

Dynamické knižnice

Dynamické knižnice (tiež DLL, dynamicky pripájané knižnice alebo knižničné moduly) predstavujú jeden zo základných prvkov štruktúry Windows. Väčšina diskových súborov, týkajúcich sa Windows sú buď programové moduly alebo dynamické knižnice. Až doteraz sme vytvárali programy, teraz je čas naučiť sa písať i dynamické knižnice. Väčšina princípov, ktoré sme sa naučili pri písaní programov, zostáva platnosti i pre knižnice, existujú však dôležité rozdiely.

Základy

Ako sme už videli, program pre Windows je spustiteľný súbor, ktorý vo všeobecnosti vytvára jedno alebo viac okien a pomocou slučky správ obsluhuje užívateľský vstup. Dynamické knižnice všeobecne nie sú priamo spustiteľné a vo všeobecnosti neprijímajú správy. Sú to samostatné súbory, obsahujúce funkcie, ktoré môžu iné programy a knižnice volať pri plnení rôznych úloh. Dynamická knižnica sa “prebúda” len vtedy, keď nejaký iný modul volá niektorú z funkcií tejto knižnice.

Termín “dynamické pripájanie” sa vzťahuje k procesu, ktorý Windows používa pri priväzovaní funkčného volania v jednom module s funkciou v module knižnice. “statické pripájanie” nastáva pri vytváraní programu, kedy sa spájajú rôzne objektové moduly (.obj), run-time knižnice (.lib) a preložené zdroje (.res) a vytvárajú aplikáciu (.exe). Dynamické pripájanie nastáva až za chodu aplikácie.

KERNEL32.DLL, USER32.DLL a GDI32.DLL, rôzne ovládače ako KEYBOARD.DRV, SYSTEM.DRV a MOUSE.DRV, ovládače videokarty a tlačiarne, to sú všetko dynamické knižnice, ktoré môžu používať všetky programy, bežiacie pod Windows.

Niektoré dynamické knižnice (napríklad súbory s písmami) sa označujú termínom “resource-only”. Obsahujú iba dáta (obvykle vo forme zdrojov) a žiaden kód. jedným z účelov dynamických knižníc je teda ponúkať kód a dáta, ktoré môžu používať všetky programy. V tradičných operačných systémoch obsahuje funkcie, ktoré môžu volať ľubovoľné programy, iba operačný systém. Vo Windows e proces, kde jeden modul volá funkciu z iného modulu, značne zovšeobecnený. Platí vlastne, že keď píšeme dynamickú knižnicu, píšeme rozšírenie Windows. Naopak môžeme dynamické knižnice, vrátane tých dodávaných s Windows, použiť ako rozšírenie vlastných programov. Dynamická knižnica síce môže mať ľubovoľnú príponu (napríklad .EXE alebo .FON), najčastejšie je ale prípona DLL. Windows automaticky nahrávajú iba dynamické knižnice s príponou DLL. Ak má knižnica inú príponu, musí ju program nahráť explicitne volaním funkcie *LoadLibrary* alebo *LoadLibraryEx*.

Pravdepodobne zistíme, že dynamické knižnice majú najväčší význam vo veľkých programoch. Predstavme si, že píšeme komplexný ekonomický systém, obsahujúci mnoho rôznych programov. Pravdepodobne zistíme, že všetky programy používajú hodne spoločných funkcií. Všetky tieto funkcie môžeme umiestniť do klasickej objektovej knižnice (s príponou LIB) a pripojiť ich k jednotlivým programom v dobe statického pripájania programom LINK. To je avšak plytvanie, pretože každý program v balíku obsahuje rovnaký kód spoločných funkcií. Naviac ak zmeníme jednu jedinou funkciu v knižnici, musíme znovu preložiť všetky aplikácie, aby používali novú verziu. Ak ale všetky spoločné funkcie umiestnime do jednej dynamickej knižnice, máme po problémoch. Kód funkcií používaných všetkými programami je uložený len v jednom súbore, čím sa šetrí diskový priestor a pamäť, ak spustíme viac aplikácií naraz, a naviac môžeme previesť akékoľvek úpravy knižnice bez nutnosti znova zostavovať moduly aplikácií.

Dokonca i samostatné dynamické knižnice môžu byť životaschopné. Predstavme si napríklad, že vytvoríme skupinu funkcií pre prácu s 3D grafikou a uložíme ho do súboru GDI3.DLL. Ak sa nám podarí ostatných programátorov presvedčiť, aby našu knižnicu používali, môže sa stať súčasťou ich

grafických programov. Užívateľ, vlastníaci viac takýchto programov, bude potrebovať iba jedinú knižnicu GDI3.DLL.

Knižnica: jedno slovo, mnoho významov

Jednou z príčin rôznych zmätkov, ktoré sa okolo dynamických knižníc odvíjajú, je používanie slova “knižnica” v mnohých rôznych významoch. Okrem dynamických knižníc máme tiež “objektové knižnice” a “importné knižnice”.

Objektová knižnica je súbor s príponou .LIB, obsahujúca kód, ktorý sa pridáva do našich spustiteľných súborov .EXE počas procesu, ktorý sa nazýva statické spájanie (pripájanie) pri zostavovaní programu. Napríklad v prostredí Microsoft Visual C++ existuje súbor LIBC.LIB, čo je klasická knižnica run-time jazyka C a pri zostavovaní sa pripája ku programom.

Importná knižnica je špeciálny typ objektovej knižnice. Rovnako ako objektové knižnice majú importné knižnice príponu .LIB a používa ich zostavovací program (linker) na riešenie funkčných volaní v zdrojovom kóde. Tieto knižnice však neobsahujú žiaden kód. Namiesto toho poskytujú zostavovaciemu programu informácie potrebné na vytvorenie relokačných tabuliek súboru EXE, ktoré slúžia k dynamickému prepájaniu. Súbory KERNEL32.LIB, USER32.LIB a GDI32.LIB poskytované systémom Windows sú importné knižnice funkcií Windows. Keď v programe voláme funkciu *Rectangle*, súbor GDI32.LIB hovorí zostavovaciemu programu, že táto funkcia sa nachádza v dynamickej knižnici GDI32.DLL. Táto informácia sa uloží do EXE súboru a Windows tak môže po jeho spustení zaistiť dynamické pripájanie s knižnicou GDI32.DLL.

Objektové a importné knižnice sa používajú iba v dobe vzniku programu. Dynamické knižnice sa používajú za chodu programu. V dobe, kedy sa spúšťa program, ktorý nejakú knižnicu používa, musí byť táto knižnica na disku k dispozícii. Keď Windows pri spustení programu potrebuje nahráť nejakú dynamickú knižnicu, musí byť táto knižnica uložená v adresári programu, v aktuálnom adresári, v adresári Windows/System, v adresári Windows alebo v adresári definovanom v premennej PATH systému MS-DOS.

Všeobecne platí, že knižnica pracuje v mene programu, ktorý ju volá – pravidlo platné pre väčšinu funkcií, ktoré program volá.

Dynamická knižnica môže nahrávať zdroje (napríklad ikony, reťazce a bitové mapy) či už priamo zo súboru knižnice alebo zo súboru programu, ktorý knižnicu volá. Funkcie na nahrávanie prostriedkov vyžadujú popisovač inštancie. Ak knižnica použije svoj popisovač inštancie (ktorý sa dozvieme pri inicializácii), môže nahrávať zdroje zo svojho súboru. Aby mohla nahrávať zdroje z EXE súboru aplikácie, ktorá ju volá, musí použiť popisovač inštancie volajúceho programu.