

Kiel uzi PAST por aŭtomata mezurado per komputilo

Pierre DIEUMEGARD
Lycée Pothier
2 bis rue Marcel Proust
45000 Orléans (France)
pierre.dieumegard@ac-orleans-tours.fr

PAST¹ estas programo por analizi datumojn : unue oni devas havi datumojn, kaj poste oni uzas Past por statistikoj kaj grafikaĵoj.

Sed estas opcio de la menuo malmulte uzata, en la dekstra parto de la menuo : “script”. Fakte, tio estas programad-lingvo, de la familio Pascal.

Kompare kun grandaj programad-lingvoj kiel Delphi aŭ Python, tiu programad-lingvo estas malriĉa, sed la nova versio de Past (3.11) estas multe pli potenca ol la antaŭaj : ĝi povas uzi dinamikajn bibliotekojn (.dll de Windows).

Dinamikaj bibliotekoj estas partoj de programoj, kun specialaj funkcioj. Dinamikaj bibliotekoj ne povas esti uzataj sole, sed ili estu vokataj de ĉefa programo , tie la ĉefa programo estas Past.

Estas dinamikaj bibliotekoj kun celoj tre diversaj : en tiu dokumento, temas nur pri mezurado, kaj pri sendo de datumoj al Past. Ĉar ekzistas granda nombro da mezuriloj, tiu dokumento priskribas nur mezurilojn facile haveblajn en persona komputilo : la interna horloĝo kaj la sonokarto, sed la recepto estas la sama por sciencaj mezuriloj pli seriozaj : termometro, pHmetro, pezomezurilo, aŭ aliaj. Nur ni bezonos la taŭgan bibliotekon, kaj ni bezonos koni bonajn funkciojn en tiu biblioteko.

Oni povas programadi dinamikajn bibliotekojn per multaj kutimaj programad-lingvoj : FreeBasic, PureBasic, Delphi, FreePascal, C, C++... Oni povas elŭti dinamikajn bibliotekojn por multaj mezuriloj ĉe <http://sciencexp.free.fr>

Ĉar la programad-lingvo de Past estas de la familio Pascal, la ekzemploj de dinamikaj bibliotekoj estas ankaŭ ĉi-tie skribitaj per la lingvo Pascal (Delphi aŭ FreePascal) : se vi kapablas kompreni la programad-lingvo de Past, vi povas kompreni la fonto-programo de la dinamika biblioteko.

1 Ekzemplo per interna horloĝo de la komputilo (funkcio stdeouble)

La dinamika biblioteko estas « bibdysyst_delphi2016.dll » (fonto : bibdysyst_delphi2016.dpr).

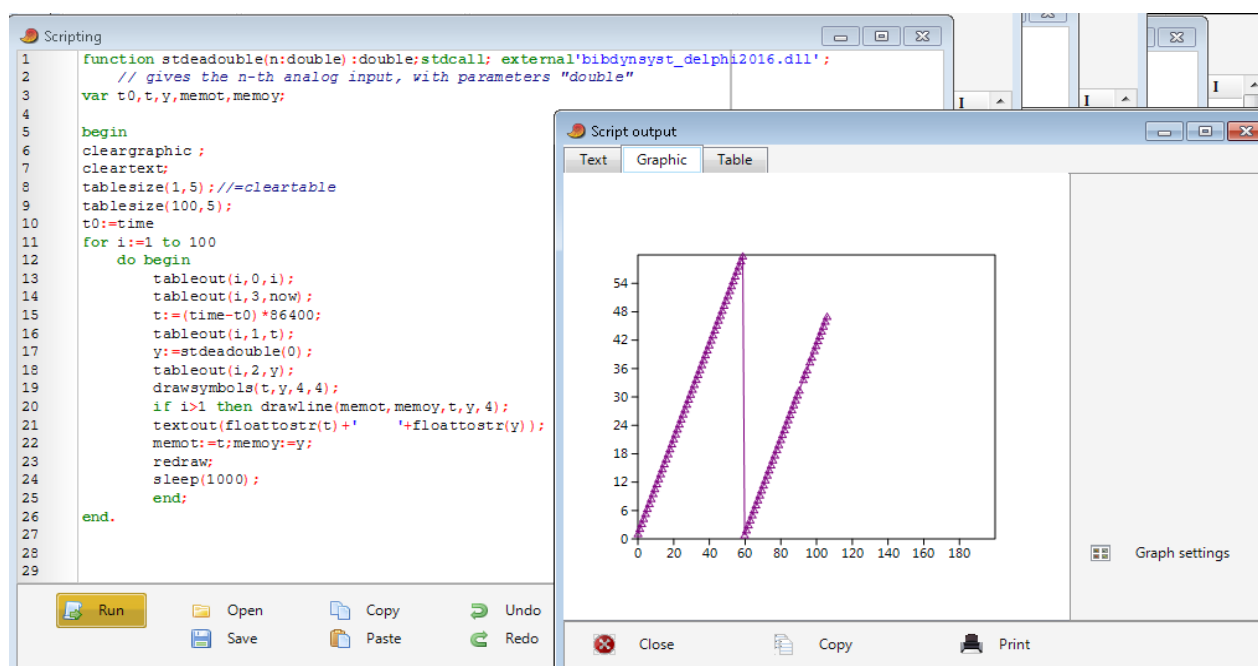
En ĝi estas funkcio « stdeouble », por analoga enigo, kaj stdeouble(0) donas la nombron de sekundoj en la minuto, el la interna horloĝo. Tiu funkcio havas parametron (« double » : reela nombro, kun duobla precizeco) kiu estas la numero de la vojo, kaj donas rezulton (ankaŭ reela nombro, kun duobla precizeco).

¹ Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

La unua linio preparas funkcion nomita stdeouble el biblioteko « bibdynsyst_delphi2016.dll ».

```
function stdeouble(n:double):double;stdcall;external
'bibdynsyst_delphi2016.dll';
```

La iteracio inter linioj 11 kaj 25 sendas datumojn al la teksta folio, la grafika folio kaj la tabelila folio. Tempo estas en absciso, en sekundoj, el la funkcio time de Past. Y-nombroj estas ankaŭ la tempo en sekundoj, sed malsimile : la nombro da sekundoj en la nuna minuto, el la dinamika biblioteko (ĉar la kanalo 0 donas tiun valoron. Linio 24 paŭzas dum 1000 milisekundoj.



Ilustraĵo 1: Mezuroj per `bibdynsyst_Delphi2016.dll` : sekundoj en la minuto

Ekzerco : el la tabel-folio (tria folio), kopiu la datumojn al la poŝto, kaj poste algluu ilin al ĉefa tabelilo de Past. Faru grafikaĵon de kolumnoj B kaj C.

Ekzerco : kopiu la datumojn de la tabel-folio al poŝto, kaj poste algluu ilin en via kutima tabelilo (LibreOffice, Excel, PlanMaker, Gnumeric...). Faru grafikaĵon de tiuj valoroj.

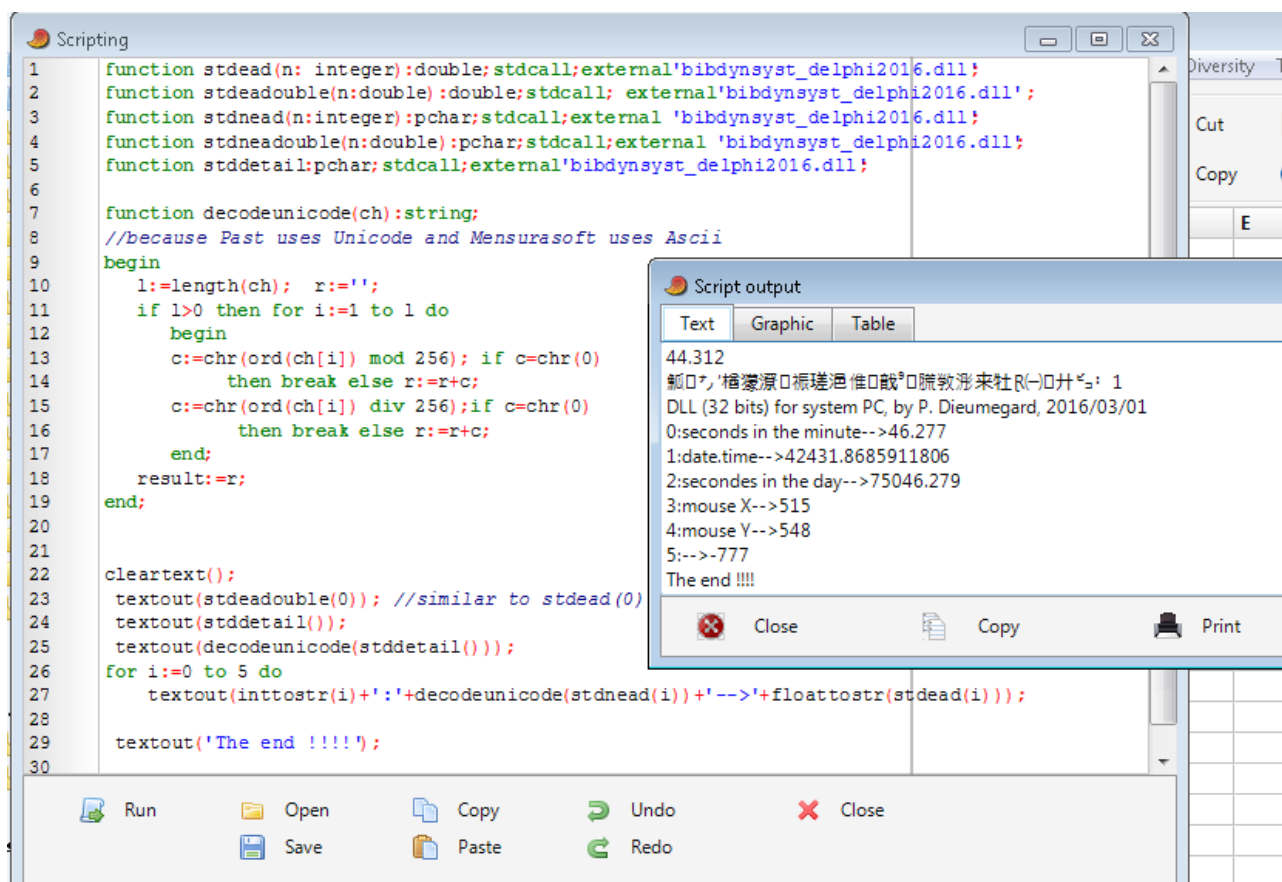
2 Kiel elekti mezur-vojoj : function stdnead

En la sistemo Mensurasoft, ĉiuj pornombraj funkcioj havas unu nomon (iu ĉeno). Se la nomo estas malplena (longeco de la ĉeno egalas nulon), tiu pornombra funkcio ne ekzistas.

La dua malgranda programo :

- montras la sekundo en la minuto (`stdeouble(0)`, same kiel la unua programo).
- montras dufoje la detalon de tiu pelilo (funkcio `stddetail`). La unua fojo estas rekte per la funkcio `stddetail`, sed ĝi montras ideografiaĵojn, ĉar `stddetail` donas ĉenon kodigita laŭ ASCII-ANSI sistemo, kaj Past uzas unikodajn ĉenojn. La dua fojo montras latinajn literojn, ĉar la ĉeno estis malkodigita per la funkcio « `decode_unicode` ».
- montras la ses vojoj por analoga enigigo (= ses kanaloj). Ĉiu linio komenciĝas per nombro (0 ĝis 5), donas la nomon de la kanalo kaj la nombran valoron de tiu analoga enigigo. Kanalo 0 estas la sekundo en la minuto, kanalo 1 estas dato kaj tempo (same kiel la funkcio `now` en Past-lingvo), kanalo 2 estas la sekundo en la tago, kanalo 3 estas pozicio X de la muso, kaj kanalo 4 estas pozicio Y de la muso. Ĉar kanalo 5 ne ekzistas, ĝia nomo estas ĉeno kies longeco estas nula, kaj ĝia valoro

estas -777.



Ilustraĵo 2: eta programo por esplori analogajn enigojn : stdnead(n) donas la nomon de eniga funkcio stdead(n). Estas 5 veraj funkcioj (0 ĝis 4), kaj la sekvanta ne ekzistas.

La unuaj linioj de la programo preparas la funkciojn el la biblioteko. « pchar » estas ĉeno (nulfinita).

Ekzerco : modifu la unuan programon, por vidigi la Y-pozicion de la muso kaj la tempo.

3 Esplori la aliajn funkciojn : analogaj eligoj, duumaj (binaraj) enigoj kaj eligoj

stdsad(n, v) kapablas meti valoron v en la n-a elig-kanalo analoga (n estas entjero, kaj v estas reelu (duoble preciza) ; tiu funkcio donas ankaŭ reelon duoble preciza.

stdeb(n) donas la staton de la n-a enig-kanalo duuma (n estas entjero, kaj tiu funkcio donas entjeron)

stdsb(n, v) kapablas meti valoron v en la n-a elig-kanalo duuma. La parametroj estas entjeroj, kaj la funkcio donas entjeron (sed tio ne gravas).

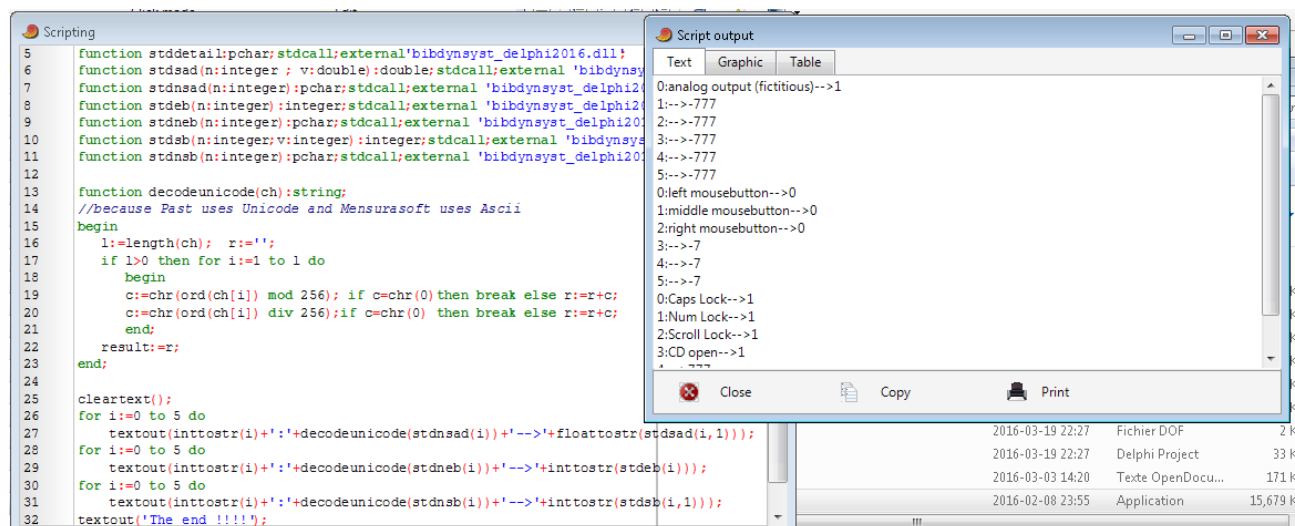
Tiu biblioteko bibdynsyst_delphi2016.dll ne havas analogan eligon. La duumaj enig-kanaloj estas la butonoj de la muso, kaj la duumaj elig-kanaloj estas la klavoj por ŝlosi la klavaron, kaj la tirkesto de la kompakt-disko. Per tiu programo, la tirkesto de kompakt-disko malfermiĝos.

Ni povas havi tiujn funkcioj per :

```
function stdsad(n:integer ; v:double):double;stdcall;external
'bibdynsyst_delphi2016.dll';
```

```
function stdeb(n:integer):integer;stdcall;external
'bibdynsyst_delphi2016.dll';

function stdsb(n:integer;v:integer):integer;stdcall;external
'bibdynsyst_delphi2016.dll';
```



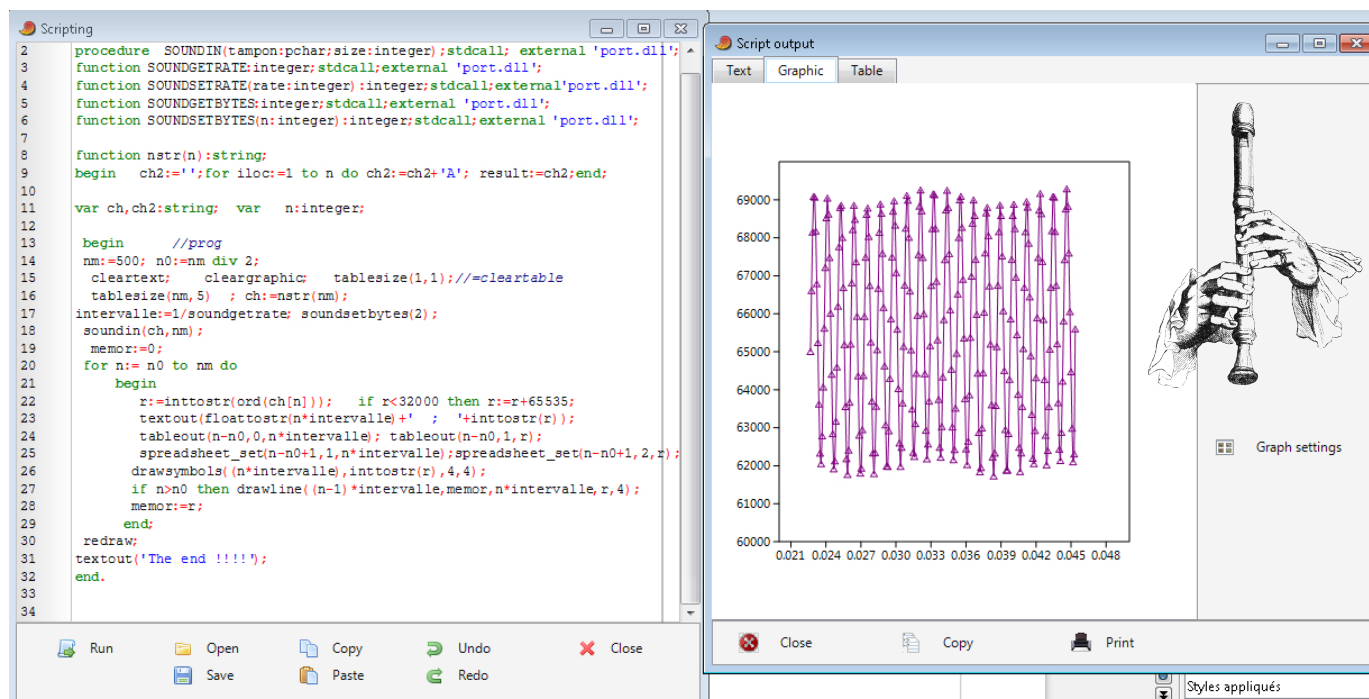
Ilustraĵo 3 : uzo de analogaj elig-kanaloj, duumaj enig-kanaloj kaj duumaj elig-kanaloj.

Ekzerco : vi estas malfeliĉa ĉar tiu program malfermas la tirkesto de la kompaktdisko, kaj ŝlosas la klavaron. Modifu ĝin !

4 Kiel studi sonon, per la mikrofono de la sonkarto

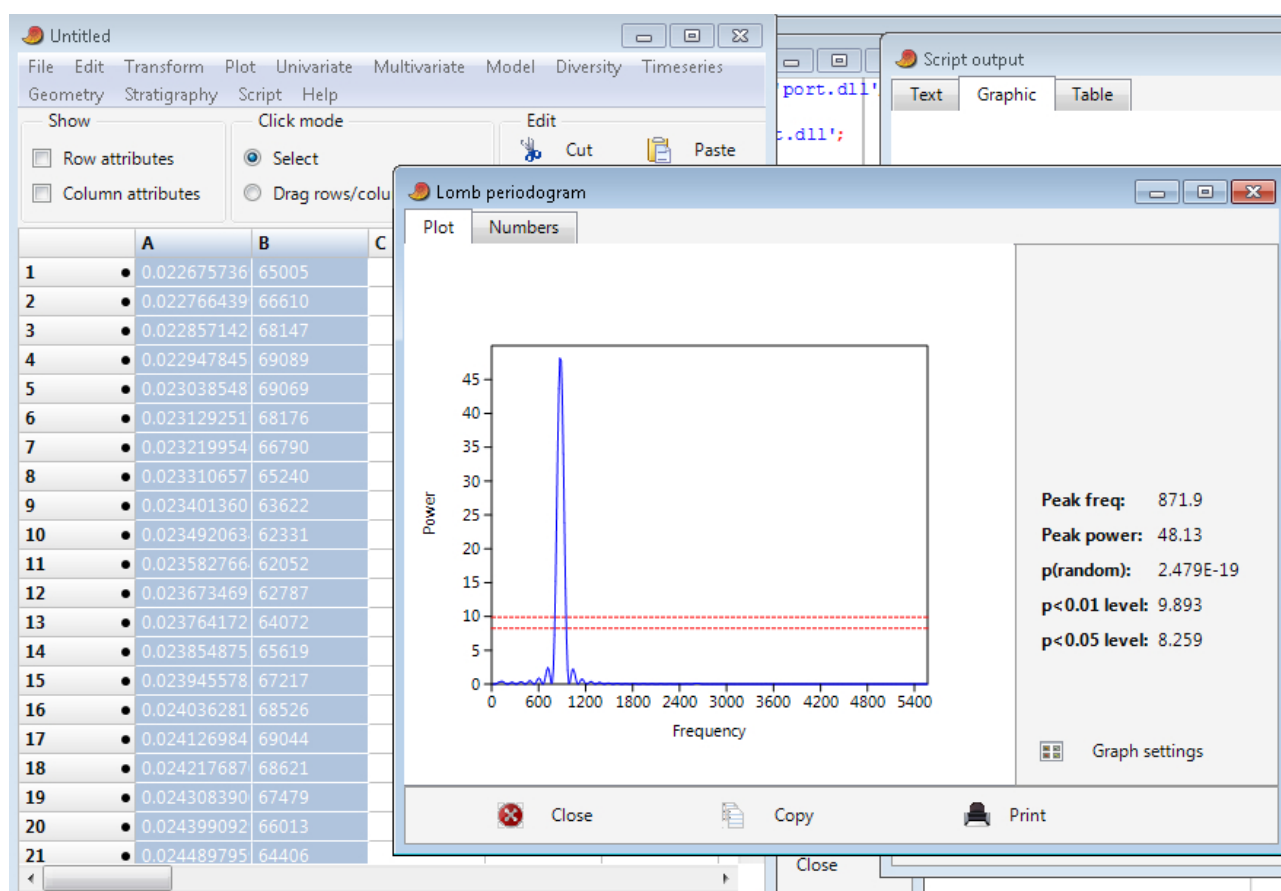
Ĝis nun, la biblioteko estis nur por simplaj provoj, sen vere fari intersajn mezurojn.

En interreto, oni povas havi « port.dll » (<http://www.b-kainka.de/port.zip>). Tiu biblioteko uzeblas por laŭseriaj konektoj (por multaj pHmetroj, peziloj, spektrofotometroj, ktp), kaj ankaŭ por mikrofono de la sonkarto : ĉiuj porteblaj komputiloj havas ĝin.



Ilustraĵo 4: La ondoj de bekfluto (soprano) : A (= la)

Tiu eta programo sendas datumojn al la ĉefa tabelilo de Past. Per ĝi, ni povas uzi « Time series / Spectral analysis / Simple periodogram », kaj ricevi la frekvencon de la sono.



Ilustraĵo 5: periodogramo de sono "A" (la) de soprano bekfluto
Ni konstatas ke la frekvenco de tio sono estas 871,9 Hz (teorie 880 Hz).

Ekzerco : Parolu al mikrofono dum la funkciado de tiu programo, kaj provu opcion « periodogram » por vidi ĉefajn frekvencojn de via voĉo. Komparu voĉojn de viro kaj de ino.

5 Konkludo

Tiuj etaj programoj montras ke Past kapablas uzi funkciojn de dinamikaj bibliotekoj (DLL).

La ĉefa laboro de Past estas desegni grafikaĵojn kaj analizi datumojn. Ĝia programad-lingvo (« script »), uzante dinamikajn bibliotekojn, faras ponton por ni al reala mondo.

La biblioteko port.dll estas uzebla per multaj aparatoj.

Ĉe <http://sciencexp.free.fr>, vi havos multaj bibliotekoj por diversaj aparatoj.

Vi ankaŭ povas uzi viajn bibliotekojn, memfaritaj per traduk-lingvo (ekzemple FreeBasic, PureBasic, C/C++, Pascal/Delphi...).