

Unidad II

Representación de Proyectos mediante una Red.

2.1. Redes de actividades. (Elementos de una Red, con nodos y flechas.

SERVIDOR: es el elemento principal de procesamiento, contiene el sistema operativo de red y se encarga de administrar todos los procesos dentro de ella, controla también el acceso a los recursos comunes como son las impresoras y las unidades de almacenamiento.



La imagen solo es ilustrativa y no pertenece al producto

ESTACIONES DE TRABAJO: en ocasiones llamadas nodos, pueden ser computadoras personales o cualquier terminal conectada a la red. Se trabaja con sus propios programas o aprovecha las aplicaciones existentes en el servidor.

SISTEMA OPERATIVO DE RED: es el programa que permite el control de la red y reside en el servidor.

PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN: son un conjunto de normas que regulan la transmisión y recepción de datos dentro de una red.

TARJETA DE INTERFACE DE RED: proporciona la conectividad de la terminal o usuario de la red física, ya que maneja los protocolos de comunicación de cada topología específica.



CABLEADO: es el cable que se va a ocupar en la red que es físico se llama utp.



HUB O CONCENTRADOR: en comunicaciones, centro de distribución, concentrador. Un Hub es un equipo de redes que permite conectar entre si otros equipos o dispositivos retransmitiendo los paquetes de datos desde cualquiera de ellos hacia todos. Han dejado de utilizarse por la gran cantidad de colisiones y trafico de red que producen.



SWITCHS O CONMUTADOR: es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo osi: su función es interconectar 2 o mas segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección Mac de distinto de las tramas en la red.



Los conmutadores se utilizan cuando se desea conectar múltiples redes, fusionándolas en una. Al igual que los puentes, dado que funcionan como filtro en la red, mejoran el rendimiento y la seguridad de las lans.

REPETIDOR: es un dispositivo electrónico que recibe una señal débil o de bajo nivel y la retransmite a una potencia o nivel más alto, de tal modo que se puedan cubrir distancias mas largas sin degradación o con una degradación tolerable. El término repetidor se creo con la telegrafía y se refería a un dispositivo electromecánico utilizado para regenerar las señales telegráficas. El uso del término ha continuado en telefonía y transmisión de datos.



PUENTE O BRIDGE: es un dispositivo de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa2 (nivel de enlace de datos) del modelo osi. Este interconecta 2 segmentos de red haciendo el pasaje de datos de una red hacia otra, con base en la dirección física de destino de cada empaque. Un bridge conecta 2 segmentos de red como una sola red usando el mismo protocolo de establecimiento de red. Funciona a través de una tabla de direcciones Mac detectadas en cada segmento a que esta conectado. Cuando detecta que un nodo de uno de los segmentos esta intentando transmitir datos a un nodo del otro, el bridge copia la trama para la otra subred. Por utilizar este mecanismo de aprendizaje automático, los bridges no necesitan configuración manual.



La principal diferencia entre un bridge y un hub es que el segundo pasa cualquier trama con cualquier destino para todos los otros nodos conectados, en cambio el primero solo pasa las tramas pertenecientes a cada segmento. Esta característica mejora el rendimiento de la redes al disminuir el trafico inútil.

Para hacer el bridging o interconexión de más de 2 redes, se utilizan los switch.

RUTEADOR: es un dispositivo de propósito general diseñada para segmentar la red, con la idea de limitar trafico de broadcast y proporcionar seguridad, control y redundancia entre dominios individuales de broadcast, también puede dar servicio de firewall y un acceso económico a una WAN. Opera en la capa 3 del modelo osi y tiene mas facilidades de software que un switch. Al funcionar en una capa mayor que la del switch, el ruteador distingue entre los diferentes protocolos de red, tales como ip, ipx, apple talk o decnet. Esto le permite hacer una decisión mas inteligente que al switch, al momento de reenviar paquetes.



GATEWAY (PURTA DE ENLACE): es un dispositivo con frecuencia un ordenador, que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red del destino.

2.2. Análisis de redes de actividades. CPM PERT.

El PERT/CPM fue diseñado para proporcionar diversos elementos útiles de información para los administradores del proyecto. Primero, el PERT/CPM expone la “ruta crítica” de un proyecto. Estas son las actividades que limitan la duración del proyecto.

La principal diferencia entre PERT y CPM es la manera en que se realizan los estimados de tiempo. El PERT supone que el tiempo para realizar cada una de las actividades es una variable aleatoria descrita por una distribución de probabilidad. El CPM por otra parte, infiere que los tiempos de las actividades se conocen en forma determinísticas y se pueden variar cambiando el nivel de recursos utilizados.

Proyectos

- Un proyecto es cualquier empresa humana con un claro principio y un claro final (Gallagher)
- Poseen algunas características comunes:
- Combinación de actividades
- Relación secuencial entre actividades
- Preocupación por el tiempo
- Preocupación por los recursos

Planeacion, Programacion y Control

- La **Planeación** requiere desglosar el proyecto en actividades, estimar recursos, tiempo e interrelaciones entre actividades.
- La **Programación** requiere detallar fechas de inicio y terminación.
- El **Control** requiere información sobre el estado actual y analiza posibles trueques cuando surgen dificultades.

Herramientas de Planeacion

1. Gráficas de Gantt
2. Modelos de redes:
3. Redes deterministas (CPM = Método de la ruta crítica)
4. Redes probabilistas (PERT = Técnica de evaluación y revisión de programas)
5. También existen otras técnicas

Planeacion y Control de Proyectos PERT – CPM.

La buena administración de proyectos a gran escala requiere *planeación, programación y coordinación* de muchas actividades.

- Programas de construcción
- Preparación de propuestas y presupuestos
- Programación de computadoras
- Planeación de mantenimiento e instalación de sistemas de cómputo.

PERT (Técnica de evaluación y revisión de programas- *Program evaluation and Review technique*).

Los métodos PERT y CPM están básicamente **orientados en el tiempo** en el sentido que ambos llevan a la determinación de un programa de tiempo. Aunque los dos métodos fueron desarrollados casi independientemente, ambos son asombrosamente similares. Quizá la diferencia más importante es que originalmente las estimaciones en el tiempo para las actividades se supusieron determinantes en CPM y probables en PERT. Ahora PERT y CPM comprenden realmente una técnica y las diferencias, si existe alguna, son únicamente históricas. En adelante, ambas se denominarán técnicas de “programación de proyectos”.

La programación de proyectos por PERT-CPM consiste en **tres fases básicas**:

La fase de planeación se inicia descomponiendo el proyecto en actividades. Las estimaciones de tiempo para estas actividades se determinan luego y se construye un diagrama de red (o de flechas) donde cada uno de sus arcos (flechas) representa una actividad. El diagrama de flechas completo da una representación gráfica de las interdependencias entre las actividades del proyecto. LA construcción del diagrama de flechas como una fase de planeación, tiene la ventaja de estudiar los diferentes trabajos en detalle, sugiriendo quizá mejoras antes del que el proyecto realmente se ejecute. Será más importante su uso en el desarrollo de un programa para el proyecto.

La fase de programación es construir un diagrama de tiempo que muestre los tiempos de iniciación y terminación para cada actividad, así como su relación con

otras actividades del proyecto. Además, el programa debe señalar las actividades críticas (en función del tiempo) que requieren atención especial si el proyecto se debe terminar oportunamente. Para las actividades no críticas el programa debe mostrar los tiempos de holgura que pueden utilizarse cuando tales actividades se demoran o cuando se deben usar eficientemente recursos limitados.

La fase final en la administración de proyectos es la de control. Esto incluye el uso del diagrama de flechas y la gráfica de tiempo para hacer reportes periódicos del progreso. La red puede, por consiguiente, actualizarse y analizarse y si es necesario, determinar un nuevo programa para la porción restante del proyecto.

Lo primero que hay que hacer para constituir un diagrama PERT es organizar una lista, lo más completa posible, de todas las actividades que constituyen la obra o proyecto. Para ello es necesario que la persona que va a hacer el PERT/CPM estudie cuidadosamente el proyecto y se valga de las informaciones de todas las demás personas que estén relacionadas con las mismas, tales como ingenieros, técnicos, fabricantes de materiales, ensambladores, maestros y cualesquiera otros auxiliares que puedan proporcionar una información.

Después de realizado un diagrama PERT, debemos numerar los eventos. La manera más correcta de hacerlo es la siguiente: Se numera cada evento, saltando de uno a otro en el sentido de las flechas que representan las actividades, teniendo cuidado de no numerar ninguno, sin que todos los demás que lo precedan en el diagrama hayan sido ya numerados. Así, antes de enumerar un evento, verificaremos cuántas flechas llegan a él.

2.3. Cálculos de la ruta crítica con holguras.

Dos son los orígenes de ésta técnica o método:

El método Pert (Program Evaluation and Review Technique) desarrollado por la armada de los Estados Unidos de América en 1957, para controlar los tiempos de ejecución de las diversas actividades integrantes de los proyectos espaciales, por la necesidad de terminar cada una de ellas dentro de los intervalos de tiempo disponibles. Fue utilizado originalmente por el control de tiempos del proyecto Polaris.

El Método CPM (Critical Path Method), el segundo origen del método actual fue desarrollado también en 1957 en los Estados Unidos de América, por un centro de investigación de operaciones para las firmas Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización los costos mediante la planeación y programación adecuadas de las actividades componentes del proyecto.

Ambos métodos aportaron los elementos administrativos necesarios para formar el método de ruta crítica actual, utilizando el control de los tiempos de ejecución y los costos de operación, para buscar que el proyecto total sea ejecutado en el menor tiempo y al menor costo posible.

DEFINICION Y USOS

El método de ruta crítica es un proceso administrativo (planeación, organización, dirección y control) de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse durante un tiempo crítico y al costo óptimo.

La aplicación potencial del método de la ruta crítica, debido a su gran flexibilidad y adaptación, abarca desde los estudios iniciales para un proyecto determinado, hasta la planeación y operación de sus instalaciones. A esto se puede añadir una lista indeterminable de posibles aplicaciones de tipo específico. Así, podemos afirmar que el método de la ruta crítica es aplicable y útil en cualquier situación en la que se tenga que llevar a cabo una serie de actividades relacionadas entre sí para alcanzar un objetivo determinado. El método es aplicable en tareas tales como: construcción, estudios económicos, planeación de carreras universitarias, censos de población, estudios técnicos, etc.

Los beneficios derivados de la aplicación del método de la ruta crítica se presentarán en relación directa a la habilidad con que se haya aplicado. Debe advertirse, sin embargo, que el camino crítico no es una panacea que resuelva problemas administrativos de un proyecto.

Cualquier aplicación incorrecta producirá resultados adversos. No obstante, si el método es utilizado correctamente, determinará un proyecto más ordenado y mejor balanceado que podrá ser ejecutado de manera más eficiente y normalmente, en menor tiempo.

Un beneficio primordial que nos brinda el método de la ruta crítica es que resume en un sólo documento la imagen general de todo el proyecto, lo que nos ayuda a evitar omisiones, identificar rápidamente contradicciones en la planeación de actividades, facilitando abastecimientos ordenados y oportunos; en general, logrando que el proyecto sea llevado a cabo con un mínimo de tropiezos.

En la práctica el error que se comete más a menudo es que la técnica se utiliza únicamente al principio del proyecto, es decir, al desarrollar un plan y su programación y

después se cuelga en la pared el diagrama resultante, olvidándose durante el resto de la vida del proyecto.

El verdadero valor de la técnica resulta más cuando se aplica en forma dinámica. A medida que se presentan hechos o circunstancias imprevistas, el método de la ruta crítica proporciona el medio ideal para identificar y analizar la necesidad de replantear o reprogramar el proyecto, reduciendo al mínimo el resultado adverso de dichas contingencias. Del mismo modo, cuando se presenta una oportunidad para mejorar la programación del proyecto, la técnica permite determinar fácilmente que actividades deben ser aceleradas para que se logre dicha mejoría.

METODOLOGIA

El método de la ruta crítica consta básicamente de dos ciclos:

1. Planeación y programación
2. Ejecución y Control

El primer ciclo termina hasta que todas las personas directoras o responsables de los diversos procesos que intervienen en el proyecto están plenamente de acuerdo con el desarrollo, tiempos, costos, elementos utilizados, coordinación, etc., tomando como base la red de camino crítico diseñada al efecto.

Al terminar la primera red, generalmente hay cambios en las actividades componentes, en las secuencias, en los tiempos y algunas veces en los costos, por lo que hay necesidad de diseñar nuevas redes hasta que exista un completo acuerdo de las personas que integran el grupo de ejecución.

El segundo ciclo termina al tiempo de hacer la última actividad del proyecto y entre tanto existen ajustes constantes debido a las diferencias que se presentan entre el trabajo programado y el realizado.

Será necesario graficar en los esquemas de control todas las decisiones tomadas para ajustar a la realidad el plan original. Con objeto de entender este proceso, se presenta la figura 1.

Considerando que el principal objetivo de este trabajo consiste en establecer la metodología de la construcción de la red del camino crítico se abarcará únicamente el

primer ciclo, con objeto de presentar la elaboración de la red del camino crítico y entienda sus ventajas y limitaciones.

El primer ciclo se compone de las siguientes etapas: definición del proyecto, lista de actividades, matriz de secuencias, matriz de tiempos, red de actividades, costos y pendientes, compresión de la red, limitaciones de tiempo, de recursos económicos, matriz de elasticidad.

Determinación de la ruta crítica

Una ruta crítica para un proyecto de inversión es una ruta a través del árbol de la red tal que todas sus actividades tienen holgura cero. Las propiedades que deben tener las rutas críticas son las siguientes:

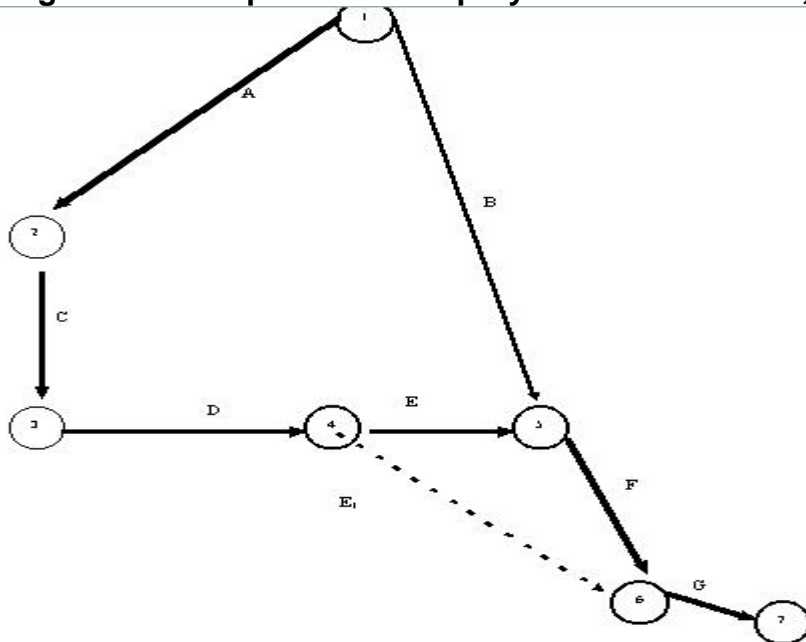
- 1) Una red un proyecto siempre tiene una crítica, y puede tener algunos veces más una.
- 2) Todas las actividades que tienen holgura cero deben estar en una ruta crítica, mientras que ningún evento que tiene holgura mayor que cero puede estar en una ruta crítica.
- 3) Todos los eventos que tienen holgura cero deben estar en una ruta crítica, mientras que ningún que evento que tiene holgura mayor que cero puede estar en una ruta crítica.

La información desplegada que debe estar desplegada en la red del proyecto: es: tiempos más próximos, tiempos más lejanos, holguras de los eventos holguras de las actividades y la ruta crítica.

Estos conceptos permiten al administrador del proyecto de inversión investigar el efecto de posibles mejoras en la planeación para determinar en donde se deben apresurar las actividades para evitar retrasos y también para poder cuantificar el impacto de cualquier retraso, cada una de las definiciones tiene la siguiente interpretación:

El tiempo más próximo para un evento es el tiempo en el que ocurrirá el evento si las actividades que lo preceden comienzan lo más pronto posible. El tiempo más lejano para un evento es el tiempo que puede ocurrir sin retrasar la terminación del proyecto más allá de su tiempo más próximo. La holgura para un evento indica cuanto retraso se puede tolerar para llegar a determinado evento sin retrasar la terminación del proyecto, la holgura para una actividad indica lo mismo pero con respecto a una actividad.

Diagrama correspondiente al proyecto de inversión, holguras, ruta crítica.



En el diagrama la línea más gruesa muestra la trayectoria de la ruta crítica, la cual es:

- (1,2)
- (2,3)
- (3,4)
- (4,5)
- (5,6)
- (6,7)

Esto significa de acuerdo a los datos proporcionados en la tabla de 4.3 que las actividades que requieren una vigilancia estricta son las siguientes:

- Pronóstico del volumen de ventas
- Diseño del artículo e instalaciones
- Elaboración del programa de producción
- Estimación del costo de producción
- Fijación del precio de venta
- Elaboración del presupuesto

Estas actividades tienen mucha importancia ya que cualquier retraso en su desarrollo implicará un retraso general en la terminación del proyecto. Por tanto el

administrador del proyecto deberá tener un especial cuidado en los tiempos de estas actividades críticas para que no ocurra en ningún retraso, ya que si lo hubiera entonces necesariamente se tendría que modificar toda la calendarización del proyecto de inversión, ocasionando algunas pérdidas económicas.

2.4. Probabilidad de cumplimiento de la programación de un proyecto