

Nasazení programů

Jaroslav Dytrych

Fakulta informačních technologií Vysokého učení technického v Brně
Božetěchova 1/2. 612 66 Brno - Královo Pole
dytrych@fit.vutbr.cz



10. dubna 2024

- Nasazení aplikací
- Instalátory
- Součásti instalace
- Tvorba instalátorů
 - Balík pro Linux
 - Instalátor pro Windows

- Nasazení výrobcem SW
 - Programátor fyzicky přijde k zákazníkovi a SW nainstaluje
 - Typicky u složitěho nasazení specializovaných aplikací
- OEM verze (Original Equipment Manufacturer)
 - SW je předinstalován „výrobcem“ počítače
 - Vazba na HW (problém při výměně MB, CPU, HDD, ...)
- Krabicová verze
 - Zákazník si koupí krabici s instalačním médiem a příručkou
 - Dříve běžné, dnes méně časté (drahé řešení)
- Stažení z webu a instalace
 - Zákazník si SW sám stáhne a nainstaluje
 - Platba za stažení nebo za licenční klíč
- Online instalace
 - Zákazník si SW instaluje přímo ze sítě
 - Google Play, Microsoft Store, Apple Store
- Stažení z webu bez instalace (přenositelná verze)
 - Zákazník si stáhne spustitelnou verzi aplikace, která se nainstaluje (přenositelné binární soubory – např. Java)

- Automatizuje úkony instalace
 - Rozbalení na cílové umístění
 - Symlink/spustitelný soubor v `PATH`
 - Umístění do menu
 - Ikonka na ploše
 - Výchozí konfigurace
 - ...
- Zjednodušuje instalaci (může ji zvládnout i laik)
- Měl by řešit závislosti:
 - upozorněním uživatele (např. „Tento program vyžaduje běhové prostředí jazyka Java, které si můžete zdarma stáhnout ...“)
 - automatizovanou instalací (vhodné potvrzení uživatelem)
- Může být součástí:
 - instalačního balíku (např. samorozbalovací archiv)
 - operačního systému či jeho nástrojů – např. debianní balík či balík pro MSI (Microsoft Installer, nyní Windows Installer)
 - Instalátorem programu pak často (nepřesně) nazýváme onen balík

- Manuální kopírování souborů na cílové umístění je pracné
 - Vysoká cena práce
 - Problém s odinstalací (co bylo kam nainstalováno?)
- Zákazník typicky nezvládne složité úkony instalace a není ochoten kvůli malému programu zvát „drahého“ specialistu
- Přenositelné verze
 - Problémy se závislostmi – vše musí být přibaleno, nebo to musí manuálně instalovat zákazník
 - Menší uživatelská přívětivost (program není v nabídkách apod.)

- Instalační skript (`./configure; make; make install`)
 - Potřebuje interpret skriptovacího jazyka, často i další nástroje
 - Jednorázově provede sadu úkonů, typicky nedochází k žádné registraci do DB ani k instalaci odinstalátoru
 - Veškeré závislosti a konflikty řeší sám – ignoruje-li konflikt, může poškodit jiný SW
- Instalátor
 - Nepotřebuje interpret skriptovacího jazyka a pomocné nástroje – jedná se o samostatný spustitelný soubor, nebo pro spuštění stačí správce balíků
 - Typicky zaregistruje SW v DB operačního systému
 - Odinstalace přes správce aplikací
 - Dotazem do DB lze zjistit závislosti a konflikty
 - Typicky nainstaluje odinstalátor
 - Odinstalátor by měl odinstalovat pouze to, co instalátor nainstaloval, a to beze zbytku (s výjimkou uživatelských dat)

- Binární soubory programu (nikoliv zdrojové)
- Ikony, výchozí konfigurace a další pomocné soubory
- Spouštěcí skript
- Knihovny
- Zásuvné moduly
- Odinstalátor
- Seznam akcí instalátoru
- Licenční ujednání
- ...

- Windows

MyApp

|– MyApp.exe

|– *.dll

|– *.png

- Mac

MyApp.app

|– Contents

 |– Resources

 | |– *.png

 |– Frameworks

 | |– *.dylib

 |– MacOS

 | |– MyApp

 |– Info.plist

 |– PkgInfo

- Liší se pro různé operační systémy
- Nutno zahrnout zásuvné moduly (plugins)
- Různé cesty
 - Spouštěcí skript pro nastavení
- Liší se dle programovacího jazyka – např. pro C++
 - Knihovna jazyka C++
 - Knihovna GNU C (pokud není v základu OS)
 - Dynamické knihovny zvoleného frameworku
 - Zásuvné moduly v podadresářích
 - ...

- Windows

- Podadresář se zásuvnými moduly

```
imageformats/
```

```
| - qico4.dll
```

```
| - qjpeg4.dll
```

- Mac

- Všechno v jednom spouštěcím adresáři
 - Zásuvné moduly v podadresáři Frameworks
 - Např. pro Qt nástroj macdeployqt vytvoří „disk image“ (obdoba balíku), včetně přibalení zásuvných modulů

- Činnost
 - Nastavit proměnné prostředí
 - Path (Windows)
 - PATH a LD_LIBRARY_PATH (Linux)
 - Spustit binární soubor programu
- Windows
 - Skript je vhodné konvertovat na spustitelný soubor (Vbs2Exe)
 - Zásuvné moduly lze přidat do cesty např. takto (Visual Basic):

```
Set objShell = CreateObject("WScript.Shell")
Set objEnv = objShell.Environment("System")
Set envProcess = objShell.Environment("Process")
oldSystemPath = objEnv("PATH")
pathToAdd = ";" & objShell.CurrentDirectory & "\lib"
newSystemPath = oldSystemPath & pathToAdd
envProcess("Path") = newSystemPath
objShell.Run(".\bin\app.exe")
```
- Linux

```
#!/bin/bash
LD_LIBRARY_PATH=~ /myprogdir/lib/:$LD_LIBRARY_PATH
export LD_LIBRARY_PATH
~/myprogdir/myprogram "$@"
```

- Java
 - Přenositelné binární soubory
 - Bajtkód interpretovaný virtuálním strojem (JVM)
 - Archiv `jar`
 - Zkompilovaná aplikace
 - Závislosti
 - Manifest
 - Manifest
 - `Class-Path`
 - `Main-Class`

```
Manifest-Version: 1.0
Ant-Version: Apache Ant 1.9.6
Created-By: 1.8.0_111-b14 (Oracle Corporation)
Class-Path: lib/swing-layout-1.0.4.jar
X-COMMENT: Main-Class will be added automatically ...
Main-Class: appname.main
```

- Python
 - Skripty
 - Nutno mít nainstalovaný interpret
 - Uživatel si může prohlížet (a měnit) zdrojový kód
 - Zapouzdření skriptu do binárního souboru
 - Skryje zdrojové soubory
 - Přibalí závislosti a interpret
 - Binární soubor už není přenositelný – nutno vygenerovat pro různé platformy
 - PyInstaller (`sudo pip install pyinstaller`)
`pyi-makespec main.py`
`pyinstaller main.spec`
 - Vytvoří spustitelný binární soubor pro danou platformu
 - Není to instalátor!

- Linux
 - Debianní balíček (Debian package) – přípona `.deb`
 - RPM
 - Balíček se závislostmi (Snap apod.)
 - Spustitelný binární soubor
 - Skripty
- Windows
 - Balíček pro MSI (Microsoft Installer, nyní Windows Installer)
 - Balíček Universal Windows Platform (UWP)
 - `.msix/.appx` pro 1 platformu
 - `.msixbundle/.appxbundle` pro více platformem
 - Instalační program
 - Spustitelný samorozbalující se archiv
- Mac
 - Obraz disku `.dmg` (Apple Disk Image)
 - Balíky pro OS X Installer `.pkg` (Apple software package)
- Android
 - Android Application Package (APK)
- iOS
 - iOS App Store Package (`.ipa`)

- Typicky distribuční balíček
 - Obvykle pro konkrétní verzi konkrétní distribuce
 - Pohodlná instalace, snadná odinstalace
 - Řeší závislosti (sdílené v rámci systému)
- Balíček se závislostmi (Snap apod.)
 - Oproti distribučnímu balíčku jednodušší a spolehlivější instalace
 - Závislosti pro každý program zvlášť (místo na disku, RAM, ...)
- Časté je využití GNU Autoconf
(./configure; make; make install)
 - Nezávislé na distribuci
 - Nutno doinstalovat nezbytné závislosti
 - Problematická odinstalace
 - „Nepořádek“ v systému
- Spustitelný binární soubor či samorozbalující se archiv jsou neobvyklé
 - Důvěryhodnost
 - Problematické řešení závislostí
 - Často problematická automatizace instalace

- Linux
 - Balíčkovací systémy (dh_make, dpkg, ...)
- Windows
 - MS Visual Studio
 - InnoSetup
 - NSIS (Nullsoft Scriptable Install System)
 - WiX toolset
- Mac
 - Installer for Mac OS X
 - VISE X
- Multiplatformní
 - Install4J
 - InstallAnywhere
 - IzPack
 - InstallJammer (2011)
 - **Multiplatformní nástroj neznamená, že vždy vytvoří multiplatformní instalátor!**
 - Lze připravit instalátor pro Linux s binárními soubory pro Windows, ale nebude to fungovat

- Typy balíčků
 - Debian
 - Red Hat (RPM)

- Převody balíčků

- Alien

```
fakeroot alien myPackage.rpm
```

```
fakeroot alien -c myPackage.rpm
```

```
fakeroot alien --to-rpm myPackage.deb
```

```
fakeroot alien --to-rpm -c myPackage.deb
```

- `-c` se pokusí převést i skripty po instalaci, před odebráním apod. Ve výchozím nastavení se zahodí, protože na jiném systému mohou mít nečekané efekty
 - `fakeroot` umožňuje změny vlastníků a práv pro soubory v balíčku

- Stažení potřebných nástrojů

```
sudo apt-get install build-essential autoconf  
automake autotools-dev dh-make debhelper  
devscripts fakeroot cdb lintian pbuilder
```

- Příprava programu k balíčkování
- Vytvoření podadresáře debian
- Konfigurace balíku
- Vytvoření balíku

- Složka musí mít název ve formátu `nazevProgramu-verze`
- Makefile by měl být napsaný podle konvencí GNU

https://www.gnu.org/prep/standards/html_node/Makefile-Conventions.html

- Makefile musí mít cíl `install` využívající `DESTDIR`

```
.PHONY: all clean install
```

```
...
```

```
install: meancalc
```

```
    mkdir -p $(DESTDIR)/usr/bin
```

```
    install $(INSFLAGS) meancalc $(DESTDIR)/usr/bin/
```

- Je rozumné připravit ikonku (`.xpm 32 x 32 px`) a spouštěč na plochu/do menu (`mujProgram.desktop`):

```
[Desktop Entry]
```

```
Categories=Qt;Game;
```

```
Exec=kufr
```

```
GenericName=Simple Game
```

```
Icon=/usr/share/pixmaps/kufr.xpm
```

```
Name=Kufr
```

```
Type=Application
```

```
X-KDE-StartupNotify=false
```

- Vše zabalit do nadřazeného adresáře (`.tar.gz`)

- Vytvoření podadresáře debian:

```
dh.make -e <email> -n -s -c gpl -f ../mujProgram-01.tar.gz
```

```
-c license (gpl, gpl2, gpl3, lgpl, lgpl2 lgpl3, artistic, apache, bsd, mit)
```

```
-n (nativní – bez přidání čísla revize pro Debian a generování .orig)
```

```
-s (1 binární soubor) nebo -m (více)
```

- Důležité soubory podadresáře debian
 - `control` – metadata (název, správce, závislosti, ...)
 - `copyright` – licence, povinně musí být uvedena
 - `changelog` – seznam změn v jednotlivých verzích (povinný)
 - `install` – co kam nakopírovat
 - `rules` – pravidla pro vytvoření balíčku (v podstatě speciální Makefile)

- Soubor `control`
 - Nutně musíme nastavit závislosti (pro sestavení a pro běh)
 - Je vhodné nastavit popis

Source: `kufr`

Section: `Games`

Priority: `extra`

Maintainer: `Jaroslav Dytrych <dytrych@fit.vut.cz>`

Build-Depends: `debhelper (>= 8.0.0),`
`qtdeclarative5-dev, qt5-qmake`

Standards-Version: `3.9.4`

Package: `kufr`

Architecture: `any`

Depends: `${shlibs:Depends}, ${misc:Depends}`

Description: `Kufr`

`Simple game`

- Soubor `install`
 - Soubory pro nakopírování do systému
 - Např. pro přidání položky do menu:

```
install/kufr.xpm /usr/share/pixmaps
install/kufr.desktop /usr/share/applications
```

- Soubor `rules` – často stačí vygenerovaný obsah, např.:

```
#!/usr/bin/make -f
include /usr/share/cdb/1/rules/debhelper.mk
include /usr/share/cdb/1/class/qmake.mk
```

nebo např.:

```
#!/usr/bin/make -f
# -*- makefile -*-
%:
    dh $@
```

- Po vygenerování mají příponu `.ex` (example) – před použitím odmazat
- Vhodné pro vytvoření chybějících složek, `ldconfig` (přidání cesty do `/etc/ld.so.conf` a spuštění `ldconfig`) apod.
- Před/po odebrání úklid, ale opatrně (**nikdy nesmíte odebrat to, co jste nepřidali!**)
- `preinst` – před instalací
- `postinst` – po instalaci
- `init.d` – po startu OS (démon)
- `prerm` – před odebráním (odinstalováním)
- `postrm` – po odebrání

- Připravit program do adresáře s názvem ve formátu `nazevBaliku-verze`
- Zabalit do nadřazeného adresáře (`.tar.gz`)
- Vytvořit adresář `debian`

```
$dh_make -e example@example.com -f ../yourpackage.tar.gz  
-c license (gpl, gpl2, gpl3, lgpl, lgpl2 lgpl3, artistic, apache, bsd, mit)  
-n (nativní – bez přidání čísla revize pro Debian a generování .orig)  
-s (1 binární soubor) nebo -m (více)
```

- Upravit soubory `control` a `install` (případně i další)
- Případně upravit trigger skripty pro instalaci/odinstalaci
- Vytvořit balík

```
dpkg-buildpackage -rfakeroot  
-uc (nepodepisovat .changes)  
-b (binární balík – bez zdrojových souborů)
```

- QMake může vygenerovat `Makefile` s příslušným cílem:

```
...  
TARGET = kufr  
...  
# install  
target.path =    $$PREFIX/bin  
INSTALLS += target
```

- Obdobně lze využít CMake – ukázka za chvíli ...

- Nesnažte se upravit `Makefile` vygenerovaný pomocí `qmake` – při generování balíku se automaticky smaže a vygeneruje znovu.
- Jak vybrat verzi Qt?
 - Vždy je automaticky spuštěn `qmake` bez parametrů – je potřeba nastavovat prostředí.
 - `QT_SELECT=qt6 dpkg-buildpackage ...`
- Qt – závislosti
 - Pro build min. `libqt4-dev` a `qt4-qmake` nebo `qtdeclarative5-dev` a `qt5-qmake` nebo `qt6-declarative-dev` a `qmake6`
 - Pro běh lze nechat vygenerovat automaticky
- Qt 6 – `qmake: could not find a Qt installation of 'qt6'`
 - `/usr/share/qtchooser/` obsahuje seznam dostupných instalací Qt
 - Lze vytvořit soubor `qt6.conf`, zkopírovat do něj obsah konfigurace pro Qt 5 a upravit cestu na `/usr/lib/qt6/bin`

- 2 možnosti:
 - `dh_make` – jako předchozí příklady
 - `mh_make` – speciálně pro Javu
- **dh_make**
 - `Makefile` spustí Maven a v cíli `install` nainstaluje
 - Kromě samotného balíku v Javě (`.jar`) je potřeba nainstalovat ještě spouštěcí skript
 - `exec java -jar "./kufn-0.0.1-SNAPSHOT.jar"`
 - Maven využívá repozitář `~/.m2/repository` – s `fakeroor` `/root/.m2/repository` – ale tam nelze zapisovat!
 - `-Dmaven.repo.local=../repo/`
- **mh_make**
 - `DEBFULLNAME="Jaroslav Dytrych" DEBEMAIL="dytrych@fit.vut.cz" DEBLICENSE="gpl" mh_make`
 - Interaktivní skript, který požádá o spoustu informací (většinou lze zvolit doporučenou výchozí volbu).
 - Balík se instaluje jako knihovna v Javě – s ikonkou a spouštěčem na plochu je potřeba nainstalovat i upravený spouštěcí skript do `/usr/bin`

- Vytvoření sktruktury

```
yum install @development-tools
yum install fedora-packager
/usr/sbin/useradd makerpm
usermod -a -G mock makerpm
rpmdev-setuptree #when logged as makerpm user
```

- Struktura

- | - BUILD
- | - BUILDROOT
- | - RPMS
- | - SPECS
- | - SOURCES
- | - SRPMS

- Zabalit vše do adresáře SOURCES
- Zahrnout i všechna data, obrázky, ...
- Napsat skript `PACKAGENAME.spec`, kde je vše potřebné
- Zkompilování balíku

```
rpmbuild -ba program.spec
```

- Vytvoření šablony (rpmdev-newspec)
- Vyplnění sekcí instalátoru

```
%prep
#rozbalí vše z adresáře SOURCES do adresáře BUILD
%build
#kompilace adresáře BUILD do BUILDROOT
%pre
#co se má stát před instalací
%install
#kam se má co překopírovat při instalaci
%post
#co se má udělat po instalaci
%preun
#co se stane před odinstalací balíku
%postun
#po odinstalaci balíku
```


Děkuji za pozornost!