

Práctica 3

Introducción al Programación Orientado a Objetos con Java

Inicio: Semana del 18 de Febrero.

Duración: 2 semanas.

Entrega: Semana del 4 de Marzo.

Peso de la práctica: 20%

El objetivo de esta práctica es introducir al alumno en la programación orientada a objeto con el lenguaje Java, pidiéndole que desarrolle de forma autónoma su primera aplicación Java completa (aunque sencilla) a partir de la especificación de la aplicación que se da en este enunciado.

En el desarrollo de esta práctica se utilizarán principalmente los siguientes conceptos de Java:

- *tipos de datos primitivos, String, Array, tipos enumerados, y tipos referencia* (objetos) definidos por el programador,
- *clases sencillas* definidas por el programador para implementar tipos abstractos de datos mediante *variables de instancia, variables de clase, métodos de instancia, métodos de clase, y constructores*.
- *entrada/salida elemental* para lectura de archivos en formato texto y visualización de texto en la consola
- *comentarios para documentación automática mediante javadoc*.

Desarrollar la aplicación descrita a continuación (10 puntos)

Se pretende desarrollar una aplicación Java “Proyector.java” capaz de implementar la técnica de evaluación de proyectos PERT (Project Evaluation and Review Techniques). Esta técnica permite analizar un proyecto en función de las tareas que incluye y las relaciones de precedencia entre tareas. En PERT un proyecto se representa gráficamente como un diagrama que muestra las tareas del proyecto y su orden de ejecución. Lo que representa la relación de precedencia entre tareas es que una tarea puede empezar sólo cuando todas sus antecesoras han finalizado. Es obligatorio en PERT, que exista una tarea “Inicio” del que parte el proyecto y una tarea “Fin” donde finaliza todo el proyecto. La duración tanto de la tarea “Inicio”, como de la tarea “Fin” es 0.

La fig. 1 presenta un ejemplo de diagrama PERT. En este caso se trata de un proyecto para el desarrollo de un software que tiene por nombre “Proyecto_Soft”. Como se puede apreciar, cada tarea viene representada por una caja en la que se incluyen los siguientes datos:

- nombre: Nombre de la tarea
- dO: duración optimista
- dM: duración más probable
- dP: duración pesimista

nombre		
dO	dM	dP

Todos los valores de duración en esta aplicación representan en número de semanas.

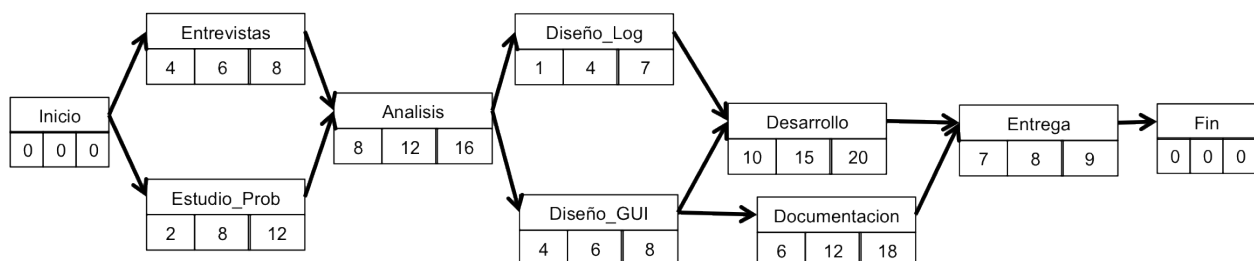


Fig. 1 Diagrama PERT de “Proyecto_Soft”

Fichero de entrada. Cara a la realización del proyecto, la aplicación será capaz de leer desde un fichero texto los datos PERT de un proyecto. En él se incluyen las tareas y las conexiones de precedencia entre ellas. El formato del fichero es:

- Cada línea define un aspecto del diagrama.
- Admite líneas vacías
- Admite líneas de comentarios que empiecen por “#”
- Los elementos no admiten espacios vacíos (ya que se usa como separador)
- Primero se definen las tareas y después las conexiones.
- Cuando se habla de tarea, se refiere al nombre de la tarea.
- Para definir los pesos para el cálculo de las duraciones de las tareas, se incluye una única línea en el fichero con el formato:

“P <peso optimista> <peso más probable> <peso pesimista>”

- Para definir una tarea se incluye una línea con formato:

“T <nombre> <dO> <dM> <dP>”

- Para definir las conexiones de una tarea, se incluye la línea:

“C <Tarea origen> <Tarea Destino1> <Tarea Destino2>

- Está prohibido definir nuevas tareas con nombres “Inicio” o “Fin”. Es obligatorio que existan por defecto en cualquier proyecto.

Un ejemplo de este fichero, que se corresponde con el diagrama antes mostrado y se incluye como fichero de entrada para pruebas es <proyecto_soft.pert>:

```
# Pesos para el cálculo de la duración de las tareas
P      1.0    4.0    1.0

# Tareas del proyecto
T  Entrevistas           4    6    8
T  Estudio_Prob          2    8   12
T  Analisis              8   12   16
T  Diseño_Log            1    4    7
T  Diseño_GUI            4    6    8
T  Desarrollo           10   15   20
T  Documentacion         6   12   18
T  Entrega               7    8    9

# Conexiones
C  Inicio      Entrevistas      Estudio_Prob
C  Entrevistas Analisis
C  Estudio_Prob Analisis
C  Analisis    Diseño_Log      Diseño_GUI
C  Diseño_Log  Desarrollo
C  Diseño_GUI  Desarrollo      Documentacion
```

Nota: Ni las tareas, ni las conexiones del proyecto, tienen por qué aparecer ordenadas en el fichero. En este caso se muestran así por claridad de comprensión con el diagrama, pero no es imprescindible.

Análisis PERT. A partir del modelo PERT, es necesario realizar una serie de cálculos que permiten realizar un análisis del proyecto. Es obligatorio respetar el orden de las fases descritas a continuación, ya que para realizar los cálculos de una de las fases es imprescindible utilizar valores calculados en las anteriores. Por claridad en el texto, se van a definir como **tareas “antecedentes”** de una tarea T, a aquellas tareas que son origen de alguna conexión cuyo destino es T. Es decir, las tareas justo precedentes a T. De la misma forma, se van a definir como **tareas “consecuentes”** de una tarea T, aquellas tareas que son destino de conexiones cuyo origen es T. Es decir, son tareas inmediatamente posteriores a T.

Cálculo de las duraciones estimadas. Permite conocer la duración estimada de una tarea. Para su cálculo se necesita, por un lado, los pesos para el cálculo de las duraciones de las tareas (son únicos para todas ellas), y por otro lado, los valores de “dO”, “dM” y “dP” de la tarea. $\text{Duración tarea} = (\text{pesoOptimista} * \text{dO} + \text{pesoMasProbable} * \text{dM} + \text{pesoPesimista} * \text{dP}) / (\text{pesoOptimista} + \text{pesoMasProbable} + \text{pesoPesimista})$.

Cálculo de los valores optimistas. Permite conocer los valores de comienzo optimista y fin optimista de cada una de las tareas del proyecto. El comienzo optimista (cO) se corresponde con el día, desde el comienzo del proyecto (día 0), que más pronto puede empezar una tarea. Para su cálculo se aplican las siguientes reglas.

- El fin optimista de una tarea (fO) = cO + duración de la tarea.
- El comienzo optimista de una tarea se calcula como el máximo de los finales optimistas de las tareas antecedentes.
- El comienzo y fin optimista de la tarea “Inicio” es 0

Por lo tanto:

- Lo primero siempre es calcular el comienzo optimista (cO) de la tarea, para posteriormente deducir el final optimista (fO), simplemente sumándole la duración de la tarea. $fO = cO + \text{duración de la tarea}$
- Para calcular el comienzo optimista (cO) de una tarea, es obligatorio conocer los finales optimistas (fO) de sus tareas “antecedentes”.
- Al comenzar el problema, sólo hay un comienzo optimista conocido, que es el de la tarea “Inicio”.
- El comienzo optimista y el final optimista de “Inicio” es 0.

Cálculo de los valores pesimistas. Permite conocer los valores de comienzo pesimista y fin pesimista de cada una de las tareas del proyecto. El comienzo pesimista (cP) se corresponde con el día, desde el comienzo del proyecto (día 0), que más tarde puede empezar una tarea, cara a que la estimación actual sobre la duración total del proyecto no se vea afectada. Para su cálculo se aplican las siguientes reglas.

- El comienzo pesimista de una tarea (cP) = fP - duración de la tarea.
- El fin pesimista de una tarea se calcula como el mínimo de los comienzos pesimistas de las tareas consecuentes.
- El comienzo pesimista (cP) de la tarea “Fin” = comienzo optimista (cO) de “Fin”

Por lo tanto:

- Antes de nada hay que tener calculados los valores optimistas.
- Lo primero que hay que calcular es el fin pesimista (fP) de la tarea, ya que el comienzo pesimista se obtiene restándole la duración. $cP = fP - \text{duración de la tarea}$
- Para calcular el final pesimista (fP) de una tarea, es obligatorio conocer los comienzos pesimistas (cP) de sus tareas “consecuentes”.
- Al comenzar el cálculo de los valores pesimistas del proyecto, sólo hay un fin pesimista conocido, que es el de la tarea “Fin”.
- El fin pesimista (fP) de la tarea “Fin” = fin optimista (fO) de la tarea “Fin” (ya calculado). Y además, el comienzo pesimista (cP) de la tarea “Fin” = fin pesimista (fP) de la tarea “Fin”.

Cálculo de los valores de holgura. El valor de holgura de una tarea es la diferencia entre sus valores de “comienzo pesimista” y “comienzo optimista” ($\text{holgura} = cP - cO$). Este valor representa el margen que tiene una tarea para pasarse de su duración estimada para que no se vea afectada la estimación actual sobre la duración del proyecto.

Cálculo del camino crítico. El camino crítico del proyecto representa la lista de tareas “críticas” que pueden alterar la duración total del proyecto. Son aquellas cuyo valor de holgura es 0. Es decir, estas tareas, si modifican su duración estimada, modifican la duración total estimada del proyecto.

Duración estimada del proyecto. Es el valor de fin optimista (fO) de la tarea “Fin”.

La aplicación debe mostrar por pantalla una **tabla resumen** que muestre una tarea por cada fila y que como columnas incluya: “nombre de la tarea”, “duración estimada”, “cO”, “cP”, “fO”, “fP”, “holgura”. Además, mostrará a continuación, un mensaje que indique la duración estimada del proyecto.

Como test de la aplicación, se incluye junto con este enunciado un fichero de salida “proyecto_soft.out” que se corresponde con los datos de entrada antes descritos.

Nota. Se asume en esta práctica (por una vez y sin que sirva de precedente) que los datos de entrada serán todos correctos y que no habrá llamadas con datos erróneos a los métodos de la clases desarrolladas en esta práctica.

Parte opcional (1 punto extra)

La aplicación mostrará por pantalla la tabla crítica que incluye tareas que representan el camino crítico. En cada fila aparecerá una tarea crítica y las columnas se incluirá: “nombre”, “cO” y “duración estimada”. La tabla estará ordenada, de tal forma que sólo se imprimirá una tarea si todas sus tareas críticas antecesoras ya han sido imprimidas.

Normas de Entrega:

- Se deberá entregar
 - un directorio src con todo el código Java,
 - un directorio doc con la documentación generada
 - un directorio txt con todos los archivos *.pert *.out utilizados y generados en las pruebas
 - un archivo PDF con una memoria explicativa de la realización de la práctica de no más de 10 páginas que contenga información *adicional* a la documentación generada con javadoc, describiendo el diseño, estructura y particularidades de la aplicación desarrollada, justificando las decisiones que se hayan tomado la estructura de la código, los problemas principales que se han abordado y cómo se han resuelto, así como los problemas pendientes de resolver. La memoria debe contener el **diagrama de clases** y una explicación de las **pruebas realizadas**, cuyos ficheros de entrada “.pert” deben de estar incluidos en el directorio “txt” antes descrito.
- Se debe entregar un único fichero ZIP con todo lo solicitado, que deberá llamarse de la siguiente manera: GR<numero_grupo>_<nombre_estudiantes>.zip. Por ejemplo Marisa y Pedro, del grupo 2261, entregarían el fichero: GR2261_MarisaPedro.zip.