

16 PASKAITA

Turinys: Įvadas į grafinių vartotojo sąsajų programavimą *MFC* klasių pagrindu

Grafinė vartotojo sąsaja – iš principo kitokia programa, nei anksčiau rašytos. Jei ankstesnės programos iš operacinės sistemos gauna valdymą, atlieka visas užprogramuotas instrukcijas ir gražina valdymą atgal, tai šios programos yra vadinamosios “įvykių valdomos programos” (*event-driven systems*): gavę valdymą, jos nurodytoje ekrano vietoje parodo grafinės sąsajos langą ir laukia įvykių, kilus įvykiui – atlieka įvykiui užprogramuotas instrukcijas ir laukia tolesnių įvykių. Sąsajos programa nutraukiama, spustelėjus nutraukimo mygtuką. Įvykis yra sąsajos elemento būsenos pokytis – mygtuko spustelėjimas, dvigubas spustelėjimas, slankiklio slinktuvo padėties pokytis ir t.t.

Tokios programos – labai sudėtingos: juk reikia nubraižyti visus sąsajos elementus, tuos elementus nuspalvinti, sudėti jų užrašus reikiamu šriftu ir dydžiu, nubraižyti ekrane visą grafinį sąsajos kontekstą. Dažniausiai operacinei sistemai sąsajos programuoti nuo pat nulio (t.y., nurodyti kaip brėžti liniją tarp dviejų taškų, nuspalvinti tašką ir pan.) nereikia. Kartu su operacine sistema į kompiuterį įdiegiamos programos sąsajų elementams realizuoti (tos programos *Windows OS* parašytos *C* kalba). Kad programuoti naudojant tas programas būtų lengviau, programavimo terpė *Developer Studio* turi vadinamąjį grafinio programavimo įrankį, leidžiantį paprastai iš grafinių elementų sudėlioti sąsają, ir klasių kūrimo vedlį (*Class Wizard*) programuoti įvykiams. Faktiškai vedlys pats sukuria programos skeletą su visais reikiamais failais ir antraštiniais failais, o tuose failuose komentarais nurodo vietą, kur programuotojas turėtų įdėti reikiamas savo instrukcijas.

Programavimo terpė sąsajoms programuoti turi būti tinkinama taip: pirmiausia susirasti, kur yra *MFC (Microsoft Foundation Classes)* katalogai (aišku, jie bus ten, kur yra ir kiti kompiliatoriaus katalogai); tada pagrindiniame meniu rinktis

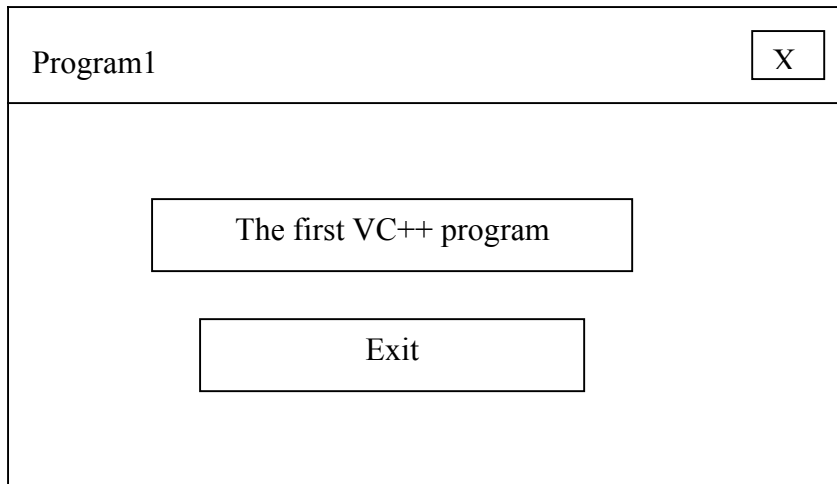
```
Tools -> Options->[dabar laukeliuose  
    Include files: pridėti katalogą ...MFC\Include;  
    Library files: pridėti katalogą ...MFC\Lib;  
    Source files: pridėti katalogą ... MFC\SRC.
```

Jei ir dabar terpė nesukompiluos vedlio parengtos programos:

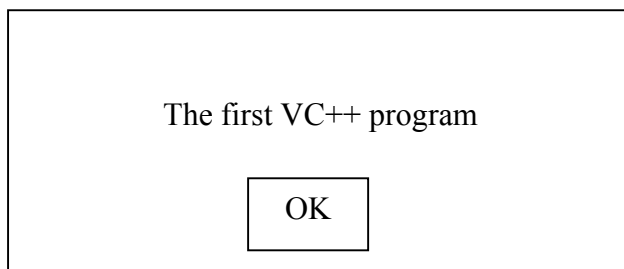
```
Project->Settings-> [dabar kortelėje]->Link->[dabar laukelyje]-> Object/  
library modules įdėti kelią į katalogą Lib.
```

Literatūra: O. Gurewicz, N. Gurewicz. *Teach Yourself Visual C++ 5 in 21 Days*. SAMS Publishing, 4th Ed., 2000. 798 p.

1 pavyzdys. Paprasčiausia *VC++* programa: sukurti langą su dviem mygtukais; pirmąjį spustelėjus turi pasirodyti kitas langas su užrašu *The first VC++ program* ir mygtuku *OK*, kurį spustelėjus langas užsidarytų. Kitas pagrindinio lango mygtukas – *Exit* – turi langą uždaryti. Kartu programos langas turės visą langams įprastą funkcionalumą: viršuje dešinėje mygtukas *x* uždarys langą, viršuje kairėje bus programos piktograma ir t.t. Schematiškai sąsaja turi būti tokia:



Spustelėjus pirmąjį mygtuką, turi būti atvertas toks langas:



Parengiamieji veiksmai:

1. Suaktyvinti *Developer Studio*.
2. *File* -> *New* -> *Projects*: rinktis *MFC AppWizard (exe)*, išrinkti projekto pavadinimą (tegu *Program1*) ir vietą, spustelti *OK*

Dabar 4-iais žingsniais atitinkamuose dialogo languose bus išrinktos projekto nuostatos:

Step 1 of 4 dialogo lange: pažymėti žymimąjį laukelį *dialog based* ir spustelti *Next*.

Step 2 of 4 dialogo lange: įvesti į tekstinį laukelį programos pavadinimą *Program1*; palikti varnelę langelyje *About box* – bus sukurtas informacijos apie programą langas; palikti varnelę langelyje *ActiveX Controls*; spustelti *Next*.

Step 3 of 4 dialogo lange: atsakyti į du klausimus: *Would you like to generate source file comments?* – *Yes, please* ir *How would you like to use MFC library?* – *As a shared DLL* ir spustelti *Next*.

Step 4 of 4 dialogo langas parodo, kokias klases sukurs klasių vedlys. Nieko nekeisti ir spustelti *Finish*: bus atvertas projekto specifikacijų langas; spustelti *OK*.

Programa jau sukurta, jos tekstą galima peržiūrėti. Terpės dešiniajame lange bus parodytas sąsajos langas: paletė su dviem mygtukais.

Tokią programą jau galima kompiliuoti ir saistyti:

Build -> Set Active Configuration: sąrankos lange rinktis parinktį *Program1 Win32 Release* ir spustelti *OK*;

Build -> Build Program1.exe .

Programos vykdymas:

Build ->Execute Program1.exe :

bus atvertas sąsajos langas. Langas turi sąsajoms įprastą funkcionalumą.

Programai automatiškai suformuota 12 rinkmenų: 4 “*source*”, 4 “*header*”, 3 “*resource*” (šios skirtos grafiniams elementams) ir 1 “*dependency*”, o po kompiliavimo ir saistymo gaunama ir įprasta *exe* rinkmena.

Turint tokią programą-skeletą, jau galima pereiti prie **pirmojo sąsajos kūrimo žingsnio – grafinio projekto** – grafiniam sąsajos vaizdui suformuoti.

Spustelėti kortelę *Resource View* kairiajame programavimo terpės lange – bus parodytas programos elementų “*resources*” sąrašas:

Dialog

Icon

String Table

Version

Spustelėti *Dialog*: bus parodytas sąrašas

IDD_ABOUTBOX[English]

IDD_Program1_Dialog

Spustelėti antrąjį elementą – dešinėje taisymui atveriamas sąsajos langas. Jį patogiau taisyti veiksenoje *Full Screen*, kai langas rodomas ekrano dydžiu. Greta rodomas įrankių meniu. Į veikseną įeinama kortelėje *View* išrinkus *Full Screen*. Iš veiksenos išeinama klavišu *Esc*.

Taisymas: pažymėti tekstą “*TODO: ...*” ir jį pašalinti klavišu *Del*. Lygiai taip galima išmesti ir mygtukus *OK* ir *Cancel*. Naujus mygtukus įdėti spustelėjus meniu elementą “*Button*” ir spragtelėjus norimą vietą sąsajos lange – ten ir atsiras mygtukas. Jo matmenys keičiami rankenėlėmis. Mygtuko pavadinimas bus “*Button Nr. ...*”. Pavadinimas keičiamas spragtelėjus mygtuką dešiniu klavišu ir išrinkus *Properties*: bus atverti du laukeliai *ID* ir *Caption*. *ID*: galima įvesti norimą mygtuko pavadinimą programoje. *Caption*: čia įvedamas mygtuko užrašas.

Norint pamatyti sąsajos pakeitimus, viską išsaugoti (*Save All*), programą sukompiliuoti, saistyti ir paleisti. Suformuotus mygtukus galima nuspausti, tačiau jokių funkcijų jie dar neatliks. Sąsajos langas uždaromas standartiniu mygtuku “*x*”.

Antrasis sąsajos kūrimo žingsnis – įvykių programavimas: su mygtuku susiejami reikiami veiksmai – programa.

Kortelėje *View* rinktis *Class Wizard* – bus atvertas dialogo langas, o jo pirmoji kortelė – *Message Maps* – turi laukelius *Projects* (čia yra projekto pavadinimas), *Object IDs* (čia yra grafinių objektų – mygtukų, meniu ir pan. pavadinimai. Juos anksčiau buvo galima keisti savo nuožiūra; tie pakeistieji pavadinimai ir bus parodyti), *Messages* (čia yra išvardinti visi galimi įvykiai) ir kt.

Pasirinkti kurį nors mygtuką – laukelyje *Messages* liks du galimi įvykiai – mygtuko spustelėjimas *BN_CLICKED* ir spustelėjimas dukart *BN_DOUBLECLICKED*. Pasirinkite, pavyzdžiui, vieną spustelėjimą – taps veiksnus dialogo lango mygtukas *Add Function...* . Paspausti mygtuką – bus atvertas langas su siūlomu funkcijos pavadinimu – jį ir palikti, spustelėti *OK*. Paspausti dialogo lango mygtuką *Edit Code*

– bus parodytas klasės vedlio parengtas programos tekstas su komentaru, kurioje vietoje įterpti savo kodo dalį:

```
//TODO: Add your control notification handler code here
```

Spausdinti:

```
MessageBox( "The first VC++ program");
```

- tai yra *MFC* funkcija papildomam langui su nurodytu užrašu ir mygtuku lango uždarymui.

Atliekant panašius veiksmus, kitam mygtukui galima suteikti funkcijos *OnOK()*; funkcionalumą – tai *MFC* funkcija programos langui užverti; ją galima jungti tik prie vieno to paties lygio sąsajos mygtuko.

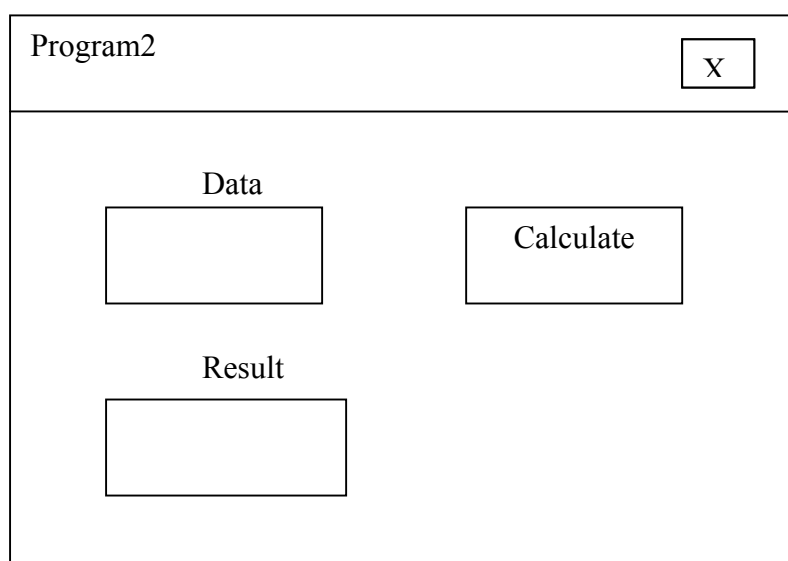
Taip užprogramavus norimus įvykius – *File -> Save All, Build -> Execute Program1.exe* – bus atvertas sąsajos langas su mygtukais, kurie jau atliks jūsų nurodytus veiksmus.

Toliau tobulinant sąsają, galima nupiešti norimą programos piktogramą (ji standartinėse *Windows* stiliaus sąsajose rodoma programos lange iš kairės nuo programos pavadinimo).

Programavimo terpėje rinktis *Resource View -> Icon ->* dukart spustelėti *IDR_MAINFRAME* – bus atvertas piešimo langas su numatyta piktograma “*MFC*” ir piešimo įrankių meniu. Atlikti norimus veiksmus, viską išsaugoti ir vėl paleisti programos *Program1.exe* – programos langas jau turės pakeistą piktogramą.

2 pavyzdys. Paprasčiausia skaičiavimo programos sąsaja. Į vieną sąsajos laukelį (pavadintą *Data*) reikia įvesti duomenį *double* formatu. Kitame sąsajos laukelyje (pavadintame *Result*) turi būti rodomas skaičiavimo – tegu bus duomens kėlimo kvadratu – rezultatas. Skaičiavimas turi būti pradėtas ir rezultatas parodytas tik spustelėjus mygtuką su užrašu *Calculate*. Sąsajos langas – standartinis, su uždarymo mygtukais ir *About* langeliu.

Sąsajos schema:



Parengiamieji veiksmai: projektą sukurti taip pat, kaip 1-ame pavyzdyje. Tegu pavadinimas bus *Program2*.

Grafinis projektas: panašiai kaip ankstesniame pavyzdyje, į sąsajos langą iš įrankių juostos įtraukti elementus *Static Text* – tekstams *Data* ir *Result*, *Button* – mygtukui, *Edit Box* – įvesties ir išvesties laukeliams. Įvesti reikiamus jų pavadinimus.

Įvykių programavimas. Skirtingai nei ankstesnėje programoje, dabar turėsime įvesti du programų kintamuosius: vienas jų saugos įvestą duomenų vertę, o kitas – gautą rezultato vertę. Taip pat reikiamoje programų vietoje turėsime užprogramuoti veiksmus, kaip iš duomenų gauti rezultatą (mūsų atveju tai bus tik vienas aritmetinio reiškinio prieskyros operatorius. Bendru atveju ten galėtų būti didelis programos fragmentas su lokaliais kintamaisiais ar mūsų parengtų funkcijų kvietimai).

Suaktyvinti *Class Wizard*, pasirinkti kortelę *Member Variables*, laukelyje *Control IDs* išrinkti pavadinimą, kurį suteikėte įvesties laukeliui *Edit Box* ir rinktis *Add Variable...*: pasirinkti su laukeliu siejamo kintamojo pavadinimą (tegu *m_data*), nustatyti jo tipą *Category* – *Value* ir rinktis kintamojo formatą iš parinkčių sąrašo *Variable Type* – *double*. Lygiai taip su išvesties laukeliu susieti *double* formato kintamąjį *m_result*.

Panagrinėkite parengtus programų tekstus ir atkreipkite dėmesį, kad programoje *Program2DLG.cpp* bus metodo *DoDataExchange* kvietimas – šis metodas iš įvesties laukelio paima įvestą vertę ir ją priskiria kintamajam *m_data*; panašiai yra ir su išvesties laukeliu. Metode *CProgram2Dlg* abu sąsajos kintamieji bus automatiškai inicializuoti pradinėmis nulinėmis reikšmėmis – jas sąsajoje iš pradžių ir matysite.

Dabar turime susieti skaičiavimo paleidimą su mygtuku. *Class Wizard* -> *Message Maps* -> *Control IDs*: išrinkti pavadinimą, kurį suteikėte mygtukui, ir ir vieną iš dviejų galimų įvykių – tegu *BN_CLICKED*. Toliau, spustelėjus mygtuką *Edit Code*, bus parengtas metodo *OnButton* skeletas; jis bus pačioje programos pabaigoje. Po komentaro, kviečiančio įrašyti savo kodą, įveskite:

```
UpdateData(TRUE);  
m_result = m_data * m_data; //čia – visi mūsų skaičiavimai  
UpdateData(FALSE);
```

Sukompiliuokite, sukomponuokite ir paleiskite programą, pažiūrėkite, kaip veiks sąsaja.