

# Mètodes Numèrics II - Pràctica 2

## Com executar els programes realitzats:

### Compilar

#### Cmake:

Si tens instal·lat *cmake* pots compilar tots els apartats a la vegada seguint:

- `mkdir executables ; cd executables` --> create a specific directory for your executables and navigate to it.
- `cmake ../` --> create auxiliary files.
- `cmake --build .` --> compile.

#### Alternativa a Cmake

- **Compilar:**

```
gcc -Wall -ansi -std=c99 -c -pedantic apartat.c
```

A on *apartat* és *a* per l'apartat a), *b* per l'apartat b), ... , *g* per l'apartat g).

- **Linkejar:**

```
gcc program.o -o program.exe -lm
```

### Executar

Per a executar el programa de cada apartat, la terminal ha d'estar en l'adreça on es troba el .exe de l'apartat i escriure a la terminal:

Apartat	Comanda
a	<code>./a.exe</code>
b	<code>./b.exe</code>
c	<code>./c.exe</code>
d	<code>./d.exe</code>
e	<code>./e.exe</code>
f	<code>./f.exe</code>
g	<code>./g.exe</code>

Aquesta comanda imprimirà els resultats del programa de l'apartat en qüestió seguint el format de l'enunciat.

## Preguntes

f) Quin és el millor mètode? I el pitjor? Per què? Raona la resposta.

Per a decidir quin és el millor mètode (o el pitjor) ens basem en la suma de la diferència entre el valor real  **$\tan(x)$**  i l'aproximació del mètode per a cada punt. D'aquesta manera, el mètode amb la diferència més baixa serà el que dona una aproximació millor i el mètode amb la diferència més alta serà el que aproxima pitjor la funció.

Amb la gràfica interactiva que hem fet amb **gnuplot** hem pogut fer zoom *infinít* i comparar d'una manera molt visual els diferents mètodes entre si, i ha quedat clar que el mètode que aproxima més bé és **runge\_richardson** i el mètode que aproxima pitjor és **euler**. Si no ho haguéssim fet amb la gràfica hauriem generat la suma de les diferències per a cada mètode i comparat els diferents valors.

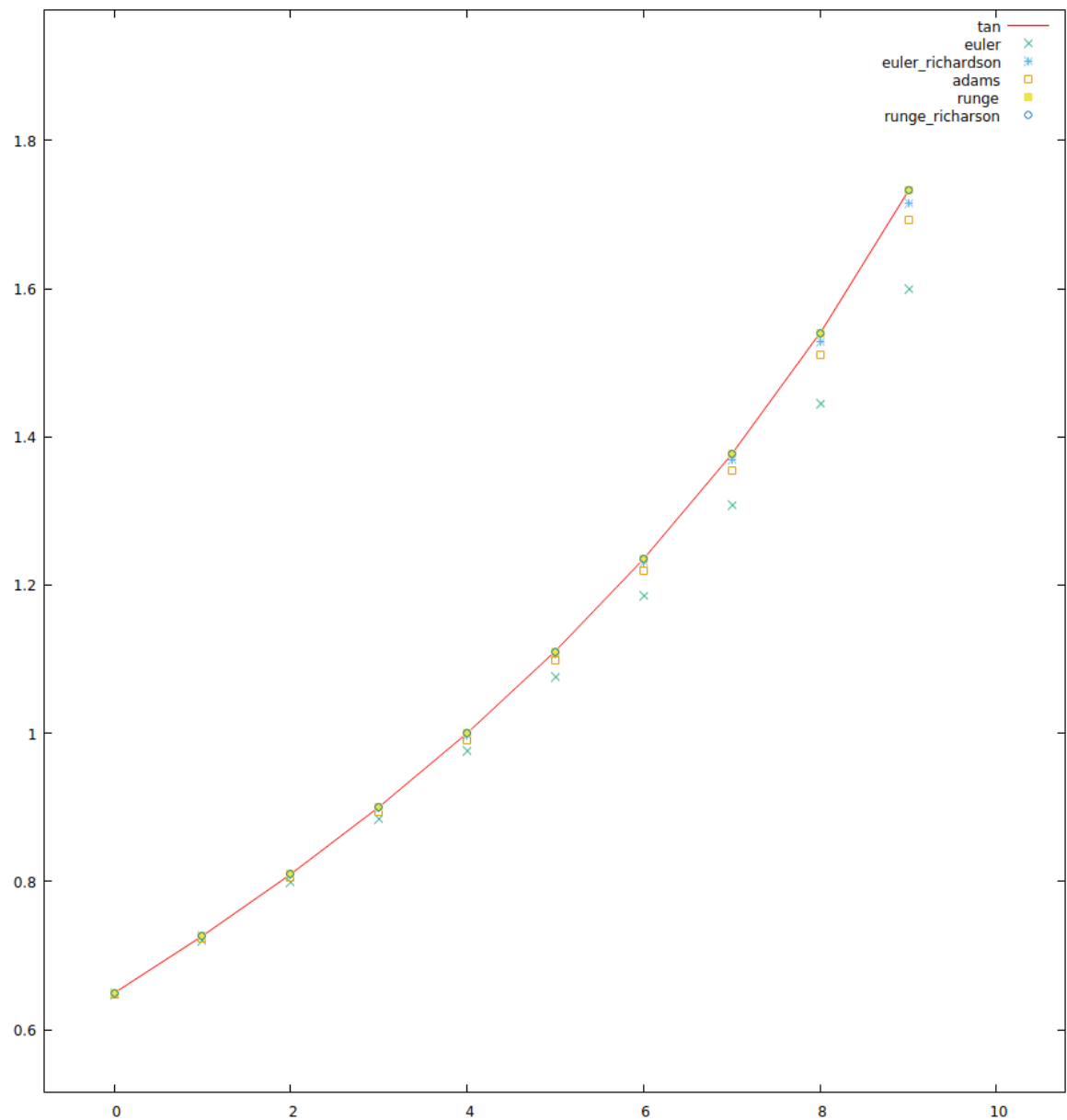
### Com hem fet la gràfica?

Hem fet la gràfica amb el conegut programa **gnuplot**.

Un cop descarregat el programa a l'ordinador, i utilitzant linux, es pot executar **gnuplot** des de *bash*.

Posant aquesta comanda n'hi ha suficient per a generar el gràfic adjunt. Cal estar en el directori on hi ha els fitxers .out o canviar la comanda posant les rutes relatives des de la direcció en que s'està executant el programa **gnuplot**.

```
plot "tan.out" title 'tan' lt rgb 'red' with lines, "euler.out" title 'euler',  
"euler_richardson.out" title 'euler_richardson', "adams2.out" title 'adams',  
"runge.out" title 'runge', "runge_richardson.out" title 'runge_richarson'
```



**g)** L'apartat g) consisteix en aplicar el mètode de adam bashfort amb més passos, a la pròpia wikipedia hi ha la fórmula explícita que es pot utilitzar. Així doncs, aquest apartat s'ha limitat a aplicar les diferents fórmules pels diferents passos.

Hem posat els tres programes adams-bashfort\_3, adams-bashfort\_4, adams-bashfort\_5 en el mateix fitxer g.c.

A l'executar ./g.exe es fa un print per pantalla, el format del print consisteix en tres paràgrafs, un per a cada programa (amb la capçalera corresponent, adams-bashfort\_3, adams-bashfort\_4, adams-bashfort\_5) i cada paràgraf té la primera columna per l'aproximació d'adams-bashfort\_n en cada punt i la segona columna per la solució explícita de la EDO  $\tan(x)$  en cada punt.

```
eduard@eduardMG-PC:~/Documents/mn2/Practica2/executables$ ./g.exe
Adams Bashfort 3
Euler: 6.471634e-01      Tan: 6.494076e-01
Euler: 7.210915e-01      Tan: 7.265425e-01
Euler: 8.026484e-01      Tan: 8.097840e-01
Euler: 8.916309e-01      Tan: 9.004040e-01
Euler: 9.890947e-01      Tan: 1.000000e+00
Euler: 1.096982e+00      Tan: 1.110613e+00
Euler: 1.217796e+00      Tan: 1.234897e+00
Euler: 1.354789e+00      Tan: 1.376382e+00
Euler: 1.512331e+00      Tan: 1.539865e+00
Euler: 1.696453e+00      Tan: 1.732051e+00
-----
Adams Bashfort 4
Euler: 6.471634e-01      Tan: 6.494076e-01
Euler: 7.210915e-01      Tan: 7.265425e-01
Euler: 7.998943e-01      Tan: 8.097840e-01
Euler: 8.878157e-01      Tan: 9.004040e-01
Euler: 9.848683e-01      Tan: 1.000000e+00
Euler: 1.091900e+00      Tan: 1.110613e+00
Euler: 1.211623e+00      Tan: 1.234897e+00
Euler: 1.347431e+00      Tan: 1.376382e+00
Euler: 1.503581e+00      Tan: 1.539865e+00
Euler: 1.686019e+00      Tan: 1.732051e+00
-----
Adams Bashfort 5
Euler: 6.471634e-01      Tan: 6.494076e-01
Euler: 7.210915e-01      Tan: 7.265425e-01
Euler: 7.998943e-01      Tan: 8.097840e-01
Euler: 8.844845e-01      Tan: 9.004040e-01
Euler: 1.241593e+00      Tan: 1.000000e+00
Euler: 1.787893e+00      Tan: 1.110613e+00
Euler: 2.475659e+00      Tan: 1.234897e+00
Euler: 3.488816e+00      Tan: 1.376382e+00
Euler: 5.431261e+00      Tan: 1.539865e+00
Euler: 1.000062e+01      Tan: 1.732051e+00
```

Autors: Eduard Martín Graells i Albert Catalán Tatjer