

Memo

Aan

Bart Thonus, Casper van der Wel, Niels van der Wekken, Joël de Goffau.

cc: Jeroen Gerrits, Sander Loos; overige DD-Werkgroepleden

Datum	Kenmerk	Aantal pagina's
15 oktober 2019	11203680-DSC-23-v0.9	8
Van	Doorkiesnummer	E-mail
Stef Hummel	+31(0)6 1019 8112	Stef.Hummel@deltares.nl

Onderwerp

Bespreekverslag Roosterdata in de DD-API, sessie 25 september, web conference

Aanwezig:

- zie 'Aan' en 'Van'

Rasterdata

(Voorbereid door Bart, Casper en Sander)

Projectie

De projectie kan op verschillende manieren worden beschreven:

- EPSG-code (voordeel: kort, nadeel: ondersteunt niet alle projecties)
- WKT (voordeel: de OGC standaard, nadeel: lang)
- PROJ.4 --> weinig over gesproken
- CF-conventie --> specifiek voor het NetCDF dataformaat, waarbij <http://cfconventions.org/wkt-proj-4.html> de omzetting van en naar WKT beschrijft

Voorstel projectie:

- We gebruiken de EPSG code binnen de API (in url's en in de metadata-response).
"projection" : "EPSG:28992"
 Wanneer een projectie geen EPSG code heeft noemen we deze **"custom"**. In dat geval voegen we de WKT-string toe.
"projection" : "[WKT ...]"
- We gebruiken in de de NetCDF-response de CF-conventie, maar vullen ook het WKT veld om aan te sluiten bij de OGC standaard.
 Dit is in de CF-conventies het optionele attribuut **"crs_wkt"**.

Coördinatensysteem

(Binnen GDAL wordt het coördinatensysteem ook de geo_transform genoemd)

Gangbare aanpak:

- X, Y: de coördinaten van de cell met index (0, 0)
Actie: bespreken: is de het centrum van de cell, of de linker-onderhoek?
- dX, dY: de dimensies van een enkele cell.
 "De verandering van de coördinaat bij toename van (0, 0) naar (1, 1)".

In de regel is `cell_size_x` positief en `cell_size_y` negatief (een regel in de response ligt dan op het scherm onder de vorige regel in de response).

Het teken moet altijd worden meegegeven.

- `numX`, `numY`: het aantal cellen per dimensie. Dit is niet noodzakelijk voor de beschrijving van een coördinatensysteem.
- binnen de NetCDF conventie wordt het coördinatensysteem als twee 1D arrays (met lengte `numX` / `numY`) opgeslagen

Actie: Casper werkt een paar voorbeelden uit. Gedaan, zie **bijlage A**.

Voorstel coördinatensysteem:

- We gebruiken `x,y`, en `dx,dy` binnen de response van de query calls (dus bij de metadata die aangeeft welke grids er allemaal zijn)
 - Voorstel is om `numX`, `numY` te laten vervallen, omdat ze al bevat liggen in de “**extent**”, die – zoals eerder besproken – sowieso wordt meegegeven
- Actie:** nog bij alle partijen vragen of men daarmee uit de voeten kan.
- binnen een NetCDF volgen we de CF conventie: we slaan coördinatensystemen als twee 1D arrays op

Kromlijnjige roosters

(Voorbereid door Jeroen en Stef, in samenwerking met Erik Pelgrim en Bert Jagers)

Dit is tamelijke complexe materie, waar de meeste deelnemers van de sessie niet of onvoldoende in thuis zijn. Zie de beschrijvingen in **bijlage B**.

Besloten wordt het volgende:

Actie: Stef/Jeroen

- voorbeelden uitwerken en goed documenteren
- terugkoppelen op Bert, Erik, Marc Phillipart (RWS), etc.
- daarna aan de werkgroep presenteren

http-options

Actie: Casper maakt in overleg met Erik Plaggenmars een voorbeeld van het gebruiken van http-options om op te vragen welke mogelijkheden een systeem biedt (i.e. welke response-formaten, welke target-projecties, welke bounding-box-projecties in de url-query).

Rondvraag

Joël stelt voor om een externe expert de uiteindelijke opzet laten toetsen.

Goed idee. Vraag is wie dat zou kunnen doen.

Actie: Joël kijkt binnen RWS

Actie: Stef checkt bij Bert Jagers

Bijlage A Voorbeelden API response voor de roosterbeschrijving

1. De AHN3 (algemene hoogtekkaart Nederland), zie <https://www.pdok.nl/nl/ahn3-downloads>:

```
{
  "extent": {
    "west": 3.200205218168259,
    "east": 6.820361923515767,
    "north": 53.54629489739497,
    "south": 51.17715312975965
  },
  "projection": "EPSG:28992",
  "coordinate_system": {
    "x": 155000,
    "y": 463000,
    "dx": 0.5,
    "dy": -0.5
  }
}
```

UITWERKING

```
cel (0, 0): x=155000, y=463000
cel (1, 1): x=155000.5, y=462999.5
```

2. Het "projection" veld in het fictieve geval dat rijksdriehoek geen EPSG code zou hebben:

```
"projection":
"PROJCS['Amersfoort/RDNew',GEOGCS['Amersfoort',DATUM['Amersfoort',SPHEROID['Bessel1841',6377397.155,299.1528128,AUTHORITY['EPSG','7004']],TOWGS84[565.417,50.3319,465.552,-0.398957,0.343988,-1.8774,4.0725],AUTHORITY['EPSG','6289']],PRIMEM['Greenwich',0,AUTHORITY['EPSG','8901']],UNIT['degree',0.0174532925199433,AUTHORITY['EPSG','9122']],AUTHORITY['EPSG','4289']],PROJECTION['Oblique_Stereographic'],PARAMETER['latitude_of_origin',52.15616055555555],PARAMETER['central_meridian',5.387638888888889],PARAMETER['scale_factor',0.9999079],PARAMETER['false_easting',155000],PARAMETER['false_northing',463000],UNIT['metre',1,AUTHORITY['EPSG','9001']],AXIS['X',EAST],AXIS['Y',NORTH],AUTHORITY['EPSG','28992']]"
```

3. Het coordinate_system in het geval dat de cellen 1.5 x 2.5 meter breed zijn en de cellen van Zuid naar Noord lopen:
(Z.O.Z.)

3. Het `coordinate_system` in het geval dat de cellen 1.5 x 2.5 meter breed zijn en de cellen van Zuid naar Noord lopen:

```
"coordinate_system": {  
  "x": 155000,  
  "y": 463000,  
  "dx": 1.5,  
  "dy": 2.5  
}
```

UITWERKING

```
cel (0, 0): x=155000, y=463000  
cel (1, 1): x=155001.5, y=463002.5
```

Bijlage B Uitwerking NetCDF-CF response voor kromlijnige roosters

Zie het voorbeeld op de volgende pagina's.

(De daadwerkelijke data van de genoemde variabelen staater niet in, maar dat is voor de bespreking geen probleem.)

Sommige variabelen en attributen spreken waarschijnlijk voor zich, maar sommige misschien ook niet.

- De naamgeving van dimensies en variabelen is vrij (ook hoofdletters zijn toegestaan). Readers zouden geen intelligentie mogen halen uit variabele of dimensie namen. De intelligentie moet gehaald worden uit het attribuut `standard_name`. De `long_name` is op zich een attribuut ter vrije invulling ... op de inhoud daarvoor zou je bij voorkeur ook weer niet moeten leunen, maar als er grootheden worden weggeschreven waarvoor geen `standard_name` bestaat, is dat misschien wel het enige alternatief.
- Readers zoeken naar `standard_name` longitude en latitude om de coördinaten variabelen te vinden. Naast lon en lat mogen ook auxiliary coördinaten variabelen toegevoegd worden aan de netCDF-file. Strikt genomen worden door CF alle 2D coördinaatvariabelen als "auxiliary coordinates" bestempeld (zie Terminology sectie in CF-conventions). Zulke coördinaten zullen dan ook in het `coordinates` attribuut van afhankelijke variabelen moeten worden genoemd (zie [hier](#)).
- De attribuut `grid_mapping_name` (in de `crs` variabele) kan gebruikt worden voor standaard projecties, deze zijn gedocumenteerd in CF. Indien een projectie niet beschreven is in CF ([hier](#)) dan kan een wkt string gebruikt worden voor de projectie (zie [hier](#)). In Delft3D/FM wordt uitsluitend gebruik gemaakt van epsg codes. Hierbij wordt epsg code 0 gebruikt voor onbekende coördinatenstelsels (bijvoorbeeld een theoretisch model).
- In Waqua/Delft3D modellen wordt default vaak uitvoer in RD coördinaten weggeschreven. Voor de rest van de wereld is dit niet altijd handig. Daarom is het verstandig om naast RD in ieder geval altijd lon en lat weg te schrijven naar de netCDF.
Dit leidde tot een additionele vraag over hoe je dan om moet gaan met een dubbele `grid_mapping`. Zie "
- Informatie over CF-conventies voor sgrid (staggered) en ugrid (unstructured) is te vinden op github. Zie <https://github.com/sgrid/sgrid> en <https://github.com/ugrid-conventions/ugrid-conventions>
- CF staat formeel geen missing values toe in coördinaten variabelen. In Waqua/Delft3D modellen hebben we die coördinaten echter niet altijd omdat ze niet actief zijn in het rooster, dus dit kan niet eenvoudig aangepast worden.
- Missing values zouden formeel niet in de range van geldige waarden mogen liggen; gebruik daarom zo veel mogelijk de standaard missing values van CF (max real).

Datum
15 oktober 2019

Ons kenmerk
11203680-DSC-23-v0.9

Pagina
6/8

```
netcdf 201908080000_WDNZ_maps_waqua_dcsmv6_hirlam_forecast {
dimensions:
    time = UNLIMITED ; // (49 currently)
    analysis_time = 1 ;
    row = 1261 ;
    col = 1121 ;
variables:
    double time(time) ;
        time:standard_name = "time" ;
        time:long_name = "time" ;
        time:units = "minutes since 1970-01-01 00:00:00.0 +0000" ;
        time:axis = "T" ;
    double analysis_time(analysis_time) ;
        analysis_time:standard_name = "forecast_reference_time" ;
        analysis_time:long_name = "forecast_reference_time" ;
        analysis_time:units = "minutes since 1970-01-01 00:00:00.0 +0000" ;
    double lat(row, col) ;
        lat:standard_name = "latitude" ;
        lat:long_name = "latitude" ;
        lat:units = "degrees_north" ;
        lat:_FillValue = 9.96921e+36 ;
        lat:axis = "Y" ;
    double lon(row, col) ;
        lon:standard_name = "longitude" ;
        lon:long_name = "longitude" ;
        lon:units = "degrees_east" ;
        lon:_FillValue = 9.96921e+36 ;
        lon:axis = "X" ;
    int crs ;
        crs:long_name = "coordinate reference system" ;
        crs:grid_mapping_name = "latitude_longitude" ;
        crs:longitude_of_prime_meridian = 0. ;
        crs:semi_major_axis = 6378137. ;
        crs:inverse_flattening = 298.257223563 ;
        crs:crs_wkt = "GEOGCS[\"WGS 84\", \n",
            "DATUM[\"WGS_1984\", SPHEROID[\"WGS",
84\", 6378137, 298.257223563, AUTHORITY[\"EPSG\", \"7030\"], AUTHORITY[\"EPSG\", \"6326\"]], \n",
            "PRIMEM[\"Greenwich\", 0, AUTHORITY[\"EPSG\", \"8901\"]], \n",

"UNIT[\"degree\", 0.01745329251994328, AUTHORITY[\"EPSG\", \"9122\"]], \n",
            "AUTHORITY[\"EPSG\", \"4326\"]]" ;
        crs:proj4_params = "+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs" ;
        crs:epsg_code = "EPSG:4326" ;
    double z(row, col) ;
        z:long_name = "height above mean sea level" ;
        z:units = "meters" ;
        z:_FillValue = 9.96921e+36 ;
    float sep(time, row, col) ;
        sep:standard_name = "sea_surface_height_above_sea_level" ;
```

Pagina
7/8

[illegible]

```
64.0083312988281, 64.0083312988281, 64.0083312988281, 64.0083312988281,
64.0083312988281, 64.0083312988281, 64.0083312988281, 64.0083312988281,
64.0083312988281, 64.0083312988281, 64.0083312988281, 64.0083312988281,
64.0083312988281, 64.0083312988281, 64.0083312988281, 64.0083312988281,
[snip]
43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281,
43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281,
43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281,
43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281,
43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281, 43.0083312988281 ;

lon =

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
9.51249980926514, 9.48749923706055, 9.46249961853027, 9.43749904632568,
9.41249942779541, 9.38749980926514, 9.36249923706055, 9.33749961853027,
9.3125, 9.28749942779541, 9.26249885559082, 9.23749923706055,
9.21249961853027, 9.1875, 9.16249942779541, 9.13749980926514,
9.11250019073486, 9.08749961853027, 9.06249904632568, 9.03749942779541,
[snip]
-14.6374988555908, -14.6624994277954, -14.6874980926514,
-14.7124996185303, -14.7374982833862, -14.7624998092651,
-14.7874984741211, -14.8125009536743, -14.8374996185303,
-14.8624973297119, -14.8874998092651, -14.9124984741211, -14.9375,
-14.962498664856, -14.9875001907349 ;

}
```