1001 TIPŮ A TRIKŮ PRO jazyk Java

Bogdan Kiszka

CD obsahuje
všechny zdrojové kódy z knihy a instalace vývojových prostředí **Eclipse a NetBeans**

Nejužitečnější programátorské finty

- Návody pro 2D grafiku, ovládací prvky, dialogy, tisk
- Tvorba dokonalého uživatelského rozhraní
- Recepty pro práci s multimédii
- Aplikace pro mobilní zařízení
- Nové možnosti JDK 6

CPRESS

Bogdan Kiszka

1001 tipů a triků pro jazyk Java

Computer Press
Brno
2012

1001 tipů a triků pro jazyk Java

Bogdan Kiszka

Obálka: Martin Sodomka
Odpovědný redaktor: Martin Herodek
Technický redaktor: Jiří Matoušek

Objednávky knih:
http://knihy.cpress.cz
www.albatrosmedia.cz
eshop@albatrosmedia.cz
bezplatná linka 800 555 513
ISBN 978-80-251-2467-3

Vydalo nakladatelství Computer Press v Brně roku 2012 ve společnosti Albatros Media a. s. se sídlem Na Pankráci 30, Praha 4. Číslo publikace 16 509.

Dotisk 1. vydání

ALBATROS MEDIA a.s.

Stručný obsah

Obsah

Pracujeme na straně serveru 317

Úvodem

Devadesát procent projektu spotřebuje devadesát procent vašeho času. Zbývajících deset procent projektu spotřebuje dalších devadesát procent času. Abyste svůj čas strávený na projektech vyvíjených v jazyce Java mohli využít co nejefektivněji, dostává se vám do ruky nové vydání knihy z řady 1001 tipů a triků. Jistě jste se mnohokrát setkali s tím, že chcete-li vyřešit nějaký problém, nemůžete ani za nic zjistit, jak byste vlastně měli postupovat. Pochopitelně až do doby, kdy už takové řešení potřebovat nebudete. A pravděpodobnost, že svůj problém vyřešíte pomocí nápovědy, je… však to znáte sami. Efektivní využití času a energie programátora je základem úspěchu jakéhokoli softwarového projektu. Proto v této knize přinášíme řadu rad a receptů, jak vyřešit dílčí problémy, s nimiž se většina z nás čas od času potká. Právě skutečnost, že se s určitými úlohami nesetkáváme každodenně, způsobuje, že na jejich vyřešení trávíme více času, než bychom chtěli.

Možná jste počítačovým samoukem, který dostal práci v menší firmě proto, že zná rozdíl mezi objektem a třídou, a očekává, že zde najde odpověď na všechny své dotazy. Možná se ale jen zajímáte o specifika jazyka Java a chcete se o něm dovědět něco víc, nebo se dokonce v programování v Javě chcete stát specialistou. Nebo snad v tomto oboru platíte za uznávaného odborníka, který si chce jen doplnit něco málo, co mu ještě uniklo.

Hledáte-li jako pomocníka knihu, jež vám v řadě situací a problémů navrhne možná řešení, pak jste určitě na správné adrese.

Pravděpodobně zde neobjevíte nové horizonty, můžete si však ušetřit spoustu drahocenného času místo vymýšlení toho, co už někdo vymyslel před vámi. Tato kniha vám může například posloužit jako záchytný bod v zoufalé situaci, kdy je potřeba rychle vyřešit poměrně snadný problém, který má ovšem tu nepříjemnou zvláštnost, že jste se jím dosud nikdy vážně nezabývali, nebo jste se jím zabývali pouze okrajově. Nejste-li chodící encyklopedií, musíte logicky čas od času vyhledat pomoc. Určitě zde nenajdete odpovědi na všechny své otázky. Tato kniha se vám snaží pouze ukázat, že každý problém lze vyřešit několika způsoby. Vybrat si však musíte sami.

Pokud tyto řádky čtete ještě v knihkupectví, máte dvě možnosti: Buď si knihu koupíte, nebo ji vrátíte do regálu. Není to učebnice programovacího jazyka. Koncepce knihy ale od čtenáře určité programátorské zkušenosti vyžaduje – to se nedá popřít. Tipy a triky budou logicky srozumitelnější zkušenějším programátorům. Příklady v sobě nesou rovněž velmi cenné informace, jež jsou užitečné i pro začínající programátory.

Toto vydání je vůči tomu původnímu obohaceno o tipy určené pro práci s verzí JDK 6. Tato verze jazyka umožňuje mnohem pohodlnější programování zejména uživatelského rozhraní, multimédií nebo aplikací pro mobilní zařízení.

Považujte, prosím, knihu *1001 tipů a triků pro Javu* za určitý druh zaváděcího programu, do něhož jste vstoupili a do něhož byly zadány různé vstupní informace od nejjednodušších apletů po nepoměrně složitější postupy používané například při zpracování multimédií – zkrátka mnohé z toho, co je často v dnešním programátorském světě potřeba. Představte si, že vás tento zaváděcí program napojí na dokovací stanici, k níž je připojeno přes tisíc konektorů,

které vás spojí s dalšími obzory, za nimiž se skrývá tajuplný svět, ve kterém se jazyk Java používá k předávání myšlenek nejen počítačům, ale i dalším lidem.

Chci upozornit čtenáře, že všechny informace uvedené v této knize jsou šířeny bez záruky. Přes všechny snahy autora i nakladatelství o výstižnost sdělení i přesnost uváděného kódu je možné, že v určitých konkrétních případech některé z tipů nebudou fungovat tak, jak je uváděno v příslušných pokynech. Je dokonce velmi pravděpodobné, že ani důsledný přístup autora a dvojí redakční korektury nezajistí při zpracování rozsáhlého množství informací naprosté vymýcení nebo výjimečné nezavlečení chyb nebo chybiček do knihy. Stejně jako u jiných knih všude na světě si jich bohužel všimnete až vy, čtenáři. Odhalíte-li nějakou, pošlete, prosím, zprávu o ní spolu s návrhem její opravy redakci nakladatelství *CPress* na adresu `knihy@cpress.cz`.

Všechny odůvodněné opravy budeme moci vystavit na webu `http://knihy.cpress.cz` v dokumentu `Errata` a samozřejmě text opravit v případném dotisku nebo novém vydání knihy.

Kromě toho je zde ještě další okolnost. Vzhledem k tomu, že se publikované tipy soustředí vždy na princip či zvláštnost daného řešení, jde často jen o úryvky kódu, nikoli o kompletní aplikace s ošetřením všech okolností, které mohou vykonávání kódu ovlivnit. Nebylo proto účelné v omezených příkladech zachytit všechny možné důsledky, kterými vás může daný kód zasazený do vaší aplikace či daného prostředí překvapit. Kvůli úspoře cenného místa neobsahují ukázky kódu většinou ani příklady ošetření možných výjimek. Doporučované postupy je nutno v příslušných aplikacích podrobit důslednému testování, které by mělo odhalit možné skryté důsledky vyplývající z konkrétní konfigurace hostitelského systému. Z tohoto důvodu nenesou autor ani nakladatelství žádnou odpovědnost za jakékoli ztráty nebo škody způsobené přímo nebo nepřímo informacemi uvedenými v této knize.

Vážení čtenáři,

držíte v ruce 2. vydání sbírky tipů a triků pro programátory v jazyce Java. Společně s redakcí věříme, že vás mohou povzbudit na strastiplné cestě za poznáním tajů práce v tomto moderním programovacím jazyce.

Kniha je pomyslně rozdělená do devíti tematických celků. Tipy, recepty, návody a rady jsou přesto uspořádány tak, aby na sebe volně navazovaly. Čtenář tak teoreticky může svůj program postupně rozvíjet řadou po sobě následujících návodů.

Základem je objekt

Milí čtenáři, víte, co je to objekt?

Jistě víte, jaký je význam slova „objekt" mimo programátorské prostředí. Objektem může být neidentifikovaný létající objekt známý také jako UFO, může jím být objekt vaší touhy, může jím být také rekreační objekt v Beskydech nebo na Šumavě. Může jím ale být také tužka, lidský vlas nebo také klika u dveří. Objekt je obvykle vnímán jako obecné vyjádření spřízněných pojmů jako předmět, věc nebo těleso. Objektem je však také jakákoli stavba či budova. V určitých případech může jít o více objektů, budov, předmětů nebo těles, pokud tyto tvoří jeden celek. V programování jde však o jeden ze základních stavebních prvků. V Javě dokonce o stavební prvek stěžejní.

Proto se první dvě kapitoly tipů zabývají především možnostmi řešení úskalí při tvorbě objektů. Začátečníci, pokročilí a snad i znalci zde najdou recepty na řešení problémů při práci s třídami, objekty, s uspořádáním objektů do balíčků. Protože jde o první kapitoly, neměli by-

chom zapomenout ani na úplné nováčky a právě pro ně je zde několik receptů na překlad prvních programů.

Grafické uživatelské rozhraní

Nejběžnější uživatelské rozhraní umožňuje ovládat počítač pomocí interaktivních grafických ovládacích prvků. Na monitoru nebo displeji počítače či jiného inteligentního zařízení jsou zobrazena okna, v nichž programy zobrazují svůj výstup. Uživatel v tomto prostředí používá ke komunikaci s programy klávesnici, myš a grafické ovládací prvky, jako jsou menu, ikony, tlačítka, posuvníky, formuláře a podobně, což jsou základní prvky pro interakci programu s uživatelem.

Grafické uživatelské rozhraní, o němž je řeč, využívá možnosti počítače ke snazšímu užívání počítačových programů. Je-li grafické uživatelské rozhraní navrženo dobře, nemusí se uživatel učit složité příkazové jazyky a syntaxe. Grafické uživatelské rozhraní však nelze zbytečně přeceňovat, neboť mnozí uživatelé upřednostňují rozhraní příkazového řádku pro jeho vysokou efektivitu, zejména jsou-li důvěrně obeznámeni s příkazovou syntaxí.

Protože grafické uživatelské rozhraní je fasádou většiny moderních programů, hodnotí mnozí uživatelé kvalitu programu právě podle něho. Vývojáři se logicky snaží tomuto požadavku vyhovět. Autoři jazyka Java na zmiňované snahy reagovali v nové verzi jazyka (Java 6) a rozšířili bázové knihovny o mnoho velmi užitečných tříd.

Čtenář proto v dalších osmi kapitolách najde například recepty na tvorbu průhledných oken, oken různých tvarů, na práci s ikonami v oznamovací oblasti hlavního panelu. Také tipy pro práci s 2D grafikou nabízejí několik možností, jak při tvorbě neotřelého designu realizovat poměrně snadno vlastní grafické návrhy. Pokud vás mimo jiné zajímá, jak vytvářet ovládací prvky, formuláře, jak pracovat v režimu celé obrazovky, jak měnit atributy nebo směr písma, určitě v tomto souboru kapitol najdete také něco pro sebe.

Manipulace s textem

Text je přirozeným způsobem komunikace. Ve všech systémech je prakticky stejný. Rozumějí mu lidé a v dalších sedmi kapitolách zjistíte, že při troše snahy mu mohou porozumět také vaše programy. Někdy se vám může hodit, že vaše aplikace bude schopna zpracovat nebo dokonce upravit malé nebo velké množství textu. Když už aplikace takové schopnosti má, je už jen na vás a na zadání, zda aplikace bude s textem pracovat automaticky, nebo bude interaktivně plnit požadavky uživatelů.

Programy v jazyce Java byly dlouhou dobu považovány za příliš „textové". V těchto kapitolách se dovíte, že zpracování textu nemusí nutně znamenat pouze zobrazení textového souboru ve formátu prostého textu nebo zpracování konfiguračního souboru či vstupu příkazového řádku.

Java poskytuje dostatek nástrojů k formátování textu na špičkové úrovni. Příprava zdrojových kódů není možná nejintuitivnější, ale výsledky mohou opravdu stát za to. Běžní uživatelé totiž většinou dávají přece jen přednost úpravám textu v grafickém prostředí.

V těchto kapitolách najdete mimo jiné recepty na prohledávání textu, vyhledávání znaků, slov a slovních spojení. Ti, kdo potřebují rychle zjistit, jak správně naformátovat číslo, datum nebo čas, zde najdou přesně to, co potřebují. Sem jsem zařadil také příklady práce s kódováním textu.

Manipulace se soubory

Souborový systém je označení pro způsob organizace dat ve formě souborů tak, aby bylo možné je snadno najít a přistupovat k nim. Jazyk Java obsahuje velmi účinné a efektivní nástroje pro správu souborového systému a manipulaci s uloženými daty. Další tři kapitoly obsahují řadu účinných a zároveň poměrně jednoduchých technik, díky nimž pro vás budou úkoly spojené s manipulací se soubory procházkou růžovým sadem.

Práce v síti

Další logickou zastávkou jsou čtyři kapitoly tipů zaměřené na práci se sítí, na distribuované systémy, Internet a v návaznosti na to na stránky JSP. Sokety a přesměrování jsou další souborové abstrakce, ale zároveň velmi preferované síťové prvky, které se vám při každodenní práci mohou velmi dobře hodit.

Systém

Pokračováním, ale také logickým završením předchozích sedmi kapitol je soubor pěti kapitol pojednávajících o systémových oblastech, jako jsou třeba správa paměti, možnosti souběžného zpracování (procesy a podprocesy), možnosti spouštění aplikací v různých operačních systémech a zabezpečení.

Multimédia

Do dvou následujících kapitol jsem zařadil tipy a triky pro práci se zvukem a obrazem.

Od počátku 90. let minulého století se označení multimediální aplikace nebo multimediální software začalo používat pro aplikace, které využívaly kombinace textových, obrazových, zvukových či animovaných nebo filmových dat. Jelikož jsou dnes multimediální nejen prakticky všechny osobní počítače, ale také mobilní a další inteligentní zařízení, je tvorba aplikací tohoto typu trendem soudobého vývoje.

V řadě případů jsou totiž animace a zvuk tím pravým kořením dodávajícím aplikacím punc originality. Využitím potenciálu multimédií váš projekt může dostat zcela jiný rozměr.

Práce s databází

V dalších třech kapitolách se detailně věnujeme jedné z klíčových technologií. Jde o technologii JDBC, která poskytuje základní rozhraní pro unifikovaný přístup k databázím. Díky tomu nemusíte znát různá API jednotlivých databází. Naučíte-li se pracovat s jednotným rozhraním JDBC, můžete je pak používat pro přístup do libovolného databázového systému dostupného prostřednictvím ovladače JDBC.

Rozhraní JDBC navíc není určeno jen pro přístup k relačním databázím, ale k libovolnému formátu dat, ukládanému ve „sloupcové podobě“, což mohou být i sešity tabulkových kalkulátorů, textové soubory apod.

Mobilní zařízení

V dnešní době je pro každého naprostou samozřejmostí mít mobilní telefon. Mobilní komunikace je odvětví spotřební elektroniky, které prochází velmi rychlým vývojem. Jedním z posledních hitů je použití jazyka Java právě v mobilních telefonech. Ale nejen v nich, nýbrž i v ostatních mobilních zařízeních, například v PDA. Tato implementace otevírá ce-

lou řadu možností, jak rozšířit funkce mobilního zařízení podle potřeb uživatele. Mobilní zařízení se tak stává přenosnou kapesní alternativou počítače, která sice nemá takové možnosti jako klasické PC, ale jak ukazuje vývoj midletů, k dostání je stále více aplikací napsaných v J2ME, jež jsou odvozeny od „plnokrevných" aplikací známých z PC.

V posledních kapitolách této knihy se dovíte mnohé o tom, jak aplikace pro mobilní zařízení vytvářet, ladit a testovat, ale také leccos o vizuálním vývojovém prostředí, v němž je vývoj takových aplikací výrazně jednodušší.

Jak číst tuto knihu

Tato kniha byla navržena takovým způsobem, aby ji bylo možno číst najednou od první do poslední strany, nebo podle vybraných témat. Chcete-li se dostat ke specifickým programátorským tipům, nalistujte příslušné téma v obsahu nebo v rejstříku vyhledejte klíčový odkaz na témata, která budete považovat za zajímavá.

V této knize si přijdou na své nejen profesionálové, ale i domácí kutilové. Věříme, že každý, kdo bude chtít proniknout do neznámých tajů světa bez hranic, najde v této knize správné ukazatele na své cestě za pravdou.

Každý tip, trik, recept nebo návod je v knize označen pomocí jedné ze tří ikon naznačujících orientační úroveň znalostí čtenáře, pro něhož je daný tip určen především. Kniha je vhodná pro všechny skupiny programátorů a své si v ní najdou jak začátečníci, tak pokročilí vývojáři.

Skuteční znalci zase mohou kromě tipů a triků popisujících spíše pokročilé možnosti jazyka Java k tvorbě různých zvláštních efektů využít knihu například jako referenční příručku.

Takto označený tip je určen především čtenářům s minimálními znalostmi jazyka Java, kteří se s jazykem teprve seznamují.

Takto označený tip je určen hlavně čtenářům se základními znalostmi jazyka Java, které rozšiřuje.

Takto označený tip je určen zejména čtenářům s velmi dobrou znalostí jazyka a obyčejně popisuje velmi pokročilé a důmyslné postupy.

Zdrojové kódy

Zdrojové kódy všech tipů a triků, jež obsahují zdrojový kód, najdete na doprovodném disku v textové podobě. Každý takový textový soubor je označen číslem příslušného tipu. V souboru je odkaz na tuto knihu a pak už zdrojový kód, jehož aplikace při řešení konkrétního problému je tak výrazně jednodušší, než kdybyste vše museli opisovat ručně.

Doprovodné CD

Doprovodný disk obsahuje kromě zdrojových kódů také řadu odkazů na užitečné stránky a také několik užitečných nástrojů, jež vám programování v jazyce Java výrazně usnadní nebo alespoň zpříjemní.

Najdete na něm také instalační programy dvou vývojových prostředí: Eclipse a NetBeans.

Konvence použité v knize

- *Kurzíva* – Kurzívou v knize budeme vyznačovat cesty, názvy souborů, programů a internetové adresy (adresy URL i názvy domén). Stejně budeme označovat i nové pojmy, které budeme definovat.
- `Neproporcionální písmo` – Toto písmo použijeme pro výstup z programů a pro názvy a klíčová slova v příkladech.
- *`Neproporcionální písmo s kurzívou`* – Toto písmo použijeme pro volitelné parametry či prvky v okamžiku, kdy budeme popisovat syntaxi příkazu.
- **`Neproporcionální písmo vyznačené tučně`** – Toto písmo použijeme pro příkazy, které by měly být psány doslovně a také pro zvýraznění ve zdrojovém kódu programu či konfiguračních souborech.

Vznik prvního objektu a prvního programu

1 Co je to třída?

Je-li všechno v Javě považováno za objekt, co vlastně určuje, jak bude vypadat ta která třída objektů a jak se bude chovat? Co stanovuje typ objektu? V jazyce Java, stejně jako v mnoha dalších objektově orientovaných jazycích, se k definici typu objektu používá klíčové slovo `class`, které má význam oznamovací věty: Toto je deklarace nového typu objektu. Sděluje celému světu: „Tímto vám oznamuji, jak bude vypadat nová třída objektů." Třída obvykle definuje vlastnosti, metody a události, s nimiž její instance později pracují.

2 Nejjednodušší nová třída

Deklarace nové třídy, potažmo nového datového typu, je velmi jednoduchá.

```
class UkázkováTřída { /* sem vložíme definici těla třídy */ }
```

Nyní máme zcela nový datový typ. Program může obsahovat libovolný počet objektů tohoto typu. Ba, i program samotný může být typu `UkázkováTřída`.

V tomto příkladu obsahuje tělo třídy `UkázkováTřída` pouze komentář. To znamená, že s objektem tohoto typu toho nyní asi moc nesvedete. Dokud pro tento typ nedefinujete žádné metody, nemůžete mu vlastně přikázat vůbec nic.

3 Třída s vlastními daty

Při definici lze do nového typu (třídy objektů) vložit dva typy prvků: datové složky a metody. Datová složka je objektem libovolného typu, s nímž lze komunikovat prostřednictvím odkazu. Datové složky slouží objektu k ukládání vlastních soukromých dat. Tato data objekt s jinými objekty nesdílí:

```
public class UkázkováTřída {
  int celéČíslo;
  float desetinnéČíslo;
  boolean logickáHodnota;
}
```

Jakmile vytvoříte nový odkaz na objekt, můžete do objektu ukládat požadované informace:

```
UkázkováTřída ukázka = new UkázkováTřída();
ukázka.celéČíslo = 10;
ukázka.desetinnéČíslo = 6.7f;
ukázka.logickáHodnota = true;
```

4 Manipulace s objekty a s jejich daty

Objekty našeho ukázkového typu mohou prozatím sloužit pouze jako datové kontejnery, protože jsme doposud nedefinovali žádné metody, jimiž bychom mohli s daty jednotlivých objektů nějak manipulovat.

Každá metoda musí být v Javě postavena pomocí čtyř základních stavebních kamenů, jimiž jsou název, argumenty, typ návratové hodnoty a konečně tělo metody, které obsahuje aplikační logiku. Následující příklad znázorňuje jednoduchou metodu, která neobsahuje argumenty, ale informuje o hodnotě uložené v logické proměnné `logickáHodnota`:

```
boolean JeNastaveno() { return logickáHodnota; }
```

Následující metoda změní hodnotu celočíselné proměnné a vrátí novou hodnotu:

```
public class UkázkováTřída {
  //...
  int přidejHodnotu(int přidat) {
    celéČíslo = celéČíslo + přidat;
    return celéČíslo;
  }
  //...
}
```

Metody však nemusejí vracet žádnou hodnotu. Jako návratový typ se v takovém případě používá speciální klíčové slovo `void`.

```
public class UkázkováTřída {
  //...
  void zvýšitHodnotu() {
    celéČíslo ++;
    return;
  }
  //...
}
```

Je-li typem návratové hodnoty speciální typ `void`, používá se klíčové slovo `return` pouze k ukončení metody. Není třeba jej uvádět, pokud běh programu dospěl ke konci metody, ale v zájmu zachování konzistence programovacího stylu doporučuji klíčové slovo `return` používat vždy. Metodu lze ukončit v libovolném místě, tj. i kdyby za příkazem `return` následovaly další řádky kódu. Jestliže však má metoda vrátit hodnotu, překladač si vynutí, abyste před ukončením metody vrátili hodnotu odpovídajícího typu, bez ohledu na to, z jakého místa jejího těla budete metodu ukončovat.

5 Určení jedinečnosti metody

Jedinečnost metody určuje signatura. V jazyce Java je signatura utvářena názvem, seznamem argumentů a datovými typy argumentů. Návratová hodnota není součástí signatury. Znamená to tedy, že dvě metody definované pro daný typ objektů se lišící, pouze návratovým typem, budou překladačem považovány za totožné.

6 Modifikátory viditelnosti

V předchozích dílech jsme použili klíčové slovo `public`. Jedná se o modifikátor viditelnosti, jenž nám sděluje, že je daná třída, metoda či proměnná veřejná, tedy viditelná odkudkoli ze zdrojového kódu. Pokud proměnnou či metodu definujete pomocí klíčového slova `private` jako soukromou, bude přístupná pouze z jiných metod téhož objektu.

Dalšími modifikátory viditelnosti jsou `protected`, `private protected` a implicitní modifikátor viditelnosti (není-li uvedeno nic).

7 Překrývání implicitní viditelnosti členu třídy

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

Objekty v jazyce Java implicitně vynucují přístup podle pravidel stanovených zásadami jazyka Java. To znamená, že implicitně nelze zvenčí používat přímo žádnou soukromou datovou složku. Chcete-li tato nastavení obejít, použijte metodu `setAccessible()` příslušného objektu. Má to však háček. Váš program nemusí mít oprávnění potřebná k volání metod `setAccessible()`. Pokud je nemá, dojde k výjimce typu `SecurityException`.

```
datovásložka.setAccessible(true);
konstruktor.setAccessible(true);
metoda.setAccessible(true);
```

8 Klíčové slovo static

Nový objekt určitého typu lze obvykle používat až po vytvoření pomocí klíčového slova `new`. Právě to je okamžik, kdy je vytvořeno soukromé úložiště, s nímž lze pomocí metod objektu manipulovat. K užití běžných nestatických metod a dat musíte tedy mít nejprve konkrétní objekt, který použijete jako klíč k požadované operaci na konkrétním objektu.

Pokud ovšem chcete, aby určitou informaci sdílely všechny objekty určitého typu, bez ohledu na počet použitých instancí, nebo chcete-li používat metodu, která není přidružena k žádnému konkrétnímu objektu daného typu, jednoduše proto, abyste ji mohli používat, i kdyby nebyl doposud vytvořen žádný objekt příslušného typu, použijte k definici takového prvku klíčové slovo `static`. Je-li datová složka nebo metoda statická, znamená to, že není vázána na žádný objekt daného typu. Statická data lze upravovat nebo statické metody volat, aniž byste museli vytvořit jakoukoli instanci příslušného typu. To v podstatě znamená, že taková data a takové metody lze označit jako data třídy nebo metody třídy.

Chcete-li datovou složku nebo metodu změnit na statickou, vložte před příslušnou definicí klíčové slovo `static`. V následujícím příkladu vidíte definici statického datového členu a jeho inicializaci:

```
class UkázkováTřída {
  static int statickáHodnota = 2008;
}
```

Bez ohledu na to, kolik bude v programu objektů typu `UkázkováTřída`, bude program pracovat pouze s jedinou hodnotou `UkázkováTřída.statickáHodnota` a všechny tyto objekty ponesou stejnou hodnotu `2008`.

Možnost volání statických metod bez nutnosti vytvoření objektu je podstatou definice metody `main()`, která je vstupním bodem ke spuštění aplikace.

9 Nejjednodušší třída jako samostatný program

K tomu, aby objekt určitého typu (nebo také instance určité třídy) mohl být použit jako program, stačí doplnit jen nepatrně předchozí deklaraci. Typ musí být veřejný a musí obsahovat alespoň veřejnou statickou metodu `main()`, která očekává argument typu `String[]`, čili pole řetězců.

```
public class UkázkováTřída {
  public static void main(String[] args) {
    // Sem umístíte logiku své aplikace.
  }
}
```

Kdyby typ nebyl veřejný nebo kdyby neobsahoval veřejnou statickou metodu `main()`, neměl by k němu virtuální stroj jazyka Java, jenž je v hostitelském počítači odpovědný za spouštění programů napsaných v jazyce Java, přístup. Tudíž by ho nemohl spustit.

V tomto příkladu obsahuje tělo metody `main()` opět pouze komentář (i když tentokrát jiného typu).

10 Jak program uložit

V jazyce Java se uložení programu řídí několika specifickými pravidly. Soubor, v němž je program uložen, musí být pojmenován stejně jako v něm uložený typ, který obsahuje hlavní metodu aplikace – statickou metodu `main()`. To znamená, že typ `UkázkováTřída` je třeba uložit do souboru `UkázkováTřída.java`. Při tvorbě názvů souborů je třeba dodržovat psaní velkých a malých písmen, neboť virtuální stroj jazyka Java považuje například názvy `Ukázkovátřída`, `ukázkováTřída` nebo `UkázkováTřída` za zcela odlišné identifikátory.

11 Překlad programu

Deklarace typu neboli také třídy objektů je uložena ve zdrojovém souboru, jenž může být programátorem kdykoli podle potřeby editován. Nabízí se však otázka, jak přimět počítač, aby námi připravený zdrojový kód spustil a vykonal tak požadovanou sadu programátorských instrukcí. Abyste mohli přeložit a spustit jakýkoli program napsaný v jazyce Java, musíte nejprve nainstalovat vývojové prostředí jazyka Java. To najdete zdarma na serveru `java.sun.com`, kde najdete veškeré informace a odkazy, jež vám stažení a instalaci prostředí usnadní. Po dokončení instalace prostředí JDK, upravte systémovou proměnnou `path` tak, aby systém nalezl překladač `javac.exe`, který slouží k překladu zdrojových souborů na bajtový kód jazyka Java. Je-li vývojové prostředí ve vašem počítači instalováno a příkazové prostředí zná cestu ke zmíněné aplikaci, stačí v pracovním adresáři (tj. v adresáři, v němž máte uložen zdrojový soubor `UkázkováTřída.java`) zadat následující příkaz:

```
javac UkázkováTřída.java
```

Překladač vytvoří nový soubor s příponou `.class` (např. soubor `UkázkováTřída.class`), jenž obsahuje spustitelný bajtový kód jazyka Java.

Pokud se však při překladu zobrazí jakékoli chybové hlášení, zjistěte jeho příčinu, opravte problém a teprve pak se vraťte k překladu programu.

12 Jak spustit připravený program v jazyce Java

Spuštění takto připraveného programu je již zcela jednoduché. Stačí na příkazovém řádku zadat následující příkaz:

```
java UkázkováTřída
```

Co se ale stane, až program spustíme? Po spuštění naší první objektové aplikace se nestane nic pozorovatelného, protože jsme v hlavní metodě objektu aplikace nespecifikovali žádný pozorovatelný úkon.

13 Nejjednodušší odezva prvního programu

Nahraďte ve výše uvedeném příkladu následující komentář:

```
// Sem umístíte logiku své aplikace.
```

příkazem:

```
System.out.println("Nazdar, světe!");
```

Nyní stačí znovu zdrojový kód na příkazovém řádku přeložit pomocí překladače `javac` a spustit pomocí příkazového prostředí `java`. Výsledek se dostaví v podobě vypsaného pozdravu.

14 Jednoduchá aplikace s argumenty

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Argumenty aplikace jsou dostupné prostřednictvím pole `args`. Tato aplikace jednoduše vypíše větu „Nazdar, světe!“. Pokud při spuštění aplikace uvedete nějaké argumenty, aplikace je ještě před závěrečným pozdravem vypíše na obrazovku.

```
public class PrvniAplikace {
  public static void main(String[] args) {
    // Zpracování argumentů získaných z příkazového řádku.
    for (int i=0; i<args.length; i++) {
      // Zde můžete zpracovat prvek args[i].
      // Tato aplikace získané argumenty pouze vypíše na obrazovku.
      System.out.println(args[i]);
    }
    // Výpis obligátního pozdravu na obrazovku.
    System.out.println("Nazdar, světe!");
  }
}
```

Zdrojový kód uložte do souboru `PrvniAplikace.java` a přeložte do bajtového kódu:

```
javac PrvniAplikace.java
```

Výsledný program spustíte následujícím příkazem:

```
> java PrvniAplikace <argument1> <argument2>
```

15 Okamžité ukončení aplikace

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Aplikaci lze ukončit metodou `System.exit()`, přičemž této metodě můžete předat argument určující, zda během vykonávání programu k chybě došlo nebo nedošlo.

```
// K chybám nedošlo.
int errorCode = 0;

// Došlo k chybě.
errorCode = -1;

// Ukončení běhu aplikace.
System.exit(errorCode);
```

16 Jak zjistit, že se aplikace chystá ukončit svůj běh

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Je-li aplikace ukončena normálně, spustí všechna registrovaná ukončovací vlákna, počká na jejich dokončení a nakonec ukončí svůj běh. Aplikaci lze ukončit voláním metody `System.exit()`. K ukončení aplikace dojde rovněž po dokončení všech pracovních vláken. Aplikaci lze ukončit také uživatelsky, a sice stisknutím kombinace kláves Ctrl+C.

```
// Registrace ukončovacího vlákna.
Runtime.getRuntime().addShutdownHook(new Thread() {
  // Tato metoda se volá během ukončování běhu aplikace.
  public void run() {
    // Vykonat ukončovací operace...
  }
});
```

Abnormální ukončení běhu aplikace mají obvykle na svědomí závažné chyby ve virtuálním stroji jazyka Java nebo v přirozených knihovnách. V takových případech výše uvedený kód ukončovacího vlákna neproběhne.

17 Komentáře v kódu

V Javě lze používat dva typy komentářů. Zaprvé tradiční komentář ve stylu jazyka C, který byl také zděděn jazykem C++. Tyto komentáře začínají značkou `/*` a končí značkou `*/`. Někteří programátoři začínají každý řádek takového komentáře symbolem `*`, takže komentář může vypadat takto:

```
/* To je komentář,
 * který je rozložen
 * na několik řádků.
 */
```

Překladač vše, co se nachází mezi značkami /* a */, ignoruje. Proto předchozí a následující zápis je v podstatě totožný:

```
/* To je komentář, který je rozložen
   na několik řádků. */
```

Druhým typem komentáře je jednořádkový komentář, jenž začíná značkou // a pokračuje až do konce řádku. Používá se poměrně často, protože stačí pouze dvakrát stisknout stejnou klávesu. Navíc se nemusíte starat o ukončení komentáře:

```
// Toto je jednořádkový komentář.
```

18 S objekty se manipuluje pomocí odkazů

Máte-li vytvořený nový datový typ, znamená to, že systém tříd jazyka Java je nyní bohatší. Od této chvíle totiž můžete nový datový typ používat stejně jako jakýkoli jiný předdefinovaný typ.

Chcete-li použít například proměnnou typu `String` (čili odkaz na textovou proměnnou), vytvoříte v programu příslušný typový odkaz:

```
String text;
```

Obdobným způsobem můžete použít i nový datový typ:

```
UkázkováTřída nt;
```

Nyní jste však vytvořili pouze odkaz, nikoli samotný objekt. Pokud se v tomto okamžiku rozhodnete odeslat odkazu `nt` nějakou zprávu, vygeneruje systém chybu (v době provádění), protože odkaz ještě není připojen k žádnému objektu (není zde ještě žádný televizní přijímač). Bezpečnější praktikou je vždy inicializovat odkaz ihned při jeho vytvoření. K vytvoření konkrétního objektu nového typu použijte klíčové slovo `new` stejně jako u všech předdefinovaných tříd:

```
UkázkováTřída nt = new UkázkováTřída();
```

19 Všechny objekty musíte vytvořit

Když vytváříte nějaký odkaz (proměnnou), chcete k němu také pravděpodobně připojit nový objekt. V Javě se to dělá zpravidla pomocí klíčového slova new. Toto klíčové slovo sděluje systému: „Vytvoř mi nový objekt tohoto typu.“ V následujícím příkladu tedy systému sdělujeme, aby vytvořil odkaz na uvedený textový řetězec:

```
String s = new String("nový text");
```

Zjednodušeně však lze odkaz inicializovat přímo textovou konstantou. Správná inicializace nového objektu proběhne pomocí implicitního konstruktoru:

```
String s = "nový text";
```

20 Objekty nemusíte mazat

Ve většině programovacích jazyků musí programátoři stanovit vhodnou životnost proměnných. Obvykle řeší otázku, jak dlouho je třeba ponechat proměnnou v paměti? Když je tedy proměnnou třeba vymazat, kdy by k tomu mělo dojít? Zmatek kolem životnosti proměnných může vést ke vzniku mnoha chyb. Java ovšem významně zjednodušuje tento problém tím, že za vás vymazání všech nepotřebných objektů zajistí.

21 Doba platnosti objektů

Objekty nemají v jazyce Java stejnou životnost jako primitivní datové typy. Vytvoříte-li objekt jazyka Java pomocí klíčového slova new, zůstane v paměti i po vykročení z rozsahu výchozího oboru platnosti. Použijete-li následující zápis, bude odkaz `s` vymazán z paměti ihned po ukončení oboru platnosti:

```
{
  String s = new String("řetězec");
} /* konec platnosti odkazu "s" */
```

Přesto je však odkazovaný objekt typu `String` stále v paměti počítače. V této ukázce už ale neexistuje žádný způsob, jímž by bylo možné přístup k objektu získat, neboť platnost jeho jediného odkazu skončila.

22 Mazání objektů z paměti

Předchozí příklad vyvolává zajímavou otázku. Jestliže Java ponechává osiřelé objekty v paměti, co jim brání, aby nakonec zcela zaplnily paměť a zastavily běh programu? Odpověď je jednoduchá: automatický správce paměti neboli garbage collector. V Javě jsou totiž objekty z paměti vymazány automaticky, jakmile skončí platnost posledního odkazu na ně, a tudíž je nelze dále používat. Nemusíte se tedy starat o uvolňování paměti. Tuto činnost zajišťuje právě automatický správce paměti. Ten si pamatuje počet odkazů na každý objekt. Jakmile počet odkazů klesne na nulu, je objekt označen k vymazání. V okamžiku, kdy systém bude mít k takové operaci čas, bude objekt z paměti vymazán.

23 Explicitní ukončení platnosti objektu

Pokud ovšem chcete, aby objekt z nějakého důvodu přestal používat systémové prostředky (soubory, síťová spojení), umístěte příslušný kód do metody `finalize()`:

```
protected void finalize() { /* Ukončovací kód. */ }
```

Práce s třídami a objekty

24 Přirozený jazyk v pojmenování

K pojmenování balíčků, tříd, objektů (proměnných) a metod se snažte používat jeden přirozený jazyk. To platí zejména pro vícejazyčné projekty.

25 Čeština v identifikátorech

K pojmenování tříd jsme v předchozích příkladech použili české znaky. V Javě, stejně jako v ostatních moderních programovacích jazycích, lze totiž k tvorbě srozumitelných identifikátorů používat diakritiku. Použití diakritiky v těchto případech je věcí diskuse. V pokročilých projektech, zejména když na projektu pracuje více programátorů nebo dokonce programátorů různých národností, se k tvorbě identifikátorů obvykle používá angličtina. Začínajícím programátorům však doporučuji tvorbu srozumitelných českých identifikátorů, neboť srozumitelné identifikátory zjednodušují orientaci uvnitř zdrojového kódu. Zejména, jde-li o kód ukázkový nebo studijní. Protože ale tato kniha není určena jen začínajícím programátorům, přejdeme u pokročilejších tipů v pojmenování identifikátorů k angličtině.

26 Konvence pojmenování

Neexistují žádná přísná pravidla, která by určovala, kdy musíte zavést konvenci pojmenování. Jednotná konvence se vám ale rozhodně vyplatí, pracuje-li na projektu více vývojářů, chcete-li úpravy nebo údržbu svého kódu předat jinému vývojáři (což je velmi časté), je-li program tak rozsáhlý, že si nemůžete všechno zapamatovat a musíte o programu uvažovat po částech, nebo je-li vývoj programu dlouhodobý, takže se může klidně stát, že jej na několik týdnů nebo měsíců odložíte, než se k němu opět vrátíte.

27 Význam názvů identifikátorů

Význam volby dobrých názvů balíčků, tříd, proměnných a obecně různých identifikátorů je pro efektivní programování zcela nesporný, ale také velkou měrou opomíjený. Mnohé publikace obsahují pouze několik frází o konvencích a je pak na vás, abyste se o sebe postarali sami. Názvy tříd (ale také proměnných) nelze volit jako jména domácích mazlíčků, tedy podle toho, zda vám znějí roztomile nebo že vám něco připomínají. Takový domácí mazlíček a jeho jméno, to jsou dvě samostatné entity. Ovšem třída a její název jsou v podstatě totéž. To znamená, že kvalita identifikátoru závisí ve velké míře na jejím názvů.

```
měsíčníSoučet = novéNákupy + DaňZProdeje( novéNákupy );
zůstatek =
  zůstatek + PoplatekZaZpoždění( idZákazníka, zůstatek ) + měsíčníSoučet;
```

28 Co je při volbě názvu nejdůležitější

Při pojmenování tříd a objektů je nejdůležitějším pravidlem vyčerpávající, ale zároveň co nejstručnější popis pojmu, který třída nebo objekt zastupuje. Účinnou technikou pro tvorbu dobrých názvů je výpis všech slov vyjadřujících zastoupenou entitu. Nejlepším názvem se často jeví pouhé uvedení těchto slov. Tato slova jsou nejsrozumitelnější, protože neobsahují tajemné a nesrozumitelné zkratky. Navíc jsou obvykle jednoznačná. Protože jde o úplný popis entity, nebudeme si třídu nebo objekt plést s ničím jiným. Kromě toho si název snadno zapamatujeme, protože název je shodný s účelem.

```
class ČtyřnohýSavecSParožím { /* sem vložíme definici těla třídy */ }
```

29 Rozlišujte mezi názvy typů a objektů

Shoda mezi názvy typů a objektů může být ošidná. Existuje několik standardů, viz následující příklady. Pokuste se název objektu od názvu typu odlišit užitím konkrétnějšího názvu:

```
Pomůcka pracovníPomůcka;
PracovníNástroj odbornýPracovníNástroj;
```

Při tomto způsobu pojmenování totiž musíte význam jednotlivých objektů velmi dobře promyslet. Ve většině případů je výsledkem úvahy o konkrétním názvu objektu srozumitelnější kód. Občas ale může být název `pomůcka` skutečně obecným objektem typu `Pomůcka`. Takže v takových případech byste museli vytvářet zbytečně názvy jako `obecnáPomůcka`, což programu na srozumitelnosti možná nepřidá. Takže tento tip používejte s náležitou rozvahou.

30 Nepoužívejte v názvech číslice

Jsou-li číslice v názvu významné, měli byste raději místo samostatných objektů použít pole objektů. Ovšem pokud pole použít nelze, jsou číslice ještě méně vhodné. Neměli byste například používat názvy typu `objekt1` a `objekt2`. Téměř vždy byste se měli pokusit o nalezení jiného způsobu odlišení dvou objektů než pomocí číslic `1` a `2` na konci názvu.

31 Nepoužívejte názvy bez souvislosti s obsahem třídy nebo objektu

Chcete-li zajistit, aby se ve vašem programu nikdo nevyznal, používejte názvy jako `Boo`, `Foo`, `BlaBlaBla` apod. Chcete-li však, abyste se v programu i vy sami orientovali, i když zdrojový kód neuvidíte třeba rok, tak pro označení tříd a objektů nepoužívejte jména kamarádů a kamarádek, ani oblíbených nápojů, pokud ovšem nevytváříte program například pro míchání nápojů. Ale ani v takovém případě nezapomínejte, že se váš vkus může po určité době změnit, takže vždy volte raději obecnější názvy typu `NealkoholickýNápoj` nebo `oblíbenéNealko` (jde-li o konkrétní instanci příslušné třídy nápojů).

32 Styl pojmenování v jazyce Java

- Identifikátory `i` a `j` se používají jako celočíselné indexy v cyklech.
- Konstanty se píší `POUZE_VELKÝMI_PÍSMENY` a slova v názvech jsou oddělena podtržítky.
- Názvy tříd a rozhraní se píší malými i velkými písmeny, přičemž velkými písmeny začínají všechna dílčí slova – tedy i to první, viz `NázevTřídyNeboRozhraní`.
- Názvy proměnných a metod začínají malým písmenem, ale v ostatních ohledech se řídí stejnou konvencí jako názvy tříd a rozhraní. Název proměnné lze zapsat takto: `názevProměnnéNeboRutiny`.
- Podtržítko se jako oddělovač slov nepoužívá. Výjimkou jsou názvy, jež se píší všemi velkými písmeny.
- Předpony `get` a `set` se používají pro přístupové metody (accessor methods).
- Názvy balíčků se píší malými písmeny: `cz.cpress.java.tipy`.

Nikdy ale nezapomínejte na to, že spotřebitel vašeho kódu bude muset všechny názvy (tedy i ty dlouhé) zapsat ve svém kódu také. Takže s ním mějte soucit a snažte se o přiměřeně stručné názvy.

33 Návrhové vzory pojmenování

Při zjišťování jednoduchých vlastností komponenty se vyhledávají tyto typy metod:

```
public <Typ vlastnosti> get<Název vlastnosti>();
public void set<Název vlastnosti>(<Typ vlastnosti> a);
```

Pokud jsou nalezeny obě tyto metody, je zjištěno, že komponenta obsahuje atribut `<Název vlastnosti>` s typem `<Typ vlastnosti>`. Pokud je atribut typu `boolean`, jsou povoleny i metody tohoto typu:

```
public boolean is<Název vlastnosti>();
public void set<Název vlastnosti>(boolean a);
```

Indexované atributy mohou být reprezentovány těmito typy metod:

```
public <Typ vlastnosti>[] get<Název vlastnosti>();
public void set<Název vlastnosti>(<Typ vlastnosti>[] a);
public <Typ vlastnosti> get<Název vlastnosti>(int index);
public void set<Název vlastnosti>(int index, <Typ vlastnosti> a);
```

Při zjišťování zpráv, které daná komponenta může zasílat, se hledají tyto typy metod:

```
public void add<Typ posluchače>(<Typ posluchače> a);
public void remove<Typ posluchače>(<Typ posluchače> a);
```

Může-li v metodě `add<Typ posluchače>(<Typ posluchače> a)` vzniknout výjimka typu `java.util.TooManyListenersException`, může mít komponenta jednoho posluchače.

34 Viditelnost a jedinečnost názvů

V každém programovacím jazyce se setkáte s problémy správy názvů. Jak budete rozlišovat mezi dvěma identifikátory, použijete-li nějaký název v rámci jednoho modulu programu a jiný programátor použije stejný název v rámci jiného modulu téhož programu?

V jazyce Java se těmto konfliktům můžete vyhnout novým přístupem. K vytváření jedinečných názvů knihoven použijte podobného přístupu jako v případě domén sítě Internet. Je-li vaše doména `www.jannovak.cz`, můžete balíček svých nástrojů pojmenovat `cz.jannovak.utility`. Každá vaše třída tak bude mít jedinečný název ve světovém měřítku.

35 Umístění nových tříd v balíčcích

V předchozích příkladech jsme pro maximální zjednodušení vytvořili novou třídu objektů v takzvaném bezejmenném balíčku. V Javě se totiž všechny třídy umisťují právě do balíčků. Balíček je v Javě skupina souvisejících tříd. Balíčky můžete vytvářet sami, ale Java samotná má k dispozici mnoho předdefinovaných balíčků, jako jsou třeba `java.lang`, `java.util` nebo `java.awt`. Pokud nový typ (novou třídu) explicitně neumístíte do nějakého balíčku, říká se, že je automaticky v implicitním bezejmenném balíčku. Název typu je tedy v programu dostupný bez nutnosti uvádět název balíčku.

Použití typu z implicitního bezejmenného balíčku:

```
UkázkováTřída obecnáUkázkováTřída;
```

Kdybychom ovšem pro tuto třídu vytvořili zvláštní balíček s názvem `cz.cpress.java.tipy`, museli bychom použít třídu takto:

```
cz.cpress.java.tipy.UkázkováTřída obecnáUkázkováTřída;
```

36 Informace o typu objektu 1

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Zjištění třídy objektu za běhu programu může být za určitých okolností velmi užitečné:

```
Class cls = object.getClass();
```

37 Informace o typu objektu 2

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Statická metoda `forName` vrací objekt typu `Class` přidružený k třídě nebo rozhraní určeného názvu. Takto získáme objekt zastupující typ `String`.

```
Class cls = Class.forName("java.lang.String");
```

38 Informace o typu objektu 3

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Následujícím způsobem také lze získat objekt zastupující typ `String`.

```
Class cls = java.lang.String.class;
```

39 Název třídy objektu

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Potřebujete-li zjistit název datového typu, můžete použít jeden z následujících dotazů.

```
// Dotaz na úplný název třídy.
Class cls = java.lang.String.class;
String name = cls.getName();        // java.lang.String

// Dotaz na úplný název vnitřní třídy.
cls = java.util.Map.Entry.class;
name = cls.getName();               // java.util.Map$Entry

// Dotaz na neúplný název třídy.
cls = java.util.Map.Entry.class;
name = cls.getName();
if (name.lastIndexOf('.') > 0) {
  name = name.substring(name.lastIndexOf('.')+1);  // Map$Entry
}
// Znak $ lze převést na tečku.
name = name.replace('$', '.');      // Map.Entry

// Dotaz na název primitivního typu.
name = int.class.getName();         // int

// Dotaz na název pole.
name = boolean[].class.getName();   // [Z
name = byte[].class.getName();      // [B
name = char[].class.getName();      // [C
name = short[].class.getName();     // [S
name = int[].class.getName();       // [I
name = long[].class.getName();      // [J
name = float[].class.getName();     // [F
name = double[].class.getName();    // [D
name = String[].class.getName();    // [Ljava.lang.String;
name = int[][].class.getName();     // [[I

// Dotaz na název hodnoty void.
cls = Void.TYPE;
name = cls.getName();               // void
```

40 Odkud byla načtena třída

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Existuje mnoho případů, kdy je třeba přesně určit, odkud byla třída načtena. Chcete-li najít umístění definice příslušné třídy, postupujte takto:

```
// Dotaz na umístění dané třídy.
Class cls = this.getClass();
ProtectionDomain pDomain = cls.getProtectionDomain();
CodeSource cSource = pDomain.getCodeSource();
URL loc = cSource.getLocation();
```

41 Umístění tříd načtených pomocí systémového zaváděče

Umístění tříd načtených pomocí systémového zaváděče tříd nelze určit stejným způsobem, protože zdrojový kód třídy je pak vyhodnocen jako hodnota `null`. Jedinou další metodou je užití přepínače `-verbose` příkazu `java`. Tento přepínač způsobí, že JVM vypíše zprávu při každém načtení třídy.

```
> java -verbose MojeAplikace
```

Takto by mohl vypadat i váš výstup:

```
[Opened c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Opened c:\jdk1.6\jre\lib\sunrsasign.jar]
[Opened c:\jdk1.6\jre\lib\jsse.jar]
[Opened c:\jdk1.6\jre\lib\jce.jar]
[Opened c:\jdk1.6\jre\lib\charsets.jar]
[Loaded java.lang.Object from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Loaded java.io.Serializable from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Loaded java.lang.Comparable from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Loaded java.lang.CharSequence from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Loaded java.lang.String from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Loaded java.lang.Class from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Loaded java.lang.Cloneable from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Loaded java.lang.ClassLoader from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Loaded java.lang.System from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
[Loaded java.lang.Throwable from c:\jdk1.6\jre\lib\rt.jar]
```

42 Zjištění viditelnosti objektů libovolného typu

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

Modifikátory umožňují zjistit o objektu typu `Class` mnohé zajímavé informace – například viditelnost objektu.

```
int mods = cls.getModifiers();
if (Modifier.isPublic(mods)) {
  // Tato třída je veřejná.
}
```

43 Zjištění viditelnosti datové složky

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

Třídy `Field`, `Constructor` a `Method` jsou potomky třídy `Member`.

```
// Modifikátory datové složky.
int mods = member.getModifiers();
if (Modifier.isPublic(mods)) {
  // Tento člen je veřejný.
}
```

44 Zjištění předka testovaného typu

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Informace o předcích typu (třídy) jsou někdy velmi důležité. Proto se také na ně můžete zeptat následujícím způsobem:

```
Object o = new String();
Class sup = o.getClass().getSuperclass();  // java.lang.Object

// Objekt nemá žádného předka.
o = new Object();
sup = o.getClass().getSuperclass();        // null

// Přestože typem objektu o2 je rozhraní,
// vrací metoda getSuperclass() bázovou třídu objektu.
Runnable o2 = new Runnable() {
  public void run() {
  }
};
sup = o2.getClass().getSuperclass();       // java.lang.Object
```

45 Jak zjistit, zda má třída předka?

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Každá třída by měla mít předka. Tak je tomu u všech tříd v jazyce Java. Jak je tomu ale u třídy `Class`?

```
Class cls = java.lang.String.class;
Class sup = cls.getSuperclass();  // java.lang.Object

cls = java.lang.Object.class;
sup = cls.getSuperclass();        // null

// Předkem rozhraní je vždy hodnota null.
cls = java.lang.Cloneable.class;
sup = cls.getSuperclass();        // null

// Předkem primitivních typů je rovněž vždy hodnota null.
cls = int.class;
sup = cls.getSuperclass();        // null
```

46 Je to třída, nebo rozhraní?

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Potřebujete-li zjistit, zda daný objekt typu `Class` reprezentuje třídu, nebo rozhraní, použijte metodu `isInterface()`.

```
Class cls = java.lang.String.class;
boolean isClass = !cls.isInterface();

cls = java.lang.Cloneable.class;
isClass = !cls.isInterface();
```

47 Výpis bázových rozhraní daného rozhraní

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

V určitých případech je vhodné zjistit, jaká bázová rozhraní byla použita k tvorbě té které třídy. Použijte k tomuto účelu metodu `getInterfaces()`.

```
Class cls = java.util.List.class;
Class[] intfs = cls.getInterfaces();   // java.util.Collection
```

48 Seznam rozhraní implementovaných danou třídou

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Potřebujete-li zjistit, jaká rozhraní jsou implementována v dané třídě, použijte následující postup:

```
Class cls = java.lang.String.class;
Class[] intfs = cls.getInterfaces();
// [java.lang.Comparable, java.lang.CharSequence, java.io.Serializable]

// Dotaz na rozhraní primitivního typu vrátí prázdné pole.
cls = int.class;
intfs = cls.getInterfaces();     // []
```

49 Jak zjistit umístění třídy v balíčku

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Potřebujete-li zjistit, ve kterém balíčku je příslušná třída uložena, postupujte takto:

```
Class cls = java.lang.String.class;
Package pkg = cls.getPackage();
String name = pkg.getName();     // java.lang
// Metoda getPackage() vrací hodnotu null
// u všech tříd v implicitním balíčku.
cls = MojeTrida.class;
pkg = cls.getPackage();          // null

// Metoda getPackage() vrací hodnotu null
// u všech primitivních typů a u pole.
pkg = int.class.getPackage();    // null
pkg = int[].class.getPackage();  // null
```

50 Zjišťování názvů členských objektů

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

Na příkladu třídy `String` ukážeme, jak lze získat úplný i částečný název objektu.

```
Class cls = java.lang.String.class;
Method method = cls.getMethods()[0];
Field field = cls.getFields()[0];
Constructor constructor = cls.getConstructors()[0];
String name;
// Úplné názvy.
name = cls.getName();          // java.lang.String
name = cls.getName() + "."
         + field.getName();    // java.lang.String.CASE_INSENSITIVE_ORDER
name = constructor.getName(); // java.lang.String
name = cls.getName()+"."+method.getName(); // java.lang.String.hashCode

// Neúplné názvy.
name = cls.getName().substring(cls.getPackage().getName().length()+1);
name = field.getName();        // CASE_INSENSITIVE_ORDER
name = constructor.getName().substring(
         cls.getPackage().getName().length()+1); // String
name = method.getName();      // hashCode
```

51 Nalezení metod pomocí objektů typu Method

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

Existuje hned několik způsobů, jak pomocí objektu typu `Method` zjistit a použít metody vybraného typu, což názorně předvedeme na příkladu třídy `String`.

```
Class cls = java.lang.String.class;

// Takto lze získat seznam všech deklarovaných metod.
Method[] methods = cls.getDeclaredMethods();

// Seznam všech veřejných metod: deklarovaných a zděděných.
methods = cls.getMethods();
for (int i=0; i<methods.length; i++) {
  Class returnType = methods[i].getReturnType();
  Class[] paramTypes = methods[i].getParameterTypes();
  zpracovat(methods[i]);
}

// Takto lze získat konkrétní objekt typu Method.
// V tomto příkladu získáme metodu String.substring(int).
try {
  Method method = cls.getMethod("substring", new Class[] {int.class});
  zpracovat(method);
} catch (NoSuchMethodException e) {}
```

52 Volání metod pomocí objektů typu Method

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

Metodu libovolného objektu lze volat prostřednictvím metody `invoke()` definované ve třídě `Method`.

```
Object result = method.invoke(object,
  new Object[] {argument1, argument2, ..., argumentN});
```

53 Jak lze pomocí objektu typu Class získat datové složky libovolného typu?

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

Existují celkem tři způsoby, jak pomocí objektu typu `Field` definovaného v objektu typu `Class` získat datové složky libovolného typu. V tomto příkladu zjistíme požadované informace o datových složkách třídy `Point`.

```
Class cls = java.awt.Point.class;

// Jeden způsob předpokládá tvorbu seznamu všech
// deklarovaných datových složek.
Field[] fields = cls.getDeclaredFields();

// Dalším způsobem je tvorba všech veřejných datových složek
// - deklarovaných i zděděných.
fields = cls.getFields();
for (int i=0; i<fields.length; i++) {
  Class type = fields[i].getType();
  zpracovat(fields[i]);
}
// Načíst lze rovněž vybraný objekt typu Field.
// V tomto příkladu načteme datovou složku java.awt.Point.x.
try {
  Field field = cls.getField("x");
  zpracovat(field);
} catch (NoSuchFieldException e) {}
```

54 Nastavení nebo načtení hodnoty datové složky pomocí objektu typu Field

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

V tomto příkladu předpokládáme, že datová složka je typu `int`.

```
try {
  // Zjištění hodnoty.
  field.getInt(object);
```

```
  // Změna hodnoty.
  field.setInt(object, 123);

  // Načtení hodnoty statické datové složky.
  field.getInt(null);

  // Změna hodnoty statické datové složky.
  field.setInt(null, 123);
} catch (IllegalAccessException e) {}
```

55 Zjištění informací o konstruktorech třídy

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

Existují dva způsoby, jak zjistit konstruktor objektu pomocí metod instance typu `Class`.

```
// Načtením seznamu všech objektů typu Constructor.
Constructor[] cons = cls.getDeclaredConstructors();
for (int i=0; i<cons.length; i++) {
  Class[] paramTypes = cons[i].getParameterTypes();
  zpracovat(cons[i]);
}

// Načtením konkrétního objektu typu Constructor.
// V tomto příkladu načteme konstruktor java.awt.Point(int, int).
try {
  Constructor con = java.awt.Point.class.getConstructor(
    new Class[]{int.class, int.class});
  zpracovat(con);
} catch (NoSuchMethodException e) {}
```

56 Tvorba nového objektu pomocí instance typu Constructor

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.reflect.

Nyní vytvoříme nový objekt typu `Point` pomocí konstruktoru `Point(int,int)`.

```
java.awt.Point obj = (java.awt.Point)con.newInstance(
  new Object[]{new Integer(123), new Integer(123)});
```

57 Zaručená inicializace datových složek objektu

Mnozí programátoři vytvářejí v každé třídě metodu `initialize()`. Z názvu vyplývá, že tuto metodu používají k inicializaci datových složek před prvním použitím objektu. Inicializovat datové úložiště objektu je nezbytné, ale existence takové metody znamená ovšem také nemalé riziko, že uživatel objektu tuto metodu zavolat zapomene. V jazyce Java se takovému riziku můžete vyhnout inicializací každého nového objektu tím, že definujete konstruktor. Vlastní-li třída konstruktor, zavolá jej Java ihned po vytvoření objektu, a to

ještě dříve, než s ním může uživatel cokoli udělat. Inicializace objektů a jeho datových složek je tedy zaručena.

V jazyce Java bylo při definici konstruktorů použito řešení z jazyka C++: název konstruktoru je shodný s názvem třídy. Překladač automaticky zajistí, aby tato „metoda" byla volána automaticky při inicializaci každého nového objektu příslušného typu.

```
class UkázkováTřída {
   UkázkováTřída() { // To je konstruktor
     System.out.println("Inicializace třídy UkázkováTřída.");
   }
}

public class Program {
  public static void main(String[] args) {
     for(int i = 0; i < 10; i++)
       new UkázkováTřída();
  }
}
```

Po vytvoření nového objektu typu `UkázkováTřída` je automaticky vytvořeno úložiště a vykonán konstruktor. Tím je zaručeno, že objekt bude správně inicializován ještě dříve, než s ním začnete pracovat.

Konstruktory odstraňují mnoho problémů a významně zjednodušují výsledný programový kód. Výsledný kód je navíc mnohem odolnější chybám ze zbytečných opomenutí. V příkladu není žádné explicitní volání nějaké inicializační metody ve stylu `initialize()`, která by byla od definice koncepčně oddělena. V jazyce Java jsou definice a inicializace sjednocenými pojmy – jeden bez druhého prostě nemůže existovat. Tak by tomu mělo být v každém dobrém objektovém návrhu.

58 Parametrizovaná inicializace objektu


pokročilý

Konstruktory mohou přijímat, stejně jako ostatní metody, argumenty, které umožňují přesněji specifikovat, jak má být požadovaný objekt vytvořen. Předchozí příklad můžete snadno změnit tak, aby konstruktor přijímal argument:

```
class UkázkováTřída {
  UkázkováTřída(int i) { // To je konstruktor
    System.out.println("Inicializace třídy UkázkováTřída." + i);
  }
}

public class Program{
  public static void main(String[] args) {
    for(int i = 0; i < 10; i++)
      new UkázkováTřída(i);
  }
}
```

Argumenty konstruktoru vám tedy umožní poskytovat parametry inicializace objektu.

59 Implicitní a explicitní konstruktory

Bude-li `UkázkováTřída(int)` jediný konstruktor příslušného typu, překladač vám nedovolí vytvořit objekt typu `UkázkováTřída` žádným jiným způsobem. Překladač v jazyce Java zastává názor, že si definujete jakýkoli vlastní konstruktor, nebo mu řekněte, aby pro vás jeden vytvořil. Pokud jste pro svůj typ nespecifikovali žádný konstruktor, překladač automaticky doplní definici typu o tzv. **implicitní** konstruktor. Pokud ale definujete jakýkoli konstruktor s argumenty, už nesmíte počítat s tím, že příklad jako ten následující bude fungovat. Překladač v takovém případě ohlásí, že nemůže najít žádný konstruktor, jenž by odpovídal tomuto zápisu. Má-li typ vlastní explicitně definovaný konstruktor, překladač uvažuje takto: „Programátor definoval vlastní konstruktor, takže asi ví, co dělá. Pokud nevytvořil žádný implicitní konstruktor, znamená to asi, že jej chce vynechat."

```
class UkázkováTřída {
  UkázkováTřída(int i) { // To je konstruktor
    System.out.println("Inicializace třídy UkázkováTřída." + i);
  }
}
public class Program {
  public static void main(String[] args) {
    for(int i = 0; i < 10; i++)
      new UkázkováTřída();
  }
}
```

60 Konstruktor a argumenty

Konstruktory se od ostatních metod ničím neliší, a proto mohou také přijímat argumenty, které umožňují přesněji specifikovat, jak má být požadovaný objekt vytvořen. Pokud například třída Strom obsahuje konstruktor, který přijímá jeden argument datového typu celé číslo, udávající výšku stromu, mohli byste vytvořit objekt Strom následujícím příkazem:

```
Strom s = new Strom(4); // Vytvoříme 4metrový strom.
```

61 Konstruktor v jazyce Java

Konstruktory mají stejný název jako třída objektu, nemají žádnou návratovou hodnotu a mohou nepovinně mít libovolný počet argumentů.

Konstruktor je poněkud nezvyklým typem „metody", protože nevrací žádnou hodnotu. Tím se významně liší od prázdné návratové hodnoty `void`, používané v definici metod, jež nevracejí nic. U metod totiž vždy máte možnost rozhodnout se, že nějakou hodnotu přece jen chcete volajícímu kódu vrátit. Konstruktory však nevracejí nic a nelze to nijak změnit. Pokud tedy u konstruktoru návratovou hodnotu přece jen použijete, bude ho překladač považovat za běžnou metodu, nikoli za konstruktor.

62 Konstruktory a metody. Je to totéž?

Konstruktory však nejsou metodami, přestože jsou tak často prezentovány (obvykle se říká, že konstruktory jsou speciálními metodami). Voláním metody `Class.getMethods()` získáte pole instancí typu `Method`, zatímco volání metody `Class.getConstructors()` vrací pole instancí typu `Constructor`. Z toho vyplývá, že třídy `Constructor` a `Method` nelze zaměňovat (nejsou odvozeny jedna od druhé). Obě ovšem implementují rozhraní `Member`.

Konstruktor je jedinečným prvkem (i když jich třída obsahuje několik). Má stejný název jako třída, od metod se liší svou deklarací a dokonce nemá stejnou syntaxi jako metoda. Metodu z konstruktoru volat lze, ale naopak to možné není.

63 Konstruktor nesmí mít žádný návratový typ

Podívejte se na následující příklad:

```
class Start {
  public void Start() {
    System.out.println("Konstruktor START");
  }
}
public class Test {
  public static void main(String[] args) {
    Start s = new Start();
  }
}
```

Problémem je definice návratového typu `void` v deklaraci konstruktoru. Kvůli tomu nevznikl konstruktor, nýbrž normální metoda, která má shodou okolností stejný název jako hostitelská třída. Odstraňte definici návratového typu a vše bude v pořádku.

64 Proč nelze deklarovat konstruktor jako konečný?

Zajímá vás, proč nelze konstruktory deklarovat jako konečné? Klíčové slovo `final` (konečný) se používá u metod, které nelze v odvozených třídách překrývat. Vzhledem k tomu, že se konstruktory nedědí, a tedy nikdy nebudete mít možnost je překrývat, nemá klíčové slovo `final` v případě konstruktoru žádný praktický význam.

65 Zaručená inicializace pomocí konstruktoru

Představte si, že pro každou novou třídu vytváříte novou metodu nazvanou `initialize()`. Název napovídá, že tuto metodu je nutno zavolat ještě před prvním použitím objektu tohoto typu. Znamená to bohužel také i fakt, že uživatel třídy nesmí za žádných okolností zapomenout tuto metodu zavolat. V jazyce Java existuje lepší řešení – užití konstruktoru třídy. Název konstruktoru je vždy přesně shodný s názvem třídy. Konstruktor je volán automaticky při inicializaci každého nového objektu dané třídy. Vyzkoušejte si to:

```
class Start {
  Start() { // Tak to je konstruktor.
    System.out.println("Tvorba objektu typu Start.");
  }
}

public class Test {
  public static void main(String[] args) {
    for(int i = 0; i < 10; i++)
      new Start();
  }
}
```

66 Volání konstruktorů z konstruktorů

Chcete-li, aby měla třída několik konstruktorů, zajisté budete chtít, abyste v rámci minimalizace duplicit mohli volat jeden konstruktor z těla jiného konstruktoru. Využijte k tomuto účelu klíčové slovo `this`.

Klíčové slovo `this` má obvykle význam „tento objekt“ nebo „aktuální objekt“ a obsahuje odkaz na aktuální objekt. Uvedete-li však za ním seznam argumentů konstruktoru, využijete jeho jinou schopnost – explicitní volání konstruktoru, jehož seznam argumentů se přesně shoduje s příslušným voláním. Takto jednoduše můžete volat všechny zbývající konstruktory dané třídy:

```
class UkázkováTřída {
  int počet = 0;
  String text = new String("null");

  UkázkováTřída(int i) { // To je konstruktor
    System.out.println("Inicializace pomocí celého čísla." + i);
    počet += i;
  }

  UkázkováTřída(String informace) {
    System.out.println("Inicializace pomocí řetězce." + informace);
    text = informace;
  }

  UkázkováTřída(String informace, int i) {
    System.out.println("Inicializace pomocí řetězce a celého čísla.");
    this(i);
    text = informace;
  }
```

```
  UkázkováTřída() {
    this("ahoj", 2);
    System.out.println("Implicitní konstruktor.");
  }
}

public class Program {
  public static void main(String[] args) {
    for(int i = 0; i < 10; i++)
      new UkázkováTřída();
  }
}
```

67 Metoda finalize()

Každá třída obsahuje metodu nazvanou `finalize()`, která je volána při konečném vymazání objektu z operační paměti. Objekty však nejsou v jazyce Java mazány z paměti explicitně běžícím programem. O jejich vymazání se stará automatický správce paměti (garbage collector). Speciální metoda `finalize()` tedy bude zavolána. Otázkou je kdy? Proto byste metodu `finalize()` neměli používat například k explicitnímu snižování počtu odkazů na objekty určitého typu, ale pouze k uzavření vázaných systémových prostředků, jako jsou síťová připojení, otevřené soubory apod.

68 Úklid pomocí metody finalize()

Předpokládejme, že si váš objekt rezervuje určitou část paměti bez klíčového slova `new`. Automatická správa paměti jazyka Java ví, jak uvolnit paměť rezervovanou pomocí klíčového slova `new`. Nebude si však vědět rady, jak uvolnit paměť rezervovanou jinak. Pro takové případy nabízí Java metodu nazvanou `finalize()`, kterou můžete definovat pro každou svou třídu. Jak ji používat? V okamžiku, kdy automatická správa paměti chce již neplatný objekt uvolnit z paměti, zavolá nejprve jeho metodu `finalize()`. Paměť rezervovanou pro tento objekt klíčovým slovem `new` uvolní až po následném testu kolekce neplatných dat. Budete-li tedy používat metodu `finalize()`, neunikne vám ani jeden bajt paměti.

69 Metoda finalize() není destruktor

Nezaměňujte však metodu `finalize()` s destruktorem. Destruktor je volán při každém vymazání objektu. Je však nesmírně důležité, abyste si uvědomili, že na rozdíl od jazyka C++ nemusí v jazyce Java být objekty vždy automatickou správou paměti zachyceny. Nebo jinak: zachycení neplatných objektů a dat ještě nemusí nutně vést k jejich vymazání z paměti.

70 V jazyce Java nejsou destruktory

Budete-li si to pamatovat, nebudete mít s úklidem žádné problémy. Musí-li být něco uklizeno, když už to nepotřebujete, musíte to uklidit vědomě sami. Java totiž neobsahuje destruktor nebo jemu podobný mechanismus. K úklidu musíte použít běžnou metodu. Pokud objekt něco vypisuje na obrazovku a vy nechcete, aby to na obrazovce zůstalo navždy, musíte například do metody `finalize()` vložit kód, jenž se postará o vymazání obrazovky. Pak bude po zachycení již neplatného objektu automatickou správou paměti vymazán nejprve text z obrazovky a teprve pak bude vymazán objekt z paměti.

71 Objekty nemusí být vymazány z paměti

Neplatné objekty nemusí být automatickou správou paměti uklizeny! Objekty mohou trvale zůstávat v paměti, protože váš běžící program ještě nevyčerpal dostupnou paměť počítače. K uvolnění paměti může dojít až po ukončení programu. Obecně je to dobré řešení, ale může také znamenat velké zatížení hostitelského systému. Chcete-li úklid urychlit, použijte metodu:

```
System.gc();
```

Metoda `System.gc()` se používá k vynucení úklidu paměti a chcete-li zkrátit dobu ladění, používejte ji zejména při návrhu nových aplikací.

72 Singleton – jediný objekt daného typu v celém programu

Singleton je třída, která vytváří statickou instanci inicializovanou pouze jednou při prvním použití.

```
// První instance se vytvoří při prvním volání funkce getInstance()
// příklad použití:
// Singleton nameSingleton = Singleton.getInstance();
// String mojeJméno = nameSingleton.getName();

public class Singleton {

  // v JVM bude existovat pouze jedna instance
  private static Singleton instance = null;
  private Singleton1() {}

  public static synchronized Singleton getInstance() {
    if (instance == null) {
      instance = new Singleton();
    }
    return instance;
  }
```

```
  public static String getName() {
    String name = "Frodo";
    return name;
  }
}
```

73 Zpřístupnění tříd – import

Kdykoli chcete použít ve svém programu některou z předdefinovaných tříd, musí překladač vědět, kde ji má hledat. Samozřejmě – třída může existovat také ve stejném zdrojovém souboru, z něhož je volána. V tomto případě ji můžete používat přímo. Jak ale budete pracovat s třídou umístěnou v jiném souboru nebo jmenném prostoru? Importujte ji do programu pomocí direktivy `import`.

```
import java.util.ArrayList;
```

Knihovna `java.util` obsahuje mnoho užitečných tříd. Klidně se může stát, že jich budete chtít používat více, aniž byste je museli výslovně deklarovat. Jak je importovat všechny? Příkazem:

```
import java.util.*;
```

74 Vlastnosti a přístupové metody

Každý objekt je vybaven určitou množinou vlastností. Určité vlastnosti lze definovat jednoduše pomocí veřejných datových složek. Tento postup se však nedoporučuje, protože se do budoucna zbavíte možnosti eventuální změny implementace. V případě, že chcete implementaci vlastnosti ukrýt a ponechat si do budoucna možnost změn, ukryjte data za přístupovými metodami. Názvy přístupových metod by měly začínat předponami `get` a `set`, za něž připojíte název příslušné vlastnosti. Je-li vlastností objektu hmotnost, budete mít přístupové metody `setWeight()` a `getWeight()`:

```
public class SampleClass {
  // chráněná datová složka, dostupná pouze v odvozených potomcích.
  protected Weight weight;

  // Vracení hodnoty vlastnosti.
  public Weight getWeight() {
    return weight;
  }

  // Nastavení hodnoty vlastnosti.
  public void setWeight(Weight weight) {
    this.weight = weight;
  }
}
```

75 Klíčové slovo final

Pokud v jazyce Java vložíte před signaturu metody klíčové slovo `final`, zajistíte, že žádný z potomků dané třídy už implementaci této metody nepřekryje.

76 Klíčové slovo return

Klíčové slovo `return` má dva významy: určuje návratovou hodnotu metody (pokud metoda nevrací prázdnou hodnotu (`void`)), ale také přerušuje a následně ukončuje metodu.

77 Překrývání metod předka

Aby mohl potomek překrýt (předefinovat) jakoukoli metodu svého předchůdce (předka), musí poskytovat metodu s naprosto stejnou signaturou, jakou má příslušná metoda jeho předchůdce. Signaturu metody tvoří název operace, typ návratové hodnoty a typy všech stejně seřazených argumentů. Názvy argumentů nejsou důležité, protože slouží pouze jako pohodlný způsob odkazu na specifický argument v těle metody. Názvy argumentů tedy nejsou součástí signatury metody. Změnou názvů argumentů ke změně signatury metody nedojde.

Avšak pozor! V jazyce Java sice není návratový typ metody součástí signatury metody, ale přesto jej při překrývání změnit nesmíte. Překryjete-li tedy metodu předka metodou potomka, která se liší pouze návratovým typem, nevznikne nová metoda, ale překladač jednoduše ohlásí chybu!

78 Přetížené metody

Jak překladač jazyka Java rozlišuje mezi stejnojmennými metodami? Na základě jedinečného seznamu argumentů a jejich datových typů. Stejnojmenné metody s různými argumenty se nazývají metodami přetíženými.

79 Rozdíl mezi proměnnou CLASSPATH a příkazem import

Proměnná CLASSPATH je proměnnou operačního systému, která sděluje virtuálnímu stroji jazyka Java, kde má hledat příslušné třídy. Příkaz import umožňuje vyhledat konkrétní třídu mezi třídami specifikovanými proměnnou CLASSPATH. Z toho vyplývá, že importovaný balíček musí být nalezen prostřednictvím proměnné CLASSPATH.

80 Načtení třídy neuvedené v proměnné CLASSPATH

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

K načtení třídy z libovolného adresáře lze použít třídu `URLClassLoader`.

```
// Vytvořte objekt typu File obsahujícího odkaz na kořenový adresář
// obsahující soubor třídy
File soubor = new File("c:\\vlastnitridy\\");
```

```
try {
  // Přetypování objektu z typu File na URL.
  URL url = soubor.toURL();          // file:/c:/vlastnitridy/
  URL[] urls = new URL[]{url};

  // Tvorba nového zavaděče tříd pro daný adresář.
  ClassLoader cl = new URLClassLoader(urls);

  // Načtení třídy. Soubor MojeTrida.class by měl být umístěn v adresáři
  // file:/c:/vlastnitridy/com/mojefirma
  Class cls = cl.loadClass("com.mojefirma.MojeTrida");
} catch (MalformedURLException e) {
} catch (ClassNotFoundException e) {}
```

81 Indexované vlastnosti

Chcete-li jako vlastnost objektu použít indexovanou proměnnou nebo pole, lze použít nejen metody pro přístup na celou proměnnou, ale i jednotlivé prvky indexované proměnné. Například pokud bude vlastností pole `Dimension[] dimensions`, lze použít tyto přístupové metody:

```
Dimension[] getDimensions();
void setDimensions(Dimension[] dimensions);
Dimension getDimension(int index);
void setDimension(int index, Dimension dimension);
```

82 Přiřazení hodnoty instanci typu Object

Ukázka využití tříd z balíčku java.util.

Příklad ukazuje, jak přidružit hodnotu k libovolnému objektu. Tato technika vyžaduje uložení objektu a přidružené hodnoty jako položky ve tvaru `klíč=hodnota` v objektu typu `IdentityHashMap`. Objekt typu `HashMap` k tomuto účelu použít nelze, protože kdyby byly dva objekty považovány metodou `Object.equals()` za rovné, byl by uložen jen jeden z nich.

```
// Vytvořte mapu.
Map objMap = new IdentityHashMap();

// Přidejte do mapy objekt a hodnotu.
Object o1 = new Integer(123);
Object o2 = new Integer(123);
objMap.put(o1, "první");
objMap.put(o2, "druhá");

// Teď můžete načíst hodnotu přidruženou k objektu.
Object v1 = objMap.get(o1);     // první
Object v2 = objMap.get(o2);     // druhá
```

83 Tvorba duplikátů

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Existují případy, kdy je třeba vytvořit duplikát pracovního objektu, jenž ovšem nebude sdílet společná data s originálem.

Předpokládejme, že máte tuto třídu:

```
class VlastniClass implements Cloneable {
  public VlastniClass() {}
  public Object clone() {
    Cloneable duplikat = new VlastniClass();
    // Inicializace duplikátu
    return duplikat;
  }
}
```

Následující ukázky ukazují tvorbu duplikátů:

```
VlastniClass vlastniObject = new VlastniClass();
VlastniClass vlastniObjectClone = (VlastniClass)vlastniObject.clone();
```

Pole vždy umožňuje tvorbu duplikátů:

```
int[] ints = new int[]{123, 234};
int[] intsClone = (int[])ints.clone();
```

84 Zapouzdření primitivního typu do objektově orientovaného reprezentanta

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

V jazyce Java existuje osm primitivních typů, jež nejsou objekty – `boolean`, `byte`, `char`, `short`, `int`, `long`, `float` a `double`. V určitých situacích si však s nimi nevystačíte, neboť z různých důvodů může implementace vyžadovat užití objektových místo primitivních typů. Například třídy kolekcí, jako jsou `Map` a `Set`, pracují výhradně s objekty. Primitivní typ je pak třeba zapouzdřit do jiného objektu. Pro každý primitivní typ však existuje speciální zapouzdřující objekt. V tomto příkladu ukážeme způsob, jak zapouzdřit hodnotu primitivního typu do zapouzdřujícího objektu a jak následně hodnotu primitivního typu použít.

```
// Vytvořte zapouzdřující objekt pro každý primitivní typ.
Boolean refBoolean = new Boolean(true);
Byte refByte = new Byte((byte)123);
Character refChar = new Character('x');
Short refShort = new Short((short)123);
Integer refInt = new Integer(123);
Long refLong = new Long(123L);
Float refFloat = new Float(12.3F);
Double refDouble = new Double(12.3D);
```

```
// Nyní můžete hodnoty načíst zpět.
boolean bool = refBoolean.booleanValue();
byte b = refByte.byteValue();
char c = refChar.charValue();
short s = refShort.shortValue();
int i = refInt.intValue();
long l = refLong.longValue();
float f = refFloat.floatValue();
double d = refDouble.doubleValue();
```

85 Změna typu hodnoty

Ukázka využití tříd z balíčku java.lang.

Chcete-li změnit datový typ určité hodnoty, umístěte požadovaný datový typ do závorek (včetně všech modifikátorů) nalevo od konvertované hodnoty

```
int i = 200;
long l = (long)i;
long l2 = (long)200;
```

Přetypovat lze jak proměnné, tak i číselné hodnoty. V obou případech je přetypování zbytečné, neboť překladač automaticky povýší datový typ `int` na datový typ `long`. Přesto však raději tato explicitní přetypování používejte, protože váš kód pak bude mnohem čitelnější.

86 Přetypování datových typů

Datové typy jako takové přetypování neumožňují. Chcete-li změnit jednu třídu na jinou, musíte k tomu mít připraveny speciální metody. Objekty lze navíc přetypovávat jen v rámci jedné rodiny; například Dub lze přetypovat na Strom a naopak, nelze jej však přetypovat na cizí typ, jako je třeba Kočka.

87 Přetypování primitivních typů

Java umožňuje přetypovat data na libovolný primitivní datový typ kromě datového typu `boolean`, který jako jediný neumožňuje přetypování vůbec.

88 Zvláštnost datového typu Boolean

Java neumožňuje používat čísla jako datový typ `boolean`. Chcete-li v booleovském testu jako `if(x)` používat nebooleovské hodnoty, musíte je nejprve převést na booleovský výraz jako `if(x != 0)`.

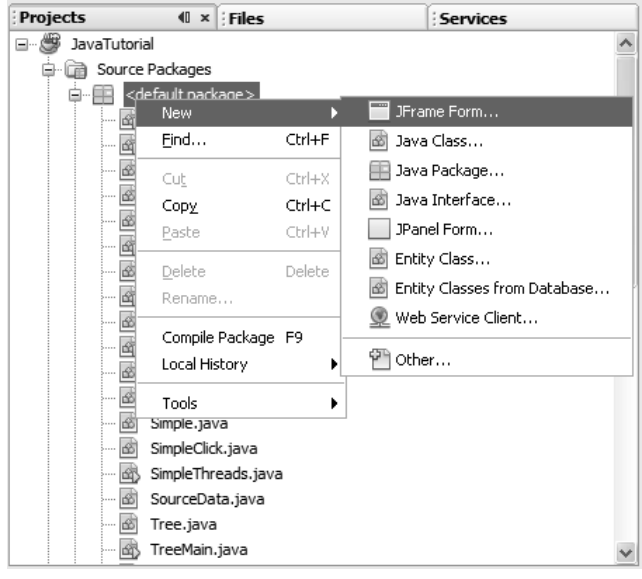
Dialogy a formuláře

89 Návrh dialogů a formulářů v IDE

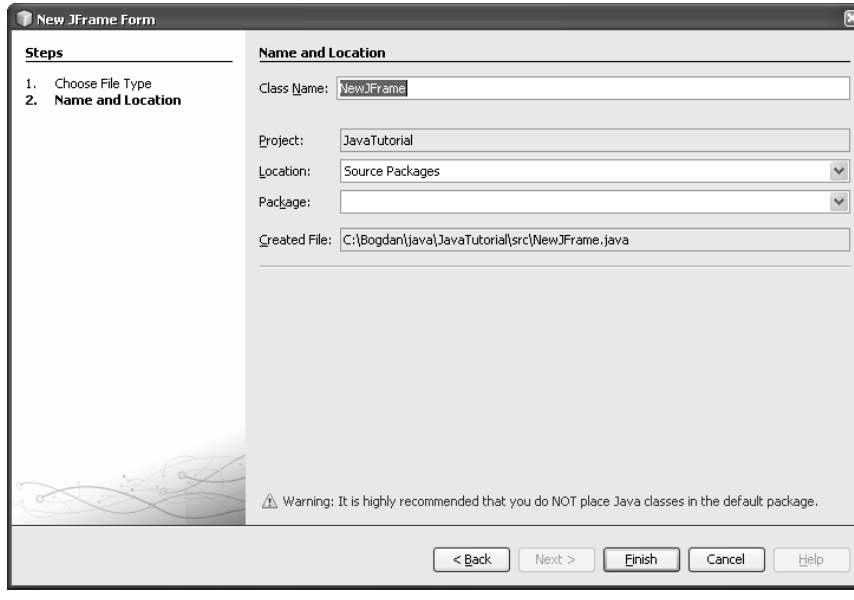
Formuláře a dialogy už dnes nemusíte vytvářet pouze v řádkovém rozhraní. Moderní vývojová prostředí pro jazyk Java umožňují vizuální návrh uživatelského rozhraní aplikace, včetně návrhu oken, formulářů a dialogů.

Používáte-li například vývojové prostředí NetBeans, můžete definici nového formuláře (potomka třídy `javax.swing.Jframe`) navrhnout vizuálně takto:

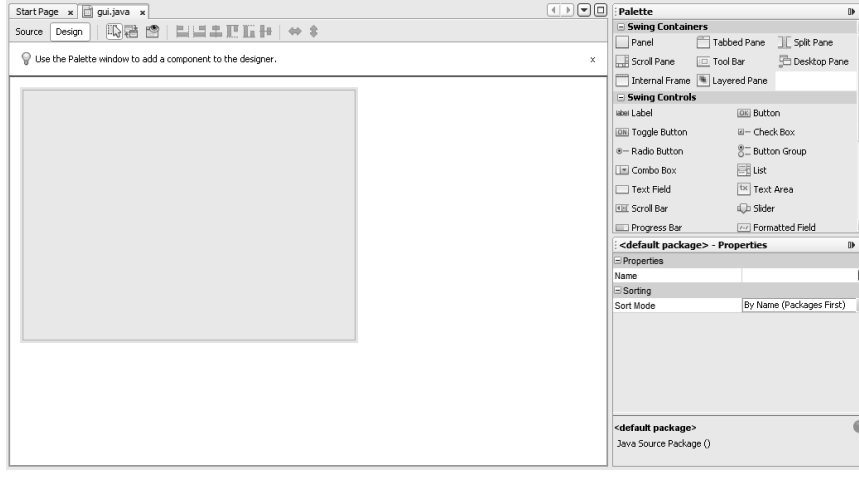
1. V podokně projektu klepněte pravým tlačítkem myši na uzlu požadovaného balíčku (na obrázku je použit implicitní balíček) a z místní nabídky nejprve vyberte položku **New** a pak **JFrame Form...**



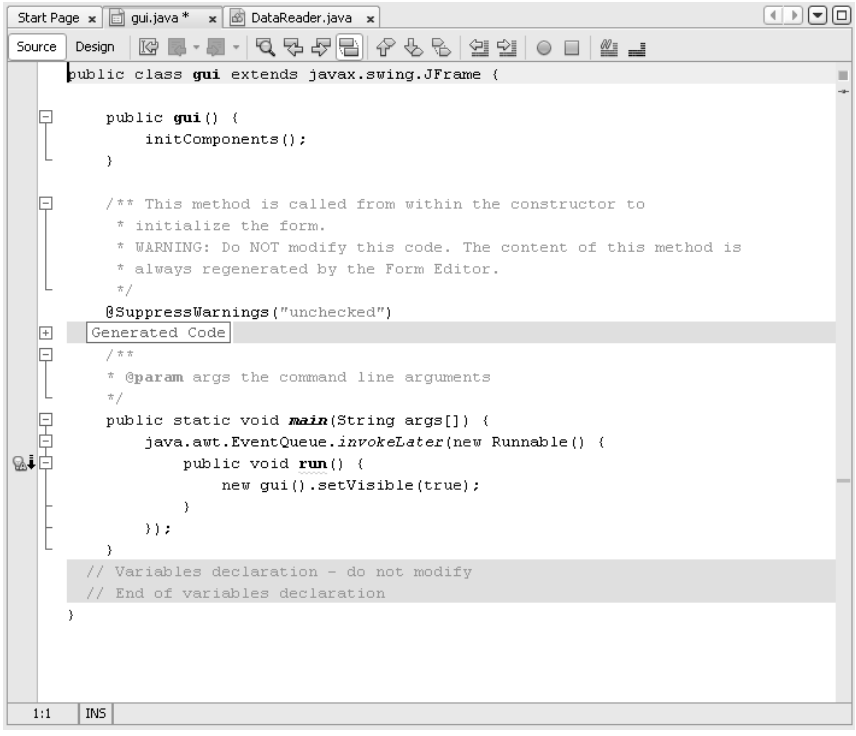
2. V zobrazeném průvodci zadejte název nové třídy a vyberte její umístění:



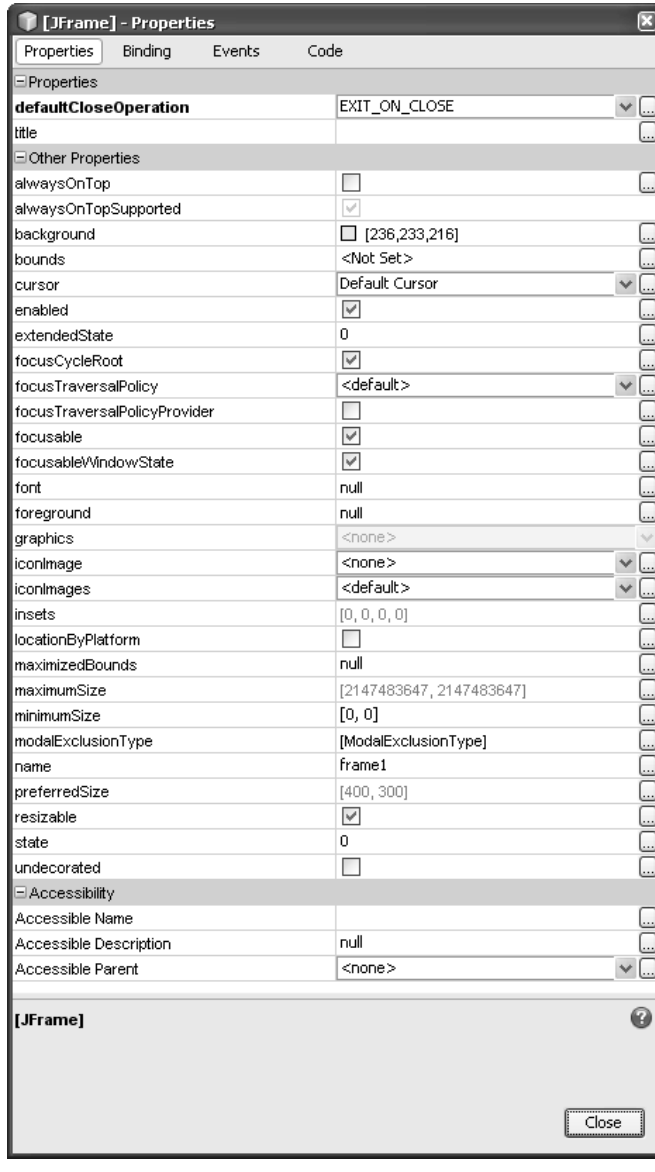
3. Výsledek pak spatříte v podokně návrhu:



4. Když se přepnete do podokna kódu, můžete pohodlně upravit kód nové třídy a přitom v oddílu `Generated Code` najdete veškerý kód nezbytný k inicializaci formuláře.



5. Mnoho užitečných vlastností formuláře pak můžete nastavit pomocí okna vlastností, jež zobrazíte po klepnutí pravým tlačítkem myši na ploše formuláře a po výběru položky **Properties**.



90 Hlavní okna

pokročilý

Hlavní okna jsou okna s titulkem a s okraji. Rozměry hlavního okna zahrnují také oblast vymezenou pro okraje. Rozměry oblasti využité pro okraje lze získat pomocí metody `getInsets()`. Jelikož je oblast obsazená okraji zahrnuta do celkových rozměrů okna, okraj ve skutečnosti zakrývá část okna a ubírá z oblasti dostupné pro překreslování a zob-

razování komponent. Oblast pro umisťování komponent je vymezena body `insets.left`, `insets.top`, `šířka - (insets.left + insets.right)` a `výška - (insets.top + insets.bottom)`.

Instance třídy `JFrame` jsou okna s dekoracemi, jako jsou okraje, titulek, systémová nabídka, ikony pro minimalizaci, maximalizaci a obnovení okna. Aplikace s grafickým uživatelským rozhraním obsahují alespoň jedno takové okno. Hlavní okna lze využívat také v apletech.

Chcete-li vytvořit závislé okno (například takové, které bude skryto při minimalizaci nadřazeného okna), použijte instanci třídy `JDialog`.

Chcete-li vytvořit okno, jež bude zobrazeno uvnitř jiného okna, použijte instanci třídy `JInternalFrame`. Nadřazené okno v takových případech bývá instancí třídy `JDesktopPane`, jež je potomkem třídy `JLayeredPane`, obsahující API pro správu kolekce překryvných vnitřních oken.

91 Rozdíl mezi třídami Frame a Canvas

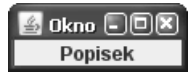
Ukázka využití tříd z balíčků java.awt.a javax.swing

Instance třídy `Frame` (nebo v knihovně Swing `JFrame`) reprezentují okna s okraji, s tlačítky **Minimalizovat**, **Maximalizovat**, **Zavřít** a nemohou obsahovat další prvky, jako jsou řádek nabídek, tlačítka, panely apod. Instance třídy `Canvas` (nebo v knihovně Swing `JCanvas`)je ovládacím prvkem uživatelského rozhraní (vkládaným například do okna), na nějž lze kreslit.

92 Tvorba a zobrazení oken

Jako frame (frejm) se obvykle označuje okno, které zpravidla obsahuje titulek, systémová tlačítka pro minimalizaci, maximalizaci a obnovení okna a systémovou nabídku s ikonou.

Následující obrázek a kód ukazuje nejjednodušší hlavní okno.




```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
public class Frame{
  public static void main(String[] args) {
    // Tvorba instance okna, s níž budeme dále pracovat.
    JFrame frame = new JFrame("Okno");

    // Nepovinná definice toho, co se stane, až zavřeme okno.
    frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

    // Tvorba komponent a jejich přidání na plochu okna.
    // (V tomto případě jsme vytvořili prázdný popisek.)
    frame.getContentPane().add(
      new JLabel("Popisek", JLabel.CENTER), BorderLayout.CENTER);
```

```
    // Nastavení velikosti okna.
    // Tato metoda upraví velikost okna tak, aby byly zobrazeny
    // všechny vložené komponenty.
    frame.pack();

    // Zobrazení okna
    frame.setVisible(true);
  }
}
```

93 Zavření okna

Při zavření okna dojde obvykle pouze k ukrytí okna, tj. že okno zmizí z povrchu obrazovky. Přestože je neviditelné, stále existuje a program je může kdykoli zobrazit (zviditelnit). Chcete-li, aby se okno při zavření chovalo jinak, musíte registrovat posluchač, který bude očekávat na událost zavření okna. Můžete také reakci na zavření okna definovat pomocí metody `setDefaultCloseOperation()`. Můžete ale rovněž použít oba přístupy zároveň.

Metoda `setDefaultCloseOperation()` očekává argument, jehož pomocí můžete metodě předat jednu z následujících hodnot:

- `DO_NOTHING_ON_CLOSE` – nestane se nic (program by měl použít posluchač okna, který vykoná požadovanou akci ve své metodě `windowClosing()`),
- `HIDE_ON_CLOSE` – ukryje okno (okno lze opět v programu zobrazit),
- `DISPOSE_ON_CLOSE` – ukryje okno a odstraní všechny prostředky, které byly k tvorbě okna použity (okno nelze v programu dále používat; pokud jde o jediné okno aplikace, má stejný význam jako hodnota `EXIT_ON_CLOSE`),
- `EXIT_ON_CLOSE` – ukončí aplikaci voláním `System.exit(0)`. Tento postup se doporučuje pouze u aplikací. Je-li použit v apletu, dojde k výjimce typu `SecurityException`.

94 Ukončení aplikace pomocí systémového tlačítka Zavřít

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Implicitně se po klepnutí na systémové tlačítko **Zavřít** nestane nic. Aplikace běží dál. V tomto příkladu ukážeme, jak po této události běh aplikace ukončit.

```
Frame frame = new Frame();

// Přidejte posluchače události Zavřít.
frame.addWindowListener(new WindowAdapter() {
  public void windowClosing(WindowEvent evt) {
    // Ukončení aplikace.
    System.exit(0);
  }
});
```

95 Ukrytí hlavního okna pomocí systémového tlačítka Zavřít

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Implicitně se po klepnutí na systémové tlačítko **Zavřít** nestane nic. V tomto příkladu ukážeme, jak po této události hlavní okno ukrýt.

```
Frame frame = new Frame();

// Přidání posluchače události Zavřít.
frame.addWindowListener(new WindowAdapter() {
  public void windowClosing(WindowEvent evt) {
    Frame frame = (Frame)evt.getSource();

    // Ukrýt okno.
    frame.setVisible(false);

    // Je-li okno nepotřebné, můžeme se ho zbavit.
    frame.dispose();
  }
});
```

96 Zobrazení okna uprostřed obrazovky

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Dialogy a formuláře se implicitně v GUI zobrazují v levém horním okně obrazovky. Chcete-li, aby se dialog nebo formulář zobrazil uprostřed, použijte tento kód:

```
private void center() {
  Dimension screenDim = Toolkit.getDefaultToolkit().getScreenSize();
  setLocation(((screenDim.width - getSize().width) / 2),
    ((screenDim.height - getSize().height) / 2));
}
```

Tento kód můžete volat kdykoli po vykonání metody `pack()`, `setSize()` nebo `setBounds()`, ale před voláním metody `setVisible()`.

97 Nastavení maximálních rozměrů okna

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Maximalizované hlavní okno aplikace implicitně vyplní celou plochu obrazovky. V tomto příkladu ukážeme, jak lze upravit rozměry a umístění maximalizovaného okna.

```
Frame frame = new Frame();

// Specifikace umístění a rozměrů maximalizovaného   okna.
int x = 100;
```

```
int y = 100;
int width = 300;
int height = 300;
Rectangle bounds = new Rectangle(x, y, width, height);

// Nastavení maximalizovaných okrajů.
frame.setMaximizedBounds(bounds);
```

98 Zákaz změn rozměrů hlavního okna aplikace

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Rozměry hlavního okna aplikace lze implicitně měnit. Avšak například pomocí metody `setResizable(false)` tomu lze velmi úspěšně zabránit.

```
Frame frame = new Frame();
frame.setResizable(false);

// Následující metodou zjistíme aktuální možnosti změny rozměrů okna.
boolean resizable = frame.isResizable();
```

99 Změna ikony okna

Ukázka využití tříd z balíčku javax.swing.

Chcete-li změnit ikonu u systémové nabídky okna nebo dialogu, použijte jednoduchou metodu `setIconImage()`:

```
JFrame frame = new JFrame("Okno");
java.net.URL imgURL = SimpleFrame.class.getResource("background.jpg");
if (imgURL != null) {
  frame.setIconImage(new ImageIcon(imgURL).getImage());
}
```

100 Změna ikony okna (2)

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Hlavní ikona aplikace neboli ikona na hlavním okně aplikace je ikona, která se zobrazí v levém rohu titulku hlavního okna a v tlačítku na hlavním panelu systému Windows. Standardně je použit šálek s kouřící kávou. Vy však můžete velmi snadno zobrazit libovolnou vlastní ikonu.

```
// Nejprve vytvoříme hlavní okno aplikace.
String title = "Titulek okna";
Frame frame = new Frame(title);

// Nastavení ikony.
Image icon = Toolkit.getDefaultToolkit().getImage("ikona.gif");
frame.setIconImage(icon);
```

101 Odstranění záhlaví okna

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Titulek, stejně jako další ozdoby, lze z hlavního okna odstranit. Takové okno pak vypadá a chová se jako kontejner typu `Window`. Dekorace lze z okna odebrat pouze v případě, že okno není zobrazeno!

```
Frame frame = new Frame();
frame.setUndecorated(true);

// Touto metodou zjistíte stav zobrazení dekorací.
boolean undecorated = frame.isUndecorated();
```

102 Exkluzivní celoobrazovkový režim

Programátoři, kteří mají zkušenosti s rozhraním Microsoft DirectX API, se s pojmem exkluzivní celoobrazovkový režim setkali. Pro ostatní to však obvykle bývá nový pojem. Od verze J2SE 1.4 je to však velmi efektivní sada nástrojů, jež umožňují programátorům obejít systém oken a kreslit přímo na obrazovku.

Exkluzivní celoobrazovkový režim lze používat skrze objekt typu `java.awt.Graphics.Device`. Seznam obrazovkových zařízení (v systémech s jedním nebo několika monitory) získáte pomocí metody `getScreenDevices()` volané pro objekt `java.awt.GraphicsEnvironment`. V případě primární (výchozí) obrazovky (jediné obrazovky v systému) můžete volat metodu `getDefaultScreenDevice()`.

Jakmile máte k dispozici grafické zařízení, můžete volat následující metody:

```
public boolean isFullScreenSupported()
public void setFullScreenWindow(Window w)
```

První metodou zjistíte, zda je celoobrazovkový režim v hostitelském systému dostupný. Pokud dostupný není, je lepší použít systém oken s hlavním oknem o rozměrech shodných s rozměry obrazovky. Druhá metoda zahájí práci s určeným oknem v exkluzivním celoobrazovkovém režimu. Je-li tento režim podporován, okno je umístěno na pozici (0, 0) a má rozměry celé obrazovky. Celoobrazovkový režim lze ukončit voláním metody `setFullScreenWindow()` s argumentem `null`:

```
GraphicsDevice device;
Window okno;
try {
  device.setFullScreenWindow(okno);
} finally {
  device.setFullScreenWindow(null);
}
```

103 Celoobrazovkový režim pomocí běžných oken

U většiny aplikací, jež mají být používány v celoobrazovkovém režimu, je lepší využít okna bez dekorací. V takovém případě vypněte dekorace hlavního okna nebo dialogu pomocí metody `setUndecorated()`.

104 Celoobrazovkový režim a změna rozměrů okna

Používáte-li ve své aplikaci celoobrazovkový režim, nezapomeňte, že hlavní okno aplikace nesmí umožňovat změnu rozměrů, protože to může způsobit nepředvídatelné (a pravděpodobně také nebezpečné) chování.

105 Oprávnění pro celoobrazovkový režim apletů

Chcete-li v apletu použít exkluzivní celoobrazovkový režim, musí uživatel z bezpečnostních důvodů udělit apletu oprávnění `fullScreenExclusive`.

106 Okno na celou obrazovku bez okrajů a titulku

Ukázka využití tříd z balíčku javax.swing.

Chcete *zobrazit* instanci typu `JFrame` na celé obrazovce ihned po spuštění programu, bez okrajů a bez titulku? Použijte raději třídu `JWindow`, jejíž instance lze upravit tak, aby se nezobrazily ani okraje, ani titulek.

107 Okno na celou obrazovku

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Okno vyplní celou obrazovku po vykonání následujícího příkazu:

```
setBounds(GraphicsEnvironment.getLocalGraphicsEnvironment().
  getDefaultScreenDevice().getDefaultConfiguration().getBounds());
```

108 Diagnostika možností průhledných a tvarovaných oken

Ukázka využití tříd z balíčku com.sun.awt.AWTUtilities.

Protože balíček `com.sun.awt.AWTUtilities`, který budeme používat v následujících příkladech, je považován za proprietární (může být v budoucnu změněn nebo dokonce zcela odstraněn), je třeba před užitím speciálních funkcí pro tvorbu oken různých tvarů nebo průhledných či poloprůhledných oken ověřit, zda jsou v hostitelském systému k dispozici všechny nezbytné funkce.

Testovat můžete takto:

```
import java.awt.*;

public class TestOken {

  static void DiagnostikaUtilitAWT() {
    System.out.println("Výpis možností systému:\n");
    GraphicsEnvironment ge =
      GraphicsEnvironment.getLocalGraphicsEnvironment();
    GraphicsDevice[] gs = ge.getScreenDevices();
    System.out.println("\tLze vytvářet okna různých tvarů: "
      + com.sun.awt.AWTUtilities.isTranslucencySupported(
          com.sun.awt.AWTUtilities.Translucency.PERPIXEL_TRANSPARENT));
    System.out.println("\tLze vytvářet průhledná okna: "
      + com.sun.awt.AWTUtilities.isTranslucencySupported(
          com.sun.awt.AWTUtilities.Translucency.TRANSLUCENT));
    System.out.println("\tLze vytvářet průhledná okna různých tvarů: "
      + com.sun.awt.AWTUtilities.isTranslucencySupported(
          com.sun.awt.AWTUtilities.Translucency.PERPIXEL_TRANSLUCENT));

    for (int j = 0; j < gs.length; j++) {
      GraphicsDevice gd = gs[j];
      GraphicsConfiguration[] gc = gd.getConfigurations();
      for (int i = 0; i < gc.length; i++) {
        System.out.println("zařízení " + j + ", konfigurace " + i);
        System.out.println("\tUmožňuje průhlednost: "
          + com.sun.awt.AWTUtilities.isTranslucencyCapable(gc[i]));
      }
    }
  }
  public static void main(String[] args) {
    TestOken.DiagnostikaUtilitAWT();
  }
}
```

109 Průhledná a poloprůhledná okna

Ukázka využití tříd z balíčku com.sun.awt.AWTUtilities.

Chcete-li, aby uživatel měl možnost skrze okno vidět, co je za ním (zejména, je-li okno používáno jako informační panel s menší důležitostí), můžete nastavit jeho průhlednost. Míru průhlednosti nastavte v procentech.

V příkladu je využit speciální baliček `com.sun.awt.AWTUtilities`. Jsou-li v aplikaci využity funkce tohoto balíčku, zobrazí překladač následující varování:

```
warning: com.sun.awt.AWTUtilities is Sun proprietary API and may be
  removed in a future release com.sun.awt.AWTUtilities
                                         ^
```

Společnost SUN tímto způsobem varuje, že toto speciální rozhraní API může být v budoucnu odstraněno.

```
import java.awt.*;
import java.awt.geom.Ellipse2D;

import javax.swing.*;

public class TranslucentWindow extends JFrame {
  public TranslucentWindow() {
    super("Průhledné okno");
    this.setLayout(new BorderLayout());
    this.add(BorderLayout.CENTER,
      new JLabel("A teď něco úplně jiného!", JLabel.CENTER));

    this.setSize(new Dimension(400, 300));
    this.setLocationRelativeTo(null);
    this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
  }

  public static void main(String[] args) {
    SwingUtilities.invokeLater(new Runnable() {
      public void run() {
        Window w = new TranslucentWindow();
        w.setVisible(true);
        com.sun.awt.AWTUtilities.setWindowOpacity(w, 0.5f);
      }
    });
  }
}
```

110 Okna s průhledným obsahem

Vývojáři často musí vyřešit požadavek na průhledné okno. Koncepce některých aplikací je dokonce leckdy založena na tom, že část okna je průhledná a část neprůhledná. Tento příklad ukazuje, jak jednoduchým způsobem část okna nastavit jako průhlednou. Příklad neřeší překreslování při změně velikosti nebo při přesunu.


```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;

class TransparentBackground extends JComponent {

  private JFrame frame;
  private Image background;

  public TransparentBackground(JFrame frame) {
    this.frame = frame;
    updateBackground();
  }

  public void updateBackground() {
    try {
      Robot rbt = new Robot();
      Toolkit tk = Toolkit.getDefaultToolkit();
      Dimension dim = tk.getScreenSize();
      background = rbt.createScreenCapture(
        new Rectangle(0, 0, (int) dim.getWidth(), (int) dim.getHeight()));
    } catch (Exception ex) {
      System.out.print(ex.toString());
      ex.printStackTrace();
    }
  }
```

```
  public void paintComponent(Graphics g) {
    Point pos = this.getLocationOnScreen();
    Point offset = new Point(-pos.x, -pos.y);
    g.drawImage(background, offset.x, offset.y, null);
  }
}

public class TransparentWindow extends JFrame {
  public TransparentWindow() {
    super("Průhledné okno");
    TransparentBackground bg = new TransparentBackground(this);
    bg.setLayout(new BorderLayout());
    JButton button = new JButton("Neprůhledné tlačítko");
    bg.add("North", button);
    JLabel label = new JLabel("Průhledný popisek");
    bg.add("South", label);

    this.getContentPane().add("Center", bg);
    this.pack();
    this.setSize(200, 200);
    this.setLocationRelativeTo(null);
    this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
  }

  public static void main(String args[]) {
    new TransparentWindow().setVisible(true);
  }
}
```

111 Okna různých tvarů

Ukázka využití tříd z balíčku com.sun.awt.AWTUtilities.

Chcete-li vytvořit okna jiná než ve tvaru obdélníka v jazyce Java, můžete využít skryté možnosti a speciálního balíčku `com.sun.awt.AWTUtilities`. Použijete-li v aplikaci funkce tohoto balíčku, zobrazí překladač následující varování:

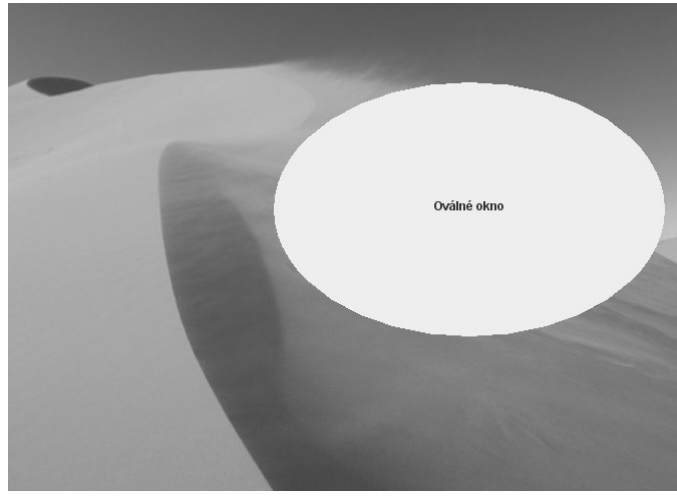
```
warning: com.sun.awt.AWTUtilities is Sun proprietary API and may be
  removed in a future release com.sun.awt.AWTUtilities
                                         ^
```

Znamená to, že toto speciální rozhraní API může být v budoucnu společností SUN odstraněno.

Nesmírně důležité je však užití metody `setDefaultLookAndFeelDecorated` definované v třídě `JFrame`. Pokud dekorace formuláře nepovolíte, úspěch v podobě elipsy se bohužel nedostaví.

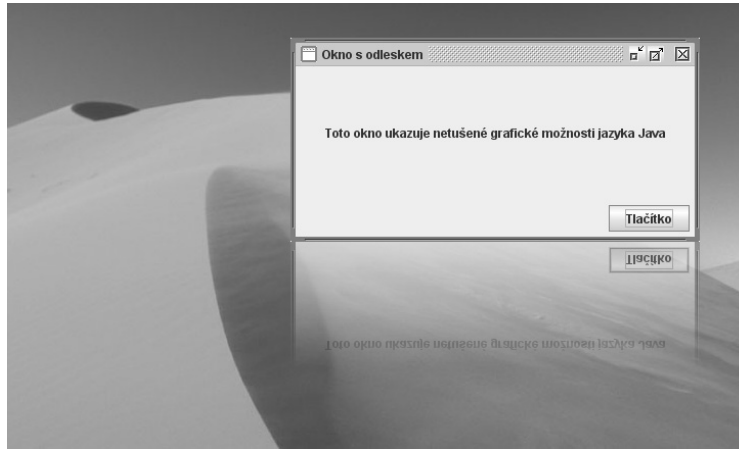
```
import java.awt.*;
import java.awt.geom.Ellipse2D;
```

```
import javax.swing.*;

public class ShapedWindow extends JFrame {
  public ShapedWindow() {
    this.setLayout(new BorderLayout());
    this.add(BorderLayout.CENTER,
      new JLabel("Oválné okno", JLabel.CENTER));

    this.setSize(new Dimension(400, 300));
    this.setLocationRelativeTo(null);
    this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
  }

  public static void main(String[] args) {
    JFrame.setDefaultLookAndFeelDecorated(true);
    SwingUtilities.invokeLater(new Runnable() {
      public void run() {
        Window w = new ShapedWindow();
        w.setVisible(true);
        com.sun.awt.AWTUtilities.setWindowShape(w,
          new Ellipse2D.Double(5, 40, w.getWidth() - 10,
            w.getHeight() - 50));
      }
    });
  }
}
```



112 Okno s odleskem

Chcete-li vytvořit působivé funkční uživatelské rozhraní s vodním odleskem, které znáte například z úvodních stránek různých webů nebo ze systému Windows Vista, můžete k dalšímu bádání využít následující třídu, jejíž implementace zaručuje automatickou tvorbu zrcadlového odrazu pod aktivním oknem.



Odraz okna je nejprve sestaven v paměti a teprve pak je vykreslen na displeji. Díky tomu nedochází k blikání ani jiným nežádoucím vedlejším efektům ani při tažení okna myší.

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.awt.image.BufferedImage;

import javax.swing.*;
import javax.swing.border.Border;

/**
 * Okno, které zobrazuje zrcadlový odlesk pod spodním okrajem.
 * Využívá částečně kód publikovaný v knize Filthy Rich Clients
 * autorů Romaina Guye a Cheta Haase.
 */
public class JReflectionFrame extends JFrame {
  private BufferedImage contentBuffer;
  private BufferedImage reflectionBuffer;

  private Graphics2D contentGraphics;
  private Graphics2D reflectionGraphics;

  private GradientPaint alphaMask;

  private float length = 0.65f;
  private float opacity = 0.75f;
```

```
private Window reflection;
private JPanel reflectionPanel;

public JReflectionFrame(String title) {
  super(title);
  reflection = new JWindow();
  reflectionPanel = new JPanel() {
    @Override
    protected void paintComponent(Graphics g) {
      // vykreslí odraz hlavního okna
      paintReflection(g);
    }
  };
  // Nejprve je třeba označit panel tak, aby nevyužíval
  // dvojitou vyrovnávací paměť a aby nebyl neprůhledný.
  reflectionPanel.setDoubleBuffered(false);
  reflectionPanel.setOpaque(false);

  reflection.setLayout(new BorderLayout());
  reflection.add(reflectionPanel, BorderLayout.CENTER);

  this.addComponentListener(new ComponentAdapter() {
    @Override
    public void componentHidden(ComponentEvent e) {
      reflection.setVisible(false);
    }

    @Override
    public void componentMoved(ComponentEvent e) {
      // aktualizace pozice odrazu...
      reflection.setLocation(getX(), getY() + getHeight());
    }

    @Override
    public void componentResized(ComponentEvent e) {
      // aktualizace rozměrů a pozice odrazu...
      reflection.setSize(getWidth(), getHeight());
      reflection.setLocation(getX(), getY() + getHeight());
    }

    @Override
    public void componentShown(ComponentEvent e) {
      reflection.setVisible(true);

      // Je-li odraz neprůhledný, označit průhlednost po pixelech...
      if (com.sun.awt.AWTUtilities.isWindowOpaque(reflection)) {
        com.sun.awt.AWTUtilities.setWindowOpaque(reflection, false);
```

```
        }
      }
    });

    this.addWindowListener(new WindowAdapter() {
      @Override
      public void windowActivated(WindowEvent e) {
        // vynucení zobrazení odrazu.
        reflection.setAlwaysOnTop(true);
        reflection.setAlwaysOnTop(false);
      }
    });

    // inicializace rozměrů a pozice odrazu.
    reflection.setSize(getSize());
    reflection.setLocation(getX(), getY() + getHeight());
    reflection.setVisible(true);

    // Instalace vlastního správce překreslování, aby byl odraz
    // aktualizován, kdykoli se změní obsah hlavního okna.
    RepaintManager.setCurrentManager(new ReflectionRepaintManager());
  }

  @Override
  protected JRootPane createRootPane() {
    return new JRootPane() {
      @Override
      public void paint(Graphics g) {
        paintContent(g);
      }

      private void paintContent(Graphics g) {
        if (contentBuffer == null
            || contentBuffer.getWidth() != getWidth()
            || contentBuffer.getHeight() != getHeight()) {
          if (contentBuffer != null) {
            contentBuffer.flush();
            contentGraphics.dispose();
          }

          GraphicsConfiguration gc = ((Graphics2D) g)
              .getDeviceConfiguration();
          contentBuffer = gc.createCompatibleImage(getWidth(),
              getHeight(), Transparency.TRANSLUCENT);
          contentGraphics = contentBuffer.createGraphics();
        }

        // vykreslení obsahu na obrázku v paměti...
```

```
      Graphics2D g2 = contentGraphics;
      g2.clipRect(getX(), getY(), getWidth(), getHeight());

      g2.setComposite(AlphaComposite.Clear);
      Rectangle clip = g.getClipBounds();
      g2.fillRect(clip.x, clip.y, clip.width, clip.height);
      g2.setComposite(AlphaComposite.SrcOver);

      g2.setColor(g.getColor());
      g2.setFont(g.getFont());
      super.paint(g2);

      // překreslení obrázku z paměti na obrazovku...
      g.drawImage(contentBuffer, 0, 0, null);
    }
  };
}

// Vykreslení odrazu hlavního okna.
public void paintReflection(Graphics g) {
  JRootPane rootPane = this.getRootPane();
  Border rootPaneBorder = rootPane.getBorder();
  int width = rootPane.getWidth();
  int height = (int) (rootPane.getHeight() * length);
  createReflection(g, width, height);

  Graphics2D g2 = (Graphics2D) g.create();
  g2.scale(1.0, -1.0);
  g2.drawImage(reflectionBuffer, 0, -height
      + rootPaneBorder.getBorderInsets(rootPane).bottom, null);
  g2.dispose();
}

// Tvorba odrazu hlavního okna.
private void createReflection(Graphics g, int width, int height) {
  JRootPane rootPane = this.getRootPane();
  if (reflectionBuffer == null || reflectionBuffer.getWidth() != width
      || reflectionBuffer.getHeight() != height) {
    if (reflectionBuffer != null) {
      reflectionBuffer.flush();
      reflectionGraphics.dispose();
    }

    GraphicsConfiguration gc = ((Graphics2D) g)
        .getDeviceConfiguration();
    reflectionBuffer = gc.createCompatibleImage(getWidth(),
        getHeight(), Transparency.TRANSLUCENT);
```

```
        reflectionGraphics = reflectionBuffer.createGraphics();

        alphaMask = new GradientPaint(0.0f, 0.0f, new Color(0.0f, 0.0f,
          0.0f, 0.0f), 0.0f, height, new Color(0.0f, 0.0f, 0.0f,
          opacity), true);
      }

      int yOffset = rootPane.getHeight() - height;
      Rectangle clip = g.getClipBounds();

      Graphics2D g2 = (Graphics2D) reflectionGraphics.create();
      g2.setClip(clip.x, clip.y - yOffset, clip.width, clip.height);

      g2.setComposite(AlphaComposite.Clear);
      g2.fillRect(clip.x, clip.y - yOffset, clip.width, clip.height);
      g2.fillRect(0, 0, getWidth(), getHeight());
      g2.setComposite(AlphaComposite.SrcOver);

      g2.translate(0, -yOffset);
      g2.drawImage(contentBuffer, 0, 0, null);
      g2.translate(0, yOffset);

      g2.setComposite(AlphaComposite.DstIn);
      g2.setPaint(alphaMask);
      g2.fillRect(clip.x, clip.y - yOffset, clip.width, clip.height);

      g2.dispose();
    }

    private class ReflectionRepaintManager extends RepaintManager {
      @Override
      public void addDirtyRegion(JComponent c, int x, int y, int w, int h) {
        Window win = SwingUtilities.getWindowAncestor(c);
        if (win instanceof JReflectionFrame) {
          // Označíme celý hlavní panel k překreslení.
          JRootPane rp = ((JReflectionFrame) win).getRootPane();
          super.addDirtyRegion(rp, 0, 0, rp.getWidth(), rp.getHeight());

          // volání reflection.repaint() nepřekreslí panel
          reflectionPanel.repaint();
        } else {
          super.addDirtyRegion(c, x, y, w, h);
        }
      }
    }
}
```

Instanci třídy `JReflectionFrame` vytvoříte například takto:

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;

public class SimpleFrame extends JReflectionFrame {
  public SimpleFrame() {
    super("Okno s odleskem");
    this.setLayout(new BorderLayout());
    this.add(new JLabel(
      "Toto okno ukazuje netušené grafické možnosti jazyka Java",
      JLabel.CENTER));
    JPanel bottom = new JPanel(new FlowLayout(FlowLayout.RIGHT));
    bottom.add(new JButton("Tlačítko"));
    this.add(bottom, BorderLayout.SOUTH);
    this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
    this.setSize(400, 200);
    this.setLocationRelativeTo(null);
  }

  public static void main(String[] args) {
    JFrame.setDefaultLookAndFeelDecorated(true);
    SwingUtilities.invokeLater(new Runnable() {
      public void run() {
        Window w = new SimpleFrame();
        w.setVisible(true);
      }
    });
  }
}
```

V předchozím příkladu (a v několika dalších příkladech také) jsme použili velmi důležitý příkaz:

```
JFrame.setDefaultLookAndFeelDecorated(true);
```

Metodu `setDefaultLookAndFeelDecorated()` je třeba volat vždy *před* tvorbou oken, jejichž dekorace chcete následnými příkazy ovlivnit. Hodnota, kterou této metodě předáte, bude v programu použita pro všechny následně vytvořené objekty typu `JFrame`. Chcete-li změnit užití systémových dekorací oken, zavolejte na příslušném místě opět tuto metodu a předejte jí hodnotu `false`. Některé motivy neumožňují využívat dekorace implementované do knihoven jazyka Java. V takových případech program použije systémové dekorace oken.

113 Minimalizace a maximalizace hlavního okna aplikace

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

V tomto příkladu implementujeme metody pro minimalizaci, obnovení a maximalizaci hlavního okna aplikace. Za normálních okolností byste metodu `Frame.setExtendedState` s holým argumentem `Frame.ICONIFIED` neměli volat vůbec, protože tím můžete nežá-

doucím způsobem změnit příznak maximalizace. Mnohem lepší je konstantu stavu `Frame.ICONIFIED` kombinovat s aktuálním příznakem maximalizace.

```
// Tato metoda minimalizuje okno a neovlivní příznak maximalizace.
public void iconify(Frame frame) {
  int state = frame.getExtendedState();

  // Nastaví příznak minimalizace.
  state |= Frame.ICONIFIED;

  // Minimalizuje okno.
  frame.setExtendedState(state);
}

// Tato metoda obnoví okno a nezmění příznak maximalizace.
public void deiconify(Frame frame) {
  int state = frame.getExtendedState();

  // Vyčistí příznak minimalizace.
  state &= ~Frame.ICONIFIED;

  // Obnoví okno.
  frame.setExtendedState(state);
}

// Tato metoda minimalizuje okno a nezmění příznak minimalizace.
public void minimize(Frame frame) {
  int state = frame.getExtendedState();

  // Vyčistí příznak maximalizace.
  state &= ~Frame.MAXIMIZED_BOTH;

  // Maximalizuje okno.
  frame.setExtendedState(state);
}

// Tato metoda minimalizuje okno a nezmění příznak minimalizace.
public void maximize(Frame frame) {
  int state = frame.getExtendedState();

  // Nastaví příznak maximalizace.
  state |= Frame.MAXIMIZED_BOTH;

  // Maximalizuje okno.
  frame.setExtendedState(state);
}
```

114 Jak určit, zda je okno minimalizováno nebo maximalizováno

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Potřebujete-li zjistit, zda je okno minimalizováno nebo maximalizováno, registrujte posluchače událostí okna a překryjte metodu `windowStateChanged()`.

```
Frame frame = new Frame();

// Registrace posluchače události okna.
frame.addWindowStateListener(new WindowAdapter() {
  public void windowStateChanged(WindowEvent evt) {
    int oldState = evt.getOldState();
    int newState = evt.getNewState();

    if ((oldState & Frame.ICONIFIED) == 0
      && (newState & Frame.ICONIFIED) != 0) {
      // Okno bylo minimalizováno.
    } else if ((oldState & Frame.ICONIFIED) != 0
      && (newState & Frame.ICONIFIED) == 0) {
      // Okno bylo obnoveno.
    }

    if ((oldState & Frame.MAXIMIZED_BOTH) == 0
      && (newState & Frame.MAXIMIZED_BOTH) != 0) {
      // Okno bylo maximalizováno.
    } else if ((oldState & Frame.MAXIMIZED_BOTH) != 0
      && (newState & Frame.MAXIMIZED_BOTH) == 0) {
      // Okno bylo minimalizováno.
    }
  }
});
```

115 Jak určit, zda je okno otevřeno nebo zavřeno

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Potřebujete-li zjistit, zda je okno otevřeno nebo zavřeno, registrujte posluchače událostí okna a překryjte metody `windowOpened()`, `windowClosing()` a `windowClosed()`.

```
Frame frame = new Frame();

// Registrace posluchače pro dané okno.
frame.addWindowListener(new WindowAdapter() {
  // Tato metoda se volá při otevření okna.
  public void windowOpened(WindowEvent evt) {
    Frame frame = (Frame)evt.getSource();
  }
```

```
  // Tato metoda se volá po klepnutí na systémové tlačítko Zavřít.
  public void windowClosing(WindowEvent evt) {
    Frame frame = (Frame)evt.getSource();
  }

  // Tato metoda se volá po zavření okna
  public void windowClosed(WindowEvent evt) {
    Frame frame = (Frame)evt.getSource();
  }
});
```

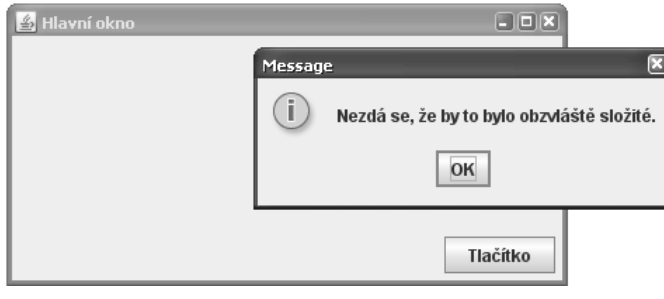
116 Jak používat předdefinované dialogy

Dialog je okno, které obsahuje poznámku nebo dočasnou informaci a jež je nezávislé na hlavním okně (formuláři) typu `Frame` nebo `JFrame`. Většina dialogů slouží k zobrazení chybové zprávy nebo varování. Pomocí dialogů ovšem lze zobrazit také obrázky, stromové struktury (například adresářovou strukturu) – tedy v podstatě cokoli, co lze zobrazit také v hlavním okně.

Knihovna Swing obsahuje několik komponent, jež výrazně usnadňují tvorbu a zobrazení informačních dialogů. Pro jednoduché standardní dialogy používejte třídu `JOptionPane`. Třída `ProgressMonitor` umožňuje vytvořit dialog s ukazatelem průběhu časově náročnějších operací. K zobrazení standardních dialogů, jež znáte také z mnoha jiných aplikací, slouží třídy `JColorChooser` nebo `JFileChooser`. K zobrazení dialogu **Tisk** použijte funkce balíčku `Printing`. K zobrazení vlastního dialogu použijte třídu `JDialog`.

Následující kód postačí k zobrazení jednoduché informační zprávy:

```
JFrame frame = new JFrame("Hlavní okno");
...
JOptionPane.showMessageDialog(frame,
  "Nezdá se, že by to bylo obzvláště složité.");
```



117 Jednoduché předdefinované dialogy

Většinu modálních dialogů zobrazíte pomocí metod `showXxxDialog()` definovaných v třídě `JOptionPane`. Je-li dialog volaný z dokumentu aplikace MDI, použijte některou z Metod `showInternalXxxDialog()`.

Nejčastěji budete asi potřebovat metody `showMessageDialog()` a `showOptionDialog()`. První zobrazí jednoduchou zprávu s jedním tlačítkem určeným k zavření dialogu. Druhá vám umožní definovat nejen znění zprávy, ale také počet a obsah tlačítek. Hodit se vám ale může také metoda `showConfirmDialog()`, která umožní autorovi programu přimět uživatele k vědomému potvrzení důležité akce. Dialog zobrazený pomocí této metody obsahuje standardní tlačítka **Yes** a **No**, případně jejich lokalizované ekvivalenty (pokud explicitně použijete motiv Windows, nikoli výchozí motiv Javy). Poslední metodou k zobrazení dialogu je `showInputDialog()`, do níž uživatel může interaktivně zadat požadovaný údaj prostřednictvím textového pole, či rozevíracího nebo běžného seznamu.

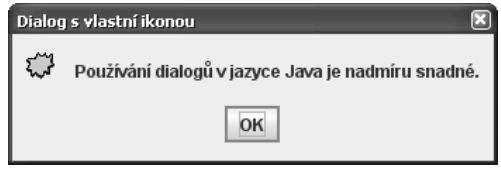
```
// dialog bez ikony (standardní jednoduchý dialog)
JOptionPane.showMessageDialog(frame,
  "Používání dialogů v jazyce Java je nadmíru snadné.",
  "Zpráva bez ikony",
  JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);

// informační dialog
JOptionPane.showMessageDialog(frame,
  "Používání dialogů v jazyce Java je nadmíru snadné.",
  "Informační dialog",
  JOptionPane.INFORMATION_MESSAGE);

// dotaz na uživatele
JOptionPane.showMessageDialog(frame,
  "Myslíte si, že tento dialog je vhodný k dotazu?",
  "Dotazovací dialog",
  JOptionPane.QUESTION_MESSAGE);

// oznámení chyby
JOptionPane.showMessageDialog(frame,
  "Používání dialogů v jazyce Java je nadmíru snadné.",
  "Oznámení chyby",
  JOptionPane.ERROR_MESSAGE);

// varování
JOptionPane.showMessageDialog(frame,
  "Používání dialogů v jazyce Java je nadmíru snadné.",
  "Varování",
  JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
```

118 Informační dialog s vlastní ikonou

Pomocí metody `showMessageDialog()` můžete zobrazit ale také dialog s vlastní ikonou.

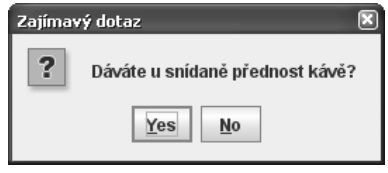
```
java.net.URL cesta = DialogDemo.class.getResource(path);
ImageIcon ikona = new ImageIcon(cesta);

JOptionPane.showMessageDialog(frame,
  "Používání dialogů v jazyce Java je nadmíru snadné.",
```

```
  "Dialog s vlastní ikonou",
  JOptionPane.INFORMATION_MESSAGE,
  ikona);
```



119 Vlastní text na tlačítcích předdefinovaných dialogů

Pomocí metody `showOptionDialog()` můžete vytvořit dialog, jehož tlačítka, ikony a text budou plně ve vaší režii. Pokud se rozhodnete použít dialog s předdefinovanou ikonou a s předdefinovanými tlačítky, bude vypadat takto:



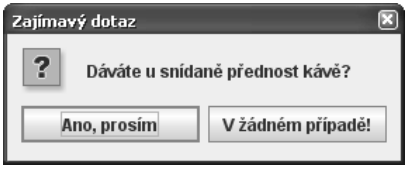
Zpracování uživatelských rozhodnutí získaných pomocí předdefinovaných dialogů, v nichž jste použili tlačítka s vlastními popisky, se od zpracování jiných předdefinovaných dialogů neliší. Zapamatujte si, že jste změnili pouze popisky tlačítek. Jejich definice se nezměnila.

```
int n = JOptionPane.showConfirmDialog(frame,
  "Dáváte u snídaně přednost kávě?",
  "Zajímavý dotaz",
  JOptionPane.YES_NO_OPTION);
if (n == JOptionPane.YES_OPTION) {
  // Káva je to pravé ořechové.
} else if (n == JOptionPane.NO_OPTION) {
  // Takže raději něco jiného?
} else {
  // Takže jsme se odpovědi nedočkali...
}
```

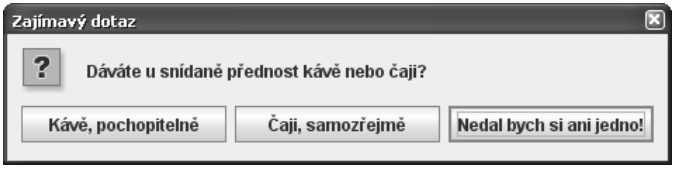
Mnohem lepší je nabídnout uživateli mnohem intuitivnější odpověď. Všimněte si, že kromě změny textu tlačítek je způsob volání dialogu stejný.

```
Object[] options = {"Ano, prosím", "V žádném případě!"};
int n = JOptionPane.showOptionDialog(frame,
  "Dáváte u snídaně přednost kávě?",
  "Zajímavý dotaz",
  JOptionPane.YES_NO_OPTION,
  JOptionPane.QUESTION_MESSAGE,
  null,
  options,
  options[0]);
```

```
if (n == JOptionPane.YES_OPTION) {
  // Káva je i v tomto případě to pravé ořechové.
} else if (n == JOptionPane.NO_OPTION) {
  // Takže i nyní raději něco jiného?
} else {
  // Takže jsme se odpovědi opět nedočkali...
}
```




```
Object[] options = {"Kávě, pochopitelně",
  "Čaji, samozřejmě",
  "Nedal bych si ani jedno!"};
int n = JOptionPane.showOptionDialog(frame,
  "Dáváte u snídaně přednost kávě, nebo čaji?",
  "Zajímavý dotaz",
  JOptionPane.YES_NO_CANCEL_OPTION,
  JOptionPane.QUESTION_MESSAGE,
  null,
  options,
  options[2]);
if (n == JOptionPane.YES_OPTION) {
  // Káva je i v tomto případě to pravé ořechové.
} else if (n == JOptionPane.NO_OPTION) {
  // Takže nyní víme, že jste čajoví.
} else if (n == JOptionPane.CANCEL_OPTION) {
  // Takže ani kávu, ani čaj?
} else {
  // Takže jsme se odpovědi opět nedočkali...
}
```



120 Dialog, kdy uživatel musí vybrat některou z možností

V předchozím příkladu jste určitě zaznamenali, že uživatel měl možnost nabízené možnosti ignorovat a zavřít dialog pomocí tlačítka **Zavřít** umístěného v pravém horním rohu dialogu.

Existují však situace, v nichž by ošetření takové únikové varianty bylo příliš složité. Použijte proto možnost dialogu, v němž si uživatel některou z nabízených možností vybrat musí, ať už chce nebo ne. Jinak totiž takový dialog zavřít nelze:

```
final JOptionPane optionPane = new JOptionPane(
  "Tento dialog lze zavřít pouze pomocí jednoho\n"
  + "ze dvou nabízených tlačítek.\n\n"
  + "Co vy na to?",
  JOptionPane.QUESTION_MESSAGE,
  JOptionPane.YES_NO_OPTION);

final JDialog dialog = new JDialog(frame, "Klepněte na tlačítko", true);
dialog.setContentPane(optionPane);
dialog.setDefaultCloseOperation(JDialog.DO_NOTHING_ON_CLOSE);
dialog.addWindowListener(new WindowAdapter() {
  public void windowClosing(WindowEvent we) {
    setLabel("A uživatel si nedá říct a nedá.");
  }
});
optionPane.addPropertyChangeListener(
  new PropertyChangeListener() {
    public void propertyChange(PropertyChangeEvent e) {
      String prop = e.getPropertyName();

      if (dialog.isVisible() && (e.getSource() == optionPane)
        && (JOptionPane.VALUE_PROPERTY.equals(prop))) {
        // Chcete-li něco ověřit před zavřením dialogu,
        // udělejte to zde.
        dialog.setVisible(false);
      }
    }
  });
dialog.pack();
dialog.setLocationRelativeTo(frame);
dialog.setVisible(true);

int value = ((Integer)optionPane.getValue()).intValue();
if (value == JOptionPane.YES_OPTION) {
  // V pořádku.
} else if (value == JOptionPane.NO_OPTION) {
  // Pokuste se zavřít dialog pomocí ovládacích prvků v proužku titulku.
} else {
  // Dialog byl zavřen klávesou Esc.
}
```

Pokud nechcete ověřovat vstup uživatele, můžete k zobrazení použít metodu `showInputDialog()`.

121 Nemodální dialog

Všechny dialogy jsou závislé na nadřazeném objektu typu `Frame` nebo `JFrame`. Zanikne-li nadřazený objekt, zaniknou také všechny v něm vytvořené dialogy. Je-li nadřazené okno minimalizováno, zmizí z obrazovky také s ním související dialogy, jež se na obrazovce objeví zpět, jakmile nadřazené okno obnovíte nebo maximalizujete. Tuto charakteristiku dědí objekty typu `JDialog` od třídy `Dialog` definované v knihovně AWT.

Dialog může být modální nebo nemodální. Modální dialogy pozastaví běh programu, dokud uživatel nevykoná požadovanou akci. Pomocí třídy `JOptionPane` lze vytvořit pouze modální dialogy. Chcete-li vytvořit dialog nemodální, musíte použít třídu `JDialog` přímo.

V situacích, v nichž lze použít pouze nemodální dialog, vám může pomoci následující kód:

```
final JDialog dialog = new JDialog(frame, "Nemodální Dialog");

JLabel label = new JLabel("Toto je nemodální dialog.\n"
  + "Těchto dialogů můžete zobrazit klidně více\n"
  + "a přesto neztratíte možnost pracovat s nadřazeným hlavním oknem.");
label.setHorizontalAlignment(JLabel.CENTER);

JButton closeButton = new JButton("Zavřít");
closeButton.addActionListener(new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    dialog.setVisible(false);
    dialog.dispose();
  }
});
JPanel closePanel = new JPanel();
closePanel.setLayout(new BoxLayout(closePanel, BoxLayout.LINE_AXIS));
closePanel.add(Box.createHorizontalGlue());
closePanel.add(closeButton);
closePanel.setBorder(BorderFactory.createEmptyBorder(0,0,5,5));
JPanel contentPane = new JPanel(new BorderLayout());
contentPane.add(label, BorderLayout.CENTER);
contentPane.add(closePanel, BorderLayout.PAGE_END);
contentPane.setOpaque(true);
dialog.setContentPane(contentPane);

// Zobrazení nemodálního dialogu.
dialog.setSize(new Dimension(300, 150));
dialog.setLocationRelativeTo(frame);
dialog.setVisible(true);
```

122 Modalita dialogů

V J2SE 6 se konečně podařilo vyřešit problémy kolem modality dialogů, jež sužovaly dřívější verze Javy. Nový model modality umožňuje vývojáři určit rozsah aplikace, pro nějž je dialog modální. V J2SE 6 lze využívat následující typy modality dialogů:

1. **Nemodální dialog** neblokuje po zobrazení žádné další okno.
2. **Dialog modální pro dokument** blokuje všechna okna vyvolaná ze stejného dokumentu. Nevztahuje se pouze na okna vyvolaná z modálního dialogu. V tomto kontextu je dokument hierarchií oken se společným předkem, označovaným za kořen dokumentu, jenž je nejbližším předkem okna bez vlastníka.
3. **Dialog modální pro aplikaci** blokuje všechna okna téže aplikace. Nevztahuje se opět na okna vyvolaná z modálního dialogu. Pokud je z prostředí internetového prohlížeče spuštěno několik apletů, prohlížeč je může považovat za samostatné aplikace nebo za jedinou aplikaci. Toto chování závisí na implementaci.
4. **Dialog modální pro stejnou skupinu** blokuje všechna okna, která patří do stejné skupiny nástrojů. Nevztahuje se opět na okna vyvolaná z modálního dialogu. Pokud je z prostředí internetového prohlížeče spuštěno několik apletů, patří tyto aplety do jedné skupiny. Proto také tento typ dialogu zobrazený z apletu může ovlivnit jiné aplety a všechna okna prohlížeče, která používají pro takovou sadu prostředí JRE.
5. **Režim negace** – Hlavní okno lze označit tak, aby nebylo blokováno modálními dialogy. Tato vlastnost umožňuje nastavit režim *modální negace*. Hodnoty, vhodné k nastavení této vlastnosti, obsahuje výčtový typ `Dialog.ModalExclusionType`.

Nový model modality neimplementuje možnost modálního dialogu pro celý systém, jenž by zablokoval všechny aplikace (včetně aplikací napsaných v jazyce Java), jež jsou v okamžiku jeho aktivace zobrazeny na pracovní ploše.

123 Implementace dialogů s různým rozsahem modality

Následující kód obsahuje ukázku tvorby dialogů s odlišným rozsahem modality:

```
// Hlavní okno ukázky.
JFrame okno = new JFrame("Hlavní okno (předek)");
...
// Nemodální dialog.
JDialog d2 = new JDialog(okno);
...
// Dialog modální pro dokument.
JDialog d3 = new JDialog(d2, "", Dialog.ModalityType.DOCUMENT_MODAL);
...
//The Book2 parent frame
JFrame okno2 = new JFrame("Hlavní okno (druhý předek)");
...
// Nemodální dialog.
JDialog d5 = new JDialog(okno2);
...
// Dialog modální pro dokument.
JDialog d6 = new JDialog(d5, "", Dialog.ModalityType.DOCUMENT_MODAL);
...
// Vyjmuté okno.
JFrame okno3 = new JFrame("Vyloučené okno");
okno3.setModalityExclusionType(
  Dialog.ModalExclusionType.APPLICAION_EXCLUDED);
```

```
...
// Tento dialog slouží k zobrazení potvrzovacího dialogu...
JFrame okno4 = new JFrame("Feedback (parent frame)");
...
JButton tlacitko = new JButton("Rate yourself");
tlacitko.addActionListener(new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    JOptionPane.showConfirmationDialog(null,
      "Opravdu to funguje, jak se píše?",
      "Dotaz (modální pro celou aplikaci)",
      JOptionPane.Yes_NO_OPTION, JOptionPane.QUESTION_MESSAGE);
  }
});
```

124 Uživatelský vstup získaný z dialogu

Jediným způsobem, jak z modálního dialogu získat jinou než celočíselnou hodnotu, je volat metodu `showInputDialog()`, která vrací instanci typu Object. Tento objekt je v podstatě objekt typu `String` nesoucí uživatelovu volbu. Toto je příklad užití metody `showInputDialog()` k vytvoření dialogu, který umožní uživateli vybrat jednu ze tří hodnot.

```
Object[] possibilities = {"Michael.", "Nevím.", "Já chci domů!"};
String s = (String)JOptionPane.showInputDialog(frame,
  "Reportér se ptá:\n\"Eriku, myslíš, že bys poznal modřín?\"",
  "Upravený dialog",
  JOptionPane.QUESTION_MESSAGE, null, possibilities, "Nevím.");

if ((s != null) && (s.length() > 0)) {
  // uživatel vybral jednu z nabízených možností
}
```

Pokud nechcete uživatele ve volbě omezit, použijte v předposledním argumentu metody `showInputDialog()` hodnotu `null` nebo použijte kratší seznam argumentů.

125 Změna titulku dialogu pomocí komponenty TitleBorder

Ukázka využití tříd z balíčku javax.swing.border.

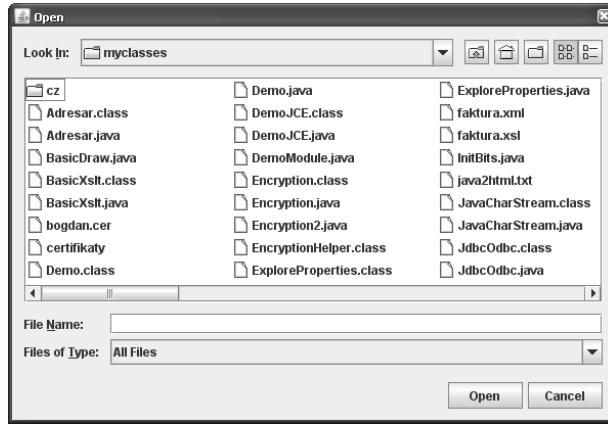
Chcete-li vytvořit dialog obsahující podokno s komponentou `TitleBorder`, jejíž text se má dynamicky měnit podle aktuálního výběru, použijte metodu `setTitle()` třídy `TitleBorder`. Musíte však potom zavolat metody `validate()` a `invalidate()`, aby se změny projevily i na obrazovce, nikoli jen v operační paměti.

126 Výběr souboru pomocí standardního dialogu

Ukázka využití tříd z balíčku javax.swing.

Chcete-li umožnit uživateli výběr souboru v souborovém systému hostitelského počítače, použijte následující kód:

```
JFileChooser chooser = new JFileChooser();
chooser.setFileSelectionMode();
chooser.showOpenDialog(frame);
```

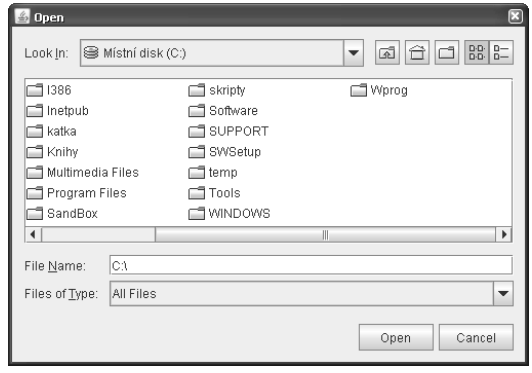


127 Výběr adresáře pomocí standardního dialogu

Ukázka využití tříd z balíčku javax.swing.

Chcete-li umožnit uživateli nastavit cestu k jím vybranému adresáři prostřednictvím dialogu `FileChooser` knihovny Swing, použijte následující kód:

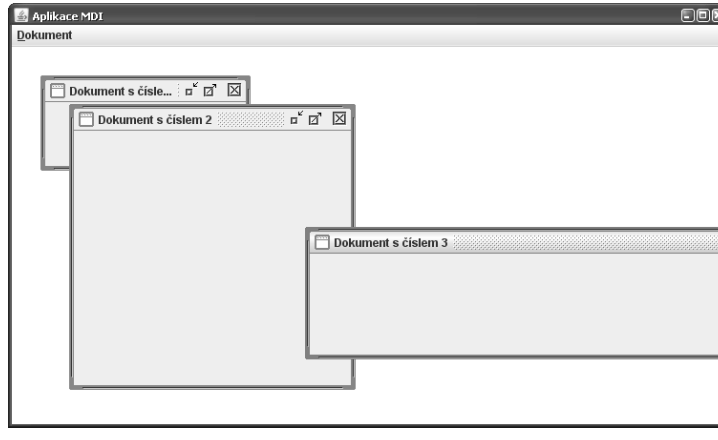
```
JFileChooser chooser = new JFileChooser();
chooser.setFileSelectionMode(JFileChooser.DIRECTORIES_ONLY);
chooser.showOpenDialog(frame);
```



128 MDI – vnitřní okna

Chcete-li okno vytvořit uvnitř jiného okna, použijte třídu `JInternalFrame`. Instance této třídy se obvykle vkládají do hlavních oken typu `JDesktopPane`, jež jsou potomky specializované třídy `JLayeredPane`. Hlavní okno, které v tomto případě funguje jako pracovní plocha aplikace, je tedy použito jako kontejner instancí typu `JFrame`.

Takto vypadá aplikace s rozhraním MDI (Multi-Document Interface), která v hlavním okně obsahuje vnořená okna s dokumenty:



Následující kód vytvoří hlavní okno a vnořené dokumenty. Kód je rozdělen do dvou souborů. V konstruktoru hlavní třídy `AplikaceMDI`, která je odvozena od třídy `JFrame`:

```
  desktop = new JDesktopPane();
  createFrame();  // Tvorba prvního okna
  setContentPane(desktop);
  ...
  // Pro urychlení tažení myší.
  desktop.setDragMode(JDesktopPane.OUTLINE_DRAG_MODE);
...
```

```
protected void createFrame() {
  FrameDocument frame = new FrameDocument();
  frame.setVisible(true);
  desktop.add(frame);
  try {
    frame.setSelected(true);
  } catch (java.beans.PropertyVetoException e) {}
}
```

V konstruktoru třídy `FrameDocument` odvozené od třídy `JInternalFrame` subclass:

```
static int openFrameCount = 0;
static final int xOffset = 30, yOffset = 30;

public FrameDocument() {
  super("Dokument s číslem " + (++openFrameCount),
    true, // rozměry dokumentu lze měnit
    true, // okno dokumentu lze zavřít
    true, // okno dokumentu lze maximalizovat
    true);// okno dokumentu lze minimalizovat

  // Sem vložte kód pro GUI dokumentu.
  // Nastavte rozměry okna dokumentu nebo použijte metodu pack().
  ...
  // Nastavte pozici okna dokumentu uvnitř hlavního okna.
  setLocation(xOffset * openFrameCount, yOffset * openFrameCount);
}
```

129 Pravidla užívání vnitřních oken v rozhraní MDI


pokročilý

1. Musíte vždy nastavit rozměry vnitřního okna, jinak bude mít okno na obrazovce nulovou velikost. Nikdo by je nemohl spatřit a už vůbec ne používat. Použijte k tomuto účelu metody `setSize()`, `pack()` nebo `setBounds()`.
2. Definujte také počáteční pozici vnitřního okna. Pokud ji neurčíte, zobrazí se okno v levém horním rohu pracovní plochy hlavního okna. K určení počáteční pozice používejte metody `setLocation()` nebo `setBounds()`.
3. Chcete-li do vnitřního okna vkládat další komponenty, přidávejte je do podokna obsahu vnitřního okna (stejně jako v případu naplňování obsahu okna typu `JFrame`).
4. Dialogy, které chcete vyvolávat z vnitřních oken, implementujte pomocí metod tříd `JOptionPane` a `JInternalFrame`, nikoli třídy `JDialog`. K zobrazení jednoduchého dialogu použijte metodu `showInternalXxxDialog()` definovanou ve třídě `JoptionPane`.
5. Vnitřní okno musíte přidat do kontejneru (obvykle instance typu `JDesktopPane`). Pokud tak neučiníte, vnitřní okno se nezobrazí.
6. Vnitřní okna jsou vytvářená na pozadí, nikoli na obrazovce. Chcete-li je zobrazit, použijte metodu `show()` nebo `setVisible()`.
7. Vnitřní okna vyvolávají **události vnitřních oken**, nikoli běžných oken. Ošetření událostí vyvolávaných vnitřními okny se od ošetření událostí vyvolávaných běžnými okny příliš neliší.

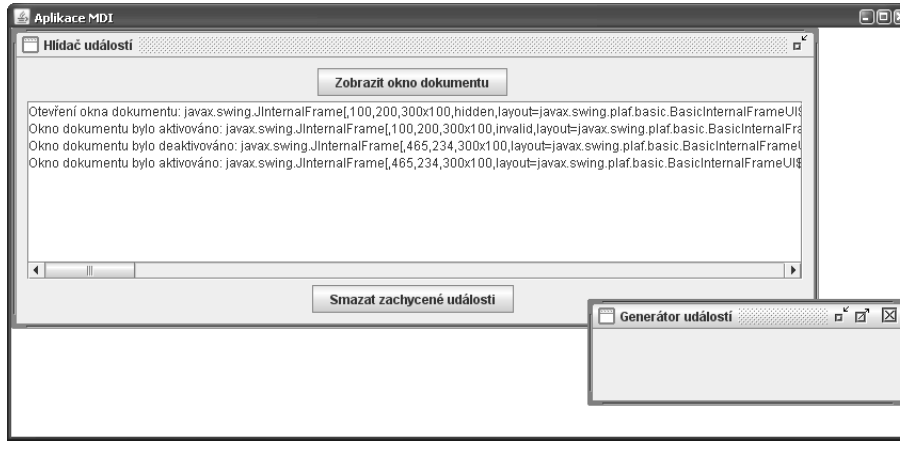
130 Obsluha událostí v dokumentech aplikace MDI

Posluchač typu `InternalFrameListener` je v mnohém podobný posluchači typu `WindowListener`. Podobně jako on také naslouchá událostem, k níž dochází, když je „okno“ zobrazeno poprvé, když je zavřeno, minimalizováno, obnoveno, aktivováno nebo deaktivováno.

Tento kód lze použít k obsluze událostí dokumentu aplikace MDI (vnitřního okna):

```
public class InternalFrameEventDemo ...
    implements InternalFrameListener ... {
  ...

  public void internalFrameClosing(InternalFrameEvent e) {
    displayMessage("Požadavek na zavření okna dokumentu", e);
  }

  public void internalFrameClosed(InternalFrameEvent e) {
    displayMessage("Okno dokumentu bylo zavřeno", e);
    listenedToWindow = null;
  }

  public void internalFrameOpened(InternalFrameEvent e) {
    displayMessage("Otevření okna dokumentu", e);
  }

  public void internalFrameIconified(InternalFrameEvent e) {
    displayMessage("Okno dokumentu bylo minimalizováno", e);
  }

  public void internalFrameDeiconified(InternalFrameEvent e) {
    displayMessage("Okno dokumentu bylo obnoveno", e);
  }

  public void internalFrameActivated(InternalFrameEvent e) {
    displayMessage("Okno dokumentu bylo aktivováno", e);
  }

  public void internalFrameDeactivated(InternalFrameEvent e) {
    displayMessage("Okno dokumentu bylo deaktivováno", e);
  }

  void displayMessage(String popis, InternalFrameEvent e) {
    String s = popis + ": " + e.getSource();
    display.append(s + newline);
  }

  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    if (SHOW.equals(e.getActionCommand())) {
```

```
      ...
      if (listenedToWindow == null) {
        listenedToWindow = new JInternalFrame("Generátor událostí",
          true, // rozměry dokumentu lze měnit
          true, // okno dokumentu lze zavřít
          true, // okno dokumentu lze maximalizovat
          true);// okno dokumentu lze minimalizovat

        // Toto okno dokumentu chceme použít i v budoucnu, takže je budeme
        // při zavření pouze skrývat
        // (nikoli rušit - což je implicitní chování).
        listenedToWindow.setDefaultCloseOperation(
          WindowConstants.HIDE_ON_CLOSE);

        listenedToWindow.addInternalFrameListener(this);
        ...
      }
    }
    ...
  }
}
```



131 Manipulace se všemi okny aplikace

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Chcete-li vytvořit seznam všech aktivních oken své aplikace, případně chcete-li tato okna určitým způsobem zpracovat, můžete použít následující postup:

```
// Načtení všech aktivních oken.
Frame[] frames = Frame.getFrames();

for (int i=0; i<frames.length; i++) {
```

```
  // Načtení titulků oken.
  String title = frames[i].getTitle();

  // Stanovení, zda je okno zobrazeno.
  boolean isVisible = frames[i].isVisible();
}
```

132 Rychlejší přetahování oken v aplikacích MDI

Má-li aplikace otevřeno velké množství vnitřních oken, uživatel může zaznamenat, že jejich přesouvání je pomalejší. Jedním ze způsobů, jak takovému zpomalení předejít, je zákaz zobrazování obsahu okna během přetahování (viz předchozí tip).

133 Minimalizace blikání při překreslování (1)

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Překryjte metodu `update()`. K blikání při animacích dochází proto, že implicitní implementace metody `update()` nejprve vyprázdní obrazovku a teprve pak volá metodu `paint()`. Ve svém programu použijte následující verzi metody `update()`.

```
public void update(Graphics g) {
  paint(g);
}
```

Nyní metoda `update()` pouze zavolá metodu `paint()`. Další vylepšení této metody spočívá ve zmenšení překreslované oblasti:

```
public void update(Graphics g) {
  g.clipRect(x, y, w, h);
  paint(g);
}
```

134 Minimalizace blikání při překreslování (2)

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Použijte dvojité vyrovnávání. Dvojité vyrovnávání (double buffering) je proces spočívající ve vykreslení obrazu mimo obrazovku a následném zobrazení celé obrazovky. Termín dvojité vyrovnávání je odvozen od faktu, že se ke kreslení používají dvě vyrovnávací paměti, mezi nimiž program přepíná. Dvojité vyrovnávání použijte pouze v případě, že nestačí vynechat mazání obrazovky, ani omezit překreslovanou oblast. Následující kód popisuje způsob využití dvojitého vyrovnávání:

```
Image offscreenImage;
Graphics offscreenGraphics;
offscreenImage = createImage(size().width, size().height);
offscreenGraphics = offscreenImage.getGraphics();
offscreenGraphics.drawImage(obrazek, 10, 10, this);
g.drawImage(offscreenImage, 0, 0, this);
```

Fokus alias
ohnisko uživatelského vstupu

135 Definice kláves pro změnu ohniska vstupu v celé aplikaci


pokročilý

Ukázka využití tříd z balíčku java.awt.

Kód tohoto příkladu umožňuje změnit předdefinované klávesy používané pro přesun ohniska vstupu mezi objekty v celé aplikaci.

Změna klávesy používané pro přesun ohniska na další objekt (pro celou aplikaci).

```
Set set = new HashSet(
  KeyboardFocusManager.getCurrentKeyboardFocusManager()
    .getDefaultFocusTraversalKeys(
      KeyboardFocusManager.FORWARD_TRAVERSAL_KEYS));
set.clear();   // Metodou clear() mažeme předdefinovanou sadu kláves.
set.add(KeyStroke.getKeyStroke("F2"));
KeyboardFocusManager.getCurrentKeyboardFocusManager()
  .setDefaultFocusTraversalKeys(
    KeyboardFocusManager.FORWARD_TRAVERSAL_KEYS, set);
```

Změna klávesy používané pro výběr předchozího objektu (pro celou aplikaci).

```
set = new HashSet(
  KeyboardFocusManager.getCurrentKeyboardFocusManager()
    .getDefaultFocusTraversalKeys(
      KeyboardFocusManager.BACKWARD_TRAVERSAL_KEYS));
set.clear();
set.add(KeyStroke.getKeyStroke("F3"));
KeyboardFocusManager.getCurrentKeyboardFocusManager()
  .setDefaultFocusTraversalKeys(
    KeyboardFocusManager.BACKWARD_TRAVERSAL_KEYS, set);
```

Odebrání kláves pro přesun ohniska dopředu i dozadu (pro celou aplikaci).

```
set.clear();
KeyboardFocusManager.getCurrentKeyboardFocusManager()
  .setDefaultFocusTraversalKeys(
    KeyboardFocusManager.FORWARD_TRAVERSAL_KEYS, set);
KeyboardFocusManager.getCurrentKeyboardFocusManager()
  .setDefaultFocusTraversalKeys(
    KeyboardFocusManager.BACKWARD_TRAVERSAL_KEYS, set);
```