
JednaSusVeza: Boolean; var SmerSusVeze: TSmer)**

Proverava na koji je način veza koja se u čvoru nalazi u smeru SmerVeze povezana sa ostatkom šeme (preko tog čvora). OdrziKontakt je True ako u čvoru postoji još neka veza ili pin; ako je OdrziKontakt True, JednaSusVeza je True ako postoji samo jedna susedna veza i nijedan pin, i u tom slučaju SmerSusVeze je smer te veze.

procedure AzurirajPokazivace

Nakon učitavanja sa strima, ponovo ažurira pokazivače na veze, pinove i čvorove.

procedure SetPotencijal(NoviPotencijal: Integer)

Postavlja potencijal čvora na NoviPotencijal.

procedure SprovediPotencijal

Za sve veze u čvoru, najpre postavlja potencijal čvorova na drugom kraju veza na svoju vrednost potencijala, a zatim za iste čvorove poziva metodu SprovediPotencijal.

TKolo (TGrafObjekt)

Predstavlja osnovnu apstraktnu klasu za sva kola. Iako je apstraktna (ne kreiraju se instance), klasa TKolo realizuje kompletnu funkcionalnost; konkretne izvedene klase treba samo da u konstruktoru definišu (kreiraju) pinove i delove od kojih se sastoje. Svako kolo se sastoji tela i pinova. Telo se sastoji od delova (linija, luk). Atributi Pocetak i Kraj (nasledeni od TGrafObjekt) predstavljaju gore-levo i dole-desno tačku tela kola (pravougaonika koji obuhvata sve delova kola). Pinovi mogu da se dodaju samo na krajevima tela.

Atributi

Delovi: TList

Delovi kola.

Pinovi: TList

Pinovi kola.

Smer: TSmer

Smer kola.

PoslednjiPomeraj: TPoint

Poslednji pomeraj za koji je kolo pomeren.

Metode

constructor Create(AGoreLevo: TPoint; ASema: TSema; AID: Integer)

Inicijalizuje atribut Pocetak na vrednost AGoreLevo. Atribut Kraj inicijalizuju izvedene klase.

procedure Spoji(var Cvorista: TList)

Spaja kolo na šemu, spajanjem pinova na čvorove. U listi Cvorista, metoda smešta položaje onih mesta (ako postoje) na kojima se, prilikom stavljanja kola, kraj pina poklapa sa ukrštanjem dve veze. U tom slučaju se, prilikom stavljanja kola, prvo kreira čvorište (tj. od dve veze se prave četiri, sa čvorom u sredini), pa se pin kola priključuje na čvor. Lista Cvorista se koristi prilikom operacije Undo, da bi se pored kola uklonilo i čvoriste, tj. da bi se od četiri veze sa čvorom u sredini ponovo napravile dve koje se ukrštaju.

procedure Odspoji

Odspaja kolo sa šeme, odspajanjem pinova sa čvorova.

procedure Rotiraj(ASmer: TSmer); overload

Rotira kolo oko težišta, u smeru ASmer (Ist, Zap, Sev ili Jug).

procedure AnalizirajPovlacenje(var VezeZaPomeranje, VezeZaOdrzavanjeKontakta: TList)

Procedura koja se koristi prilikom pomeranja kola; ispituje koje veze će se pomerati i određuje im stepene slobode; VezeZaPomeranje su veze koje već postoje i pomeraju se sa pomeranjem kola; VezeZaOdrzavanjeKontakta su veze koje se kreiraju da bi održavale povezanost (kreiraju se sa dužinom nula, ali im se dužina povećava sa pomeranjem kola) (pogledati komentar metode TPIn.ProveriTopologiju).

procedure AzurirajPokazivace

Nakon učitavanja kola sa strima, ponovo ažurira pokazivače na čvorove za koje su pinovi bili povezani u trenutku stavljanja na strim.

function DajPin(Id: Integer): TPin

Vraća pin sa identifikatorom Id; ako pin ne postoji, vraća nil.

function DajTip: TTipKola; virtual; abstract

Vraća tip kola.

function DajBrojUlaza: Integer; virtual; abstract

Vraća broj ulaznih pinova.

TLogickoKolo (TKolo)

Apstraktna osnovna klasa za sva elementarna logička kola (NE, I, ILI, ...).

TNe (TLogickoKolo)

Metode

constructor Create(AGoreLevo: TPoint; ASema: TSema; AID: Integer); overload

Kreira Ne kolo okrenuto u smeru Ist.

**constructor Create(AGoreLevo: TPoint; ASema: TSema; ASmer: TSmer;
AID: Integer); overload**

Kreira Ne kolo okrenuto u smeru ASmer.

TI (TLogickoKolo)

**constructor Create(AGoreLevo: TPoint; BrojUlaza: Integer; ASema: TSema;
AID: Integer); overload**

Kreira I kolo okrenuto u smeru Ist, sa BrojUlaza ulaznih pinova (2-4).

**constructor Create(AGoreLevo: TPoint; BrojUlaza: Integer; ASema: TSema;
ASmer: TSmer; AID: Integer); overload**

Kreira I kolo okrenuto u smeru ASmer, sa BrojUlaza ulaznih pinova (2-4).

TIli (TLogickoKolo)

TNi (TLogickoKolo)

TNili (TLogickoKolo)

TExIli (TLogickoKolo)

TBlok (TGrafObjekt)

Predstavlja složen grafički objekt koji se sastoji od više drugih grafičkih objekata (prostih ili složenih). Posедуje metode za dodavanje i uklanjanje objekata.

Atributi

Objekti: TList

Objekti od kojih se blok sastoji.

Metode

constructor Create(ASema: TSema; AID: Integer)

Kreira prazan blok (bez objekata).

procedure DodajObjekt(Objekt: TGrafObjekt)

Dodaje bloku objekt Objekt.

procedure UkloniObjekt(Objekt: TGrafObjekt)

Uklanja objekt Objekt iz bloka.

function CanRotate: Boolean

Vraća True ako blok nakon rotiranja (i eventualnog pomeranja) može ceo da stane unutar šeme.

TSema

Predstavlja električnu šemu. Posедуje metode za stavljanje kola na šemu, stavljanje veze na šemu, kao i metode za standardne operacije Delete, Rotate, Cut, Copy, Paste, Undo, Redo. Sve operacije koje je modifikuju šema izvršava kreiranjem odgovarajućih komandi, koje nakon izvršavanja smešta u internu listu komandi, tako da je moguće poništavanje i ponovo izvršavanje komandi (jednostavnim kretanjem po listi napred-nazad, i pozivanjem metoda komandi TKomanda.Undo i TKomanda.Izvrši).

Kola koja sadrži, šema čuva u običnoj listi, dok su čvorovi, za potrebe bržeg pronalaženja organizovani u mrežu (svaki čvor ima pokazivače na 4 susedna čvora), pri čemu šema ima pokazivače samo na prve čvorove u svakom horizontalnom i vertikalnom pravcu u kome postoje čvorovi. Do veza koje poseduje šema dolazi tako što obilazi redom čvorove, i od svakog čvora traži veze koje se završavaju u njemu.

Atributi

Size: TSize

Veličina šeme (A4 – A0)

Visina: Integer

Sirina: Integer

Trenutne dimenzije šeme (zavise od vrednosti na koju je šema skalirana).

PinRazmak: Integer

Trenutni jedinični grid razmak.

DuzinaPina: Integer

Dužina sa kojom se kreiraju pinovi (u PinRazmacima – 1,2,...).

Skala: Real

Vrednost (u procentima) na koju je šema skalirana.

Clipboard: TBlok

Interni bafer koji sadrži kopirane elemente.

IDBrojac: Integer

Brojač koji sadrži zadnji identifikator (ID) dodeljen nekom elementu šeme. Prilikom stavljanja novog elementa na šemu uvećava se za jedan i ta vrednost se dodeljuje elementu kao ID.

ListaKomandi: TList

Lista koja sadrži sve komande izvršene nad šemom nakon poziva konstruktora.

BrojKomande: Integer

Indeks trenutne komande u listi komandi. Može da pokazuje na neku komandu (0 – ListaKomandi.Count – 1) ili na kraj liste (ListaKomandi.Count). Uvek pokazuje na mesto na kome će biti dodata nova komanda.

Kola: TList

Kola koja šema sadrži.

PrviCvorovi: array[TPravac] of TList

PrviCvorovi[Hor] je lista prvih čvorova iz svakog horizontalnog pravca u kome postoje čvorovi; PrviCvorovi[Vert] je lista prvih čvorova iz svakog vertikalnog pravca u kome postoje čvorovi.

Opcije: TOpcije

Opcije šeme.

NonGridSkaliranje: Boolean

Pokazuje da li se šema nalazi u režimu NonGrid skaliranja.

PrintPrev: Boolean

Pokazuje da li se šema nalazi u režimu prikaza za štampu.

StaraSkala: Real

Atribut koji na ulasku u režim NonGrid skaliranja čuva skalu na koju je šema bila skalirana, da bi na kraju režima šema mogla da se skalira na istu (staru) vrednost.

RealVisina: Real**RealSirina: Real****RealPinRazmak: Real**

Čuvaju realne vrednosti za Visinu, Sirinu i PinRazmak u režimu NonGrid skaliranja.

Cvorovi: TList**Veze: TList**

Pomoćni atributi koji se koriste samo pri učitavanju šeme sa strima, i koji čuvaju učitane čvorove i veze.

Metode**constructor Create(AOpcije: TOpcije; ASize: TSize)**

Kreira praznu šemu veličine ASize.

constructor LoadFromStream(FS: TFileStream; AOpcije: TOpcije)

Učitava šemu sa strima.

procedure SaveToStream(FS: TFileStream)

Stavlja šemu na strim.

function DajKopiju: TSema

Vraća kopiju šeme.

procedure StaviVezu(Pocetak, Kraj: TPoint; var NaVezi: Boolean)

Stavlja vezu između tačaka Pocetak i Kraj. NaVezi je True ako se Kraj dodiruje sa nekom drugom vezom ili pinom.

procedure StaviKolo(X, Y: Integer; Tip: TTipKola; BrojUlaza: Integer); overload

Stavlja BrojUlaz-no kolo tipa Tip na poziciju (x, y).

procedure StaviKolo(Kolo: TKolo); overload

Stavlja kolo Kolo na šemu.

procedure Selektuj(Rect: TRect)

Selektuje sve elemente koji se potpuno ili delimično nalaze unutar pravougaonika Rect.

procedure Deselektuj

Deselektuje selektovane elemente.

procedure Brisi

Briše selektovane elemente sa šeme.

procedure Rotiraj

Rotira selektovane elemente oko težišta pravougaonika koji obuhvata sve elemente. Ako rotirani elementi ne mogu da stanu unutar šeme, ne radi ništa.

procedure Cut

Kopira selektovane elemente u interni bafer i zatim ih briše sa šeme.

procedure Copy

Kopira selektovane elemente u interni bafer.

procedure Paste(Blok: TBlok)

Stavlja složeni objekt Blok na šemu, tako što redom vadi elemente iz bloka i stavlja ih na šemu.

function CanPaste: Boolean

Vraća True ako je interni bafer šeme pun.

procedure Undo

Poništava efekte poslednje izvršene komande.

function CanUndo: Boolean

Vraća True ako je moguće poništavanje efekata poslednje izvršene komande, tj. ako indeks trenutne komande nije na početku liste komandi.

procedure Redo: Boolean

Ponavlja poslednju vraćenu komandu.

function CanRedo: Boolean

Vraća True ako je moguće ponavljanje poslednje vraćene komande, tj. ako indeks trenutne komande nije na kraju liste komandi.

procedure DodajKomandu(Komanda: TKomanda)

Dodaje komandu Komanda u listu komandi, na mesto na koje ukazuje atribut BrojKomande. Ako BrojKomande ne ukazuje na kraj liste komandi (tj. ako je prethodno pozivana metoda Undo), prethodno sve komande počevši od komande na koju trenutno ukazuje BrojKomande pa naviše uklanja iz liste.

procedure Skaliraj(Procenat: Real); overload

Skalira šemu na vrednost Procenat. Ako šema nije u režimu NonGrid skaliranja, tada se šema ne skalira na vrednost Procenat nego na najbližu vrednost pri kojoj koordinate elemenata šeme neće skliznuti sa grida, tj. biće jednake celobrojnomoj umnošku jediničnog grid-razmaka. Ako je šema u režimu NonGrid skaliranja, tada se šema skalira na vrednost koja joj se dostavlja kao argument.

procedure Skaliraj(Rect: TRect); overload

Skalira šemu na najveću vrednost pri kojoj će šema potpuno stati unutar pravougaonika Rect. Koristi se samo u režimu NonGrid skaliranja.

procedure Nacrtaj(Canvas: TCanvas; VidljiviDeo: TRect)

Crta šemu na kanvasu Canvas, pomerenom za $-VidljiviDeo.TopLeft$.

function TraziCvor(X, Y: Integer): TCvor

Vraća čvor u blizini tačke (x, y); ako ne postoji, vraća nil.

function TraziVezu(X, Y: Integer): TVeza

Vraća vezu u blizini tačke (x, y); ako ne postoji, vraća nil. Pri traženju se ne uzimaju u obzir krajevi veze (čvorovi).

function TraziKolo(X, Y: Integer): TKolo

Vraća kolo na mestu (x, y); ako ne postoji, vraća nil.

function DajSelektovane: TList

Vraća selektovane elemente.

function DajBrojSelektovanih: Integer

Vraća broj selektovanih elemenata.

procedure ChangeSize(NewSize: TSize)

Menja veličinu šeme na NewSize, ali samo ako je NewSize veće od trenutne veličine.

function DajCvorove: TList

Vraća sve čvorove na šemi.

function DajVeze: TList

Vraća sve veze na šemi.

procedure PocniNonGridSkaliranje

Počinje režim NonGrid skaliranja. NonGrid skaliranje se koristi samo za PrintPreview prikaz šeme (uključujući i štampanje), gde nije bitno ako koordinate elemenata skliznu sa grida, ali je bitno da šema može da se skalira na svaku vrednost.

procedure ZavrshiNonGridSkaliranje

Završava režim NonGrid skaliranja.

procedure PocniPrintPreview

Počinje režim prikaza za štampu, i istovremeno ulazi u režim NonGrid skaliranja.

procedure ZavrshiPrintPreview

Završava režim prikaza za štampu, i istovremeno završava režim NonGrid skaliranja..

function PrintPreview: Boolean

Vraća True ako je šema u režimu prikaza za štampu.

procedure SelektujIstiPotencijal

Selektuje sve veze koje su povezane sa selektovanom vezom, tj. nalaze se na istom potencijalu.

function CanSelektujIstiPotencijal: Boolean

Pokazuje da li sme da se pozove metoda SelektujIstiPotencijal, tj. da li će njen poziv dati efekte. Vraća True samo u slučaju da je selektovan jedan element šeme, i taj element je veza.

procedure ResetujPotencijale

Postavlja potencijale svih čvorova na nulu.

function DajNoviID: Integer

Vraća jedinstveni identifikator.

**procedure SpojiTacke(Pocetak, Kraj: TPoint; var Veze, Segmenti: TList;
var PocCvoriste, KrajCvoriste, NaVezi: Boolean)**

Spaja tačke Početak i Kraj, ali dodaje nove veze samo na onim mestima (lista Segmenti sadrži ta mesta) na kojima one ne postoje (eventualne veze koje postoje između Početak i Kraj se preskaču). Na taj način, broj stavljenih veza može da bude nula (ako između Po-

cetak i Kraj već postoji veza), jedan (ako ne postoje ni veza ni čvor), ili više od jedan(ako postoji jedan ili više čvorova, ili ako na nekim delovima između Pocetak i Kraj postoje veze a na nekim ne). U listu Veze se dodaju ne samo novostavljene veze, već i one koje već postoje (lista Veze se koristi da bi se posle stavljanja veze, po potrebi, selektovale sve veze koje postoje između tačaka Pocetak i Kraj). PocCvoriste je True ako su na mestu Pocetak bile dve veze koje se ukrštaju (u tom slučaju, na mestu ukrštanja pravi se čvorište, a PocCvoriste signalizira da prilikom operacije Undo čvorište treba ukloniti); analogno važi za KrajCvoriste. NaVezi je True ako se Kraj nalazi na nekoj drugoj vezi ili pinu.

procedure SpojiCvorove(Poc, Kraj: TCvor; var Veze, Segmenti: TList)

Poziva se iz metode SpojiTacke, nakon što se na mestima Pocetak i Kraj naprave čvorovi. Realizuje funkcionalnost opisanu u metodi SpojiTacke.

function DajCvor(TacanPolozaj: TPoint): TCvor; overload

Vraća čvor sa koordinatama TacanPolozaj; ako ne postoji, vraća nil.

function NoviCvor(Polozaj: TPoint): TCvor

Kreira čvor na mestu Polozaj i vraća ga kao rezultat.

function DajVezu(TacanPolozaj: TPoint; Pravac: TPravac): TVeza; overload

Vraća vezu koja prolazi kroz tačku TacanPolozaj u pravcu Pravac; ako veza ne postoji, vraća nil.

function PodeliVezu(Veza: TVeza; Polozaj: TPoint): TCvor

Deli vezu Veza na dva dela(dve veze) kreiranjem čvora na mestu Polozaj, i vraća čvor kao rezultat.

function NapraviCvoriste(HorVeza, VertVeza: TVeza; Polozaj: TPoint): TCvor

Pravi čvor na mestu ukrštanja dve veze, i vraća ga kao rezultat (od dve veze pravi četiri).

function SpojiVeze(Veza1, Veza2: TVeza): TVeza

Spaja veze koje se nadovezuju jedna na drugu, i vraća novostvorenu vezu.

procedure UkloniVeze(Segmenti: TList)

Uklanja veze sa segmenata koji se dostavljaju u listi Segmenti.

procedure UkloniCvoriste(Cvor: TCvor)

Uklanja čvoriste, tj. od četiri veze koje se stiču u čvoru Cvor pravi dve koje se ukrštaju na mestu na kojem je bio čvor.

procedure UkloniCvor(Cvor: TCvor)

Uklanja čvor.

procedure DodajKolo(Kolo: TKolo; var Cvorista: TList)

Spaja (stavlja) kolo na šemu. U listi Cvorista, metoda smešta položaje onih mesta (ako postoje) na kojima se, prilikom stavljanja kola, kraj pina poklapa sa ukrštanjem dve veze. U tom slučaju se, prilikom stavljanja kola, prvo kreira čvorište (tj. od dve veze se prave četiri, sa čvorom u sredini), pa se pin kola priključuje na čvor. Lista Cvorista se koristi prilikom operacije Undo, da bi se pored kola uklonilo i čvoriste, tj. da bi se od četiri veze sa čvorom u sredini ponovo napravile dve koje se ukrštaju.

procedure UkloniKolo(Kolo: TKolo)

Uklanja (odspaja) kolo sa šeme.

function SnapToGrid(X: Integer): Integer

function SnapToGridUp(X: Integer): Integer

function SnapToGridBottom(X: Integer): Integer

Metode koje za datu vrednost X vraćaju najbližu, prvu veću i prvu manju vrednost na gridu.

function DajCvor(Id: Integer): TCvor; overload

function DajVezu(Id: Integer): TVeza; overload

function DajPin(Id: Integer): TPin

Vraćaju čvor, vezu i pin sa identifikatorom Id (koriste se samo prilikom učitavanja šeme sa strima).