



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Escuela Técnica Superior de Ingenierías
Informática y de Telecomunicación

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

PROYECTO FINAL:
PRIMERA PARTE

METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN

Autores:

COLLADO ROJAS, ALEXANDER - PA0274606

VIDICAN, MIHNEA IOAN - X7527819B

Curso:

2021-2022

1. Desarrollo de la práctica

Esta primera parte de la práctica no ha resultado ser demasiado compleja. Sin embargo, hemos obtenido un error cuando el programa intentaba liberar memoria dinámica. Por el resultado obtenido a través de las estadísticas de Valgrind, hemos pensado en un primer momento que se trataba de un fallo en el código del constructor con parámetros. Posteriormente, analizándolo con detenimiento, nos percatamos de que el fallo provenía de no inicializar el dato miembro `Particula *set` a 0 dentro del archivo `ConjuntoParticulas.h`. Puesto que hemos puesto como condición en la función que libera memoria que el dato miembro `set` no tenga un valor nulo, la comparación resultaba errónea. Aparte de esto, hemos obtenido algunos errores de sintaxis.

```

MP_VBOX [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
mp@mp-VirtualBox: ~/Escritorio/Breakout/Breakout-MP

Archivo  Editar  Pestañas  Ayuda
mp:Breakout-MP$ ./bin/pruebaConjunto 1

***** Test 1 *****
Prueba Constructores
*** Error in './bin/pruebaConjunto': free(): invalid pointer: 0x000000000401ab0 ***
***** Backtrace: *****
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(+0x777f5)[0x7fdb5d9a17f5]
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(+0x8038a)[0x7fdb5d9aa38a]
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(cfree+0x4c)[0x7fdb5d9ae58c]
./bin/pruebaConjunto[0x402667]
./bin/pruebaConjunto[0x4025a6]
./bin/pruebaConjunto[0x4027f1]
./bin/pruebaConjunto[0x401c19]
./bin/pruebaConjunto[0x40226d]
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(__libc_start_main+0xf0)[0x7fdb5d94a840]
./bin/pruebaConjunto[0x401ad9]
***** Memory map: *****
00400000-00405000 r-xp 00000000 08:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
00605000-00606000 r--p 00005000 08:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
00606000-00607000 rw-p 00006000 08:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
00d87000-00db9000 rw-p 00000000 00:00 0 [heap]
7fdb58000000-7fdb58021000 rw-p 00000000 00:00 0
7fdb58021000-7fdb5c000000 --p 00000000 00:00 0
7fdb5d92a000-7fdb5daea000 r-xp 00000000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fdb5daea000-7fdb5dcea000 --p 001c0000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fdb5dcea000-7fdb5dcee000 r-p 001c0000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fdb5dcee000-7fdb5dcf0000 rw-p 001c4000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fdb5dcf0000-7fdb5dcf4000 rw-p 00000000 00:00 0
7fdb5dcf4000-7fdb5dd0a000 r-xp 00000000 08:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc_s.so.1
7fdb5dd0a000-7fdb5df09000 --p 00015000 08:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc_s.so.1
7fdb5df09000-7fdb5df0a000 rw-p 00015000 08:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc_s.so.1
7fdb5df0a000-7fdb5e012000 r-xp 00000000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7fdb5e012000-7fdb5e211000 --p 00108000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7fdb5e211000-7fdb5e212000 r-p 00107000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7fdb5e212000-7fdb5e213000 rw-p 00108000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7fdb5e213000-7fdb5e385000 r-xp 00000000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7fdb5e385000-7fdb5e585000 --p 00172000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7fdb5e585000-7fdb5e58f000 r-p 00172000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7fdb5e58f000-7fdb5e591000 rw-p 0017c000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7fdb5e591000-7fdb5e595000 rw-p 00000000 00:00 0
7fdb5e595000-7fdb5e5bb000 r-xp 00000000 08:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fdb5e595000-7fdb5e7a3000 rw-p 00000000 00:00 0
7fdb5e7a3000-7fdb5e7ba000 rw-p 00000000 00:00 0
7fdb5e7ba000-7fdb5e7bb000 r-p 00025000 08:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fdb5e7bb000-7fdb5e7bc000 rw-p 00026000 08:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fdb5e7bc000-7fdb5e7bd000 rw-p 00000000 00:00 0
7fff24d1b000-7fff24d3c000 rw-p 00000000 00:00 0 [stack]
7fff24d3c000-7fff24dfb000 r-p 00000000 00:00 0 [vvar]
7fff24dfb000-7fff24df0000 r-xp 00000000 00:00 0 [vdso]
ffffffffff600000-ffffffffff601000 r-xp 00000000 00:00 0 [vsyscall]
Abortado ('core' generado)
mp:Breakout-MP$

```

```

MP_VBOX [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
mp@mp-VirtualBox: ~/Escritorio/Breakout/Breakout-MP

Archivo Editar Pestañas Ayuda
mp:Breakout-MP$ ./bin/pruebaConjunto 2

***** Test 2 *****
*** Error in './bin/pruebaConjunto': munmap_chunk(): invalid pointer: 0x00000000040b8 ***
***** Backtrace: *****
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(+0x777f5)[0x7f561507f5]
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(cfree+0x1a8)[0x7f5615d6e8]
./bin/pruebaConjunto[0x402667]
./bin/pruebaConjunto[0x4025a6]
./bin/pruebaConjunto[0x4027f1]
./bin/pruebaConjunto[0x401cb4]
./bin/pruebaConjunto[0x4022b7]
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(____libc_start_main+0xf0)[0x7f560f9840]
./bin/pruebaConjunto[0x401ad9]
***** Memory map: *****
00400000-00405000 r-xp 00000000 08:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
00605000-00606000 r--p 00005000 08:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
00606000-00607000 rw-p 00006000 08:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
01e6f000-01eaf000 rw-p 00000000 00:00 0 [heap]
7f560d9000-7f56299000 r-xp 00000000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7f56299000-7f56499000 --p 001c0000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7f56499000-7f5649d000 r--p 001c0000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7f5649d000-7f5649f000 rw-p 001c4000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7f5649f000-7f564a3000 rw-p 00000000 00:00 0
7f564a3000-7f564b9000 r-xp 00000000 08:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc_s.so.1
7f564b9000-7f566b8000 --p 00016000 08:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc_s.so.1
7f566b8000-7f566b9000 rw-p 00015000 08:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc_s.so.1
7f566b9000-7f5667c1000 r-xp 00000000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7f5667c1000-7f5669c000 --p 00108000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7f5669c000-7f5669c1000 r--p 00107000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7f5669c1000-7f5669c2000 rw-p 00108000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7f5669c2000-7f566b34000 r-xp 00000000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7f566b34000-7f566d34000 --p 00172000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7f566d34000-7f566d3e000 r--p 00172000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7f566d3e000-7f566d40000 rw-p 0017c000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7f566d40000-7f566d44000 rw-p 00000000 00:00 0
7f566d44000-7f566d6a000 r-xp 00000000 08:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7f566d6a000-7f566f52000 rw-p 00000000 00:00 0
7f566f52000-7f566f69000 rw-p 00000000 00:00 0
7f566f69000-7f566f6a000 r--p 00025000 08:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7f566f6a000-7f566f6b000 rw-p 00026000 08:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7f566f6b000-7f566f6c000 rw-p 00000000 00:00 0
7fff94244000-7fff94265000 rw-p 00000000 00:00 0 [stack]
7fff94276000-7fff94279000 r--p 00000000 00:00 0 [vvar]
7fff94279000-7fff9427b000 r-xp 00000000 00:00 0 [vdso]
ffffffffff600000-ffffffffff601000 r-xp 00000000 00:00 0 [vsyscall]
Abortado (core generado)
mp:Breakout-MP$

```

```

MP_VBOX [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
mp@m

Archivo Editar Pestañas Ayuda
mp:Breakout-MP$ ./bin/pruebaConjunto 3

***** Test 3 *****
---- Conjunto Inicial ----
---- Conjunto Final ----
(x: 584.000000, y: 287.000000, dx: 3.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
(x: 541.000000, y: 427.000000, dx: 3.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 12.000000, y: 369.000000, dx: 3.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 183.000000, y: 531.000000, dx: 3.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 92.000000, y: 381.000000, dx: 2.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 63.000000, y: 171.000000, dx: 2.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 106.000000, y: 526.000000, dx: 5.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 196.000000, y: 371.000000, dx: 5.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 468.000000, y: 202.000000, dx: 3.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 118.000000, y: 493.000000, dx: 3.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 180.000000, y: 89.000000, dx: 5.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 242.000000, y: 351.000000, dx: 4.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
mp:Breakout-MP$

```

```

MP_VBOX [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
mp@mp-VirtualBox: ~/Escritorio/Breakout/Breakout-MP
Archivo Editar Pestañas Ayuda
mp:Breakout-MP$ ./bin/pruebaConjunto 4
***** Test 4 *****
*** Error in `./bin/pruebaConjunto': free(): invalid pointer: 0x000000000401ab0 ***
----- Backtrace:
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(+0x777f5)[0x7fd49f8797f5]
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(+0x8038a)[0x7fd49f88238a]
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(cfree+0x4c)[0x7fd49f88658c]
./bin/pruebaConjunto[0x402667]
./bin/pruebaConjunto[0x4025a6]
./bin/pruebaConjunto[0x4027f1]
./bin/pruebaConjunto[0x40110]
./bin/pruebaConjunto[0x40234b]
./lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(__libc_start_main+0xf0)[0x7fd49f822840]
./bin/pruebaConjunto[0x401ad9]
----- Memory map: -----
00000000-00000000 r-xp 00000000 00:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
00000000-00000000 r-p 00000000 00:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
00000000-00000000 rw-p 00000000 00:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
0186f000-018a1000 rw-p 00000000 00:00 0 [heap]
7fd498000000-7fd498021000 rw-p 00000000 00:00 0
7fd498021000-7fd49c000000 --p 00000000 00:00 0
7fd49c000000-7fd49fc02000 --p 00000000 00:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fd49fc02000-7fd49fbc2000 --p 001c0000 00:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fd49fbc2000-7fd49fbc6000 r--p 001c0000 00:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fd49fbc6000-7fd49fbc8000 rw-p 001c4000 00:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7fd49fbc8000-7fd49fbc0000 rw-p 00000000 00:00 0
7fd49fbc0000-7fd49fbc2000 r-xp 00000000 00:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc_s.so.1
7fd49fbc2000-7fd49fde1000 --p 00015000 00:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc_s.so.1
7fd49fde1000-7fd49fde2000 r-p 00015000 00:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7fd49fde2000-7fd49feea000 r-xp 00000000 00:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7fd49feea000-7fd4a00e9000 --p 00180000 00:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7fd4a00e9000-7fd4a00ea000 r-p 00107000 00:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7fd4a00ea000-7fd4a025d000 rw-p 00108000 00:01 1446656 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7fd4a025d000-7fd4a045d000 --p 00172000 00:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7fd4a045d000-7fd4a0467000 r--p 00172000 00:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7fd4a0467000-7fd4a0469000 rw-p 0017c000 00:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7fd4a0469000-7fd4a046d000 rw-p 00000000 00:00 0 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fd4a046d000-7fd4a0493000 r-xp 00000000 00:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fd4a0493000-7fd4a0675000 r-p 00000000 00:00 0 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fd4a0675000-7fd4a0692000 rw-p 00000000 00:00 0 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fd4a0692000-7fd4a0693000 r--p 00025000 00:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fd4a0693000-7fd4a0694000 rw-p 00026000 00:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7fd4a0694000-7fd4a0695000 r-p 00000000 00:00 0 [stack]
7fd4a0695000-7fd4a0696000 r-p 00000000 00:00 0 [vvar]
7fd4a0696000-7fd4a0697000 r-p 00000000 00:00 0 [vdso]
7fd4a0697000-7fd4a0698000 r-xp 00000000 00:00 0 [vsyscall]
fffffffbf00000-fffffffbf01000 r-xp 00000000 00:00 0
Abortado (core generado)
mp:Breakout-MP$

```

```

MP_VBOX [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
mp@mp-VirtualBox: ~/Escritorio/Breakout/Breakout-MP
Archivo Editar Pestañas Ayuda
mp:Breakout-MPS ./bin/pruebaConjunto 5

***** Test 5 *****
*** Error in './bin/pruebaConjunto': munmap_chunk(): invalid pointer: 0x00000000404130 ***
***** Backtrace: *****
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(+0x777f5)[0x7f13e05707f5]
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(cfree+0x1a8)[0x7f13e057d6e8]
./bin/pruebaConjunto[0x402667]
./bin/pruebaConjunto[0x4025a6]
./bin/pruebaConjunto[0x4027f1]
./bin/pruebaConjunto[0x402058]
./bin/pruebaConjunto[0x402392]
/lib/x86_64-linux-gnu/libc.so.6(__libc_start_main+0xf0)[0x7f13e0519840]
./bin/pruebaConjunto[0x401ad9]
***** Memory map: *****
00400000-00405000 r-xp 00000000 08:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
00605000-00606000 r--p 00005000 08:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
00606000-00607000 rw-p 00006000 08:01 1715792 /home/mp/Escritorio/Breakout/Breakout-MP/bin/pruebaConjunto
006c2000-006cf4000 rw-p 00000000 00:00 0 [heap]
7f13e04f9000-7f13e06b9000 r-xp 00000000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7f13e06b9000-7f13e08b9000 --p 001c0000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7f13e08b9000-7f13e08bd000 r-p 001c0000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7f13e08bd000-7f13e08bf000 rw-p 001c4000 08:01 1446886 /lib/x86_64-linux-gnu/libc-2.23.so
7f13e08bf000-7f13e08c3000 rw-p 00000000 00:00 0
7f13e08c3000-7f13e08d9000 r-xp 00000000 08:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc s.so.1
7f13e08d9000-7f13e0ad8000 --p 00016000 08:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc s.so.1
7f13e0ad8000-7f13e0ad9000 rw-p 00015000 08:01 1447025 /lib/x86_64-linux-gnu/libgcc s.so.1
7f13e0ad9000-7f13e0be1000 r-xp 00000000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7f13e0be1000-7f13e0de0000 --p 00108000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7f13e0de0000-7f13e0de1000 r-p 00107000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7f13e0de1000-7f13e0de2000 rw-p 00108000 08:01 1446656 /lib/x86_64-linux-gnu/libm-2.23.so
7f13e0de2000-7f13e0f54000 r-xp 00000000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7f13e0f54000-7f13e1154000 --p 00172000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7f13e1154000-7f13e115e000 r-p 00172000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7f13e115e000-7f13e1160000 rw-p 0017c000 08:01 132792 /usr/lib/x86_64-linux-gnu/libstdc++.so.6.0.21
7f13e1160000-7f13e1164000 rw-p 00000000 00:00 0
7f13e1164000-7f13e118a000 r-xp 00000000 08:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7f13e118a000-7f13e1372000 rw-p 00000000 00:00 0
7f13e1372000-7f13e1389000 r-p 00000000 00:00 0
7f13e1389000-7f13e138a000 r-p 00025000 08:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7f13e138a000-7f13e138b000 r-p 00026000 08:01 1446653 /lib/x86_64-linux-gnu/ld-2.23.so
7f13e138b000-7f13e138c000 rw-p 00000000 00:00 0
7ffd2566c000-7ffd256bd000 rw-p 00000000 00:00 0 [stack]
7ffd257db000-7ffd257de000 r-p 00000000 00:00 0 [vvar]
7ffd257de000-7ffd257e0000 r-xp 00000000 00:00 0 [vdso]
ffffffffff600000-ffffffffff601000 r-xp 00000000 00:00 0 [vsyscall]
Abortado ('core' generado)
mp:Breakout-MPS

```


Finalmente, tras la solucionar todos los fallos, el resultado al ejecutar los test ha sido:

```

MP_VBOX [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
mp@mp-VirtualBox: ~/Escritorio

Archivo  Editar  Pestañas  Ayuda

mp:Breakout-MP$ g++ obj/pruebaConjunto.o obj/ConjuntoParticulas.o obj/Particula.o -o bin/pruebaConjunto
mp:Breakout-MP$ ./bin/pruebaConjunto 1

***** Test 1 *****
Prueba Constructores
mp:Breakout-MP$ ./bin/pruebaConjunto 2

***** Test 2 *****
Conjunto Inicial
(x: 12.000000, y: 369.000000, dx: 3.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 183.000000, y: 531.000000, dx: 3.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 68.000000, y: 536.000000, dx: 5.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 223.000000, y: 259.000000, dx: 5.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 194.000000, y: 257.000000, dx: 2.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
---- Después de reemplazar particulas ----
(x: 5.000000, y: 5.000000, dx: 0.000000, dy: 0.000000 R: 5.000000)
(x: 5.000000, y: 5.000000, dx: 0.000000, dy: 0.000000 R: 5.000000)
(x: 5.000000, y: 5.000000, dx: 0.000000, dy: 0.000000 R: 5.000000)
(x: 5.000000, y: 5.000000, dx: 0.000000, dy: 0.000000 R: 5.000000)
(x: 5.000000, y: 5.000000, dx: 0.000000, dy: 0.000000 R: 5.000000)
mp:Breakout-MP$ ./bin/pruebaConjunto 3

***** Test 3 *****
---- Conjunto Inicial ----
---- Conjunto Final ----
(x: 584.000000, y: 287.000000, dx: 3.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
(x: 541.000000, y: 427.000000, dx: 3.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 12.000000, y: 369.000000, dx: 3.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 183.000000, y: 531.000000, dx: 3.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 92.000000, y: 381.000000, dx: 2.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 63.000000, y: 171.000000, dx: 2.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 106.000000, y: 526.000000, dx: 5.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 196.000000, y: 371.000000, dx: 5.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 468.000000, y: 202.000000, dx: 3.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 118.000000, y: 493.000000, dx: 3.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 180.000000, y: 89.000000, dx: 5.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 242.000000, y: 351.000000, dx: 4.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
mp:Breakout-MP$ ./bin/pruebaConjunto 4

***** Test 4 *****
---- Conjunto Inicial ----
(x: 585.000000, y: 338.000000, dx: 4.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 516.000000, y: 571.000000, dx: 4.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 92.000000, y: 381.000000, dx: 2.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 63.000000, y: 171.000000, dx: 2.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 106.000000, y: 526.000000, dx: 5.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 537.000000, y: 306.000000, dx: 2.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 314.000000, y: 258.000000, dx: 5.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
(x: 583.000000, y: 346.000000, dx: 5.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 435.000000, y: 165.000000, dx: 4.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
(x: 488.000000, y: 409.000000, dx: 2.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 189.000000, y: 385.000000, dx: 4.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
---- Conjunto Final ----
(x: 585.000000, y: 338.000000, dx: 4.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 516.000000, y: 571.000000, dx: 4.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 92.000000, y: 381.000000, dx: 2.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 63.000000, y: 171.000000, dx: 2.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 106.000000, y: 526.000000, dx: 5.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 537.000000, y: 306.000000, dx: 2.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 314.000000, y: 258.000000, dx: 5.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
(x: 583.000000, y: 346.000000, dx: 5.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 435.000000, y: 165.000000, dx: 4.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
(x: 488.000000, y: 409.000000, dx: 2.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 189.000000, y: 385.000000, dx: 4.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
mp:Breakout-MP$

```

```

MP_VBOX [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
mp@mp-VirtualBox: ~/Escritorio/Breakout/Breakout-MP

Archivo  Editar  Pestañas  Ayuda

(x: 5.000000, y: 5.000000, dx: 0.000000, dy: 0.000000 R: 5.000000)
(x: 5.000000, y: 5.000000, dx: 0.000000, dy: 0.000000 R: 5.000000)
(x: 5.000000, y: 5.000000, dx: 0.000000, dy: 0.000000 R: 5.000000)
(x: 5.000000, y: 5.000000, dx: 0.000000, dy: 0.000000 R: 5.000000)
Utiles -> 5Capacidad -> 5***** FIN *****

***** TEST 3 *****
***** INICIO *****
---- Conjunto Inicial ----
Utiles -> 0Capacidad -> 0 ---- Agrego 12 particulas ----
---- Conjunto Final ----
(x: 41.000000, y: 130.000000, dx: 2.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 107.000000, y: 84.000000, dx: 5.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 329.000000, y: 472.000000, dx: 3.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 304.000000, y: 420.000000, dx: 1.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 588.000000, y: 57.000000, dx: 4.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 228.000000, y: 566.000000, dx: 5.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 233.000000, y: 552.000000, dx: 3.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 291.000000, y: 300.000000, dx: 3.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
(x: 245.000000, y: 391.000000, dx: 1.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 555.000000, y: 587.000000, dx: 5.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 82.000000, y: 131.000000, dx: 4.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 461.000000, y: 364.000000, dx: 5.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
Utiles -> 12Capacidad -> 12***** FIN *****

***** TEST 4 *****
***** INICIO *****
---- Conjunto Inicial con 11 particulas al azar ----
(x: 300.000000, y: 197.000000, dx: 5.000000, dy: 4.000000 R: 7.000000)
(x: 14.000000, y: 469.000000, dx: 1.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
(x: 327.000000, y: 267.000000, dx: 5.000000, dy: 1.000000 R: 7.000000)
(x: 491.000000, y: 285.000000, dx: 2.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 337.000000, y: 308.000000, dx: 1.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
(x: 380.000000, y: 19.000000, dx: 3.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 149.000000, y: 175.000000, dx: 5.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 537.000000, y: 411.000000, dx: 3.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 7.000000, y: 502.000000, dx: 4.000000, dy: 3.000000 R: 7.000000)
(x: 122.000000, y: 56.000000, dx: 5.000000, dy: 5.000000 R: 7.000000)
(x: 322.000000, y: 105.000000, dx: 5.000000, dy: 2.000000 R: 7.000000)
Utiles -> 11Capacidad -> 11 ---- Elimino todas las particulas en orden aleatorio ----
---- Conjunto Final ----
Utiles -> 0Capacidad -> 2***** FIN *****

***** TEST 5 *****
***** INICIO *****
---- Conjunto inicial con 10 particulas ----
---- Agrego/Borro particulas al azar ----
***** FIN *****

==2603==
==2603== HEAP SUMMARY:
==2603==   in use at exit: 72,704 bytes in 1 blocks
==2603==   total heap usage: 334 allocs, 333 frees, 127,979 bytes allocated
==2603==
==2603== LEAK SUMMARY:
==2603==   definitely lost: 0 bytes in 0 blocks
==2603==   indirectly lost: 0 bytes in 0 blocks
==2603==   possibly lost: 0 bytes in 0 blocks
==2603==   still reachable: 72,704 bytes in 1 blocks
==2603==   suppressed: 0 bytes in 0 blocks
==2603== Reachable blocks (those to which a pointer was found) are not shown.
==2603== To see them, rerun with: --leak-check=full --show-leak-kinds=all
==2603==
==2603== For counts of detected and suppressed errors, rerun with: -v
==2603== ERROR SUMMARY: 0 errors from 0 contexts (suppressed: 0 from 0)
mp:Breakout-MPs

```

TEST	EJECUTA	SALIDA CORRECTA	VALGRIND
T ₁	SÍ	SÍ	BIEN
T ₂	SÍ	SÍ	BIEN
T ₃	SÍ	SÍ	BIEN
T ₄	SÍ	SÍ	BIEN
T ₅	SÍ	SÍ	BIEN

Conforme vayamos avanzando el desarrollo de la práctica, informaremos de sugerencias y otras pruebas realizadas.