

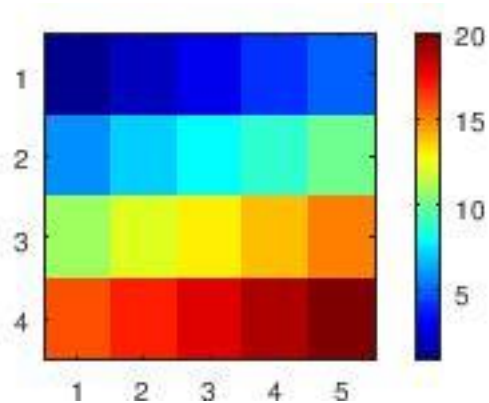
HÁZI FELADATOKHOZ HASZNOS PARANCSONOK

IMAGESC – MÁTRIXOK/KÉPEK MEGJELENÍTÉSE

Többféle házi feladatban is előjön, hogy egy képet/mátrixot kell megjeleníteni, esetleg ezekből animációt készíteni. Legtöbbször az **imagesc** parancsot használjuk ezekre a megjelenítésekre, azonban néhány felmerülő problémával nem árt tisztában lenni.

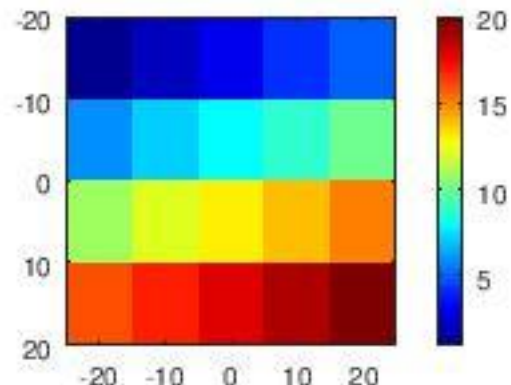
Az **imagesc** paranccsal akár mátrixokat, akár beolvasott képeket meg lehet jeleníteni (a képek szintén mátrixokként tárolódnak) színátmenetekkel. Hozzunk létre egy mátrixot, amiben számok vannak 1-től 20-ig, 4 sorban, 5 oszlopban, majd ezt jelenítsük meg színátmenetekkel!

```
> clear all; close all; clc;
> page_screen_output(0); % laponkénti megjelenítés leállítás Octave-ban
>
> M = [1 2 3 4 5;
>      6 7 8 9 10;
>      11 12 13 14 15;
>      16 17 18 19 20];
>
> figure(1)
> imagesc(M)
> colormap(jet); colorbar;
> % szépen megjeleníti a soroknak,
> % oszlopoknak megfelelően
> print m01.jpg '-s200,150'
> % mentjük el a képet 200x150 pixel
> % méretben
```



Szépen megjelenítette a mátrixot a sorok, oszlopok számának megfelelően a beállított színekkel. Kisebb számok kékekkel, nagyobb számok pirossal. Mi történik azonban, ha ez a mátrix egy műholdfelvételnek felel meg, ahol egy pixel 10x10 métert jelent, és az adataink (ha a pixelek középpontját nézzük) -20 és +20 földrajzi hosszúság illetve -15 és +15 földrajzi szélesség között helyezkednek el? Az **imagesc**-t többféle módon is meg lehet hívni, korábban a domborzatmodellezésnél **meshgrid**-del előállított rácshálóval használtuk, ahol a magasság adatokon kívül megadtuk az X, Y koordinátákat is. Ez működhet ennél a megoldásnál is, azonban az **imagesc**-nek van egy olyan meghívási módja, ahol megadhatjuk a minimális és maximális X, Y értékeket. Nézzük meg ezt.

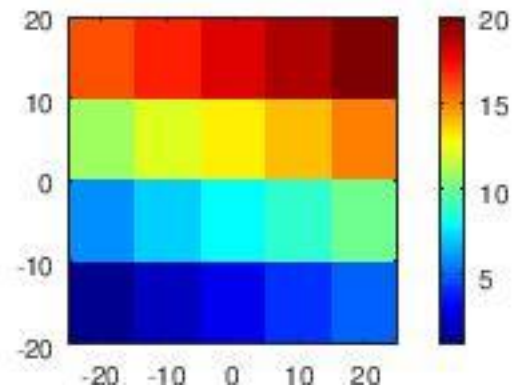
```
> % Az adatok [-20,20] és [-15,15]
> % fok között 10 fokonként vannak.
> figure(2)
> imagesc([-20 20],[-15 15],M)
> colormap(jet); colorbar;
> % függőleges tengely számozása fentről
> % lefelé nő, nem a földrajzi koord.
> % szerint!
```



A függőleges (szélesség) koordináták számozása nem felel meg a földrajzi koordinátáknak, fentről lefelé nő, nem fordítva!

A korábbi módszerek megfelelően állítsuk át az alapértelmezett kép koordináta rendszert (**axis ij**) matematikai koordináta rendszerre (**axis xy**)!

```
> figure(3)
> imagesc([-20 20],[-15 15],M)
> colormap(jet); colorbar;
> axis xy
> % az adatok is megfordultak!
```

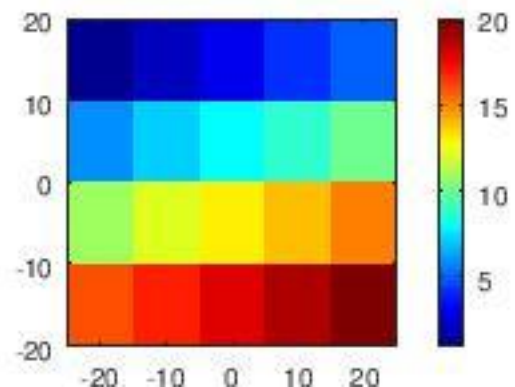


Most viszont nem csak a koordináta rendszer, hanem az adatok is megfordultak! Hogyan lehetne ezt megoldani?

Megpróbálhatjuk pl. tükrözni függőlegesen az adatainkat (flipud), vagy létrehozhatunk meshgrid-del megfelelő rácsot és a szerint jelenítjük meg, vagy a legegyszerűbb, ha áttérünk az imagesc képkoordináta rendszer logikájára és a kép bal felső sarokpontból kiindulva adjuk meg a koordinátákat, magyarul a függőleges koordinátákat megfordítjuk és +15-től adjuk meg -15-ig! Nézzük meg mindegyik megoldást, a legegyszerűssel kezdve!

```
> % megoldás 1: a függőleges koordinátákat fordított sorrendben adjuk meg
> % a bal felső sarokból kiindulva, ahogy a kép koordináta rendszere van
```

```
> figure(4)
> imagesc([-20 20],[15 -15],M)
> colormap(jet); colorbar; axis xy
> % megoldás 2: tükrözzük az adatokat
> % függőlegesen: flipud
```



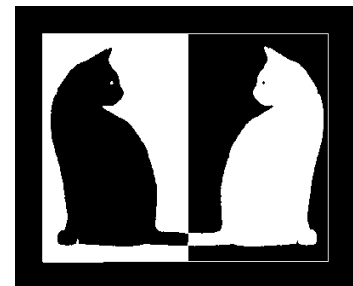
```
> figure(5)
> imagesc([-20 20],[-15 15],flipud(M))
> colormap(jet); colorbar; axis xy
> % megoldás 3: rácsot adunk meg a meshgrid
> % használatával
> x = -20:10:20
> y = 15:-10:-15
> [X Y] = meshgrid(x,y)
> figure(6)
> imagesc(X,Y,M)
> colormap(jet); colorbar; axis xy
```

KÉPEK BETÖLTÉSE

Az **imread** paranccsal lehet betölteni képeket, megjeleníteni pedig az **imshow** vagy a korábban is használt **imagesc** (színskálás megjelenítés) paranccsal.

```
> cicak = imread('cicak.gif');
> figure(1)
> imshow(cicak)
> figure(2)
> imagesc(cicak)
```

Mivel a cicak.gif egy fekete fehér kép, így egy egyszerű mátrixba kerül beolvasás után, amiben 0-k és 1-esek vannak (cicak: 333x400). Ennek egy tetszőleges részét ugyanúgy kivehetjük, mint egy mátrix egy részét.



```
> cicak1 = cicak(50:150,40:150);
> imshow(cicak1)
```

Színes képek egy 3 dimenziós mátrixba kerülnek beolvasásra (kolibri: 210x240x3).

```
> kolibri = imread('kolibri.jpg');
> figure(1)
> imshow(kolibri)
```



ADATOK LETÖLTÉSE

A legtöbb házi feladatnál valamilyen ingyenesen elérhető térbeli adat feldolgozása, megjelenítése a cél. Ezeket az adatokat le is kell tölteni, sokszor ki is kell tömöríteni. Néhány adat esetében ez megoldható automatizálás nélkül is, azonban, ha sok adat van, esetleg interaktív a feladat és a felhasználó választhatja ki, hogy melyik az az adat, ami őt is érdekli, akkor ezt csak a programból meghívva tehetjük meg (**urlwrite**). A kitömörítéshez (akárcsak az animáció készítéséhez) itt is egy ingyenes parancssorból hívható külső programot fogunk használni, a most 7zip-et.

Nézzük meg, hogyan tudunk adatokat letölteni egy ftp szerverről!

Először meg kell adni az URL-t. Ha napi/havi/éves adatokat töltünk le, akkor ezeknek az adatoknak többnyire előállítható automatikusan (pl. **sprintf**-et használva) a neve valamilyen ismert szabályszerűség alapján. Először töltsünk le egy fájlt egy ftp szerverről. Nagyon sok adatot találhatunk az Astronomical Institute at the University of Bern (http://www.aiub.unibe.ch/index_eng.html) ftp szerverén (<ftp://ftp.unibe.ch/aiub/>).

Töltsük le először az AIUB adatait leíró txt fájlt Matlab/Octave alól:

ftp://ftp.unibe.ch/aiub/AIUB_AFTP.TXT

```
> fajlnev = 'AIUB_AFTP.TXT'
> url = ['ftp://ftp.unibe.ch/aiub/' fajlnev]
> [f, success] = urlwrite(url,fajlnev)
```

Itt a második kimenet azt adja meg, hogy sikeres volt-e a letöltés (ha igen, értéke 1). A parancs a megadott URL alól letölti és a megadott fájlneven menti az állományt. Töltsünk le pl. GPS földi állomás koordinátákat adott napra!

Fájlnev szerkezete: CODyyddd.CRD.Z – yy=év, ddd=hányadik nap az évben.

Legyen ez a nap 2017. február. 1. (az év 32. napja), ekkor a fájlnev: COD17032.CRD.Z (<ftp://ftp.unibe.ch/aiub/BSWUSER52/STA/2017/COD17032.CRD.Z>).

Állítsuk elő a fájlnevet **sprintf** segítségével, úgy hogy adott az év és nap az évben!

```
> ev = 2017; nap = 32;
> ev = num2str(ev);
> ev = ev(3:4)
> fajlnev = sprintf('COD%s%03d.CRD.Z',ev,nap)
> url = ['ftp://ftp.unibe.ch/aiub/BSWUSER52/STA/2017/' fajlnev]
> % fajlnev = COD17032.CRD.Z
> [f, success] = urlwrite(url,fajlnev)
```

Ez utóbbi fájlt még nem tudjuk megnyitni, beolvasni, mert be van tömörítve (*.Z a kiterjesztése).

FÁJLOK KITÖMÖRÍTÉSE AUTOMATIKUSAN

Fájlok kitömörítéséhez használhatjuk a 7zip program parancssori változatát. Töltsük le a <http://www.7-zip.org/download.html> oldalról a 7-Zip Extra: standalone console version-t! <http://www.7-zip.org/a/7z1604-extra.7z>

Tömörítsük ki és másoljuk be a **7za.exe** fájlt abba a könyvtárba, ahová dolgozunk, utána futtathatjuk Octave-ból. Az **'e'** opció az extract – kitömörítés, a **'-aos'** kihagyja a már létező fájlokat. Több fájl együttes kitömörítése pl. *.Z beírásával történhet (adott könyvtárban minden Z kiterjesztésű fájl kitömörítése pl. system('7za.exe e *.Z')).

Egy fájl kitömörítése pl. a COD17032.CRD.Z fájlé közvetlenül beírva:

```
> system('7za.exe e -aos COD17032.CRD.Z')
```

vagy változóból véve a fájlnevet:

```
> fajlnev = 'COD17032.CRD.Z'
> system(['7za.exe e -aos ' fajlnev])
```

DÁTUMBÓL ÉV NAPJA SZÁMÍTÁS, GPS HÉT SZÁMÍTÁSA

Sok fájlnevben nem a dátum szerepel, hanem az, hogy az év hányadik napja. Ezt a **datenum** parancs használatával számolhatjuk ki.

DAYS = datenum (YEAR, MONTH, DAY)

A fenti parancs megszámlolja a napokat 0. év. január 1-hez viszonyítva.

Egy adott évre vonatkoztatva a következőképp tehetjük meg:

```
> evnap = datenum(2017,03,27) - datenum(2017,1,0)
```

Kivonjuk belőle az adott év 0. napját (ami megfelel az előző év utolsó napjának), és megkapjuk, hogy éppen hányadik nap van.

Más esetekben a GPS hét van megadva, ezt a Geodetic Toolbox dates parancsának használatával kereshetjük meg a dátum alapján. A Geodetic Toolbox a Matlabcentral-on található kiegészítés, amit Mike Craymer írt:

<https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/15285-geodetic-toolbox/>

A Matlabcentral (<https://www.mathworks.com/matlabcentral/>) oldalán, a file exchange menü alatt, sok hasznos letölthető programot találhatunk.

Érdeemes lehet még földmérőknek az Octave Mapping csomagját is megnézni, ez feletehetően telepítve van, le lehet kérdezni a pkg list paranccsal, hogy mi van telepítve. Utána be lehet tölteni a pkg load paranccsal, és lekérdezni a benne lévő parancsokat a pkg describe paranccsal vagy megnézhetjük a honlapján is:

<https://octave.sourceforge.io/mapping/overview.html>

```
> pkg list
> pkg load mapping
> pkg describe mapping -verbose
```

LOGIKAI INDEXEK HASZNÁLATA

Legyen egy mátrixunk, amiben az év napjai és az azokon mért hőmérsékletek találhatóak.

```
> s = [2016 01 11 -2;  
>      2016 01 21 3;  
>      2016 03 30 21;  
>      2017 02 12 -10;  
>      2017 02 23 -5]
```

Kérdezzük le azoknak a soroknak az indexeit, amelyek 2016-ra vonatkoznak, vagyis, ahol az első oszlop 2016-tal egyenlő!

```
> s(:,1)==2016
```

Az eredménye egy oszlopvektor: [1; 1; 1; 0; 0]

Ezt használva indexnek, ki tudjuk válogatni az S mátrixból azokat a sorokat (és az összes oszlopot), ami 2016-ra vonatkozik!

```
> s_2016 = s(s(:,1)==2016, :)
```

```
s_2016 =
```

```
2016      1      11      -2  
2016      1      21       3  
2016      3      30      21
```

Az előzőhöz hasonlóan lekérdezzhetjük a 2016 januári adatokat!

```
> s_2016_01 = s_2016(s_2016(:,2)==01, :)
```

```
s_2016_01 =
```

```
2016      1      11      -2  
2016      1      21       3
```

MŰHOLD PÁLYA ADATOK

Segítség: Műhold/űrállomás 2-soros pályaelemek:

<http://www.celestrak.com/NORAD/elements/>

24 órás pálya koordináták számítása 1 perces bontásban pályaelemekből:

<http://www.satellite-calculations.com/TLETracker/SatTracker.htm>

IONOSZFÉRA, TROPOSZFÉRA ADATOK

IONOSZFÉRA ADATOK

Ionoszféra térképek 2017-re:

<ftp://ftp.unibe.ch/aiub/CODE/IONO/2017/>

CKMGddd0.yyI.Z file-ok (A letöltött fájlokat még ki kell tömöríteni beolvasás előtt. ddd-az év hányadik napja, yy-év utolsó két számjegye)

GPSGddd0.yyI.Z file-ok (A letöltött fájlokat még ki kell tömöríteni beolvasás előtt. ddd-az év hányadik napja, yy-év utolsó két számjegye)

Pl. 2017. január 4., az év 4. napja:

GPSG0040.17I.Z - 004 - day of year, 17 - year (2017)

2017. év 80. napja (2017. március 21.)

GPSG0800.17I.Z' -080 - day of year, 17 - year (2017)

Tartalma: Óránkénti ionoszféra térképek az adott napra, rácshálóban a TEC értékek, $-87.5^\circ < \varphi < +87.5^\circ$; $-180^\circ < \gamma < +180^\circ$ tartományban 2.5 illetve 5 fokenként.

Egymás után összesen 25 órányi adat, az adott nap 0 órájától a következő nap 0 órájáig. Minden órában meg vannak adva a fenti rácshálóra vonatkoztatva a TEC értékek. Érdemes ciklusban egymás után beolvasatni az adott órához tartozó rácst(TEC térképet)!

TROPOSZFÉRA ADATOK

Troposzféra térképek 2017-re: <ftp://ftp.unibe.ch/aiub/CODE/2017/>

CODwwwn.tro.z file-ok (A letöltött fájlokat még ki kell tömöríteni beolvasás előtt. wwww- a GPS hét száma, n - a hét napja (0-6))

Tartalma: fejléc, majd állomás X, Y, Z koordináták, majd a kétóránként adatok állomásonként pl. *SITE __EPOCH__ TROTOT STDDEV TGNTOT STDDEV TGETOT STDDEV

ABMF 16:051:03600 2560.6 0.5 -0.105 0.043 -0.338 0.045

ABMF 16:051:10800 2561.5 0.4 -0.144 0.038 -0.378 0.040...

Pl. epoch: 2016: 51. nap az évben: 3600. másodperc az adott napon (adatok 7200 másodpercenként, vagyis 2 óránként, 1 órától 23 óráig összesen 12 időpontban)

METEOROLÓGIAI ADATOK ELEMZÉSE

ÁLLOMÁSOK KOORDINÁTÁI

Állomások listája

<ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/noaa/isd-history.txt>

Minta:

```
128820 99999 DEBRECEN      HU      LHDC  +47.489 +021.615 +0110.0 19310104 20170315
128920 99999 NYIREGYHAZA  HU      LHNY  +47.984 +021.692 +0103.0 19730101 20170315
```

Mezők:

USAF = Air Force station ID. May contain a letter in the first position.

WBAN = NCDC WBAN number

CTRY = FIPS country ID

ST = State for US stations

ICAO = ICAO ID

LAT = Latitude in thousandths of decimal degrees

LON = Longitude in thousandths of decimal degrees

ELEV = Elevation in meters

BEGIN = Beginning Period Of Record (YYYYMMDD). There may be reporting gaps within the P.O.R.

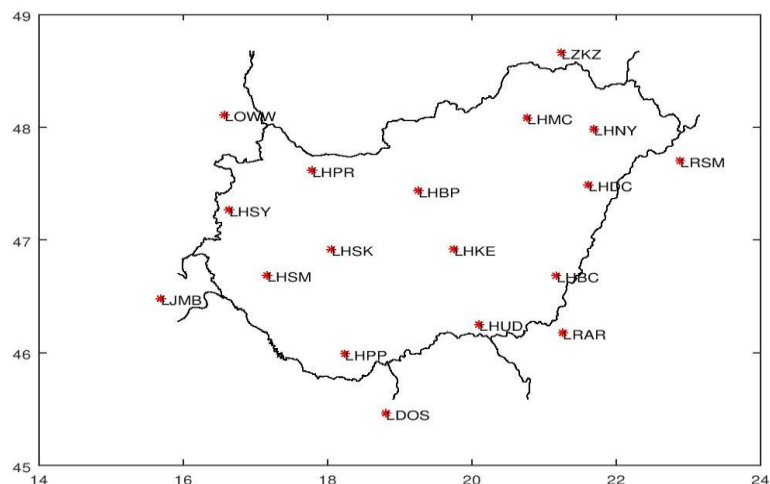
END = Ending Period Of Record (YYYYMMDD). There may be reporting gaps within the P.O.R.

Az interpolációval előállított térképekhez célszerű használni néhány Magyarországon kívüli állomás adatát is, hogy az országhatár közelében is legyen adatunk, ne csak az ország belsejében. Pl. a következőket lehet használni:

LZKZ – Kosice (SK) – Kassa
 LRSM – Satu Mare (RO) – Szatmárnémeti
 LRAR – Arad (RO) – Arad
 LJMB – Maribor (SI)
 LOWW – Viena/Schwechat (AT) – Bécs
 LDOS – Osijek (HR) – Eszék

Egyszerűsítésként Magyarországra sem szükséges az összes állomást használni, elég a következőket:

MISKOLC	-	LHMC
SZOMBATHELY	-	LHSY
GYOR	-	LHPR
FERIHEGY	-	LHBP
BALATON	-	LHSM
DEBRECEN	-	LHDC
NYIREGYHAZA	-	LHNY
SIOFOK	-	LHSK
PECS_SOUTH	-	LHPP
KECSKEMET	-	LHKE
SZEGED_(AUT)	-	LHUD
BEKESCSABA	-	LHBC



Az állományok adatai letölthetők a www.agt.bme.hu/~piri/allomasok_mo.txt helyről.

 ÓRÁNKÉNT HŐMÉRSÉKLETI ADATOK - ISD LITE FORMAT

Az időjárási adatok az amerikai NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) oldaláról tölthetők le, pl. a következő linken:

<https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/land-based-station-data/land-based-datasets>

Óránkénti adatokat (NOAA Integrated Surface Database (ISD) Data Access): a fenti NOAA link [Integrated Surface Database \(ISD\)](#) menüpontja alól lehet elérni, vagy az alábbi link alól: <https://www.ncdc.noaa.gov/isd/data-access> . Ezen belül célszerű az [ISD Lite FTP Access](#) menüpontot választani, abban már egy javított, szűrt adatállomány van, amiben nincsenek ismétlődő adatok, és egész órákra tartalmazza a meteorológiai adatokat.

Ftp link: <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/noaa/isd-lite>

Formátum: <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/noaa/isd-lite/isd-lite-format.txt>

Évenként és állomásonként külön fájlban vannak tárolva az adatok. Egy fájl egy állomás összes adatát tartalmazza az adott évre, óránként bontásban!

Minta fájlnev: pl. **127720-99999-2017.gz**

Fájlnev: USAF kód - WBAN szám - évszám.gz (tömörített fájl!)

Mezők: évszám, hónap, nap, óra, hőmérséklet [°C]*10, harmatpont [°C]*10, légnyomás [hPa]*10, szélirány, szélesség [m/s]*10, felhőborítottság kód, óránként csapadék [mm]*10, 6 óra alatti csapadék [mm]*10

Figyeljenek a 10-es szorzókra! Egész számként vannak tárolva az adatok, ezért pl. a 10.5 fok 105-ként szerepel a fájlban!

Beolvasáskor érdemes megnézni a fájlformátum leírását (lásd fent), ott részletesen megvan, hogy egy sorban hányadik karaktertől hányadik karakterig mi található a fájlban.

minta egy állomás adataira (egy fájl egy állomás egész éves óránkénti adatait tartalmazza!):

2017	01	01	10	-46	-60	10275	120	10	9	-9999	-9999
2017	01	01	11	-46	-60	10268	0	-9999	9	-9999	-9999
2017	01	01	12	-45	-59	10262	0	-9999	9	-9999	0
2017	01	01	13	-45	-59	10257	0	-9999	9	-9999	-9999
2017	01	01	14	-44	-56	10256	90	10	9	-9999	-9999
2017	01	01	15	-45	-59	10252	140	10	9	-9999	-9999
2017	01	01	16	-45	-59	10251	0	-9999	9	-9999	-9999

-9999 - nincs adat, Matlab-ban ez az NaN (not a number)! Erre kell kicserélni -9999-et!

 HAVI HŐMÉRSÉKLETI ADATOK -

Vigyázat a hőmérsékleti adatok Fahrenheit-ben vannak megadva, nem Celsius fokban, a szélesség csomóban nem m/s vagy km/h-ban, a csapadék, hó mennyisége hüvelykben (inch), nem milliméterben. Át kell váltani őket!

Az időjárási adatok az amerikai NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) oldaláról tölthetők le, pl. a következő linken:

<https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/land-based-station-data/land-based-datasets>

Napi összefoglaló adatokat a fenti NOAA link [Global Summary of the Day \(GSOD\)](#) menüpontja alól lehet letölteni.

Ftp linkről: <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/g sod/>

Formátum: ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/g sod/GSOD_DESC.txt

Évenként és állomásonként külön fájlban vannak tárolva az adatok. Egy fájl egy állomás összes adatát tartalmazza az adott évre, napi bontásban!

Minta fájlnev pl. **128390-99999-2016.op.gz**

Fájlnev: USAF kód - WBAN szám - évszám.op.gz (tömörített fájl!)

Ha egy mezőben csupa 9-es van az azt jelenti, hogy nincs adat. Matlab-ban ez az NaN (not a number)! Erre kell kicserélni ezeket!

Fontosabb mezők: STN – állomás azonosítója, YEARMODA – év- hónap-nap, TEMP – hőmérséklet [F], STP – az állomáson a közepes légnyomás (millibar-ban [mbar]), WDSP – közepes szélesség (knot (azaz csomó) mértékegységben), MXSPD – maximális szélesség, MAX, MIN – maximális!minimális hőmérséklet [F], PRCP – napi csapadék [inch], SNDP – hó mennyisége [inch]

Beolvasáskor érdemes megnézni a fájlformátum leírását (lásd fent), ott részletesen megvan, hogy egy sorban hányadik karaktertől hányadik karakterig mi található a fájlban.

Minta egy fájlból:

STN---	WBAN	YEARMODA	TEMP	DEWP	SLP	STP	VISIB	WDSP	MXSPD	GUST
MAX	MIN	PRCP	SNDP	FRSHTT						
128390	99999	20160101	20.5 24	16.9 24	9999.9	0	9999.9 0	2.5 17	2.4 24	6.0 999.9
26.6*	10.4*	99.99	999.9	001000						
128390	99999	20160102	20.3 24	16.9 24	9999.9	0	9999.9 0	3.0 22	6.8 24	12.0 999.9
23.0*	14.0*	99.99	999.9	001000						
128390	99999	20160103	17.1 24	6.8 24	9999.9	0	9999.9 0	999.9 0	7.4 24	15.0 999.9
23.0*	8.6*	0.00I	999.9	000000						