

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Administración de Tecnología de Información
TI4601 Bases de datos avanzados
Semestre I, 2019
Profesora: Ing. María José Artavia Jiménez, MAE.

Proyecto Programado 1

Diseño e implementación de una base de datos distribuida

1. Introducción

Los activos son todos aquellos bienes, recursos, derechos y valores con los que cuenta una empresa. Los activos de la empresa son usados en la producción de bienes y servicios de la misma. Es por ello que los activos fijos tienen una importancia en los negocios, ya que si se posee la información correcta de los mismos, se puede conocer el pasado, vigilar el presente y programar el futuro de las inversiones del negocio, tanto a corto como a largo plazo.

Se clasifican en:

- **Activos fijos tangibles**

El término “tangible” denota sustancia física, como es el caso de un terreno, un edificio o una máquina. Esta categoría se puede subdividir en dos clasificaciones claramente diferenciadas:

- a. Propiedad de planta sujeta a depreciación. Se incluyen los activos fijos de vida útil limitada tales como edificios y equipo de oficina.
- b. Terrenos. El único activo fijo que no está sujeto a depreciación es la tierra, que tiene un término ilimitado de existencia.

- **Activos fijos intangibles**

El término “activos intangibles” se usa para describir activos que se utilizan en la operación del negocio pero que no tienen sustancia física. Por ejemplo el software.

Para una adecuada gestión de los activos de una compañía, es necesario identificar y contar con la información precisa de los bienes que lo componen, disponiendo de sus principales datos, por ejemplo, código (incluso a nivel del número de parte/componente), categoría, descripción, estado, ubicación física, valor, vida útil, depreciación, valor de salvamento, fecha de compra, entre otros.

En general, las compañías recuperan sus inversiones de capital en activos tangibles -equipo, computadores, vehículos, edificaciones y maquinaria— mediante un proceso llamado **depreciación**. La depreciación es una deducción permitida en impuestos incluida en los cálculos del impuesto de renta.

Este proyecto consiste en analizar un conjunto de activos y bajo el contexto de un método de depreciación proyectar su proceso de depreciación.

Terminología básica

1. **Costo inicial** es el costo del activo (incluye el precio de compra, las comisiones de entrega e instalación y otros costos directos)
2. El **periodo de recuperación (años de vida útil)** es la vida depreciable, n , del activo en años para fines de depreciación.
3. El **valor de mercado** es la cantidad estimada posible si un activo fuera vendido en el mercado abierto.
4. La **tasa de depreciación** o tasa de recuperación es la fracción del costo inicial que se elimina por depreciación cada año.
5. El **valor en libros** representa la inversión restante, no depreciada en los libros después de que el monto total de cargos de depreciación a la fecha han sido restados de la base.
6. El **valor de salvamento/residual** es el valor estimado de intercambio o de mercado al final de la vida útil del activo.

Modelos de depreciación

1. Línea recta

El método de depreciación en línea recta asigna una porción igual del gasto de depreciación a cada periodo de la vida útil del activo. El valor en libros se reduce linealmente en el tiempo puesto que la tasa de depreciación es la misma cada año, es 1 sobre el periodo de recuperación. Por consiguiente, $d = 1/n$

Fórmula:

$$D^t = \frac{B - VS}{n}$$

Donde:

t = año

D^t = cargo anual de depreciación

B = valor o costo inicial

VS = valor de salvamento

d = tasa de depreciación

n = periodo de recuperación

Ejemplo

Si un activo tiene un costo inicial de \$50,000 con un valor de salvamento estimado de \$10,000 después de 5 años, (a) calcule la depreciación anual utilizando el modelo de depreciación en línea recta.

- a. La depreciación cada año puede encontrarse mediante la ecuación:

$$D^t = \frac{B-VS}{n} = \frac{50000 - 10000}{5}$$

$D^t = 8000$ anuales durante 5 años

- b. El valor en libros después de cada año se calcula mediante la fórmula: Dado que el activo se deprecia por la misma cuantía cada año, el valor en libros después de t años de servicio, VL_t , será igual a la base no ajustada del costo inicial menos la depreciación anual, multiplicado por t .

Para este ejemplo:

$$VL_t = B - t D_t$$

$$VL_1 = 50000 - 1 (8000) = 42000$$

$$VL_2 = 50000 - 2 (8000) = 34000$$

$$VL_3 = 50000 - 3 (8000) = 26000$$

$$VL_4 = 50000 - 4 (8000) = 18000$$

$$VL_5 = 50000 - 5 (8000) = 10000$$

2. Método de suma de dígitos

Otro de los métodos de cálculo de los cargos periódicos por depreciación y uno de los más utilizados es el Método de Suma de Dígitos que es un método de depreciación acelerado, en el cual la depreciación es mayor en los primeros años de vida del activo fijo, disminuyendo en los años subsecuentes.

Este método asigna el gasto por depreciación con base en fracciones del costo calculadas a partir de la vida útil del activo. Cada fracción usa la suma de los años como denominador y el número de años de vida útil restante como numerador. Este irá descendiendo conforme pasen los años de vida útil del activo.

Fórmula:

$$D^t = \text{Fracción} \cdot (B - VS)$$

Primera etapa: Enumerar años de vida útil $= \frac{n(n+1)}{2}$

Segunda etapa: Formar fracciones

Tercera etapa: Aplicar la fórmula

Donde:

t = año

D^t = cargo anual de depreciación

B = valor o costo inicial

VS = valor de salvamento

d = tasa de depreciación

n = periodo de recuperación

Ejemplo

Si un activo tiene un costo inicial de \$6,500 con un valor de salvamento estimado de \$500 después de 4 años, calcule la depreciación anual utilizando el modelo de depreciación de suma de dígitos.

Primera etapa: enumerar años de vida útil

$$\frac{4(4+1)}{2} = 10$$

Segunda etapa: formar fracciones $\frac{t}{\text{resultado 1}^\circ \text{etapa}}$

$$1^\circ \text{ año} = 4/10$$

$$2^\circ \text{ año} = 3/10$$

$$3^\circ \text{ año} = 2/10$$

$$4^\circ \text{ año} = 1/10$$

Tercera etapa: aplicar la fórmula

$$1^\circ \text{ año} = D^1 = 4/10 (6500 - 500) = 2400$$

$$2^\circ \text{ año} = D^2 = 3/10 (6500 - 500) = 1800$$

$$3^\circ \text{ año} = D^3 = 2/10 (6500 - 500) = 1200$$

$$4^\circ \text{ año} = D^4 = 1/10 (6500 - 500) = 600$$

Cuadro de depreciación

Periodo	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor neto
Año 0	0	0	6500
Año 1	2400	2400	4100
Año 2	1800	4200	2300
Año 3	1200	5400	1100
Año 4	600	6000	500

Tabla 1 - Proyección de depreciación anual para un activo bajo el método de suma de dígitos

2. ¿Qué se busca con este proyecto?

- Mejorar las habilidades de resolución de problemas.
- Aumentar el conocimiento del estudiante sobre bases de datos distribuidas.
- Practicar la experimentación y la resolución de problemas (divide y vencerás).
- Ejercitar la toma de decisiones.
- Fomentar el trabajo **grupal**.
- Fomentar la **investigación** por parte del estudiante sobre como:
 - Implementar una base de datos distribuida en DBMS en particular.

3. Contexto y las funcionalidades esperadas

Una empresa que trabaja realizando investigaciones requiere llevar un control e inventario de los activos con los que cuenta, ya que algunos de estos son de alto costo y además son indispensables para las investigaciones, por esta razón requieren implementar un sistema que tenga las siguientes funcionalidades:

1. **Registro de activos:** esta funcionalidad permite registrar la información de los activos en el sistema, entre la información que se debe registrar está código de activo, nombre de activo, descripción, categoría del activo, foto, precio de compra, tiempo de garantía, vida útil, porcentaje de depreciación, fecha compra, fecha registro, estado, centro de costo, valor residual, sede en que estará ubicado el activo, detalle de ubicación.
2. **Egreso/Baja de activos:** esta función permite cambiar el estado de un activo para que quede eliminado o se indique que está en reparación o en garantía.
3. **Asignación de activo a empleado (Entrega inicial):** esta función permite asignar un activo a un empleado, en ese caso ese empleado es el responsable del activo. Se debe registrar el código del activo, el identificador del empleado, la fecha de asignación del activo, la sede ubica el activo y el detalle de la ubicación del activo.

4. **Movimientos o traslados de activos:** esta funcionalidad permite modificar la información de la sede y ubicación en que se encuentra el archivo y/o del empleado que tiene asignado el activo.
5. **Cálculo de depreciaciones:** para realizar este cálculo se deben utilizar los métodos indicados en la sección de introducción, el usuario del sistema puede seleccionar el método por el cuál desea hacer el cálculo, el código de activo al que le desea calcular la depreciación o la categoría de los activos a los que debe aplicarla la depreciación.
6. **CRUD Empleados:** esta funcionalidad permite insertar, modificar, eliminar o consultar la información de un empleado, para esto se registra la información de identificación del empleado, nombre, estado, fotografía, sede en la que labora, departamento en el que labora, fecha de ingreso a la institución, puesto que ocupa.
7. **CRUD Sedes:** esta funcionalidad permite insertar, modificar, eliminar o consultar las sedes en las que se desarrollan las investigaciones, entre la información que se registra está el código de sede, nombre, descripción, provincia, cantón, distrito, detalle de ubicación, estado, administrador de la sede, fecha en la que inició la administración de la sede el empleado asignado como administrador.
8. **Reportes:** los reportes pueden ser ejecutados por dos usuarios diferentes: el administrador de cada sede y el gerente general de la empresa.

Los administradores ejecutan los siguientes reportes:

- Monto total de los activos asignados a la sede, en este reporte se muestra la cantidad de activos asignados, el monto total de los activos según el costo inicial, el monto total de los activos según el valor residual y el monto total de los activos según el valor en libros a la fecha de la consulta. La consulta debe mostrar los montos en colones y en dólares, para hacer las conversiones debe extraer la información del tipo de cambio en tiempo real, utilizando como fuente el Banco Central de Costa Rica.
- Monto total de los activos asignados según empleado, en este reporte se muestra la cantidad de activos asignados, el monto total y promedio de los activos según el costo inicial, el monto total y promedio de los activos según el valor residual y el monto total y promedio de los activos según el valor en libros a la fecha de la consulta. La consulta debe mostrar los montos en colones y en dólares, para hacer las conversiones debe extraer la información del tipo de cambio en tiempo real, utilizando como fuente el Banco Central de Costa Rica. Toda la información anterior se muestra agrupada por cada empleado de la sede que tiene asignados activos, si algún empleado no tiene asignados activos también debe indicarlo.
- Detalle de activos asignados en la sede para un rango de años en particular, para este rango debe tomar en cuenta la fecha de compra del activo y los años de vida útil, la información que se debe mostrar para cada activo que se encuentre en el rango indicado es: código del activo, nombre del activo, valor inicial del activo, valor residual, categoría, fecha de compra, años de vida útil, empleado que lo tiene asignado. Este reporte se puede hacer para todos los activos que cumplan con el rango establecido en los parámetros o para los activos que cumplan con el rango y que pertenezcan a una categoría específica.

Reportes ejecutados por el gerente, el gerente está ubicado en las oficinas centrales:

- Monto total de los activos asignados a todas las sedes (se muestra agrupado por sede), en este reporte se muestra la cantidad de activos asignados, el monto total de los activos según el costo inicial, el monto total de los activos según el valor residual y el monto total de los activos según el valor en libros a la fecha de la consulta. La consulta debe mostrar los montos en colones y en dólares, para hacer las conversiones debe extraer la información del tipo de cambio en tiempo real, utilizando como fuente el Banco Central de Costa Rica.
- Detalle de activos asignados en todas las sedes para un rango de años en particular, para este rango debe tomar en cuenta la fecha de compra del activo y los años de vida útil, la información que se debe mostrar para cada activo que se encuentre en el rango indicado es: código del activo, nombre del activo, valor inicial del activo, valor residual, categoría, fecha de compra, años de vida útil, empleado que lo tiene asignado. Este reporte se puede hacer para todos los activos que cumplan con el rango establecido en los parámetros o para los activos que cumplan con el rango y que pertenezcan a una categoría específica.
- Listado de los 3 empleados que tienen mayor cantidad de activos asignados a la fecha. Se debe mostrar la información de cada empleado, la cantidad de activos asignados por empleado y el detalle de los activos asignados.
- Listado de los 3 empleados cuya suma del valor en libros de los activos asignados es mayor. Se debe mostrar la información de cada empleado y la de los activos asignados.

Usted debe definir campos o relaciones adicionales que requiera registrar en el sistema.

La empresa cuenta con varias sucursales, la sucursal principal se encuentra en Cartago y allí también están las oficinas administrativas, por lo que se considera a esta ubicación como las oficinas centrales de la empresa. Además, existe una sucursal en San José y otra en Alajuela. Cada sucursal tiene un administrador que reporta al gerente en la central.

Se requiere una alta disponibilidad del sistema. De forma tal que si uno de los nodos (una sucursal) sale de la red, aún así se puedan consultar sus datos desde las oficinas centrales.

4. Por hacer

1. Diseñar el sistema (la aplicación y la base de datos) de manera distribuida:
 - a. Diseñar la fragmentación y la asignación. Debe justificar claramente el porqué de la fragmentación que realiza y el porqué de la asignación.
 - b. La aplicación debe tener un módulo para que los empleados de las sucursales puedan consultar los activos registrados; un módulo para los administradores o gerentes (los administradores están asociados a las sucursales y los gerentes a las oficinas centrales). El sistema debe hacer validación de usuarios para permitir que solo usuarios registrados utilicen el sistema y que las funcionalidades utilizadas por los mismos, sean las que corresponden según su rol.
2. Se debe implementar el sistema de manera distribuida según el diseño propuesto en el punto 1.

Puntos extra

Investigar cómo se interpretan los códigos de barra y cómo se podría conectar el sistema en caso de tener un dispositivo para leer barras y generar un código para cada uno de los activos. Debe documentar todo de forma completa y referenciar la información investigada correctamente para obtener el puntaje extra. Esto asigna 5 puntos extras al total de puntos obtenidos en este proyecto.

5. Puntos a ser evaluados

1. **Correctitud** de la solución computacional
2. **Robustez y resiliencia** de la solución computacional
3. **Diseño y asignación de bases de datos distribuida.**
4. **Implementación de una base de datos distribuida**
5. **Implementación de aplicación** con sus respectivos módulos.
6. **Conocimiento** de la solución generada.
7. **Redacción de paper con el formato propuesto por IEEE.**
8. **Desarrollo** de documentación efectiva.
9. **Uso de mejores prácticas** de programación en su código. Puede revisar los principios del programador y olores de software (Clean Code).

6. Aspectos técnicos

Para la implementación del sistema puede utilizar el DBMS de su preferencia siempre y cuando se cumpla con la implementación de la base de datos distribuida.

La base de datos que diseñe para este proyecto debe estar normalizada en tercer forma normal.

Puede utilizar el lenguaje de programación de su preferencia para implementar la aplicación y el API correspondiente.

El sistema se debe implementar en una arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador).

7. Evaluación

Rubro	Puntaje
Base de datos distribuida	50
Implementación correcta de la asignación	15
Implementación correcta de la fragmentación	15

A través de la aplicación permite consultar información de cualquier nodo desde la sede central aún si el nodo no está disponible	10
Paquetes registrados en los nodos se reflejan inmediatamente en el nodo central	10
Requerimientos de la aplicación	40
Registro de activos	3
Egreso/Baja de activos	2
Asignación de activo a empleado (Entrega inicial)	3
Movimientos o traslados de activos	2
Cálculo de depreciaciones	5
CRUD Empleados	2
CRUD Sedes	2
Reportes de administradores de sucursales	9 (3 pts c/u)
Reportes para gerente en oficinas centrales	12 (3 pts c/u)
Documentación	10
Aspectos generales	1
Diseño de la base de datos	2
Correctitud del diseño y justificación de la fragmentación	4
Correctitud del diseño y justificación de la asignación	3
TOTAL	100
Puntaje extra	5

8. Aspectos administrativos

1. Entregar **un documento** con al menos los siguientes apartados. Los apartados DEBEN entregarse en ese orden:
 - a. Portada.
 - b. Aspectos generales: indicar en este apartado cuáles herramientas se utilizaron para implementar el sistema y el DBMS con el cual se implementó la base de datos distribuida.
Debe incluir también el estado actual del proyecto: si es 100% funcional o bien indicar qué no se pudo implementar y por qué.
 - c. Diseño de la base de datos (describir tablas y sus campos). Incluya el modelo (diagrama de la base de datos, antes de la fragmentación)
 - d. Diseño de la fragmentación: Indique claramente sobre cuáles tablas hace fragmentación y cuáles predicados utiliza. Debe explicar el diseño.
 - e. Diseño de la asignación, debe indicar claramente qué tablas y fragmentos quedaron en cada nodo y justificar por qué.
 - f. Para cada consulta se debe mostrar un *screenshot* donde se observe claramente la consulta realizada y su resultado.
 - g. Debe incluir *screenshots* para el ingreso de la información de los paquetes de los clientes.

Si alguna funcionalidad queda sin documentar, no será tomada en cuenta durante la evaluación y el grupo de trabajo perderá el puntaje respectivo.

2. Debe crear un archivo .zip ("PP1.zip") que contenga únicamente un archivo **info.txt** y 3 carpetas llamadas **documentación**, **aplicacion** y **baseDatos**, en la primera deberá incluir el documento de *word* o *open office* (no pdf) solicitado y en la segunda el código fuente de la aplicación y en la tercera los scripts de la base de datos. El archivo **info.txt** debe contener la siguiente información (cualidades):
 - a. Nombre del curso
 - b. Número de semestre y año lectivo
 - c. Nombre de cada estudiante integrante del grupo
 - d. Número de carnet de cada estudiante integrante del grupo
 - e. Número de proyecto programado
 - f. Fecha de entrega
 - g. Estatus de la entrega (definido por el responsable de la implementación de la tarea, debe ser **CONGRUENTE** con la solución entregada):
[Deplorable|Regular|Buena|MuyBuena|Excelente|Superior]
3. Deberá subir el archivo antes mencionado al TEC Digital en el curso de BASES DE DATOS AVANZADOS GR 0X, en la asignación llamada "P01" debajo del rubro de "Proyectos programados". El proyecto debe entregarse a más tardar el **domingo 31 de marzo a las 11:55pm**
4. Dentro de la carpeta de **aplicacion**, deberá incluir un archivo .txt (**PrimerNombreMiembro1.PrimerNombreMiembro2.PrimerNombreMiembro3.PrimerNombreMiembro4.txt**) que contenga todo el texto de la solución del o de los archivos presentados (las implementaciones). Este archivo puede ser revisado en el sistema de Control de Plagio del TEC Digital. **Todo el código de cada proyecto debe ser 100% original, y no se va a tolerar el plagio.** Este archivo también deberá ser subido al TEC Digital en el curso de BASES DE DATOS AVANZADOS GR 0X, en la asignación llamada "P01 (archivo TXT)" debajo del rubro de "Proyectos". Se deberá subir el archivo siguiendo los mismos rangos de tiempo que los descritos en el punto anterior.
5. Los proyectos deberán ser revisadas con el profesor o el asistente. Todos los miembros del grupo deberán participar de la revisión, de lo contrario a la nota obtenida grupalmente se le descontará 15%. Además, si durante la revisión el estudiante no puede demostrar conocimiento de la solución presentada, se le descontará hasta un 15% de la nota grupal.
6. El proyecto se hará en grupos, la cantidad de estudiantes por grupos puede ser de 2 a 4.
7. La tarea vale un 15% de la nota del curso.
1. Antes de la entrega del proyecto se pasará en clase una lista donde deben anotar los miembros de su equipo de trabajo. Opcionalmente, pueden mandar un correo electrónico

con el asunto “[Avanzados 218] PP1:GRUPO” e indicar los nombres de las personas que conforman el grupo de trabajo para este proyecto programado. Esta información es necesaria para crear los grupos en el TEC Digital. Si no se anotan en la lista, o no envían el correo, se calificará la tarea de forma individual al miembro del equipo que la suba.

9. Condiciones

Este proyecto programado se rige por las siguientes condiciones:

1. Debe cumplir con todo lo indicado en esta especificación.
2. Deberá entregarse en tiempo y forma según el plazo establecido por la profesora al momento la lectura de este documento.
3. Por simplicidad se supondrá que además de las oficinas centrales solo existen dos sitios más desde donde los usuarios pueden utilizar el sistema. Por lo que la red contará solo con 3 nodos.
4. La aplicación debe poder ejecutarse desde cualquiera de los tres nodos simultáneamente inclusive.
5. No se recibirán proyectos fuera de la fecha/hora indicadas, tampoco se recibirán por correo electrónico ni otro medio que no sea el TECDigital. **Todo trabajo entregado después de la fecha y hora indicada tendrá una nota de cero.**
6. Si se detecta copia o plagio se procederá según lo indicado en el Reglamento del Régimen de Enseñanza Aprendizaje del ITCR.
7. Las citas de revisión del proyecto se asignarán después de la entrega del mismo.
8. Para la revisión, el grupo de trabajo deberá llevar los equipos necesarios para poder mostrar el sistema distribuido en funcionamiento.
9. No se harán revisiones previas de los diseños.

Nota: El incumplimiento de alguna condición implicará una calificación de cero.

IMPORTANTE: CONOCIMIENTO DE LA SOLUCIÓN PRESENTADA. En la revisión del trabajo, los estudiantes deben demostrar un completo dominio de la solución implementada, tanto desde el punto de vista técnico (uso de herramientas) como de la funcionalidad del proyecto. La revisión se puede hacer individualmente o en grupos, examinando la solución o temas específicos aplicados en el proyecto. Todos los integrantes del grupo deben tener el mismo conocimiento de la solución presentada. Recuerde que de no contestar las preguntas durante la revisión, se puede descontar hasta un 15% de la nota obtenida de forma grupal.