

Introducción a la Ingeniería de Software

Obligatorio 1

Curso 2024

1. Información general

El objetivo de este laboratorio es la puesta en práctica del tema del curso: **Ingeniería de requisitos** [1, 2].

Publicación del laboratorio 1: 21/03/24

Fecha de pre-entrega: 05/04/24, 23:59

Monitoreos: 09/04/24 y 10/04/24

Fecha de entrega: 14/04/24, 23:59

Devolución vía EVA: 22/04/24

El reglamento general del trabajo de laboratorio se encuentra publicado en [3]. Se contestarán dudas SOLO a través de los foros específicos del Laboratorio en EVA y en los monitoreos.

2. Contexto

Gran parte de las actividades económicas dependen de cadenas de distribución, tanto en la llegada de materias primas a centros industriales como en la distribución de todo tipo de productos para llegar a los consumidores finales. En Uruguay, a nivel interno, la mayoría del transporte de dichas cadenas de distribución se realiza a través del transporte carretero. El Estado, como regulador de todas las actividades, también regula el transporte de carga a través de la Dirección Nacional de Transporte¹ del Ministerio de Transporte y Obras Públicas². Hay muchas normativas relacionadas a la regulación del transporte de carga³ que se han ido actualizando con el avance de la tecnología y los avances en gobierno electrónico.

El Estado necesita contar con información sobre la actividad del transporte de carga para objetivos de recaudación, la fiscalización de la actividad y la planificación de la infraestructura necesaria a futuro.

¹ <https://www.gub.uy/ministerio-transporte-obras-publicas/institucional/estructura-del-organismo/direccion-nacional-transporte>

² <https://www.gub.uy/ministerio-transporte-obras-publicas/>

³ <https://www.gub.uy/ministerio-transporte-obras-publicas/politicas-y-gestion/transporte-carga>

Para esto el MTOP mantiene un registro de las empresas transportistas. Las empresas de transporte tienen que registrarse frente al MTOP. También tienen que registrar sus vehículos y tener para cada uno de ellos un permiso nacional de circulación y hacerles periódicamente una inspección técnica vehicular.

Cada vez que un vehículo realiza un viaje con carga se genera un documento llamado *guía*, que indica toda la información de la carga y del viaje. A su vez, para poder hacer el seguimiento de los viajes se tiene que los GPS de los vehículos de carga transmiten su información de posición a un sistema central de tracking. Durante los viajes los vehículos de carga pasan por balanzas automáticas que están ubicadas en los peajes de las rutas nacionales.

Toda esta operativa requiere que se esté fiscalizando tanto la habilitación de los vehículos como los viajes que realizan (por ejemplo, que no excedan su capacidad de carga). Por esto, dentro del MTOP hay funcionarios que realizan tareas de administración, funcionarios que realizan tareas operativas de fiscalización y autoridades que reciben informes cuantitativos agregados de la información operativa.

Actualmente, este trabajo se está realizando de forma no integrada con distintos sistemas. Por tanto, se plantea la construcción de una plataforma integrada que brinde soporte a toda la operativa descrita vinculada al transporte de carga. Se espera que esta plataforma también proporcione información agregada al público en general, así como funcionalidades de consulta a empresas clientes que requieren los servicios de transporte de carga y quieren corroborar si las empresas de transporte que contratan están debidamente autorizadas.

3. Descripción del problema

Para colaborar con esta problemática, se propone la construcción de una plataforma que brinde soporte a todo el ciclo de la gestión de transporte de carga. Los principales objetivos son:

- Posibilitar que las empresas transportistas puedan registrarse y registrar sus vehículos.
- Posibilitar que los funcionarios del MTOP puedan monitorear datos de las empresas y los vehículos.
- Posibilitar que las empresas clientes puedan consultar las autorizaciones de las empresas transportistas.
- Brindar información gerencial a las autoridades del MTOP (por ejemplo, informes de volúmenes de carga transportados en un período dado por tipo de carga).
- Brindar información estadística al público en general.

Para cumplir con estos cometidos se apunta a que la plataforma se apoye en algunas soluciones existentes:

- Servicios ofrecidos por organismos públicos a través de la Plataforma de Interoperabilidad (PDI)⁴, que brindan acceso a información de trámites, personas y empresas, entre otros.
- Servicio de identificación digital (Usuario gub.uy) para realizar la autenticación de usuarios.

En primer lugar, se desea brindar funcionalidades públicas para el público en general disponibles a través de la Web, tales como comprobar los permisos de las empresas y consultar información estadística (cantidad de viajes por período, proporción de viajes de acuerdo al tipo de carga por período).

En segundo lugar, se desea brindar funcionalidades Web para los responsables de empresas de transporte, que deberán autenticarse mediante Usuario gub.uy⁵ para utilizarlas. Una vez autenticados, estos usuarios podrán registrar su empresa ante el MTOP, proporcionando nombre público, razón social, número de empresa (RUT) y dirección principal. El usuario que registre una empresa quedará asociado a la empresa como usuario responsable en la plataforma. Al solicitar este registro, se deberá crear el perfil del usuario responsable, almacenando su correo electrónico (para enviarle notificaciones en el futuro) y número de cédula.

Durante el proceso de registro, la plataforma consumirá servicios de la PDI para obtener información y realizar comprobaciones. En particular, se consumirá el Servicio Básico de Información⁶ de DNIC⁷, para obtener y almacenar en el perfil del usuario los siguientes datos: nombre completo, fecha de nacimiento y nacionalidad. Además, la plataforma comprobará la vigencia de la empresa con el servicio de Certificado de Vigencia Anual⁸ de la DGI⁹. Opcionalmente, al registrar una empresa el responsable podrá indicar si le interesa recibir notificaciones de la plataforma y el tipo de notificaciones que desea recibir.

El responsable podrá también consultar y actualizar los datos de la empresa, así como solicitar la baja de la empresa en el registro. En particular, se podrá ingresar y gestionar información referente a vehículos de carga, choferes (nombre y cédula) y viajes de la empresa.

⁴ <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/tematica/catalogo-plataforma-interoperabilidad>

⁵ <https://centroderecursos.agesic.gub.uy/web/seguridad/wiki/-/wiki/Main/ID+Uruguay+-+Integraci%C3%B3n+con+OpenID+Connect>

⁶ <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/politicas-y-gestion/servicio-basico-informacion>

⁷ Dirección Nacional de Identificación Civil

⁸ <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/politicas-y-gestion/consulta-certificado-unico-vigencia-anual>

⁹ <https://www.gub.uy/direccion-general-impositiva/>

En cuanto a los vehículos, los responsables podrán realizar el ABMC de los vehículos que trabajan para la empresa (p. ej. alta vehículos, indicando matrícula, marca, modelo, peso del vehículo y capacidad de carga). También deberán poder agregar la información del Permiso Nacional de Circulación (número y período de validez) y de la inspección técnica vehicular (ITV) (con fecha de vencimiento).

En cuanto a la gestión de viajes, el responsable de la empresa deberá poder ingresar guías de viajes de carga contratados. Dichas guías tendrán información del rubro al que pertenece la empresa cliente, el tipo y el volumen de la carga, fecha, origen y destino. Luego de ingresada la guía, se podrá asignar el viaje a un vehículo de la empresa y a un chofer de la empresa.

En tercer lugar, los choferes de los vehículos de las empresas transportistas deberán disponer de una aplicación móvil que les permita consultar la información de las guías de los viajes que les fueron asignados por la empresa. Para acceder a las funcionalidades de la aplicación, los choferes deberán autenticarse mediante Usuario gub.uy. También deberán registrar el comienzo y finalización de cada viaje que realicen.

En cuarto lugar, la plataforma brindará funcionalidades Web a los funcionarios del MTOP, que también tendrán que autenticarse mediante Usuario gub.uy para accederlas. En particular, los funcionarios podrán autorizar o denegar la inscripción de las empresas de transporte de carga en el registro y consultar la información de las empresas y de fiscalización, es decir, los permisos y el estado de los vehículos de las empresas (listado por empresa de vehículos, períodos de validez de permisos e ITV). Estos usuarios también podrán quitar la autorización de una empresa en el registro, así como monitorear los viajes realizados y los pesajes.

En quinto lugar, la plataforma proveerá funcionalidades Web para las autoridades del MTOP, que deberán autenticarse mediante un mecanismo interno para accederlas. Las autoridades podrán consultar la información de las empresas de transporte. Además, tendrán disponible un dashboard general con métricas referentes a todos los elementos base de la plataforma (empresas, vehículos, viajes, tipos de carga y volúmenes de carga por rubro). Se deberán generar, además, informes que permitan filtros al menos por tipo de carga, ubicación geográfica y período. Estos informes podrán ser exportados en distintos formatos (p. ej. CSV, PDF).

Por último, la gestión (ABMC) de usuarios, roles y tipos de datos (rubros de empresas, tipos de carga) se realizará por usuarios administradores del MTOP. Para acceder a estas funcionalidades Web, los administradores deberán autenticarse mediante un mecanismo interno.

Otros Aspectos Relevantes

Para cumplir con su cometido, la plataforma obtendrá información de dos sistemas externos: el sistema de balanzas y el sistema de tracking.

El sistema de balanzas permite obtener información de las balanzas por las que pasan los vehículos en los diferentes peajes en las rutas. Ante un pedido de un funcionario del MTOP, la plataforma consultará al sistema de balanzas y devolverá la información de pesaje del viaje de un determinado vehículo en todas las balanzas por las que pasó.

El sistema de tracking hace el seguimiento del posicionamiento de los vehículos e informa las rutas seguidas en los viajes con carga, en base a datos GPS de los vehículos. Ante un pedido de un funcionario del MTOP, la plataforma consultará al sistema de tracking y devolverá la ruta de un viaje pasado o en curso para un determinado vehículo en una fecha dada.

Es importante que la plataforma considere aspectos de seguridad. Para el mecanismo interno de autenticación, se deberá proteger la contraseña de usuarios utilizando funciones hash con salt en su almacenamiento. Las interacciones de la plataforma con los sistemas externos deben garantizar la confidencialidad e integridad de las transacciones. La plataforma se autenticará en el sistema de balanzas y en el de tracking con usuario y contraseña.

La comunicación entre el sistema y la PDI debe realizarse mediante web services SOAP. La plataforma debe dar respuesta a las solicitudes del usuario en menos de 30 s. La plataforma debe soportar situaciones de uso pico en los días hábiles entre las 8 y las 10 h y entre las 15 y las 17 h, sin degradar su desempeño.

La plataforma deberá estar basada en software libre. Se requiere tener un cubrimiento de aproximadamente 80 % de la lógica de la plataforma con pruebas automatizadas. La plataforma deberá desplegarse en una infraestructura en la nube. Se deberá automatizar la instalación inicial de la plataforma (p. ej. utilizando Ansible¹⁰, Terraform¹¹).

Para que la plataforma se rija por las reglamentaciones nacionales, tanto el sistema como los datos deberán estar alojados en servidores dentro del territorio nacional. Los mecanismos a proveer por la plataforma deberán respetar la normativa vigente en cuanto a protección de datos personales¹².

¹⁰ https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_automation_platform/2.4

¹¹ <https://www.terraform.io/>

¹² <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18331-2008>

4. Se pide:

1. Seleccione tres técnicas de obtención de requisitos que utilizaría para esta realidad y justifique su elección.
2. Identifique y enumere los requisitos funcionales y los no funcionales (atributos de calidad del producto, interfaces externas y restricciones).
3. Describa el requisito de generación y visualización del dashboard para las autoridades.
4. Desarrolle un diagrama de casos de uso parcial, que incluya los casos de uso asociados a los responsables de las empresas.
5. Especifique el o los casos de uso referente(s) a «Registrar empresa». Modele «Autenticarse» como un caso de uso incluido y «Configurar notificaciones» como una extensión.
6. Especifique la historia de usuario referente a «Consultar información de las empresas» de forma completa (por las autoridades), e incluya los criterios de aceptación funcionales (en formato orientado a escenarios) y no funcionales (en formato orientado a reglas).

Referencias

- [1] Introducción a la Ingeniería de Software. <https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=613>
- [2] Sommerville, Ian (2015). Software Engineering (10th edition). USA: Pearson.
- [3] Reglamento de Obligatorios. <https://eva.fing.edu.uy/mod/page/view.php?id=36267>