

# NMQC - návod k instalaci a použití

v. 1.0 [18.11.2019]

Program NMQC slouží jako pomůcka pro hodnocení vybraných testů kvality zobrazovacích systémů v nukleární medicíně dle doporučení SÚJB: *Radiační ochrana v nukleární medicíně - systém kontrol detekční a zobrazovací techniky*.

NMQC je koncipován ve dvou úrovních:

- Základní modul pro načtení dat a prostorové předzpracování obrazu
- Jednotlivé aplikace pro analýzu a kvantifikaci obrazu, jejichž vstupem je vždy aktuální obraz ze základního modulu, případně aktuální řez tohoto obrazu.

## 1) Instalace

### Požadavky na systém

NMQC je naprogramován v jazyce Java, a proto běží na jakékoliv platformě podporující běhové prostředí Javy (*Java Runtime Environment – JRE*). Požadovaná konfigurace PC:

- Java 7 nebo vyšší
- Rozlišení obrazovky 1200×800 px
- RAM 512 MB

### Instalace JRE

Z webových stránek [www.java.com](http://www.java.com) lze stáhnout a nainstalovat aktuální verzi Oracle JRE pro platformy Windows, Mac, Linux, Solaris.

Pro Linux, FreeBSD, Mac a jiné platformy (vč. Windows) je k dispozici také svobodná implementace Javy, tzv. OpenJDK, která se zpravidla nachází v repozitářích příslušné distribuce systému nebo je ke stažení na [jdk.java.net](http://jdk.java.net).

Obě varianty Javy jsou plně kompatibilní, nicméně v případě jakýchkoliv problémů při použití OpenJDK se doporučuje vyzkoušet Oracle JRE.

### Instalace a spouštění NMQC

NMQC je distribuován v podobě jediného Java-archivu jako soubor **NMQC.jar**, tudíž žádná instalace není třeba. Spuštění se provádí poklikáním na ikonu NMQC (Windows, Mac) nebo pomocí příkazové řádky (všechny platformy):

```
java -jar NMQC.jar
```

nebo např.

```
C:\Program Files (x86)\Common Files\Oracle\Java\javapath\javaw.exe  
-jar C:\Install\NMQC.jar
```

V příkazové řádce lze také nastavit důležité parametry JRE, jako je množství alokované paměti, což je důležité zejména při práci s velkými objemy dat. Následující parametr alokuje 1024 MB RAM:

```
java -Xmx1024m -jar NMQC.jar
```

## Spouštěcí parametry NMQC

NMQC lze při spuštění zadat automatické načtení obrázku ze souboru:

```
java -jar NMQC.jar LOAD <jméno_souboru_obrazu> [parametr hodnota]
```

kde volitelné parametry jsou (tučně výchozí hodnota)

- IMAGE\_FORMAT        **DICOM** | ASCII | RAW
- NUMBER\_TYPE        INT8 | UINT8 | INT16 | UINT16 | INT32 | INT64 | **FLOAT32** | FLOAT64
- ENDIANESS           **LITTLE** | BIG
- AUTO\_DIM            **ON** | OFF
- FRAMES              <hodnota>
- ROWS                <hodnota>
- COLUMNS            <hodnota>

NMQC lze při spuštění zadat automatické načtení a spuštění makra:

```
java -jar NMQC.jar RUN <jmeno_souboru_makra>
```

## Konfigurační soubor

NMQC hledá při spuštění konfigurační soubor **NMQC.ini**, ve kterém je možné specifikovat některé parametry a výchozí chování programu. Popis jednotlivých parametrů je v komentářích přiloženého konfiguračního souboru. **NMQC.ini** je možné umístit do následujících lokací:

```
$USER$/NMQC.ini
```

```
$USER$/NMQC.ini
```

```
$USER$/.config/NMQC.ini
```

nebo do aktuálního pracovního adresáře JRE (zpravidla složka, ze které se spouští **NMQC.jar**).

## 2) Načtení dat (*Load Image*)

NMQC podporuje načtení obrazových dat z formátů

- DICOM
- RAW text (ASCII)
- RAW binary

U formátu DICOM je podporováno načítání pouze z jednotlivých souborů (typicky planární snímky, řezy, SPECT) nikoliv celých DICOM sérií. V případě potřeby načíst celé tomografické série (typicky CT, MRI, PET) je nutno využít přiloženou konverzní utilitu **DICOM2RAW**.

RAW data v textové podobě musejí být uložena v textovém souboru jako číslice oddělená novým řádkem (CR/LF), tj. na každém řádku jedna číslice.

RAW data v textové i binární podobě se načítají i ukládají v pořadí dle následujícího uspořádání:

```

for f in 1:frames
    for i in 1:rows
        for j in 1:columns
            read/write value
        end
    end
end
end

```

Hlavička RAW souboru má vždy koncovku **.dim** a obsahuje následující položky (povinné jsou zvýrazněné):

<b>FRAMES</b>	Počet transaxiálních řezů, příp. projekcí, časových snímků, ...
<b>ROWS</b>	Počet řádků v matici obrazu
<b>COLUMNS</b>	Počet sloupců v matici obrazu
FRAME_SIZE	Velikost / vzdálenost mezi transaxiálními řezy v mm
ROW_SIZE	Velikost / vzdálenost mezi koronálními řezy v mm
COLUMN_SIZE	Velikost / vzdálenost mezi sagitálními řezy v mm
NUMBER_TYPE	Typ čísla (UINT8, FLOAT32, ...), jen pro <i>binary</i> RAW
ENDIANESS	LITTLE / BIG, jen pro <i>binary</i> RAW
PATIENT_NAME	
PATIENT_ID	
STUDY_NAME	
SERIES_NAME	
DATASET_NAME	
DATE_TIME	Ve formátu MM/DD/YYYY HH:mm

### 3) Ovládání hlavního panelu

#### Myš

Levé tlačítko myši	Navigace v obraze
Levé tlačítko myši + SHIFT	Posun zvětšeného okna ( <i>pan in zoom</i> )
Prostřední tlačítko myši	Přepínání mezi hrubou ( <i>coarse</i> ) a jemnou ( <i>fine</i> ) změnou kontrastu a jasu ( <i>Bri/Con</i> )
Pravé tlačítko myši	<i>Bri/Con thresholding</i> Horní mez – vertikální pohyb Dolní mez – horizontální pohyb
Pravé tlačítko myši + SHIFT	<i>Bri/Con windowing</i> Střed okna – vertikální pohyb Šířka okna – horizontální pohyb
Kolečko myši	Listování v řezech
Kolečko myši + SHIFT	Zvětšení ( <i>zoom</i> )

#### Klávesové zkratky a přepínače

ALT + N	Zobrazení navigačního kříže
ALT + V	Zobrazení souřadnice a hodnoty voxelu
ALT + A	Zobrazení anotace v obraze

ALT + I	Inverze barev
ALT + B	Potlačení problikávání během překreslování
ALT + F	Vyhlazené vykreslování (pomalejší)
ALT + T	Transaxiální pohled
ALT + C	Koronální pohled
ALT + S	Sagitální pohled

## Další funkce

<i>Reset</i>	Přepnutí kontrastu a jasu do výchozího nastavení
<i>Edit voxel sizes</i>	Ruční nastavení skutečné velikosti voxelu v případě, že nebyla správně načtena z hlavičky souboru
<i>Undo</i>	Krok zpět po provedení vybraných (ireversibilních) operací. Číslo ukazuje index stavů obrazu uložených v paměti. Hnědá barva indikuje, že mezi aktuálním stavem obrazu a poslední uloženou pozicí v <i>undo</i> paměti se provedla reverzibilní operace.
<i>View log</i>	Logovací okno zobrazuje informace a chybová hlášení z průběhu jednotlivých operací

## 4) Transformace obrazu (*Transform*)

### Nastavení orientace (*Orientation*)

Sup <-> Inf	Převrácení obrazu kranio-kaudálně
Ant <-> Post	Převrácení obrazu v předozadním směru
Left <-> Right	Převrácení obrazu laterálně
COR <-> TRA	Náprava orientace obrazu v případě, že byly načteny koronální řezy místo transaxiálních. (NMQC vždy předpokládá transaxiální řezy)
SAG <-> TRA	Náprava orientace obrazu v případě, že byly načteny sagitální řezy místo transaxiálních. (NMQC vždy předpokládá transaxiální řezy)
Rot 90	Rotace obrazu o 90° okolo osy kolmé na aktuální pohled
Rot (deg)	Rotace o zvolený počet stupňů okolo osy kolmé na aktuální pohled (ireversibilní)

### Rozlišení (*Resolution*)

2.5D	Zpracování jednotlivých řezů nezávisle na sobě
3D	Zpracování celého objemu najednou
<i>Average</i>	Průměrování výsledných hodnot
<i>Subsample by 2</i>	Sumace voxelů po 2×2 čtverci (2D) nebo 2×2×2 krychli (3D)
<i>Stack 3D -&gt; 2D</i>	Sloučení všech řezů v daném pohledu

## Posun (*Move*)

U ( <i>Up</i> )	Posun obrazu o jednu řadu pixelů nahoru
D ( <i>Down</i> )	Posun obrazu o jednu řadu pixelů dolů
L ( <i>Left</i> )	Posun obrazu o jednu řadu pixelů doleva
R ( <i>Right</i> )	Posun obrazu o jednu řadu pixelů doprava
Fast mode	Posun o 1/10 rozměru obrazu

## Ořezání (*Crop*)

TRA / COR / SAG	Nastavení hranice ořezu v příslušných souřadnicích
Crop dimensions	Ořezání obrázku
Crop values	Ořezání hodnot, rozměry obrázku zachovány
In / Out	Ořezání hodnot uvnitř / vně limitů
Pad value	Nastavení ořezaných pixelů na tuto hodnotu
Show crop box [ALT + R]	Zobrazení hranice ořezu
Levé tlačítko myši + CTRL	Nastavení levého horního rohu ořezu
Pravé tlačítko myši + CTRL	Nastavení pravého spodního rohu ořezu

## 5) Filtrace obrazu (*Filter*)

### Typ filtru (*Filter type*)

2D	Filtrace pouze aktuálního řezu
2.5D	Filtrace celého obrazu řez po řezu
3D	Filtrace celého obrazu trojrozměrně

### Algoritmus (*Filter algorithm*)

Gaussian ( <i>spatial</i> )	Vyhlazení Gaussovským jádrem (v prostorové oblasti)
FWHM	Šířka filtru ( <i>Full Width at Half Maximum</i> ) v mm
Median ( <i>spatial</i> )	Vyhlazení mediánovým filtrem (v prostorové oblasti)
Matrix size	Rozměr matice (liché přirozené číslo)
Butterworth ( <i>freq</i> )	Low-pass filtrace ve frekvenční oblasti
Cutoff	Mezní frekvence jako zlomek Nyquistovy frekvence
Order	Řád
Discrete convolution	Filtrace pomocí konvolučních matic
Standard	Vybrané vestavěné konvoluční filtry
Base	Rozměr konvoluční matice (liché přirozené číslo)
Special	Speciální vestavěné filtry
Custom	Uživatelsky definovaný konvoluční filtr načtený z externího textového souboru
See the last used kernel	Zobrazení posledního použitého filtru jakožto 1D profil skrze jeho střed

## 6) Kalkulačka (*ImCalc*)

### Ořez hodnot (*Apply threshold*)

<i>Threshold</i>	Mezní hodnota
<i>Pad value</i>	Hodnota, která se má nastavit do ořezaných voxelů, tj. těch, které jsou nad nebo pod mezní hodnotou
<i>Above / below</i>	Ořez nad / pod mezní hodnotou

### Záměna hodnot (*Replace*)

<i>What</i>	Jaká hodnota se má vyměnit
<i>By</i>	Za co se má vyměnit

### Aritmetika (*Arithmetic*)

<i>Add</i>	Přičtení hodnoty k celému obrazu
<i>Subtract</i>	Odečtení hodnoty v celém obraze
<i>Multiply</i>	Vynásobení obrazu hodnotou
<i>Divide</i>	Dělení obrazu hodnotou

### Korekce radioaktivní přeměny (*Decay correction*)

Zadáním času v hodinách a volbou příslušného radionuklidu se celý obraz vynásobí odpovídajícím kladným korekčním faktorem.

### Zvláštní funkce (*Special*)

Celý obraz je možné logaritmovat (*Logarithmic*) nebo převést na absolutní hodnoty (*Absolute*).

## 7) Ukládání dat (*Save Data*)

Uložení aktuálního obrazu je možné v RAW formátu, ať již v textovém nebo binárním. U binárního formátu je třeba zvolit formát čísla, případně pořadí bytů (*Little / Big Endian*).

V případě celočíselných formátů (*Integer*) se volí znaménkový (výchozí) nebo bezznaménkový (*unsigned*) typ. Dále je možno normovat data do celého rozsahu daného datového typu (*Scale to maximum extent*). Např. pokud jsou v obraze obsaženy (reálné) hodnoty 0 až 1, při zvolení *unsigned int16* se přenásobí do rozsahu 0 až 65535, čímž se maximalizuje zachování přesnosti hodnot. V opačném případě by se díky zaokrouhlení uložily pouze dvě úrovně, 0 a 1.

## 8) Makro (*Macro*)

V NMQC je možno automatizovat zpracování obrazu pomocí jednoduchých maker, která lze vytvářet a upravovat buď přímo v NMQC nebo v externím textovém editoru. Syntaxe makrojazyka je shrnuta v příloženém souboru **NMQC\_macro.pdf**. Klíčová slova jsou uvedena prostými kapitálkami. Parametry jsou uvedené v závorkách buď jako výčet možných slov nebo jako uživatelsky definovaný parametr s uvedeným typem (*int / float / string*).

## 9) Aplikace (*Run App*)

NMQC umožňuje spouštět aplikace pro analýzu a kvantifikaci obrazu, které si jako vstupní data načítají aktuální obraz z hlavního panelu. NMQC obsahuje několik vestavěných aplikací pro hodnocení homogenity, prostorového rozlišení, analýzy ROI/VOI, měření vzdáleností, ploch a objemů, které jsou podrobněji popsány v kapitole 11.

### Zásuvné moduly (*External plug-ins*)

Uživatel si může vyrobit vlastní aplikaci jako zásuvný modul (*plug-in*). Zásuvné moduly musí být zabaleny do jednoho Java-archivu s názvem **NMQC\_plugins.jar** a umístěné do složky **plugins** uvnitř tohoto archivu. Samotný archiv je v souborovém systému počítače umístěný ve stejné složce jako **NMQC.jar**. Zásuvný modul může i nemusí využívat třídy z NMQC. Jedinou podmínkou je, že zásuvný modul je dědičnou třídou třídy **plugins.BasePlugin**, která dědí z **javax.swing.JFrame**.

Způsob tvorby zásuvných modulů je zřejmý z příloženého projektu **NMQC\_plugins** a zejména ze zdrojového kódu **TestApp.java**. Doporučený postup pomocí IDE NetBeans je následující:

1. Vytvořit projekt s názvem **NMQC\_plugins**
2. Vytvořit *package* **plugins** a v něm příslušnou třídu, např. **plugins.TestApp**
3. Do *libraries* přidat soubor NMQC.jar
4. Nastavit dědičnost hlavní třídy, tedy:

```
package plugins;
public class TestApp extends BasePlugIn {...}
```

Implementovat abstraktní metodu `autoRun()`, která se automaticky spustí po aktivaci zásuvného modulu, tj:

```
@Override
public void autoRun() {...}
```

5. Zkompilovat projekt pomocí funkce Build (F11)
6. Výsledný Java-archiv **dist/NMQC\_plugins.jar** zkopírovat do stejné složky spolu s **NMQC.jar**
7. V konfiguračním souboru **NMQC\_plugins.cfg** definovat plugin(y) pomocí jména třídy a požadovaného názvu položky v menu, viz. příložený příklad

Po spuštění zásuvného modulu NMQC automaticky přepoše do modulu kopii aktuálního obrazu vč. informací o jeho rozměrech a souřadnicích navigačního kříže. Následně spustí metodu `autoRun()`.

## 10) DICOM 2 RAW

Konverzní utilita **Dicom2Raw.jar** slouží ke konverzi DICOM sérií na RAW data uložená v jednom souboru tak, aby je NMQC mohl načíst.

Utilita ve vybrané složce analyzuje všechny soubory (nikoliv rekurzivně) a pokusí se je složit po sériích do jednotlivých RAW datových balíčků spolu s příslušnou hlavičkou. Vzhledem ke komplexnosti DICOM formátu a nesystémovému použití privátních tagů jednotlivých výrobců přístrojové techniky není zaručeno, že DICOM2RAW vždy zkonvertuje všechna data a správně.

## 11) Vestavěné aplikace

### Simple ROI analyzer

Tato aplikace slouží k analýze hodnot uvnitř zvolené oblasti zájmu (ROI) v planárním obraze nebo v řezu. Jako podkladová data je při spuštění aplikace automaticky vybrán aktuální snímek/řez dle aktuálního pohledu v hlavním panelu. Analogicky se podkladová data vymění za aktuální snímek z hlavního panelu pomocí tlačítka *Reload*.

ROI lze definovat třemi způsoby – manuální (*Freehand*), obdélníkovou (*Rectangle*) a kruhovou (*Circle*). Vymazat ROI lze pomocí tlačítka *Reset* nebo kliknutím na jednu ze tří výše uvedených možností.

Pohybem myši za současného stisku levého tlačítka se ROI definuje, po uvolnění levého tlačítka je ROI finalizována a je možné ji pouze posouvat v rámci obrazu.

Aplikace počítá uvnitř ROI následující statistiky:

<i>Pixels</i>	Počet pixelů
<i>Px size [mm]</i>	Informativní údaj o rozměrech pixelu
<i>Area [cm<sup>2</sup>]</i>	Součin počtu pixelů a obou rozměrů pixelu
<i>Min</i>	Nejnižší hodnota v ROI
<i>Max</i>	Nejvyšší hodnota v ROI
<i>Sum</i>	Součet hodnot v ROI
<i>Average</i>	Průměrná hodnota ( $\bar{x}$ ) v ROI
<i>Std. dev.</i>	Směrodatná odchylka souboru hodnot ( $\sigma$ ) v ROI dle $\sqrt{\frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2}$
<i>Cf. var.</i>	Variační koeficient souboru hodnot v ROI dle $\frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$
<i>Homog.</i>	Homogenita souboru hodnot v ROI dle $\frac{\max - \min}{\max + \min} \cdot 100\%$

### Simple VOI analyzer

Tato aplikace slouží k analýze hodnot uvnitř prostorové oblasti zájmu (VOI) v tomografickém obraze. Na rozdíl od obvyklého zakreslování jednotlivých ROI řez po řezu využívá konceptu dvou kritérií, jejichž průnikem je výsledná VOI.

Prvním kritériem je práh hodnot (*Intensity threshold*) zadaný jako procentuální hodnota maxima obrazu. Druhým kritériem je geometrické ohraničení oblasti pomocí koule se zadaným poloměrem (*Radius*) ve voxelích a souřadnicemi středu (pomocí tlačítka *Set origin*). Voxely s vyšší hodnotou, než je práh a voxely nalézající se uvnitř definované koule tvoří příslušné binární masky. Logickým součinem (průnikem) obou binárních masek je výsledná VOI.

*Radius* = 0 znamená vypnutí geometrického kritéria neboli zahrnutí všech voxelů bez ohledu na polohu. *Intensity* = 0 znamená vypnutí prahového kritéria neboli zahrnutí všech voxelů bez ohledu na hodnotu.

Kromě maxima v celém obraze lze jako referenční hodnotu pro práh zvolit také maximum v aktuální VOI (*VOI max*). Pozor, při změně polohy VOI je třeba vždy znovu kliknout na tlačítko *VOI max*, aby se výsledky přepočítaly podle nově vzniklé VOI.

Aplikace počítá uvnitř VOI následující statistiky:

<i>Voxels</i>	Počet voxelů
<i>Voxel size [mm]</i>	Informativní údaj o rozměrech voxelu
<i>Volume [ml]</i>	Součin počtu voxelů a rozměrů voxelu
<i>Min</i>	Nejnižší hodnota ve VOI
<i>Max</i>	Nejvyšší hodnota ve VOI
<i>Sum</i>	Součet hodnot ve VOI
<i>Average</i>	Průměrná hodnota ( $\bar{x}$ ) ve VOI
<i>Std. dev.</i>	Směrodatná odchylka souboru hodnot ( $\sigma$ ) ve VOI dle $\sqrt{\frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2}$
<i>Cf. var.</i>	Variační koeficient souboru hodnot ve VOI dle $\frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$
<i>Homog.</i>	Homogenita souboru hodnot ve VOI dle $\frac{max - min}{max + min} \cdot 100\%$

Výslednou VOI lze jako binární masku exportovat do hlavního panelu pomocí funkce *Use mask as a new image*.

### Planar homogeneity

Toto je dedikovaná aplikace pro stanovení homogenity planárního obrazu v obdélníkovém zorném poli. Oproti výpočtu (integrální) homogenity v aplikaci *Simple ROI analyzer* pracuje také s diferenciální homogenitou. Navíc umožňuje automatický výběr celého obrázku pomocí tlačítka *All*.

Statistiky v ROI jsou počítány stejným způsobem jako v aplikaci *Simple ROI analyzer*. Diferenciální homogenita je počítána následovně:

Ve všech řádcích (X) nebo sloupcích (Y) ROI jsou vyhledány všechny po sobě jdoucí 5-tice pixelů a v nich spočítána homogenita dle  $\frac{max - min}{max + min} \cdot 100\%$ . Nejvyšší hodnota z takto vypočtených čísel je výsledná diferenciální homogenita.

### Center of rotation

Tato aplikace hodnotí zcela automaticky stabilitu centra rotace tomografického systému. Na vstupu se předpokládá, že podkladová data v hlavním panelu obsahují místo transaxiálních řezů tomografické projekce.

V každé projekci jsou vypočteny souřadnice těžiště, kde X-ová souřadnice tvoří sinogram a Y-ová tvoří linogram. Sinogram je proložen harmonickou funkcí metodou nejmenších čtverců. Linogram je proložen konstantní funkcí. Naměřená data včetně prokladů jsou znázorněna na horním grafu. Spodní graf zobrazuje odchylky prokladů od naměřených hodnot. Grafy jsou vždy normalizované na nejvyšší maximum z obsažených hodnot.

Aplikace počítá následující statistiky:

<i>Max  dX </i>	Nejvyšší absolutní odchylka
<i>Average  dX </i>	Průměrná absolutní odchylka
<i>RMSE (dX)</i>	Root Mean Squared Error dle $\sqrt{\frac{\sum_n dX^2}{n}}$

## Spatial resolution

Tato aplikace slouží ke kvantifikaci polohového/prostorového rozlišení z planárního snímku nebo tomografického řezu. Jako podkladová data je vybrán aktuální řádek a sloupec pixelů dle navigačního kříže v hlavním panelu. Měření probíhá nezávisle v obou kolmých směrech (X, Y) a jsou k dispozici následující tři způsoby vyhodnocení:

- 1) **Lineární.** Všechny body jsou spojeny úsečkou. Jako maximum píku se považuje hodnota maximálního pixelu v profilu. Polovinou této hodnoty se vede vodorovná přímka, která protne profil na obou stranách mezi dvojicí bodů. Lineární interpolací mezi těmito body se naleznou průsečíky vodorovné přímky s profilem. Vzdálenost těchto průsečíků je hledaná hodnota FWHM.
- 2) **Parabolický.** Nejvyšší hodnotou profilu a sousedními dvěma body se proloží parabola. Vrchol paraboly se považuje za maximum píku. Polovinou této hodnoty se vede vodorovná přímka, která protne parabolu ve dvou bodech, jejichž vzdálenost je FWHM.
- 3) **Gaussovský.** Všemi body profilu se proloží Gaussovský fit, z jehož parametru  $\sigma$  se spočítá FWHM jako  $2\sqrt{2 \ln 2} \cdot \sigma \cong 2,355 \cdot \sigma$ . Ruční doladění fitu je možné pomocí posuvníků *Scale sigma* a *Shift mue*. Samotný proklad probíhá pomocí logaritmování a následného prokladu polynomem druhého stupně.  
*Preserve AUC* zachovává integrál (plocha pod křivkou) Gaussovského prokladu při změně šířky píku pomocí *Scale sigma*. Naproti tomu *Scale to max value* fixuje nejvyšší hodnotu prokladu s nejvyšší hodnotou naměřených dat. Nelze použít obě funkce současně.

Snadnějšímu vyhodnocení (zejména Gaussovským způsobem) může pomoci ořezání profilu symetricky z obou stran pomocí funkce *Crop profile extent*.

Pro lepší statistiku vyhodnocení pomocí čárového zdroje<sup>1</sup> je vhodné sumovat několik na sebe navazujících profilů. V planárním případě se použije funkce *Sum adjacent planar profiles*, která sečte daný počet profilů (řádků či sloupců matice obrazu) symetricky okolo vybraného profilu. *Sum adjacent tomo slices* sečte symetricky řezy okolo aktuálně zvoleného řezu. V obou případech je třeba vždy znovu načíst data pomocí tlačítka *Reload*.

Poloha píku je udávána relativně k počátku datové sady, tj. poloha prvního pixelu = 0.

## Distance measurement

Aplikace slouží k měření vzdáleností v planárním obraze. Prvním kliknutím levého tlačítka myši se definuje počáteční bod, dalším kliknutím, opakováním nebo táhnutím myši se definuje koncový bod. Vypočtená hodnota vzdálenosti reflektuje velikosti pixelu v obou směrech.

Nové měření lze iniciovat tlačítkem *Reset*.

---

<sup>1</sup> V případě, že čárový zdroj není orientován kolmo na profil, může dojít sumací profilů ke zhoršení výsledné hodnoty FWHM