

Introducción a la Ingeniería de Software Ejercicios

<http://www.issi.uned.es/fp/>

Francisco Javier Cabrerizo

Universidad Nacional de Educación a Distancia
Centro Asociado de Calatayud

2015–2016

Índice

1 Ciclo de Vida

2 DFDs

3 DTEs

4 E-R

5 Diseño

Índice

Ciclo de Vida

DFDs

DTEs

E-R

Diseño

1 Ciclo de Vida

2 DFDs

3 DTEs

4 E-R

5 Diseño

Ejercicio 1

Supóngase que una organización decide afrontar, por primera vez, un proyecto software en el que no tiene experiencia y que se sitúa en un ámbito desconocido para ella. Desde el punto de vista del ciclo de vida, indique qué alternativas tiene esta organización para culminar el proyecto con éxito y explique cómo pueden, dichas alternativas, mitigar los problemas potenciales con los que la organización se puede encontrar durante el desarrollo.

Ejercicio 2

Acaba de incorporarse a una empresa como director de software. Dicha empresa lleva muchos años desarrollando software de gestión contable para pequeñas empresas y utilizando el ciclo de vida en cascada con éxito aceptable. Sin embargo, según su experiencia, usted piensa que el modelo con prototipo rápido es una forma bastante mejor para desarrollar software. Escriba un informe, dirigido al vicepresidente de desarrollo de software, explicando por qué la organización debería cambiar al uso del modelo con prototipo rápido. Recuerde que a los vicepresidentes no les agradan los informes de más de una página.

Ejercicio 3

Razone qué criterios deben guiar la elección de un modelo de ciclo de vida.

Ejercicio 4

Justifique si es recomendable, o no, utilizar el modelo de ciclo de vida evolutivo para el desarrollo de sistemas de tiempo real, de alto nivel de seguridad, de procesamiento distribuido o de alto índice de riesgo.

Ejercicio 5

Analice y justifique qué tipo de ciclo de vida utilizaría en el desarrollo de un sistema de muy grandes dimensiones, que se descompone en varios subsistemas de complejidad diversa y que utilizan tecnologías heterogéneas. Explique el porqué de su elección para el sistema global, con independencia de los subproyectos componentes.

Ejercicio 6

Una práctica muy extendida para reutilizar software es “cortar y pegar” fragmentos de código. Esto puede llevar a que un trozo de código se encuentre repetido muchas veces en un programa. ¿Cómo afecta esto al mantenimiento del programa? ¿Cómo podrían solventarse los efectos negativos del código duplicado?

Índice

1 Ciclo de Vida

2 DFDs

3 DTEs

4 E-R

5 Diseño

Ejercicio 7

Se ha recibido una petición, por parte de un usuario final, para desarrollar un sistema automático de acceso a un garaje. En ella dice: “Existe un único portón que sirve de entrada y salida, pero su ancho sólo permite el paso de un vehículo. Se instalarán sensores de peso que detecten la presencia de un vehículo y semáforos tanto en el interior como en el exterior del garaje. Para controlar el acceso se utilizarán mandos a distancia codificados”.

Realizar el DFD de contexto del modelo descrito.

Ejercicio 8

Con el fin de promocionar el uso del transporte público y el ocio al aire libre, RENFE ha decidido encargar la construcción de un sistema informático que asesore a sus cliente acerca de “rutas verdes” para hacer a pie a partir de sus estaciones de tren. El sistema recibirá periódicamente la siguiente información:

- Un informe meteorológico del Instituto Nacional de Meteorología que contendrá las previsiones climáticas para los próximos días.
- Datos referentes a las estaciones de tren, horarios y precios de billetes. Esta información será suministrada por RENFE.
- Se ha encargado a la empresa “Viajes Najarra” la elaboración e introducción en el sistema de las rutas verdes. Para ello, la empresa podrá solicitar del sistema un informe de las estaciones de RENFE existentes.

Los clientes introducirán en el sistema sus preferencias. A partir de estas y los datos antes descritos, se construirá un informe con las rutas aconsejadas.

Realizar el DFD de contexto y de nivel 1 del modelo descrito.

Ejercicio 9

Se va a construir una estación meteorológica automática junto a un río. Esta estación medirá los datos atmosféricos así como niveles de contaminación del río y los transmitirá, vía satélite, a la central de datos. Las especificaciones de funcionamiento son estas:

La temperatura se mide a través de un termopar, estas medidas se realizan cada minuto. Cada 10 minutos se hace la media de las temperaturas leídas y se almacena su valor. Los datos de la presión se leen cada cuatro de hora y se calcula y guarda su media cada hora. También cada hora, se analizan 3 parámetros de nivel de contaminación de las aguas y se registran sus valores. Si algún parámetro pasa cierto umbral de peligro se genera una señal de alarma y se envía automáticamente a la central. Así mismo se mide el caudal del río cada 2 horas. Si se produce una crecida de forma brusca, se envía una señal de alarma. Cada 2 horas la estación automática recopila sus datos y los transmite a la central vía satélite. Para ello, previamente tiene que codificar dichos datos en su formato estándar de control de errores para realizar transmisiones tolerantes a fallos.

Realizar el DFD de contexto del modelo descrito.

Ejercicio 10

Se pretende hacer una aplicación para mejorar la gestión de convalidaciones. El procedimiento vigente es que el solicitante elabore un escrito con sus datos, la titulación de procedencia y la lista de asignaturas que quiere convalidar. Con esta información se construye un dossier en el que aparecen los datos mencionados. Según el tipo de convalidación solicitada (informativa, total, parcial, de titulación extranjera, etc.), cada dossier es revisado por el equipo docente correspondiente a cada asignatura cuya convalidación se solicita. Cada departamento imparte un conjunto de asignaturas de la titulación. Periódicamente, se reparten los dossiers entre los departamentos para la revisión de las asignaturas que les correspondan. El problema es que el listado de asignaturas no aparece ordenado ni agrupado por departamento, lo cuál, dificulta el movimiento de las carpetas y su control.

La aplicación que se pretende desarrollar permitiría a un administrativo introducir los datos del solicitante, centro de procedencia, tipo de convalidación, titulación, y seleccionar, en una lista, las asignaturas que se solicita convalidar. El resultado debe ser un documento en el que aparezcan impresos los datos anteriores y, lo más importante, las asignaturas agrupadas por departamentos, con el nombre del departamento que imparte cada grupo.

Realizar el DFD de contexto y de nivel 1 del modelo descrito.

Ejercicio 11

Los sistemas de procesamiento de lenguaje aceptan como entrada sentencias en algún lenguaje y generan como salida alguna otra representación del lenguaje de entrada. Un caso particular son los compiladores, que traducen un lenguaje de programación artificial de alto nivel a código máquina. Los principales componentes de un traductor son:

- Un analizador léxico, que toma como entrada los elementos del lenguaje, identifica sus símbolos y los convierte a un formato interno.
- Una tabla de símbolos, que almacena información sobre los nombres de las entidades (variables, nombres de clases, objetos, etc.) usadas en el texto que se está traduciendo.
- Un analizador sintáctico, que comprueba la sintaxis del lenguaje que se está traduciendo. Utiliza una gramática definida y construye un árbol sintáctico.
- Un árbol sintáctico, que es una estructura interna que representa el texto que se está traduciendo o el programa que se está compilando.
- Un analizador semántico, que utiliza la información del árbol sintáctico y de la tabla de símbolos para comprobar la corrección semántica del texto en el lenguaje de entrada.
- Un optimizador, que transforma el árbol sintáctico para mejorar la eficiencia y eliminar redundancias en el código máquina que se genere.
- Un generador de código, que recorre el árbol sintáctico y genera código máquina (traducido).

Realizar el DFD de contexto y de nivel 1 del modelo descrito.

Índice

1 Ciclo de Vida

2 DFDs

3 DTEs

4 E-R

5 Diseño

Introducción a la Ing.
Software
Ejercicios

Fco Javier Cabrerizo

Ciclo de Vida

DFDs

DTEs

E-R

Diseño

Ejercicio 12

Modele, mediante un diagrama de transición de estados, el módulo de acceso a un sistema mediante usuario y contraseña. Contemple la posibilidad de enviar por correo electrónico la contraseña a los usuarios válidos que así lo soliciten en caso de olvido.

Ejercicio 13

Un supermercado desea implantar un sistema de cobro automático, de forma que sean los propios clientes quienes pasen los productos por el lector de código de barras y paguen introduciendo su tarjeta de crédito en una ranura, tras lo que recibirán el comprobante de la compra. El cliente podrá cancelar el proceso en cualquier momento, pero no una vez aceptado el pago.

Proponga, mediante lenguaje natural un sistema sencillo que resuelva el sistema deseado. Realice el diagrama de transición de estados del sistema propuesto.

Ejercicio 14

Se nos pide que realicemos la aplicación informática de un cajero automático de un videoclub. El cliente nos da las siguientes especificaciones:

- Para entrar al sistema, el usuario necesita introducir su tarjeta personal. Lo primero que hace el sistema es comprobar el saldo de la tarjeta. Si tiene saldo cero o negativo solamente permite la acción de recargar tarjeta.
- A continuación aparece un menú con las tres únicas opciones: devolver una película, alquila hasta un máximo de tres películas, o recargar la tarjeta.
- Para alquilar una película, la tarjeta tiene que estar actualizada y con saldo. En caso contrario, no permite alquilar. Si la tarjeta tiene saldo, el usuario puede seleccionar hasta un máximo de tres películas siempre y cuando estén disponibles. Para retirarlas debe proceder a confirmar los títulos elegidos.
- Al devolver la película, el sistema calcula el importe y actualiza la tarjeta.
- Para recargar la tarjeta, el usuario marca la cantidad deseada e introduce el dinero.

Realice un diagrama de transición de estados con el cual se puede comprobar, junto con el cliente, que hemos comprendido el funcionamiento de la aplicación.

Ejercicio 15

La vejiga natatoria es un órgano de flotación que poseen muchos peces. Se trata de una bolsa de paredes flexibles, llena de gas, situada dorsalmente por debajo de la columna vertebral y por encima del tubo digestivo. Controla la flotabilidad mediante un complejo sistema de intercambio gaseoso con la sangre, y permite al pez ascender o descender en el agua. Cuando expulsa gases por compresión muscular, aumenta el peso específico, facilitando el descenso en el agua. Si se llena de gases, favorece el ascenso hacia la superficie. El proceso de secreción gaseosa se basa en la acidificación de la sangre producida al convertirse la glucosa en ácido láctico. Con ello se libera en la sangre oxígeno de la oxihemoglobina y dióxido de carbono del bicarbonato sódico, que se difunden en la vejiga natatoria. Los gases que no llegan inmediatamente hasta la vejiga natatorio pasan a los capilares eferentes y circulan de nuevo.

Modele el movimiento ascendente y descendente de los peces, enunciado en el párrafo anterior, mediante un diagrama de transición de estados.

Índice

1 Ciclo de Vida

2 DFDs

3 DTEs

4 E-R

5 Diseño

Introducción a la Ing.
Software
Ejercicios

Fco Javier Cabrerizo

Ciclo de Vida

DFDs

DTEs

E-R

Diseño

Ejercicio 16

El sistema de ventas por Internet de una tienda funciona de la siguiente manera: para que el cliente formalice la compra debe estar previamente registrado. El formulario de compra consiste básicamente en tres partes: datos del cliente, forma de pago y la lista de productos seleccionados. Cuando se formalice la compra, el sistema guarda dicha operación con un identificador (orden de compra), el cliente y la lista de productos.

Realice un diagrama de modelos de datos Entidad – Relación de la compra.

Ejercicio 17

La gestión del catálogo de discos de una biblioteca se debe basar en la siguiente especificación: Un disco tiene un título y un intérprete. El intérprete puede ser un artista sólo o un grupo (conjunto de artistas). El disco pertenece a una discográfica y contiene una serie de canciones. Así mismo, cada disco puede ser clasificado según un tipo de música.

Modele el enunciado anterior mediante un diagrama Entidad – Relación.

Ejercicio 18

Se desea modelar la aplicación de cálculo de nóminas de una empresa según la siguiente descripción: En la empresa existen trabajadores de plantilla y trabajadores autónomos. Un trabajador de plantilla no puede pertenecer a más de un departamento de la empresa y tiene asignado un sueldo bruto anual. Los autónomos, que realizan trabajos ocasionales para la empresa, pueden hacerlo en distintos departamentos y cobrarán por cada trabajo realizado. Cada departamento dispone de su propio presupuesto para pagar a los trabajadores.

Modele el enunciado anterior mediante un diagrama Entidad – Relación.

Ejercicio 19

Actualmente, las bicicletas de montaña están compuestas, entre otras piezas, por un manillar, un sistema de cambio, un sillín, una horquilla de suspensión, dos pedales, una cadena y un cuadro. La cadena está formada por un conjunto de eslabones y el cuadro, dependiendo de si la bicicleta es de “doble suspensión” o no, dispone de un amortiguador.

Modele el enunciado anterior mediante un diagrama Entidad – Relación.

Ejercicio 20

En un centro hospitalario se desea informatizar parte de la gestión relativa a sus pacientes. El sistema a construir deberá contemplar las siguientes cuestiones:

- ❑ Un paciente estará asignado a una cama determinada de una planta del hospital, pudiendo estar a lo largo del tiempo de ingreso en diferentes camas y plantas.
- ❑ Para cada paciente se entregarán hasta un máximo de 4 tarjetas de visita. Estas tarjetas servirán para que familiares y amigos del paciente le visiten durante su convalecencia.
- ❑ A un paciente le pueden atender diferentes médicos.
- ❑ Un paciente puede tener distintos diagnósticos de enfermedad.
- ❑ Un médico puede tratar diferentes diagnósticos y viceversa.

Modele el enunciado anterior mediante un diagrama Entidad – Relación.

Ejercicio 21

Se desea construir un sistema informático que automatice la gestión de los empleados, departamentos y proyectos que se realizan en una empresa.

La empresa en cuestión se organiza en departamentos. Cada departamento dispone de cierto número de empleados y de un director. Los departamentos se especializan en uno o varios productos, aunque puede darse la situación de que más de un departamento esté cualificado para construir un determinado producto. Por otro lado, cada departamento controla cierto número de proyectos. Un empleado está asignado a un sólo departamento, aunque puede trabajar en varios proyectos controlados por otros departamentos. Por último, la empresa dispone de varias sedes. Los departamentos pueden estar repartidos en distintos edificios. Sin embargo, los proyectos se desarrollan exclusivamente en una sede

Modele el enunciado anterior mediante un diagrama Entidad – Relación.

Índice

1 Ciclo de Vida

2 DFDs

3 DTEs

4 E-R

5 Diseño

Introducción a la Ing.
Software
Ejercicios

Fco Javier Cabrerizo

Ciclo de Vida

DFDs

DTEs

E-R

Diseño

Ejercicio 22

Se dispone de un Tipo Abstracto de Datos (TAD) V , con las operaciones $op1$, $op2$ y $op3$. Razone cómo se podría derivar un nuevo TAD N (utilizando exclusivamente elementos propios de un Diagrama de Abstracciones) que tuviera las operaciones $op1$, $op2$, $op3$ y $op4$, donde:

- $op1^N$ ($op1$ del TAD N) sería idéntica a $op1^V$ ($op1$ del TAD V).
- $op2^N$ tendría un comportamiento distinto a $op2^V$.
- $op3^N$ sería idéntica a $op3^V$.
- $op4^N$ sería totalmente nueva.

¿Cuál sería la solución si V y N fueran clases de objetos y se aplicaran herencia y polimorfismo?

Ejercicio 23

Se desea construir un procesador de textos capaz de manipular los siguientes elementos: imágenes, texto y tablas. En principio, sólo se contemplan tres tipos de textos: párrafos, títulos e índices. Por otro lado, una tabla puede albergar cualquier tipo de texto, imagen e incluso otras tablas.

Utilizando el diagrama de objetos (sin incluir las operaciones ni los atributos), elabore un diseño para los elementos que maneja el procesador de textos.

¿Cómo afectaría a su diseño la inclusión de fórmulas matemáticas como nuevo tipo de elemento de texto?

Ejercicio 24

Modele la siguiente especificación con un diagrama de objetos:

El lenguaje de programación Modula-2 dispone de los siguientes tipos primitivos predefinidos: INTEGER, CARDINAL, REAL, CHAR y BOOLEAN. Además, soporta la definición por parte del programador de nuevos tipos Enumerado, Subrango, ARRAY, Conjunto y Registro. Los nuevos tipos se crean a partir de los tipos primitivos y/o cualquier otro tipo definido previamente por un programador.

Ejercicio 25

Por aleación se entiende la unión homogénea de dos o más elementos. Generalmente, se dice que el acero es una aleación de hierro y carbono. Sin embargo, esta definición se restringe a los “aceros al carbono”, ya que existen otros tipos de acero con composiciones muy diversas que reciben denominaciones específicas en virtud de:

- ❑ los elementos que, además del hierro, predominan en su composición (por ejemplo, aceros al silicio).
- ❑ su susceptibilidad a ciertos tratamientos (por ejemplo, aceros de cementación).
- ❑ alguna característica potenciada (por ejemplo, aceros inoxidable).
- ❑ su uso (por ejemplo, aceros estructurales).

Usualmente, estas otras aleaciones de hierro se engloban bajo la denominación genérica de “aceros especiales”. Además del acero, otras aleaciones muy comunes son el bronce, formado por cobre y estaño, y el latón, formado por cobre y zinc.

Modele con un diagrama de objetos lo indicado anteriormente.

Ejercicio 26

Un sistema informático de gestión bancaria opera con dos tipos de cuentas bancarias: la corriente y la de ahorros. Las cuentas disponen de un número que las identifica, tienen asociado un titular, una lista de los movimientos realizados hasta la fecha y almacenan el saldo disponible. Así mismo, las cuentas soportan operaciones como pedir el saldo y hacer ingresos o reintegros. Las cuentas, de ahorros producen un interés que se calcula cada mes. Las cuentas corrientes no producen interés si no que reciben la carga de una comisión anual. Dichas cuentas corrientes facilitan diversas operaciones como adeudos domiciliarios y transferencias de dinero. Cada movimiento bancario consta de la fecha, la cantidad y el concepto de que se trata.

Modele con un diagrama de objetos lo indicado anteriormente.

Ejercicio 27

Se desea construir un programa informático para el dibujo de figuras geométricas planas. A continuación se resumen las figuras que manejará el programa y los elementos necesarios para la determinación de cada uno de ellos:

- ❑ Punto: dos coordenadas cartesianas.
- ❑ Recta: dos puntos.
- ❑ Rectángulo: dos puntos (que determinan su diagonal).
- ❑ Círculo: Un punto (centro) y el radio (un número real).

Modele con un diagrama de objetos lo indicado anteriormente.

Se desea añadir al programa anterior el manejo de la figura “corona circular”. Indique cómo puede obtenerse esta nueva figura aprovechando el desarrollo anterior mediante: (i) Herencia, y (ii) composición.

Ejercicio 28

A principios de los 80, el número de partículas elementales conocidas aumentó muchísimo, con lo que se intentó organizarlas en familias con propiedades comunes. Algunas partículas (como el electrón y el neutrino) no experimentan la interacción fuerte y se las denomina leptones. Las partículas del núcleo del átomo experimentan la interacción fuerte y se las conoce como hadrones. Los hadrones se subdividen en dos categorías: los mesones (como el pión) y los bariones (como el protón). Las partículas poseen un momento angular intrínseco que se conoce como spin, cuya magnitud es un múltiplo de la constante Plank h . Para los bariones este múltiplo es un semientero. $1/2$, $3/2$, $5/2$, etc., mientras que para los mesones es un entero: 0, 1, 2, etc. Todos los leptones tienen spin $1/2h$.

Modele con un diagrama de objetos lo indicado anteriormente.