

Katedra informatiky
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Engineer Calc

Kalkulačka pro strojaře



2017

Vedoucí práce: Mgr. Martin Tr-
nečka, Ph.D.

Lubomír Mrtvý

Studijní obor: Aplikovaná informatika,
prezenční forma

Bibliografické údaje

Autor: Lubomír Mrtvý
Název práce: Engineer Calc (Kalkulačka pro strojaře)
Typ práce: bakalářská práce
Pracoviště: Katedra informatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci
Rok obhajoby: 2017
Studijní obor: Aplikovaná informatika, prezenční forma
Vedoucí práce: Mgr. Martin Trnečka, Ph.D.
Počet stran: 30
Přílohy: 1 DVD
Jazyk práce: český

Bibliographic info

Author: Lubomír Mrtvý
Title: Engineer Calc (Calculator for engineers)
Thesis type: bachelor thesis
Department: Department of Computer Science, Faculty of Science, Palacký University Olomouc
Year of defense: 2017
Study field: Applied Computer Science, full-time form
Supervisor: Mgr. Martin Trnečka, Ph.D.
Page count: 30
Supplements: 1 DVD
Thesis language: Czech

Anotace

Práce obsahuje technickou a uživatelskou příručku k aplikaci Engineer Calc. Aplikace je určena pro strojaře a studenty škol s technickým zaměřením. Hlavním účelem aplikace je odstínění uživatele od výpočtů a vyhledávání hodnot ve strojnických tabulkách.

Synopsis

The thesis contains technical description and user manual for Engineer Calc application. The application is intended for engineers and students with technical focus. The main purpose of the application is shielding the user from the calculations and searches of values in the tables.

Klíčová slova: kalkulátor; dokumentace, strojnické výpočty

Keywords: calculator, documentation, mechanical calculations

Děkuji Martinu Trnečkovi za rady a vedení práce.

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci včetně příloh vypracoval samostatně a za použití pouze zdrojů citovaných v textu práce a uvedených v seznamu literatury.

datum odevzdání práce

podpis autora

Obsah

1	Úvod	8
1.1	Mobilní aplikace Engineer Calc	8
2	Podobné aplikace	9
2.1	Engineering Calculator	9
2.2	Civil Engineering Pack	9
3	Použité technologie	10
3.1	Android	10
3.2	Java	10
3.3	SQLite	10
4	Obsažené výpočty	11
4.1	Výpočty pro praxi	11
4.1.1	Výpočet otáček	11
4.1.2	Výpočet úchylek tolerovaného rozměru	11
4.2	Výpočty pro návrh	11
4.2.1	Výpočet povoleného zatížení	12
4.2.2	Výpočet vnitřního napětí	12
4.2.3	Výpočet ozubeného kola	13
5	Programátorská dokumentace	14
5.1	Složka manifests	14
5.2	build.gradle	14
5.3	Složka java	15
5.3.1	java/activities	15
5.3.2	java/auxiliary	16
5.3.3	java/database	17
5.3.4	java/models	17
5.4	Složka res	18
5.4.1	res/layout	18
5.4.2	res/values	18
5.4.3	res/mipmap	19
6	Uživatelská dokumentace	20
6.1	Hlavní obrazovka	20
6.2	Výpočet otáček	21
6.3	Tolerance rozměrů	21
6.4	Výpočet povoleného zatížení	22
6.5	Výpočet vnitřního napětí	22
6.6	Výpočet ozubeného kola	23
6.7	Zpětný výpočet ozubeného kola	24
6.8	Materiály	24

6.9	Zobrazení výsledků	24
6.9.1	Materiál	24
6.9.2	Výsledky výpočtů	25
	Závěr	26
	Conclusions	27
	A Instalace aplikace	28
A.1	Požadavky	28
A.2	Postup	28
	B Obsah přiloženého DVD	29
	Literatura	30

Seznam obrázků

1	Výchozí ikona aplikace	19
2	Ikona aplikace Engineer Calc	19
3	Hlavní obrazovka	20
4	Vstupy pro výpočet otáček	21
5	Tolerance rozměrů	21
6	Výpočet povoleného zatížení	22
7	Výpočet vnitřního napětí	23
8	Výpočet ozubeného kola	23
9	Zpětný výpočet ozubeného kola - rozdíl	24
10	Zobrazení vlastností materiálu	24
11	Statické zobrazení výsledku	25
12	Dynamické zobrazení výsledku	25

Seznam tabulek

1	Tabulka pro výpočet ozubeného kola	13
---	--	----

Seznam zdrojových kódů

1	Část kódu styles.xml	18
---	--------------------------------	----

1 Úvod

Každý, kdo někdy obsluhoval obráběcí stroj nebo se pokoušel o návrh zařízení či součásti, se jistě setkal s neustálou nutností provádět různě složité výpočty. Vzhledem k nutnosti dodržovat určité normy je dnes nutné neustále počítat. Často se jedná o jednoduché výpočty, nicméně dílčí části výpočtu celou záležitost komplikují, stejně jako normované hodnoty, které musíme využívat. Právě z těchto důvodů vznikla aplikace *Engineer Calc*.

1.1 Mobilní aplikace Engineer Calc

Engineer Calc je pomůckou pro všechny strojaře, využitelná jak v praxi u stroje nebo při návrhu, tak i ve škole jako pomůcka ke studiu pro ověření výpočtů.

Aplikace obstarává výpočty otáček, tolerovaných rozměrů, povolených zatížení a ozubených kol. Všechny tyto výpočty jsou implementovány přímo v aplikaci a uživatel je vyzván pouze k doplnění potřebných údajů. Samozřejmostí je také databáze základních mechanických vlastností materiálů (hodnoty dovolených napětí) a vybraných tolerančních polí pro výpočty tolerancí.

Vzhledem ke změnám v obsahu norem, obsahuje aplikace jak označení materiálu dle ČSN, tak i značení dle ČSN EN, případně číslem materiálu. Setkáme se zde tedy například s označením 11 373, S235JRG1 a 1.0036, které všechny označují stejný nebo velmi podobný materiál. Není tedy problém, pokud se pohybujete v prostředí, kde využívají jeden z těchto typů značení.

Jako doplněk je zde také stručný popis materiálů obsahující základní vlastnosti a využití daného materiálu.

2 Podobné aplikace

Pro systém *Android* existuje obrovské množství různých technických kalkulačtorů. Některé jsou úzce zaměřeny na konkrétní obor, jiné se naopak snaží pojmut co největší okruh technických oblastí. Většina těchto aplikací je však zaměřena pro zahraniční trh, zejména pro USA, proto jsou často v praxi na území ČR nepoužitelné a to z důvodu odlišných jednotek a norem.

2.1 Engineering Calculator

Aplikace technického zaměření. Zaměřuje se na převody jednotek a mechanické a elektrotechnické výpočty.

2.2 Civil Engineering Pack

Placená aplikace obsahující velké množství technických výpočtů a převodů jednotek. Mezi výpočty patří například výpočty nosníků, komunikací, hydraulických systémů nebo například výpočty parametrů betonu. Celkově se jedná o velmi komplexní aplikaci. Nevýhodou je však cena a menší přehlednost GUI.

3 Použité technologie

3.1 Android

Systém *Android* je mobilní operační systém na bázi *Linuxu* vyvíjený společností Google. Systém je primárně zaměřen na zařízení s dotykovým displejem. Poprvé se objevil v roce 2008. Zdrojový kód *Androidu* byl společností Google uvolněn pod licencí *open source license*.

Struktura vrstev systému:

1. Linux kernel
2. Základní knihovny
3. Android runtime
4. Aplikační framework
5. Aplikace

V současné době existuje několik verzí systému *Android*, pro vývojáře je důležitá zejména verze API¹, která určuje jaké verze knihoven jsou dostupné. Tato aplikace je vytvářena pro *Android* API 15, tj. verze *Android* 4.0.3 a vyšší.

3.2 Java

Java je vysokoúrovňový, silně typovaný, objektově orientovaný jazyk vyvíjený společností Oracle.

Velkou výhodou jazyka Java je platformová nezávislost. Toto je zajištěno překladem do vlastního strojového kódu - *Bytecode*². *Bytecode* je následně interpretován virtuálním strojem - *JVM*³. O běhu programu v jazyce Java tedy rozhoduje pouze přítomnost *JVM* na daném stroji, ne samotná platforma.

3.3 SQLite

SQLiteDatabase je offline databáze pro aplikace systému *Android*. Umožňuje vytvořit databázi při prvním spuštění aplikace a dále ji používat. *SQLite* je založena na jazyce SQL. Na rozdíl od většiny implementací SQL nepotřebuje *SQLite* pro běh server, všechny operace provádí přímo na disku zařízení.

¹Application Programming Interface - rozhraní pro programování aplikace

²přenositelný kód - vyžaduje běhové prostředí

³Java Virtual Machine - běhové prostředí pro Java Bytecode

4 Obsažené výpočty

Výpočty zahrnuté v aplikaci lze jednoduše rozdělit do dvou základních skupin a to na praktické výpočty a výpočty prováděné při návrhu a konstrukci.

4.1 Výpočty pro praxi

Praktické výpočty se týkají právě praktického užití, tj. nejčastěji se s nimi setkáváme při výrobě, kdy tyto výpočty provádíme přímo u stroje.

4.1.1 Výpočet otáček

Výpočet otáček je základním výpočtem pro každého strojaře. Nejčastěji se s ním setkáváme při přípravě stroje, na kterém se chystáme pracovat. Ač se jedná o jednoduchý výpočet, je jedním z nejdůležitějších pro každého, kdo stroj obsluhuje neboť právě otáčky nástroje (případně obrobku) jsou základním parametrem při obrábění.

Základní vzorec pro výpočet otáček je:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} \quad (1)$$

kde n jsou otáčky, v je obráběcí rychlost pro daný materiál nástroje a d je průměr obrobku (nástroje).

4.1.2 Výpočet úchylek tolerovaného rozměru

Odchyłka lícovaného rozměru je dána polohou a velikostí tolerančního pole pro daný rozsah rozměrů, dle normy ČSN EN ISO 286-1.

Poloha tolerančního pole je dána písmenem za hodnotou rozměru (velká písmena pro díru, malá písmena pro hřídel). Velikost tolerančního pole je dána číslicí na konci tolerovaného rozměru. Hodnotu odchyłky od daného rozměru zjistíme dle tabulek. Každý takovýto rozměr má tedy dle tabulek přiřazenou horní a dolní úchylku (ES/es , EI/ei).

Pro ilustraci můžeme vzít např. tolerovaný rozměr $58J7$, výsledkem bude zjištění hodnot mezních úchylek:

$$58J7 \iff 58_{-0.012}^{+0.018} \quad (2)$$

4.2 Výpočty pro návrh

Návrhové výpočty jsou úzce svázány s konstrukcí a návrhy dílů a sestav. Jsou důležité při výrobě výkresů a technické dokumentace.

4.2.1 Výpočet povoleného zatížení

Povolené zatížení je hodnota zatížení, které je pro daný druh, průřez a rozměr materiálu bezpečné z hlediska pevnosti a deformace materiálu. Materiál jako takový má určitou mez pevnosti a povolené vnitřní napětí.

Zatížení můžeme odvodit z pevnostní rovnice:

$$\sigma_D \geq \frac{F}{A} \quad (3) \quad \tau_D \geq \frac{M}{W} \quad (4)$$

kde σ_D je dovolené napětí normálové (v MPa), τ_D dovolené napětí tečné (v MPa), F/M zatížení (v N), A plocha průřezu (v mm²) a W průřezový modul.

Z této rovnice plyne, že povolené napětí musí být minimálně rovno poměru zatížení a průřezu, případně poměru zatížení a průřezovému modulu. Takto získáme vzorec pro výpočet maximálního zatížení dle rovnic 3 a 4:

$$F \leq \sigma_D \cdot A \quad (5) \quad M \leq \tau_D \cdot W \quad (6)$$

Paradoxně nejsložitější částí výpočtu je získání průřezu a průřezového modulu. Zatímco u běžného průřezu si vystačíme se základními vzorci pro výpočet plochy obrazce, pro výpočet průřezového modulu potřebujeme znát vzorce k tomu určené.

Vzorce pro výpočet si můžeme ilustrovat na základním tvaru jako je čtverec:

$$A = a^2 \quad (7) \quad W_o = \frac{a^3}{6} \quad (8) \quad W_k = 0.208a^3 \quad (9)$$

Pro každý takovýto průřez máme tři vzorce pro výpočet, tedy pro každý druh namáhání musíme, kromě dovoleného napětí, zvolit také správný vzorec pro výpočet průřezu/modulu.

4.2.2 Výpočet vnitřního napětí

Vnitřní napětí materiálu reprezentuje rozložení působení sil uvnitř materiálu. Dle pevnostní rovnice pro normálové napětí 3 můžeme drobnou úpravou získat rovnici pro výpočet vnitřního napětí materiálu:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad | \quad \sigma \leq \sigma_D \quad (10)$$

případně úpravou rovnice pro tečné napětí 4:

$$\tau = \frac{M}{W} \quad | \quad \tau \leq \tau_D \quad (11)$$

Z těchto rovnic jasně vyplývá podmínka o velikosti vnitřního napětí, tj. vnitřní napětí v materiálu musí být menší než dovolené napětí materiálu a to z

důvodu bezpečnosti. Při překročení dovoleného napětí může dojít k deformaci materiálu, případně, při překročení meze pevnosti, k destrukci materiálu. Tento výpočet je důležitý z hlediska návrhu součástí, takto můžeme zvolit vhodný materiál nebo rozměr součástí.

4.2.3 Výpočet ozubeného kola

Ozubené kolo je jednou ze základních technických součástí pro převody a přenos síly. Základními parametry pro výpočet jsou *modul* a *počet zubů*. Z těchto parametrů můžeme spočítat celé ozubené kolo dle ČSN 01 4686-5.

Jak je vidět v tabulce 4.2.3, jen s pomocí modulu a počtu zubů vypočítáme veškeré parametry kola. Tyto výpočty jsou tedy poměrně jednoduché, známe-li modul, který je určen normou a je možné jej získat z výpočtu únosnosti. Chceme-li však vyrobit výkres nebo kopii kola, které již máme vyrobené a nemusí být zcela dle normy, je nutné si tento modul vypočítat. Nejjednodušším způsobem je odvodit si jej ze vzorce:

$$D_a = m \cdot (z + 2) \quad (12)$$

Rozměr D_a je snadné změřit a počet zubů spočítáme. Modul získáme dosazením do vzorce odvozeného z 12:

$$m = \frac{D_a}{z + 2} \quad (13)$$

Takto získaný modul nemusí odpovídat normě, ale stále nám umožňuje zjistit parametry kola.

Skupina	Název	Označení	Výpočet
Základní údaje	Modul	m	dle normy
	Počet zubů	z	dáno převodem
Parametry	Rozteč	t	$t = \pi \cdot m$
	Vrcholová vůle	c_a	$c_a = 0.25 \cdot m$
	Výška hlavy zubu	h_a	$h_a = m$
	Výška paty zubu	h_f	$h_f = h_a + c_a \Leftrightarrow 1.25 \cdot m$
	Výška zubu	h	$h = h_a + h_f \Leftrightarrow 2.25 \cdot m$
	Ø roztečné kružnice	D	$D = \frac{t \cdot z}{\pi} \Leftrightarrow z \cdot m$
	Ø hlavové kružnice	D_a	$D_a = D + 2 \cdot h_a \Leftrightarrow m \cdot (z + 2)$
	Ø patní kružnice	D_f	$D_f = D - 2 \cdot h_f \Leftrightarrow m \cdot (z - 2.5)$
	Tloušťka zubu	s	$s = \frac{\pi}{2} \cdot m$
	Šířka zubní mezery	s_m	$s_m = s$

Tabulka 1: Tabulka pro výpočet ozubeného kola

5 Programátorská dokumentace

Primárním prvkem tohoto projektu je mobilní aplikace pro Android. Hlavním prvkem využitým pro návrh a konstrukci aplikace je *Activity*. *Activity* je hlavním stavebním prvkem aplikace a slouží jako rozhraní pro interakci uživatele s aplikací.

Hlavní úlohou *Activity* navigace uživatele v aplikaci a interakce jedné *Activity* s druhou. Tato interakce probíhá pomocí *Intent*.

Intent je abstraktní popis operace, která má být provedena. Příkladem využití při komunikaci může být předání informací, které mají být použity v *Activity*. Právě tato operace je v aplikaci hojně využívána při předávání výsledků výpočtů k vypsání. K uložení textu takto můžeme využít metodu `intent.putExtra(MESSAGE, "Hello World!");`, k načtení takto předané hodnoty pak metodu `String message = intent.getStringExtra(MESSAGE);`

5.1 Složka manifests

Složka obsahuje jeden soubor a to *AndroidManifest.xml*. Tento soubor obsahuje základní informace o projektu:

1. Java package
2. Informace o aplikaci
 - (a) icon - ikona aplikace
 - (b) label - název aplikace
 - (c) theme - téma použité při vykreslování GUI
3. Informace o struktuře aplikace
 - (a) *Activity* aplikace
 - (b) určení hlavní *Activity*

5.2 build.gradle

Soubor nese informace pro sestavení aplikace. Mezi hlavní údaje patří:

1. id aplikace
2. verze aplikace
3. minimální verze Android API
4. cílová verze Android API

5.3 Složka java

Složka *java* obsahuje zdrojové kódy aplikace. Vzhledem ke struktuře projektu bude dále jako složka *java* označována struktura *java/aplinf/engineercalc*. Tato složka obsahuje další podsložky obsahující jednotlivé *.java* soubory, které se starají o veškerou funkcionalitu aplikace.

5.3.1 java/activities

Balíček *activities* obsahuje jednotlivé *.java* soubory pro každou z obrazovek aplikace.

MainActivity.java

Hlavní *Activity* aplikace, slouží jako „rozcestník“ pro výběr výpočtu. Třída obsahuje metody pro vyvolání obrazovek jednotlivých výpočtů.

RotCalc.java

Třída *RotCalc* zprostředkovává ošetření a načtení vstupů pro výpočet otáček. Hodnoty vstupu jsou předány pomocné funkci pro výpočet a výsledek následně uložen do *Intentu* pro zobrazení v *ResultActivity*.

ToleranceCalc.java

ToleranceCalc obsluhuje výpočet tolerancí rozměrů dle lícovací soustavy pro hřídele i díry. Výsledek je zobrazen přímo na obrazovce pod vstupem. Výpočet je prováděn funkcí `compute()`, která je volána při změně vstupu. Tato funkce načítá hodnoty ze vstupu (rozměr, toleranční pole, třídu přesnosti a typ hřídel/díra), vyhledá požadovaný rozsah a dále i jednotlivé odchylky pro daný rozměr. Tento výsledek pak zobrazí.

ForceCalc.java

ForceCalc ošetřuje vstupy a zprostředkovává načtení hodnot, výpočet a předání výsledků obdobně jako *RotCalc*. Třída implementuje načtení a ošetření vstupů, stejně jako vyhledávání hodnot pro druh a typ zatížení daného materiálu.

TensionCalc.java

TensionCalc funguje obdobně jako *ForceCalc*, rozdílem je absence spinneru pro výběr materiálu a typ výpočtu, který provádí.

CogwheelCalc.java

Třída *CogwheelCalc* zajišťuje ošetření a načtení vstupů pro výpočet ozubeného kola. Současně zajišťuje vypsání výsledků. Samotný výpočet je prováděn metodami třídy *CogwheelFc*.

CogwheelRevCalc.java

Třída *CogwheelRevCalc* zajišťuje ošetření a načtení vstupů pro zpětný výpočet ozubeného kola. Funguje téměř identicky jako *CogwheelCalc*, jen s rozdílným vstupem. Ze vstupu jsou odvozeny základní parametry pro výpočet.

MaterialSelection.java

MaterialSelection je stejně jako *MainActivity* jakýmsi rozcestníkem. Základní funkčností je spuštění *Activity Material*.

Material.java

Activity Material slouží pro výpis základních vlastností materiálu, který byl vybrán v *MaterialSelection*.

ResultActivity.java

ResultActivity je hlavním „výstupem“ pro *RotCalc*, *ForceCalc* a *TensionCalc*. Dle Výsledku, který má zobrazit upravuje texty a styl výstupu.

5.3.2 java/auxiliary

Balíček *auxiliary* obsahuje třídy implementující hlavní a pomocné výpočetní funkce, dále pak implementaci filtrů pro vstupní pole.

AuxFc.java

Třída *AuxFc* implementuje pomocné metody pro běh aplikace. Jedná se převážně o metody upravující výstup a získávající dílčí informace. Některé z funkcí se starají o běh výpočtu a volbu správných algoritmů.

CalcFc.java

Třída *CalcFc* implementuje hlavní výpočetní metody aplikace. Patří sem výpočet otáček, maximálního zatížení, napětí a výpočty průřezů a průřezových modulů.

CogwheelFc.java

Třída *CogwheelFc* implementuje výpočet ozubeného kola dle tabulky 4.2.3.

InputFilterMinMax.java

Třída *InputFilterMinMax* implementuje filtr pro vstupní pole. Umožňuje ošetřit rozsah hodnot, který bude vstup akceptovat. Umožňuje zadávání desetinných čísel.

InputFilterMinMaxInt.java

Třída *InputFilterMinMaxInt* implementuje filtr jako *InputFilterMinMax* s tím rozdílem, že dovoluje zadat pouze celá čísla.

5.3.3 java/database

Balíček *database* obsahuje třídy implementující obsluhu databáze. Pro implementaci dalších výpočtů je možné doplnit databázi o další potřebné tabulky. Každá tabulka by měla být tvořena pomocí metody `createDbEntries(SQLiteDatabase db)` implementované ve třídě k tomu určené a volané z metody `onCreate(SQLiteDatabase db)` ve třídě *SQLiteDatabaseHandler*.

SQLiteDatabaseHandler

Třída *SQLiteDatabaseHandler* implementuje metody pro vytvoření databáze, vytvoření tabulek pomocí metod z *MaterialDbEntries* a *ToleranceDbEntries* a metody pro vyhledávání v těchto tabulkách.

MaterialDbEntries

Třída *MaterialDbEntries* implementuje metody pro vytvoření tabulky materiálů a zajišťuje její naplnění potřebnými hodnotami.

ToleranceDbEntries

Třída *ToleranceDbEntries* implementuje metody pro vytvoření tabulek tolerančních polí a tabulky stupňů přesnosti, dále zajišťuje její naplnění potřebnými hodnotami.

5.3.4 java/models

Balíček *Models* obsahuje třídy pro reprezentaci hodnot uložených v databázi. Objekty tříd *Material* a *ToeranceField* nejsou momentálně využívány pro výpočty, slouží spíše pro kontrolu obsahu tabulek. Pro výpočty jsou z tabulek získávány pouze požadované hodnoty.

Material

Třída *Material* implementuje strukturu pro uchování hlavních informací o materiálu. Objekt *Material* obsahuje označení materiálu a hodnoty jeho dovolených napětí.

Tolerance

Třída *Tolerance* implementuje strukturu pro uchování odchylek tolerančního pole. Objekt nese informaci o horní a dolní mezní úchylice (ES/EI).

ToleranceField

Třída *ToleranceField* implementuje strukturu pro uchování úchytek tolerančního pole pro různé třídy přesnosti.

5.4 Složka *res*

Složka *res* obsahuje soubory pro běh aplikace. Najdeme zde *.xml* soubory pro rozložení obrazovek, uchování hodnot nebo ikon aplikace. Resource soubory mají jednoduchou strukturu:

```
1 <resources>
2     <!-- Base application theme. -->
3     <style name="AppTheme" parent="Theme.AppCompat.Light.
4         DarkActionBar">
5         <!-- Customize your theme here. -->
6         <item name="colorPrimary">@color/colorPrimary</item>
7         <item name="colorPrimaryDark">@color/colorPrimaryDark</item>
8         <item name="colorAccent">@color/colorAccent</item>
9     </style>
</resources>
```

Zdrojový kód 1: Část kódu *styles.xml*

5.4.1 *res/layout*

Složka *layout* obsahuje *.xml* soubory pro jednotlivé *Activity*. Tyto soubory obsahují rozložení pro jednotlivé obrazovky a jsou generovány při zakládání každé *Activity*.

Základem struktury obrazovky jsou layout kontejnery *RelativeLayout*, *ScrollView* a *ConstraintLayout*. Tato struktura se osvědčila díky vlastnostem těchto kontejnerů. *ConstraintLayout* nám umožňuje přesně vymezit polohu jednotlivých prvků na obrazovce, zatímco *ScrollView* poskytuje podporu posouvání obsahu v případě, že přesahuje velikost obrazovky.

5.4.2 *res/values*

Ve složce *values* uchováváme *.xml* soubory s informacemi, které využíváme v aplikaci. Ukládáme zde textové řetězce, barvy a další.

string.xml

Zde jsou uloženy textové řetězce, které v aplikaci používáme nejčastěji. Najdeme zde také pole řetězců pro tvorbu spinnerů.

materials.xml

V tomto souboru nalezneme řetězce popisující základní vlastnosti materiálu používané v *Material Activity*.

colors.xml

V souboru *colors.xml* můžeme ukládat RGB hodnoty barev, které používáme nejčastěji.

dimens.xml

Soubor *dimes.xml* může obsahovat rozměrové hodnoty pro naše layouty.

styles.xml

Zde ukládáme informace o námi používaném vzhledu aplikace.

5.4.3 res/mipmap

Složky *mipmap* obsahují ikony aplikace v různém rozlišení. Ikony k zobrazení jsou vybírány na základě rozlišení obrazovky přístroje.



Obrázek 1: Výchozí ikona aplikace



Obrázek 2: Ikona aplikace Engineer Calc

6 Uživatelská dokumentace

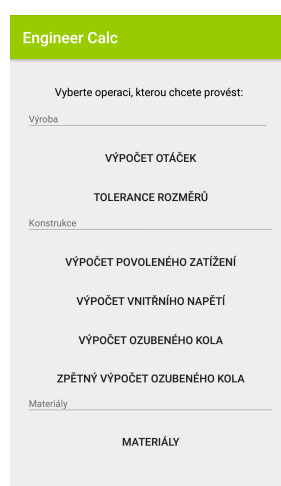
Následující kapitola slouží jako uživatelský manuál. Přestože má aplikace jednoduché a intuitivní ovládání, je dobré mít k jejímu využití alespoň elementární znalost problematiky.

6.1 Hlavní obrazovka

Hlavní obrazovka aplikace slouží jako rozcestník. Z této obrazovky máme přístup k jednotlivým výpočtům. Základem jsou tlačítka rozdělená do 3 skupin:

1. Výroba
 - Výpočet otáček
 - Tolerance rozměrů
2. Konstrukce
 - Výpočet povoleného zatížení
 - Výpočet vnitřního napětí
 - Výpočet ozubeného kola
 - Zpětný výpočet ozubeného kola
3. Materiály
 - Materiály

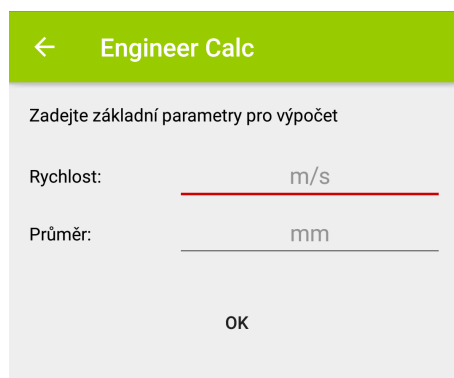
Každá z těchto skupin odkazuje na výpočty nebo informace odpovídající jejímu typu.



Obrázek 3: Hlavní obrazovka

6.2 Výpočet otáček

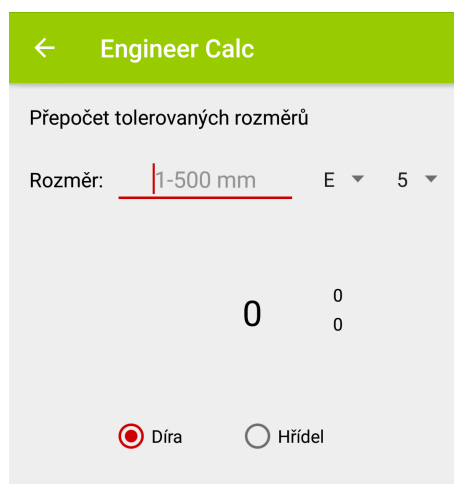
Obrazovka pro výpočet otáček obsahuje dva základní vstupy pro zadání rychlosti a průměru materiálu. Tlačítkem OK je spuštěn výpočet dle vzorce 1



Obrázek 4: Vstupy pro výpočet otáček

6.3 Tolerance rozměrů


Obrazovka pro toleranci rozměrů obsahuje vstupní textové pole pro zadání rozměru a dvě dropdown nabídky pro výběr tolerančního pole a třídy přesnosti. Samozřejmostí jsou i radiobuttony pro určení, zda se jedná o rozměr díry nebo hřídele. Výpočet se provádí ihned při jakékoliv změně vstupu.



Obrázek 5: Tolerance rozměrů

6.4 Výpočet povoleného zatížení

Obrazovka pro výpočet povoleného zatížení je složena z několika spinnerů a textových polí pro vstup. Uživatel má možnost vybrat značení materiálu a materiál pro výpočet, případně zadat vlastní hodnotu dovoleného napětí. Dále lze vybrat druh a typ zatížení a samozřejmě určit průřez materiálu.



The screenshot shows a mobile application interface titled "Engineer Calc". It features a list of input fields for calculating the maximum allowable load. The fields are: "Značení dle:" (set to "ČSN"), "Materiál:" (set to "11600"), "MPa:" (set to "150"), "Typ zatížení:" (set to "Tah"), "Druh zatížení:" (set to "Statický"), and "Průřez:" (set to "Obdélník"). Below these are two input fields for "Strana a (mm)" and "Strana b (mm)", both currently showing "mm". An "OK" button is located at the bottom of the form.

Parameter	Value
Značení dle:	ČSN
Materiál:	11600
MPa:	150
Typ zatížení:	Tah
Druh zatížení:	Statický
Průřez:	Obdélník
Strana a (mm):	mm
Strana b (mm):	mm

Obrázek 6: Výpočet povoleného zatížení

6.5 Výpočet vnitřního napětí

Obrazovka pro výpočet vnitřního napětí je na první pohled jednodušší než obrazovka pro výpočet zatížení. Nutný je výběr typu a druhu zatížení, hodnoty zatížení a průřezu. Materiál je volitelný na obrazovce pro zobrazení výsledků viz. dále.

← Engineer Calc

Výpočet vnitřního napětí materiálu

Typ zatížení: Tah ▼

Druh zatížení: Statický ▼

Zatížení: N

Průřez: Kruh ▼

Průměr (mm): mm

OK

Obrázek 7: Výpočet vnitřního napětí

6.6 Výpočet ozubeného kola

Obrazovka pro výpočet ozubeného kola obsahuje dva vstupy pro zadání kola a zároveň přímo zobrazuje výsledek výpočtu. Aplikace umožňuje zadat modul dle normy a počet zubů.

← Engineer Calc

Výpočet ozubeného kola

Modul: 3 ▼

Počet zubů: 27

Roztáčná kružnice: 81,00 mm

Rozteč: 9,42 mm

Vrcholová vůle: 0,75 mm

Výška hlavy: 3,00 mm

Výška paty: 3,75 mm

Výška zubu: 6,75 mm

Hlavová kružnice: 87,00 mm

Patní kružnice: 73,50 mm

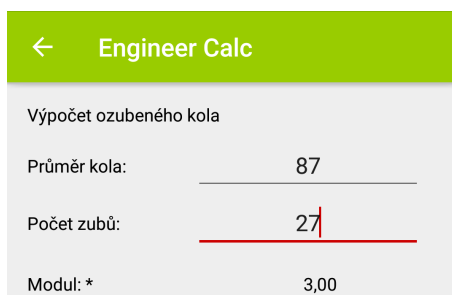
Tloušťka zubu: 4,71 mm

Zubní mezera: 4,71 mm

Obrázek 8: Výpočet ozubeného kola

6.7 Zpětný výpočet ozubeného kola

Obrazovka pro zpětný výpočet ozubeného kola se liší od základního výpočtu pouze vstupem pro zadání průměru kola. Modul je dopočítán.



← Engineer Calc	
Výpočet ozubeného kola	
Průměr kola:	87
Počet zubů:	27
Modul: *	3,00

Obrázek 9: Zpětný výpočet ozubeného kola - rozdíl

6.8 Materiály

Obrazovka pro výběr materiálu obsahuje tlačítka pro volbu materiálu, není zde nutné zadávat vstupy.

6.9 Zobrazení výsledků

Kromě přímého zobrazení výsledků v obrazovce výpočtu poskytuje aplikace také vlastní obrazovky pro zobrazení výsledků.

6.9.1 Materiál

Obrazovka zobrazuje údaje o vybraném materiálu. U každého materiálu poskytuje informace o mezi pevnosti a výčet základních vlastností a použití.



← Engineer Calc	
11343	
Maximální pevnost:	320 MPa
Konstrukční ocel, tavná svařitelnost zaručená. Vhodná pro pokovování a k cementování	
Svařované součásti menších tloušťek namáhané staticky, popř. i mírně dynamicky, součásti svařované tlakem.	
Kované součásti energetických zařízení do 300°C, drobné lisované a tvářené výrobky, stavební a nábytkové kování, třmeny, rozpěrky, páky, zděře, hřebíky, svorníky, drážky.	
Málo namáhané nýtované a svařované konstrukce.	

Obrázek 10: Zobrazení vlastností materiálu

6.9.2 Výsledky výpočtů

Výsledky na této stránce mohou být:

1. Statické

Statické zobrazení se týká výsledků výpočtu otáček a maximálního zatížení

← Engineer Calc		← Engineer Calc	
Optimální otáčky		Maximální zatížení	
Rychlost:	25	Typ:	Tah
Průměr:	80	Druh:	Statický
Otáčky:	99 ot/min	Průřez:	7,50
		Síla:	675,00 N

Obrázek 11: Statické zobrazení výsledku

2. Dynamické

Dynamické zobrazení je využito při výpočtu vnitřního napětí materiálu, kdy je uživateli umožněno vybrat vhodný materiál podle výsledku výpočtu.

← Engineer Calc	
Vnitřní napětí materiálu	
Typ:	Tah
Druh:	Statický
Průřez:	38,48
Napětí:	66,26 MPa
Maximum:	90,00 MPa -23,74 MPa
Materiál:	11343 ▾
Značení dle:	ČSN ▾

Obrázek 12: Dynamické zobrazení výsledku

Závěr

Cílem práce byla implementace Android aplikace pro strojaře a studenty technických škol. Aplikace byla implementována dle cíle této práce, otestována a splňuje zadání. Text bakalářské práce slouží jako programátorská příručka a uživatelský manuál. Mimo jiné také popisuje výpočty, které byly implementovány.

Conclusions

The aim of the work was to implement an Android application for engineers and students of technical schools. The application was implemented according to the purpose of this work, tested and meets the assignment. The text of the bachelor thesis serves as a programming manual and user manual. It also describes calculations that have been implemented.

A Instalace aplikace

A.1 Požadavky

Pro instalaci a běh aplikace potřebujeme:

1. Zařízení se systémem Android
2. Android verze 4.0.3 a vyšší (API 15 a vyšší)

A.2 Postup

Pro instalaci dodržujte následující postup:

1. Připojte zařízení se systémem Android k počítači
2. Vložte DVD do mechaniky a přejděte do složky *application*
3. Nakopírujte *.apk* soubor aplikace do paměti zařízení
4. Nainstalujte aplikaci do zařízení (nutné povolit instalace z neznámých zdrojů)
5. Po instalaci je aplikace připravena k použití.

B Obsah přiloženého DVD

Přiložené DVD obsahuje aplikaci samotnou, zdrojové kódy a text této práce. DVD má následující strukturu:

application/

Složka obsahuje *.apk* soubor aplikace.

sourcecode/

Složka obsahuje zdrojové kódy aplikace.

documents

Složka obsahuje *.pdf* soubor obsahující tento text.

Literatura

- [1] Jan Leinveber, Pavel Vávra, *Strojnické tabulky*, Albra, 4. doplněné vydání, 2008, ISBN: 978-80-7361-051-7.
- [2] Pavel Svoboda, Jan Brandejs, Jiří Dvořáček, František Prokeš, *Základy konstruování*, CERM, 2011, ISBN: 978-80-7204-750-5.
- [3] Feron a.s. - hutní materiál, velkoobchod s hutním materiálem. Document Moved [online]. Copyright © 2004 [cit. 04.08.2017]. Dostupné z: <https://www.ferona.cz/cze/katalog/oceli.php?typ=3>
- [4] Activity Android Developers [online]. Dostupné z: <https://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html>
- [5] Intent Android Developers [online]. Dostupné z: <https://developer.android.com/reference/android/content/Intent.html>
- [6] Saving Data in SQL Databases Android Developers [online]. Dostupné z: <https://developer.android.com/training/basics/data-storage/databases.html>
- [7] About SQLite. SQLite Home Page [online]. Dostupné z: <https://www.sqlite.org/about.html>