# EMPE – Dokumentácia k aplikácii

## Obsah

1. Úvod

2. Hlavné funkcie

3. Používateľská príručka

4. Popis funkcií okien

\* Hlavné okno

\* Okno grafu

\* Okno stopiek

\* Nastavenia portov

-----

## Úvod

\*\*EMPE\*\* je desktopová aplikácia vytvorená ako alternatívny softvér pre projekt *\*Embodying Math&amp;Physics Education\* (Vzdelávanie v matematike a fyzike prostredníctvom modelovania)*.

Používa sa na získavanie, vizualizáciu a analýzu údajov z diaľkových senzorov EMPE Lidar v reálnom čase. Program bol navrhnutý pre vzdelávacie účely a umožňuje vykonávať presné fyzikálne experimenty, ako napríklad meranie voľného pádu.

Aplikácia komunikuje so senzormi prostredníctvom sériových portov, kábla alebo Bluetooth   
a ponúka bohatú sadu nástrojov na interakciu s údajmi.

## Hlavné funkcie

- \*\*Podpora dvoch senzorov\*\*:   
Možnosť pracovať s jedným alebo dvoma senzormi EMPE Lidar súčasne, s dynamickým prepínaním režimov.

- \*\*Vizualizácia údajov v reálnom čase\*\*:   
Prezentácia údajov v reálnom čase na interaktívnom grafe.

- \*\*Pokročilé prispôsobenie grafu\*\*:   
Používateľ môže okrem iného upravovať hrúbku čiar, rozsah jednotiek osí, aktivovať vyhladzovanie (kĺzavý priemer) a automatické rolovanie grafov.

- \*\*Dynamické motívy\*\*:

Rozhranie sa automaticky prispôsobuje svetlej alebo tmavej téme operačného systému, aby bola práca pohodlná.

- \*\*Viacjazyčnosť\*\*:

podpora poľského a anglického jazyka s možnosťou zmeny jazyka počas behu aplikácie.

- \*\*Meranie časových intervalov (opticky spúšťané stopky)\*\*:   
Špecializované okno na meranie času medzi detegovanými „udalosťami“ (zmeny vzdialenosti meraného objektu) s nastaviteľnou citlivosťou prahu optickej brány.

- \*\*Zaznamenávanie údajov\*\*:

Možnosť exportovať zhromaždené meracie údaje a časové intervaly do súborov vo formáte `.csv` na ďalšiu analýzu.

- \*\*Nástroje pre vývojárov\*\*:   
Skryté menu na odstraňovanie chýb (prístupné pomocou klávesovej skratky `Ctrl+0`) zobrazujúce surové údaje z portov a globálny čas.

**## Používateľská príručka**

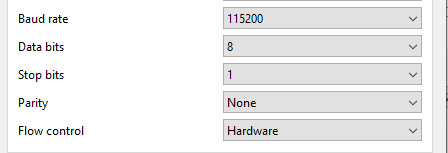
1. \*\*Spustenie\*\*:   
Po spustení aplikácie sa zobrazí hlavné okno.

2. \*\*Konfigurácia portov\*\*:

- Prejdite do `☰ Menu` -> `Nastavenia portov`.

- V novom okne vyberte príslušné COM porty pre vaše senzory. Zoznam dostupných portov môžete aktualizovať kliknutím na `Aktualizovať`.

- Nakonfigurujte parametre prenosu (rýchlosť, dátové bity atď.) alebo ponechajte predvolené hodnoty.  
Prijímanie údajov:



3. \*\*Výber prevádzkového režimu\*\*:

- V hlavnom okne zaškrtnite políčko „Použiť dva COM porty“, ak sú pripojené a používané súčasne dva senzory. V opačnom prípade ho nezaškrtávajte.

4. \*\*Spustenie merania\*\*:

- Stlačte tlačidlo „Štart“ v hlavnom okne alebo na grafe, aby ste začali zbierať údaje. Názov tlačidla sa zmení na „Stop“.

5. \*\*Pozorovanie a analýza\*\*:

- Otvorte okno grafu (☰ Menu -> Graf) na vizualizáciu údajov.

- Otvorte okno stopiek (☰ Menu -> Stopky) na meranie času pádu.

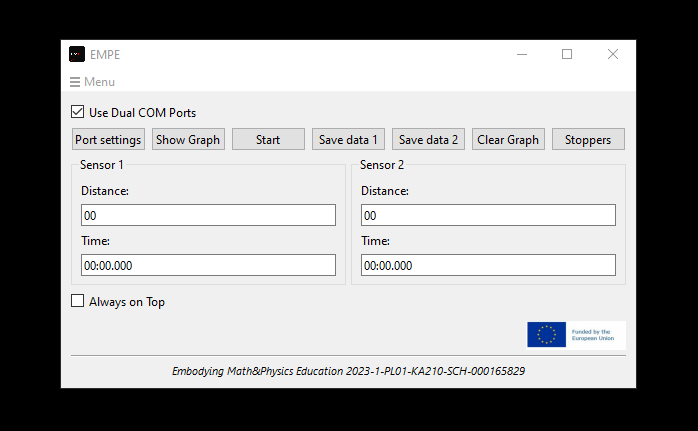
6. \*\*Dokončenie a uloženie\*\*:

- Stlačte tlačidlo „Stop“, aby ste ukončili meranie.

- Použite tlačidlá `Uložiť údaje 1` / `Uložiť údaje 2` v hlavnom okne alebo `Uložiť výsledok` v okne stopiek, aby ste exportovali údaje do súborov `.csv`.

## Popis funkcií okien

### Hlavné okno



Centrum ovládania aplikácie.

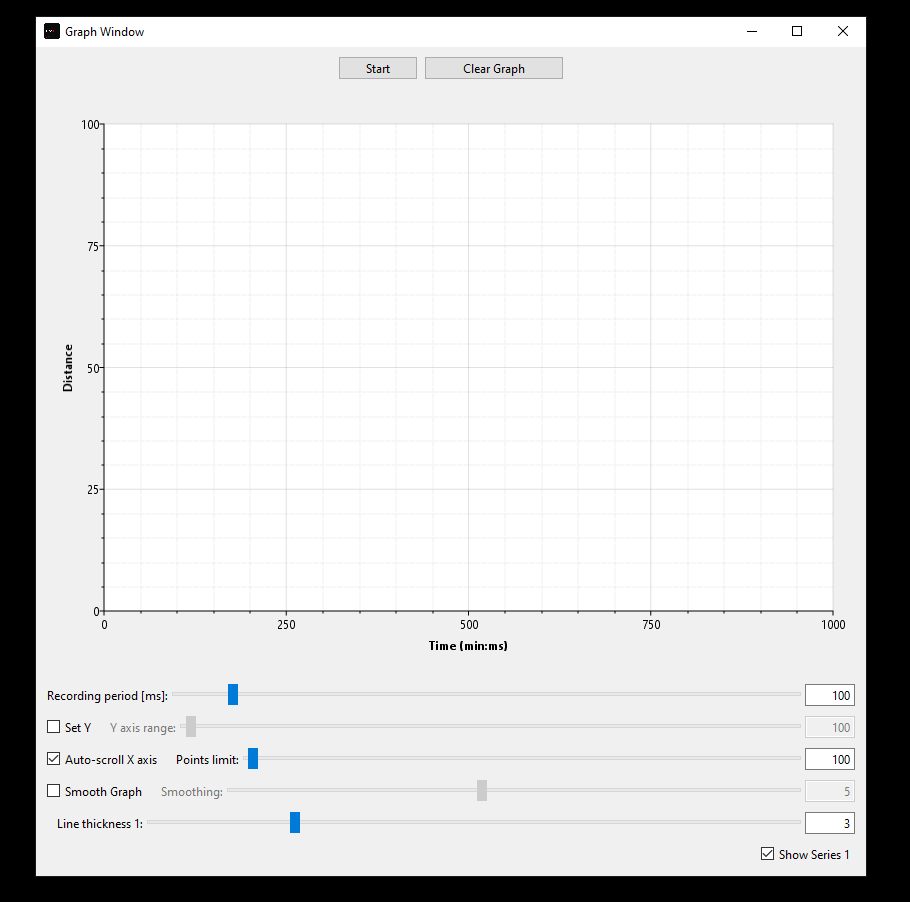
- \*\*Zobrazuje\*\*:   
Zobrazuje najnovšie hodnoty vzdialenosti a času pre každý senzor.

- \*\*Tlačidlá\*\*:   
Umožňujú spustiť/zastaviť meranie, uložiť údaje a otvoriť ďalšie okná.

- \*\*Prepínač režimu COM\*\*:   
Umožňuje zvoliť, či má aplikácia počúvať na jednom alebo dvoch portoch. Jeden alebo dva senzory vzdialenosti súčasne.

- \*\*Vždy na vrchu\*\*:   
Udržiava okno aplikácie nad ostatnými oknami.

### Okno grafu



- \*\*Graf\*\*: Dynamicky zobrazuje vzdialenosť ako funkciu času.

- \*\*Ovládacie prvky\*\*: Tlačidlá `Štart`/`Stop` a `Vymazať graf`.

- \*\*Prispôsobenie\*\*:

- `Rozsah osi Y`: Ručné alebo automatické škálovanie osi Y.

- `Automatické rolovanie osi X`: Zapína/vypína rolovanie grafu a umožňuje nastaviť limit počtu zobrazených bodov.

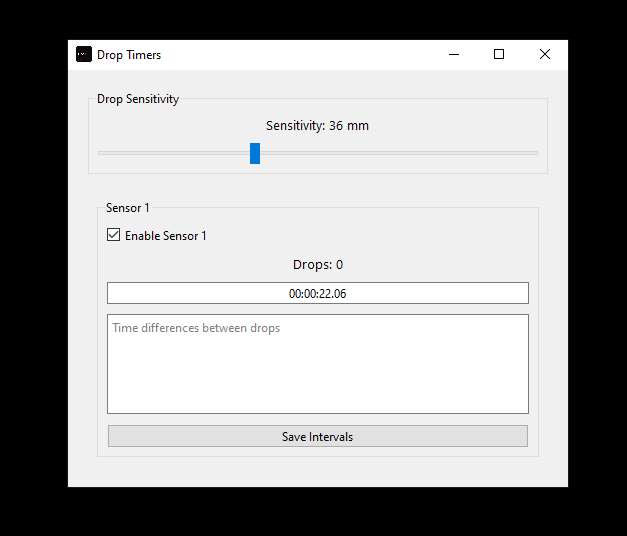
- `Vyhladenie grafu`: Aktivuje algoritmus kĺzavého priemeru na zníženie šumu.

- `Hrúbka čiary`: Umožňuje nastaviť hrúbku oboch dátových sérií.

- `Zobraziť sériu`: Umožňuje dočasne skryť jednu z dátových sérií pri súčasnom používaní dvoch lidarov.

### Okno stoper

Stopky sa spustia po stlačení tlačidla Štart v hlavnom okne. Ide o optickú bránu, ktorá počíta uplynutý čas po prekročení nastavenej vzdialenosti.



Nástroj na analýzu udalostí.

- \*\*Hranica vzdialenosti\*\*: Posuvník, ktorý určuje, aká zmena vzdialenosti (v mm) sa zaznamená ako „udalosť“.

- \*\*Počítadlá\*\*: Počítajú počet udalostí zaznamenaných optickou bránou pre každý senzor.

- \*\*Stopky\*\*: Merajú celkovú dĺžku meracej relácie.

- \*\*Intervalový protokol\*\*: Zobrazuje čas, ktorý uplynul medzi po sebe idúcimi udalosťami.

- \*\*Protokol výsledkov\*\*: Exportuje zaznamenané intervaly do súboru `.csv`.

### Nastavenia portov

Konfigurácia pripojenia k senzorom.

- \*\*Výber portu\*\*: Zoznam dostupných COM portov.

- \*\*Parametre prenosu\*\*: Prenosová rýchlosť, dátové bity, stop bity, parita, riadenie toku.

- \*\*Informácie o porte\*\*: Zobrazuje podrobné údaje o pripojených zariadeniach.

### Ponuka ladenia

Dostupné pod skratkou `Ctrl+0`.

- \*\*Globálny čas\*\*: Zobrazuje spoločný, najväčší čas z oboch senzorov.

- \*\*Surové dáta\*\*: Zobrazuje nespracované dátové rámce prijaté zo sériových portov, čo je užitočné pri diagnostike komunikačných problémov.

- \*\*Generátor údajov\*\*: Tlačidlo `Spustiť falošné údaje` vám umožňuje otestovať aplikáciu bez pripojených senzorov.

## Technológie

- \*\*Jazyk\*\*: C++20

- \*\*Rámec\*\*: Qt 6 (moduly: Core, Gui, Widgets, SerialPort, Charts, LinguistTools)

- \*\*Systém kompilácie\*\*: CMake

## Kompilácia projektu

Na kompiláciu projektu potrebujete kompilátor C++20, CMake a nainštalovanú knižnicu Qt 6.

1. Klonujte repozitár.

2. Vytvorte adresár pre súbory zostavenia (napr. `build`).

3. Spustite CMake na vytvorenie projektu:

```bash

cmake -B build -S .

```

4. Zkompilujte projekt:

```bash

cmake --build build

```

## Slovník

| Termín (poľština) | Termín (angličtina) | Popis |

| :--- | :--- | :--- |

| \*\*COM port\*\* | \*\*COM port\*\* | Sériový komunikačný port používaný na pripojenie počítača k senzorom Lidar. |

| \*\*Režim Dual COM\*\* | \*\*Režim Dual COM\*\* | Režim aplikácie, v ktorom sa údaje čítajú súčasne z dvoch senzorov pripojených k dvom rôznym portom COM. |

| \*\*Surové dáta\*\* | \*\*Surové dáta\*\* | Nespracované dátové rámce (napr. `YY100T5000E`) prijaté priamo zo senzorov pred interpretáciou. Dostupné v ponuke Debug. / Nespracované dátové rámce (napr. `YY100T5000E`) prijaté priamo zo senzorov pred ich analýzou. Dostupné v ponuke Debug. |

| \*\*Stopery / Časovače poklesu\*\* | \*\*Stopery / Časovače poklesu\*\* | Funkcia a okno používané na meranie časových intervalov medzi detegovanými „poklesmi“. |

| \*\*Prah vzdialenosti\*\* | \*\* Prah \*\* | Konfigurovateľný prah (v milimetroch) v okne Stoppers, ktorý definuje, aká veľká musí byť zmena vzdialenosti, aby bola považovaná za „pokles“. / Konfigurovateľný prah (v milimetroch) v okne Stoppers, ktorý definuje, aká veľká musí byť zmena vzdialenosti, aby bola považovaná za „pokles“. |

| \*\*Intervaly\*\* | \*\*Intervaly\*\* | Čas, ktorý uplynul medzi dvoma po sebe idúcimi registrovanými udalosťami. Tieto údaje je možné uložiť do súboru `.csv`. / Čas, ktorý uplynul medzi dvoma po sebe idúcimi registrovanými poklesmi. Tieto údaje je možné uložiť do súboru `.csv`. |

| \*\*Vyhladzovanie grafu\*\* | \*\*Vyhladzovanie grafu\*\* | Algoritmus (kĺzavý priemer) aplikovaný na údaje grafu s cieľom znížiť šum a zobraziť hladšiu trendovú líniu. |

| \*\*Generátor falošných údajov\*\*| \*\*Generátor falošných údajov\*\*| Nástroj v ponuke Debug, ktorý simuluje údaje zo senzorov, čím umožňuje testovanie aplikácií bez fyzického hardvéru. / Nástroj v ponuke Debug, ktorý simuluje údaje zo senzorov, čím umožňuje testovanie aplikácií bez fyzického hardvéru. |

| \*\*Automatické posúvanie\*\* | \*\*Automatické posúvanie\*\* | Funkcia grafu, ktorá automaticky posúva časovú os doľava pri príchode nových údajov, čím sa najnovšie merania udržujú v zobrazení. / Funkcia grafu, ktorá automaticky posúva časovú os doľava pri príchode nových údajov, čím sa najnovšie merania udržujú v zobrazení. |

| \*\*Limit bodov\*\* | | V režime automatického posúvania určuje toto nastavenie maximálny počet dátových bodov zobrazených v grafe naraz. |

| \*\*Relatívny/absolútny čas\*\*| \*\*Relatívny/absolútny čas\*\*| Nastavenie grafu. Absolútny čas je celkový čas od spustenia senzora. Relatívny čas je čas od začiatku aktuálnej meracej relácie (začína od nuly). / Nastavenie grafu. Absolútny čas je celkový čas od spustenia senzora. Relatívny čas je čas od začiatku aktuálnej meracej relácie (začína od nuly). |

| \*\*Prenosová rýchlosť\*\* | \*\*Prenosová rýchlosť\*\* | Rýchlosť prenosu údajov cez sériový port, meraná v bitoch za sekundu. Musí zodpovedať nastaveniam senzora. / Rýchlosť prenosu údajov cez sériový port, meraná v bitoch za sekundu. Musí zodpovedať nastaveniam senzora. |

| \*\*Riadenie toku\*\* | \*\*Riadenie toku\*\* | Mechanizmus v sériovej komunikácii, ktorý zabraňuje odosielateľovi preťažiť vyrovnávaciu pamäť prijímača. |

## Licencia

Tento program je voľný softvér; môžete ho distribuovať a/alebo modifikovať podľa podmienok \*\*GNU General Public Licence, verzia 3\*\* tejto licencie alebo (podľa vášho uváženia) akejkoľvek neskoršej verzie.