



Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería de Sistemas

Introducción Sistemas Distribuidos
Segundo Proyecto
Centro medico de atención a pacientes

Presentado por:
Juan Camilo Chafloque
Julio Mejia
Juan Sebastian Osorio

Presentado a:
Enrique Gonzalez

Bogotá D.C.

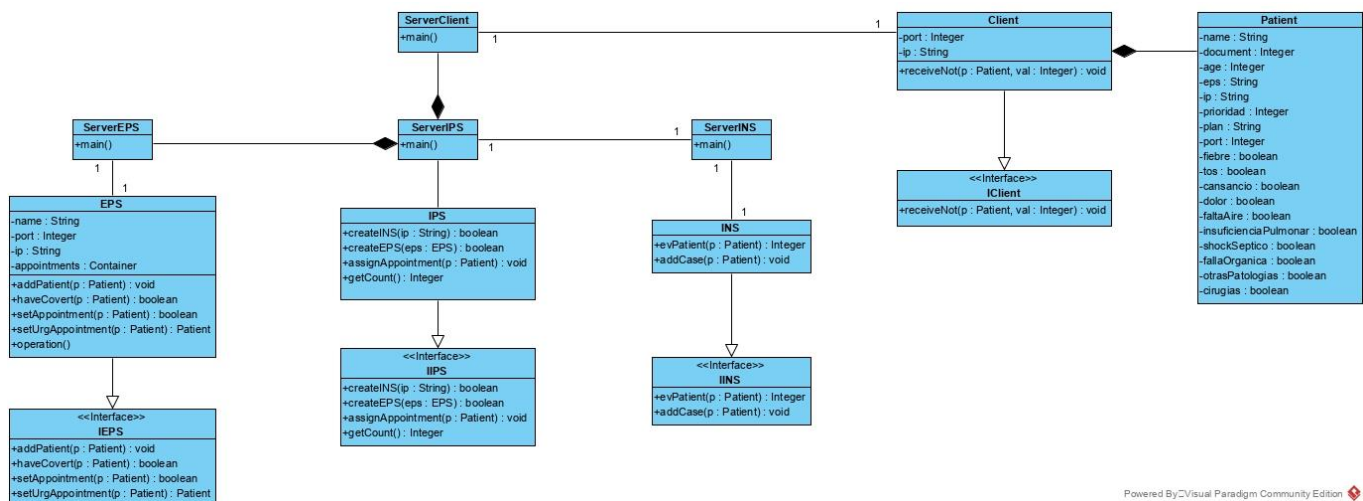
2020-1

Introducción

El objetivo específico del segundo proyecto del curso consiste en apropiar el uso de RMI, a través de la implementación de un sistema de servicios médicos para atender a pacientes con coronavirus (COVID19), realizando un manejo transaccional 2PC con gestión de fallas. Los objetivos específicos son:

- Poner en práctica conceptos de sistemas distribuidos en un problema práctico del mundo real.
- Apropiar el uso de RMI mediante la implementación de una aplicación funcional.
- Afianzar los conceptos de transacciones distribuidas y control de concurrencia.

Diagrama de clases



El sistema fue implementado en Java utilizando RMI para controlar la concurrencia. Existen cuatro tipos de paquetes importantes que a su vez encapsulan las abstracciones más importantes del proyecto: Cliente, EPS, INS y IPS.

• Componentes

- **Cliente**: Comprende todo lo relacionado con el cliente que accede a los servicios del centro médico. Se compone de un servidor Cliente, que crea los registros RMI, una interfaz Cliente y por último la clase Cliente.
- **IPS**: Comprende todo lo relacionado con la IPS, que es la entidad que ofrece los servicios médicos a los diferentes clientes que necesitan atención médica. Se compone de un servidor IPS, que crea los registros RMI, una interfaz IPS y por último la clase IPS.

- **INS:** Comprende todo lo relacionado con la INS, que es la entidad encargada de realizar las evaluaciones medicas y es la que finalmente decide si un paciente es apto para recibir atención médica. Se compone de un servidor INS, que crea los registros RMI, una interfaz INS y por último la clase INS.
- **EPS:** Comprende todo lo relacionado con la EPS, que es la entidad que tiene las coberturas medicas para que la IPS, pueda verificar si el paciente puede ser atendido. Se compone de un servidor EPS, que crea los registros RMI, una interfaz EPS y por último la clase EPS.

- **Componente Cliente**

El componente de Cliente, encapsula las clases relacionadas a la información de los pacientes y para que estos puedan ser inscritos en la IPS y poder realizar las solicitudes de citas. Desde el inicio, el servidor Cliente inicia la lectura de dos archivos de texto que contienen la información de cada paciente (pacientes.txt y pacientes2.txt). Al leer los archivos, el servidor accede al registro de la IPS, para que este pueda asignarle una cita al paciente actual. El IPS, luego se comunicará con los componentes de EPS e INS para hacer las verificaciones pertinentes del paciente.

- **Componente IPS**

El componente IPS, encapsula las clases relacionadas a la información de la entidad IPS. La clase IPS es la encargada de recibir todas las solicitudes de los Clientes y pacientes asociados. Una vez es recibida una solicitud de un paciente, la clase IPS se encarga de utilizar los registros RMI de una EPS para verificar si el paciente de la solicitud es beneficiario de la EPS que tiene en su descripción (Archivo de texto). En el caso en el que el paciente no sea beneficiario, la IPS responderá al registro Client con un mensaje informativo indicando que no fue posible pedir la cita. En caso de que, si sea beneficiario, se prosigue a realizar una petición, mediante los registros RMI de una INS, para evaluar la gravedad del paciente según los síntomas que registro a la hora de acceder a la IPS (Archivo de texto). Después de tener el puntaje establecido por la INS se verifica que dicho puntaje sea mayor a los 70 puntos. En caso de que no lo sea, se le notificará al cliente que no se le asignará una cita ya que no cumple con los puntos necesarios para ser atendido. De lo contrario se procede a verificar que su EPS tenga la cobertura necesaria para poder asignar la cita médica. Los pacientes clasificados como “Urgente”, tendrán su cita al siguiente día, en caso en el que un paciente “Normal” tenga programada una cita el mismo día, y no haya más espacio, será reprogramada su cita y el paciente “Urgente” tomará su lugar. Cuando la cita de un paciente es reprogramada, se la IPS, mediante los registros RMI de un Cliente, comunicará el cambio de cita.

- **Componente INS**

La INS es la clase encargada de evaluar a los pacientes y de dar un puntaje para determinar y ayudar a la IPS a tomar una decisión para ver si se atiende o no al paciente en evaluación.

El INS recibe un paciente al cual se pretende asignar un puntaje de riesgo sujeto a su edad, síntomas leves, síntomas graves, patologías y otros factores que el paciente pudiera tener.

La clasificación de los pacientes se compone de dos partes:

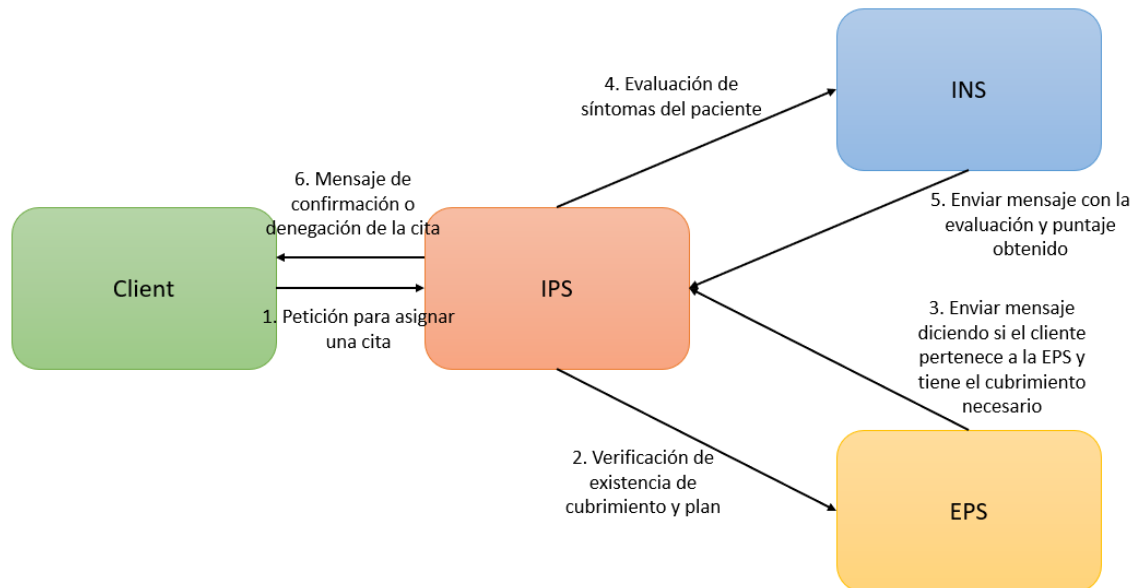
- Primero se evalúa que el cliente tenga los cuatro síntomas leves (fiebre, tos, cansancio y dolor). Luego, se verifica que el paciente tenga por lo menos un síntoma clasificado como grave (Falta de aire, Insuficiencia pulmonar, Shock séptico, Falla Orgánica). Si se cumple con todo lo anterior se suman 60 puntos, en caso contrario se considera al puntaje total como 0 y el paciente no será atendido.
- En la segunda parte se suman 20 puntos si el paciente supera la edad de 70 años, que lo pone en una situación de prioridad “Urgente”, además se suman otros 10 puntos si el paciente tiene patologías graves, también se suman 10 puntos adicionales si el paciente posee síntomas adicionales de otras patologías y por último se suman otros 10 puntos si el paciente tiene un historial de cirugías recientes.

- **Componente EPS**

La EPS es a la que se consulta para verificar si el paciente tiene cubrimiento con alguna EPS y además los planes de cubrimiento que este tenga. Se verifica que el paciente en evaluación corresponda a alguno de sus pacientes beneficiarios en cuyo caso retornaría true o false en el caso contrario.

Esquemas y modelos utilizados

A continuación, se expondrán los diferentes esquemas y protocolos de comunicación que se tuvieron en cuenta para realizar todo el proceso de asignación de citas médicas.



Escenario de pruebas

El escenario en el que se probó el sistema mencionado consistió de los siguientes componentes:

- 1 IPS
- 1 INS
- 2 EPS
- 2 clientes (El primer cliente con 7 pacientes y el segundo cliente con 9 pacientes)

- **Archivo de texto**

```
1 Nicolas;423434;24;Saludsita;127.0.0.1;true;true;true;true;true;true;true;true;true;true;B
2 Sergio;455524;26;Saludsita;127.0.0.1;true;true;true;true;true;true;true;true;false;true;B
3 Valentina;345294;25;Colsanitas;127.0.0.1;true;true;true;true;true;false;true;false;false;true;A
4 Julio;55494;25;Saludsitaasd;127.0.0.1;true;false;false;true;false;false;true;false;false;false;B
5 Juan;42344;75;Saludsita;127.0.0.1;true;true;true;true;true;true;true;true;true;true;B
6 Camilo;4234;75;Saludsita;127.0.0.1;true;true;true;true;true;true;true;true;true;true;B
7 Andres;4344;75;Colsanitas;127.0.0.1;true;true;true;true;true;true;true;true;true;true;B
8 Camila;4347884;75;Saludsita;127.0.0.1;true;true;true;true;true;true;true;true;true;true;B
9 Martin;455597824;26;Saludsita;127.0.0.1;true;true;true;true;true;true;true;true;false;true;B
```

La imagen anterior muestra el formato utilizado para la lectura de los pacientes que serán atendidos en la IPS. Los campos del archivo se componen de los atributos que tiene un paciente:

- Nombre
- Documento de identidad
- Edad
- EPS Asociada
- IP Asociada
- Booleanos que indican los síntomas del paciente
- Plan de cubrimiento

Las pruebas se realizaron de la siguiente manera:

- Se corrió el servidor IPS de primero, asociando el puerto 5555.
- Luego se corrió el servidor INS bajo el nombre de Colsalud. A este se le asocio el puerto 5554.
- Se corrió el primer servidor EPS bajo el nombre de Colsanitas. A este se le asocio el puerto 5546.
- Se corrió el segundo servidor EPS bajo el nombre de Saludsita. A este se le asocio el puerto 5545.
- Se corrió el primer cliente que se componía de 7 pacientes de los cuales se obtuvo su información del archivo de texto pacientes.txt. A este cliente se le asigno el puerto 5550.
- Se corrió el segundo cliente que se componía de 9 pacientes de los cuales se obtuvo su información del archivo de texto pacientes2.txt. A este cliente se le asigno el puerto 5551.