

## 16-2 PASKAITA

**Turinys: Įvadas į grafinių vartotojo sąsajų programavimą *Microsoft Visual Studio 2010* terpėje**

**VS2010 grafiniai vartotojo sąsajai kurti siūlo tris būdus:**

- taikyti *Windows API (Applied Programming Interface)* programas. *Windows API* – tai sąsaja tarp OS ir rašomų programų;
- taikyti tas pačias *MFC* klases kaip ir *Developer Studio* atveju;
- programuoti grafiškai *Windows Forms* programomis.

Pirmas būdas – sudėtingiausias, visas programas reikia parašyti patiems. Iš šių programų kreipiamasi į šimtus *C* kalba parašytų *API* funkcijų. Funkcijos parašytos procedūriškai, be klasių, su pagrindinėmis duomenų struktūromis apiformintomis kaip *struct* duomenys: *API* kūrimo metu *C++* paprasčiausiai dar nebuvo.

*MFC (Microsoft Foundation Classes)* – tos pačios *API* funkcijos, tik perrašytos objektine sintakse *C++* kalba. Patogesnis programavimo būdas nei pirmasis, nes programuotojui padeda keli vedliai (*wizards*), automatiškai generuojantys projektą ir programos tekstą. Programuotojui lieka tik vedlio nurodytose programos teksto vietose įterpti kodo fragmentus įvykių apdorojimui.

*Windows Forms* programos skirtos *CLR* aplinkai (žr. 1 semestro 2-ą paskaitą), parašytos *C++/CLI* sintakse. Šis būdas yra pats paprasčiausias, nes visa sąsaja kuriama grafinio įrankio pagalba, pertempiant norimus sąsajos elementus iš įrankinės *Toolbox* į sąsajos langą, o šią sąsają kuriančios programos tekstas generuojamas automatiškai. Kiek sudėtingiau užprogramuoti įvykių apdorojimą.

Čia apžvelgiamas antrasis sąsajų kūrimo būdas – *MFC* klasių pagrindu. Išsamiai apie tai –

I. Horton. Ivor Horton's Beginning Visual C++ 2008. Wrox: Programmer to Programmer, 2008, 1358 p.

Pagrindiniai *MFC* elementai ir sąvokos. Dvi pagrindinės paketo klasės yra *Document* ir *View* (vaizdas). Dokumentas – tai tiesiog aplikacijos duomenų rinkinys; duomenys gali būti bet kokios rūšies – aritmetiniai, tekstiniai ir pan. *View* – tai dokumento vaizdas. Vienam dokumentui galima sukurti ir priskirti kelis vaizdus. Abu objektai siejami rodyklėmis. Galima rašyti sąsają darbui su vienu dokumentu vienu metu, arba vienu metu su keliais. Tam skirtos vadinamosios dokumento interfeiso klasės atitinkamai *Single Document Interface (SDI)* ir *Multiple Document Interface (MDI)*, o šios dar naudoja šablolineis klases *CSingleDocTemplate* ir *CMultipleDocTemplate*. Dar naudosis *Resource* sąvoką – tai yra programiniai elementai aprašantys ne vykdyti skirtus duomenis, pvz, piktogramą, dialogo langą, meniu ir pan. Tokiems elementams kurti yra specialus redaktorius *Resource Editor*.

**1 pavyzdys.** Sukursime sąsają ir programą paprasčiausiam tekstiniam redaktoriui realizuoti. Redaktorius skirtas dirbti su ASCII simboliais ir turi turėti visą tekstiniam redaktoriui (kaip, pvz., *Notepad* ar *Wordpad*) būdingą funkcionalumą.

### **Veiksmai:**

1. *File* -> *New* -> *Project*: kairiojoje lango dalyje rinktis *MFC*, o tada dešiniojoje – *MFC Application*. Apatinėse lango eilutėse įvesti norimą programos pavadinimą ir talpinimo vietą. Spustelėti *OK*.

2. Atveriamas *MFC Application Wizard* langas, kuriame išvardintos numatytosios programos nuostatos; jas iškart galima pasirinkti spustelėjus *OK*. Nuostatos sugrupuotos; jas galima keisti norimomis standartinėmis parinktimis, kurios išvardinamos lango dešinėje pusėje.

Nuostatas teks keisti, tam spustelėkite *Next* mygtuką. Kairėje lango dalyje rinkitės *Application Type*, o tada dešinėje dalyje – pažymėkite *Single Document*, nuimkite varnelę žymimajame langelyje *Use Unicode libraries* (antraip bus galima dirbti tik su *Unicode* simboliais ir, pvz., *Notepad*'u sukurtu tekstinio failo apdoroti su kuriu redaktorium nepavyks). Visas kitas parinktis galima palikti. Taip pat galima rinktis patinkantį sąsajos stilių (jie tačiau nedaug skiriasi). Esminė nuostata – kaip prie kuriamos programos prijungti *MFC* biblioteką: kaip *DLL (Dynamic Link Library)* biblioteką – pažymėti *Use MFC in a shared DLL*, arba kaip statinę biblioteką – *Use MFC in a static library*. Pirmuoju atveju visos reikiamos *MFC* programos prie jūsų programos jungiamos programos vykdymo metu – programa vykdoma kiek lėčiau, bet \*.exe failas yra mažesnis; *MFC* biblioteka privalo būti kompiuterio atminty. Antru atveju visos programos saistomos jau kompiliavimo metu – programa greitesnė, bet vykdomasis programos failas gali būti didelės apimties.

*Next* mygtuku ateikite iki *Document Template Settings* lango: *File extension* laukelyje įrašykite programos kuriamų duomenų (šiuo atveju – tekstinių) failų plėtinį(-ius). Įrašykite *txt* – bus galima nuskaityti *Notepad*'u sukurtus failus.

Lange *User Interface Features* galima pasirinkti programos sąsajos lango stilių. Daugelis nuostatų parinktos kaip numatytosios; visas galima palikti.

Lange *Advanced Features* pažymėjus *Context-sensitive Help* bus įgalinta kontekstinio meniu funkcija, tačiau tam dar reiks surašyti pagalbos failų tekstus. Būtina palikti pažymėtą langelį *Printing and print preview*: iš redaktoriaus sąsajos bus galima spausdintu bet kuriuo įdiegtu operacinėje sistemoje spausdintuvu, turėti *preview* funkciją ir pan.

Paskutiniame lange – *Generated Classes* – išvardinamos visos automatiškai sukurtos programos klasės. Visos jos paveldi funkcionalumą iš reikiamų bazinių *MFC* klasių. Kai kurioms sugeneruotoms klasėms galima rinktis kitas nei numatyta bazines klases. Mūsų atveju pagrindinei programos klasei *C<parinktas programos pavadinimas>View* būtina pakeisti bazinę klasę: *Base class* laukeliui spustelkite išskleidžiantį mygtuką ir atsiradusiame sąraše rinkitės *CEditView* klasę (kaip bazinę palikus *CView* teksto redaguoti nebūtų galima). Vėliau, kituose projektuose, galima išbandyti ir kitų bazinių klasių galimybes.

Spustelkite *Finish*: automatiškai kuriamos projekto klasės ir tekstai tikrinami; tai užima kelias minutes.

3. Sukurkite projekto *Solution: Build* -> *Build Solution*.

4. Vykdykite programą: *Debug* -> *Start Without Debugging*. Ekrane atveriamas visiškai funkcionuojantis redaktoriaus sąsajos langas. Galima atverti kokį nors kompiuterio atmintyje esantį ASCII kodų failą, jį redaguoti, išsaugoti norimu vardu norimoj vietoj, spausdinti ir t.t.

Jei bazinės klasės prijungtos kaip statinė biblioteka, \*.exe failą galima įrašyti į bet kurį kompiuterį su *Windows OS* – redaktorius veiks.

## 2 pavyzdys. Sukursime tokią grafinę sąsają:

<projektas>		x
Data1 <input type="text"/>	Add <input type="button"/>	
Data2 <input type="text"/>		Result <input type="text"/>
		<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>

*Data1* ir *Data2* bus įvesties laukeliai aritmetiniams duomenims, *Result* – laukelis rezultatams atvaizduoti, pvz, duomenų iš laukelių *Data1* ir *Data2* sudėčiai parodyti, *Add* – mygtukas, kurį spustelėjus turi būti atliktas veiksmas. *OK*, *Cancel*, *x* ir <projekto pavadinimo> laukeliai – standartiniai, parengiami *MFC* programų automatiškai.

### Veiksmai:

1. Projekto parinktis ir projekto klasių kūrimas:

*File* -> *New* -> *Project*: kairiojoje lango dalyje rinktis *Visual C++* ir *MFC*, o tada dešiniojoje – *MFC Application*. Apatinėse lango eilutėse įvesti norimą programos pavadinimą ir talpinimo vietą. Spustelėti *OK*.

Atveriamas *MFC Application Wizard* langas, kuriame išvardintos numatytosios programos nuostatos; jas iškart galima pasirinkti spustelėjus *OK*. Nuostatos sugrupuotos; jas galima keisti norimomis standartinėmis parinktimis, kurios išvardinamos lango dešinėje pusėje.

Nuostatas teks keisti, tam spustelėkite *Next* mygtuką. Atveriamas *Application Type* langas. Pažymėkite *Dialog Based* žymimąjį mygtuką, nuimkite varnelę žymimajame langelyje *Use Unicode libraries*. Visas kitas parinktis galima palikti. Taip pat galima rinktis patinkantį sąsajos stilių (jie tačiau nedaug skiriasi). Esminė nuostata – kaip prie kuriamos programos prijungti *MFC* biblioteką: kaip *DLL (Dynamic Link Library)* biblioteką – pažymėti *Use MFC in a shared DLL*, arba kaip statinę biblioteką – *Use MFC in a static library*. Pirmuoju atveju visos reikiamos *MFC* programos prie jūsų programos jungiamos programos vykdymo metu – programa vykdoma kiek lėčiau, bet *.exe* failas yra mažesnis; *MFC* biblioteka privalo būti kompiuterio atminty. Antru atveju visos programos saistomos jau kompiliavimo metu – programa greitesnė, bet vykdomasis programos failas gali būti didelės apimties.

Spustelkite mygtuką *Finish*.

2. Grafinio projekto kūrimas.

Paspaudus *Finish*, sukuriama grafinė paletė, į kurią iš įrankinės – *Toolbox*'o (dešinėje pusėje, užrašyta vertikaliai) reikia pertempti reikiamus sąsajos elementus. Pirmiausia paletėje panaikinkit nereikalingą užrašą *ToDo ...*. Reiks tokių elementų: mygtukui *Add* – elemento *Button*, įvesties/išvesties laukeliams – *Edit Control*, pavadinimams virš laukelių – *Static Text*. Pertempkit elementus į norimas paletės vietas. Pakeiskit elementų *Button* ir *Static Text* pavadinimus: ant elemento spragtelkit dešiniu pelės klavišu ir rinkitės *Properties*, tada išsiskleidžiančiame meniu – *Caption*, ir pakeiskit tekstą.

3. Kintamųjų susiejimas su įvesties/išvesties laukeliais.

Dešiniu pelės klavišu spragtelkit ant norimo *Edit Control* laukelio, meniu rinkitės *Add Variable* ir atsidariusiame lauke parinkite tokias kintamojo nuostatas: *Access: public*, *Category: Value*, *Variable type: double*. Langelyje *Variable name* įveskite norimą kintamojo pavadinimą. Sakykim, sąsajos elementui *Data1* siejamą kintamąjį pavadinsim *v\_input1*, *Data2* – *v\_input2*, *Result* – *v\_output*.

Patikrinkit, ar projektas veikia: *Debug – Start without Debugging* – bus parodytas sąsajos langas su visais elementais, o įvesties/išvesties laukeliuose bus nuliai. Langas užveriamas mygtuku *OK*.

4. Įvykių siejimas su mygtuku ir jų programavimas.

Dešiniu pelės mygtuku spragtelkite ant mygtuko *Add*, rinkitės *Add Event Handler* ir atsivėrusiame lange – įvykį „mygtuko spustelėjimas“ – *BN\_CLICKED* bei paspauskite apačioje esantį mygtuką *Add and Edit*.

Atveriamą įvykio veiksmų C++ programa vardu *<projekto pavadinimas>Dlg.cpp*; joje yra komentaras *ToDo...* , kviečiantis šioje programos vietoje įrašyti reikiamas instrukcijas. Įrašykit:

```
UpdateData( true );  
v_output = v_input1 + v_input2;  
UpdateData( false );
```

Išsaugokit pakeitimus, sukompiliuokite projektą ir paleiskite programą: bus atvertas veikiantis grafinės sąsajos langas.