Lösungen zu den Übungsaufgaben zum Thema Sortieren

Sortieren durch Auswahl – Selection Sort

1. Schreibtischtest

4. Vervollständigung des vorgefertigten Programms

4.1 Ergänzen Sie zunächst die Deklaration für das zu sortierende Zahlenfeld!

```
type feld = array[1..10] of integer;

var f_original,f_ausw,f_einfg,f_bubble: feld;
```

4.2 Schreiben Sie eine Prozedur, die 10 zufällige ganze Zahlen erzeugt und diese in ein Feld einliest!

```
{----------------- Zufallszahlengenrator aktivieren -----------------}
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  Randomize;
end;

{----- initialisiert ein Feld von 10 zufaelligen ganzen Zahlen -------}
procedure TForm1.InitClick(Sender: TObject);
var
  i: integer;
begin
  for i := 1 to 10 do f_original[i] := Random(100)+1;
end;
```

4.3 Lassen Sie das unsortierte Feld ausgeben!

```
{--- gibt das unsortierte Feld von Zufallszahlen aus -----}
procedure TForm1.Ausgabe_unsortClick(Sender: TObject);
var
  i: integer;
  s1,s2: string;
begin
  s1 := '';
  for i := 1 to 10 do
  begin
    s2 := IntToStr(f_original[i]);
    s1 := s1 + s2 + ' ';
  end;
  Edit1.Text := s1;
end;
```

4.4 Schreiben Sie zwei Prozeduren `tausche` und `ausgabe` zum Vertauschen von zwei Zahlen bzw. zum Ausgeben des sortierten Feldes!

```
{-------- Prozedur zum Vertauschen zweier Zahlen ----------}
procedure tausche(var a,b: integer);
var
  h: integer;
begin
  h := a;
  a := b;
  b := h;
end;

{------------- Ausgabe des sortierten Feldes -------------}
procedure ausgabe(f_kopie: feld);
var
  i : integer;
 s1,s2: string;
begin
  s1 := '';
  for i := 1 to 10 do
  begin
    s2 := IntToStr(f_kopie[i]);
    s1 := s1 + s2 + ' ';
  end;
  Form1.Edit2.Text := s1;
end;
```

4.5 Erstellen Sie die Prozedur zum Sortieren des Feldes durch Auswahl!

```
{-------------- Sortieren durch Auswaehlen ----------------}
procedure TForm1.SelectionSortClick(Sender: TObject);
var
  i,j,tausch, vergleich: integer;
begin
  for i := 1 to 10 do f_ausw[i] := f_original[i];
  tausch := 0;
  vergleich := 0;
  for i := 1 to 9 do
  begin
    for j := i+1 to 10 do
    begin
      inc(vergleich);
      if f_ausw[j] < f_ausw[i] then
      begin
        inc(tausch);
        tausche(f_ausw[j],f_ausw[i]);
      end;
    end;
  end;
  ausgabe(f_ausw);
  Edit3.Text := IntToStr(tausch);
  Edit6.Text := IntToStr(vergleich);
end;
```

4.7 Ergänzen Sie das Programm dahingehend, dass es auch möglich ist die beiden Sonderfälle
- die 10 Zahlen sind bereits sortiert und
- die 10 Zahlen sind absteigend sortiert (also von 10 bis 1)

zu testen! Ermitteln Sie die maximale Anzahl der Tauschoperationen im *worst case*!

```
{--- initialisiert ein vorsortiertes Feld von 10 Zahlen ---}
procedure TForm1.Init1Click(Sender: TObject);
var
  i: integer;
begin
  for i := 1 to 10 do f_original[i] := i;
end;

{-- initialisiert ein absteigend sortiertes Feld von Zahlen --}
procedure TForm1.Init2Click(Sender: TObject);
var
  i,j: integer;
begin
  j := 10;
  for i := 1 to 10 do
  begin
    f_original[i] := j;
    dec(j);
  end;
end;
```

4.8 Ermitteln Sie die Anzahl der Vergleichsoperationen bei 10 Feldelementen! Bestätigen Sie die Anzahl der Vergleiche rechnerisch, indem Sie die Anzahl der Vergleiche für n Feldelemente berechnen (schwierig!)!

Sortieren durch Einfügen – Insertion Sort

1. Testen Sie den Sortieralgorithmus mit Bleistift und Papier an folgendem Beispiel!

4. Ergänzen Sie in Ihrem Programm das Sortieren durch direktes Einfügen!

4.1 Erstellen Sie die Prozedur zum Sortieren des Feldes durch Einfügen!

```
{---------- Sortieren durch Einfuegen --------------------}
procedure TForm1.InsertionSortClick(Sender: TObject);
var
  i,j,merke,vergleich: integer;
begin
  vergleich := 0;
  for i := 1 to 10 do f_einfg[i] := f_original[i];
  for i:=2 to 10 do
  begin
    j :=i;
    merke :=f_einfg[i];    //Feldinhalt der Position i merken
    While (j>1) and (f_einfg[j-1]>merke) do
    {Vergleichen des gemerkten Elementes mit den vorherigen
    Elementen - Solange Feldindex groesser 1 und Feldinhalte
    groesser als gemerkter Feldinhalt}
    begin
      inc(vergleich);
```

```
        f_einfg[j]:=f_einfg[j-1];   // Nach rechts Ruecken der Feldinhalte
        j:=j-1;   // Eine Position weiter nach links gehen
      end;
      f_einfg[j]:= merke;
      // Inhalt der Position i auf Position j einfuegen
      ausgabe(f_einfg);
      Edit7.Text := IntToStr(vergleich);
    end;
  end;
```

4.3 Vergleichen Sie die Anzahl der durchzuführenden Vergleiche mit denen beim Sortieren durch Auswahl! Was stellen Sie fest?

Sortieren durch Austauschen – Bubblesort

1. Testen Sie den Sortieralgorithmus mit Bleistift und Papier an folgendem Beispiel!

4. Ergänzen Sie in Ihrem Programm das Sortieren durch Austausch!
4.1 Erstellen Sie die Prozedur zum Sortieren des Feldes durch Austauschen!

```
{ -------------- Bubblesort -------------------------------}

procedure TForm1.BubblesortClick(Sender: TObject);
var
  ende, i, tausch, vergleich: integer;
  boTausch: boolean;
begin
  tausch := 0;
  vergleich := 0;
  for i := 1 to 10 do f_bubble[i] := f_original[i];
  ende := 9;
  repeat
  boTausch := false;
  for i := 1 to ende do
  begin
    inc(vergleich);
    if f_bubble[i] > f_bubble[i+1] then
    begin
      inc(tausch);
      tausche(f_bubble[i+1],f_bubble[i]);
      boTausch := true;
    end;
  end;
  dec(ende);
  until (ende = 0) or (not boTausch);
  ausgabe(f_bubble);
  Edit5.Text := IntToStr(tausch);
  Edit8.Text := IntToStr(vergleich);
end;
```