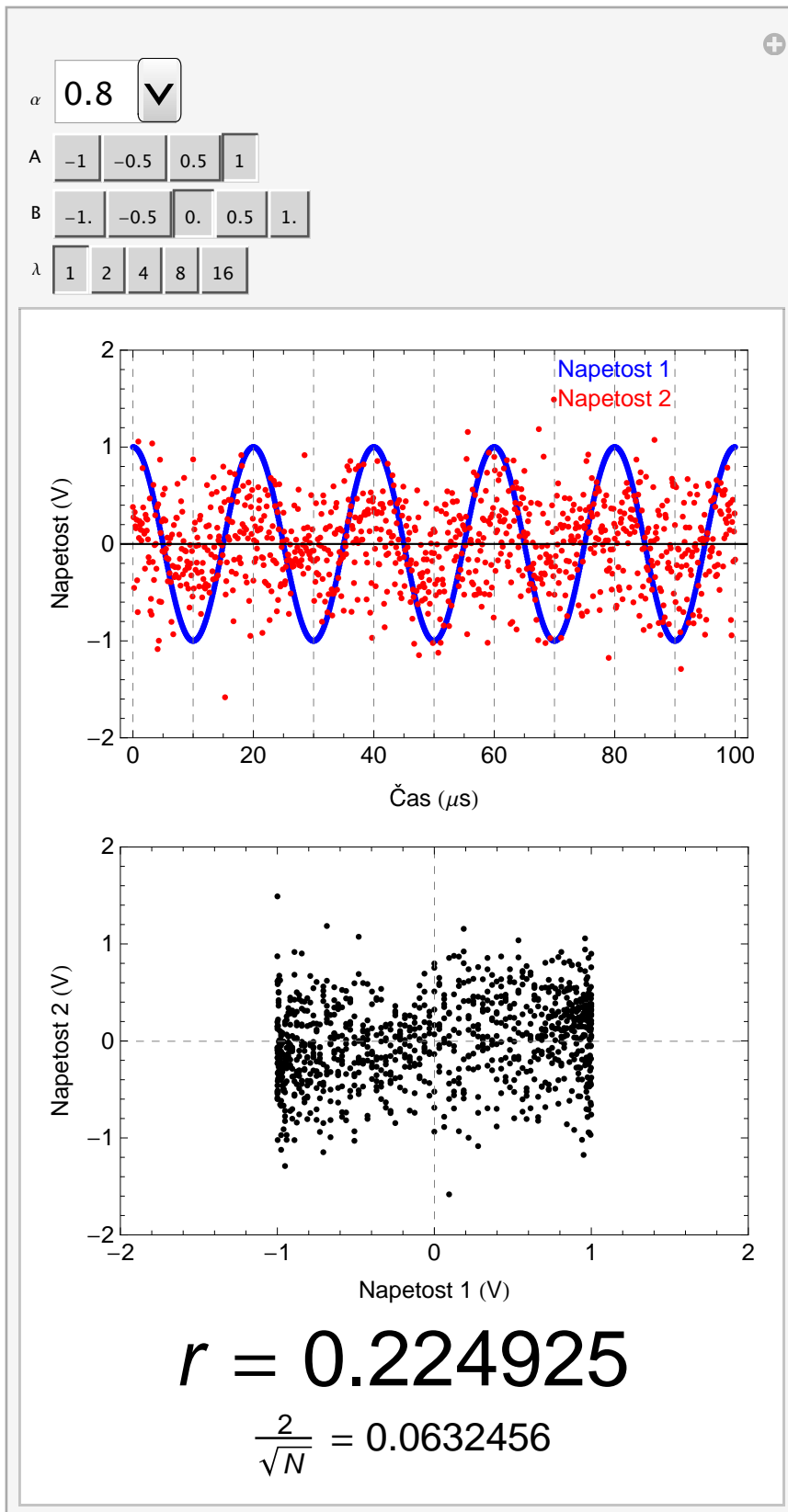


Korelacije

```
In[1]:= SetOptions[ListPlot, ImageSize → 5 × 72, Frame → True,  
  GridLinesStyle → Directive[Gray, Dashed],  
  Method → {"GridLinesInFront" → True},  
  PlotStyle → Directive[Thickness[Medium]],  
  TicksStyle → Thickness[Medium], AxesStyle → Thickness[Medium],  
  LabelStyle → Directive[FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12]]];
```

Korelacijski koeficient

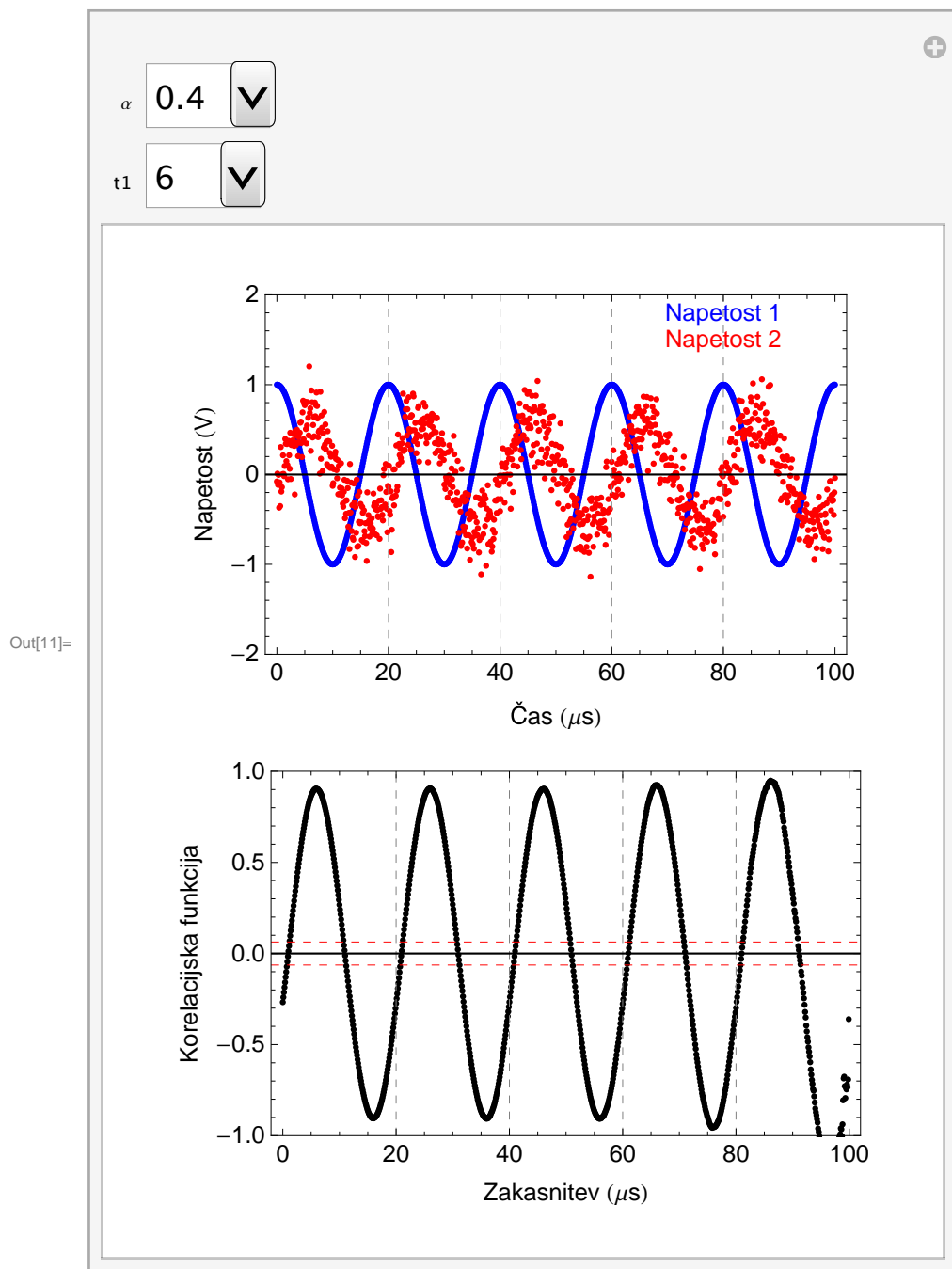
```
In[2]:= dt = 0.1;  
t0 = 100;  
f[t_, α_, u0_, u1_] :=  
  (1 - α) (u0 Cos[2 π t / 20] + u1) + α RandomReal[NormalDistribution[0, 0.5]]  
f1[t_, α_, u0_, u1_, λ_] := Sign[f[t, α, u0, u1]] Abs[f[t, α, u0, u1]]^λ  
Manipulate[  
  Module[{tab1, tab2},  
    tab1 = Table[f1[t, 0, 1, 0, 1], {t, 0, t0, dt}];  
    tab2 = Table[f1[t, α, A, B, λ], {t, 0, t0, dt}];  
    Column[{  
      ListPlot[{Table[{i dt, tab1[[i + 1]]}, {i, 0, t0 / dt}],  
        Table[{i dt, tab2[[i + 1]]}, {i, 0, t0 / dt}]}],  
      PlotRange → {-2, 2}, FrameLabel → {"Čas (μs)", "Napetost (V)"},  
      GridLines → {Range[0, t0, 10], None}, PlotStyle → {Blue, Red},  
      Epilog → {Text[StyleForm["Napetost 1", Blue, FontFamily → "Helvetica",  
        FontSize → 12], {80, 1.8}], Text[StyleForm["Napetost 2",  
        Red, FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12], {80, 1.5}]}],  
      ListPlot[Table[{tab1[[i]], tab2[[i]]}, {i, 0, t0 / dt}],  
      FrameLabel → {"Napetost 1 (V)", "Napetost 2 (V)"},  
      Axes → False, GridLines → {{Mean[tab1]}, {Mean[tab2]}},  
      PlotRange → {{-2, 2}, {-2, 2}}, PlotStyle → Black],  
      StyleForm["r = " <> ToString[Correlation[tab1, tab2]],  
      FontSize → 40, FontFamily → "Helvetica"],  
      StyleForm[" $\frac{2}{\sqrt{N}}$  = " <> ToString[2 / Sqrt[t0 / dt]], FontSize → 20,  
      FontFamily → "Helvetica"]}], Center, Spacings → 1]  
], {{α, 0.8}, Table[x, {x, 0, 1, 0.1}]}, {{A, 1}, {-1, -0.5, 0.5, 1}},  
{{B, 0}, Table[x, {x, -1, 1, 0.5}]}, {{λ, 1}, {1, 2, 4, 8, 16}}]
```



Korelacijska funkcija

```
In[7]:= CorrelationFunction[x_, y_, h_] := Module[{n, x0, y0}, n = Length[x];
  x0 = Mean[x]; y0 = Mean[y]; Sum[(x[[i]] - x0) (y[[i + h]] - y0), {i, 1, n - h}] /
  Sqrt[CentralMoment[x, 2] CentralMoment[y, 2]] / (n - h)
```

```
In[8]:= dt = 0.1;
t0 = 100;
f[t_, α_, t1_] :=
(1 - α) Cos[2 π (t - t1) / 20] + α RandomReal[NormalDistribution[0, 0.5]]
Manipulate[
Module[{tab1, tab2},
  tab1 = Table[f[t, 0, 0], {t, 0, t0, dt}];
  tab2 = Table[f[t, α, t1], {t, 0, t0, dt}];
  GraphicsColumn[{
    ListPlot[{Table[{i dt, tab1[[i + 1]]}, {i, 0, t0 / dt}],
      Table[{i dt, tab2[[i + 1]]}, {i, 0, t0 / dt}]],
    PlotRange → {-2, 2}, FrameLabel → {"Čas (μs)", "Napetost (V)"},
    GridLines → {Automatic, None}, PlotStyle → {Blue, Red},
    Epilog → {Text[StyleForm["Napetost 1", Blue, FontFamily → "Helvetica",
      FontSize → 12], {80, 1.8}], Text[StyleForm["Napetost 2",
      Red, FontFamily → "Helvetica", FontSize → 12], {80, 1.5}]}],
    ListPlot[Table[{i dt, CorrelationFunction[tab1, tab2, i]},
      {i, 0, t0 / dt - 1}], PlotRange → {-1, 1},
    FrameLabel → {"Zakasnitev (μs)", "Korelacijska funkcija"},
    GridLines → {Automatic, {{-2 / Sqrt[t0 / dt], Red}, {2 / Sqrt[t0 / dt], Red}}},
    PlotStyle → Black]
  ]
], {{α, 0.4}, Table[x, {x, 0, 1, 0.1}], {{t1, 6}, Table[x, {x, 0, 10, 1}]}
```



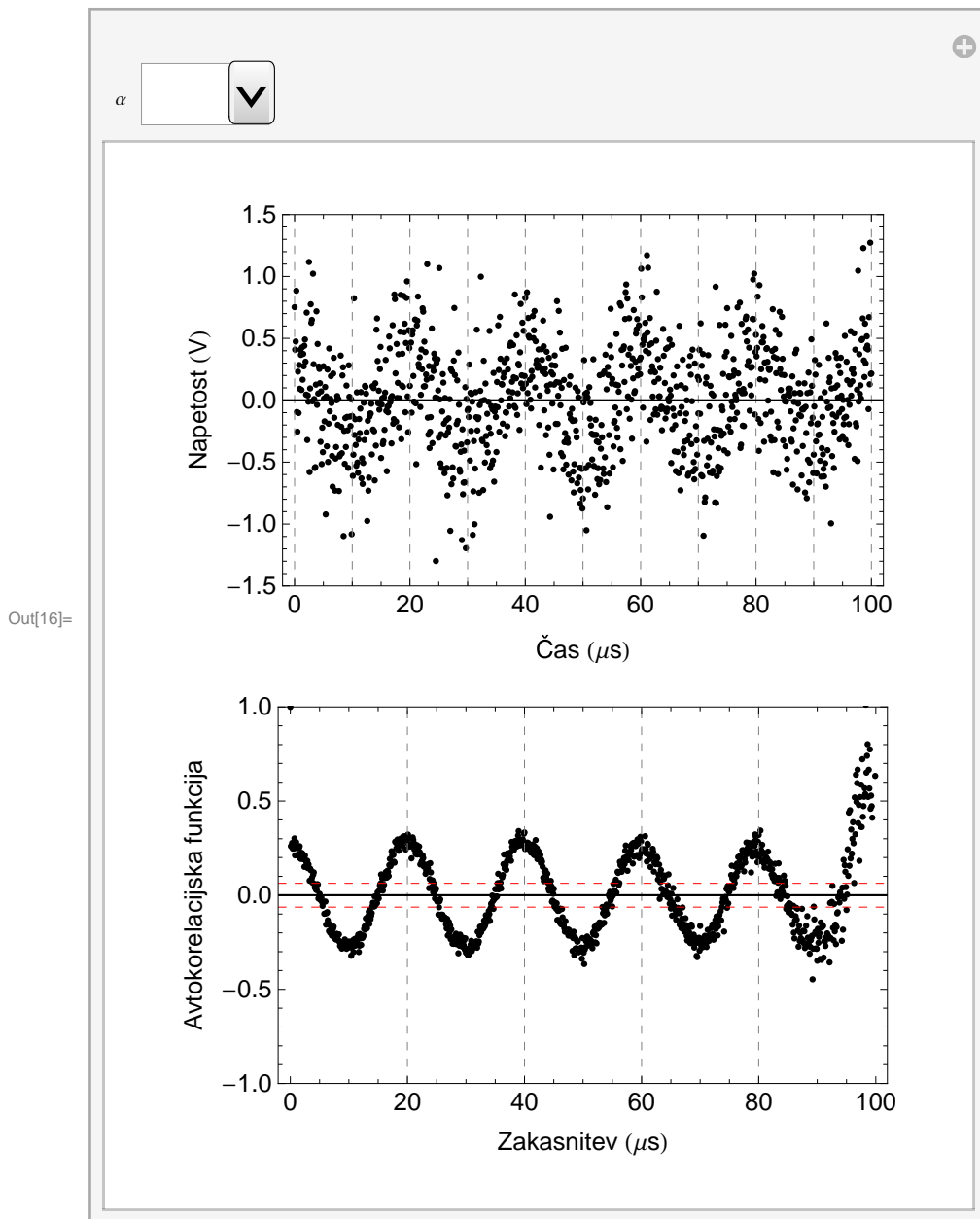
Avtokorelacijska funkcija

```
In[12]= AutocorrelationFunction[x_, h_] := Module[{n, x0}, n = Length[x]; x0 = Mean[x];
  Sum[(x[[i]] - x0) (x[[i + h]] - x0), {i, 1, n - h}] / CentralMoment[x, 2] / (n - h)]
```

```

In[13]:= dt = 0.1;
t0 = 100;
f[t_,  $\alpha$ ] := (1 -  $\alpha$ ) Cos[2  $\pi$  t / 20] +  $\alpha$  RandomReal[NormalDistribution[0, 0.5]]
Manipulate[
Module[{tab},
tab = Table[f[t,  $\alpha$ ], {t, 0, t0, dt}];
GraphicsColumn[{
ListPlot[Table[{i dt, tab[[i + 1]]}, {i, 0, t0 / dt}],
PlotRange  $\rightarrow$  {-1.5, 1.5}, FrameLabel  $\rightarrow$  {"Čas ( $\mu$ s)", "Napetost (V)"},
GridLines  $\rightarrow$  {Range[0, t0, 10], None}, PlotStyle  $\rightarrow$  Black],
ListPlot[Table[{i dt, AutocorrelationFunction[tab, i]},
{i, 0, t0 / dt - 1}], PlotRange  $\rightarrow$  {-1, 1},
FrameLabel  $\rightarrow$  {"Zakasnitev ( $\mu$ s)", "Avtokorelacijska funkcija"},
GridLines  $\rightarrow$  {Automatic, {-2 / Sqrt[t0 / dt], Red}, {2 / Sqrt[t0 / dt], Red}},
PlotStyle  $\rightarrow$  Black]
]
], {{ $\alpha$ , 0.7}, Table[x, {x, 0, 1, 0.1}]}]

```



1. naloga: V datoteki *Ljubljana-Bežigrad.zip* so zbrani vremenski podatki z merilne postaje Ljubljana Bežigrad za obdobje od 1. 1. 1900 do 31. 1. 2013. Izračunaj korelacijske koeficiente med povprečnimi dnevnimi vrednostmi temperature, oblačnosti in vlažnosti ter dnevne količine padavin v letu 2010. Katere od teh količin so korelirane?

2. naloga: Pred leti smo v okviru mednarodnega projekta v našem znanem gradbenem podjetju merili hitrost strjevanja betona. Ulili so nekaj metrov velik betonski blok, v katerega je bila vdolana cela vrsta termočlenov za sprotno merjenje temperature. Datoteka *Beton.dat* podaja izmerke v razdobju šestih dni v dveh merilnih točkah. Prva je blizu površine, druga globoko v notranjosti. (Prvi stolpec je zaporedna številka meritve – časovni interval med njimi lahko oceniš iz očitnih dnevnih nihanj temperature.) Določi efektivno zakasnitev med obema signaloma iz njune korelacijske funkcije.

3. naloga: Iz podatkov v datoteki *Ljubljana-Bežigrad.zip* izračunaj avtokorelacijsko funkcijo oblačnosti za obdobje od 1. 1. 2000 do 31. 12. 2009 in komentiraj njeno obnašanje pri majhnih in velikih zakasnitvah.