

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI  
KATEDRA MATEMATICKÉ INFORMATIKY

## ROČNÍKOVÝ PROJEKT

Editor diagramů



### **Abstrakt**

Tento program je jednoduchým rozšiřitelným editorem diagramů, který umožňuje za pomoci jednoduchých elementů vytvářet složitější schémata uplatnitelná v různých oblastech lidské činnosti.

# Obsah

<b>1. Popis a analýza řešení</b>	<b>1</b>
1.1. Cíle . . . . .	1
1.2. Realizace řešení . . . . .	1
<b>2. Implementace</b>	<b>2</b>
2.1. Architektura . . . . .	2
2.2. Struktura prvků . . . . .	2
2.3. Systém vlastností . . . . .	2
2.4. Stručný popis jednotlivých tříd . . . . .	2
<b>3. Uživatelská příručka</b>	<b>4</b>
3.1. Základní funkce . . . . .	4
3.1.1. Vkládání prvků . . . . .	4
3.1.2. Úpravy prvků . . . . .	4
3.1.3. Organizace prvků . . . . .	4
3.1.4. Přichytávání prvků . . . . .	4
3.1.5. Práce se soubory . . . . .	4
3.2. Práce s knihovnami . . . . .	4
3.2.1. Přidání knihovny . . . . .	5
3.2.2. Přidání nového prvku do knihovny . . . . .	5
3.2.3. Práce s knihovnami . . . . .	5

# 1. Popis a analýza řešení

## 1.1. Cíle

Cílem projektu bylo vytvořit plnohodnotný editor obecných diagramů. Editor by měl pracovat s předdefinovanými komponentami diagramů a navíc by měl v "omezené" míře podporovat tvorbu nových komponent. Mezi základní vlastnosti patří:

- WYSIWYG editace (přístup, který uplatňují současné editory vektorové grafiky)
- uchytávání objektů vůči jiným
- sdružování do skupin
- měnit možnosti zobrazení (zoom, u větších ploch zobrazit pouze výřez)
- v případě přesunu grafického prvku umožňuje i příslušné změny na dalších komponentách na tuto komponentu navázaných
- export do formátů - SVG, PDF, PNG, TIFF, JPEG
- výběr několika komponent buďto jednotlivě nebo ohradou možnost vrátit provedenou akci (Undo, Redo) kopírování prvků

Všechny grafické prvky lze seskládat pomocí několika elementárních prvků (čára, elipsa, obdélník, šipka, mnohoúhelník, text). Vytvořené obrazce je možné sdružovat v knihovnách k opětovnému použití.

Projekt je implementován v jazyce Java (Standard Edition), pro export do grafických formátů byly použity knihovny XML-Batik vyvinuté Apache Software Foundation (ASF), které nijak neomezuji komerční a nekomerční použití v jiných programech.

Součástí implementace je mj. ukázková knihovna s částečnou podporou UML zejména pak sekvenčních diagramů.

## 1.2. Realizace řešení

- použití objektově orientovaných technologií
- samostatná komponenta pro vykreslování a editaci (která bude vložitelná do aplikace)
- programovací jazyk Java2 (Standard Edition)
- nativní formát pro uložení XML

## 2. Implementace

### 2.1. Architektura

Základem aplikace je Swing komponenta `GraphicsArea`, kterou je možné vložit do libovolné Java aplikace (v našem případě je to hlavní formulář `MainForm`, který v této aplikaci zajišťuje taky hlavní styk s uživatelem). Třída `GraphicsArea`, obsahuje právě jednu instanci třídy `Manager`, které poskytuje rozhraní `AbstractDevice`, pro vstupní/výstupní operace. Třída `Manager`, která se stará o logiku aplikace, resp. dokumentu, tak může obsluhovat všechny události vytvořené uživatelem bez ohledu na vstupní/výstupní zařízení. V praxi to znamená, že jako vykreslovací plocha může být bráno třeba akcelerované zařízení (`OpenGL`) nebo např. webový server, s výstupem v různých formátech. V našem případě pak byl tento přístup použit ke generování exportních souborů. Dokument je vykreslen na zařízení, které zapisuje požadavky do obrázku ve formátu `SVG`, a tento obrázek je pak vykreslen pomocí knihoven  `Batik`.

### 2.2. Struktura prvků

Prvky jsou rozloženy do několika tříd podle jejich vlastností a nejobecnější prvek je třída `CommonElement`, která implementuje základní vlastnosti a funkce. Od této třídy pak dědí své vlastnosti ostatní prvky. Důležitým prvkem je prvek `ComposedElement`, který sdružuje skupinu prvků a umožňuje k nim přistupovat jako k jednomu prvku. Význam tohoto prvku je dán zejména tím, že reprezentuje samotný dokument a je použit při tvorbě prvků nových.

Od třídy `CommonElement`, dědí vlastnosti třída `ActiveElement`, která přidává možnost každému prvku, být rozšířen a kód v jazyce `EcmaScript` (někdy též nazývan `JavaScript`). Tato vlastnost se využívá při tvorbě úzce specializovaných knihovnických prvků a uživatel by k ní neměl mít přístup.

Obecné prvky se pak dědí na prvky specifikované skupinou bodů nebo čtvercovou oblastí, k těmto skupinám pak existují třídy `PointBasedElement` a `RectBasedElement`, jejich potomci by již měli reprezentovat konkrétní věci.

Prvek, který je uložený v knihovně (`LibraryElement`), nemá žádné konkrétní funkce (je děděn z `CommonElement`) a agreguje v sobě funkce jiného prvku, kterému přeposílá události, nejčastěji je to prvek skupiny (`GroupElement`), lze tak oddělit prvek, který je uložený v knihovně a jeho odkaz.

### 2.3. Systém vlastností

Pro zjednodušení přístupu k různorodým prvkům, byl navržen systém vlastností, kdy jednotlivé prvky mají svou sadu vlastností různých typů a přistupuje se k nim na základě jejich jmen. Tato výhoda je zřejmá v případě ukládání, znovu načítání dat i prezentací uživateli. Vlastnosti lze také lépe kontrolovat pomocí speciálních tříd (`PropertyChangeListener`, `PropertyChangeListener`). Tyto funkce mají nezastupitelný vliv například při tvorbě tzv. virtuálních vlastností (tzn. že třeba objekt, která je definován dvěma body, může mít vlastnosti pro šířku a výšku).

Vlastnosti taky velice dobře koeexistují s uživatelským rozhraním, kdy stačí mít jeden univerzální formulář (`PropertyDialog`) a sadu pravidel pro zobrazování jednotlivých vlastností (např. popisy).

### 2.4. Stručný popis jednotlivých tříd

Závislosti naleznete v příložených souborech `classdiag(1-6).png`. Tyto soubory nebylo možno začlenit do tohoto dokumentu pro jejich velikost.

- `MainForm` – hlavní formulář, který obsahuje pracovní plochu a ovládací prvky pro rozšířené události
- `GraphicsArea` – pracovní plocha, na níž se zobrazují jednotlivé grafické prvky, se kterými je možné manipulovat
- `Manager` – třída poskytuje rozhraní ke komplikovanějším úkonům na pracovní ploše, jako práce s výběrem, ukládáním, atp.

- Document – obsahuje všechny prvky a pomocné objekty pro pracovní plochu
- Clipboard – objekt reprezentující schránku, tento objekt je sdílen mezi všemi instancemi plochy
- Selection – aktuálně vybrané prvky na ploše
- UndoRedoStack – ukládá seznam událostí provedených na ploše
- PersistentEvent – událost, kterou provedl uživatel na ploše a je možné ji uložit do zásobníku událostí (UndoRedoStack), vyvolat znovu, popř. udělat zpětnou akci. Tuto třídu dědí události měnící dokument, nikoliv však události, měnící zobrazení (zoom).
- CommonElement – obecný prvek, který je zobrazen na ploše, lze měnit jeho geometrii, nemá žádný vedlejší vliv na jiné prvky v dokumentu
- Properties – kolekce umožňující jednotným způsobem přistupovat k různým vlastnostem různých objektů
- Property – abstraktní třída reprezentující nějakou vlastnost dokumentu (barvu, tloušťku čáry), z této třídy dědí implementace pracující s konkrétní hodnotou. Vlastnost lze rozšířit o reakce při změně nebo při čtení hodnoty.
- GraphicElement – jednoduché rozhraní pro prvek zobrazitelný na ploše
- VisualElement – prvek zobrazitelný na ploše s podporou sofistikovanějších událostí jako přichytávání
- ComposedElement – prvek složený z jiných prvků
- ActiveElement – prvek umožňující nastavení vlastností překrýt svou vlastní metodou, kódem specifikovaným v jazyce EcmaScript
- PointBasedElement – prvek, charakterizovaný sadou bodů (čáry, mnohoúhelníky)
- RectBasedElement – prvek, který lze charakterizovat čtvercovou oblastí (text, obdelník, elipsa)
- AbstractControlPoint – abstraktní třída pro řídicí body
- ControlPoints – kolekce pro práci se sérií řídicích bodů
- NormalControlPoint – řídicí bod, který má přímý vliv na nějakou vlastnost daného prvku
- RectangleControlPoints – sada řídicích bodů pro změnu vlastností obdelníkových prvků (narozdíl od NormalControlPoint umožňuje měnit více vlastností současně)
- GuideLine – vodící linka, prvek který má jen jednu dimenzi a podporuje přichytávání
- GuideLines – kolekce vodících linek
- Librarian – kolekce knihoven
- Library – knihovna předpřipravených prvků
- LibraryElement – prvek uložený v knihovně
- PropertyDescriptor – popisuje vlastnosti jednotlivých vlastností, z uživatelského pohledu (popis, preferovaná pozice, kategorie)
- PropertyChangedListener – umožňuje reagovat na změnu vlastností
- PropertyReadListener – umožňuje reagovat na čtení vlastností

## 3. Uživatelská příručka

### 3.1. Základní funkce

#### 3.1.1. Vkládání prvků

Z levého panelu nebo z nabídky *Vložit* vyberte obrazec, který chcete vložit. Po přesunu nad kreslicí plochu zadejte myší body, které charakterizují tvar, který chcete namalovat (konec čáry, rohové body, atp.). Pokud má prvek neomezené množství bodů, které je možné zadat (mnohoúhelník), ukončíte vkládání stiskem klávesy *escape* nebo *dvojitým kliknutím*.

#### 3.1.2. Úpravy prvků

Proto aby bylo možné upravit vlastnosti jednotlivých prvků je nutné je nějakým způsobem vybrat - k tomu existuje několik cest:

- *Vybrat vše* - v nabídce *Úpravy*
- *Ctl* nebo *Shift* + a kliknutí na daný prvek
- *Shift* + *tažení myši* - vyberou se objekty v dané oblasti

Vlastnosti vybraných prvků můžete například pozměnit volbou jiného parametru v nástrojové liště nebo vyvoláním okna *Vlastnosti* (*Shift+P*), kde jsou k dispozici i informace o geometrii jednotlivých prvků. Je-li vybráno více prvků se stejnou vlastností, ale mající různou hodnotu, jsou tyto vlastnosti označeny modře a jejich hodnota je nevyplněna, pokud hodnotu zadáte budou prvky obsahovat stejnou vlastnost. (např. dva čtverce budou mít stejnou velikost)

#### 3.1.3. Organizace prvků

Pro zvýšení efektivity práce můžete použít jednoduché, ale účinné, nástroje pro práci s výběrem. Kromě běžné práce se schránkou je možné prvky slučovat do skupin a přistupovat k nim jako k jednomu prvku (přesouvat, zmenšovat,...). Tyto skupiny lze také zpětně rozdělit.

Dále je možné výběr zarovnávat podle několika linií, vhodné jako efektivnější náhrada vodících linek. Apropos vodící linky jsou dostupné po zatažení myši z pravítka do dokumentu. Nastavení vodících linek naleznete v nabídce *Zobrazení* stejně tak jako nastavení pro práci s mřížkou zvětšením, či přichytáváním jednotlivých prvků.

#### 3.1.4. Přichytávání prvků

Program podporuje celou řadu funkcí pro přichytávání prvků ať už jsou to vodící linky, mřížka či jiné prvky. Všechny tyto vlastnosti můžete nastavit v nabídce *Zobrazení*. Zajímavou volbou je "*inteligentní přichytávání*", kdy se program snaží odhadnout vazby mezi jednotlivými prvky (např. čarou a obdélníkem,...) a v případě přesunu jednoho prvku jinam uzpůsobí k tomu i jiné prvky. V současné době tuto vlastnost podporují konce čar a šipek navázané na rohové body (a středy stran), obdelníků, elips, atd. a z nich odvozených prvků. Pokud vám tato funkce nebude vyhovovat, lze ji v nabídce *Zobrazení*.

#### 3.1.5. Práce se soubory

Se soubory se pracuje stejně jako v jiných programech. Pokud byste si přáli uložit diagram do jiného než nativního formátu je k dispozici vektorový formát SVG, nebo pak bitmapové PNG, JPEG, TIFF, popř. formát PDF. U všech těchto formátů dochází k určitým strátám a nelze je opět v programu otevřít (na druhou stranu lze je otevřít v jiných programech - Adobe Photoshop, Corel Draw, GIMP), proto je vhodné si ukládat ještě verzi v nativním formátu (dff).

### 3.2. Práce s knihovnami

### 3.2.1. Přidání knihovny

V případě, že již máte dokument, který využívá nějakou knihovnu grafických prvků bude při otevírání na tuto skutečnost upozornění a bude vám nabídnuto její doplnění. Pokud chcete začít pracovat s prvky v knihovně zvolte v nabídce *Nástroje-Knihovny* a přidejte ji.

### 3.2.2. Přidání nového prvku do knihovny

Seskládejte si příslušný obrazec a v nabídce zvolte Soubor-Uložit *do knihovny/Uložit jako novou knihovnu*. Pokud již máte nějakou knihovnu můžete nový prvek do ní vložit. Pokud takovou knihovnu nemáte, zvolte *Uložit jako novou knihovnu*, zadejte její vlastnosti a pojmenujte daný prvek. Pokud máte vybrané nějaké prvky můžete se rozhodnout jestli chcete jako nový prvek uložit celý dokument nebo pouze výběr.

### 3.2.3. Práce s knihovnami

V nabídce *Nástroje* zvolte *Knihovny*. Zde můžete přidat nebo odebrat knihovny z programu nebo měnit vlastnosti knihoven, prvků či odebrat prvky z knihovny. Při těchto úpravách buďte napozoru, protože nevhodným zásahem může dojít k tomu, že některé existující dokumenty nebude možné otevřít.