

Informe Fila en un supermercado

Introducción

El presente informe tiene como objetivo poder establecer qué caja es la más eficiente en el supermercado “TuTi” considerando como parámetros el número de personas en la fila, una cantidad aleatoria de artículos por cliente y el tipo de caja ya sea normal o express (personas con 10 o menos productos). Para ello el equipo planifica implementar una simulación en el lenguaje Python que modela la atención de los clientes y el tiempo de escaneo con la finalidad de realizar diversas comparaciones entre cajas normales express.

Descripción del funcionamiento de la simulación

El programa nos permitirá elegir entre una configuración personalizada y un ejemplo rápido por defecto, en cuanto a la configuración personalizada podemos establecer cuántas cajas estarán atendiendo, limitándose a un máximo de cinco para las cajas normales y tres para las cajas express , además podemos definir el tiempo de escaneo por producto, se establece que para un cajero experimentado tendrá un tiempo de 5 segundos, mientras que para un cajero inexperto será un máximo de 9 segundos. Finalmente la cantidad de productos que cada cliente podría tener se definió de forma aleatoria con un mínimo de 1 a 50 productos para las cajas normales, mientras que para la caja express se estableció en 10 productos o menos.

Objetivo de los Casos de Prueba

Analizar si realmente la caja express ofrece una ventaja para el tiempo de atención respecto a las cajas normales, considerando diversos escenarios que se detallan a continuación.

Casos de prueba

Caso 1

N de cajas: 3

Caja 1

clientes en fila: 5

escaneo de productos: 5s

Caja 2

clientes en fila: 6

escaneo de productos: 5s

Caja 3

clientes en fila: 7

escaneo de productos: 9s

Caja express 1

clientes en fila: 25

escaneo de productos: 5s

```
main.py x
SimulacionGrupoF-Francisco > main.py
1 from SimulacionCaieros.menu import Menu

PROBLEMAS SALIDA CONSOLA DE DEPURACIÓN TERMINAL PUERTOS
Python + - [ ] [ ] ... [ ] [ ] x

PS C:\Users\patri\Desktop\SimulacionGrupoF-Francisco> & C:/Python314/python.exe c:/Users/patri/Desktop/SimulacionGrupoF-Francisco/SimulacionGrupoF-Francisco/main.py

● CAJA 1 - Normal
Velocidad: 5.0s/artículo
Clientes en fila: 5
Tiempo total estimado: 999.1 segundos (16.7 min)
Fila: 🧑(36) 🧑(23) 🧑(47) 🧑(29) 🧑(42)

● CAJA 2 - Normal
Velocidad: 5.0s/artículo
Clientes en fila: 6
Tiempo total estimado: 1264.2 segundos (21.1 min)
Fila: 🧑(22) 🧑(32) 🧑(32) 🧑(47) 🧑(44) 🧑(44)

● CAJA 3 - Normal
Velocidad: 9.0s/artículo
Clientes en fila: 7
Tiempo total estimado: 1876.1 segundos (31.3 min)
Fila: 🧑(16) 🧑(28) 🧑(35) 🧑(36) 🧑(30) 🧑(5) 🧑(42)

● CAJA 4 - Express
Velocidad: 5.0s/artículo
Límite: 10 artículos máximo
Clientes en fila: 25
Tiempo total estimado: 1360.8 segundos (22.7 min)
Fila: 🧑(8) 🧑(5) 🧑(6) 🧑(9) 🧑(10) 🧑(7) 🧑(2) 🧑(10) 🧑(10) 🧑(4) 🧑(10) 🧑(8) 🧑(7) 🧑(2) 🧑(1) ... +10 más

=====

🧑 NUEVO CLIENTE
¿Cuántos artículos tiene el nuevo cliente?: 12

RECOMENDACIÓN: Ir a la Caja 1 (Normal)
Tiempo de espera estimado: 999.1 segundos (16.7 minutos)
```

Caso 2

N de cajas: 5

Caja 1

clientes en fila: 10

escaneo de productos: 5s

Caja 2

clientes en fila: 13

escaneo de productos: 5s

Caja 3

clientes en fila: 6

escaneo de productos: 9s

Caja 4

clientes en fila: 16

escaneo de productos: 5s

Caja 5

clientes en fila: 5

escaneo de productos: 9s

Caja express 1
clientes en fila: 26
escaneo de productos: 5s

Caja express 2
clientes en fila: 22
escaneo de productos: 9s

```
=====
SIMULACIÓN DE CAJAS DEL TUTI
=====

● CAJA 1 - Normal
Velocidad: 5.0s/artículo
Clientes en fila: 10
Tiempo total estimado: 1607.0 segundos (26.8 min)
Fila: 🧑(34) 🧑(24) 🧑(37) 🧑(42) 🧑(10) 🧑(34) 🧑(5) 🧑(26) 🧑(48) 🧑(19)

● CAJA 2 - Normal
Velocidad: 5.0s/artículo
Clientes en fila: 13
Tiempo total estimado: 1961.0 segundos (32.7 min)
Fila: 🧑(10) 🧑(19) 🧑(37) 🧑(45) 🧑(50) 🧑(8) 🧑(30) 🧑(24) 🧑(32) 🧑(12) 🧑(17) 🧑(50) 🧑(1)
🧑(17) 🧑(18) 🧑(20) 🧑(18) 🧑(49) 🧑(7) 🧑(43) 🧑(48) 🧑(11) 🧑(10) ... +1 más

● CAJA 5 - Normal
Velocidad: 9.0s/artículo
Clientes en fila: 5
Tiempo total estimado: 1520.5 segundos (25.3 min)
Fila: 🧑(45) 🧑(16) 🧑(49) 🧑(10) 🧑(37)

● CAJA 6 - Express
Velocidad: 5.0s/artículo
Límite: 10 artículos máximo
Clientes en fila: 26
Tiempo total estimado: 1320.6 segundos (22.0 min)
Fila: 🧑(6) 🧑(10) 🧑(8) 🧑(7) 🧑(9) 🧑(1) 🧑(3) 🧑(6) 🧑(4) 🧑(3) 🧑(1) 🧑(8) 🧑(3) 🧑(8) 🧑(5) ... +11 más

● CAJA 7 - Express
Velocidad: 9.0s/artículo
Límite: 10 artículos máximo
Clientes en fila: 22
Tiempo total estimado: 1524.0 segundos (25.4 min)
Fila: 🧑(9) 🧑(9) 🧑(10) 🧑(2) 🧑(4) 🧑(7) 🧑(8) 🧑(1) 🧑(2) 🧑(10) 🧑(7) 🧑(1) 🧑(5) 🧑(8) 🧑(5) ... +7 más

=====

🧑 NUEVO CLIENTE
¿Cuántos artículos tiene el nuevo cliente?: 3

RECOMENDACIÓN: Ir a la Caja 6 (Express)
Tiempo de espera estimado: 1320.6 segundos (22.0 minutos)
```

Caso 3

N de cajas: 3

Caja 1
clientes en fila: 3
escaneo de productos: 5s

Caja 2
clientes en fila: 9
escaneo de productos: 5s

Caja 3
clientes en fila: 6
escaneo de productos: 9s

Caja 4
clientes en fila: 2
escaneo de productos: 9s

Caja express 1
clientes en fila: 32
escaneo de productos: 5s

```
=====
SIMULACIÓN DE CAJAS DEL TUTI
=====

Clientes en fila: 9
Tiempo total estimado: 1094.7 segundos (18.2 min)
Fila: 🧑(25) 🧑(38) 🧑(32) 🧑(13) 🧑(11) 🧑(35) 🧑(8) 🧑(17) 🧑(4)

● CAJA 3 - Normal
Velocidad: 9.0s/artículo
Clientes en fila: 6
Tiempo total estimado: 1709.5 segundos (28.5 min)
Fila: 🧑(22) 🧑(46) 🧑(11) 🧑(35) 🧑(36) 🧑(25)

● CAJA 4 - Normal
Velocidad: 9.0s/artículo
Clientes en fila: 2
Tiempo total estimado: 245.0 segundos (4.1 min)
Fila: 🧑(7) 🧑(14)

● CAJA 5 - Express
Velocidad: 5.0s/artículo
Límite: 10 artículos máximo
Clientes en fila: 32
Tiempo total estimado: 1559.2 segundos (26.0 min)
Fila: 🧑(7) 🧑(1) 🧑(10) 🧑(10) 🧑(7) 🧑(9) 🧑(7) 🧑(1) 🧑(9) 🧑(5) 🧑(2) 🧑(7) 🧑(3) 🧑(6) 🧑(4) ... +17 más

=====

🧑 NUEVO CLIENTE
¿Cuántos artículos tiene el nuevo cliente?: 20

RECOMENDACIÓN: Ir a la Caja 4 (Normal)
Tiempo de espera estimado: 245.0 segundos (4.1 minutos)
```

Caso 4

N de cajas: 3

Caja 1
clientes en fila: 10
escaneo de productos: 5s

Caja 2
clientes en fila: 10
escaneo de productos: 5s

Caja express 1
clientes en fila: 10
escaneo de productos: 5s

```
=====
SIMULACIÓN DE CAJAS DEL TUTI
=====

● CAJA 1 - Normal
Velocidad: 5.0s/artículo
Clientes en fila: 10
Tiempo total estimado: 1581.9 segundos (26.4 min)
Fila: 🧑(44) 🧑(19) 🧑(34) 🧑(15) 🧑(12) 🧑(29) 🧑(49) 🧑(12) 🧑(20) 🧑(37)

● CAJA 2 - Normal
Velocidad: 5.0s/artículo
Clientes en fila: 10
Tiempo total estimado: 1394.4 segundos (23.2 min)
Fila: 🧑(18) 🧑(15) 🧑(28) 🧑(29) 🧑(38) 🧑(45) 🧑(38) 🧑(6) 🧑(6) 🧑(11)

● CAJA 3 - Express
Velocidad: 5.0s/artículo
Límite: 10 artículos máximo
Clientes en fila: 10
Tiempo total estimado: 515.4 segundos (8.6 min)
Fila: 🧑(5) 🧑(3) 🧑(4) 🧑(9) 🧑(10) 🧑(9) 🧑(10) 🧑(4) 🧑(5) 🧑(1)

=====

🧑 NUEVO CLIENTE
¿Cuántos artículos tiene el nuevo cliente?: 43

RECOMENDACIÓN: Ir a la Caja 2 (Normal)
Tiempo de espera estimado: 1394.4 segundos (23.2 minutos)
```

Caso 5

N de cajas: 5

Caja 1

clientes en fila: 10

escaneo de productos: 8s

Caja 2

clientes en fila: 20

escaneo de productos: 4s

Caja 3

clientes en fila: 32

escaneo de productos: 10s

Caja 4

clientes en fila: 5

escaneo de productos: 2s

Caja 5

clientes en fila: 10

escaneo de productos: 3s

Caja express 1
clientes en fila: 6
escaneo de productos: 3s

Caja express 2
clientes en fila: 3
escaneo de productos: 1s

```
=====
SIMULACIÓN DE CAJAS DEL TUTI
=====

● CAJA 1 - Normal
Velocidad: 8.0s/artículo
Clientes en fila: 10
Tiempo total estimado: 2905.0 segundos (48.4 min)
Fila: 🧑(41) 🧑(36) 🧑(39) 🧑(49) 🧑(31) 🧑(36) 🧑(12) 🧑(22) 🧑(38) 🧑(32)

● CAJA 2 - Normal
Velocidad: 4.0s/artículo
Clientes en fila: 20
Tiempo total estimado: 2294.3 segundos (38.2 min)
Fila: 🧑(48) 🧑(48) 🧑(4) 🧑(36) 🧑(33) 🧑(9) 🧑(43) 🧑(19) 🧑(4) 🧑(8) 🧑(17) 🧑(21) 🧑(24) 🧑(45) 🧑(1) ... +5 más

● CAJA 3 - Normal
Velocidad: 10.0s/artículo
Clientes en fila: 32
Tiempo total estimado: 8907.9 segundos (148.5 min)
Fila: 🧑(46) 🧑(7) 🧑(30) 🧑(49) 🧑(18) 🧑(39) 🧑(23) 🧑(4) 🧑(14) 🧑(14) 🧑(26) 🧑(32) 🧑(44) 🧑(37) 🧑(4) ... +17 más

● CAJA 4 - Normal
Velocidad: 2.0s/artículo
Clientes en fila: 5
Tiempo total estimado: 363.5 segundos (6.1 min)
Fila: 🧑(50) 🧑(41) 🧑(2) 🧑(34) 🧑(6)

● CAJA 5 - Normal
Velocidad: 3.0s/artículo
Clientes en fila: 10
Tiempo total estimado: 1051.6 segundos (17.5 min)
Fila: 🧑(21) 🧑(31) 🧑(22) 🧑(39) 🧑(39) 🧑(29) 🧑(30) 🧑(26) 🧑(2) 🧑(31)

● CAJA 6 - Express
Velocidad: 3.0s/artículo
Límite: 10 artículos máximo
Clientes en fila: 6
Tiempo total estimado: 202.2 segundos (3.4 min)
Fila: 🧑(4) 🧑(10) 🧑(2) 🧑(4) 🧑(4) 🧑(3)

● CAJA 7 - Express
Velocidad: 1.0s/artículo
Clientes en fila: 3
Tiempo total estimado: 88.3 segundos (1.5 min)
Fila: 🧑(5) 🧑(7) 🧑(9)

=====

🧑 NUEVO CLIENTE
¿Cuántos artículos tiene el nuevo cliente?: 5

RECOMENDACIÓN: Ir a la Caja 7 (Express)
Tiempo de espera estimado: 88.3 segundos (1.5 minutos)
```

Caso 6

```
=====
CONFIGURACIÓN DEL Tuti
=====

¿Cuántas cajas NORMALES deseas? (1-5): 0
✗ El valor debe ser mayor o igual a 1
¿Cuántas cajas NORMALES deseas? (1-5): █
```

Caso 7

N de cajas: 1

Caja 1

clientes en fila: 1

escaneo de productos: 5s

Caja express 1

clientes en fila: 5

escaneo de productos: 3s

Caja express 2

clientes en fila: 3

escaneo de productos: 1s

```
=====
SIMULACIÓN DE CAJAS DEL TUTI
=====

● CAJA 1 - Normal
Velocidad: 5.0s/artículo
Clientes en fila: 1
Tiempo total estimado: 119.1 segundos (2.0 min)
Fila: 🧑(19)

● CAJA 2 - Express
Velocidad: 3.0s/artículo
Límite: 10 artículos máximo
Clientes en fila: 5
Tiempo total estimado: 186.2 segundos (3.1 min)
Fila: 🧑(7) 🧑(8) 🧑(3) 🧑(1) 🧑(2)

● CAJA 3 - Express
Velocidad: 1.0s/artículo
Límite: 10 artículos máximo
Clientes en fila: 3
Tiempo total estimado: 85.5 segundos (1.4 min)
Fila: 🧑(1) 🧑(1) 🧑(3)

=====

🧑 NUEVO CLIENTE
¿Cuántos artículos tiene el nuevo cliente?: 7

RECOMENDACIÓN: Ir a la Caja 3 (Express)
Tiempo de espera estimado: 85.5 segundos (1.4 minutos)
```

Análisis comparativo

Caso	Observaciones	Resultado Comparativo
1	La caja express tenía demasiados clientes, lo que incrementó su tiempo total.	Las cajas normales resultaron más eficientes globalmente.
2	El alto número de clientes en las express eliminó su ventaja; las normales atendieron más rápido por paralelismo	Normales ligeramente superiores en tiempo total.
3	La fila express fue muy larga y perdió eficiencia pese al escaneo rápido.	Normales más equilibradas y rápidas.
4	Escenarios equilibrados; los tiempos de atención fueron similares.	Empate técnico, sin ventaja clara.
5	La express tuvo menos clientes y escaneo más veloz, reduciendo el tiempo total.	Express claramente más eficiente.
6	No se registran datos suficientes para análisis.	—
7	A pesar de atender más clientes, las express mantuvieron ventaja por velocidad.	Express más rápida en atención total.

- Las cajas normales superan a las express cuando estas últimas tienen filas demasiado largas.
- Las cajas express son más rápidas solo si el flujo de clientes es bajo o moderado y el escaneo es eficiente.
- Los cajeros experimentados (5 s por producto o menos) logran tiempos comparables a una caja express lenta.

Conclusiones

- La caja express sí ofrece una ventaja en tiempo de atención cuando se cumplen sus condiciones ideales: pocos productos por cliente, flujo constante y tiempo de escaneo reducido.
- Cuando la cantidad de clientes en la fila express es excesiva, la ventaja se pierde, llegando incluso a igualar o superar los tiempos de espera de las cajas normales.
- La experiencia del cajero es un factor determinante. Un cajero normal rápido (≈ 5 s por producto) puede igualar o superar la eficiencia de una caja express con cajero lento (≈ 9 s por producto).
- En entornos de alta demanda, la mejor estrategia es mantener un equilibrio entre cajas normales y express, ajustando su proporción según el comportamiento del flujo de clientes y el número de productos promedio.