

CI5502

**PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE
PROYECTOS**

PROF: MAURICIO TOLEDO

Clase 7

Agenda

2

- Resumen clase anterior
- Representación de un ordenamiento
- Tipos de mallas
- Sistema FLECHA-ACTIVIDAD
 - ▣ Casos básicos
 - ▣ Normas de dibujo
 - ▣ Forma de numeración
- Sistema NODO-ACTIVIDAD
 - ▣ Representación
 - ▣ Relaciones de anterioridad

Resumen clase anterior – I

3

RESUMEN

REPRESENT.

TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

- Actividades
- Acontecimientos
- Clasificación de las obras
- Ordenamiento

Representación de un ordenamiento

4

RESUMEN

REPRESENT.

TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

□ Tipos

▣ Directa

- Relaciones entre los elementos es explícita
- Ej: listados de secuencia, matrices de incidencia, mallas

▣ Indirecta

- Requiere de elementos de transición que permitan deducir las relaciones
- Ej: Cartas Gantt, Diagramas tiempo-camino, Líneas de balance

Tipos de mallas

□ FLECHA-ACTIVIDAD

- Actividades representadas por flechas (origen de la programación)
- Forma no importante
- Sentido indica el avance o progreso de la actividad
- Concurrencia de dos o más flechas se denomina nodo (círculo)
- Nodo representa el instante en que **deben** estar terminadas las actividades que llegan a él y **pueden** comenzar las actividades que salen de él

Tipos de mallas

□ NODO-ACTIVIDAD

- Son mallas de secuencia o precedencia
- Actividades representadas por rectángulos en los cuales el lado izquierdo representa su acontecimiento de inicio y el derecho, su acontecimiento de término
- Flechas se dibujan formando ángulos rectos y señalan las relaciones de anterioridad inmediata entre los acontecimientos que ligan

Grafo (o malla)

7

RESUMEN

REPRESENT.

TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

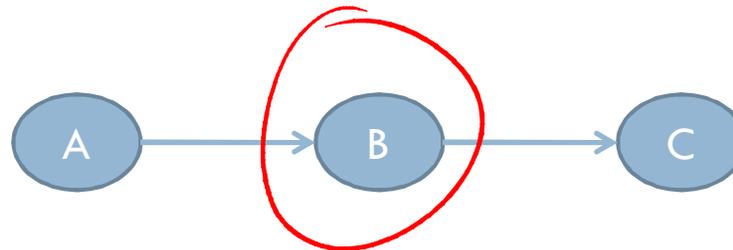
□ Anterioridad inmediata

$$□ A \prec B$$



□ Anterioridad mediata

$$□ A \prec B \prec C \Rightarrow A < C$$



Sistema FLECHA-ACTIVIDAD

8

RESUMEN

REPRESENT.

TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

□ Características

- Actividad representada por medio de una flecha
- Forma de la flecha no tiene importancia
- Sentido de la flecha es importante
- Las flechas se extienden de un *vértice* a otro (entre nodos)
- Los nodos representan acontecimientos



- **i**: representa el instante en que se puede comenzar la actividad (flecha)
- **k**: acontecimiento que indica el instante en que debe estar terminada la actividad

8 casos básicos

9

RESUMEN

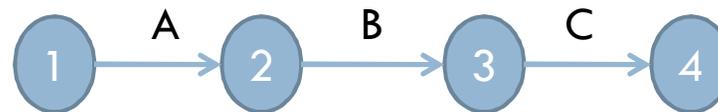
REPRESENT.

TIPOS MALLAS

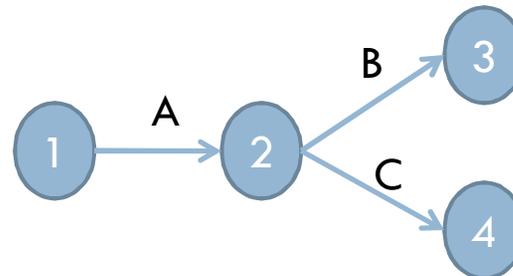
FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

1. $A \prec B \prec C$

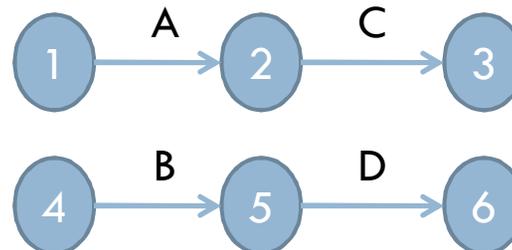


2. $A \prec (B, C)$



3. $A \prec C$
 $B \prec D$

Grafo inconexo



8 casos básicos (cont.)

10

RESUMEN

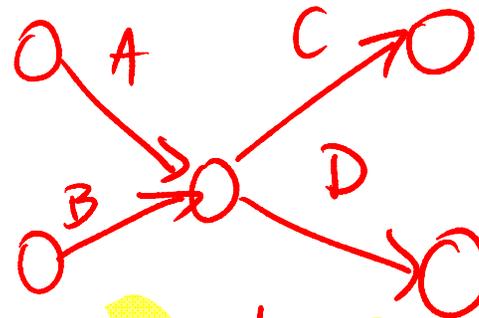
REPRESENT.

TIPOS MALLAS

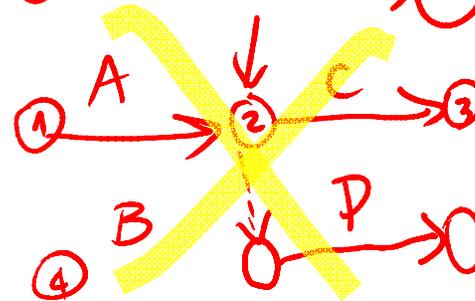
FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

4. A \prec (C,D) ✓
B \prec (C,D)



5. A \prec (C,D)
B \prec C

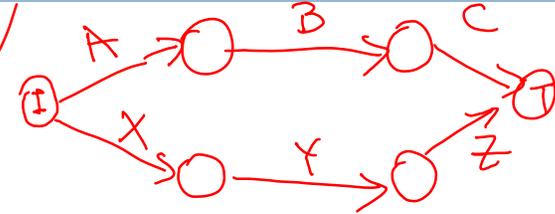


La *actividad ficticia* no es una actividad propiamente tal, sino sólo una relación de precedencia

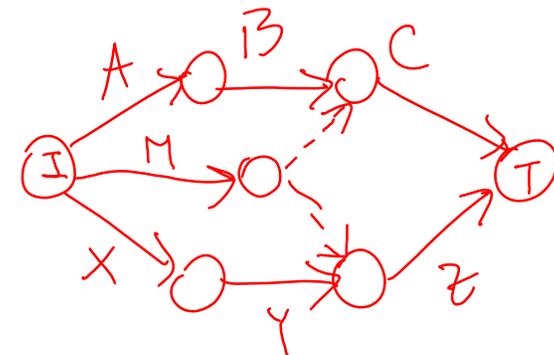
8 casos básicos (cont.)

11	RESUMEN	REPRESENT.	TIPOS MALLAS	FLECHA-ACTIVIDAD	NODO-ACTIVIDAD
----	---------	------------	--------------	------------------	----------------

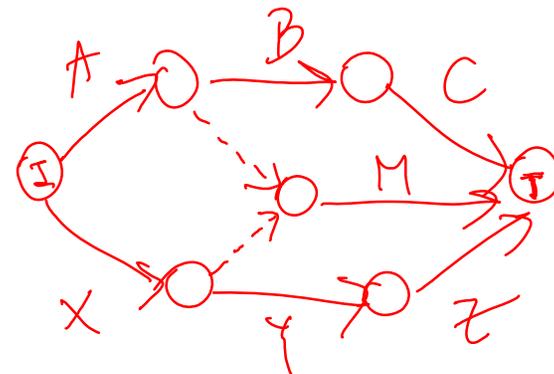
6. INI \searrow A \searrow B \searrow C \searrow TÉRMINO
 INI \searrow X \searrow Y \searrow Z \searrow TÉRMINO



7. INI \searrow A \searrow B \searrow C \searrow TÉRMINO
 INI \searrow X \searrow Y \searrow Z \searrow TÉRMINO
 INI \searrow M \searrow (C,Z)



8. INI \searrow A \searrow B \searrow C \searrow TÉRMINO
 INI \searrow X \searrow Y \searrow Z \searrow TÉRMINO
 (A,X) \searrow M \searrow TÉRMINO



Normas de dibujo

12

RESUMEN

REPRESENT.

TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

1. Los nodos se representan con círculos y se enumeran con enteros positivos
2. Sólo debe existir un único acontecimiento de inicio y un único acontecimiento de término
3. Toda actividad debe ser representada por un flecha y cada flecha representa una sola actividad
4. Toda actividad que no tiene una actividad anterior, nace del acontecimiento de inicio
5. Toda actividad que no tiene una actividad posterior, llega al acontecimiento de término
6. Deberá evitarse la intersección innecesaria de flechas y si esto no es posible, la intersección de dos flechas que no representan un nodo no tiene significado
7. Deberán existir las mínimas actividades ficticias posibles

Normas de dibujo (cont.)

13

RESUMEN

REPRESENT.

TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

8. Los circuitos deben eliminarse por corresponder a errores de secuencia
9. La proyección horizontal de las flechas deben mantener el sentido izquierda-derecha de las flechas
10. El código de identificación de una actividad estará constituido por el par ordenado de su acontecimiento de inicio y su acontecimiento de término
11. Entre dos nodos ligados entre sí por una actividad, debe cumplirse que el número que designa el acontecimiento de inicio debe ser menor que el que designa el de término $\rightarrow i < k, \quad A = (i,k)$

Formas de numeración

14

RESUMEN

REPRESENT.

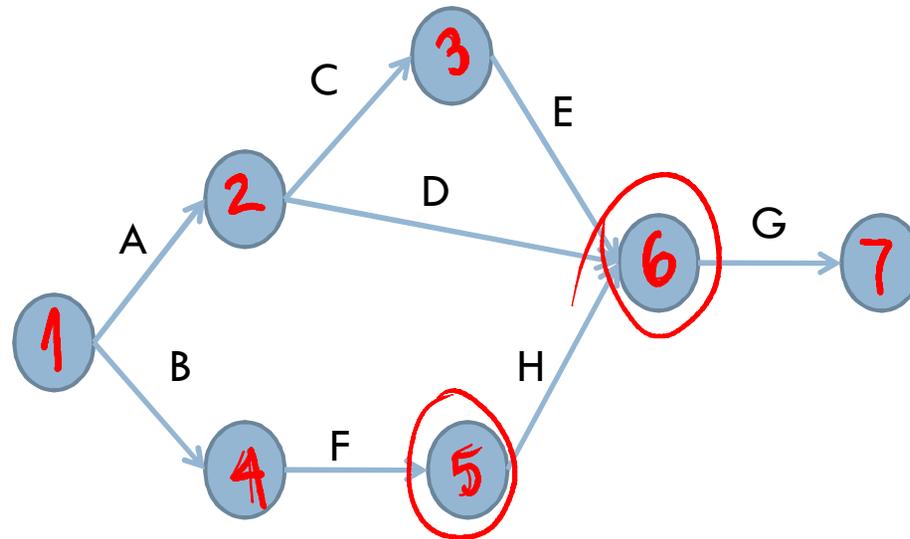
TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

□ NODO A NODO

- No se puede numerar un nodo si no se han numerado con anterioridad los nodos de inicio de las actividades que llegan a ese nodo

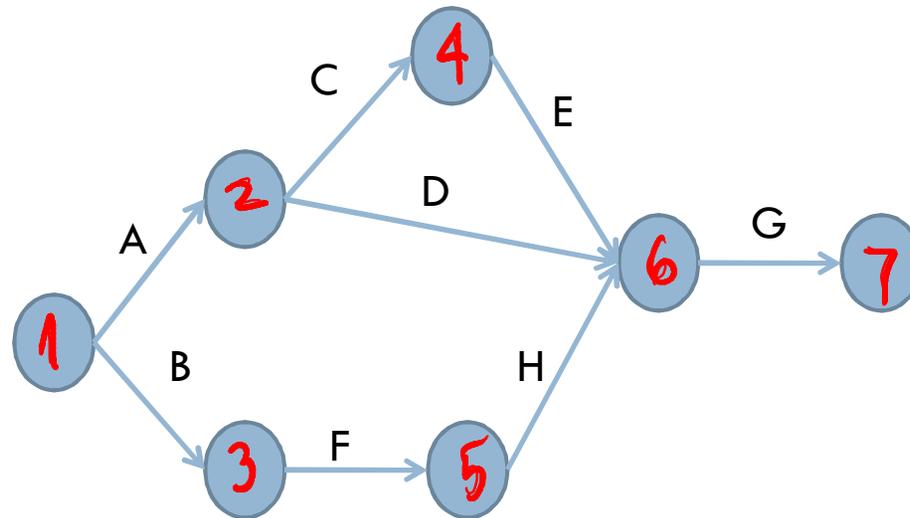


Formas de numeración (cont.)

15

□ LÍNEA RECTA VERTICAL

- Se desplaza una línea recta vertical imaginaria de izquierda a derecha y así se numeran los nodos



Interpretación de los nodos

- Ej: el nodo 2 indica que debe estar terminada la actividad A y las actividades C y D pueden comenzar (no necesariamente juntas ni inmediatamente después de A, desde el punto de vista temporal)
- Se establecen relaciones de precedencia del tipo término-comienzo entre las actividades

Sistema NODO-ACTIVIDAD

17

RESUMEN

REPRESENT.

TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

□ Representación

- ▣ Las actividades se representan por medio de un rectángulo en el cual su costado izquierdo representa su acontecimiento de inicio y su costado derecho, su acontecimiento de término



Representación (cont.)

- El acontecimiento de inicio puede no ser parte de la actividad, sino simplemente estar asociada a ella
- El acontecimiento de término, puede no pertenecer a la actividad y estar sólo asociado al término de la actividad

Relaciones de anterioridad

19

RESUMEN

REPRESENT.

TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

□ TÉRMINO-COMIENZO (FS)



□ COMIENZO-COMIENZO (SS)



□ TÉRMINO-TÉRMINO (FF)



□ COMIENZO-TÉRMINO (SF)

A < B



Relaciones de anterioridad (cont.)

20

RESUMEN

REPRESENT.

TIPOS MALLAS

FLECHA-ACTIVIDAD

NODO-ACTIVIDAD

- Las flechas sólo indican precedencias
- El acontecimiento de término de una actividad es consecuente de su acontecimiento de inicio (antecedente)
- Todas las flechas constituyen relaciones de secuencia (lo que correspondería a actividades ficticias del sistema flecha-actividad)
- Una actividad es anterior a otra cuando su acontecimiento de inicio o su acontecimiento de término condicionan la ocurrencia del acontecimiento de inicio o término de la otra (todos los ejemplos citados $A \prec B$)