



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

Temas Selectos de Optimización

Ing. Said Zamora Pequeño

Manual Técnico

Heurística de los puntos extremos para el problema de
empaquetamiento 3D (*3D Bin Packing*)

Frecuencia Jueves N4 – N6

Ricardo Mercado Cavazos	1791642
Luis Edgar Rodriguez Lerma	1620401
Gamaliel Hilario Castro Rodríguez	1668433

Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L. a 1 de junio de 2018

INDICE

Introducción	
Objetivo	
Resumen	
Estructura de la aplicación	

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto fue usar “Extreme Point-Based Heuristics” para el acomodo de cajas en un cierto contenedor, creando un programa que pudiera realizar la función de acomodar cajas de diferentes dimensiones y cierto beneficio dentro de un contenedor. Para poder lograr esto se requieren medidas de cajas, medidas del contenedor, el beneficio que se obtiene empacando las cajas.

RESUMEN

Lo logrado hasta la fecha de entrega del programa fue crear un programa en la que las dimensiones, beneficio de las cajas son obtenidas aleatoriamente, el acomodo de las cajas se puede ver en una ventana con la simulación en 3d.

El programa en si escoge las cajas que mayor beneficio le da, en caso de que las dimensiones de la caja sean las necesarias para poder entrar al contenedor se añade, en caso contrario se omite y así sucesivamente hasta que el volumen del contenedor este lleno.







REQUERIMIENTOS

Para la correcta ejecución del programa es necesario contar con los siguientes requerimientos:

- Python 3
- librería numpy
- librería csv
- librería mpl_toolkits
- librería matplotlib
- librería time
- librería math

ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN

El usuario tendrá que ejecutar el archivo **3d Bin Packing - Final.py** y aleatoriamente se generaran cajas de diferentes tamaños y los acomodara en el contenedor.

 graph.py	29-May-18 9:29 AM	Python File	3 KB
 Entrada.py	31-May-18 8:30 PM	Python File	4 KB
 Classes.py	30-May-18 6:15 PM	Python File	3 KB
 3d Bin Packing.py	29-May-18 1:09 PM	Python File	7 KB
 3d Bin Packing - Final.py	31-May-18 8:41 PM	Python File	6 KB
 __pycache__	31-May-18 9:18 PM	File folder	

En la línea de comandos aparece la opción para elegir la entrada de datos ofreciendo 3 opciones entrada:

- 1.- Entrada por consola
- 2.- Archivo CSV
- 3.- Generar datos aleatorios

EJEMPLO DATOS POR CONSOLA:

- 1.-Se ingresa el valor 1

```
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINA

Microsoft Windows [Version 10.0.17134.48]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\gama_\Documents\Fime\Semestre 6\Temas Seleccionados\IA NUEVO\3d Bin Packing - Final.py"
Ingrese el tipo de entrada que desea realizar:
1.-Consola
2.-Archivo CSV
3.-Aleatorio
```

- 2.- te pedirá que ingrese los siguientes datos:

- Dimensiones del contenedor
- El nombre del contenedor
- El peso que soporta el contenedor
- El numero de diferentes cajas que se acomodaran

```
1
Ingrese el tamaño del contenedor de la siguiente forma: 0,0,0
2.5,2.5,2.5
Ingrese el nombre del contenedor
contenedor1
contenedor1
Ingrese el peso maximo del contenedor
250
Ingrese la cantidad de tipos de caja
3
Ingrese el Tipo de caja no.1 con el siguiente formato
```

3.- En enseguida te pedirá las características de las cajas a acomodar en el siguiente formato

Nombre; Beneficio; Peso; tamaño en x, tamaño en y, tamaño en z; cantidad de cajas disponibles

En este caso son 3 cajas distintas

```
Ingrese el Tipo de caja no.1 con el siguiente formato
Nombre; Beneficio; Peso; tamaño en x, tamaño en y, tamaño en z; cantidad de cajas disponibles
caja1; 100; 10; 1, 1,1 ; 10
Ingrese el Tipo de caja no.2 con el siguiente formato
Nombre; Beneficio; Peso; tamaño en x, tamaño en y, tamaño en z; cantidad de cajas disponibles
caja2; 120; 15; 1,1,1;12
Ingrese el Tipo de caja no.3 con el siguiente formato
Nombre; Beneficio; Peso; tamaño en x, tamaño en y, tamaño en z; cantidad de cajas disponibles
caja3; 80; 12; 1,1,1; 9
```

4.- Luego se comenzarán los calculas y desplegara una lista con los datos de las cajas ingresadas

```

Container contenedor1
size: (2.5, 2.5, 2.5)
Max Weight: 250.0
volume: 15.625

[Box Type caja1
size: (1.0, 1.0, 1.0)
benefit: 100
weight: 10.0
volume: 1.0
b/w: 10.0
b/v: 100.0
Geometric mean: 31.622776601683793
, Box Type caja2
size: (1.0, 1.0, 1.0)
benefit: 120
weight: 15.0
volume: 1.0
b/w: 8.0
b/v: 120.0
Geometric mean: 30.983866769659336
, Box Type caja3
size: (1.0, 1.0, 1.0)
benefit: 80
weight: 12.0
volume: 1.0
b/w: 6.666666666666667
b/v: 80.0
Geometric mean: 23.094010767585033
]

```

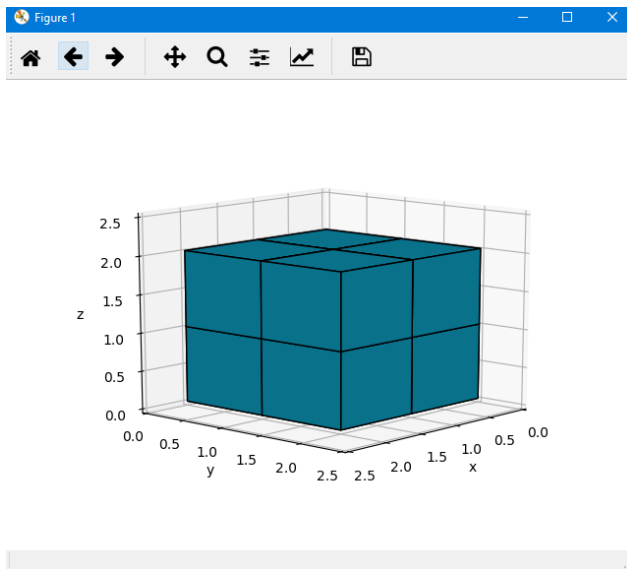
5.- te mostrara cantidad de cajas de cada tipo que se ingresaron

```

caja1: 10
caja2: 12
caja3: 9

```

6.- aparecerá una grafica de como se acomodaron las cajas



EJEMPLO DE ENTRADA DE DATOS POR ARCHIVO CSV

1.- Ingrese la opción 2

```
Ingrese el tipo de entrada que desea realizar:  
1.-Consola  
2.-Archivo CSV  
3.-Aleatorio  
2
```

2.- Te mostrara inmediatamente la información del contenedor nombre, dimensiones, peso y el volumen

```
Container Contenedor  
size: (20.0, 20.0, 20.0)  
Max Weight: 987654321.0  
volume: 8000.0
```

3.- Te aparecerá una lista con las características de las cajas

[Box Type Tipo 1
size: (1.0, 2.0, 3.0)
benefit: 100.0
weight: 10000.0
volume: 6.0
b/w: 0.01
b/v: 16.666666666666668
Geometric mean: 0.408248290463863
, Box Type Tipo 2
size: (2.0, 3.0, 4.0)
benefit: 200.0
weight: 20000.0
volume: 24.0
b/w: 0.01
b/v: 8.333333333333334
Geometric mean: 0.2886751345948129
, Box Type Tipo 3
size: (3.0, 4.0, 5.0)
benefit: 125.0
weight: 50000.0
volume: 60.0
b/w: 0.0025
b/v: 2.0833333333333335
Geometric mean: 0.07216878364870323
, Box Type Tipo 4
size: (1.0, 1.0, 1.0)
benefit: 80.0
weight: 40000.0
volume: 1.0
b/w: 0.002
b/v: 80.0

Geometric mean: 0.4
, Box Type Tipo 5
size: (2.0, 2.0, 2.0)
benefit: 500.0
weight: 1000000.0
volume: 8.0
b/w: 0.0005
b/v: 62.5
Geometric mean: 0.1767766952966369
, Box Type Tipo 6
size: (3.0, 3.0, 3.0)
benefit: 50.0
weight: 15000.0
volume: 27.0
b/w: 0.0033333333333333335
b/v: 1.8518518518518519
Geometric mean: 0.07856742013183862
, Box Type Tipo 7
size: (4.0, 4.0, 4.0)
benefit: 70.0
weight: 20000.0
volume: 64.0
b/w: 0.0035
b/v: 1.09375
Geometric mean: 0.06187184335382291
, Box Type Tipo 8
size: (5.0, 5.0, 5.0)
benefit: 65.0
weight: 5000.0
volume: 125.0
b/w: 0.013


```

Geometric mean: 0.08221921916437785
, Box Type Tipo 9
size: (6.0, 6.0, 6.0)
benefit: 200.0
weight: 500000.0
volume: 216.0
b/w: 0.0004
b/v: 0.9259259259259259
Geometric mean: 0.019245008972987525
, Box Type Tipo 10
size: (1.0, 1.0, 2.0)
benefit: 100.0
weight: 5000.0
volume: 2.0
b/w: 0.02
b/v: 50.0
Geometric mean: 1.0
, Box Type Tipo 11
size: (1.0, 1.0, 3.0)
benefit: 50.0
weight: 6000.0
volume: 3.0
b/w: 0.008333333333333333
b/v: 16.666666666666668
Geometric mean: 0.37267799624996495
, Box Type Tipo 12
size: (1.0, 2.0, 2.0)
benefit: 75.0
weight: 7000.0
volume: 4.0
b/w: 0.010714285714285714

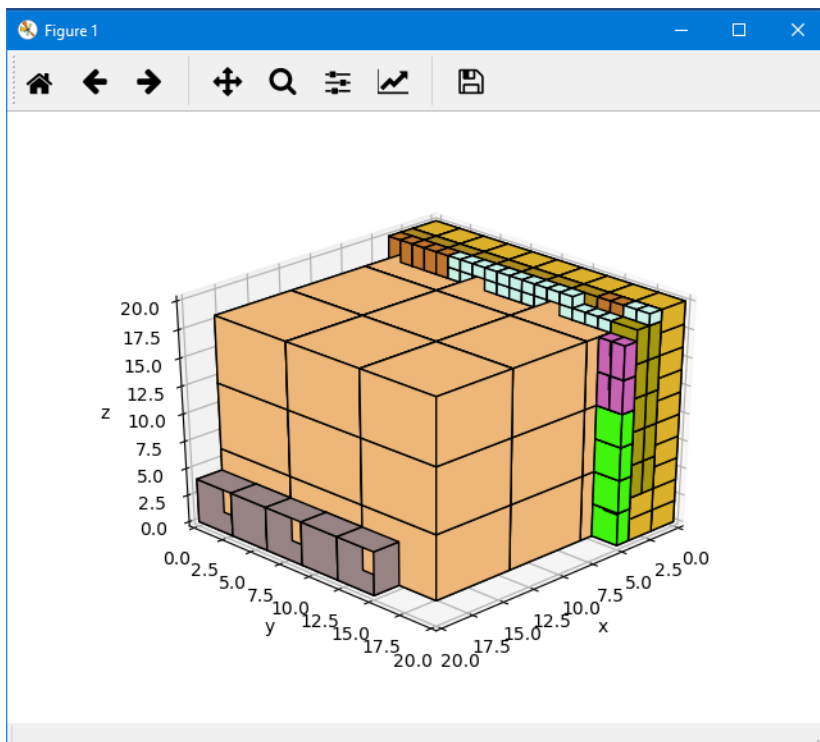
```

```

Geometric mean: 0.4482107285003976
, Box Type Tipo 13
size: (1.0, 2.0, 3.0)
benefit: 20.0
weight: 8000.0
volume: 6.0
b/w: 0.0025
b/v: 3.3333333333333335
Geometric mean: 0.09128709291752768
]

```

4.- Aparecera una grafica de como se acomodaron las cajas



EJEMPLO DE DATOS GENERADOS ALEATORIAMENTE

1.-Ingrese la opción 3

```
Ingrese el tipo de entrada que desea realizar:  
1.-Consola  
2.-Archivo CSV  
3.-Aleatorio  
3
```

2.- Te mostrara inmediatamente la información del contenedor nombre, dimensiones, peso y el volumen

```
Container Main Container  
size: (238.0, 188.0, 233.0)  
Max Weight: 5025  
volume: 10425352.0
```

3.- Mostrara información de cada una de las cajas que se generaron aleatoriamente

```
[Box Type 1  
size: (44, 86, 74)  
benefit: 42  
weight: 24  
volume: 280016  
b/w: 1.75  
b/v: 0.0001499914290611965  
Geometric mean: 0.01620138885580782  
, Box Type 2  
size: (64, 66, 79)  
benefit: 36  
weight: 29  
volume: 333696  
b/w: 1.2413793103448276  
b/v: 0.00010788262370540851  
Geometric mean: 0.011572521635910238  
, Box Type 3  
size: (25, 57, 95)  
benefit: 28  
weight: 28  
volume: 135375  
b/w: 1.0  
b/v: 0.00020683287165281625  
Geometric mean: 0.014381685285557331  
, Box Type 4  
size: (92, 32, 38)  
benefit: 22  
weight: 29  
volume: 111872  
b/w: 0.7586206896551724  
b/v: 0.0001966533180778032  
Geometric mean: 0.012214142449765396
```

4.- y te dirá la cantidad de cajas que se ingresaron de cada una

```
8: 42  
5: 22  
9: 18  
10: 1  
1: 0  
7: 0  
3: 0  
6: 0  
4: 0  
2: 0
```