

Ingeniería de Software I

Práctica 1

Técnicas de Elicitación de Requisitos

Obtención de los requerimientos

Parte I Definiciones.

- 1) Definir brevemente que es un requerimiento.
- 2) Defina requerimientos funcionales y no funcionales.
- 3) Defina que es un **stakeholder**.
- 4) Defina las fuentes más importantes para la obtención de información.
- 5) Indique los puntos de vista (de manera genérica) que se pueden reconocer en un proyecto de software.
- 6) Enumere tres problemas de comunicación que pueden existir en la elicitación de requisitos.

Parte II Problemas.

- a) **Indicar para cada problema quienes podrían ser los Stakeholders, los puntos de vista y las fuentes de información.**
1. En un sistema de registro de asistencia a través de técnicas biométricas (huella digital) de estudiantes universitarios para la cátedra de Ingeniería I. Este sistema se alimentará de un listado otorgado por la oficina de alumnos de la facultad. Además, necesita la autorización del Jefe de Trabajos Prácticos del turno correspondiente para luego los alumnos poder registrar el presente. También, el profesor a cargo de la materia podrá consultar y listar el estado de cada alumno perteneciente a su cátedra. El sistema sólo se utilizará en el ámbito de la facultad de Informática y deberá adecuarse a la reglamentación sobre privacidad de los datos en el ámbito de la misma.
 2. Se desea desarrollar un sistema para gestionar y administrar la atención de pacientes en una clínica privada especializada en tratamientos alérgicos. Cuando un paciente nuevo es ingresado a la clínica el empleado registra todos sus datos personales, posteriormente un enfermero registra los controles y realiza las anotaciones habituales (temperatura, presión, peso, reacciones alérgicas etc.). Luego, el paciente es derivado con alguno de los doctores de la clínica, quién registra qué tratamientos deberá realizar. El médico también se encarga de registrar si el paciente debe quedar internado y debe mantener su historia clínica durante el período que dure el tratamiento. Se sabe que el director de la clínica puede consultar las historias clínicas de todos los pacientes. El sistema debe adecuarse a las normativas impuestas por el ministerio de salud de la provincia de Bs As.
- b) **Habiendo resuelto los problemas presentados, ¿por qué considera que los requerimientos de los distintos stakeholders podrían entrar en conflicto?**

Entrevistas

Parte I Definiciones.

1. Describa qué tipo de información puede obtenerse en una entrevista.
2. Enumere y describa brevemente las etapas de la preparación de una entrevista.
3. Enumere y describa brevemente qué tipos de preguntas puede contener una entrevista. Detalle ventajas y desventajas de cada una.
4. Enumere y describa brevemente qué tipo de estructuras y organización existen para el armado de una entrevista.
5. Analice un formato de la planilla adecuado al momento de armar una entrevista.
6. Analice un formato de la planilla adecuado al momento de terminar una entrevista.

Parte II Situaciones

Situación 1

Tiene una entrevista con el gerente de ventas de una empresa el cual desea informatizar dicho sector pero no tuvo tiempo de preparar las preguntas por lo que le pidió a un nuevo empleado que le prepare algunas. Cuando las lee, se da cuenta que son inadecuadas.

Lea las preguntas y vuelva a redactarlas de una manera más apropiada. Especifique por qué le parece inadecuada cada una de ellas.

- a. Sus subordinados me dijeron que la empresa no anda bien. ¿Es cierto?
- b. Soy nuevo en esto. ¿Qué he dejado afuera?
- c. ¿Estará usted de acuerdo con los demás gerentes de ventas, respecto a que computarizar las ventas mensuales y luego realizar un análisis de la tendencia tendría usted grandes mejoras?
- d. ¿No habrá una mejor manera de hacer proyecciones de sus ventas, que ese procedimiento anticuado que usted utiliza?

Situación 2

Apenas ha entrado a la oficina de su entrevistado se da cuenta que él no ha dejado de revisar papeles, mirar el reloj y hacer llamadas telefónicas. Usted supone que se siente nervioso porque está atrasado con otro trabajo que tiene que terminar.

- a. Explique brevemente cómo resolvería tal situación.
- b. Qué opciones propone para el caso en que la entrevista no pueda reprogramarse.

Situación 3

El siguiente es el primer informe de una entrevista realizada por uno de los miembros de su equipo de análisis de sistemas:

“En mi opinión, el resultado de la entrevista fue muy bueno. El entrevistado me permitió hablar con él durante una hora y media. Me relató toda la historia del negocio, que fue muy interesante. También mencionó que las cosas no han cambiado desde que él ha estado en la empresa, hace aproximadamente 16 años. En breve nos reuniremos nuevamente para terminar la entrevista, pues, no tuvimos tiempo para analizar las preguntas que preparé “.

- a. Lea atentamente el informe de la entrevista y explique qué sensación le deja dicho informe.
- b. Indique si existe información que es irrelevante en el informe.
- c. Mencione tres sugerencias que le haría a su compañero de equipo para que realizara una mejor entrevista la próxima vez.

Parte II Problemas

Problema 1

Preparar una entrevista para obtener los requerimientos del siguiente problema:

Se desea desarrollar un sistema que permita compartir un vehículo para un viaje. La idea es que cuando una persona tiene que realizar un viaje lo publique en la aplicación. Luego el resto de los usuarios se postulan para acompañarla y el chofer podrá seleccionar quienes viajan. El objetivo es abaratar costos y evitar congestiones en el tránsito.

Problema 2

Preparar una entrevista para obtener los requerimientos del siguiente problema:

CookBooks es un negocio pequeño manejado por una pareja jubilada. Hasta este momento, Cookbooks ha vendido sus libros sólo a través de pedidos por correo. Los dueños ahora quieren desarrollar un sistema en línea para vender libros de cocina difíciles de conseguir y agotados a través de internet.

Los visitantes podrán hojear diferentes libros de cocina, pero tendrán que crear una cuenta del cliente antes de poder hacer una compra. Los pagos se aceptarán sólo en línea con una tarjeta de crédito reconocida.

Cuestionarios

Parte I Definiciones.

- 1) Describa qué tipo de información se busca mediante la aplicación de cuestionarios.
- 2) Describa bajo qué circunstancia considera apropiado utilizar cuestionarios.
- 3) Describa los dos tipos de cuestionarios.

Parte II Situaciones

Situación 1

Alguien nuevo en el centro de cómputo de un gimnasio que tiene varias sucursales, viene con muchas ganas de mejorar las cosas que ve dentro del mismo. Dicho centro está desarrollando un sistema en red que usarán todas las sucursales.

Dado el siguiente cuestionario verifique si es necesario reescribir las preguntas, justifique.

Cuestionario 1

¡Urgente! Complételo y devuélvalo de manera inmediata, sino su cheque de pago será retenido hasta que devuelva el presente.

1. En pocas palabras indique qué problemas ha tenido el actual centro de cómputo.
2. ¿Habrà alguien que piense de la misma manera que usted? Enumere sus nombres.
3. ¿Cuántas PC fallaron en estos últimos 6 meses?
4. ¿Cuál es el problema más grande que enfrenta al comunicar sus problemas al centro de cómputo?

Situación 2

El siguiente es un cuestionario diseñado por un empleado de una empresa textil que se especializa en fabricar medias para hombres. Este empleado lo escribió en calidad de gerente de la oficina que tiene a cargo la propuesta de compra / implementación de un nuevo sistema de cómputos.

¡Hola a todos los empleados!

Según los rumores, estamos tras una nueva computadora. Aquí hay algunas preguntas para que reflexionen.

- a. *¿Cuánto tiempo ha usado la computadora vieja?*_____
- b. *¿Con que frecuencia se descompone?*_____
- c. *¿Quién la repara?*_____
- d. *¿Cuándo fue la ultima vez que usted sugirió una mejora al sistema de cómputos y esta se puso en práctica? ¿De qué se trató?*_____
- e. *¿Cuándo fue la última vez que usted sugirió una mejora al sistema de cómputos y nadie la usó? ¿De que se trató?*_____
- f. *¿Usted utiliza una pantalla o una impresora, o ambas?*_____
- g. *¿Qué tan rápido escribe en la computadora?*_____
- h. *¿Cuántas personas necesitan acceder a la base de datos regularmente en su sucursal? ¿Hay alguien que actualmente no utilice la computadora y que le gustaría hacerlo?*_____

- a. Reformule o elimine las preguntas que considere inapropiadas.
- b. Realice una crítica sobre el diseño y el estilo en cuanto a espacio en blanco, espacio para las respuestas, facilidad para responder, etc.
- c. Escriba el cuestionario nuevamente, teniendo en cuenta lo respondido en los puntos a y b.

Ingeniería de Software I

Historias de Usuario

Formato

Para cada Historia de Usuario se deben indicar los siguientes ítems:

ID: Identificador unívoco de la historia expresado como texto generalmente de la forma <verbo> <sustantivo>

TÍTULO: Descripción de la historia de la forma: **Como** <rol> **quiero** <algo> **para poder** <beneficio>.

REGLAS DE NEGOCIO: Conjunto de reglas, normas, políticas, leyes, etc. que condicionan el modo de operación (Requisitos no funcionales).

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: Criterios por los cuales una historia cumple con las expectativas del cliente.

El formato es el siguiente:

Escenario 1: título del criterio.

Dado <un contexto inicial>,
Cuando <ocurre un evento>,
Entonces <garantiza uno o más resultados>

Escenario 2: título del criterio.

Dado <un contexto inicial>,
Cuando <ocurre un evento>,
Entonces <garantiza uno o más resultados>

....

Escenario N: título del criterio.

Dado <un contexto inicial>,
Cuando <ocurre un evento>,
Entonces <garantiza uno o más resultados>

Ejercitación Práctica

Para cada problema planteado realice las tarjetas completas de todas las historias de usuario identificadas.

Problema 1: *Alquiler de mobiliario*

Suponga que trabaja en una consultora la cual ha sido recientemente contactada por una empresa de alquiler de mobiliario para eventos para la realización de una app.

De las diferentes entrevistas se ha obtenido la siguiente información:

El gerente nos dijo que resulta fundamental tener una aplicación móvil que nos permita manejar la agenda de la empresa, sabiendo qué disponibilidad tenemos y permitiendo que nuestros clientes alquilen a través de la app. Para esta primera versión de la app, el gerente nos pidió que sea posible dar de alta los diferentes mobiliarios, así como la posibilidad de que los usuarios puedan realizar una reserva de alquiler desde sus dispositivos. Para el detalle de cómo se realiza la carga de los muebles, el gerente nos sugirió hablar con el encargado del departamento de mobiliario. El encargado de mobiliario nos comentó que de cada mueble se debe cargar código de inventario, tipo de mueble, fecha de creación, fecha de último mantenimiento, estado (libre, de baja, alquilado) y el precio de alquiler. Además, no pueden existir códigos repetidos. Para que el encargado pueda dar de alta el mobiliario debe autenticarse en el sistema. El registro de los usuarios de carga no debe modelarse.

El encargado del departamento de alquileres no comentó acerca de las reservas de los alquileres. Por una política comercial de la marca una reserva tiene que incluir como mínimo 3 muebles. La reserva debe tener una fecha, lugar del evento, cantidad de días y mobiliario junto a su cantidad. Para realizar una reserva se debe abonar el 20% del total del alquiler. El pago de la reserva se realiza únicamente con tarjeta de crédito validando número de tarjeta y fondos a través de un servicio del banco. Luego de efectuado el pago, se emite un número de reserva único que será luego utilizado por el cliente para hacer efectivo el alquiler.

Problema 2: *Cadena hotelera*

Se desea automatizar parte del trabajo que se realiza en una cadena hotelera. La empresa ya cuenta con un módulo de registro y seguridad que se encarga del registro de usuarios y del inicio de sesiones por lo que no deben modelarse.

Para que un usuario pueda reservar un hospedaje debe ingresar la fecha de ingreso, la cual debe estar dentro de los 90 días a partir de la fecha actual y la fecha de egreso. Las estadías no pueden durar más de 15 días. También debe ingresar el hotel elegido y la cantidad de personas que desean hospedarse. Una vez realizada la reserva, el sistema envía un correo electrónico con un código de reserva y un enlace para continuar con el pago.

Para realizar el check in, todos los hoteles cuentan con terminales en las cuales el usuario debe ingresar el código de reserva. Si el código ingresado tiene una reserva para la fecha actual el sistema informa la habitación asignada y manda un mensaje a alguno de los conserjes del hotel para que guíen al usuario hasta la habitación asignada y otro mensaje a los botones para que se hagan cargo de las valijas. Si el código ingresado no es válido, se informará dicha situación. Los check in pueden realizarse después de las 10 am y hasta las 23:59 pm; fuera de ese horario, el sistema debe informar que aún no se encuentran habilitados los ingresos al hotel.

Por último los conserjes son los que realizan el check out, para lo cual deben ingresar un número de habitación. Solo se puede realizar check out de habitaciones sin gastos, de lo contrario el sistema deberá informar al conserje que no puede hacerse el check out hasta que no se abonen los gastos realizados. El registro de pago de gastos de una habitación no deberá modelarse en esta etapa. Cuando una habitación es liberada el sistema debe enviar un mensaje a las mucamas del hotel avisando que la habitación puede limpiarse.

Problema 3: *Venta de bebidas*

Se desea modelar un sistema para el manejo de venta de bebidas alcohólicas en línea. Para poder empezar a comprar en el sitio, es necesario que las personas se registren ingresando nombre, apellido, mail (será utilizado como nombre de usuario por lo tanto debe ser único) y edad. Solo se permite que se registren al sitio personas mayores a 18 años, de lo contrario el sistema debe mostrar en pantalla el texto de la ley que impide la venta de bebidas alcohólicas a menores. Si el registro es exitoso el sistema genera una contraseña que es enviada al email ingresado en el registro.

Para comprar el usuario debe iniciar sesión y una vez logueado el sistema muestra una lista de bebidas, una vez que el usuario selecciona todos los productos que desea comprar, si el usuario es premium se le hace un descuento del 20% y se informa en pantalla el total menos el 20%. Además si el usuario seleccionó productos por un monto superior a los \$4500 se le hace un 10% de descuento y se informa en pantalla el total menos el 10%. Tenga en cuenta que si el usuario es premium y compra por un monto superior a \$4500 se deben aplicar ambos descuentos.

Problema 4: *Biblioteca*

La biblioteca de una escuela primaria realiza su trabajo de forma manual y requiere un sistema informático que automatice su funcionamiento.

La bibliotecaria recibe libros por donaciones de los padres de los chicos que asisten a la escuela. De un mismo libro se pueden tener varios ejemplares.

Para que un alumno pueda asociarse debe presentar el DNI. Una vez asociado, se le otorga un carnet con su correspondiente número de socio.

Los préstamos se realizan exclusivamente a socios habilitados, que no posean más de tres préstamos vigentes y no tengan préstamos vencidos. La bibliotecaria presta libros que se encuentren en buen estado. Cuando un libro se encuentra deteriorado ya no se presta.

Cuando el socio retorna un libro se verifica si el préstamo se encuentra vencido. En este caso, la bibliotecaria suspende al socio, que por 15 días no podrá solicitar nuevos préstamos.

Problema 5: *Manejo de licencias*

Se desea modelar un sistema para el seguimiento de pedidos de licencias médicas por parte de los empleados de la Provincia de Buenos Aires. Para solicitar una licencia el empleado debe estar registrado y correctamente autenticado en el sistema.

Cuando un empleado quiere solicitar una licencia debe ingresar su CUIL, el tipo de licencia (presencial o telemedicina), la fecha de inicio de reposo, la matrícula de su médico personal, el diagnóstico y si es para el titular o para un familiar enfermo. Para poder solicitar una licencia el empleado debe tener más de 1 mes de antigüedad, de lo contrario el sistema debe informar el rechazo de la licencia.

Además podrá solicitar una licencia un empleado que no tenga una licencia vigente.

Para registrar una licencia, el sistema genera un código de licencia y lo envía via mail a la casilla del empleado con la confirmación de la licencia y los días otorgados.

Por otro lado, un administrativo podrá consultar las licencias solicitadas para lo cual ingresa el cuil del empleado y un rango de fechas y el sistema imprime un informe de las licencias solicitadas. Tenga en cuenta que por una cuestión de costos se podrá imprimir un informe por mes para cada empleado.

Problema 6: Pago Electrónico

Se desea modelar un sistema de pago electrónico de impuestos y servicios en efectivo.

Cuando un cliente llega para realizar un pago, el empleado o el gerente de la sucursal ingresa el código de pago electrónico y el sistema se conecta con la central de cobro para recuperar los datos de la factura (empresa, nro de cliente, 1era fecha de vencimiento, 2da fecha de vencimiento, recargo, y monto original). Una vez recuperados los datos, el sistema debe verificar los vencimientos para determinar el monto a cobrar. Teniendo esto en cuenta, cuando el 2do vencimiento está vencido se debe informar que la factura no se puede cobrar por dicho motivo. Cuando el 1er vencimiento está vencido hay que aplicar el recargo al monto original. Si la factura no está vencida, se cobra el monto original.

Una vez al día, el gerente de la sucursal debe registrar en la central de cobros los pagos que hicieron los clientes. Para esto el sistema requiere la clave maestra y de ser correcta, recupera las transacciones de los impuestos y servicios cobrados en el día, se conecta a la central de cobro y se las envía. Cuando la central confirma la recepción exitosa, el sistema las registra como enviadas. Este último paso es importante porque no deben enviarse dos veces las transacciones. Si el gerente intenta enviar una segunda vez, el sistema no debe permitirlo.

Finalmente el Gerente puede ver las estadísticas de los impuestos y servicios cobrados. Para esto, se ingresa la clave maestra, un rango de fechas sobre las cuales debe calcularse las estadísticas y el sistema debe mostrar los montos y la cantidad de cobros realizados, agrupando por empresa.

Tenga en cuenta que cada vez que el sistema debe conectarse a la central, debe enviarle un token (código que identifica al sistema). Una vez que la central valida el token, el sistema envía el requerimiento para recuperar los datos de la factura o el requerimiento para registrar los pagos del día según corresponda.

Problema 7: Transferencias vehiculares

Se desea modelar un sistema para el manejo de transferencias de vehículos de forma remota. Para poder transferir un vehículo se debe estar registrado en el sistema e iniciar sesión (tanto el registro como la autenticación forman parte de otro módulo que no debe modelarse). Para iniciar el trámite de transferencia se debe ingresar la patente, el dni del vendedor y el dni del comprador. Para que una transferencia se lleve a cabo con éxito, la patente ingresada no debe tener deudas y tanto el vendedor como el comprador deben ser mayores de 18 años. Si la transferencia puede realizarse con éxito, se le envía al mail del comprador un código para que realice el pago, caso contrario el sistema debe informar el motivo del rechazo.

Por otro lado el sistema debe permitir consultar el estado de una transferencia, para lo cual se debe ingresar una patente y el sistema informa el estado de la transferencia. Tenga en cuenta que se pueden hacer hasta tres consultas por mes.

Problema 8: Concursos

Suponga que el área para la cual trabaja fue contactada para implementar un sistema para el manejo de concursos de los docentes de la Facultad de Informática.

El docente que quiera inscribirse a un concurso deberá registrarse previamente en el sistema. Para esto deberá ingresar los siguientes datos: Dni, nombre, apellido y dirección de mail. Una vez completado los datos el sistema mandará a la casilla de correo ingresada la contraseña asignada automáticamente. El mail debe ser único y será utilizado como nombre de usuario. Según el estatuto de la UNLP los dni permitidos para concursar son aquellos menores a 55 millones y mayores a 12 millones.

Una vez registrado el docente puede inscribirse al concurso, para lo cual, una vez que haya ingresado al sistema, deberá seleccionar la materia a la cual desea inscribirse. Según el reglamento interno de la Facultad de informática que

nos facilitó el jefe del área de personal, el docente no podrá inscribirse a más de 3 concursos. Cuando el docente acepta la inscripción el sistema deberá imprimir un comprobante.

Por último, para cumplir con la ordenanza número 123/19 de la UNLP, el jefe del área de concursos, el cual ya cuenta con un nombre de usuario y contraseña, deberá poder imprimir un listado con los inscriptos a una materia determinada para poder enviar dicho listado al secretario administrativo quien lo firma y eleva al decano de la Facultad. Suponga que el sistema Siu-Guarani realiza una tarea similar a la solicitada y que puede consultar su implementación y registros.

Problema 9: *Créditos bancarios*

Se desea modelar el manejo de créditos otorgados por un banco a sus clientes.

Los clientes que desean pedir un crédito, deben iniciar un trámite a través de un sitio web del banco ingresando dni, nombre, apellido, mail, tipo de crédito (personal, vivienda, etc.) y monto solicitado. El sistema acepta el inicio de trámite si el dni ingresado corresponde a un cliente del banco y si el crédito solicitado no supera los \$400.000. En caso de que no sea cliente del banco el sistema deberá enviar un correo electrónico al email ingresado con un instructivo para hacerse cliente del banco. Si el monto supera los \$400.000 el sistema rechaza el inicio de trámite y muestra el mensaje “El monto solicitado excede el límite permitido”. Si los datos son correctos, el sistema almacena el trámite para que sea analizado por el área económica e imprime un número de comprobante para el cliente.

Por otro lado, los clientes pueden consultar el estado de un trámite, para esto es necesario que se ingrese un número de comprobante. Si el número de comprobante es válido, el sistema retorna un informe con el estado del mismo, de lo contrario mostrará un mensaje “trámite inexistente”. Si el cliente ingresa tres veces un código inexistente el sistema bloquea la ip (dirección de red de la máquina que efectúa la consulta) del cliente por 24 horas mostrando un mensaje “Usted ha excedido el número de consultas inválidas”.

Por último, el gerente del banco puede pedir un listado de créditos aprobados entre fechas. Si las fechas ingresadas son válidas, el sistema mostrará un listado con los créditos aprobados, de lo contrario mostrará un mensaje “las fechas ingresadas no son válidas”. El sistema utiliza un sistema de autenticación general del banco, por lo que no es necesario modelar el iniciar y cerrar sesión. Si no hay créditos aprobados para las fechas ingresadas el sistema mostrará el siguiente mensaje: “No hay créditos aprobados en las fechas ingresadas”.

Problema 10: *Manejo de canchas de tenis*

Suponga que la consultora para la cual trabaja ha sido contactada para realizar un sistema para el manejo de turnos en canchas de tenis.

Luego de varias reuniones con el cliente se ha concluido que es necesario la realización de un sistema web donde las personas interesadas puedan obtener turnos en diferentes canchas de tenis de un complejo. Para esto las personas deben registrarse en la plataforma indicando nombre, apellido, mail (será utilizado como nombre de usuario), edad y domicilio. El cliente nos ha indicado que solo quiere que se registren personas mayores de edad (18 años o más). Una vez que la persona se registra con éxito el sistema genera una contraseña que será enviada al correo que ha sido ingresado.

Una vez registrada la persona puede solicitar turnos en una cancha del complejo, para esto debe iniciar sesión previamente. El cliente desea que si un usuario falla tres veces al iniciar sesión su cuenta sea bloqueada.

Para solicitar un turno, el usuario ingresa cancha, fecha y hora. Si la cancha está libre el turno se le asigna al usuario informando “Su turno ha sido registrado con éxito”, si la cancha está ocupada se le informará “Cancha ocupada, por favor seleccione otro día y horario”, dándole la posibilidad de volver a seleccionar un turno nuevo. El sistema no debe permitir dar turno con menos de 2 días a la fecha en que se solicita.

Ingeniería de Software I

Práctica 3 – Casos de Uso

Parte I: Definiciones generales

- Describa qué es el desarrollo centrado en el usuario.*
- Defina qué son los casos de uso y describa cómo se utilizan.*
- Defina qué es un actor y un escenario.*
- Defina las relaciones que pueden presentarse en el diagrama de casos de uso. Describa cuándo se utiliza cada una.*
- Enumere los beneficios de modelar requerimientos del sistema con casos de uso.*

Parte II: Ejercitación

1. Alquiler de mobiliario

Suponga que trabaja en una consultora la cual ha sido recientemente contactada por una empresa de alquiler de mobiliario para eventos para la realización de una app.

De las diferentes entrevistas se ha obtenido la siguiente información:

El gerente nos dijo que resulta fundamental tener una aplicación móvil que nos permita manejar la agenda de la empresa, sabiendo qué disponibilidad tenemos y permitiendo que nuestros clientes alquilen a través de la app. Para esta primera versión de la app, el gerente nos pidió que sea posible dar de alta los diferentes mobiliarios, así como la posibilidad de que los usuarios puedan realizar una reserva de alquiler desde sus dispositivos. Para el detalle de cómo se realiza la carga de los muebles, el gerente nos sugirió hablar con el encargado del departamento de mobiliario. El encargado de mobiliario nos comentó que de cada mueble se debe cargar código de inventario, tipo de mueble, fecha de creación, fecha de último mantenimiento, estado (libre, de baja, alquilado) y el precio de alquiler. Además, no pueden existir códigos repetidos. Para que el encargado pueda dar de alta el mobiliario debe autenticarse en el sistema. El registro de los usuarios de carga no debe modelarse.

El encargado del departamento de alquileres no comentó acerca de las reservas de los alquileres. Por una política comercial de la marca una reserva tiene que incluir como mínimo 3 muebles. La reserva debe tener una fecha, lugar del evento, cantidad de días y mobiliario junto a su cantidad. Para realizar una reserva se debe abonar el 20% del total del alquiler. El pago de la reserva se realiza únicamente con tarjeta de crédito validando número de tarjeta y fondos a través de un servicio del banco. Luego de efectuado el pago, se emite un número de reserva único que será luego utilizado por el cliente para hacer efectivo el alquiler.

2. Posgrado

Suponga que trabaja en el área de sistemas de la Facultad de Informática y se le solicitó la automatización del pago de carreras de posgrado. Inicialmente se coordinó una reunión con el director del posgrado y se obtuvo la siguiente información:

Ya que no se desea seguir cobrando el dinero en la secretaría, es necesario que los alumnos puedan pagar las carreras vía web. Como el director de posgrado no realiza tareas administrativas nos recomendó hablar con el secretario académico.

De la entrevista con el secretario académico se obtuvo la siguiente información: Es necesario cargar las carreras a un sistema. En esta primera versión del sistema sólo se nos pidió esta funcionalidad, sin la modificación ni eliminación. De cada carrera se conoce: nombre de la carrera (no puede repetirse), duración en años (a partir de la consulta del estatuto de posgrado se obtuvo que como máximo son 5 años), costo y cantidad máxima de cuotas para el pago. La carga de las carreras no la realiza el secretario académico sino un empleado administrativo.

Al preguntarle por la dinámica del sistema, el secretario académico nos derivó con el jefe del área administrativa, con el cual hicimos otra entrevista y pudimos obtener la siguiente información: El requerimiento fue que el alumno ingrese a la web de posgrado y pueda registrarse ingresando: nombre, apellido, nombre de usuario (único) y contraseña (más de 6 dígitos). Cualquier alumno previamente registrado, puede iniciar sesión con su nombre de usuario y contraseña, habilitándose la inscripción a alguna de las carreras. Para ejemplificar esta funcionalidad nos otorgaron acceso al sistema SIGEF, el cual realiza funcionalidades similares para las carreras de grado. Para inscribirse, el alumno deberá seleccionar la carrera, ingresar la cantidad de cuotas a pagar, ingresar el número de tarjeta y, en caso de que la tarjeta sea válida y tenga fondos, se hará efectivo el cobro y la inscripción. La tarjeta de crédito se valida a través de un servicio del banco con el cual la universidad tiene convenio. Luego de efectuado el cobro, el sistema debe imprimir dos comprobantes, uno de inscripción y otro de pago. La única forma que tiene el alumno de pagar es con tarjeta de crédito.

3. Contratos

Suponga que trabaja en un grupo en el área de sistemas de una organización y está por comenzar un nuevo proyecto para desarrollar un sistema que depende del departamento contable. El sistema deberá administrar los contratos realizados con terceros. En una de las reuniones con el jefe de departamento nos dijo que él no usará el sistema pero que recibirá listados del personal contratado ya que deberá firmarlos para elevarlos a las autoridades. Para obtener más información generamos una reunión con el empleado de mesa de entradas. Nos contó que el problema que tienen actualmente es que realizan todas las minutas a mano por lo cual desean automatizar esta tarea. Las minutas son el paso previo a un contrato. Para confeccionar una minuta, el empleado de mesa de entradas debe ingresar nombre y número de CUIT de una persona a contratar, tipo de contrato, fecha de comienzo, duración y monto, a lo que el sistema le asociará un número de minuta automáticamente. Nos recomendó leer la reglamentación vigente acerca de contratos de la que obtuvimos que los montos de los mismos no pueden superar los \$25.000 y que la duración debe ser como máximo de 6 meses. Una vez confeccionada la minuta por parte del empleado de mesa de entradas, la misma queda pendiente de aprobación. El que puede aprobar una minuta es el empleado de rendiciones. Realizamos una reunión con él y nos contó que su tarea consiste en evaluar las minutas para determinar su aprobación. También nos dijo que en otro trabajo que tiene usan un sistema llamado MiMiNuTa al que nos puede dar acceso para ver cómo hacen esa tarea. Después del análisis de este sistema, se concluyó que para aprobar una minuta necesitaría ingresar un número de minuta y que el sistema muestre los datos de la misma para poder aprobarla. Nos dijo que no puede aprobar la minuta si la persona a contratar tiene 3 contratos vigentes (minutas aprobadas) ni tampoco si el CUIT de la persona a contratar está inhabilitado por la AFIP. Actualmente se comunica telefónicamente con la AFIP para realizar esta verificación, pero sabe que ésta provee un servicio para aplicaciones que permite hacer la verificación en línea. Esto último nos obligó a generar una reunión con el administrador de servidores de la AFIP. Nos dijo que para poder conectarnos con un servidor de la AFIP, el sistema debe mandar un token (código que identificará de manera única a nuestra aplicación) y CUIT, si el token es correcto, el servidor responde si el CUIT está habilitado o no. Por último el empleado de rendiciones será el responsable de imprimir los listados con las minutas aprobadas, es decir, un listado con el personal contratado para poder dárselo al jefe de departamento para que lo firme.

4. Máquina de reciclado

Se desea modelar un sistema que controle una máquina de reciclado. La máquina cuenta con un recipiente externo donde se depositan los materiales a reciclar (vidrio, papel, plástico o aluminio). La persona coloca lo que desea reciclar en el recipiente y luego presiona la opción “reciclar”. El sistema detecta el tipo de material y registra el peso; por último imprime un recibo con el monto total que se le debe pagar a la persona por lo reciclado. Si el sistema no detecta correctamente el tipo de material aborta el proceso retornando el producto.

El sistema también es utilizado por un operador a través de una consola que se encuentra bajo llave. El operador puede solicitar un listado con los tipos de materiales reciclados en un periodo de fechas determinado, detallando además el total abonado por dicho material. También, el operador puede actualizar los montos a pagar por kilo

de cada tipo de material que la máquina puede reciclar. Para esto, el sistema primero solicita el tipo de material a actualizar. Luego se pide el nuevo monto. Si el operador acepta, se actualiza el material seleccionado.

5. Sistema de alarmas

Una empresa de seguridad ha solicitado el desarrollo de un sistema de alarma inteligente para el hogar. Este sistema se basa en una red de sensores que monitorean la actividad tanto dentro como alrededor de la vivienda. Los residentes de la casa interactúan con el sistema a través de un panel de control físico, desde el cual pueden armar y desarmar la alarma. Además, tienen la capacidad de activar una alarma silenciosa en situaciones de emergencia. Para hacerlo, deben ingresar un código especial; si el código es correcto, el sistema registra el evento y se comunica con un servidor central para notificar el incidente, permitiendo así que se tomen las medidas adecuadas.

El sistema cuenta con un perfil de administrador, que posee las mismas funciones que un usuario estándar, pero con privilegios adicionales. El administrador tiene la capacidad de actualizar la configuración del sistema de alarma y modificar los códigos de acceso. Cada 15 segundos, el sistema realiza una verificación de todos los sensores. Si uno de los sensores se activa, el sistema registra los datos del evento (fecha, hora, lugar de la vivienda, sensor) y activa la alarma. De inmediato, se inicia un proceso de comunicación con el servidor central para reportar el incidente. Para establecer contacto con el servidor central, el sistema marca un número telefónico. Una vez que la central acepta la conexión, solicita al sistema el identificador de la alarma y los datos del evento. A continuación, el servidor devuelve un tiempo estimado de llegada de un móvil que el sistema debe almacenar. Si la línea telefónica se encuentra ocupada o la central rechaza la conexión, el sistema debe seguir insistiendo hasta que la conexión se concrete.

6. Préstamos Personales

Se necesita modelar un subsistema web de administración de préstamos personales.

El sistema forma parte de un sistema mayor que implementa un servicio de *homebanking* para clientes del banco. Para todas las operaciones que realiza el cliente, se asume que está debidamente autenticado.

Un cliente del banco puede solicitar un préstamo personal vía web. Cada cliente puede solicitar un máximo de 3 préstamos y hasta un monto total de \$30.000. Para realizar la solicitud, el cliente ingresa el motivo, selecciona la cuenta de dónde se descontará automáticamente la cuota mensualmente e ingresa el monto del préstamo. El sistema debe verificar que el cliente no figure en el Veraz (banco de datos con información de deudores). Para realizar la comprobación, el sistema envía un código de seguridad para validar la identidad de la aplicación del banco. Una vez validada la identidad, la aplicación le envía el nombre y apellido de la persona y su número de CUIL/CUIT para determinar si existe o no como deudor. En caso de que todo sea válido, el sistema registra el préstamo correspondiente, genera un identificador del préstamo, un código de verificación y un comprobante con los datos del préstamo.

El cliente podrá adelantar cuotas a partir del sexto mes de otorgado el préstamo. Para esto, el sistema muestra un listado de préstamos vigentes donde se debe seleccionar el que se desea pagar. A continuación el sistema solicita ingresar la cantidad de cuotas a abonar. Luego, el sistema muestra un listado de cuentas del cliente, donde se deberá seleccionar una de ellas para realizar el pago. Si hay saldo suficiente, el monto se deberá descontar de la cuenta del cliente. En caso de no poseer saldo se le informa al cliente.

El cliente podrá realizar la cancelación total del préstamo a partir del noveno mes. Para ello, se debe presentar personalmente en el banco con su DNI para acreditar su identidad. Cuando se introduce el DNI, el sistema lista los préstamos para que se seleccione cuál desea pagar. Luego se verifica que la cuenta asociada originalmente posea saldo suficiente para alcanzar el monto total adeudado. De ser así se registrará dicha cancelación y emitirá un comprobante con los datos de la operación.

7. Pago de Impuestos y Servicios

Se desea modelar un sistema de pago electrónico de impuestos y servicios en efectivo.

Cuando un cliente llega para realizar un pago, el empleado o el gerente de la sucursal ingresa el código de pago electrónico y el sistema se conecta con la central de cobro para recuperar los datos de la factura (empresa, nro de cliente, 1era fecha de vencimiento, 2da fecha de vencimiento, recargo, y monto original). Una vez recuperados los datos, el sistema debe verificar los vencimientos para determinar el monto a cobrar. Teniendo esto en cuenta, cuando el 2do vencimiento está vencido se debe informar que la factura no se puede cobrar por dicho motivo. Cuando el 1er vencimiento está vencido hay que aplicar el recargo al monto original. Si la factura no está vencida, se cobra el monto original.

Una vez al día, el gerente de la sucursal debe registrar en la central de cobros los pagos que hicieron los clientes. Para esto el sistema requiere la clave maestra y de ser correcta, recupera las transacciones de los impuestos y servicios cobrados en el día, se conecta a la central de cobro y se las envía. Cuando la central confirma la recepción exitosa, el sistema las registra como enviadas. Este último paso es importante porque no deben enviarse dos veces las transacciones. Si el gerente intenta enviar una segunda vez, el sistema no debe permitirlo. Finalmente el Gerente puede ver las estadísticas de los impuestos y servicios cobrados. Para esto, se ingresa la clave maestra, un rango de fechas sobre las cuales debe calcularse las estadísticas y el sistema debe mostrar los montos y la cantidad de cobros realizados, agrupando por empresa.

Tenga en cuenta que cada vez que el sistema debe conectarse a la central, debe enviarle un token (código que identifica al sistema). Una vez que la central valida el token, el sistema envía el requerimiento para recuperar los datos de la factura o el requerimiento para registrar los pagos del día según corresponda.

8. Gimnasio

Se desea modelar con casos de uso un sistema web para el manejo de turnos de un gimnasio. Las personas que desean solicitar un turno para concurrir al gimnasio primero deben registrarse. Para ello deben ingresar el dni, el nombre, el apellido y el mail que será utilizado como nombre de usuario (por lo tanto, no puede repetirse). Una vez que el usuario se registra, el sistema genera una contraseña que es enviada al correo de la persona.

Para solicitar un turno, el cliente del gimnasio, previa autenticación, debe ingresar: fecha, hora y actividad. Si hay cupo para esa actividad en ese día y a esa hora, el sistema registra el turno, de lo contrario, muestra un mensaje de cupo no disponible.

Por último cuando un cliente llega al gimnasio debe registrar su llegada, para esto la secretaria del gimnasio solicita el número de dni del cliente para hacer el registro. El gimnasio se maneja con un sistema externo que suma puntos a aquellos clientes que cumplen con las reservas realizadas. Es necesario que cuando se registre la asistencia del cliente al gimnasio se haga la suma correspondiente para lo cual el sistema se conecta con el servidor externo, envía el dni del cliente y la actividad que va a realizar y el servidor se encarga de sumar los puntos.

9. Carga

de

Empleados

Se desea modelar un sistema de carga de empleados de la facultad de Informática. Se ha realizado una reunión con el jefe de recursos humanos el cual nos detalló lo siguiente: cuando un nuevo empleado es contratado, debe ir a la oficina de recursos humanos y presentar a la secretaria, quien realiza la carga, su dni, apellido, nombre, edad y domicilio. Según el reglamento interno de la Facultad, para poder llevar a cabo el alta el sistema debe verificar que el nuevo agente no figure en la base de sumariados, de ser así se informa dicha situación y se cancela la carga. La base de sumariados es una base interna del sistema.

Además, según la ley 1231/6 de empleo, el sistema debe permitir asociar una obra social a un agente, para lo cual la secretaría deberá ingresar el dni del empleado. Luego el sistema debe consultar a un servidor si el agente es moroso. Para poder efectuar la consulta el sistema debe conectarse con el servidor y enviar el dni del empleado. En caso de morosidad el sistema deberá informar dicha situación permitiendo al empleado regularizar su situación en los próximos 30 días e imprimiendo un código de inicio de trámite. Si no es moroso el sistema le asocia la obra social e imprime un carnet. También se ha tenido una reunión con el jefe del área de comunicación visual, quien nos ha dado acceso al manual de estilo de la organización para que lo consultemos y respetemos cuestiones estéticas.

El sistema deberá permitir que el empleado avise la regularización de su deuda, para lo cual, existe una terminal electrónica, donde deberá ingresar su dni y código de inicio de trámite. Luego el sistema consultará al servidor de la obra social si efectivamente el agente dejó de ser moroso y de ser así le asignará la obra social imprimiendo un carnet. Si el empleado aún sigue siendo moroso se informará el error.

Suponga que el equipo de desarrollo tiene acceso a un sistema llamado Sigef para consultar su implementación dado que algunas funcionalidades son parecidas a las solicitadas.

10. Alquiler de bicicletas

Modelar un sistema municipal de alquiler de bicicletas. El alquiler y devolución están automatizados con un sistema que cuenta con un módulo que retiene y libera las bicicletas, un lector de tarjetas y un display para mostrar información al usuario.

Los usuarios deben estar registrados y contar con una tarjeta para los pagos. Para registrarse, un usuario concurre a una dependencia municipal donde un empleado o el responsable del área lo da de alta, pidiéndole los datos personales y el número de tarjeta.

Cuando un usuario quiere alquilar una bicicleta, apoya su tarjeta en un lector y si la misma está registrada y no tiene otra bicicleta alquilada, el sistema libera la bicicleta y espera 45 segundos para que la retire. Pasado ese tiempo y no retirada la bicicleta, se retiene la bicicleta y se cancela la operación. Si el usuario retiró la bicicleta, se registra identificador de la bicicleta y la fecha de retiro para poder realizar el cobro cuando la devuelva.

Para devolver la bicicleta, el usuario apoya la tarjeta en el lector y si la misma pertenece a un usuario registrado libera el receptor durante 45 segundos. Si el usuario no pone la bicicleta, se cancela la operación. Si se detecta la bicicleta se procede al cobro del alquiler. El sistema calcula el monto y se conecta a un servidor de pago pasando el monto, el nombre del usuario y el número de tarjeta. De haber algún problema con el alquiler o devolución de la bicicleta debe informarse en el display.

El responsable del área puede actualizar el precio del alquiler ingresando el monto de la hora. También puede hacer un seguimiento de una bicicleta introduciendo un rango de fechas y el identificador de la bicicleta.

Ingeniería de Software I

Práctica 4

Diagramas de Transición de Estados (DTE)

Breves pasos para la construcción de un DTE

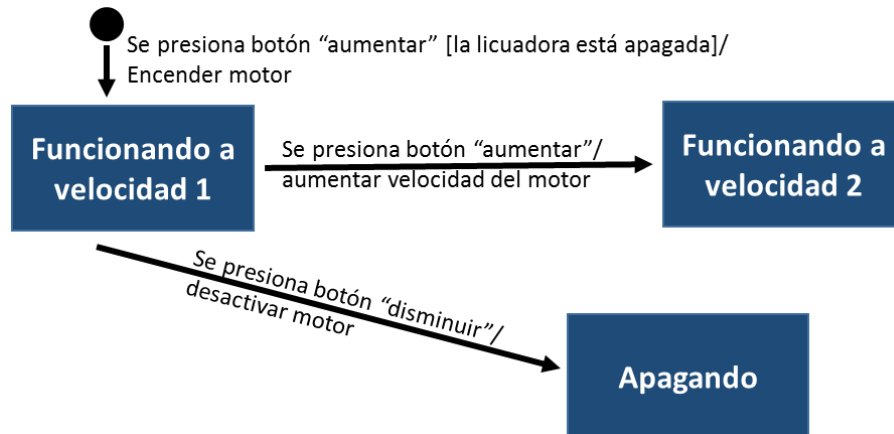
Se detallan a continuación los pasos a seguir para realizar la construcción de un *DTE*:

- 1- Identificar todos los estados del sistema y representarlos como cajas. Los nombres de los estados se escriben en gerundio.
- 2- Desde el estado inicial (único), comenzar a identificar los cambios del sistema que lo llevan de un estado a otro y representarlos con flechas (transiciones) que van desde el estado origen al estado destino.
- 3- Analizar, para cada transición, el evento, condiciones y las acciones para pasar de un estado a otro.
- 4- Verificación de Consistencia: una vez dibujado el *DTE* debemos verificar que se cumplan las siguientes condiciones.
 - a. Se han definido todos los estados.
 - b. Se pueden alcanzar todos los estados.
 - c. Se puede salir de todos los estados.
 - d. En cada estado, el sistema responde a todas las condiciones posibles (Normales y Anormales). No debería haber transiciones recurrentes (mismo estado origen y destino) sin acciones.

Ejercicios

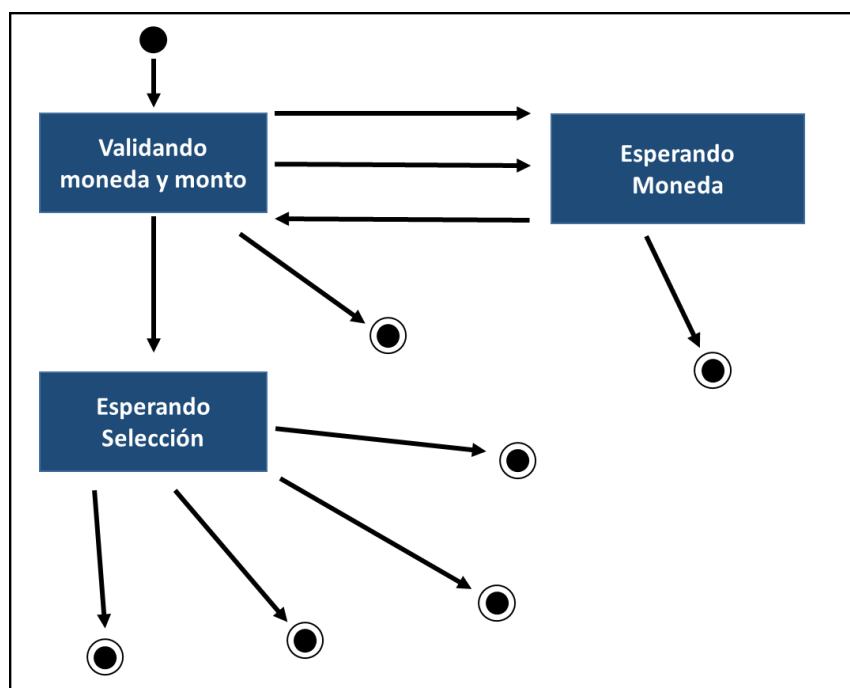
Ejercicio 1.

Dado el siguiente diagrama que representa el funcionamiento de una Licuadora, corrija los errores existentes. La licuadora tiene 2 velocidades y sólo dos botones: uno para aumentar la velocidad y otro para disminuirla. La licuadora se apaga con el botón disminuir estando en la primera velocidad.



Ejercicio 2. Complete el siguiente diagrama DTE que ilustra el comportamiento de una máquina de gaseosas, en base al siguiente enunciado:

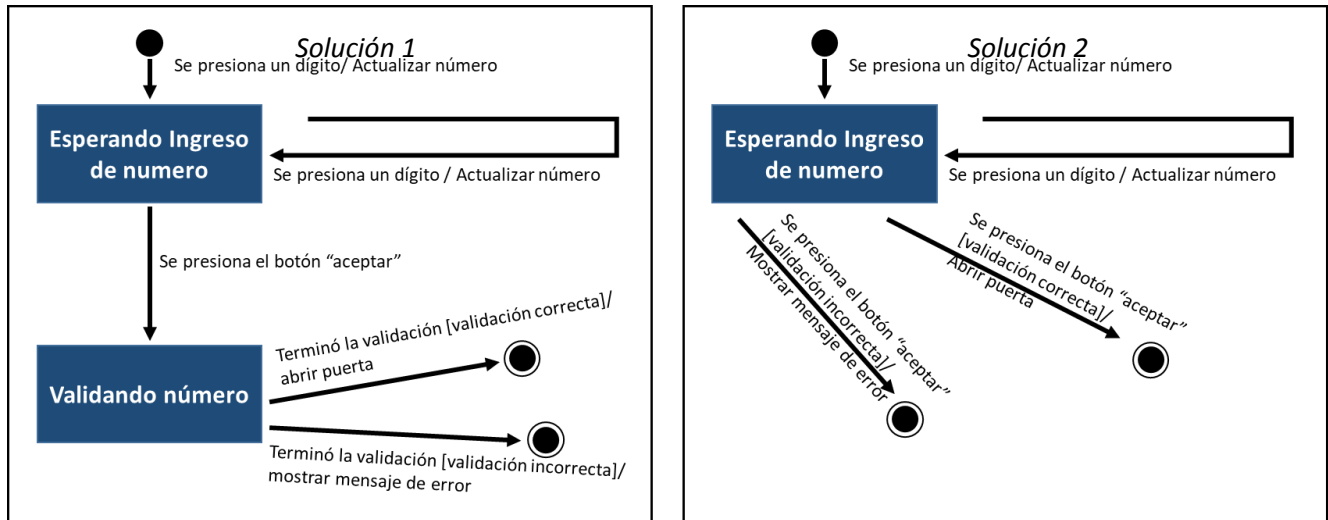
La máquina se activa cuando el usuario ingresa una moneda. Todos los productos tienen el mismo valor. Las monedas son ingresadas de a una y cada una es validada en ese mismo momento, en base a su tamaño, peso y espesor mediante un dispositivo específico. Al mismo tiempo se valida el monto ingresado. Si alguna moneda no es válida, se retorna al usuario, y continúa el proceso normalmente. Como siguiente paso, el usuario debe seleccionar un producto. Si no hay stock de dicho producto entonces debe retornar las monedas y mostrar un mensaje informando tal situación. Si hay stock, se entrega el producto, y en caso de que se haya ingresado un monto superior, la máquina retorna el vuelto correspondiente. El usuario puede cancelar en cualquier momento, dando por finalizado todo el proceso.



Ejercicio 3.

Se desea modelar con un DTE el acceso a una caja fuerte, la cual posee un código de seguridad con una longitud desconocida. La caja presenta un teclado numérico y un botón “aceptar”. Si el código es incorrecto el sistema debe terminar indicando un error.

Analice las siguientes soluciones y discuta las diferencias.

**Ejercicio 4. Realizar el DTE para modelar un turbo ventilador.**

Considere un sistema de control de un turbo ventilador que posee tres niveles de velocidad. Para ir de un nivel a otro, ya sea anterior o posterior, se debe girar una perilla en forma secuencial. Inicialmente el ventilador se encuentra apagado. Girando la perilla en el sentido de las agujas del reloj se enciende y se aumenta la velocidad, mientras que girando la perilla en el sentido contrario se disminuye. El ventilador puede ser apagado girando hacia la izquierda en el nivel 1 o hacia la derecha en el nivel 3.

Ejercicio 5. Modelar mediante un DTE el ingreso del personal a una empresa.

Para ello existe una máquina en donde un empleado debe registrar el presente. Para iniciar el registro se selecciona la opción “Registrar Asistencia”. Luego, se habilitan dos opciones posibles para registrar su presente: mediante su tarjeta o su huella dactilar.

Si el empleado selecciona “registro por tarjeta”, debe pasar la tarjeta por un lector. Si la tarjeta es válida se habilita un teclado virtual donde debe proceder a ingresar un código de 4 dígitos, en el caso de que la tarjeta fuese inválida se informa el error. Para el ingreso de los 4 dígitos se tienen sólo 3 intentos, pasados los 3 intentos se anula la operación y se retorna la tarjeta.

Si opta por registrar el presente mediante la huella dactilar sólo debe apoyar el dedo en el scanner.

En cualquiera de los 2 casos si el ingreso es exitoso se muestra en el display la fecha y el horario de entrada y un mensaje de éxito, caso contrario, se visualiza un mensaje de error y se emite un pitido.

Ejercicio 6. Se desea modelar el funcionamiento de un personaje para un juego electrónico.

El personaje es un guardia medieval de un castillo. Su objetivo es vigilar el castillo y eliminar enemigos que puedan aparecer.

El personaje comienza su ronda de vigilancia cuando es creado por el sistema, con el 100% de energía. El modo normal del personaje es vigilar el castillo, mientras no detecte un enemigo. Al detectar uno, el personaje pasa a modo combate. Si el enemigo está fuera del castillo, el personaje saca su arco y flecha. Si el enemigo está dentro del castillo, el personaje saca su espada. Durante el combate, el personaje puede recibir “golpes”, reduciendo su energía 10% por cada uno. Si el personaje gana el combate, recupera el 50% de energía y vuelve con su ronda de vigilancia. Pero si pierde energía hasta quedarse con el 20%, entonces el personaje comienza a huir del enemigo, guardando su arma. Durante la huida el personaje puede seguir recibiendo “golpes”, hasta quedarse sin energía y morir, quedando fuera del juego. Cuando pierde de vista al enemigo, el personaje deja de huir y vuelve con su ronda de vigilancia, ganando un 30% de energía.

Ejercicio 7. Modelar mediante un DTE para una estación metereológica.

Una estación de telecomunicaciones cuenta con una antena satelital que opera en distintos estados para garantizar la comunicación con el satélite. Al encenderse, la antena comienza en un estado de reposo (standby). Desde este estado, cuando se recibe una solicitud de comunicación, su respuesta depende de la intensidad de la señal captada del satélite. Si la señal es igual o superior a 10 μ W (microvatios), la antena pasa al modo de comunicación y procede a realizar la transmisión. Si la señal es inferior a ese umbral, la antena inicia un proceso de realineación durante un minuto para intentar mejorar la recepción.

Una vez finalizado el proceso de realineación, si la señal supera los 10 μ W, se establece la comunicación de manera normal. Si la señal sigue siendo insuficiente, el incidente se registra en la bitácora y se procede a realizar un diagnóstico completo de los sistemas. Tras el diagnóstico, si no se detectan fallos, la antena vuelve a realizar el proceso de realineación. En caso de que se identifiquen errores en el diagnóstico, estos se documentan en la bitácora y la antena regresa al estado de reposo.

Cuando se establece comunicación, esta puede finalizar de manera exitosa o fallida. En caso de fallos, el error se registra en la bitácora. Independientemente del resultado, la antena retorna al estado de standby una vez concluida la operación.

Cabe destacar que, en cualquier momento, la antena puede ser apagada, interrumpiendo todas las operaciones en curso.

Ejercicio 8. Modelar mediante DTE la búsqueda de un destino para navegación por GPS.

Al seleccionar la opción “ir a destino” el sistema visualiza la “pantalla inicial de búsqueda” con las opciones: “últimos encontrados” y “nuevo destino”.

Si el usuario selecciona “últimos encontrados” se muestra una lista con los últimos 5 lugares buscados. Luego, el usuario debe seleccionar un lugar de dicha lista para iniciar la navegación.

Si el usuario selecciona “nuevo destino” el sistema visualiza un campo para completar la calle del destino, compuesta por caracteres alfanuméricos, y un botón “siguiente”. Una vez completado el ingreso de la calle y presionado “siguiente” el sistema muestra el campo altura, compuesto por caracteres numéricos, y un botón “confirmar”. Al confirmar el GPS busca la dirección ingresada, si se encuentra dicha dirección se inicia la navegación. Si la dirección no es encontrada por el sistema se informa el error y se retorna a la pantalla de búsqueda.

Para ambos casos, se muestra el mapa de ruta correspondiente y las opciones “Ir” y “Cancelar”. Si se selecciona “Ir”, el GPS comienza con la navegación. Si el usuario cancela se retorna a la “pantalla inicial de búsqueda”. Cuando GPS se encuentra navegando y pierde la señal de satélite entonces se queda a la espera

de recepción de señal, cuando logra restablecer la señal continúa con la navegación. Si luego de 3 minutos no logra encontrar señal se cancela automáticamente la navegación y se retorna a la pantalla de búsqueda.

Mientras se está navegando el sistema actualiza una vez por segundo la ubicación geográfica, la información de la velocidad, distancia y tiempo restante.

Cuando termina la navegación el sistema retorna un mensaje de destino alcanzado.

El usuario puede detener la navegación en cualquier momento presionando el botón “detener navegación”, en cuyo caso, el sistema, retorna a la pantalla de inicio con la opción “Ir a destino”.

Ejercicio 9. Modelar mediante un DTE el funcionamiento de una empresa de servicios de emergencias médicas.

Una empresa de servicios de emergencias médicas requiere un sistema de seguimiento para gestionar el estado de sus ambulancias durante la atención de incidentes. Este sistema debe registrar y monitorear el flujo de cada incidente en tiempo real, desde la notificación inicial hasta la finalización del servicio.

El flujo comienza cuando el centro de control recibe una notificación de un incidente, incluyendo la dirección del lugar. En este punto, el sistema registra el incidente y queda a la espera de asignar una ambulancia disponible. Una vez asignada una ambulancia, se le envía la dirección y comienza su trayecto hacia el lugar del incidente. Durante el trayecto, puede ocurrir una cancelación, en cuyo caso el sistema debe actualizar el estado de la ambulancia para dejarla nuevamente disponible.

Cuando la ambulancia llega al lugar del incidente, el médico evalúa la gravedad del paciente. Si el caso no se considera grave, la ambulancia vuelve a estar disponible para otro servicio. En caso de tratarse de un caso grave, se inicia el traslado al hospital más cercano, notificando al centro de control sobre la ubicación de destino. Una vez que la ambulancia llega al hospital y entrega el paciente, queda disponible para atender nuevos incidentes.

Cuando la ambulancia está yendo al lugar del incidente o al hospital, puede sufrir un desperfecto. En ambos casos ésta debe marcarse como fuera de servicio y el sistema queda a la espera de la asignación de una nueva ambulancia para asistir al paciente. Si el desperfecto ocurre camino al hospital, además, debe notificarse la dirección del desperfecto.

Es fundamental que el sistema registre y actualice continuamente el estado de disponibilidad de cada ambulancia, indicando claramente si está libre, ocupada, o fuera de servicio.

Ejercicio 10. Modelar un sistema para una cinta para correr.

La cinta consta de un display táctil y un botón de encendido/apagado.

Cuando se presiona encender, la cinta inicia en un estado de reposo, se habilita el display, se muestra un mensaje de bienvenida, la velocidad de la misma (inicialmente en cero), las opciones “+” y “-”, para aumentar y disminuir dicha velocidad y tres programas predefinidos de entrenamiento (inicial, intermedio y máximo).

Una vez encendida la cinta, el usuario debe elegir uno de estos tres programas para comenzar a entrenar. Estando en cualquiera de los tres programas, el usuario, puede cambiar a algún otro programa de entrenamiento, o finalizar el mismo mediante un botón de “fin de programa” volviendo al estado de reposo. Además, puede variar la velocidad del mismo, sin salir del programa en el que se encuentra. La velocidad oscila en un rango de 0 a 9, y aumenta y disminuye en escala de 1. Si la velocidad disminuye a cero, la cinta vuelve al estado de reposo.

En cualquier momento se puede apagar la cinta.

Ejercicio 11. Modelar un sistema el funcionamiento de una cafetera express

La cafetera es semi-automática. Posee solo 3 botones que el usuario puede presionar: uno para encender/apagar, otro para hacer café y otro para hacer cappuccino. Internamente, la máquina tiene: un calentador de agua para café, un calentador de leche, un motor para preparar café y un motor para verter la leche.

Una vez encendida, la cafetera enciende el calentador de café y espera a que llegue a la temperatura óptima. Durante este tiempo, si se presiona algún botón (café o cappuccino) la máquina solo emite un pitido de error. Una vez llegada a la temperatura óptima de café, la máquina detecta si está colocado el recipiente de leche. De estar colocado, se enciende el calentador de leche y se espera a que llegue a su temperatura óptima. Nuevamente, durante este tiempo si se presiona un botón, la máquina emite un pitido.

Ya sea que haya o no recipiente de leche, una vez alcanzada la temperatura (agua para café o leche) la máquina queda a la espera de selección de una opción. Si durante la espera de selección de opción algún calentador baja de la temperatura óptima, entonces la cafetera vuelve a encender el calentador correspondiente, hasta alcanzar la temperatura óptima.

Si el usuario presiona “café”, se activa el motor de café y se espera alcanzar el tiempo límite de servido de café. Luego, la cafetera queda nuevamente a la espera de selección de opción. Si el usuario presiona “cappuccino”, la cafetera sigue el mismo procedimiento, pero primero sirve la leche y luego el café. Durante el servido los calentadores NO bajan de la temperatura óptima.

La cafetera puede ser apagada en cualquier momento (excepto cuando está sirviendo café, o leche).

Ejercicio 12. Modelar con DTE el funcionamiento de un lavarropas automático de carga superior.

El lavarropas se enciende al presionar el botón “encendido”. En ese momento, el usuario debe seleccionar un modo de operación: “Lavado”, “Enjuague” o “Centrifugado”. Existe además una perilla para elegir la cantidad de enjuagues, que podrá ser utilizada en cualquier momento (el uso no registra actividad en el sistema).

Si se elige el modo “Lavado”: se deja ingresar el agua y se activa el motor en modo latente. El lavado finaliza una vez cumplido un tiempo fijo. Finalizado el lavado comienza la etapa de enjuague.

Si se elige el modo “Enjuague” (o terminó el lavado): Se deja ingresar el agua y se activa el motor en modo latente. Si el enjuague comienza luego de un lavado se “cambia el agua”. El enjuague dura un tiempo fijo y se realizan tantos enjuagues como indique la perilla de enjuague. Siempre que comienza un nuevo enjuague, se cambia el agua.

Si se elige el modo “Centrifugado” (o terminaron los enjuagues): Se deja escurrir el agua, se activa el motor en modo centrifugado por un tiempo fijo. Si durante el centrifugado se abre la puerta se debe emitir un pitido y detener el motor. El centrifugado continua normalmente al cerrar la puerta.

Ingeniería de Software I

Práctica 5

Redes de Petri

Parte I: Redes de Petri

- a) Describa qué tipos de problemas se pueden modelar utilizando Redes de Petri.*
- b) Enumere y explique elementos, vistos en teoría, que se utilizan para modelar las Redes de Petri.*
- c) Explique que son las marcas o tokens.*
- d) Explique qué significa una transición que tiene salidas pero no entradas.*
- e) Explique qué significa una transición que tiene entradas pero no salidas.*

Parte II: Ejercicios

Ejercicio 1. Fábrica de papas bastón crudas.

Las papas llegan de a una y se depositan en un contenedor común. El primer paso es pasar la papa por una máquina que quita la cáscara. Esta máquina solo puede atender a una papa a la vez. Las papas peladas son depositadas en un contenedor común a la espera de la próxima etapa. La cáscara por su parte, es depositada en un basurero general.

Luego, cada papa cruda debe ser cortada. Para esto, la papa pasa por una máquina que corta las papas en 9 bastones. Esta máquina solo puede procesar una papa a la vez. Una vez cortados, los bastones de papas son agrupados de a 10 para ser envasados. Esto lo realiza una máquina que solo procesa una bolsa por vez. Por último, las bolsas son depositadas en un contenedor común para ser distribuidas.

Ejercicio 2. Máquina para cortar fiambres y fraccionarlos.

La máquina cuenta con 3 entradas, una para quesos, otra para salames y otra para jamones. Antes de cortar los fiambres son revisados.

Para revisar los quesos existen dos puestos, con un operario en cada puesto que puede revisar de a un queso por vez. Para los salames existe un único puesto que permite el control de dos salames como máximo por vez, por último los jamones son revisados en tres puestos con tres empleados que pueden trabajar en cualquier puesto y revisar de a un jamón por vez.

Una vez controlados los fiambres están preparados para ser fraccionados. Los quesos se cortan en cuatro partes, los jamones se cortan en dos partes y los salames en tres partes. Luego se arman los combinados, cada combinado está formado por dos partes de queso, dos partes de salame y tres partes de jamón. Por último cada combinado es despachado.

Ejercicio 3. Peluquería.

Dos peluqueros trabajan en una peluquería. La peluquería cuenta con una sala de espera con sólo 3 sillas para que los clientes esperen por ser atendidos. Cuando alguno de los peluqueros se libera atiende a uno de los clientes de cualquiera de las sillas para cortar el pelo, liberando la silla de la sala de espera, para que se siente un nuevo cliente. Una vez que terminó de cortar el pelo el peluquero es liberado y puede atender a otro cliente. Finalmente los clientes deben pasar por la caja en la cual se atiende a un cliente por vez. Cuando llegan clientes y las tres sillas están ocupadas deben formar una única fila en la puerta de la peluquería.

Ejercicio 4. Estación de servicio.

Una estación de servicio cuenta con tres surtidores con sus respectivos empleados (uno por surtidor) y dos cobradores (los empleados de los surtidores no pueden cobrar).

Cuando los autos llegan, forman fila en cualquiera de los surtidores. Una vez que se terminó de cargar combustible al auto, se libera el surtidor y se pasa al sector de pago. En este sector cualquiera de los cobradores le cobra al conductor del auto. Si no hay cobradores libres, debe esperar a que uno se libere. Cuando el cobrador termina, el auto se retira de la estación y el cobrador queda libre para atender a un nuevo auto.

Ejercicio 5. Barco que transporta vehículos.

Existen tres entradas al lugar de embarque, una entrada para motos, otra para autos y otra para camiones.

En cada entrada se realiza una revisión de seguridad del vehículo para garantizar que no contenga nada peligroso para el viaje. Para ello, existen 3 operarios que pueden trabajar en cualquiera de las tres entradas, en cada entrada se puede revisar de a un vehículo por vez y cada vehículo es revisado por un solo operario.

Una vez revisados los vehículos, deben esperar para subirse al barco. Por una cuestión de peso, cada barco puede transportar 2 camiones, 4 motos y 3 autos. Una vez que se completa la carga, el barco sale a destino.

Ejercicio 6. Puente.

- Modelar el pasaje de vehículos a través de un puente el cual posee una sola mano por donde pasan los vehículos. El máximo permitido es de 3 vehículos por vez.
- Agregar al modelo anterior una segunda mano. Los vehículos pueden ingresar al puente por cualquiera de las dos manos y en cada puede haber un máximo de 3 vehículos a la vez.
- Agregar al modelo anterior la restricción de que sólo puede haber 4 vehículos en total sobre el puente.

Ejercicio 7. Puesto de trabajo.

Un puesto de trabajo recibe pedidos de dos líneas de montaje distintas. El puesto procesa los pedidos y los deriva indistintamente por uno de sus dos canales. Se procesa/deriva de a un pedido por vez.

Si el pedido es enviado a través del canal 1, se lo deposita en una cinta transportadora que lo conduce al sector de pedidos anulados, en donde un empleado les coloca el sello de anulado, se sabe que el empleado puede sellar de un pedido por vez. Una vez sellado se lo envía a un depósito de pedidos descartados, donde finalmente son retirados del puesto de trabajo.

Si el pedido es enviado a través del canal 2, se lo deposita en un contenedor que tiene una capacidad máxima de 4 pedidos. Cuando el contenedor está lleno se envían los 4 pedidos al sector de logística, donde serán finalmente despachados simultáneamente.

Ejercicio 8. Fábrica artesanal de alfajores.

La fábrica artesanal de alfajores cuenta con 3 líneas de producción, que reciben pedidos independientes, para producir alfajores con diferentes rellenos y coberturas (dulce de leche con chocolate, dulce de leche con merengue y fruta con merengue).

Cada línea de fabricación tiene un empleado que arma de a un alfajor por vez. Luego, el alfajor queda a la espera para su posterior embalaje. Una vez terminados los alfajores, deben empaquetarse en una caja de 6 unidades, con 2 alfajores de cada sabor, ya que la fábrica vende únicamente este tipo de formato.

Finalmente se envía la caja al sector de almacenamiento

Ejercicio 9. Mobiliaria.

Una distribuidora mobiliaria de la ciudad recibe pedidos de muebles desarmados y empaquetados, los cuales deben ser armados y ensamblados para su posterior envío y entrega a domicilio.

Los pedidos ingresan a la distribuidora por una línea única de montaje y luego son derivados al puesto A o al puesto B que posee dicha distribuidora. Allí los pedidos son analizados. Cada puesto atiende un pedido por vez.

Luego, los pedidos pasan al depósito del sector de ensamblado para su armado y embalaje. Se sabe que en este sector hay un conjunto de empleados que trabajan juntos y van tomando los pedidos del depósito y pueden, como máximo, armar y embalar 3 pedidos simultáneamente. Una vez que el pedido está listo se lo pasa al sector de envíos en donde se esperan 5 pedidos para armar un lote que será cargado en el camión de reparto para su posterior entrega.

Ejercicio 10. Juego en la escuela.

Modelar un juego en donde participan los alumnos/as de una escuela. Para comenzar el juego, se realizan dos filas pertenecientes a dos equipos, el equipo A por un lado y el equipo B por otro. Para el inicio del juego se necesitan de 6 alumnos/as, 3 del equipo A y 3 del equipo B. Una vez finalizado el juego, participan los siguientes 6 alumnos y así sucesivamente.

Ejercicio 11. Fábrica de pastas.

La fábrica cuenta con dos líneas de producción independientes, en una se realizan canelones y en la otra se realizan sorrentinos. Por cada una de las líneas llegan porciones de masa. Existen 3 empleados que se encargan de estirar las masas y pueden trabajar en cualquiera de las dos líneas.

Una vez estiradas las masas pasan a los sectores de corte respectivos. En el caso de los canelones, de una masa se obtienen 3 canelones. En el caso de los sorrentinos, de una masa se obtienen 6 sorrentinos. En cada sector se corta de a una masa por vez.

Luego de cortadas las masas cada unidad obtenida en el corte pasa al sector de relleno. En cada sector hay una máquina que realiza esta tarea. La máquina de sorrentinos rellena tres sorrentinos al mismo tiempo, mientras que la máquina de canelones solo rellena de a uno. Finalizado el relleno, las pastas ya están listas para ser guardarlas en cajas. En el caso de los sorrentinos se arman cajas de 6 sorrentinos y en el caso de los canelones las cajas contienen 3 unidades. Una vez armadas las cajas se despachan.

Ejercicio 12. Recital

Se desea modelar utilizando una Red de Petri el ingreso de personas a un recital. Las personas pueden llegar desde dos calles diferentes. En cada calle hay cuatro inspectores quienes realizan revisiones. Cada revisión la realizan dos inspectores al mismo tiempo, y sólo pueden revisar de a una persona a la vez. Una vez que las personas son revisadas pueden ingresar al recital por cualquiera de las tres puertas (existe una única cola para las tres puertas). En cada puerta hay un detector de metales por el cual puede pasar de a una persona por vez. Por último, las personas se ubican en alguno de los dos sectores disponibles para el recital.

Ejercicio 13. Aserradero.

Al lugar llegan troncos de árboles en bruto por dos puertas distintas. Cada tronco debe ser primero inspeccionado individualmente. Esta tarea la realiza un inspector especializado, habiendo un inspector por puerta.

Luego, los troncos pasan al único sector de corte del aserradero. En este sector se cortan los troncos de a uno. Por cada tronco se generan cuatro tablones y cuatro desperdicios (sobrantes que no se usan). Los desperdicios van a parar a un contenedor para luego ser desechados.

Cada tablón debe pasar a alguno de los dos sectores de cepillado del aserradero, donde se cepilla de a un tablón por vez. Luego, pasan al sector de empaquetado donde se agrupan de a 6 tablones, para luego ser despachados.

Ejercicio 14. Legalización de documentos.

Los documentos llegan de a uno a la oficina y deben ser triplicados en una de las dos fotocopadoras existentes. Una vez elegida la fotocopadora, se solicita al encargado de esa fotocopadora, las tres copias del documento. La fotocopadora sólo imprime de a una copia por vez. Hasta no terminar las 3 copias, el empleado no puede recibir nuevos documentos. Al terminar las tres copias de un documento, deben empaquetarse juntas para ser derivadas al sector de asuntos legales. En ese momento, se libera el encargado de la fotocopadora para recibir nuevos documentos.

Ejercicio 15. VTV.

Dado el siguiente enunciado y la solución propuesta:

Identifique cual es la solución correcta. Para aquellas soluciones que crea incorrectas, explique cuáles son los errores que hacen a dicha solución errónea.

Se desea modelar la atención de vehículos en un centro gratuito para realizar la verificación técnica vehicular (vtv).

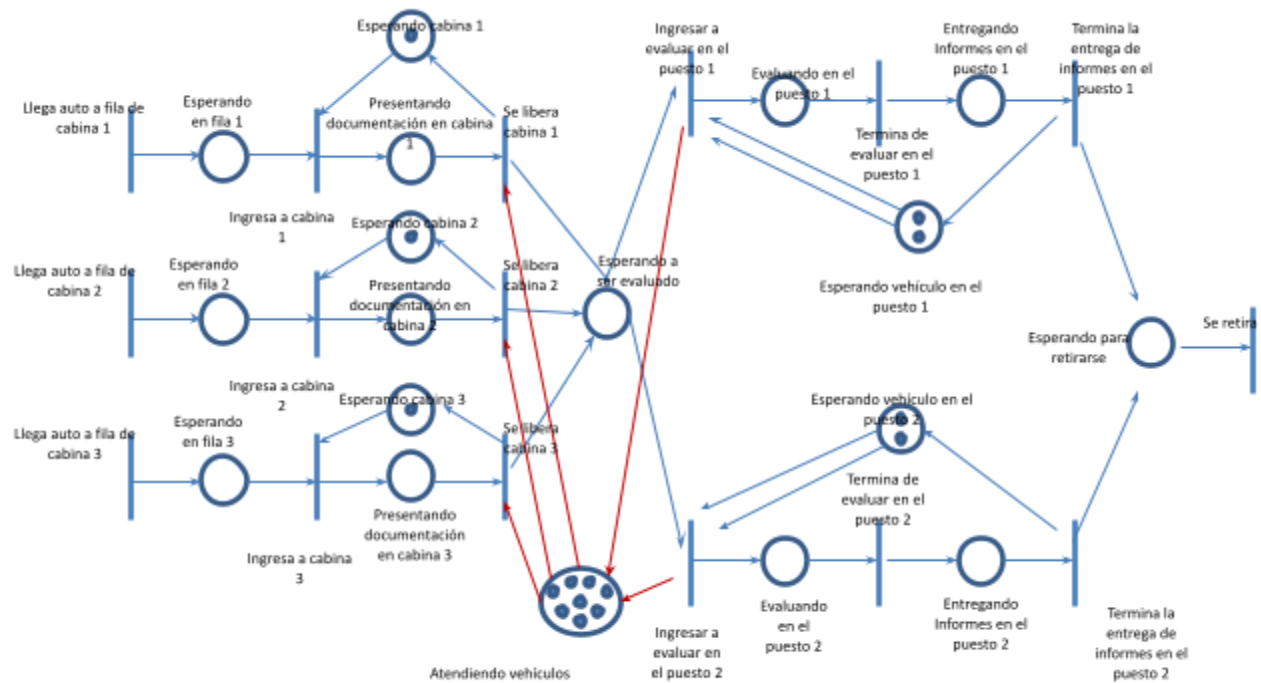
Los vehículos llegan al centro de verificación e ingresan por cualquiera de los tres accesos disponibles y aguardan en su fila correspondiente para ser atendidos. En cada uno de estos accesos existe una cabina con un solo empleado en donde se solicita la documentación de la persona y del vehículo a verificar. Se atiende de a uno a la vez.

Una vez presentada la documentación, los vehículos pasan a un sector común, formando una única fila, en donde aguardan a ser evaluados.

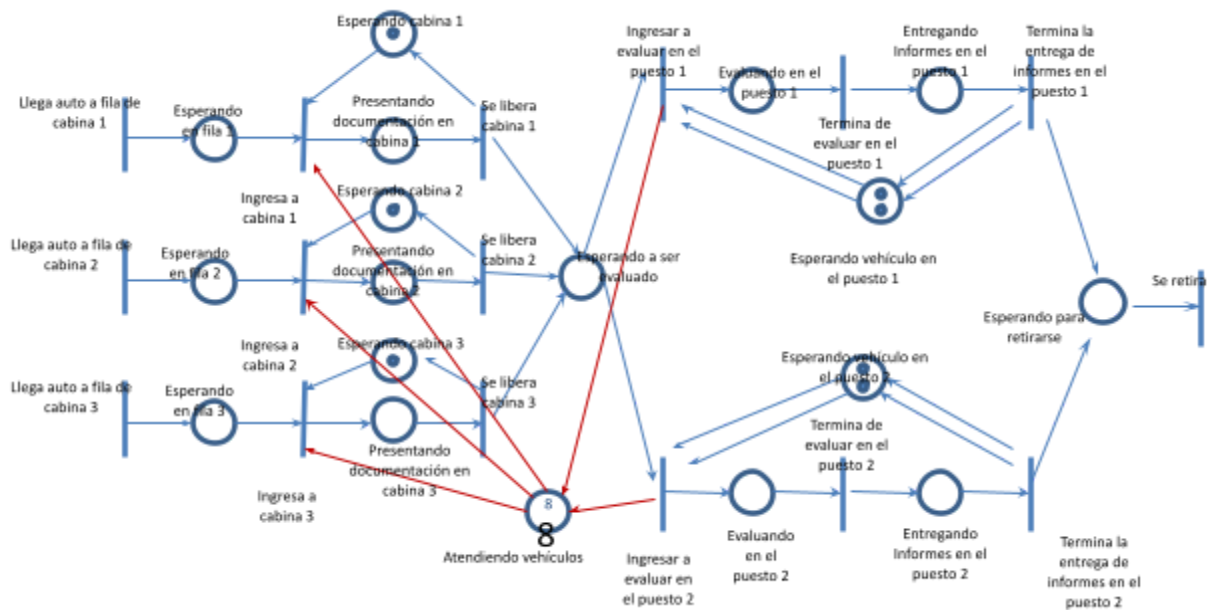
Un detalle importante es que en el sector común hay capacidad para que esperen solamente 8 vehículos. En caso de que se complete dicho sector se deberá detener la atención en las tres cabinas de ingreso, hasta que alguno de los 8 vehículos inicie su evaluación.

Para ser evaluados, el centro de verificación posee dos puestos distintos de evaluación donde los vehículos van pasando de a uno y son testeados. Para cada puesto se requieren dos empleados que van realizando las anotaciones necesarias del test del vehículo. Un vehículo puede pasar indistintamente por cualquiera de ambos puestos. Una vez que el vehículo es evaluado, los empleados del puesto correspondiente le entregan el informe al dueño del vehículo y la documentación correspondiente. Luego los vehículos se retiran del centro de verificación por una única salida.

Solución propuesta 1:



Solución propuesta 2:



Solución propuesta 3:

