

COSMOLOGÍA - 1er cuatrimestre 2019
Departamento de Física, FCEyN, UBA

Instructivo para instalar/compilar Gadget2

Este es un instructivo para la instalación Gadget2 en Ubuntu 18.04 (en versiones anteriores debería funcionar del mismo modo).

Gadget2 es un programa escrito en C que necesita el compilador C y ciertas librerías extras para funcionar. Si tenemos alguna distribución de Linux el compilador de C viene incorporado. Las librerías extras son las tres siguientes y son indispensables:

MPI (para procesamiento paralelo)

Instalación de la librería directo de la terminal. Abrir una terminal y correr el comando

```
$ sudo apt install mpich
```

GSL - GNU Scientific Library (librería numérica)

Instalación de la librería directo de la terminal. Abrir una terminal y correr el comando

```
$ sudo apt-get install libgsl-dev
```

FFTW (para calcular transformadas de Fourier)

Descargar la versión FFTW 2.1.5 (<http://www.fftw.org/download.html>), con la última versión también debería funcionar pero lo hemos probado con esta versión vieja. Descomprimos el .tar.gz y entramos a la carpeta descomprimida (fftw-2.1.5), una vez ahí abrimos una terminal en ese directorio (click derecho “abrir en terminal”). Ahora hay que escribir los siguientes comandos

```
$ ./configure --enable-float --enable-type-prefix --enable-mpi
```

```
$ make
```

```
$ sudo make install
```

El primer comando prepara un archivo makefile (con las opciones indicadas), el segundo lo compila y el tercero instala la librería. Estos comandos son típicos para instalar programas y librerías en general.

Tenemos todo listo para descargar y correr Gadget2.

Descargar desde <https://wwwmpa.mpa-garching.mpg.de/gadget/> y luego descomprimir.

Para compilar el programa necesitamos un archivo makefile. Ese archivo va a depender de qué querramos hacer. Por ejemplo, si quisiéramos simular el choque de dos galaxias podríamos usar el ejemplo que ya viene en la descarga de Gadget. Veamos.

Entrar a la carpeta Gadget-2.0.7/Gadget2 y cambiarle el nombre del archivo “Makefile” por “Makefile_sec” (o cualquier otro, no lo vamos a usar)

Entrar a la carpeta Gadget-2.0.7/Gadget2/parameterfiles y copiar los archivos “galaxy.Makefile” y “galaxy.param” a la carpeta Gadget-2.0.7/Gadget2.

En Gadget-2.0.7/Gadget2 cambiar el nombre del archivo que acaban de copiar “galaxy.Makefile” por “Makefile”

En “Makefile” van a estar todas las instrucciones que va a realizar la máquina para compilar el programa Gadget2. Como este Makefile viene por default algunas cosas debemos cambiar.

Abrir “Makefile” con algún editor de texto.

Debemos cambiar la sección “Select target computer” para que quede así

```
#————— Select target computer
SYSTYPE=“MPA”
#SYSTYPE=“Mako”
#SYSTYPE=“Regatta”
#SYSTYPE=“RZG_LinuxCluster”
#SYSTYPE=“RZG_LinuxCluster-gcc”
#SYSTYPE=“Opteron”
```

Esto lo hicimos para elegir el tipo de sistema en el que correrá Gadget2, son solo nombres abajo definimos qué características tienen.

En la primera parte de la sección “Adjust settings for target computer” le decimos en qué lugar se encuentra cada librería. Según el procedimiento de este tutorial, por default los directorios deberían quedar así:

```
#————— Adjust settings for target computer
ifeq ($(SYSTYPE), “MPA”)
CC = mpicc
OPTIMIZE = -O3 -Wall
GSL_INCL = -I/usr/local/include
GSL_LIBS = -L/usr/local/lib -Wl,“-R /usr/common/pdsoft/lib”
FFTW_INCL= -I/usr/local/include
FFTW_LIBS= -L/usr/local/lib
MPICHLIB = -L/usr/lib
#HDF5INCL =
#HDF5LIB = -lhdf5 -lz
endif
```

Guardamos y cerramos el “Makefile”.

Ahora analicemos parte del archivo “galaxy.param”. Aquí están todos los parámetros iniciales y datos sobre la simulación.

La primera línea fija el “path” del archivo de condiciones iniciales

```
InitCondFile ICs/galaxy_littleendian.dat
```

Esto dice que los archivos de condiciones iniciales están dentro del directorio del programa, o sea dentro de la carpeta Gadget2. Por default no están ahí, copien la carpeta ICs al interior de la carpeta Gadget2.

La segunda línea dice el directorio donde guardar las salidas

```
OutputDir galaxy/
```

Este directorio no existe por default, deben crearlo ustedes dentro de la carpeta Gadget2. Con esto estamos listos para correr Gadget2.

Abrir la terminal en el directorio del programa Gadget-2.0.7/Gadget2 y ejecutar el comando

```
$ make
```

Esto compila el programa. Si la compilación terminó correctamente entonces se habrá creado un archivo llamado Gadget2 que les permitirá correr Gadget2. Para ello

```
$ mpirun -np 2 ./Gadget2 galaxy.param
```

(aquí el 2 indica la cantidad de núcleos de la computadora, si tuvieron uno solo ponen np-1 y listo).

Si todo salió bien dentro de la carpeta /galaxy van a tener varios archivos. Los .txt tienen datos de la simulación y el resultado principal de la simulación son los “Snapshots”, son algo así como una foto (de todas las variables) a diferentes tiempos consecutivos. Si llegaron hasta acá ya simularon el choque de dos galaxias. ¡Felicitaciones!

Ahora deberíamos empezar a analizar y ver estos Snapshots con algún programa o compilador que les sea útil. Los Snapshots son archivos binarios con una estructura muy particular que veremos luego. Aquí vamos a darles una referencia a un programa que permite leer estos binarios y extraer la información que queremos. Hay varios códigos que hacen este trabajo, en este caso mostramos un programa en Python que pueden encontrar en <https://bitbucket.org/rthompson/pygadgetreader>. Es uno de muchos, siéntase libres de elegir el programa y compilador que más les guste para analizar los Snapshots.

Si la última parte sobre cómo extraer la información y analizar los snapshots no es familiar para ustedes, no se desesperen lo vamos a trabajar en algunas clases.

Cualquier inconveniente que tuvieron o error que encontraren, nos avisan.