

**Fakulta matematiky, fyziky a informatiky  
Univerzity Komenského v Bratislave**

**Návrh projektu**

**Meracia aparátúra**

zimný semester 2015/2016

Dominik Kotvan

Martin Palka

Ján Pavlásek

Ladislav Wagner

# Obsah

## [1. Úvod](#)

### [1.1 Účel](#)

### [1.2 Prehľad dokumentu](#)

## [2. Diagramy](#)

### [2.1 Entitno relačný diagram](#)

### [2.2 Use-case diagram](#)

### [2.3 Stavový diagram 1](#)

### [2.4 Stavový diagram 2](#)

### [2.5 Dekompozícia](#)

### [2.6 Triedny diagram](#)

### [2.7 Sekvenčný diagram](#)

### [2.8 Dátový model](#)

## [3. Návrh grafického používateľského rozhrania](#)

### [3.1 Štart a typy merania](#)

### [3.2 Editovanie](#)

### [3.3 Vykresľovanie](#)

### [3.4 Ukladanie](#)

# **1. Úvod**

## **1.1 Účel**

Návrh...

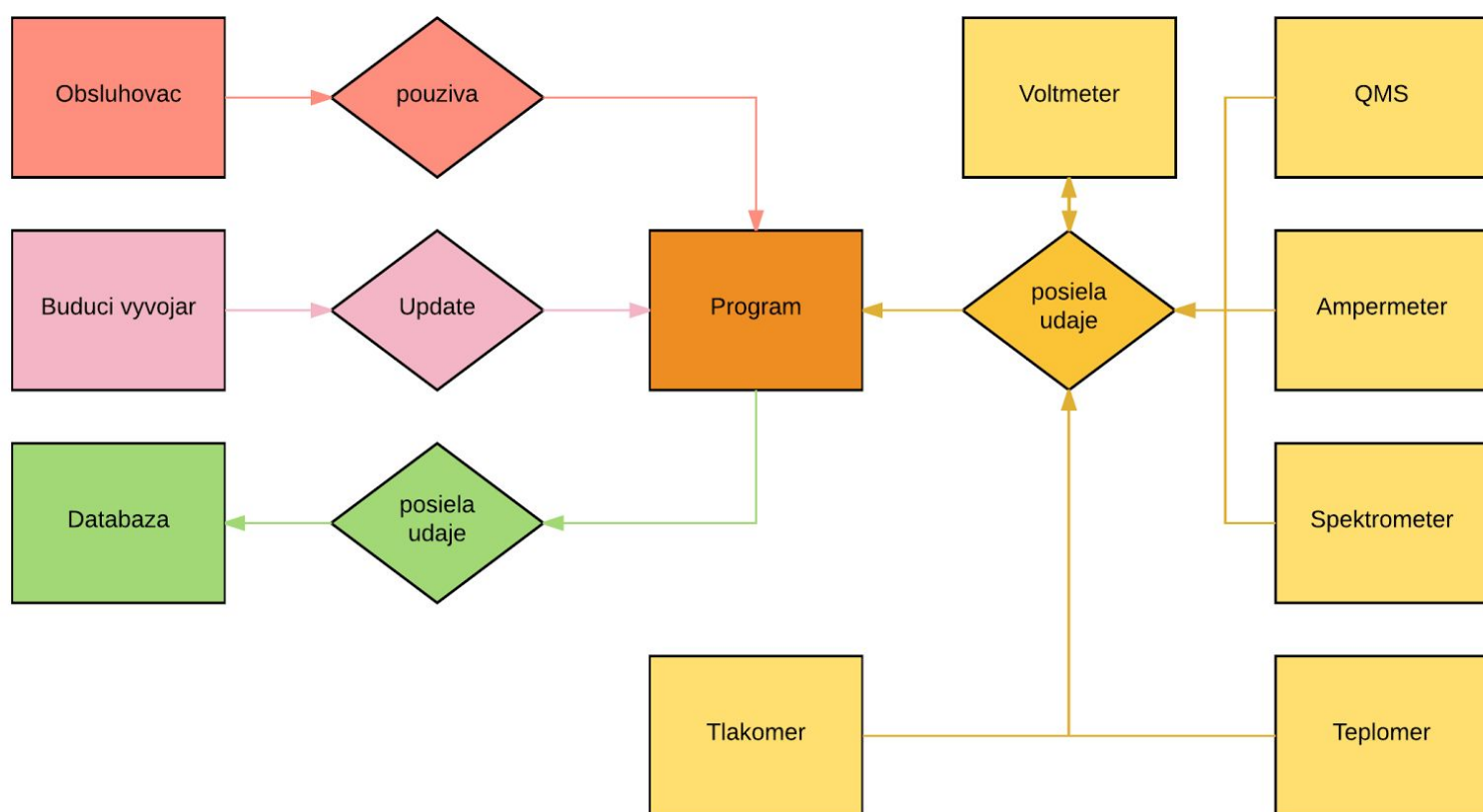
## **1.2 Prehľad dokumentu**

Tento dokument popisuje konceptuálnu analýzu projektu, analýzu technológií, sekvenčný diagram, diagram tried a návrh GUI.

## 2. Diagramy

### 2.1 Entitno relačný diagram

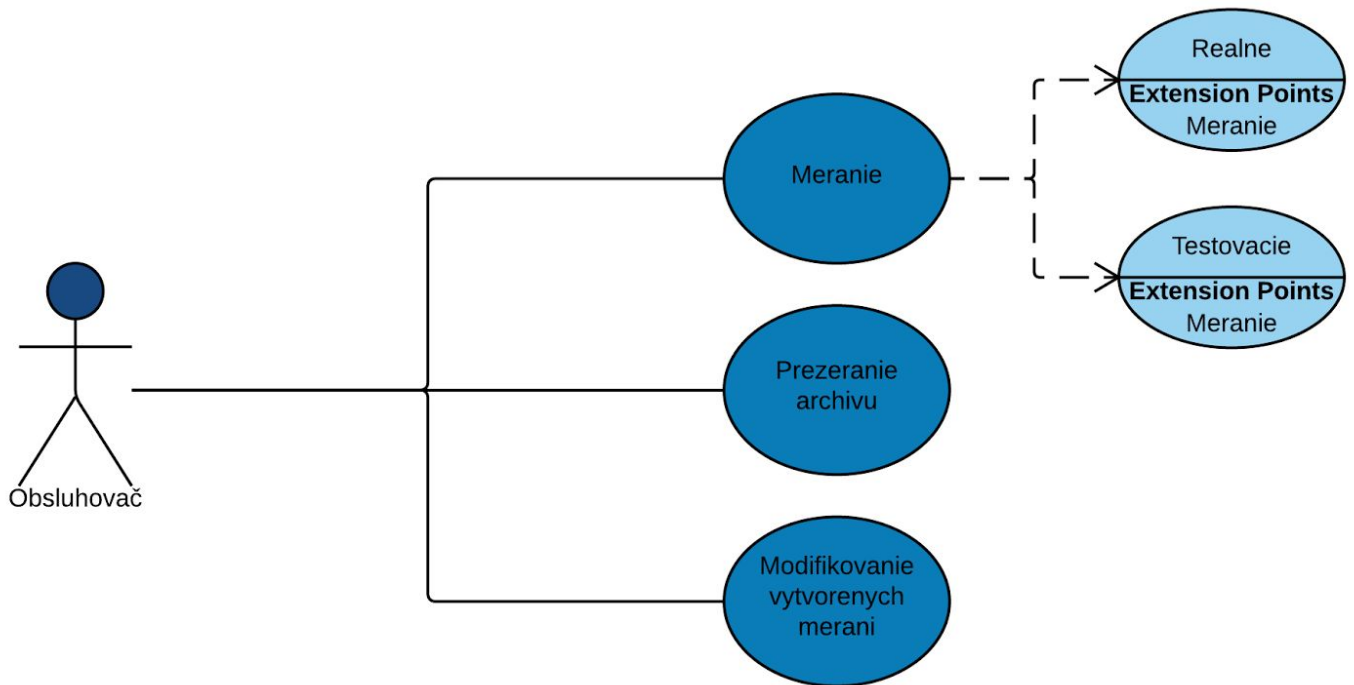
**ER diagram** (Obr1) popisuje vzťahy medzi programom Meracia aparátúra, používateľskými rolami, jeho vstupom a výstupom. V priebehu normálneho bežania programu Obsluhovač vykonáva/riadi Program, Budúci vývojár robí opravy na Programe a meracie zariadenia (Voltmeter, QMS, Ampérmeter, Spektrometer, Teplomer, Tlakomer) posielajú údaje. Výstupom Programu sú dáta, ktoré sa ďalej posielajú do databázy (na server alebo do súboru).



Obr. 1 (ER diagram)

## 2.2 Use-case diagram

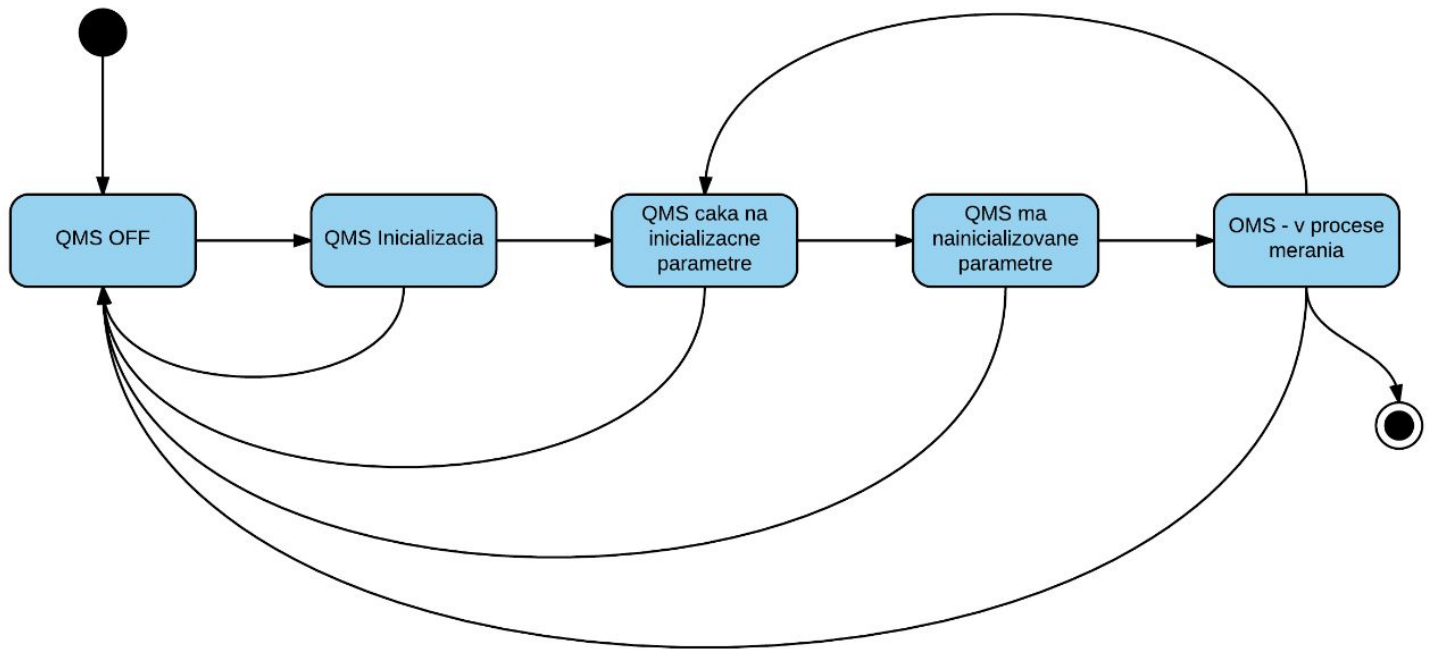
**Use case diagram** (Obr2) popisuje práva a povinnosti používateľskej role. Obsluhovač môže buď testovať alebo spustiť proces merania na ostro. Môže taktiež upravovať už existujúce záznamy meraní a prezerať archív, ktorý je reprezentovaný súborom alebo databázou.



Obr. 2 (Use-case diagram)

## 2.3 Stavový diagram 1

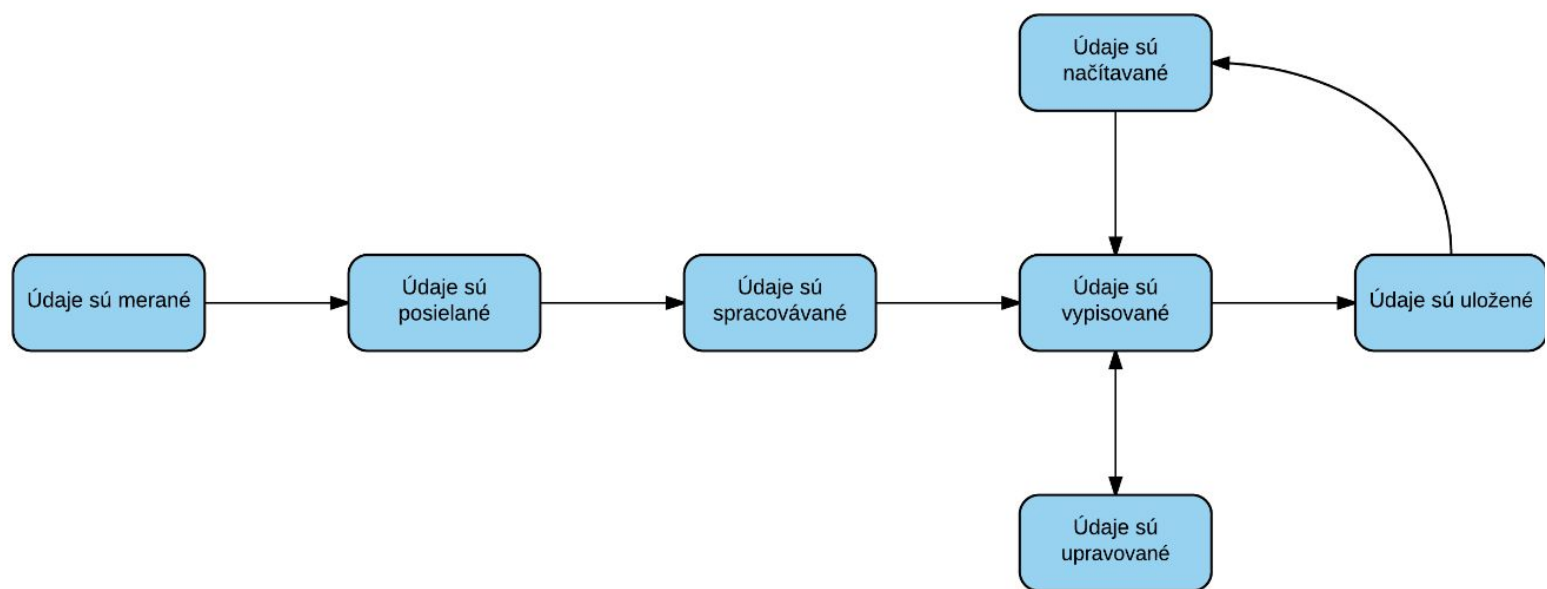
**Stavový diagram** (Obr3A) popisuje možné stavy, v ktorých sa spektrometer môže nachádzať. Na začiatku je spektrometer vypnutý. Potom prechádza do stavu inicializácie. Tu čaká, než mu prídu inicializačné parametre, na základe ktorých môže spustiť meranie.



Obr. 3A (Stavový diagram 1)

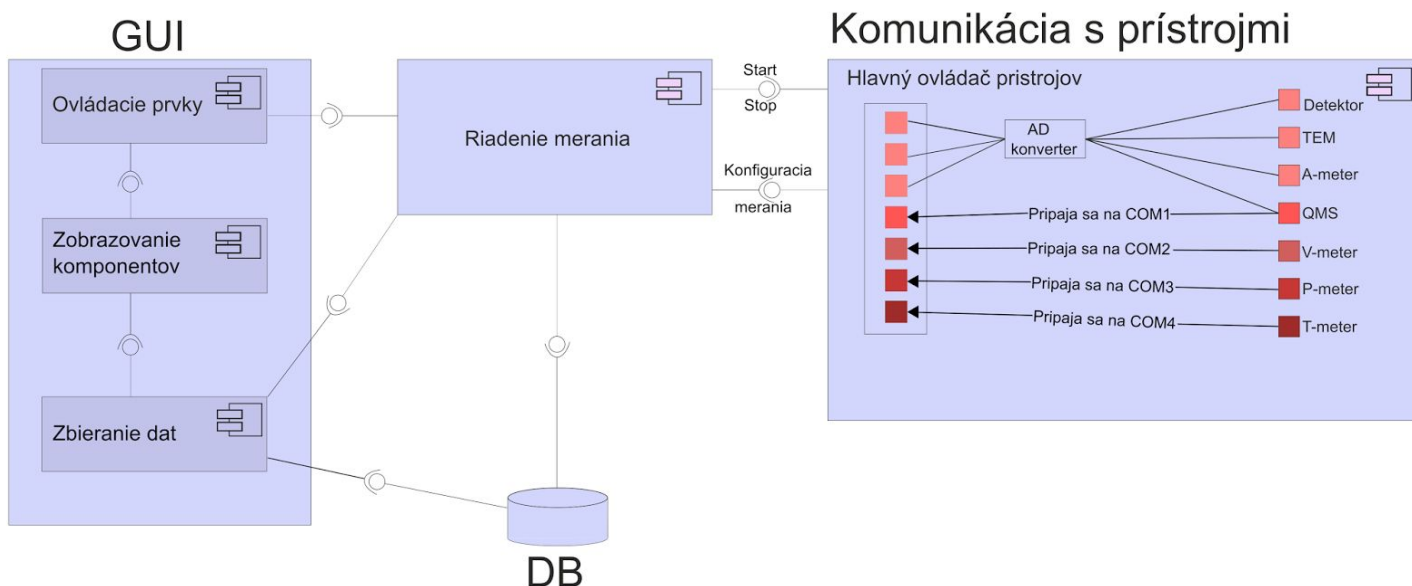
## 2.4 Stavový diagram 2

**Stavový diagram** (Obr3B) popisuje možné stavy, v ktorých sa program môže nachádzať. Na začiatku program spúšťa proces merania, z ktorého môže prejsť buď do stavu zobrazovania údajov, alebo do stavu riadenia procesu (Editovanie). Z týchto stavov môže prejsť do všetkých ostatných, tzn. Aj do stavu Ukladania na server a stavu Ukladania do súboru. Tieto stavy sú konečné.



Obr3B (Stavový diagram 2)

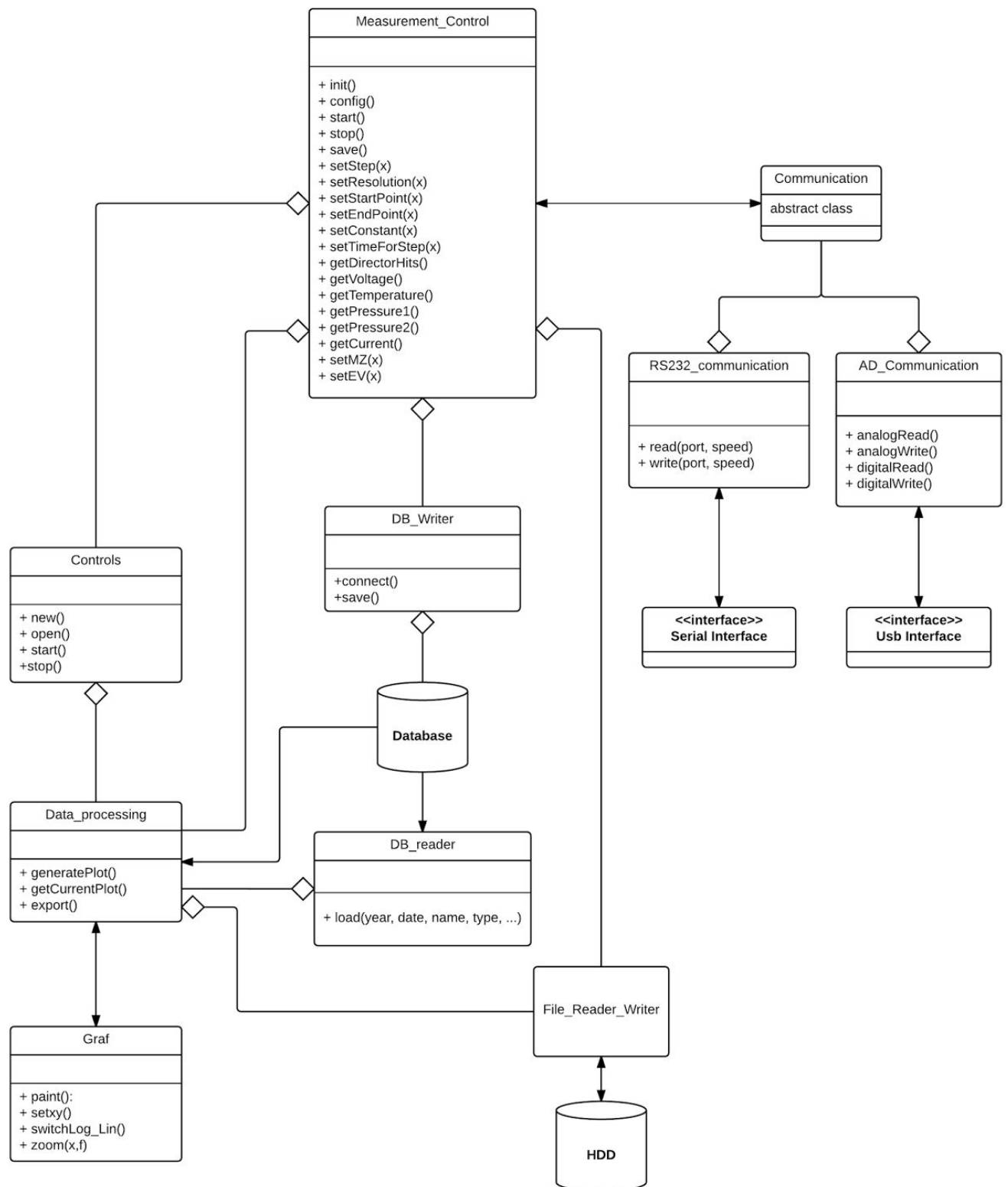
## 2.5 Dekompozícia



Dekompozícia zobrazuje 3 hlavné pohľady na aplikáciu. Je to po prvé pohľad na aplikáciu cez komunikáciu s prístrojmi. Aplikácia komunikuje s prístrojmi cez sériové a usb rozhrania. S každým prístrojom sa dá komunikovať cez jedno z týchto rozhraní. Hlavný ovládač prístrojov túto komunikáciu zabezpečuje a stará sa o správne použitie protokolov pre každý z prístrojov. Vykonáva vstupné aj výstupné operácie pre prístroje. Ďalším komponentom je Riadenie merania, ktoré sa stará o správne načasovanie čítania a posielania signálov prístrojom. Štartuje a zastavuje meranie, zapisuje do databázy, a vypočítava parametre potrebné pre meranie. Grafické používateľské rozhranie je v tomto pohľade na najvyššej úrovni. Zobrazuje graf a hlavné ovládacie prvky programu. Získava údaje z databázy alebo z aktuálneho merania z komponentu riadenie merania.

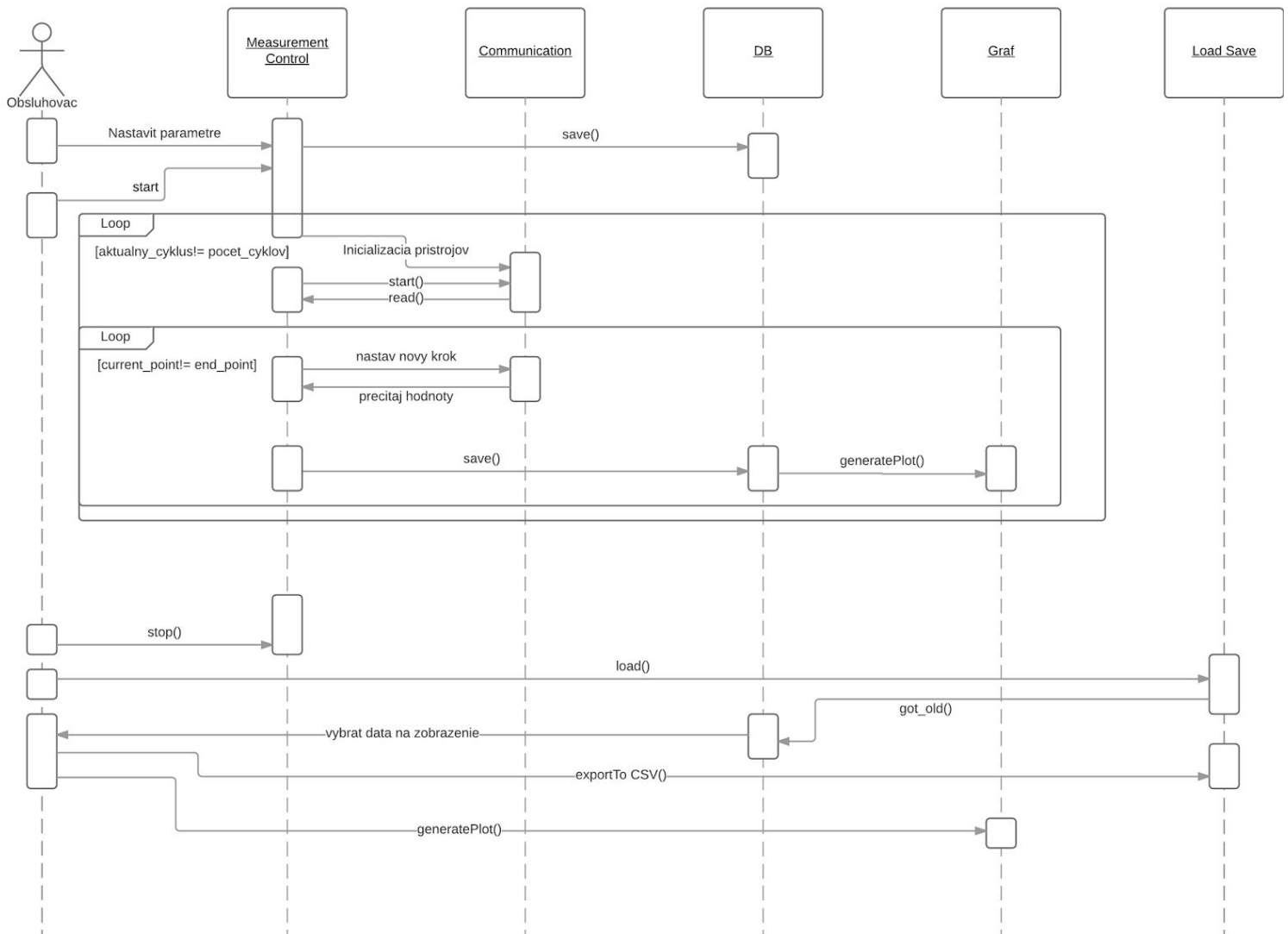


## 2.6 Triedny diagram

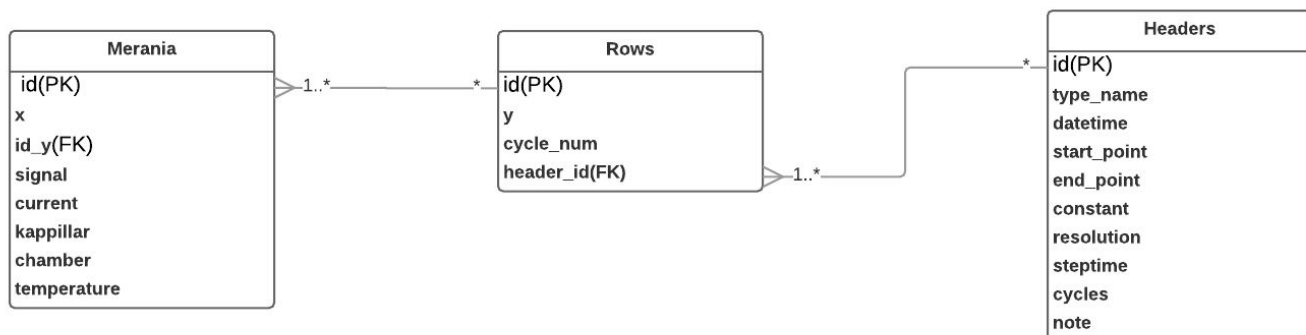


Trieda Measurement\_Control je hlavná trieda pre ovládanie merania. V nej sú metódy na riadenie merania. Na volanie čítania a posielania údajov a na zápis od databázy. Objekt tejto triedy volá metódy abstraktnej triedy Communication, ktorá zabezpečuje komunikáciu s prístrojmi na nízkej úrovni. Má dve podtriedy - pre sériové rozhranie a pre usb(t.j. pre komunikáciu s AD prevodníkom). Trieda DB\_Reader a DB\_Writer komunikuje s databázou a počas merania sa používa na priebežné ukladanie dát. Pre prezeranie starších meraní sa používa na čítanie s databázy. Trieda Data\_processing číta údaje z databázy alebo z nameraných hodnôt spravovaných v triede Measurement\_Control. Táto trieda tiež vypočítava mierku a škálovanie grafu, zoom, a typ zobrazenia. Volá vykresľovanie grafu triedy Graf. Trieda Controls sleduje interakciu používateľa s grafickými komponentami a volá príslušné metódy tried Measurement\_Control.

## 2.7 Sekvenčný diagram



## 2.8 Dátový model



konfiguračné súbory  
.set

súbory na export meraní  
formát .csv  
formát hlavičky:  
x,y,signal,l,P1,P2,t,cyklus

Každé meranie uložené v databáze má svoju hlavičku, a pre každý bod merania existuje záznam v tabuľke Merania. Pre hodnoty y sa používa zvláštna tabuľka Rows, ktorá obsahuje ID\_y a jeho hodnotu y. Je v nej tiež číslo aktuálneho cyklu a hlavička ku ktorej tento meraný bod patrí.

Konfiguračné súbory budú mať koncovku .set a obsahujú základné konfiguračné parametre. Export meraní bude vo formáte .csv, kde hlavička bude popisovať príslušné premenné.

Fyzikálne jednotky pre jednotlivé veličiny:

X - amu/eV podľa typu merania

chamber, kapillar - Pa

temperature °C

current - Amper

V tabuľke pre 2D scan:

x - amu

y - eV

## 3. Návrh grafického používateľského rozhrania

Návrh GUI (Obr. 4, 5, 6) znázorňuje grafickú podobu výsledného projektu. Grafické používateľské rozhranie bude obsahovať možnosť ukladania merania, editovacie možnosti, komponenty na spustenie a zastavenie behu programu a zvolenie si typu merania.

### 3.1 Štart a typy merania

Pred začiatkom samotného merania sa zobrazí okno, v ktorom sa budú nastavovať povinné informácie o nasledujúcom meraní. Od toho, aký je nastavený typ merania (Energy scan, Mass scan) bude závisieť presné rozmiestnenie a počet komponentov.

### 3.2 Editovanie

Editovacie možnosti budú prístupné nielen pomocou tlačidiel bočného, spodného a vrchného panela, ale aj kliknutím myši do vykresľovanej plochy.

### 3.3 Vykresľovanie

Vykresľovanie merania bude real-time, to znamená, že používateli sa bude zobrazovať nielen grafická reprezentácia merania, ale aj číselná. Používatel môže načítať a zobraziť staršie merania počas behu aktuálneho diania.

### 3.4 Ukladanie

Meranie sa bude môcť ukladať do súboru alebo databázy. Výsledný formát sa bude dať zvoliť práve na základe toho, kam sa údaje ukladajú.

The screenshot shows a software window titled "sca" with the following controls:

- upper** and **lower** voltage range sliders, both ranging from -1.6v to 3.0v.
- A **use sca input** button.
- discriminator** section with:
  - Radio buttons for **rising edge** and **falling edge**.
  - Radio buttons for **50 ohm** and **1k 0 ohm**.
  - A voltage range slider from -1.6v to 3.0v.
- A **use disc input** button.
- cancel** and **ok** buttons at the bottom.

Obr. 4 (Meranie meraní)

nastavenia

☐ mass scan

☐ energy scan

☐ 2d scan

start point

end point

konstanta merania

rozlisenie

time

test

run

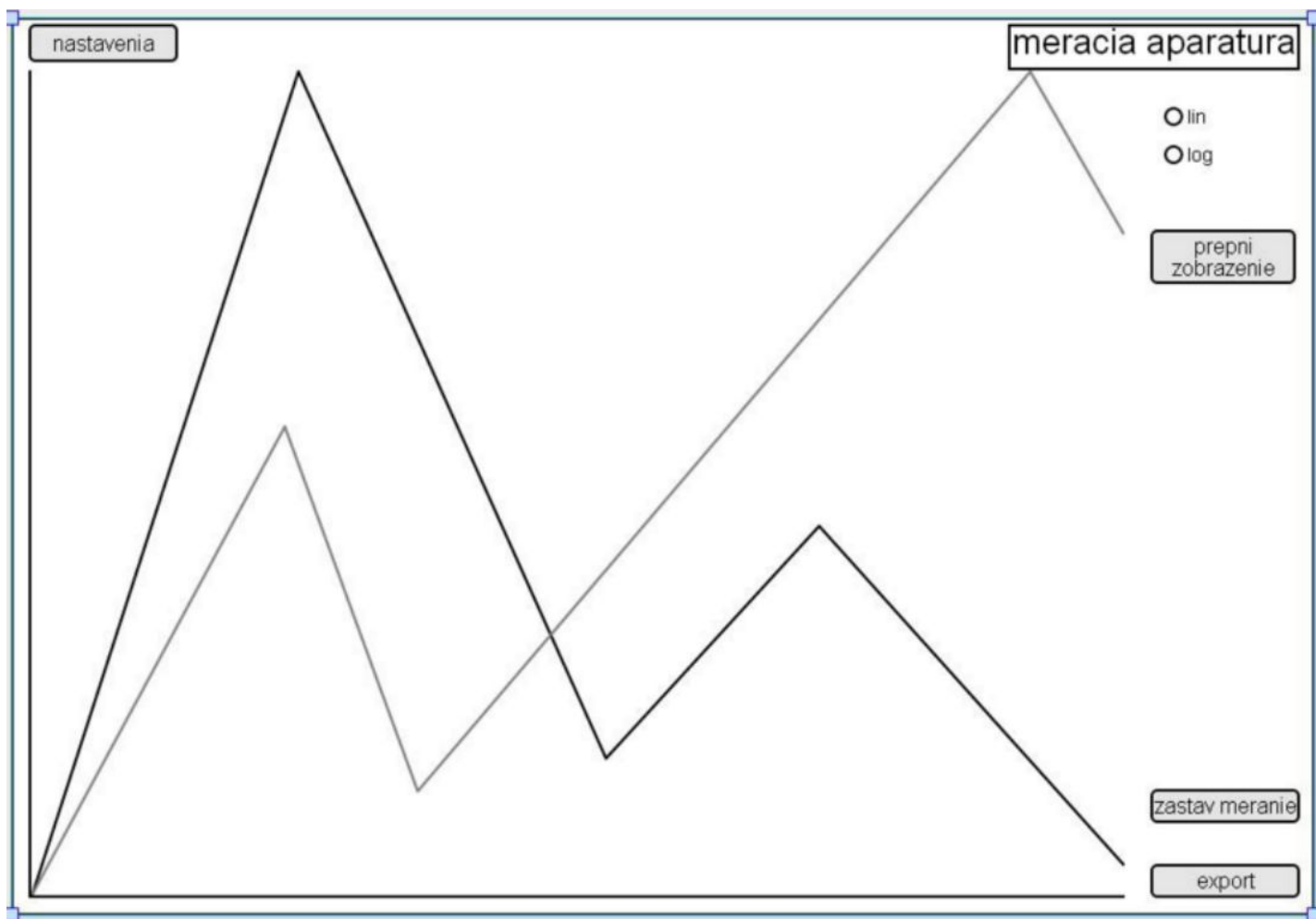
x

$\Sigma$

$\Phi$

n

Obr. 5 (Nastavenie merania)



Obr. 6 (Hlavna stranka)

HDDDB

rok	dátum	názov	typ
2015 ▶	10.12 ▶	meranie 1 ▶	mass scan ▶
2014	12.12	meranie 2	energy scan
2013			
2012			
2011			
2010			

open

hlavička:

nazov 1

dátum:10.12.2015

typ merania:mass scan

parametre merania pre nazov 1:

start point:1

end point:10.12.2015

konštanta:200

resolution:300

čas na 1 krok:2 ms

počet cyklov:20000