

2019-02-07 to_do:

Popsat způsob/postup zpracování vstupních dat pro inverzi pomocí BERT (výstupních dat měření).

Podívat se do bert skriptu, identifikovat hlavní části, které potřebujeme pro naše účely.

Podívat se na to, zda elektrody jsou nutně v bodech sítě, či nikoli. Jak toto řídit.

BERT - předpoklady

Nutná instalace Python, BERT, Msys2 (pouze WIN), (pro zobrazení výsledků ve 3D ParaView).

BERT - základní použití

(1) Před spuštěním výpočtu je nutné připravit soubor s daty měření v požadovaném formátu.

Formát datového souboru (mereni.dat):

```
40 # number of electrodes
# x y z # position of electrodes
0.000 0.000 0.250
1.000 0.000 0.250
2.000 0.000 0.250
3.000 0.000 0.250
4.000 0.000 0.250
5.000 0.000 0.250
...
359 # number of data
#a b m n u i err # electrode indexes & measured data
0 3 1 2 62.18 1.00 0.03
1 4 2 3 94.57 1.69 0.03
2 5 3 4 84.30 1.68 0.03
3 6 4 5 55.76 1.46 0.03
4 7 5 6 178.80 2.22 0.03
...
```

V datech měření jsou zde hodnoty měřeného proudu a napětí

Lze ovšem zadat i jinak například ve tvaru apparent resistivity (ρ_a) nebo poměr napětí a proudu (r).

(2) Vytvoření konfiguračního souboru s názvem např. bert.cfg

Lze vytvořit jednoduše pomocí vhodného nástroje BERT například:

```
> bertNew2D bert.cfg mereni.dat
```

Nedělá nic moc jiného než je vytvoření konfiguračního souboru bert.cfg, ve kterém

je zaznamenáno, že data měření jsou v souboru mereni.dat a že se jedná o výpočet ve 2D.

Konfigurační soubor je jednoduché vytvořit i ručně.

Konfigurační soubor obsahuje nastavení pro provedení výpočtu/inverze.

(3) Dále je možné používat jednotlivé "příkazy" BERT

Spuštění příkazu:

```
> bert bert.cfg prikaz
```

Příkaz např.:

mesh - generuje síť

calc - filtruje vstupní data, provede inverzi

all - zajistí generování sítě, filtrování dat, provedení inverze

show - zobrazí výsledky inverze

mkpdf - vytvoří výstupní pdf soubor se zobrazenými výsledky inverze

showdata - zobrazí apparent resistivity pseudosection (tedy pokud jsou data k dispozici)

Výčet příkazů zde není úplný.

Základní příkaz calc resp. all.

BERT - síť v GMSH

Složitější síť je možné připravit ve vlastním nástroji (např. GMSH) a následně je použít.

Generovanou síť je nutné zkonvertovat - k tomu jsou prostředky v knihovně pygimli.mesh.

V ukázkovém příkladu jsou uvedena konkrétní čísla pro jednotlivé fyzické entity, které jsou použité při vytváření geometrie v GMSH.

1 - outer region

2 - inversion region

(3 - geologické struktury - není jasné, zda i pro inverzi)

1 - Neumann boundary - stěny tunelů, úroveň terénu apod

2 - mixed boundary

99 - electrode nodes

BERT - pozice elektrod v síti

BERT při generování sítě, v zadaných pozicích elektrod jsou evidentně body sítě.

Obdobně je to v ukázce přípravy sítě v GMSH, která je následně převedena do formátu BMS.

Je otázka, zda je to nutný předpoklad pro výpočet, či nikoli.

V konfiguračním souboru BERT může být jako jeden z parametrů zadaný parametr ELECTRODENODES.

Implicitní hodnota parametru dle dokumentace 1 (zřejmě představuje fakt, že v zadaných pozicích elektrod jsou uzly sítě).

U tohoto parametru je poznámka "electrodes are represented by nodes (not implemented yet)"

Není zcela zřejmé, co není implementované.

Síť generovaná implicitně v BERT s hodnotou tohoto parametru 0, síť se vytvoří s nódů v pozicích elektrod.

Šíť vytvořená v GMSH, bez nódů v pozicích elektrod, výpočet inverze OK, nicméně není jasné, jak v tomto případě BERT interně pracuje.

BERT - hlavní parametry konfiguračního souboru

Obecné nastavení, interpretace vstupních dat, parametry inverze,

parametry pro vytvoření sítě, parametry zobrazení, nastavení adresářů

DATAFILE=data.dat # jméno vstupního souboru s daty měření

DIMENSION=2 # dimenze, úlohy 2 nebo 3

OVERRIDEERROR=1 # estimate error new even if one is in file, 0, 1

PARAMESH=oblast.bms # mesh nebo příkaz pro vytvoření sítě pro inverzi - zadává se v případě dříve vytvořené sítě například v GMSH

Parametry inverze - je jich tak 20 (LAMBDA, LAMBDADCREASE, LAMBDAOPT, MAXITER, ...)

Parametry sítě - nedůležité v případě, že síť vytváříme sami

Informace o chybách v datech (INPUTERRLEVEL, INPUTERRVOLTAGE, ERRMAX)

Min, max hodnoty - geometric factor, appres.