

Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta aplikovaných věd  
Katedra informatiky a výpočetní techniky

## **Diplomová práce**

### **Docházka a výkazy práce pro systém IMIS na platformě Android**

# Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Plzni dne 16. dubna 2013

Maxipes Fík

# Abstract

Text of abstract.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Současný systém</b>	<b>2</b>
2.1	Oracle forms . . . . .	2
2.2	Architektura . . . . .	2
2.3	Komponenty formuláře . . . . .	3
2.3.1	Moduly . . . . .	3
2.3.2	Triggery . . . . .	5
2.3.3	Seznam hodnot . . . . .	5
2.4	Uživatelské rozhraní . . . . .	6
2.5	Datový model . . . . .	7
2.6	Důležité formuláře . . . . .	7
2.6.1	Zápis příchodů a odchodů . . . . .	7
2.6.2	Výkaz práce . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Analýza</b>	<b>9</b>
3.1	Architektura . . . . .	9
3.1.1	Přímé připojení k databázi . . . . .	9
3.1.2	Oracle Database Mobile Server . . . . .	9
3.1.3	Webová služba . . . . .	10
3.2	Výběr typu webové služby . . . . .	11
3.2.1	Representational State Transfer . . . . .	11
3.2.2	Simple Object Access Protocol . . . . .	11
3.3	Datová vrstva . . . . .	11
3.3.1	Práce s datumem a časem . . . . .	11
3.3.2	Kritika datové vrstvy . . . . .	12
3.4	Business logika . . . . .	12
3.4.1	Triggery . . . . .	12
3.4.2	Databázové balíčky a uložené procedury . . . . .	13
3.4.3	Forms knihovny . . . . .	13
3.5	Uživatelské rozhraní . . . . .	13

3.5.1	LOV . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Zabezpečení</b>	<b>14</b>
4.1	LDAP . . . . .	14
4.1.1	Schéma . . . . .	14
4.1.2	Funkční model . . . . .	15
4.1.3	LDAP URL . . . . .	15
<b>5</b>	<b>Webová služba</b>	<b>16</b>
5.1	REST . . . . .	16
<b>6</b>	<b>Android aplikace</b>	<b>18</b>
6.1	Funkcionalita . . . . .	18
6.1.1	Nastavení a konfigurovatelnost . . . . .	19
6.1.2	Uživatelská přívětivost . . . . .	19
6.2	Architektura . . . . .	19
6.3	Business logika . . . . .	19
6.4	Android komponenty . . . . .	20
6.5	Ukládání dat . . . . .	20
6.6	SQLite . . . . .	21
6.7	REST . . . . .	21
6.8	Synchronizace . . . . .	21
6.9	Zabezpečení . . . . .	22
6.10	Oprávnění . . . . .	22
6.11	Zpětná kompatibilita . . . . .	22
6.12	Budoucí rozšiřitelnost . . . . .	22
6.13	Vytváření grafů . . . . .	22
6.14	Chybové reporty . . . . .	22
<b>7</b>	<b>Testování</b>	<b>23</b>
7.1	O čem psát... . . . .	23
7.2	Zásady pro vypracování . . . . .	23

# 1 Úvod

## 2 Současný systém

IMIS = Integrovaný manažerský informační systém

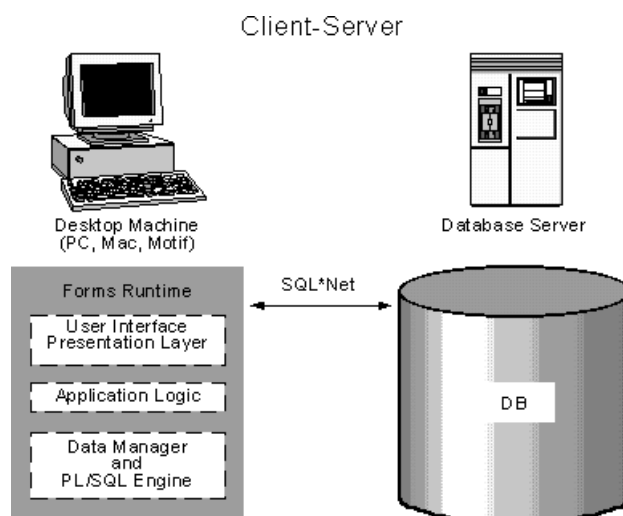
### 2.1 Oracle forms

Oracle forms je softwarový produkt vyvinutý společností Oracle. Slouží k vytváření formulářů, které interagují s Oracle databází. Jako programovací jazyk využívá PL/SQL. Produkt byl původně požíval terminálové rozhraní pro komunikaci se serverem. Později byl přepracován do architektury klient-server.

Prostředí běhu zajišťuje defaultní správu transakcí. Díky tomu je Oracle Forms silný nástroj pro efektivní vývoj aplikací, jejichž primárním cílem je přístup k datům uložených v databázi.

**PL/SQL** PL/SQL (Procedural Language/Structured Query Language) je procedurální nadstavba jazyka SQL od firmy Oracle založená na programovacím jazyku Ada.

### 2.2 Architektura



TODO asi vyrobit vlastní

## 2.3 Komponenty formuláře

Z hlediska architektury se Oracle Forms aplikace skládá z těchto celků:

### 2.3.1 Moduly

**Modul formuláře** Modul formuláře je hlavní komponenta aplikace. Poskytuje kód nezbytný pro interakci s úložištěm a uživatelským rozhraním. Data poskytovaná databází jsou reflektovaná v prvcích uživatelského rozhraní jako jsou textová pole, zaškrtačací políčka, přepínače, tlačítka atd. Formulář je logicky organizován do bloků. Existují dva typy bloků:

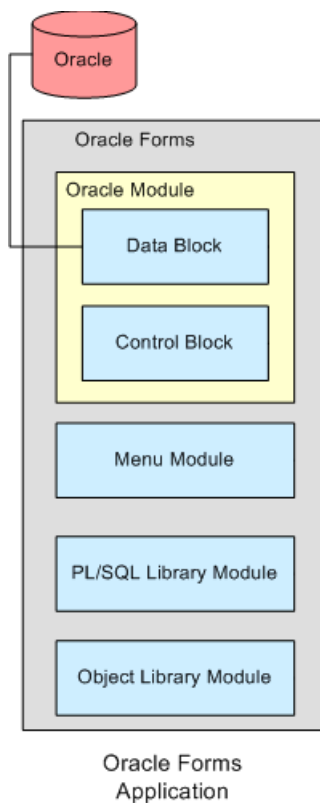
- **Datový blok**  
Datový blok zobrazuje zdrojová data a poskytuje abstrakci pro způsob jakým jsou tato data získávána. Blok může být asociován s databázovou tabulkou, databázovým pohledem, uloženou procedurou, dotazem do databáze nebo transakčním triggerem. Asociace datového bloku a databázových dat standartně umožňuje přístup k těmto datům a jejich modifikaci. Datové bloky mohou být navzájem svázány vztahem "rodič - potomek". Takový vztah představuje relaci 1:N databázových tabulek. Oracle Forms zajišťuje to, že při spojení mezi master a detail bloky se zobrazí pouze ty detail bloky, které jsou vázány na master blok přes cizí klíč.
- **Řídící blok**  
Představuje blok, který nemá vztah k databázové tabulce. Řídící blok může obsahovat jakékoli prvky uživatelského rozhraní. Prvky mohou sloužit k uložení dočasných proměných nebo k zobrazení dat, které nemají přímou vazbu s databází.

**Modul menu** Modul obsahuje hierarchii menu. Každé menu obsahuje zvolitelné položky. Každý formulář obsahuje defaultní menu obsahující příkazy pro základní DML operace s databází CRUD.



**Modul PL/SQL knihovny** Modul obsahuje znovu využitelný kód, který může být využit jinými formuláři, menu či knihovnami. Programové jednotky knihovny mohou být funkce, procedury a balíčky. Programové jednotky jsou spouštěny na straně klienta. Mohou obsahovat business logiku. Knihovny jsou nezávislé na formuláři, jsou zaváděny dynamicky a mohou být zároveň využívány více formuláři.

**Modul knihovny objektů** Modul obsahuje znovu využitelné objekty. Řeší uskladnění, správu a distribuci těchto objektů, které mohou být využity jinými formuláři, menu či knihovnami. Využívání tohoto modulu přináší přínosy v podobě úspory paměti při běhu aplikace.



TODO obrazek upravit - prepsat Oracle Module na Form Module

### 2.3.2 Triggery

Aplikace v Oracle pracuje s následujícími typy triggerů:

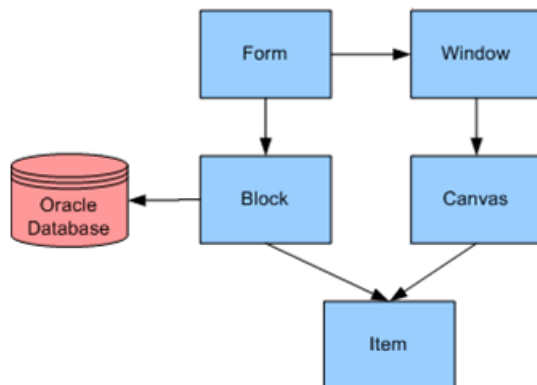
- Block-processing triggers - jsou spouštěny při události na položce patřící tomuto bloku.
- Interface event triggers - jsou spouštěny při události v uživatelském rozhraní formuláře.
- Master-detail triggers - jsou spouštěny při události související se vztahem "rodič - potomek" na daných blocích. Např. při změně položky rodiče příslušný trigger zobrazí správné položky v bloku potomka.
- Message-handling triggers - zpracovávají zobrazení chybových či informačních zpráv.
- Navigational triggers - jsou spouštěny při navigaci po položkách formuláře.
- Query-time triggers - jsou spouštěny na úrovni bloku před a po dotazu do databáze.
- Validation triggers - jsou spouštěny při validaci záznamu v položce.
- Transactional Triggers - vyvolají se při různých událostech související s interakcí s datovým úložištěm.

Pokud se jedná o datový blok, který je svázan s tabulkou v databázi, prostředí běhu automaticky zajišťuje DML pro tyto bloky. Pokud vývojář požaduje nestandardní akci při těchto úkonech, provede překrytí těchto triggerů s vlastní definovanou akcí.

### 2.3.3 Seznam hodnot

A (LOV) is a pop-up window that provides the user with a selection of values. The values can be static or populated by querying the database. LOVs are populated using columns returned by record groups. Check the Record Group property of the LOV for the record group which is used to provide values.

## 2.4 Uživatelské rozhraní



Plátno je objekt, na který je nakresleno celé GUI formuláře, tedy všechny viditelné objekty. Může mít prakticky jakoukoli velikost. Okno ohraničuje plochu plátna, která bude zobrazena. View řídí, jak bude plátno v určité době zobrazeno v okně.

TODO přepsat

## 2.5 Datový model

## 2.6 Důležité formuláře

### 2.6.1 Zápis příchodů a odchodů

[illegible]

+popsat z pohledu uzivatele

## 2.6.2 Výkaz práce

**VX42 - Výkaz práce (01.03.2012)** CCA

**VÝKAZ PRÁCE**

**Uživatel** 06/2012

Zaměst. **1520** **MARTIN KADLEC BC** **Kód** **KDA** **Stav** : **V** **P** **S** **Z**  
 Vedoucí **1429** **JANSA JIŘÍ** **Střed** **PRG** (počet zázn.) **0** **15** **0** **0**  
 Celkem za období z docházky (vyhodn.) **056:40** z docházky **060:54** z výkazu **056:40**

**Výkaz práce - hodiny**

Datum	S	Zakázka	Prac.	Hodin	Požad.	Hláš.	Organizace	Popis činnosti
PÁ 01/06/2012	P	R-CCA-FIRMA-	1	1	KDAREZC	02:00		sm
SO 02/06/2012	P	K-VV-N-2012	4	1	KDAREZC	01:00		firemni smernice
NE 03/06/2012								
PO 04/06/2012								
ÚT 05/06/2012								
ST 06/06/2012								
ČT 07/06/2012								
PA 08/06/2012	S	Zakázka	Auto	Km	Organizace	Popis činnosti		
SO 09/06/2012	V							
NE 10/06/2012								
PO 11/06/2012								
ÚT 12/06/2012								
Celkem z doch.		Km	Hodin	Rozdíl				
03:00		A	03:00	00:00	14:00(P)-15:00(P),16:59(P)-17:00(P),			

Alt1=PŘÍSTUPY   Alt2=ZMĚNA OBDOBÍ   Alt3=ODMĚNY OSV   Alt4=SUMA   Alt5=POTVRZENÍ  
 Alt6=IMP:KNIHY J.   Alt7=IMP:VÝKAZU   ^P=TISK

+popsat z pohledu uzivatele

## 3 Analýza

### 3.1 Architektura

Při návrhu architektury jsem se rozhodoval mezi třemi variantami: přímé spojení Android aplikace ke vzdálené databázi pomocí JDBC, synchronizaci dat se vzdálenou databází pomocí Oracle Database Mobile Server a nakonec využití webové služby, která by sloužila jako rozhraní mezi klientskou aplikací a databázovým serverem.

#### 3.1.1 Přímé připojení k databázi

Přestože přímé připojení k Oracle databázi pomocí JDBC je možné, tuto variantu jsem zamítl. Připojení pomocí JDBC je primárně určeno pro stabilní síťové připojení, které má malou odezvu a nízkou ztrátu paketů. Využití JDBC by přineslo problémy v podobě špatné odezvy aplikace, kvůli znovu navazování spojení a vytváření nových databázových relací, které musely být v důsledku ztráty konektivity ukončeny.

Vzhledem k tomu, že původní Forms aplikace funguje jako tlustý klient, provádí veškerou bussines logiku. Tato logika je zapotřebí ke správné funkci systému. Bylo by tedy nutné přenést tuto logiku na stranu klienta a potřeba komunikace se vzdálenou databází by byla větší než k pouhému přenesení dat.

#### 3.1.2 Oracle Database Mobile Server

Oracle Database Mobile Server 11g je server zajišťující synchronizaci dat mezi Oracle databází a mobilními zařízeními. Klíčovou vlastností tohoto produktu je synchronizační jádro, které je schopné zajistit synchronizaci velké počtu mobilních zařízení se vzdálenou databázovým systémem. Přestože bylo toto synchronizační jádro navrženo pro stabilní připojení, je schopné zajistit spolehlivou funkci i při nestabilním připojení. V případě, že je spojení přerušeno synchronizace je pozastavena a po navázání spojení pokračuje v místě přerušení. Dále umožňuje šifrování dat, jak pro přenos tak i pro jejich persistenci.

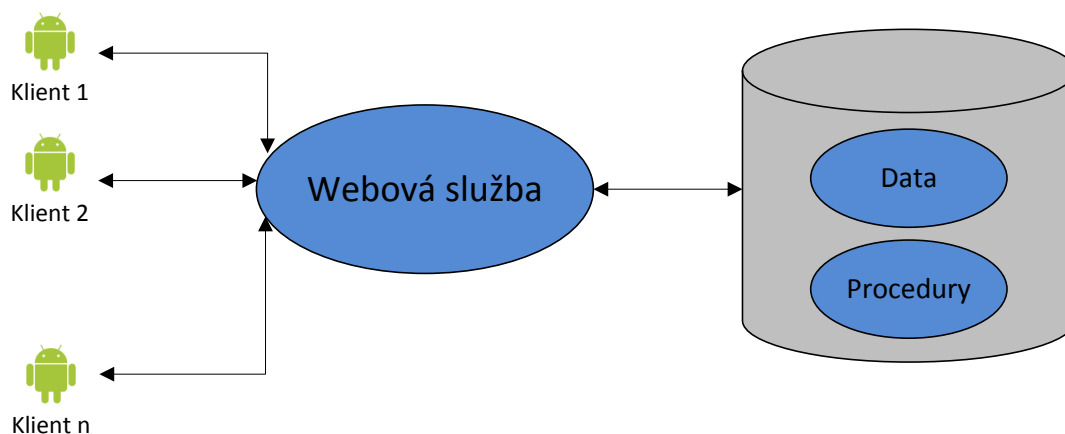
Tato varianta byla zamítnuta protože řeší pouze synchronizaci dat a neumožňuje zajistit provedení business logiky. Dalším důvodem je skutečnost, že její použití by vyžadovalo zakoupení licence pro tento server.

Server je možné spustit na serverech Oracle WebLogic Server a Oracle Glassfish. Mobilní klient, který běží na straně mobilního zařízení zajišťuje správu zařízení nutnou k synchronizaci. Tento klient je dostupný pro platformy Java, Android, Blackberry, Windows a Linux. (<http://www.oracle.com/technetwork/products/data-mobile-server/overview/index.html>)

### 3.1.3 Webová služba

Jako použitou architekturu jsem zvolil použití webové služby, která bude fungovat jako rozhraní mezi klientskou aplikací a databázovým serverem. Android klient v této architektuře funguje jako tenký klient spravující jen část funkčnosti z původního tlustého klienta. Business logika je umístěna na straně webové služby. Díky tomu že, webová služba bude umístěna v blízkosti firemní databáze, dojde k minimalizaci odezev při zajištění business logiky systému. Mezi klientem a webovou službou se přenášejí pouze data, která jsou opravdu nutná.

Z pohledu rozšiřitelnosti systému o další mobilní platformy se toto řešení jeví rovněž výhodně. Business logika by nebyla implementována ani na klientských aplikacích jiných platform. Při změně logiky bude potřeba úpravy v kódu pouze na straně webové služby. Cílová architektura na vyobrazena na obrázku 3.1



Obrázek 3.1: Zvolená architektura

## 3.2 Výběr typu webové služby

### 3.2.1 Representational State Transfer

### 3.2.2 Simple Object Access Protocol

## 3.3 Datová vrstva

### 3.3.1 Práce s datumem a časem

Při návrhu datového modelu jsem řešil problém pomocí jakého datového typu vyjadřovat údaj o čase či datu. V Oracle databázi je použit datový typ Date. SQLite databáze nabízí tři způsoby jako ukládat informaci o čase:

- **TEXT** podle ISO8601 normy ve formátu "YYYY-MM-DD HH:MM:SS.SSS".
- **REAL** podle Juliánského kalendáře, počet dní od poledne 24. Listopadu roku 4714 před křtstem (Greenwichského času).
- **INTEGER** jako Unix Time, počet sekund 1970-01-01 00:00:00 UTC.

Pro uložení v SQLite databázi jsem zvolil typ INTEGER. V aplikaci (Android klient, webová služba) jsem se rozhodl reprezentovat časový údaj pomocí primitivního typu long. Měl jsem k tomu řadu dobrých důvodů:

- odpadá starost s formátem datumu při serializaci a deserializaci JSON řetězce
- snadné porovnávání hodnot pomocí relačních operátorů
- sníží se počet konverzí v aplikaci (např. pro výpočet pozice pro vykreslení komponenty v UI)

Také jsem se ujistil, že rozsah typu long je pro potřeby aplikace dostatečný. Srovnání použitých datových typů je znázorněno v tabulce 3.1.



Datový typ	Minimální hodnota	Maximální hodnota	Přesnost
Oracle Date	January 1, 4712 BCE	December 31, 4712 CE	sekundy
SQLite INTEGER			sekundy
Java long	2.12.292269055 BC	17.8.292278994 AD	milisekundy

Tabulka 3.1: Datové typy reprezentující časový údaj

### 3.3.2 Kritika datové vrstvy

co se mi nelíbilo a co bych navrhl jinak a jak, návrh prichody/odchody - jeden radek, chybi primarni klic - ROWID jako unikatni identifikator, problemy ktere to prinasi, format casu - problemy s prevodem

## 3.4 Business logika

existuje nekajá možnost převodu formsů do javy - oracle adf - co to je, co to resi, proc to neresi muj problem

### 3.4.1 Triggery

jen ty, jejichž funkčnost bude muset být implementována.

- On-Delete, On-Insert, On-Update, Pre-Delete, Pre-Insert, Pre-Update
- When-Validate-Item

### **3.4.2 Databázové balíčky a uložené procedury**

### **3.4.3 Forms knihovny**

## **3.5 Uživatelské rozhraní**

### **3.5.1 LOV**

jaka alternativa v androidu

## 4 Zabezpečení

Server webové služby je dostupná v síti VPN. LDAP + Spring security

### 4.1 LDAP

Directory Access Protocol (LDAP) je internetový protokol definující přístup k distribuované adresářové službě. Podle tohoto protokolu jsou jednotlivé položky na serveru ukládány formou záznamů a uspořádány do stromové struktury. Protokol LDAP je byl navržen v souladu se sadou standartů X.500 vyvinutých pro adresářové služby v počítačových sítích. Protokol LDAP je jejich odlehčenou verzí.

Aplikace funguje na bázi klient-server. Klient se při komunikaci se serverem autentizuje. Prostřednictvím klienta lze přidávat, modifikovat a mazat záznamy na serveru.

#### 4.1.1 Schéma

Úkolem informačního modelu LDAP je definovat datové typy a informace, které lze v adresářovém serveru ukládat. Data jsou uchovávána ve stromové struktuře pomocí záznamů. Záznam představuje souhrn atributů (dvojice jméno - hodnota). Atributy nesou informaci o stavu daného záznamu. Záznamy, uložené v adresáři, musí odpovídat přípustnému schématu. Schéma představuje soubor povolených objektových tříd a k nim náležících atributů. Ukázka schématu definující strukturu záznamu zaměstnance:

```
objectclass ( 1.1.2.2.2 NAME 'zamestnanec'  
             DESC 'zamestnanec firmy'  
             SUP osoba  
             MUST ( jmeno $ identifikacniCislo )  
             MAY zkratkaZamestnance )
```

Objekt popisující zaměstnance dědí od objektu osoba, vyžaduje povinný atribut 'jmeno' a 'identifikacniCislo' a nepovinný atribut 'zkratkaZamestnance'.

### 4.1.2 Funkční model

Funkční model umožňuje pomocí základních operací manipulovat a přistupovat k záznamům v adresáři a měnit či zjišťovat tak jejich stav.

- Autentizační operace: Slouží k přihlášení a odhlášení uživatele pro komunikaci s adresářovým serverem. Jsou jimi míněny především operace bind a unbind. Na úspěšném provedení operace bind závisí výsledky aktualizací a dotazovacích operací nad adresářem.
- Aktualizační a dotazovací operace: Každý adresářový server podporuje základní operace s daty, jako je vyhledávání, přidávání, mazání, porovnávání a modifikace záznamů. Tyto operace bývají často spjaté s nastavením bezpečnostního modelu.

### 4.1.3 LDAP URL

Umístění zdroje je v LDAP specifikováno pomocí URL, které má následující tvar:

`ldap://host:port/DN?attributes?scope?filter?extensions`

- host - doména nebo IP adresa
- port - síťový port (defaultně 389)
- DN - význačné jméno použité jako základ pro vyhledávání
- attributes - seznam atributů
- scope - specifikuje vyhledávací rozsah
- filter - filtrovací kritérium
- extensions - rozšíření

## 5 Webová služba

### 5.1 REST

Zdroj události

GET	events/{icp}?from={from}&to={to}
	Získá všechny události zaměstnance za dané období Parametry: <ul style="list-style-type: none"><li>• icp - identifikátor zaměstnance</li><li>• from - datum začátku období</li><li>• to - datum konce období</li></ul>
DELETE	events/{rowid}
	Smaže danou událost Parametry: <ul style="list-style-type: none"><li>• rowid - identifikátor události</li></ul>
POST	events
	Vytvoří událost, používá se bez parametrů protože identifikátor pro událost vytváří server
PUT	events/{rowid}
	Aktualizuje danou událost Parametry: <ul style="list-style-type: none"><li>• rowid - identifikátor události</li></ul>

Zdroj zaměstnanci

GET	employees/{icp}
	Získá seznam všech zaměstnanců, kteří jsou aktuálně v zaměstnaneckém poměru, obsahuje informaci zda jsou tito zaměstnanci podřízeni, vzhledem k zaměstnanci identifikovému pomocí parametru Parametry: <ul style="list-style-type: none"><li>• icp - identifikátor zaměstnance</li></ul>
GET	employees
	Získá poslední událost v docházce všech zaměstnanců, kteří jsou aktuálně v zaměstnaneckém poměru

Zdroj výkazy práce

GET	records/{kodpra}?from={from}&to={to}
	Získá všechny výkazy práce zaměstnance za dané období Parametry: <ul style="list-style-type: none"><li>• kodpra - identifikátor zaměstnance (zkratka)</li><li>• from - datum začátku období</li><li>• to - datum konce období</li></ul>

TODO uri autentikace?, test spojení?

## 6 Android aplikace

### 6.1 Funkcionalita

Na základě analýzy současného systému a potřeb zaměstnanců byla vybrána k implementaci následující funkčnost:

#### Docházka

- Přehledné zobrazení událostí docházky daného zaměstnance
- Uživatel má možnost přidávat, ediovat a mazat svoje události
- Aplikace zajišťuje automatickou synchronizaci těchto údajů s firemní databází
- Zobrazení poměru typů docházkových událostí za dané období

#### Aktuální přítomnost na pracovišti

- Zobrazení seznamu zaměstnanců aktuálně přítomných na pracovišti
- Uživatel má možnost spravovat seznam svých "oblíbených" zaměstnanců a tento seznam zobrazovat přednostně

#### Výkazy práce

- Zobrazení poměru typů zakázek za dané období
- Zobrazení vývoje vývoje daného typu zakázky v daném období
- Možnost zobrazení těchto údajů i za jiné zaměstnance

### 6.1.1 Nastavení a konfigurovatelnost

Aplikace si musí pamatovat údaje nutné pro snadnou obsluhu tzn. uživatelské jméno a heslo, adresu umístění webové služby a tyto údaje jsou konfigurovatelné.

Dále aplikace umožní uživateli konfigurovat vzhled některých komponent, jako je barva typu události v docházce a typu záznamu ve výkazech.

### 6.1.2 Uživatelská přívětivost

Uživatelské rozhraní aplikace klade důraz na přehlednost, ergonomii a časově efektivní obsluhu.

## 6.2 Architektura

Android aplikace funguje jako tenký klient, který se připojuje k webové službě. Webová služba používá REST architekturu a přistupuje k samotné databázi.

- Webová služba - Java EE 6, aplikační server GlassFish
- Databáze - Oracle 10g, obsahuje navíc databázové procedury, které se používají v současných formulářích
- Android - obsahuje persistentní úložiště, obsahuje záznamy o docházce, úložiště se bude automaticky synchronizovat ve stavu online s databázovým serverem prostřednictvím webové služby

TODO prepsat srozumitelněji TODO schema komunikace -HHTTP, JDBC

## 6.3 Business logika

prijde to do webove sluzby - duvody



## 6.4 Android komponenty

1. komponenty pro sync a auth, provazani s android ucetm
2. CursorLoader
3. Async task
4. nestandartni UI
5. modifikace adapterview
6. custom UI - viewgroup

+ nejaka ukazka konkretniho pouziti

## 6.5 Ukládání dat

### Sdílené preference

ukládá primitivní datové typy ve tvaru klíč-hodnota. Slouží k uložení nastavení specifických pro aplikaci. Toto nastavení může být uloženo jako soukromé, kdy mohou k datům přistupovat pouze aplikace sdílející stejnou *Linux user ID*.

V aplikaci používám toto úložiště pro nastavení síťového připojení (doména a port webové služby) a barevného nastavení pro typy docházkových událostí.

Načtení dat se typicky odehrává v `onCreate()` metodě aktivity:

```
%\begin{lstlisting}
SharedPreferences settings = getSharedPreferences(PREFS_NAME,
Context.MODE_PRIVATE);
int color = settings.getInt("color", defaultColor);
%\end{lstlisting}
```

Uložení dat se typicky odehrává v `onStop()` metodě aktivity:

```
SharedPreferences settings = getSharedPreferences(PREFS_NAME,
Context.MODE_PRIVATE);
```

```
SharedPreferences.Editor editor = settings.edit();
editor.putInt("color", userColor);
editor.commit();
```

**Interní úložiště**

**Externí úložiště**

**SQLite databáze**

**Cloudové úložiště**

## 6.6 SQLite

je treba resit delku dat napriklad stringu?, dynamic typing

V knihovnách pro Forms aplikace se nachází další kód, který bude nutné přepsat do webové služby.

## 6.7 REST

RestTemplates - springframework

1. REST operace - davkove vs jednotlivé
2. REST, tabulka URI,

## 6.8 Synchronizace

1. sync algoritmus - 2 algoritmy (jeden ideální, druhý reálný), srovnání
2. sync architektura - komponenty

## **6.9 Zabezpečení**

-autentikace

## **6.10 Oprávnění**

permission v manifestu, vypsát a vysvětlit

## **6.11 Zpětná kompatibilita**

## **6.12 Budoucí rozšiřitelnost**

## **6.13 Vytváření grafů**

knihovny, cloudové řešení, vlastní komponenty

## **6.14 Chybové reporty**

## 7 Testování

### 7.1 O čem psát...

1. popsat IMIS
2. připraveno webové služby na další mobilní platformy
3. činnost aplikace online/offline
4. flow diagramy pro různé činnosti
5. přístupová práva
6. úspora persistentní paměti na straně androida
7. chybové reporty a opravy na aplikaci v ostrem prostředí, obrázků + ukázka
8. jak zjistit změnu záznamu, v datech se ukládá pouze datum poslední změny, nikoli přesný čas
9. perioda automatického mazání dat
10. datový model schema

### 7.2 Zásady pro vypracování

1. Prozkoumejte systém IMIS pro evidenci docházky a pracovních výkazů. Vyberte činnosti, které by bylo vhodné implementovat i pro mobilní zařízení.
2. Navrhněte mobilní aplikaci pro platformu Android, které bude obsahovat vybrané funkce z předchozího bodu zadání. Zvažte aspekty zabezpečení komunikace aplikace se systémem.
3. Implementujte navržené řešení, berte přitom v úvahu možnou rozšiřitelnost o další funkce.
4. Ověřte funkcionální vytvořené aplikace.

