

Návrh

Meranie fyzikálnych veličín pomocou meracieho prístroja

Dáša Keszeghová, Anna Rebeka Sojka, Matúš Gál, Jakub Švorc
10-31-2019

Obsah

1.	Špecifikácia vonkajších interfejsov.....	2
1.1.	Komunikácia s inými zariadeniami.....	2
1.1.1.	Pripojenie prístroja	2
1.1.2.	Komunikácia prístroja s počítačom.....	2
1.1.3.	Používané technológie	3
2.	Formáty súborov.....	4
2.1.	Ukladanie meraní.....	4
2.2.	Exportovanie meraní.....	4
3.	Návrh používateľského rozhrania	5
4.	Návrh implementácie.....	7
4.0.	Implementácia vnútorného mechanizmu - popis.....	7
4.1.	Implementácia grafiky - popis.....	7
4.2.	Component diagram	9
4.3.	Class diagram	10
4.4.	Sequence diagram.....	11
4.5.	Popis jednotlivých súborov	12

1. Špecifikácia vonkajších interfejsov

1.1. Komunikácia s inými zariadeniami

1.1.1. Pripojenie prístroja

Aplikácia komunikuje s multifunkčným meracím prístrojom (MT-1820), ktorý má užívateľ pripojený k počítaču pomocou USB kábla a cez USB port. Aplikácia si bude automaticky detegovať port, v prípade keď sa nepodarí automaticky detegovať port, aplikácia požiada používateľa o zadanie portu ručne.

Prístroj sa pripája pomocou COM portov. V prípade, že COM port nie je nainštalovaný aplikácia ci ho doinštaluje potrebný COM port pomocou inštalera (CP210x_VCP_Windows\CP210xVCPInstaller_x64.exe) .

1.1.2. Komunikácia prístroja s počítačom

Na to aby prístroj mohol komunikovať s počítačom a taktiež aj s aplikáciou musí byť v móde REL/RS232 („Relative Value Measurement mode“), tento mód sa dosiahne podržaním tlačidla RS232/REL na prístroji. V prípade, že tento mód nie je zapnutý počítač nevie komunikovať s prístrojom.

Prístroj komunikuje posielaním 14 bitov pričom každý bit má svoj vlastný význam: (význam jednotlivých bitov je možné nájsť na nasledujúcom odkaze - <https://github.com/drahoslavzan/Proskit-MT1820-Probe/blob/master/proskit.cc>)

Význam jednotlivých bitov:

- 00 - znamienko (+/-)
- 01 – 04 hodnota, ktorú prístroj nameral
- 05 – medzera
- 06 – desatinná čiarka (za ktorú cifru z nameranej hodnoty sa má napísať desatinná čiarka)
- 07 – 08 – príznaky
- 09 – 10 – jednotka, v ktorých prístroj meria (fyzikálna veličina)
- 11 – stupnica na dolnej časti displeja prístroja
- 12 – 13 – nový riadok

Jednotky, v ktorých prístroj meria (09-10 bit):

- UNIT_hFE = 0x0010
- UNIT_mV = 0x4080 (napätie vo voltoch)
- UNIT_V = 0x0080 (napätie v milivoltoch)
- UNIT_Ohm = 0x0020 (odpor v Ohmoch)
- UNIT_kOhm = 0x2020 (odpor v kilo-Ohmoch)
- UNIT_MOhm = 0x1020 (odpor v mega-Ohmoch)
- UNIT_DIODE_V = 0x0480
- UNIT_F = 0x0004 (teplota v stupňoch Fahrenheit)
- UNIT_Hz = 0x0008
- UNIT_DUTY_Hz = 0x0200
- UNIT_C = 0x0002 (teplota v stupňoch Celzia)
- UNIT_uA = 0x8040 (elektrický prúd v mikroampéroch)
- UNIT_mA = 0x4040 (elektrický prúd v miliampéroch)
- UNIT_A = 0x0040 (elektrický prúd v ampéroch)

1.1.3. Použité technológie

- Python – Jadro aplikácie bude napísané v tomto jazyku, kvôli veľkej podpore knižníc a modulov na riešenie projektu.
- wxPython – Modul na tvorbu interface-u a interaktívnej časti aplikácie. Nakoľko zabudovaný pythonovský modul tkInter nepodporuje čítanie obrazovky, je tento nástroj najvhodnejší, aj vzhľadom na fakt, že čítač obrazovky NVDA je napísaný aj pythone.
- NVDA – program na čítanie obsahu obrazovky. Interaktívna aplikácia ktorá tvorí zvukový výstup na opísanie označeného prvku obrazovky alebo na opísanie prvku, na ktorý ukazuje myš počítača. Program používajú žiaci, pre ktorých je výsledok projektu určený. Jeho používanie a prístup k nemu je zadarmo.
- JAWS – ďalší čítač obrazovky, ktorý je tiež používaný žiakmi a však jeho licencia a prístup k nemu je platený.

2. Formáty súborov

Aplikácia bude pracovať s dvomi formátmi súborov:

2.1. Ukladanie meraní

Merania sa budú dať uložiť vo formáte `.pickle`, tieto súbory sa budú dať späťne otvoriť pomocou aplikácie.

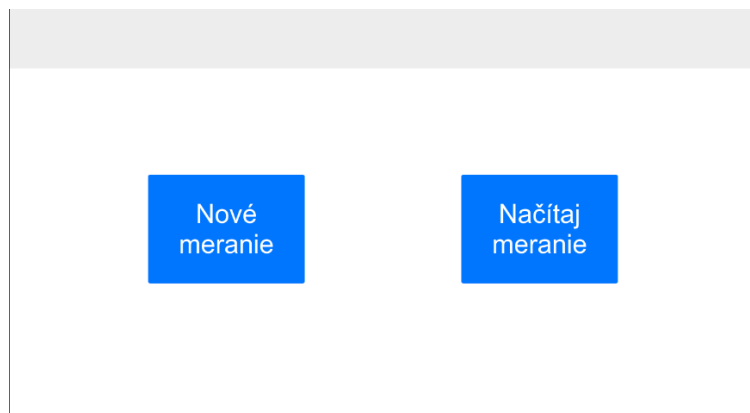
Pickle je modul používaný na serializáciu a deserializáciu pythonovských štruktúr. Pomocou tohto modulu jednoducho skonvertujeme celé meranie na prúd bajtov, ktorý sa dá jednoducho uložiť. Neskôr sa opäť vieme vrátiť do pôvodnej objektovej hierarchie. Na používanie tohto modulu netreba nič inštalovať, stačí použiť import z knižnice – „import pickle“. Na serializáciu budeme používať `pickle.dumps()` a deserializáciu `pickle.loads()`.

2.2. Exportovanie meraní

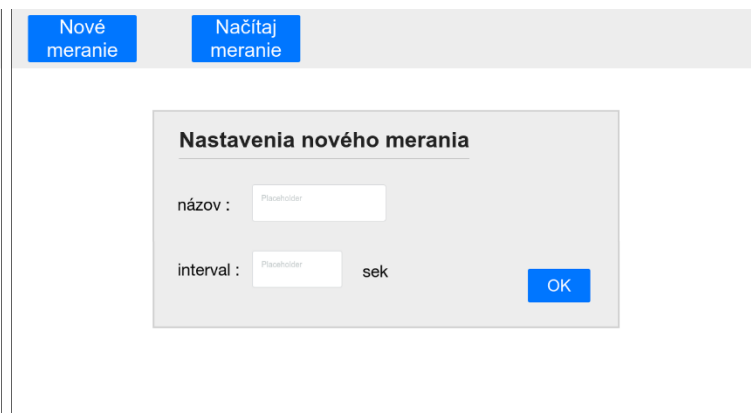
Žiaci si budú môcť exportovať namerané údaje vo forme tabuľky a grafu do Excelu vo formáte `.xlsx`.

Namerané údaje budú v Exceli zapísane v dvoch riadkoch, pričom prvý bude obsahovať čas a druhý nameranú hodnotu. Graf bude čiarový, na x-ovej osi bude čas a na y-ovej bude nameraná hodnota. Namerané dvojice hodnôt budú vykreslené na grafe a spojené spojovacou čiarou kontrastnej farby.

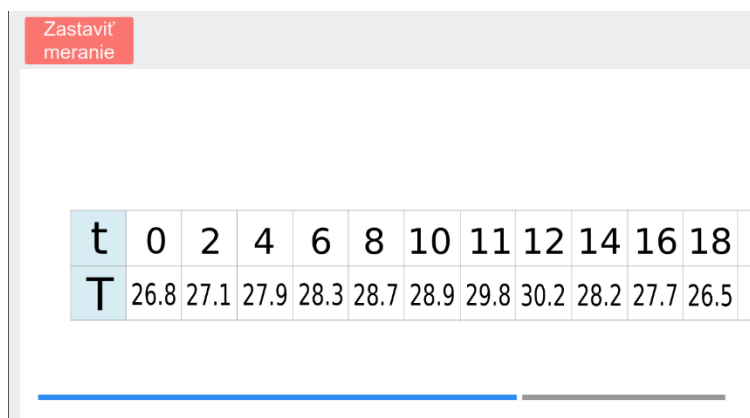
3. Návrh používateľského rozhrania



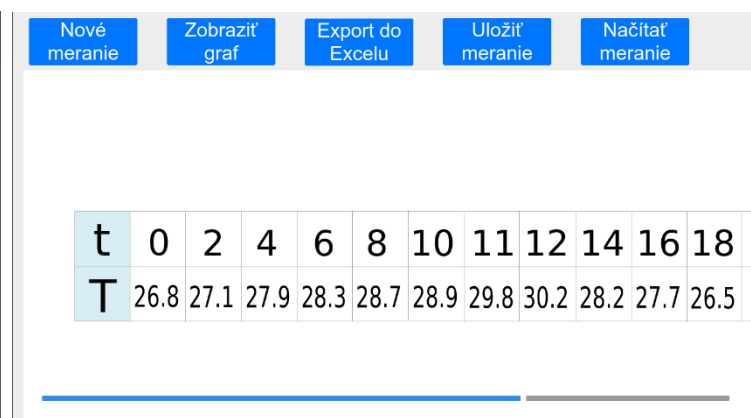
obr. 1 - štart programu



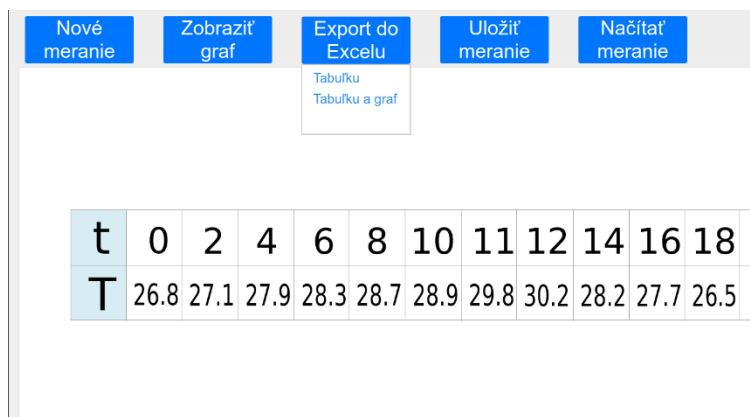
obr. 2 – nové meranie



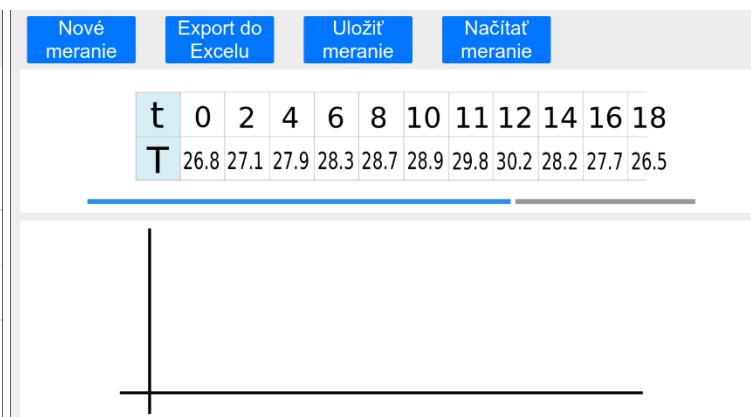
obr. 3 – počas merania



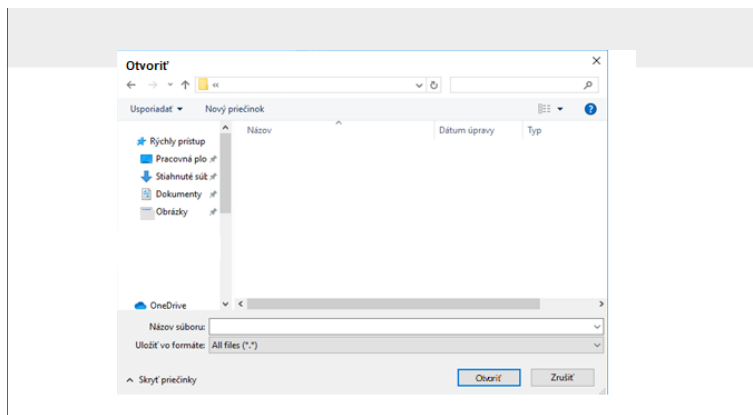
obr. 4 – po meraní / načítané meranie



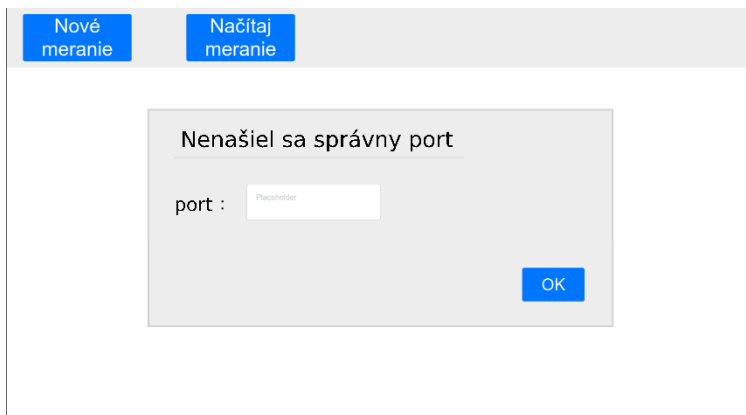
obr. 5 – možnosti exportu



obr. 6 – zobrazenie grafu



obr. 7 – načítanie merania



obr. 9 – chybové hlásenie o porte

4. Návrh implementácie

4.0. Implementácia vnútorného mechanizmu - popis

O správny chod aplikácie sa budú starať nástroje : **Handler**, **Parser** a **Data Manager**.

Handler (naprogramovaný v súbore handler.py) spracúva všetky udalosti prichádzajúce z grafickej plochy, teda čo sa má vykonať : po kliknutí na konkrétne tlačidlo, po stlačení klávesovej skratky apod.

Teda udalosť na tlačidlo volá Handler a pomocou dohodnutého kódu informuje o aké tlačidlo ide. Rovnako to je aj s udalosťou stlačenia klávesovej skratky.

Ďalej má na starosti vyhľadanie portu. V prípade, že sa to nepodarí, podáva hlásenie a pýta správne číslo portu od používateľa.

Parser spracováva a prekladá prichádzajúce dáta z prístroja. Tie posiela priamo Data Manager-u alebo prípadne Handler-u podľa situácie.

Data Manager si pamätá dáta a prijíma pokyny od Handler-a. Namerané hodnoty ukladá, exportuje, ponúka na zobrazenie apod.

4.1. Implementácia grafiky - popis

Grafická časť aplikácie bude rozdelená do ôsmich súborov nasledovne :

- button_panel.py
- start_up.py
- graph_panel.py
- input_panel.py
- messagebox.py
- panel_handler.py
- table_panel.py
- window.py

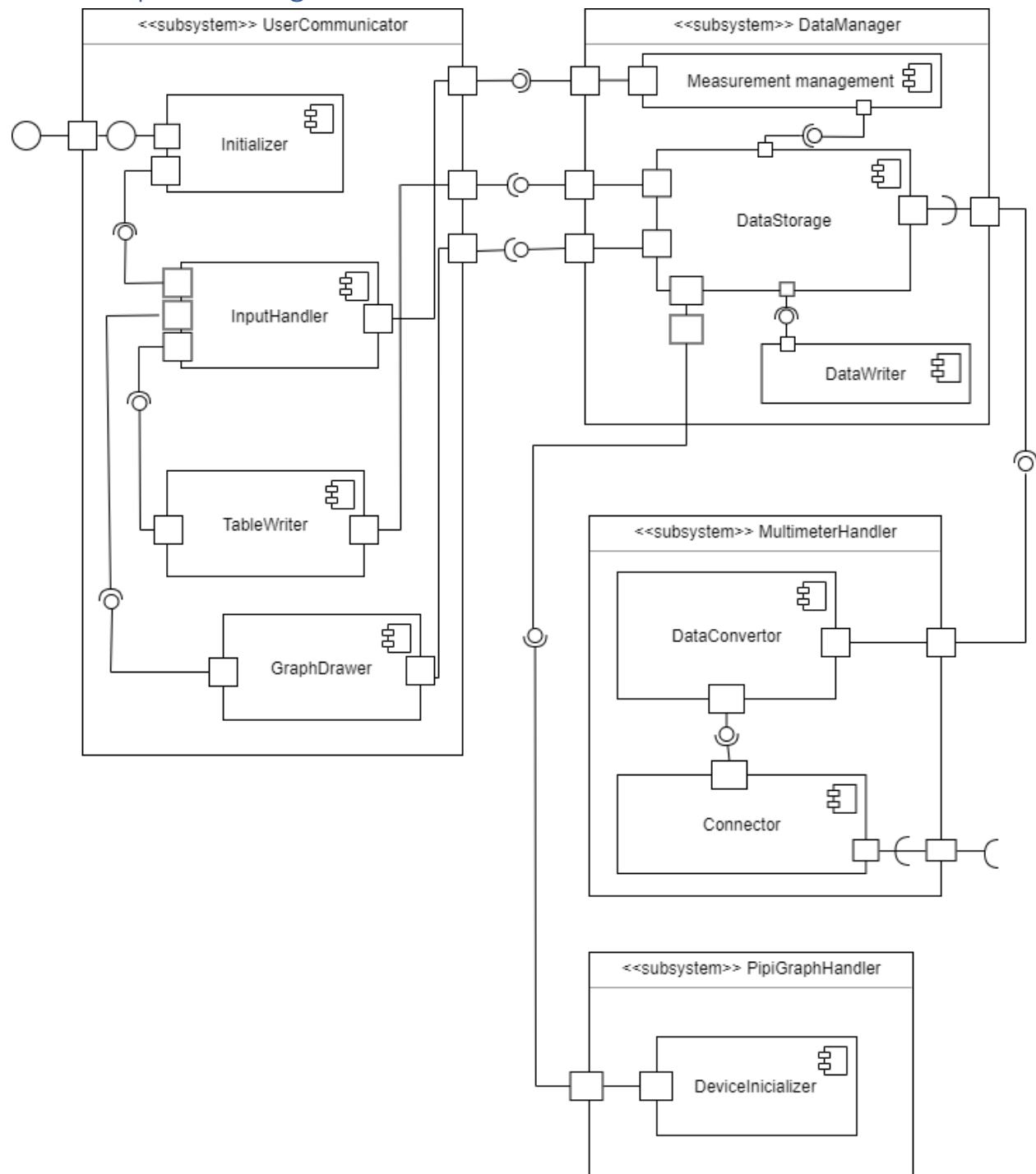
Každý súbor reprezentuje zobrazenie niektorej časti okna, ktorá je rozdelená na panely. Panely sa zobrazujú v závislosti od stavu okna a kliknutých tlačidiel.

Samotná vykreslovacia plocha – **MainWindow**, využíva funkcie (dedí od) triedy **Frame**. Rozloženie a vyobrazené prvky v danom frame sa prispôbia akciám užívateľa.

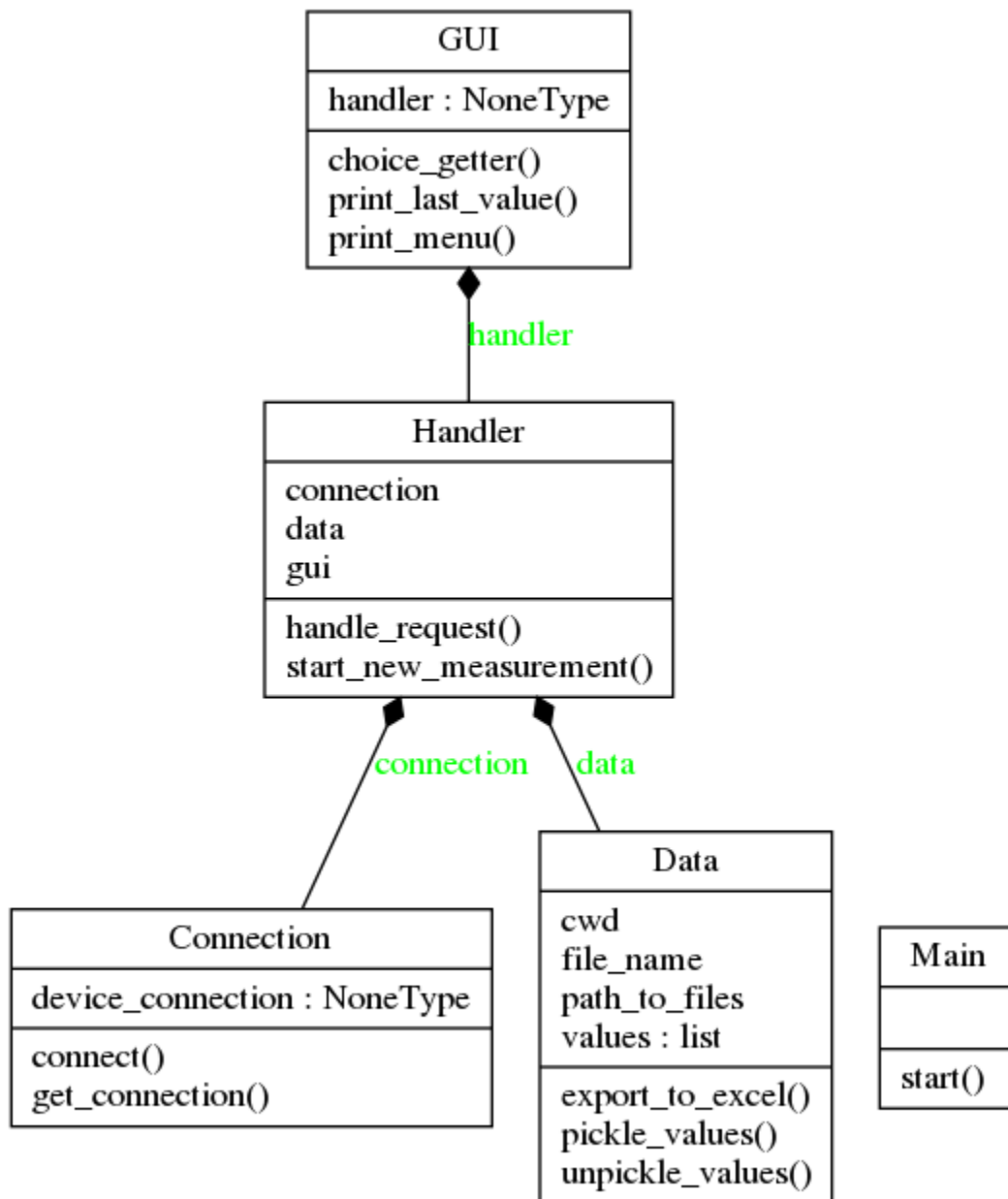
Inicializuje sa jedno okno, ktoré funguje počas celého behu aplikácie. Toto okno sa predáva ako argument, pri vytvaraní panelov a ich zobrazovania a iba sa prekresluje obsah tohto okna. Tým sa zabráni duplikovaniu kódu a pre každú obrazovku sa zachová rovnaká funkcionálnosť okna.

Panely sa zobrazujú do Frame-u pomocou triedy typu **Splitter**. Ktorá **Frame** **horizontálne** rozdelí na viaceré Panely podľa potreby (napr. niekedy sa graf zobrazuje, inokedy nie).

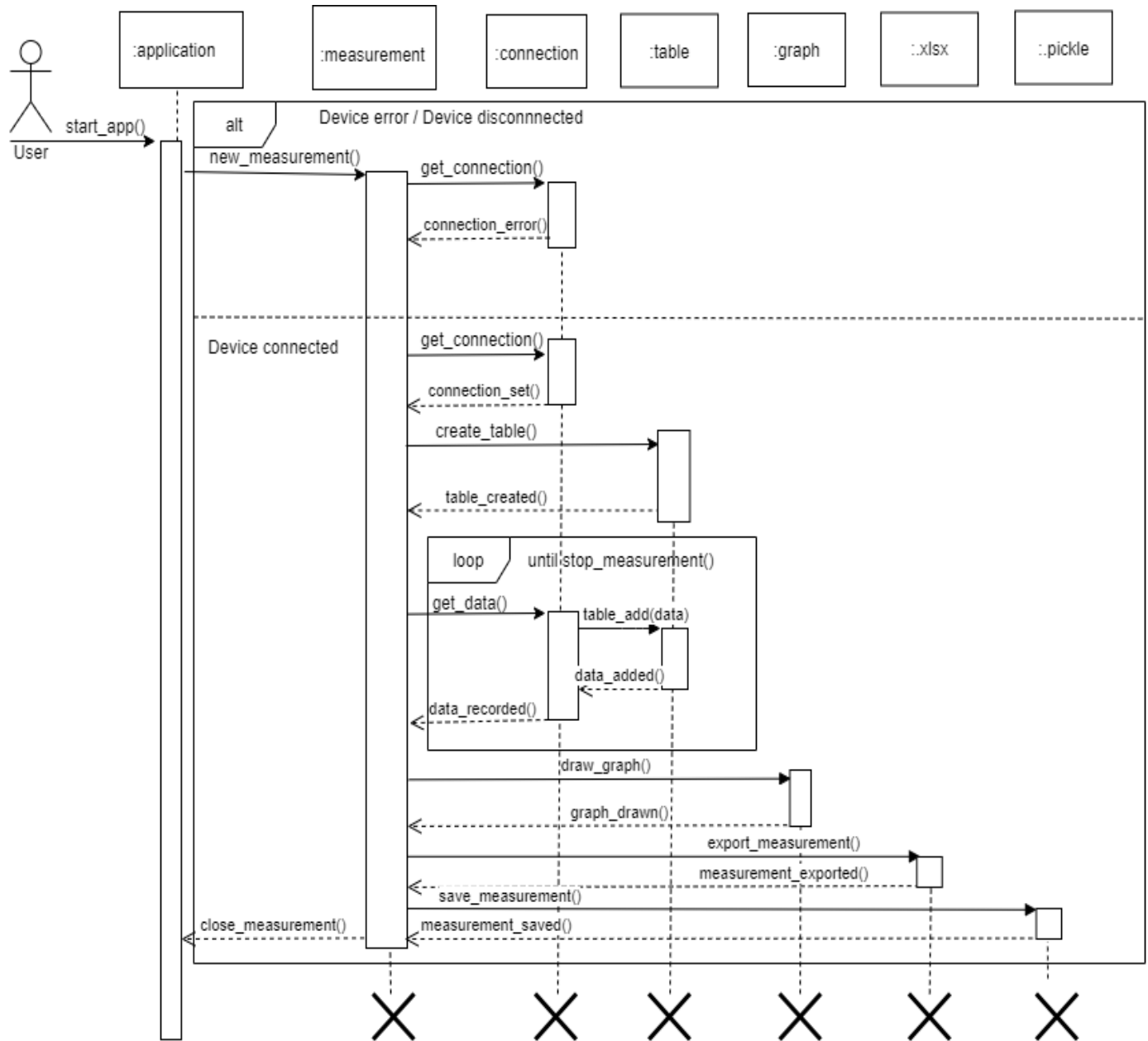
4.2. Component diagram



4.3. Class diagram



4.4. Sequence diagram



4.5. Popis jednotlivých súborov

__init__.py

Tento súbor je inicializačný súbor. Slúži ako „entry point“ pri kompilovaní do súšťaťelného exe súboru. Vytvára sa v ňom hlavné okno a inicializuje sa v ňom handler pre prácu a spracovávanie dát z prístroja.

button_panel.py

V súbore sa vytvárajú tlačidlá, ktoré sa neskôr priradia oknu – teda inicializujú sa iba raz a neskôr sa len prispôsobuje ich pozícia a viditeľnosť.

Obsahuje rôzne funkcie, ktoré nám zabezpečujú zobrazovanie a skrývanie tlačidiel, ich komunikáciu s handlerom a iné pomocné funkcie, ktoré selektujú konkrétne tlačidlá.

Celú túto funkcionalitu zastrešuje trieda **ButtonPanel**.

connection.py

Obsahuje triedu Connection, ktorá obsluhuje pripojenie prístroja, čítanie údajov z prístroja a spravuje vlákno, v ktorom beží samotná komunikácia prístroja, teda meranie. Dáta z prístroja pošle Parseru, ktorý bity premení do žiakov známej a zrozumiteľnej podoby.

data_parser.py

Trieda Parser v tomto súbore zastrešuje premenu bitov na čísla v desiatkovej sústave. Význam jednotlivých bitov takéhoto bitového prúdu je popísanie v časti 1.1.2.

Táto trieda namerané hodnoty vráti triede Connection, ktorá ich následne pošle objektu, ktorý obsluhuje tabuľku a doplní ich tam.

graph_panel.py

V súbore je trieda GraphPanel, ktorá prideli tabuľke miesto v okne, spravuje a dopĺňa údaje, ktoré jej pošle Connection do tabuľky.

handler.py

Handler trieda v tomto súbore obsluhuje klávesové udalosti a tlačidlá, ktoré používateľ stlačí. Okrem toho, má na starosti aj volanie metód, ktoré prispôbujú obsah okna. Reaguje aj na pripojenie zariadenia, či je pripojené, či sa s ním dá komunikovať a či sa na danom porte nachádza.

Spravuje aj súbory – ich ukladanie, načítavanie a export údajov do excelu.

input_panel.py

Reprezentuje úvodnú obrazovku. Trieda InputPanel vytvára 2 prázdne boxy, do ktorých užívateľ zadá meno súboru a interval, v ktorom sa majú hodnoty zameranávať, kontroluje dané vstupy – teda či nie je číslo záporné a zadané korektne, či je zadaný názov súboru. V prípade zlých vstupov zobrazí okno so správou o chybe.

measurement_data.py

V súbore je trieda MeasurementData, ktorá sa stará o exportovanie nameraných údajov do excelovského súboru, vytvorenie grafu v ňom a tvorbu tabuľky.

messagebox.py

Obsahuje triedu AlertBox, má za úlohu vytvoriť vyskakovacie okno s upozornením. Táto trieda sa používa napríklad pri zle zadaných vstupných údajoch.

panel_handler.py

Treba v tomto súbore – PanelHandler, obsluhuje výmenu panelov, keď je potrebné zmeniť rozloženie okna napríklad pri kliknutí na niektoré tlačidlo alebo pri použití niektorej klávesovej skratky.

pipigraph.py

Pipigraph.py obsahuje triedu, ktorá zaisťuje vydávanie zvukov – pípnutie, po úspešnom nadviazaní spojenia s prístrojom. Vydávanie zvukov je závislé od vstupu zo zariadenia Pipigraph. Čím vyššia hodnota na vstupe príde, tým vyšší bude tón.

splitter.py

V súbore sa nachádza trieda MultiSplitterWindow. Táto trieda zaisťuje rozmiestňovanie panelov v okne. Taktiež sa stará a obsluhuje vymieňanie panelov, ich zobrazovanie a skrývanie podľa toho, v akom stave merania sa používateľ nachádza a podľa toho, aké akcie používateľ robí.

table_panel.py

Trieda v tomto súbore – TablePanel umožňuje ovládanie tabuľky. Teda pridávanie hodnôt to nej, posúvanie, zmenu veľkosti. Taktiež, za nutnosti pripojenia k internetu, má metódu, ktorá umožňuje čítanie hodnôt v tabuľke, nakoľko NVDA screen reader túto tabuľku nečíta správne.

window.py

Trieda MainWindow v tomto súbore predstavuje základné hlavné okno, do ktoré sa zobrazujú panely a všetky ovládacie prvky. Toto okno existuje počas celého behu aplikácie, je iba jedno a toto okno sa ďalej predáva ako argument na zobrazovanie panelov pomocou splitter-a. Kontroluje vstupy v prípade,

že sa v okne vyskystujú prvky do ktorých používateľ vkladá hodnoty ručne, vytvára tabuľku a vyhradzuje jej priestor. Stará sa aj o vytvorenie klávesových skratiek a ich bindovanie na funkcie.