289

Programa 7.4 Estrutura do tipo grafo implementado como listas encadeadas usando apon-

```
: array [TipoValorVertice] of TipoLista;
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  NumArestas: 0..MAXNUMARESTAS;
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               NumVertices: TipoValorVertice;
                                                                                                           Vertice: TipoValorVertice;
Peso : TipoPeso;
                                                                                                                                                                                                                                                                        Primeiro: TipoApontador;
                                                                                                                                                                                                                                                                                          Ultimo: TipoApontador;
                                                     TipoValorVertice = 0..MAXNUMVERTICES;
                                                                                                                                                                                                                   Prox: TipoApontador;
                                                                                                                                                                                                  Item: Tipoltem;
                MAXNUMARESTAS = 4500;
                                                                                                                                                              = ^TipoCelula;
const MAXNUMVERTICES = 100;
                                                                         integer;
                                                                                                                            Peso
                                                                                             = record
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                = record
                                                                                                                                                                                                                                                         = record
                                                                                                                                                  end:
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 Adj
                                                                                                                                                                TipoApontador
                                                                                                                                                                                TipoCelula
                                                                                                                                                                                                                                                       TipoLista
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            TipoGrafo
                                                                       TipoPeso
                                                                                           Tipoltem
```

Programa 7.5 Operadores sobre grafos implementados como listas de adjacência usando

```
{-- Entram aqui os operadores FLVazia, Vazia e Insere do Programa 3.4--}
                                                                                              for i := 0 to Grafo.NumVertices-1 do FLVazia (Grafo.Adj[i]);
                                                                                                                                                              V1, V2 : TipoValorVertice;
Peso : TipoPeso;
var Grafo: TipoGrafo);
                                     procedure FGVazio (var Grafo: TipoGrafo);
                                                                                                                                                      procedure InsereAresta (V1, V2
                                                                                                                                                                                                                                                                                             Insere (x, Grafo.Adj[V1]);
                                                                                                                                                                                                                                              x. Vertice := V2;
x Peso := Peso;
                                                                                                                                                                                                                    : Tipoltem;
                                                                                                                                                                                                                                                                                                               end; { InsereAresta
                                                        var i: integer;
                                                                                                                  end; { FGVazio
```

Continuação do Programa 7.5

```
if Vertice2 = Aux . Item. Vertice then EncontrouAresta := true;
function ExisteAresta (Vertice1, Vertice2: TipoValorVertice;
                                 var Grafo: TipoGrafo): boolean;
                                                                                                                                                                                             while (Aux <> nil) and (EncontrouAresta = false) do
                                                                  var Aux: TipoApontador; EncontrouAresta: boolean;
                                                                                                                              Nux := Grafo. Adj[Vertice1]. Primeiro .. Prox;
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 ExisteAresta := EncontrouAresta;
                                                                                                                                                                 EncontrouAresta := false;
                                                                                                                                                                                                                                                                                                 Aux := Aux^.Prox;
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   end; { ExisteAresta }
```

var Grafo: TipoGrafo): boolean; function ListaAdjVazia (Vertice: TipoValorVertice; ListaAdjVazia := Grafo.Adj[Vertice].Primeiro = Grafo. Adj [Vertice]. Ultimo; end; { ListaAdjVazia }

- Operadores para obter a lista de adjacentes --

var Grafo: TipoGrafo): TipoApontador; function PrimeiroListaAdj (Vertice: TipoValorVertice;

PrimeiroListaAdj := Grafo.Adj[Vertice].Primeiro^.Prox;

PrimeiroListaAdj }

TipoValorVertice; TipoValorVertice; TipoApontador; TipoGrafo; TipoPeso; : boolean); FimListaAdj var Grafo Peso var Prox Adj procedure ProxAdj (Vertice var var

-Retorna Adj e Peso do Item apontado por Prox-} Prox = nil then FimListaAdj := true; := Prox^.Item. Vertice; := Prox^.Item.Peso; := Prox ^. Prox; Adj

: TipoPeso; var Grafo : TipoGrafo); procedure RetiraAresta (V1, V2: TipoValorVertice; var AuxAnterior, Aux: TipoApontador; EncontrouAresta: boolean; x: TipoItem; var Peso end; { ProxAdj-

[- Entra aqui o operador Retira do Programa 3.4-