

PROYECTO FINAL
Simulación de partículas activas con geometría
definida por esfero-polígonos
Manual de Usuario

Instituto Tecnológico de Buenos Aires

Vega, Magdalena (Legajo 55206)

mvega@itba.edu.ar

Guido, Sebastian (Legajo)

sguido@itba.edu.ar

26 de marzo de 2021

Índice

1. Calculo Inicial	3
1.1. Archivos Necesarios	3
1.1.1. Archivo de Constantes	3
1.1.2. Archivo de Partículas	4
1.1.3. Archivo de Paredes	5
1.1.4. Archivo de Targets	5
2. Correr el Proyecto	7
2.1. Pre Requisitos	7
2.2. Pasos	7

Resumen

Esta guía explica como configurar los archivos para poder correr correctamente el programa.

1. Calculo Inicial

1.1. Archivos Necesarios

Se necesitan 4 archivos de configuración para poder correr la simulación, estos están ubicados en la carpeta input.

- Archivo de constantes
- Archivo de partículas
- Archivo de paredes
- Archivo de targets

1.1.1. Archivo de Constantes

El archivo de constantes enumera una lista (clave valor), la separación tiene que ser hecha con un tabulador, si no se agrega un valor, se toma el valor defecto expresado más adelante. Los valores que toma son:

- M_{Max}

La masa máxima de cada partícula, valor predeterminado = 99.5 kg

- M_{Min}

La masa mínima de cada partícula, valor predeterminado = 59.5 kg

- totalTime

Tiempo total de la simulación, valor predeterminado = 1000 seg

- d_T

Intervalo de tiempo de integración, valor predeterminado = 0.00025 seg

- printTime

Intervalo de tiempo de impresión, valor predeterminado = 0.05 seg

- continuous

Define si las partículas se tienen condiciones periódicas de contorno, es un valor booleano que por defecto es Verdadero

- R_{Max}

Radio máximo de cada partícula, valor predeterminado = 0.165 m

- M_{Min}

Radio mínimo de cada partícula, valor predeterminado = 0.12 m

- k_t

Constante del resorte en la dirección tangencial, valor predeterminado = $0,088 \times 10^6 N/m$

- K_n

Constante del resorte en dirección normal, valor predeterminado = $2,2 \times 10^6 N/m$

- grav

Valor de la gravedad, valor predeterminado = 10 m/s

- β

coeficiente de amortiguamiento, valor predeterminado = $4,5\sqrt{SD} = 4,5\sqrt{15}$

- S_D

Fuerza direccional, valor predeterminado = 15 Nm

- η

Ruido del sistema ,valor predeterminado = 0.75

- μ

Coefficiente de fricción microscópica, valor predeterminado = 0.5

1.1.2. Archivo de Partículas

Para poder definir las partículas de cualquier tipo de geometría que van a ser parte de la simulación, se tiene que especificar cuantos tipos de partículas se van a necesitar.

Un tipo de partícula es aquel que comparte una geometría determinada en cuanto a tamaño, estas pueden aparecer en cualquier lugar del espacio que se define con las paredes, se decidió implementarlo de esta manera para no tener que ingresar N veces cada partícula si lo que se quería eran que sean del mismo formato y que pueda ser legible con tan solo ver el archivo.

El formato para cada tipo de partículas es:

cantidadDeParticulasDeEseFormato velocidadDeseada cantidadDePuntos x1 y1 ... xn yn

Los puntos tienen que estar en un orden determinado, si esto no sucede puede interferir el funcionamiento de la simulación, en el sistema de referencias que se prefiera, uniéndose el primer punto con el último. El último punto ingresado genera un segmento con el primer punto ingresado, dando la libertad de poder generar partículas de cualquier forma y tamaño dependiendo de lo que se necesite.

Por ejemplo, para poder generar una partícula en forma de cuadrado de lado 3 m x 3 m se imprimirán los puntos con velocidad deseada 2 m/s, tal como se muestra en la (figura 1) y se muestra a continuación.

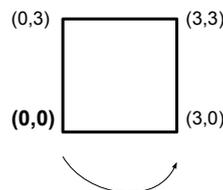


Figura 1: Orden de puntos para partícula en forma de cuadrado

1 2 4 0 0 3 0 3 3 0 3

Esto es solo un ejemplo de un tipo de partícula, se podría elegir estrellas, rombos hasta figuras extrañas con el fin que se lo desee.

1.1.3. Archivo de Paredes

Para poder definir las paredes, se puede diferenciar dos tipos de paredes, aquellas en donde se van a instanciar partículas y aquellas que no, ya sea inicialmente o al reinsertarse una vez que hayan salido si se elijen condiciones periódicas de contorno.

Este tipo de paredes comenzarían con una I al principio para que se pueda poblar a la partícula en ese área, esto se determinó de esta manera para poder, si es que se necesitara, tener la posibilidad de plasmar diagramas complejos.

Luego, el formato para definir cada pared es:

```
esInicial radioPared cantidadDePuntos x1 y1 ... xn yn
```

Por ejemplo si se quisiera plasmar el sistema inicial que utilizaremos en la simulaciones se deberían plantear 5 paredes para poder generar un recinto de 12 m x 12 m con una abertura en la pared inferior de 1 m, como todas las partículas van a comenzar en esta área, se las inicio a todas con I y radio 0.05.

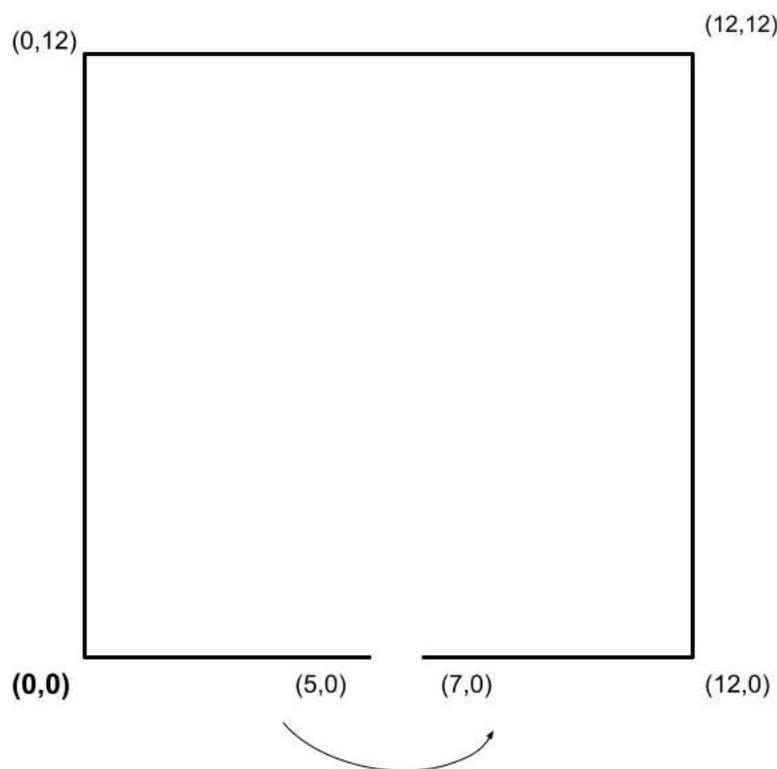


Figura 2: Orden de puntos para paredes iniciales

```
5
I 0.05 2 0 0 5 0
I 0.05 2 7 0 12 0
I 0.05 2 12 0 12 12
I 0.05 2 12 12 0 12
I 0.05 2 0 12 0 0
```

1.1.4. Archivo de Targets

Cada partícula tiene objetivos a los cuales tiene que llegar en la simulación, todas tienen los mismos, como se mencionó anteriormente.

El archivo consta de varias líneas, en primer lugar se tiene que comenzar con cuantos targets se va a tener. Luego, por cada uno, se necesitará una nueva línea.

Si el target es el último, se tiene que poner una 'F' delante. Se tienen 4 valores con los x_1 y x_2 y y_2 que son los dos puntos que unen al segmento del objetivo. Vale aclarar que si se pone más de un target 'F' o targets intermedios luego de uno final, ninguna partícula llegará a ese target ya que luego de llegar al primero se marcará como completado.

Ejemplo: En este ejemplo se muestra que las partículas tienen 2 objetivos, como se plasmo en las simulaciones, uno ubicado en el segmento construido por los puntos $(5.7,0)$ y $(6.3,0)$ y luego el objetivo final ubicado en $(3.5, -0.5)$ a $(8.5, -0.5)$

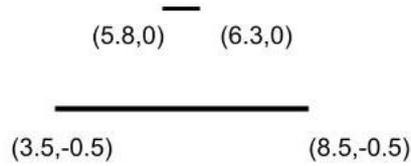


Figura 3: Orden de puntos para targets iniciales

2
5.7 0 6.3 0
F 3.5 -0.5 8.5 -0.5

2. Correr el Proyecto

2.1. Pre Requisitos

Tener instalado

- Maven
- Java8
- Git

2.2. Pasos

Tomar el archivo ejecutable, en una terminal correr:

```
./ejecutable
```

Luego correr el comando a continuación con los parametros que se quiera donde los parametros son los nombres de los archivos que tienen que estar en donde se esta corriendo el proyecto.

Ejemplo: si el archivo de paredes se llama archivoParedes.txt, el archivo de targets se llama archivoTargets.txt, el archivo de partículas se llama archivoParticulas.txt, el archivo de constantes se llama archivoConstantes.txt entonces el comando a correr es:

```
java -jar --particles archivoParedes.txt --constants archivoConstantes.txt --targets archivoTargets.txt --walls  
archivoParedes.txt --exit salida.txt --out simulacion.xyz
```

Donde exit es un archivo que marca el tiempo de salida exacto de cada partícula y out imprime las posiciones de todo el sistema en un determinado tiempo.