

**Universidad San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ciencias y Sistemas**  
**Introducción a la Programación y Computación 2**

**Ing. Claudia Liceth Rojas Morales**  
**Ing. Marlon Antonio Pérez Türk**  
**Ing. José Manuel Ruiz Juárez**  
**Ing. Dennis Stanley Barrios Gonzalez**  
**Ing. Edwin Estuardo Zapeta Gómez**  
**Ing. Fernando José Paz González**

**Tutores de curso:**

**Angely Naomi Marroquín Tapaz**  
**Dayana Alejandra Reyes Rodríguez**  
**Hesban Amilcar Argueta Aguilar**  
**Piter Angel Esaú Valiente de León**  
**Pedro Luis Pu Tavico**  
**Angel Miguel García Urizar**



## **PROYECTO 2**

### **OBJETIVO GENERAL**

Modelar, documentar e implementar una solución al problema que se plantea utilizando las herramientas de desarrollo presentadas en clase y laboratorio.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Implementar una solución utilizando el lenguaje de programación Python.
- Utilizar estructuras de programación secuenciales, cíclicas y condicionales.
- Generar reportes con la herramienta Graphviz.
- Manipular archivos XML.
- Utilizar los conceptos de TDA y aplicarlos a memoria dinámica.
- Utilizar estructuras de programación propias.
- Utilizar el paradigma de programación orientada a objetos.

## ENUNCIADO

La empresa “Soluciones Guatemaltecas, S.A.” está construyendo un sistema de atención a clientes diseñado para cualquier organización que necesite brindar servicios presenciales a sus clientes. “Soluciones Guatemaltecas, S.A.” está innovando la Experiencia del Cliente (CX) planteando la siguiente solución para empresas que requieren atender presencialmente a sus clientes:

1. Las empresas que brindan atención presencial a sus clientes se suscribirán al servicio de atención al cliente de “Soluciones Guatemaltecas, S.A.”.  
En este momento, la empresa definirá lo siguiente en el Sistema de atención a clientes:
  - Puntos de atención – ubicación de los lugares donde la empresa atiende presencialmente a sus clientes.
  - Escritorios de servicio – Cada punto de atención debe definir uno o más escritorios de servicio, éstos representan los lugares físicos dentro del punto de atención donde el personal de la empresa atiende a los clientes.
  - Transacciones – es el tipo de operación o servicio que se puede dar a los clientes en los puntos de atención de la empresa. Para cada transacción, la empresa asigna un tiempo en minutos necesario para que un asesor de servicio atienda la transacción.
2. Los clientes de las empresas suscritas al Sistema de atención a clientes de “Soluciones Guatemaltecas, S.A.” descargarán gratuitamente una aplicación móvil que les permite seleccionar la empresa y el punto de atención en una aplicación para móviles, además, de identificar las transacciones que desea realizar en el punto de servicio seleccionado.



Figura 1. Aplicación móvil que utilizan los clientes

Entonces, la aplicación móvil genera el número de atención para el cliente. Además, la aplicación despliega el tiempo promedio de espera y el tiempo esperado para la atención de las transacciones del cliente.



Figura 2. Número de atención asignado a los clientes en la aplicación móvil. Además, presenta el tiempo promedio de espera y el tiempo esperado para la atención de las transacciones

3. El Sistema de atención al cliente de “Soluciones Guatemaltecas, S.A.” deberá garantizar que los clientes son atendidos en el orden en que solicitan atención. La

aplicación móvil activará una alarma para informar al cliente acerca del “Escritorio de Servicio” que los atenderá cuando éste esté disponible para atenderlo.



Figura 3. Clientes esperando a ser atendidos

4. El Sistema de atención al cliente de “Soluciones Guatemaltecas, S.A.” brindara una aplicación Web que permitirá a las empresas suscritas activar “Escritorios de Servicio” para que atiendan a los clientes. Estos escritorios de servicio son habilitados siguiendo una lógica de primero en ser activado para atención a clientes último en ser desactivado.

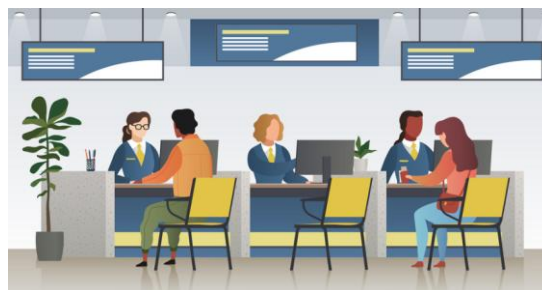


Figura 4. “Escritorios de servicio” activados y desactivados para atender clientes

Cuando un “Escritorio de Servicio” es activado para atender clientes, la aplicación web provista por el Sistema de atención al cliente de “Soluciones Guatemaltecas, S.A.” le asignará automáticamente al siguiente cliente a atender, indicando las transacciones que realizará y un cronómetro regresivo indicando el tiempo disponible para atender la transacción.

5. El Sistema de atención al cliente de “Soluciones Guatemaltecas, S.A.” permitirá en todo momento que los gerentes de la empresa puedan conocer el estado de cada “Escritorio de servicio” en cada “Punto de atención” de la empresa, mostrando el tiempo de espera promedio, el tiempo mínimo de espera, el tiempo máximo de espera, el tiempo promedio de atención, el tiempo máximo de atención y el tiempo mínimo de atención.

Usted ha sido contratado para desarrollar un software prototipo que garantice el comportamiento y la funcionalidad deseada para el sistema, de manera que puedan probar y garantizar todo lo que el Sistema de atención al cliente ofrece.

## ARCHIVOS DE ENTRADA

El programa podrá recibir 2 archivos XML, uno para configurar el Sistema de atención al cliente y otro para configurar el estado inicial de la prueba al Sistema de atención a clientes.

El archivo XML para configurar el Sistema de atención al cliente tendrá la siguiente estructura:

```
<?xml version="1.0"?>
<listaEmpresas>
  <empresa id="$codigoEmpresa">
    <nombre> $nombreEmpresa </nombre>
    <abreviatura> $abreviatura </abreviatura>
    <listaPuntosAtencion>
      <puntoAtencion id="$codigoPunto">
        <nombre> $nombrePuntoServicio </nombre>
        <direccion> $direccionPuntoServicio </direccion>
        <listaEscritorios>
          <escritorio id="$codigoEscritorio">
            <identificacion> $identificacionEscritorio </identificacion>
            <encargado> $nombreEncargado </encargado>
          </escritorio>
          ...
        </listaEscritorios>
      </puntoAtencion>
      ...
    </listaPuntosAtencion>
    <listaTransacciones>
      <transaccion id="$codigoTransaccion">
        <nombre> $nombreTransaccion </nombre>
        <tiempoAtencion> minutosAtencion </tiempoAtencion>
      </transaccion>
      ...
    </listaTransacciones>
  </empresa>
  ...
</listaEmpresas>
```

El archivo XML para inicializar la prueba del sistema de atención a clientes tendrá la siguiente estructura:

```
<?xml version="1.0"?>
<listadoInicial>
  <configInicial id="$codigoConfiguracion" idEmpresa="$codEmpresa"
idPunto="$codPunto">
    <escritoriosActivos>
      <escritorio idEscritorio="$codEscritorio"/>
      <escritorio idEscritorio="$codEscritorio"/>
      ...
    </escritoriosActivos>
```

```

<listadoClientes>
  <cliente dpi="$DPI">
    <nombre> $nombreCliente </nombre>
    <listadoTransacciones>
      <transaccion idTransaccion="$codTrans" cantidad="cantTrans"/>
      <transaccion idTransaccion="$codTrans" cantidad="cantTrans"/>
      ...
    </listadoTransacciones>
  </cliente>
  ...
</listadoClientes>
</configInicial>
...
</listadoInicial>

```

## FUNCIONALIDADES DE LA APLICACIÓN A DESARROLLAR

La aplicación debe permitir ejecutar las siguientes operaciones:

1. Configuración de empresas
  - Limpiar sistema: Esta opción inicializa todas las estructuras de datos para iniciar una prueba desde cero.
  - Cargar archivo de configuración del sistema: Estas cargas de datos son incrementales, es decir podrán cargar varios archivos de configuración que permitirán ampliar la prueba.
  - Crear nueva empresa
    - Crear puntos de atención para empresas
      - Crear escritorios de servicio
    - Crear transacciones para empresas
  - Cargar archivo con configuración inicial para la prueba: Carga el archivo XML que inicializa la prueba. Estas cargas de datos son incrementales, es decir, podrán cargar varios archivos de inicialización que permitirán ampliar la prueba.
2. Manejo de puntos de atención: Permite probar el procesamiento del Sistema de atención de clientes para una empresa y punto de atención elegidos.
  - Ver estado del punto de atención: Muestra el estado actual del punto de atención, la información a desplegar es la siguiente:  
Debe mostrar claramente la siguiente información:  
**Punto de atención:** Cantidad de escritorios de servicio activos, cantidad de escritorios de servicio inactivos, clientes en espera de atención, tiempo promedio de espera, tiempo máximo de espera, tiempo mínimo de espera, tiempo promedio de atención, tiempo máximo de atención, tiempo mínimo de atención.  
**Por cada escritorio de servicio activo:** Tiempo promedio de atención, tiempo máximo de atención, tiempo mínimo de atención. Además, debe mostrar claramente el comportamiento de este listado.
  - Activar escritorio de servicio: Permite que un escritorio de servicio inactivo cambie a estado activo e inicie la atención de clientes.

- **Desactivar escritorio:** Permite que un escritorio de servicio activo cambie a estado inactivo, entonces, al momento que este escritorio se desocupe, no se le asignarán más clientes a atender.
- **Atender cliente:** Esta operación concluye la atención del cliente más próximo a ser atendido. Debe considerar que pueden completar más de un cliente, si en dado caso existe más de un escritorio de servicio que requiera el mismo tiempo para atender a sus respectivos clientes. Debe actualizar los tiempos pendientes de atención de todos los clientes que están siendo atendidos en los escritorios de servicio y debe colocar nuevos clientes a atender si hay clientes pendientes de atención.
- **Solicitud de atención:** Esta operación permite agregar un cliente que solicita atención, debe permitir la selección de las transacciones que realizará y mostrará como respuesta el tiempo de espera para este cliente.
- **Simular actividad del punto de atención:** Simula la atención de todos los clientes pendientes de atención, al finalizar el proceso debe mostrar claramente la siguiente información:

**Punto de atención:** Cantidad de escritorios de servicio activos, cantidad de escritorios de servicio inactivos, número de clientes atendidos, tiempo promedio de espera, tiempo máximo de espera, tiempo mínimo de espera, tiempo promedio de atención, tiempo máximo de atención, tiempo mínimo de atención.

**Por cada escritorio de servicio:** Número de clientes atendidos, tiempo promedio de atención, tiempo máximo de atención, tiempo mínimo de atención.

**Nota:** Debe utilizar la herramienta Graphviz para mostrar claramente las estructuras de la lista de espera y de la lista de escritorios de servicio.

## CONSIDERACIONES

Se deberá realizar la implementación utilizando programación orientada a objetos, algoritmos desarrollados por el estudiante e implementación de estructuras a través de Tipos de Dato Abstracto (TDA) propios del estudiante; que permita almacenar la información de los archivos de entrada y poder interactuar con dicha información. El estudiante deberá abstraer la información y definir qué estructuras implementar que le faciliten la solución. Por lo que puede implementar pilas, colas, listas simples, dobles, circulares o listas de listas para poder solventar el proyecto. No está permitido el uso de estructuras propias de Python (list, dict, tuple, set).

Debe utilizarse versionamiento para el desarrollo del proyecto. Se utilizará la plataforma **Github** en la cual se debe crear un repositorio en el que se gestionará el proyecto. Se deben realizar 4 releases o versiones del proyecto (se recomienda realizar una por semana del tiempo disponible) mínimo. **Se deberá agregar a su respectivo auxiliar como colaborador del repositorio.** El último release será el release final y se deberá de realizar antes de entregar el proyecto en la fecha estipulada.

## DOCUMENTACIÓN

Para que el proyecto sea calificado, el estudiante deberá entregar la documentación utilizando el formato de ensayo definido para el curso. En el caso del proyecto, el ensayo debe tener entre 4 y 7 páginas de contenido, este máximo no incluye los apéndices o anexos donde se pueden mostrar modelos y diseños utilizados para construir la solución. Es obligatorio incluir el diagrama de clases que modela la solución de software presentada por el estudiante y los diagramas de actividades con los principales algoritmos implementados en la solución.

## RESTRICCIONES

- Solo se permitirá la utilización de los IDEs discutidos en el laboratorio.
- Uso obligatorio de programación orientada a objetos (POO) desarrollada por completo por el estudiante. De no cumplir con la restricción, no se tendrá derecho a calificación.
- El nombre del repositorio debe de ser **IPC2\_Proyecto2\_#Carnet**.
- El estudiante debe entregar la documentación solicitada para poder optar a la calificación.
- Los archivos de entrada no podrán modificarse.
- Los archivos de salida deben llevar la estructura mostrada en el enunciado obligatoriamente.
- Deben existir 4 releases uno por cada semana, de esta manera se corrobora el avance continuo del proyecto. **Se definirá una penalización por cada release faltante.**
- Se calificará de los cambios realizados en el cuarto release. Los cambios realizados después de ese release no se tomarán en cuenta.
- Cualquier caso de copia parcial o total tendrá una nota de 0 y será reportada a Escuela de Ciencias y Sistemas.
- Para dudas concernientes al proyecto se utilizarán los foros en UEDI de manera que todos los estudiantes puedan ver las preguntas y las posteriores respuestas.
- **NO HABRÁ PRÓRROGA.**

## ENTREGA

- La entrega será el **2 de abril** a las 11:59 pm como máximo.
- La entrega será por medio de la UEDI.
- La documentación debe estar subida en el repositorio en una carpeta separada.
- Para entregar el proyecto en UEDI se deberá subir un archivo de texto con el link del repositorio.