

**UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA
MASTER HPC
HPC TOOLS**

**Optimization+platform dependent options for compilation and execution
times for my_dgesv**

Edixon Parraga

Tabla con medias de con el valor medio (mediana) y el tiempo relevante, que es el tiempo de ejecución de la implementación del dgesv.

Tamaño de la matriz A para ejecuciones, según to Makefile:

- small size: 2048 x 2048 (execute as ./dgesv 2048)
- medium size: 4096 x 4096 (execute as ./dgesv 4096)
- large size: 6144 x 6144 (execute as ./dgesv 6144)

Optimization+platform dependent options for compilation and execution times for my_dgesv				
icc (18.0.5)		s	gcc (8.3.0)	
No opt.	Options: -O0 dgesv_icc		Options: -O0 dgesv_gcc	
	Exec time (small): 2048	27,3916	Exec time (small):	18,5320
	Exec time (medium): 4096	265,5961	Exec time (medium):	194,9221
	Exec time (large): 6144	1.094,6000	Exec time (large):	831,8588
Opt level 1	Options: -O1 -mkl -o		Options: -O1 -lm -o dgesvgcc_O1 dgesv_gcc.c	
	Exec time (small):	28,8036	Exec time (small):	19,5986
	Exec time (medium):	296,3487	Exec time (medium):	207,0819
	Exec time (large):	1.145,3161	Exec time (large):	858,7801
Opt level 2 + <u>specific arch</u>	Options: -O2 -fvar-tracking-assignments -mkl -o		Options: gcc -O2 -fvar-tracking-assignments -lm -o dgesvgcc_O2	
	Exec time (small):	28,8036	Exec time (small):	19,6404
	Exec time (medium):	296,3487	Exec time (medium):	205,7755
	Exec time (large):	1.145,3161	Exec time (large):	848,9207
Opt level 3 + <u>specific arch</u>	Options: -O3 -fvar-tracking-assignments -mkl -o		Options: gcc -O3 -fvar-tracking-assignments -lm -o dgesvgcc_O3	
	Exec time (small):	28,3384	Exec time (small):	20,0066
	Exec time (medium):	283,5991	Exec time (medium):	202,6159
	Exec time (large):	1.119,9506	Exec time (large):	857,5617
Opt level fast + <u>specific arch</u>	Options: -Ofast -fvar-tracking-assignments -mkl -o		Options: gcc -Ofast -fvar-tracking-assignments -lm -o dgesvgcc_Of	
	Exec time (small):	26,8058	Exec time (small):	19,6990
	Exec time (medium):	285,9394	Exec time (medium):	203,7829
	Exec time (large):	1.120,5358	Exec time (large):	851,9475

Opt level fast + specific arch + interproc opt/anal [-ip (icc) / -fipa-pta (gcc)] dgesvOipfastfvta	Options: -Ofast -ipo -ip -fvar-tracking- assignments -mkl -o		Options: gcc -Ofast -fipa-pta - fvar-tracking-assignments -lm - o dgesvgcc_Ofipa	
	Exec time (small):	27,7803	Exec time (small):	19,8438
	Exec time (medium):	280,6614	Exec time (medium):	204,9034
	Exec time (large):	1.117,0297	Exec time (large):	856,6047
All previous opts + pgo	Options: icc -Ofast -ipo -fvar-tracking- assignments -mkl -prof-gen/use -o dgesvicc_pgo dgesv.c		Options: gcc -Ofast -fipa-pta - fvar-tracking-assignments - fprofile-generate/use -lm -o dgesvgcc_pgo	
	Exec time (small):	25,6168	Exec time (small):	17,6002
	Exec time (medium):	263,8367	Exec time (medium):	184,9193
	Exec time (large):	1.027,9138	Exec time (large):	779,3384
Others: Autovectorizing? Autoparallelism?	Options: icc -Ofast -vec -parallel -mkl -lm -o dgesvicc_av dgesv1.c		Options: gcc -Ofast -ftree-loop- vectorize -floop-parallelize-all -o dgesvAVP_gcc	
	Exec time (small):	25,4055	Exec time (small):	18,6191
	Exec time (medium):	262,3768	Exec time (medium):	192,5128
	Exec time (large):	1.031,0820	Exec time (large):	806,5302

Descripción e información relevante extraída de los resultados:

Se ejecuto al menos 3 veces por combinación, para obtener el valor medio (mediana). Tomando el tiempo relevante, que es el tiempo de ejecución para su implementación de my_dgesv (es decir, su solucionador).

En la tabla se muestra los resultados medios, resaltando con el color verde las celdas con los mejores tiempos según el tamaño de la matriz utilizada, (2048, 4096 y 6144). Siendo los mejores tiempos en las ejecuciones con gcc y usando los parámetros All previous opts + pgo (gcc -Ofast -fipa-pta -fvar-tracking-assignments -fprofile-generate/use -lm -o dgesvgcc_pgo)

En el caso de las compilaciones con icc, los mejores tiempos se han encontrado con la autovectorización y autoparalelización (icc -Ofast -vec -parallel -mkl -lm -o dgesvicc_av dgesv1.c) en los tamaños de la matriz de 2048 y 4096, para la matriz de tamaño 6144 el mejor tiempo de ejecución se encuentra en la compilación con All previous opts + pgo (icc -Ofast -ipo -fvar-tracking-assignments -mkl -prof-gen/use -o dgesvicc_pgo dgesv.c)

En todas las pruebas los mejores tiempos se encontraron con la utilización del gcc y aplicando la técnica de optimización guiada por perfiles que mejoro significativamente el tiempo de ejecución del programa.