

NAME

Estarlin Alexander Jind
ney Garcia

PAGES

1 - 50

SPEAKER/CLASS

Matemática para la com 24/4/2025

DATE - TIME

Title: Capítulo VI - Relaciones

Keyword

Relaciones

Introducción

Topic: 6.1 Introducción

Notes: Las relaciones son fundamentales en la informática para representar condiciones entre elementos, como sucede en bases de datos, estructuras de datos y redes. Se definen como subconjuntos del producto cartesiano de dos conjuntos.

Son una forma organizada de representar asociaciones entre elementos, con reglas precisas que pueden expresarse en distintos formatos.

Questions

¿Por qué las relaciones son tan importantes en base de datos?

¿Qué tipos de representaciones se pueden usar para una relación?

La importancia de las relaciones radica en que muchos modelos computacionales (autómatos, bases de datos relacionales, algoritmos de ordenamiento) las utilizan como estructura base.

Summary:

Las relaciones permiten modelar y analizar vínculos entre elementos de conjuntos. Son fundamentales en áreas clave de la computación como bases de datos, algoritmos y autómatas.

Statin NAME
Timenes Garcia

PAGES

2-50

SPEAKER/CLASS
Matemática para la
comunicación

DATE - TIME

24/4/2025

Title: Capítulo 6.2 Elementos de una relación

Keyword

Relaciones

Topic: 6.2 Elementos de una relación

Notes: Una relación entre dos conjuntos A y B es un conjunto de pares ordenados (a, b) donde a pertenece a A y b pertenece a B, y hay una cierta propiedad que los conecta. Se representa como $R = \{(a, b) | a \in A, b \in B\}$. Por ejemplo, una relación entre maestros y materias puede mostrarse con una tabla que liste a qué maestro le corresponde qué materia.

Una relación no necesariamente incluye todos los elementos de A y B, sino sólo aquellos que cumplen con la propiedad que define la relación. Es decir, A y B pueden tener más elementos, pero no todos están relacionados.

Questions

¿Por qué una relación no siempre incluye todos los elementos de A y B?

¿Qué diferencia hay entre una relación binaria y una ternaria?

También se introduce el concepto de producto cartesiano, que es el conjunto de todos los pares posibles entre A y B, es decir, $A \times B$.

Summary: En el Capítulo 6.2 se definen formalmente los elementos de una relación, incluyendo su representación como pares ordenados, tablas, matrices y grafos. También se habla del producto cartesiano como base para formar relaciones, y se explica la diferencia entre relaciones binarias y complejas.

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Estarlin Alexander Tinoco Garcia	3 - 50	matematica para la computacion	24/4/2025

Title: Subtema 6.2.1

Keyword

Producto
Cartesiano

Topic: 6.2.1 Producto Cartesiano

Notes: El producto cartesiano entre dos conjuntos A y B es el conjunto de todos los pares ordenados posibles de la forma (a, b) donde a pertenece a A y b pertenece a B . Se denota como $A \times B$. Este concepto es fundamental porque sobre este conjunto base se definen las relaciones. En otras palabras, una relación entre A y B es simplemente un subconjunto del producto cartesiano $A \times B$.

Por ejemplo, si $A = \{1, 2\}$ y $B = \{x, y\}$, entonces:

$$A \times B = \{(1, x), (1, y), (2, x), (2, y)\}$$

Questions

¿Por qué el producto cartesiano es necesario antes de definir una relación?

Este modelo permite representar relaciones matemáticas y computacionales, como las que se usan en bases de datos relacionales, donde cada fila de una tabla representa una tupla de una relación. Es muy útil también para modelar relaciones en lógica y estructuras de datos, especialmente en la programación y el modelado de redes.

Summary:

El producto cartesiano es la base matemática para definir relaciones entre conjuntos. Al listar todos los pares posibles, se establece el universo de donde puede tomarse cualquier relación.

Esteban Alexander
Tinoco García

PAGES

4 - 50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
comunicación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Tipos de relaciones

Keyword

Clasificación
de relaciones

Topic: 6.3 Tipos de relaciones

Notes: Este capítulo presenta una clasificación de las relaciones según las propiedades que pueden cumplir cuando los conjuntos A y B son iguales, es decir, $B \subseteq A \times A$. Este caso es muy común en matemáticas y la combinación, y permite representar las relaciones con matrices cuadradas. Las propiedades analizadas son:

Questions

¿Cuál es la
diferencia
entre relación
asimétrica y
antisimétrica?

1. Relación reflexiva: cuando todo elemento está relacionado consigo mismo. Esto se refleja en la matriz con unos en la diagonal principal.

2. Relación irreflexiva: cuando ningún elemento está relacionado consigo mismo. La diagonal de la matriz tiene solo ceros.

Ejemplo: Si hay una sola casilla (a,a) con 1, ya no es reflexiva.

Summary: El Capítulo 6.3 clasifica las relaciones en función de seis propiedades: reflexiva, irreflexiva, simétrica, asimétrica, antisimétrica y transitiva.

Esteban Alexander
Tinoco García

PAGES

5-50

SPEAKER/CLASS
Matemática para la
Contabilidad

DATE - TIME
24/4/2025.

Title: Capítulo 6.4 Relaciones de Equivalencia, Clase de Equivalencia

Keyword

Relaciones de
Equivalecia

Topic: 6.4 Relaciones de Equivalencia, Clase de Equivalencia

Notes: Una relación de equivalencia es aquella que cumple tres propiedades esenciales:

Reflexiva: todo elemento se relaciona consigo mismo.

Simétrica: si a está relacionado con b, entonces b está relacionado con a.

Transitiva: si a está relacionado con b y b con c, entonces a está relacionado con c.

Questions

¿Por qué una relación debe cumplir las tres propiedades estribadas?

Para ser de equivalencia? $[a] = \{b \in B | a \sim b\}$

Estas propiedades hacen que la relación agrupe elementos en subconjuntos llamados clases de equivalencia. Una clase de equivalencia para un elemento a se

Summary: El capítulo 6.4 introduce a las relaciones de equivalencia, que son reflexivas, simétricas y transitivas. Estas relaciones permiten agrupar elementos en clases de equivalencia, que a su vez forman particiones del conjunto.

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Estarlin Alexander Jimenez Garcia	6 - 50	Matematica para la computacion	24/4/2025

Title: Operaciones entre relaciones 6.5

Keyword

Relaciones,
conjunto, álge-
bra relacional

Topic: Capítulo 6.5 - Operaciones entre relaciones

Notes: Este capítulo detalla las operaciones fundamentales que se pueden realizar entre relaciones: la unión, intersección, diferencia, complemento, composición e inversa. Estas operaciones, similares a las de conjuntos, permiten generar nuevas relaciones a partir de otras. Se representan mediante conjuntos ordenados o matrices booleanas.

Questions

¿En qué contexto directamente elementos de un conjunto A tos se usa más con elementos de un conjunto C, basando la composición primera en un conjunto intermedio B.
de relaciones? La inversa de una relación cambia el orden de los pares ordenados.

Estas operaciones se utilizan ampliamente en la teoría de bases de datos, lógica matemática y programación, pues facilitan la manipulación de grandes cantidades de datos estructurados.

Summary: Las operaciones entre relaciones amplían el poder analítico y computacional de la teoría de conjuntos, permitiendo modelar sistemas complejos en programación y bases de datos.

Estarlin Alejandro
Timenes Garcia

PAGES
7-50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Aplicaciones de las relaciones

Keyword

listas enlazadas
bases de datos,
estructuras de datos

Topic: Capítulo 6.7 Aplicaciones de las relaciones

Notes: Este capítulo muestra cómo las relaciones se aplican en áreas clave de la computación. Una lista enlazada es una relación común en programación, donde cada nodo tiene referencias entre elementos (nodos) con enlaces al siguiente nodo. Esta estructura es flexible y permite insertar y eliminar datos dinámicamente. Además, se profundiza en el uso de relaciones en bases de datos relacionales, donde cada tabla es una relación y las operaciones de búsqueda, filtrado y combinación de datos se hacen a través de operadores relationales como la selección, proyección, unión, diferencia y producto cartesiano. Las relaciones permiten describir dependencias entre datos, y son fundamentales para entender el modelo relacional que rige la mayoría de los sistemas gestores de bases de datos (DBMS).

Questions

¿Cómo se modela una lista enlazada como relación?

a través de operadores relationales como la selección, proyección, unión, diferencia y producto cartesiano. Las relaciones permiten describir dependencias entre datos, y son fundamentales para entender el modelo relacional que rige la mayoría de los sistemas gestores de bases de datos (DBMS).

Summary: Las relaciones tienen una aplicación directa en estructuras de datos y modelos de bases de datos, siendo esenciales para el diseño, manipulación y consulta eficiente de datos.

NAME
Esteban Alexander
Timonys Garcia

PAGES
8-50

SPEAKER/CLASS
Matemática para la
Computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Funciones

Keyword

función, domi-
nio, codomi-
nio, tipos de
funciones

Topic: Capítulo 6.8 Funciones

Notes: Se define función como una relación especial entre dos conjuntos donde a cada elemento del dominio le corresponde exactamente un elemento del codominio. Las funciones son fundamentales en computación porque encapsulan operaciones, permitiendo que puedan ser reutilizadas.

Se explican funciones injectivas (uno a uno), sobreyectivas (cubren todo el codominio) y biyectivas (ambas propiedades).

También se introduce la composición de funciones, que permite combinar funciones para generar nuevas.

¿Por qué es importante distinguir entre función injectiva y sobreyectiva?

En programación, esto se traduce en función que toman argumentos, ejecutan procesos y retornan resultados, simplificando el código y haciéndolo más modular.

Summary: Las funciones permiten abstractar procesos. En computación, facilitando la organización del código y la resolución estructurada de problemas complejos.

NAME
Starlin Alexander
Tinénes García

PAGES
9-50

SPEAKER/CLASS
Matemática para la
Computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Aplicación de las funciones

Keyword

Programación
funciones definidas
por el usuario

Topic: Capítulo 6.9 Aplicación de las funciones

Notes: Se enfoca en cómo las funciones se aplican directamente en la programación. Una función en un lenguaje como Java o C++ puede definirse por el usuario para realizar una tarea específica. Estas funciones aceptan parámetros y retornan valores, lo que permite escribir código claro, reutilizable y ordenado. Ejemplos como la creación de una función que calcule la potencia de un número o que calcule un triángulo, muestran cómo trasladar ideas matemáticas a funciones computacionales.

Questions

¿Qué beneficios aporta modularizar código usando funciones?

Se destaca también la importancia de la correcta elección del tipo de retorno y de los parámetros, así como el uso de funciones dentro de otras funciones (composición). Práctica común en programación modular.

Summary: Las funciones permiten dividir programas en bloques lógicos, mejorar la organización, facilitar el mantenimiento del código y fomentar la reutilización.

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Estarlin Alexander Jiménez García	10 - 50	Matemática para la Computación	24/4/2025

Title: Resumen del Capítulo VI

Keyword	<p>Topic: Capítulo 6.10 Resumen del Capítulo</p> <p>Notes: Este resumen integra todos los conceptos vistos en el capítulo: tipos y propiedades de relaciones, sus representaciones gráficas y matriciales, su uso en estructuras como listas enlazadas y bases de datos, y la transición hacia funciones como relaciones con características particulares.</p>
Questions	<p>¿Qué abordan estos herramientas al dirigir el algoritmo?</p> <p>Los algoritmos se explican tanto en el plano teórico como práctico, con aplicaciones en programación estructurada y orientada a objetos.</p> <p>En esencia, este capítulo resalta cómo las herramientas matemáticas de relaciones y funciones son pilares para construir estructuras y algoritmos en la computación moderna.</p>

Summary: El capítulo VI proporciona una base sólida para comprender cómo se representan y aplican las relaciones y funciones dentro del mundo de la computación, siendo esenciales para manejar datos y construir programas funcionales y estructurados.

Estadín Alexander
Timonez García

PAGES
11-50

SPEAKER/CLASS
Matemática para la
Computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Introducción a los Grafos

Keyword

Teoría de Grafos,
Euler, Königsber-
g

Topic: Capítulo 7.1 Introducción

Notes: Este capítulo inicia con una introducción histórica a la teoría de grafos, destacando el famoso problema de los puentes de Königsberg, resuelto por Leonhard Euler en 1735. A partir de este problema, Euler definió los elementos fundamentales del grafo: los vértices (puentes) y los aristas (líneas que conectan puentes). Este modelo permitió representar problemas complejos de forma visual y sencilla.

Questions

¿Qué obtuvo
Euler al racio-
namiento de la
teoría de los
de grafos?

Los grafos se aplican en diversos contextos como redes eléctricas, telefónicas, carreteras, mapas, estructuras organizativas y, en particular, en computación, para representar relaciones entre archivos, registros, nodos de computadoras y bases de datos.

Summary: La teoría de grafos nació como una herramienta para modelar relaciones entre elementos y se ha convertido en una base esencial en computación para representar estructuras complejas y relaciones entre datos.

By Carlos Pichardo Viñue

Esteban Alexander
Jiménez García

PAGES
18-50

SPEAKER/CLASS
Matemática para
la Computación

DATE - TIME
29/4/2025

Title: Resumen de grafos

Topic: Capítulo 7.10 Resumen de grafos

Keyword

Caminos, circuitos, coloración en aplicaciones

Notes: Este capítulo condensa los conceptos claves del tema de grafos:

- Elementos estructurales: vértices, bordes, loses, valencia.
- Tipos de grafos: Simples, completos, bipartidos, conexos.
- Recorridos importantes: Camino, circuito, circuito de Euler, circuito de Hamilton.
- Coloración: Número cromático y polinomio cromático.

Questions

¿Cómo se relacionan los grafos con los algoritmos de optimización?

Aplicaciones: redes, programación de tareas, estructuras químicas, cartografía, sistemas recomendados de comunicación.

El resumen reafirma la importancia de los grafos como herramienta para representar y analizar estructuras complejas de forma gráfica y lógica.

Summary: Este resumen integra los conceptos fundamentales del estudio de grafos, mostrando su relevancia en la computación y la solución de problemas prácticos mediante representación visual, análisis lógico y optimización.

Esteban Alexander
Jiménez García

PAGES
19-50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Tipos de árboles

Keyword

Árbol binario,
completo, balan-
ceado

Topic: Capítulo 8.3 Tipos de árboles

Notes: Los árboles se clasifican de acuerdo
a su número de nodos o su altura.

- Árbol binario: Cada nodo puede tener hasta
dos hijos.
- Árbol trinario, cuaternario, etc. Definiendo
el número máximo de hijos.
- Árbol binario completo: todos los nodos inter-
nos tienen exactamente dos hijos y todas
las hojas están al mismo nivel o en
dos niveles consecutivos.

Questions

¿En qué se diferencia un árbol balanceado de un árbol binario completo?

Un árbol balancea-
do?

Árbol balanceado: los alturas de los hojas
diferencia uno más de un nivel, lo que mejora
el rendimiento de operaciones como
búsqueda e inserción.

Estas clasificaciones permiten elegir el
tipo de árbol más adecuado para
una aplicación específica

Summary: Los tipos de árboles determinan su estructura y eficiencia. Su elección depende de la necesidad específica de balanceo, profundidad o ramaficación.

Estarlin NAME
Tinmenez Garcia

PAGES
20-50

SPEAKER/CLASS
Matematica para la
Computacion

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Bosques

Keyword

Bosque, subárboles, no conexo

Topic: Capítulo 8.4 Bosques

Notes: Un bosque es un conjunto de árboles disjuntos. Es decir, un grafo que no es conexo pero cuyas partes son árboles.

Todo árbol puede considerarse como un bosque conectado, y si de cualquier árbol se pueden extraer subárboles, que a su vez conforman un bosque.

Questions

¿Puede un árbol formar parte de varios bosques?

Esta noción es útil para representar estructuras independientes o desconectadas, como varios árboles genealógicos o múltiples jerarquías dentro de una organización.

También se analiza gráficamente la diferencia entre un árbol y un grafo que no es árbol por tener ciclos o no ser conexo.

Summary:

El concepto de bosque amplia el de árbol, permitiendo representar múltiples estructuras jerárquicas separadas en un mismo sistema.

Estarlin Alexander
NAME
Jimenez Garcia

PAGES
21 - 50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
comunicación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Árboles con pesos

Keyword

Topic: Capítulo 8.5 Árbol con pesos

Codificación,
Huffman, combi-
sión

Notes: Este capítulo aborda la obtención de árboles ponderados, donde cada nodo tiene un valor asociado (peso).

Un ejemplo clave es el Código de Huffman, una técnica de compresión que asigna cadenas de bits más cortas a los caracteres más frecuentes, y más largas a los menos frecuentes.

Questions

¿Qué ventajas ofrece el uso del código de Huffman?

Este método se representa en un árbol binario completo en el que los caracteres más usados se colocan cerca de la raíz para minimizar el número total de bits utilizados.

El algoritmo construye el árbol combinando nodos con menores pesos y sumándolos en un nodo padre, repitiendo el proceso hasta obtener un árbol único.

Summary: Los árboles con pesos permiten optimizar procesos de codificación y almacenamiento, como se demuestra en la eficiente técnica del código de Huffman.

NAME
Esteban Alexander
Jimenez Garcia

PAGES
23-50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
comunicación

DATE - TIME
24/4/2025.

Title: Recorrido de un árbol

Keyword
Recorrido, orden
Primer, segundo
Final

Topic: Capítulo 8.7 Recorrido de un árbol

Notes: Existen tres formas principales de recorrer un árbol, cada una con un orden diferente de lectura de los nodos:

Orden primero (preorden): se visita el hijo izquierdo, luego el derecho y luego los demás hijos. Este orden permite obtener la información en forma ascendente.

Orden final (postorden): primero se visitan todos los hijos y al final el nodo.

Questions

¿Cómo se usa cada uno?

el recorrido en
árboles sintácticos?

Este tipo de recorridos es muy útil para operaciones de evaluación de expresiones algebraicas, construcción de árboles sintáticos en compiladores y visualización jerárquica de estructuras complejas.

Summary: Los recorridos de árboles son fundamentales para procesar información estructurada jerárquicamente, como en expresiones matemáticas.

Estalin NAME
Timenes Garcia

PAGES
24-50

SPEAKER/CLASS
matematica

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Búsquedas en árboles

Keyword

Topic: Solitario 8.8 Búsquedas en árboles

Árbol de búsqueda binaria, AVL, Bifurcación

Notes: La búsqueda de información en árboles es una de las aplicaciones más comunes. Para esto se utilizan principalmente tres tipos:

Árboles de búsqueda binarios (ABB): Sencillos de construir, en los que la información menor va a la izquierda y la mayor a la derecha.

Árboles AVL: son árboles balanceados que garantizan un tiempo de búsqueda más eficiente incluso con grandes volúmenes.

Questions
¿Qué diferencia hay entre un árbol binario y un AVL?

Árboles B: usados para almacenar grandes cantidades de datos, como en bases de datos, cuando no toda la información cabrá en la memoria principal. Permiten acceso rápido en memoria secundaria.

Summary: Los árboles de búsqueda optimizan el acceso a grandes volúmenes de información, siendo y recuperación de datos.

Estarlin NAME
Timenez Garcia

PAGES
25 - 50

SPEAKER/CLASS
matematica para la
computacion

DATE - TIME
24/4/2023

Title: Aplicación de los árboles

Keyword

Estructura jerárquica, base de datos, árboles BTT

Topic: Capítulo 8.9. Aplicación de los árboles

Notes: Los árboles, por su estructura jerárquica, se aplican en múltiples áreas de la computación:

Árboles binarios y AVL: adecuados para base de datos pequeñas o medianas, donde los datos pueden cargarse en memoria principal.

Árboles B y B++: se emplean cuando se trabaja con bases de datos grandes que deben accederse desde memoria secundaria.

Estos árboles permiten manejar información en bloques, optimizando el uso del disco duro.

Questions

¿Cómo ayudan los árboles en la eliminación de datos duplicados?

El capítulo detalla cómo los árboles ayudan a eliminar información duplicada en bases de datos, mejorando tiempos de búsqueda y reduciendo el uso de recursos.

Summary: Los árboles son estructuras fundamentales para organizar y manipular información, especialmente en sistemas que requieren eficiencia en almacenamiento, búsqueda y procesamiento de datos.

Estarlin Alexander
Tinoco García

PAGES
26-50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Introducción a la lógica matemática

Keyword

Razonamiento,
lógica, deducción

Topic: Capítulo 9.1 Introducción

Notes: La lógica matemática es una herramienta fundamental en muchas disciplinas, especialmente en computación. Permite analizar la validez de los razonamientos y llegar a conclusiones correctas a partir de premisas dadas. Se basa en reglas bien definidas y en el uso de símbolos para representar proposiciones y relaciones lógicas.

Questions

¿Qué diferencia sencilla que estudia las formas del razonamiento válido, y su aplicación formal y lógica cotidiana?

Este capítulo introduce la lógica como la forma más sencilla que estudia las formas del pensamiento válido, y su aplicación en áreas como la filosofía, la matemática, la computación y la física. Se mencionan ejemplos cotidianos donde la lógica se aplica para tomar decisiones racionales, demostrando que su utilidad va más allá del aula.

Summary:

La lógica matemática permite estructurar razonamientos válidos y aplicarlos tanto en contextos cotidianos, como en áreas técnicas como la computación y la IA.

NAME
Esteban Alexander
Jiménez García

PAGES
27-50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
comunicación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Proposiciones y conectivos lógicos

Keyword

Proposición
Conectivo lógico
Proposicional

Topic:

Capítulo 9.2 Proposiciones y conectivos

Notes:

Una proposición es una afirmación que puede ser verdadera o falsa, pero no ambas a la vez. Las proposiciones simples se combinan mediante conectivos lógicos para formar proposiciones compuestas.

Los principales conectivos lógicos son:

Negación (\neg o \sim): invierte el valor de verdad de una proposición.

Conjunción (\wedge): es verdadera solo si ambas proposiciones lo son.

Disyunción (\vee): es verdadera si al menos uno lo es.

Condicional (\rightarrow): expresa implicación lógica.

Summary: Este capítulo sienta las bases de la lógica proposicional, enseñando a formar y analizar proposiciones mediante conectores lógicos bien definidos.

Esteban Alexander
Jimenez Garcia

PAGES
28-50

SPEAKER/CLASS
matematica para la
computacion

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Tablas de verdad

Keyword

Topic: Capítulo 9.3 Tablas de verdad

Tabla de Verdad,
evaluación
lógica

Notes:

Las tablas de Verdad son herramientas que permiten evaluar el valor de verdad de una proposición compuesta bajo todos los combinaciones posibles de verdad de sus proposiciones simples.

Questions
¿Cómo se
identifica una
contradicción
en una tabla de
verdad?

Cada fila de una tabla representa una combinación única de valores verdaderos o falso. Se enseña cómo construir estas tablas representando una combinación única de valores verdaderos o falsos. Se enseña cómo construir estas tablas y cómo interpretar sus resultados para:

Identificar tautologías: siempre verdadera.

Detectar contradicciones: siempre falsa

Summary: Las tablas de Verdad permiten evaluar proposiciones de manera sistemática, y son esenciales para verificar la validez lógica de expresiones compuestas.

Estarín Alexander
Timón García

PAGES
29 - 50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Negación y Disyunción

Keyword

Negación,
Conjunción,
Disyunción

Topic:

Capítulo 9.4 Negación, conjunción y disyunción

Notes:

Este capítulo profundiza en tres operadores básicos:

Negación ($\neg p$): Cambia el valor de verdad de una proposición. Si p es verdadera, $\neg p$ es falso, y viceversa.

Conjunción ($p \wedge q$): Es verdadera solo si ambas p y q lo son.

Questions

¿Cómo se usa la negación doble en una proposición?

Disyunción ($p \vee q$): Es falsa solo si ambas son falsa.

Se presentan sus respectivas tablas de verdad y se muestran ejemplos que ilustran cómo evaluar proposiciones compuestas.

Summary: Este capítulo presenta operadores lógicos fundamentales, explicando su significado, forma de evaluación y utilidad para estructurar proposiciones complejas.

Estorlin Alexander
Simentes Garcia

NAME

PAGES
30-50

SPEAKER/CLASS
Matemática para la
consultación

DATE - TIME

24/4/2025

Title: Condicional y bicondicional

Keyword

Condicional,
bicondicional,
lógica

Topic: Capítulo 9.5 Proposición condicional y bicondicional

Notes:

Las proposiciones condicionales ($P \rightarrow Q$) expresan que si P ocurre, entonces Q también debe ocurrir. Es falso únicamente cuando P es verdadera y Q es falsa.
Su contrapositiva ($\neg Q \rightarrow \neg P$) es lógicamente equivalente.

Questions

¿Cómo se representa la contrapositiva de una proposición condicional?

La proposición bicondicional ($P \leftrightarrow Q$) se interpreta como P si y solo si Q , y es verdadera solo cuando P y Q tienen el mismo valor de verdad.

Se abordan varios equivalencias utiles como:

$$(P \rightarrow Q) \equiv (\neg P \vee Q)$$

$$(P \leftrightarrow Q) \equiv [(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)]$$

Summary: Este capítulo presenta las estructuras condicional y bicondicional, fundamentales para expresar implicaciones y equivalencias en lógica matemática.

Estarlin NAME
Tiemens Garcia

PAGES

32-50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
computación

DATE - TIME

24/4/2025.

Title: Inferencia lógica

Keyword

Topic: Capítulo 9.7 Inferencia lógica

Reglas de inferencia, deducción, modus ponens

Notes:

La inferencia lógica es el proceso mediante el cual se obtiene conclusiones válidas a partir de premisas conocidas. Se utilizan reglas como:

modus ponens: si $P \rightarrow Q \wedge P$, entonces Q .

modus tollens: si $P \rightarrow Q \wedge \neg Q$, entonces $\neg P$.

Silogismo disyuntivo: $P \vee Q \wedge \neg P$, entonces Q .

Silogismo hipotético: $P \rightarrow Q \wedge Q \rightarrow R$, entonces $P \rightarrow R$.

¿Por qué el modus ponens es una de las reglas más usadas?

Estas reglas permiten desarrollar demostraciones paso a paso. También se presentan inferencias deductivas (de lo particular a lo general) o razonamientos.

Summary: La inferencia lógica permite establecer conclusiones válidas a partir de proposiciones iniciales, sustentándose en reglas lógicas universales.

Estarlin NAME
Sánchez Gómez Surname

PAGES

33-50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
consultación

DATE - TIME

24/4/2025

Title: Argumentos válidos

Keyword

Argumento,
hipótesis,
conclusión,
válidos

Topic: Capítulo 9.8 Argumentos válidos

Notes:

Un argumento está compuesto por una o más hipótesis y una conclusión. Es válido si la conclusión se sigue necesariamente de las hipótesis, es decir, si la estructura lógica garantiza su veracidad.

Ejemplo típico:

Questions

Juéga a
un argumento
lógicamente
válido?

p1: Los oves son ovíparos.

p2: El jirón es Abe

q: El jirón es ovíparo.

Aquí se forma: $(p_1 \wedge p_2) \rightarrow q$.

Summary: Este capítulo enseña a construir y evaluar argumentos válidos, esenciales para desarrollar razonamientos sólidos en matemática, ciencia y lógica computacional.

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Estarlin Jimenez	34-50	FPI	21/4/2025

Title:

Keyword

Topic: 6.25 Algoritmos básicos.

Notes:

a) reflexiva: (Para todo $a \in A$, debe cumplirse $(a,a) \in R$)

Para cada elemento $a \in A$:

Si (a,a) no está en R :

Retornar falso

Retornar verdadero

Questions

b) simétrica:

(Para todos $a \in A$, debe cumplirse $(a,a) \in R$)

c) simétrica: (Si $(a,b) \in R$ entonces $(b,a) \in R$)

d) Asimétrica:

(Si $(a,b) \in R$ entonces $(b,a) \in R$, para $a \neq b$)

e) Antisimétrica: (Si $(a,b) \in R$ y $(b,a) \in R$ entonces $a = b$)

f) Transitiva: (Si $(a,b) \in R$ y $(b,c) \in R$ entonces $(a,c) \in R$)

Summary:

NAME
Estarlin TimenesPAGES
35-50SPEAKER/CLASS
fpiDATE - TIME
24/4/2025

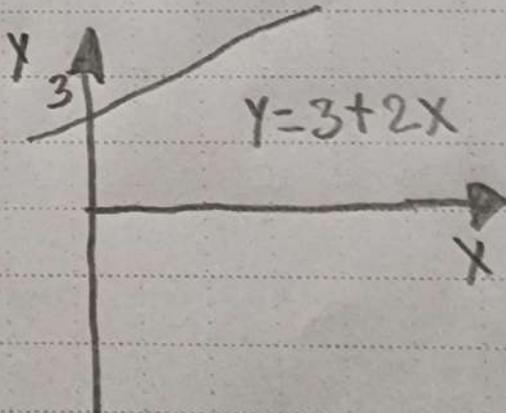
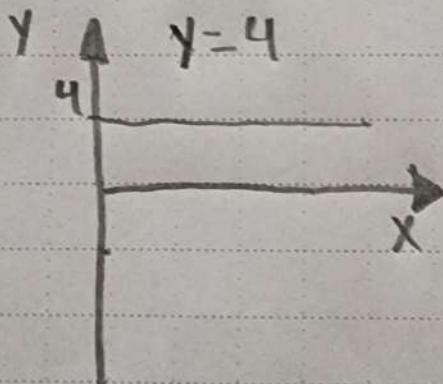
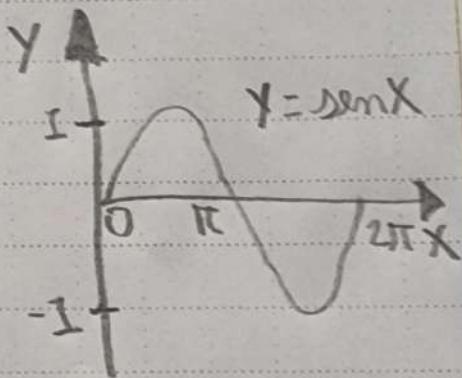
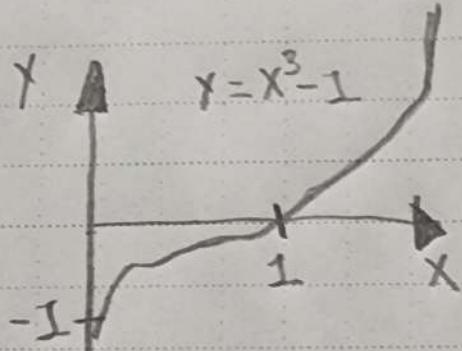
Title:

Keyword

Topic: 6.15

Notes: Determinar cuáles de los siguientes gráficos corresponden a una función y cuáles a una relación. En todos los casos se tiene que A es el conjunto de los números reales.

Questions



Summary:

NAME
Esteban JimenezPAGES
36 - 50SPEAKER/CLASS
FPIDATE - TIME
24/4/2025

Title:

Keyword

Topic: 6.16

Notes: Sean $A = B = C = \mathbb{R}$ y las funciones $f: A \rightarrow B, g: B \rightarrow C$ definidas respectivamente por $f(a) = a^2 - 1, g(b) = b + 2$. entonces:

$$a) (g \circ f)(3) = g(f(3)) = g(3^2 - 1) = g(8) = 8 + 2 = 10$$

$$b) (f \circ g)(-1) = f(g(-1)) = f(-1 + 2) = f(1) = (1^2 - 1) = 0$$

$$c) (g \circ f)(x-1) = g(f(x-1)) = g(x^2 - 2x) = x^2 - 2x + 2$$

$$d) (g \circ g \circ f)(1) = g(g(f(1))) = g(g(1^2 - 1)) = g(g(0)) = g(2) = 4$$

En este ejemplo se observa que las funciones compuestas se evalúan de dentro hacia fuera.

Summary:

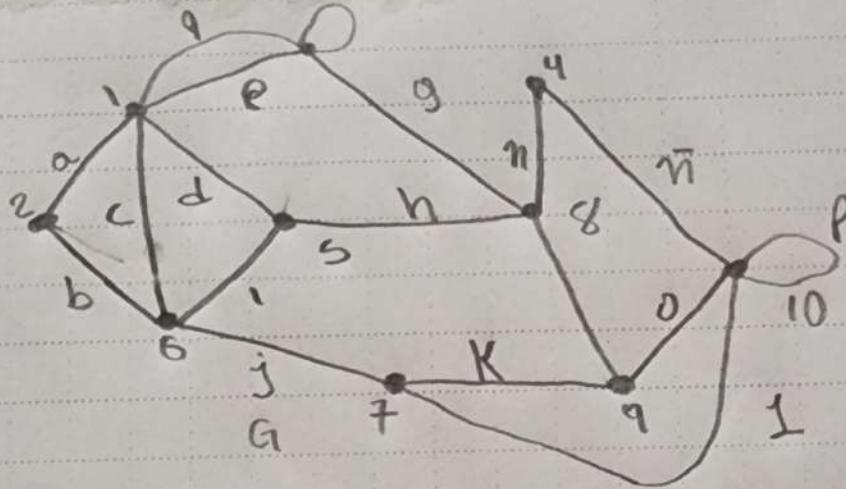
NAME
Estadil JimenezPAGES
37-50SPEAKER/CLASS
FPIDATE - TIME
21/4/2025

Title:

Keyword

Topic: 7. 1

Notes: considerese el siguiente grafo G:



Questions

c) ¿Es grafo $K_{n,m}$?

$K_{n,m}$ es un grafo bipartito completo con dos conjuntos de vértices de tamaños n y m , donde cada vértice de un conjunto está conectado a todos los vértices del otro conjunto.

Summary:

By Carlos Pichardo Viñue

Estarlin NAME
Jimenez Garcia

PAGES
38-50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
comunicación

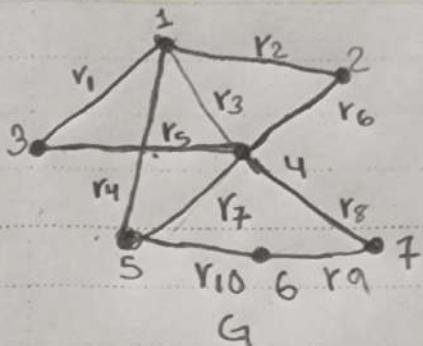
DATE - TIME
24/4/2025.

Title:

Keyword

Topic: 7.2 Considerense el siguiente grafo G:

Notes:



- a) Es un grafo
- ¿Simple?
- ¿Conexo?

Questions

b) Obtener las matrices de adyacencia y de incidencia del grafo G.

c) ¿Tiene Camino de Euler? Si es así, cual es.

d) ¿Tiene Circuito de Euler? Si es así, cual es.

e) ¿Tiene Circuito de Hamilton? Si es así, cual es.

f) ¿Es Plano? En caso de ser Plano Verifican que satisface la ecuación de Euler $A = L - V + 2$ y comprobar el resultado por medio de sus propiedades.

Summary:

NAME
Estarlin JiménezPAGES
39-50SPEAKER/CLASS
fpiDATE - TIME
29/4/2025

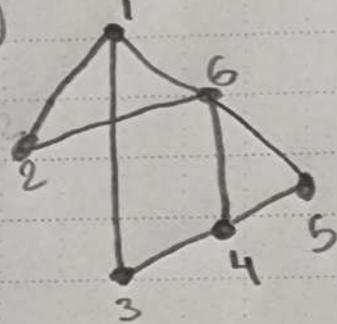
Title:

Keyword

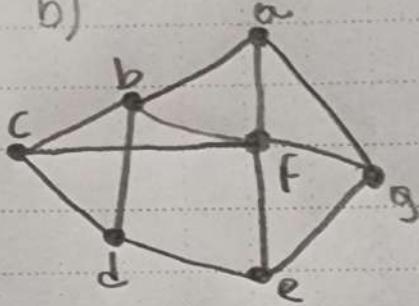
Topic: 7.3

Notes: En cada uno de los incisos obtener el complemento del grafo en caso de tratarse de un grafo simple, y en caso contrario explicar por que no es grafo simple

a)

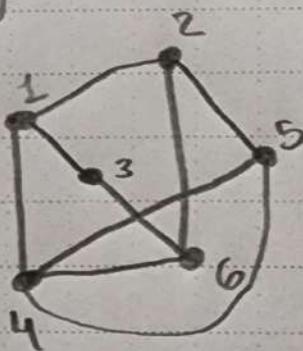


b)

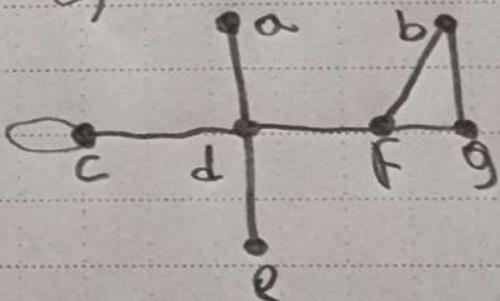


Questions

c)



d)



Summary:

NAME
Esteban JimenezPAGES
40-50SPEAKER/CLASS
ff1DATE - TIME
29/4/2025

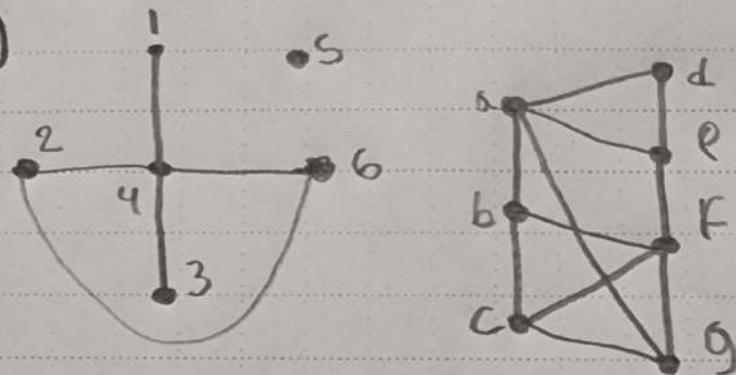
Title:

Keyword

Topic: 7.4

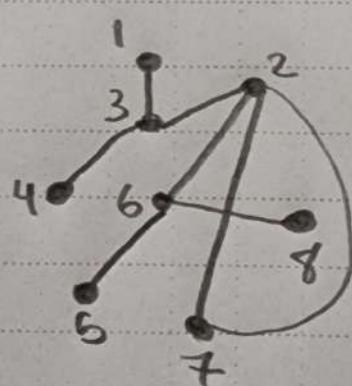
Notes: En cada uno de los siguientes incisos obtener el complemento del grafo G . En caso de ser un grafo simple, en caso contrario explicar por qué no es grafo simple.

a)



Questions

c)



Summary:

Estadín Alexander
Tinénes García

PAGES
41 - 50

SPEAKER/CLASS
Matemática para la
Computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Introducción a los árboles

Keyword

Árbol, grafo,
jerarquía

Topic: Capítulo 8.1 Introducción

Notes: Este capítulo presenta el concepto del árbol como una estructura derivada de los grafos, pero con reglas más estrictas: debe ser conexo, sin ciclos, sin lazos y sin lados paralelos.

Los árboles representan relaciones jerárquicas, y su utilidad en computación radica en que permiten organizar y acceder a la información de forma eficiente.

Questions

¿Por qué los árboles son adecuados para representar jerarquías?

Los árboles surgen como solución al problema de la baja estructura en los grafos generales. Permiten representar dependencias lógicas, almacenar datos y realizar búsquedas más eficaces.

Su estructura es similar a un árbol natural invertido: una raíz en la parte superior, ramos que conectan nodos y hojas en los extremos.

Summary: Los árboles proporcionan una estructura organizada que permite modelar información jerárquica y facilita tareas como búsquedas y clasificaciones.

Estarlin NAME
Jimenez Garcia

PAGES
42-50

SPEAKER/CLASS
Matemática para la
Computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Propiedades de los árboles

Keyword
Conexión, raíz,
hoja, niveles

Topic: Capítulo 8.2 Propiedades de los árboles

Notes: Un árbol es un grafo con características especiales: es conexo (hay camino entre cualquier par de nodos), no tiene ciclos, ni lados, ni lados paralelos.

Los nodos se organizan en niveles, siendo el de más alto nivel la raíz, y los nodos sin hijos, las hojas. Cada nodo tiene un solo padre y puede tener varios hijos. Otros conceptos importantes son:

Questions

¿Quién label
tiene la raíz
en la estructura
de un árbol?

- Descendientes: nodos que están debajo en la jerarquía.
- Antecesores: nodos anteriores en el camino hacia la raíz.
- Vértices internos: nodos que no son hojas.

Summary: Las propiedades de los árboles aseguran una estructura ordenada y sin ambigüedades, ideal para modelar relaciones lógicas y jerárquicas.

Esteban Jimenez

PAGES
43-50SPEAKER/CLASS
FPIDATE - TIME
24/4/2025

Title:

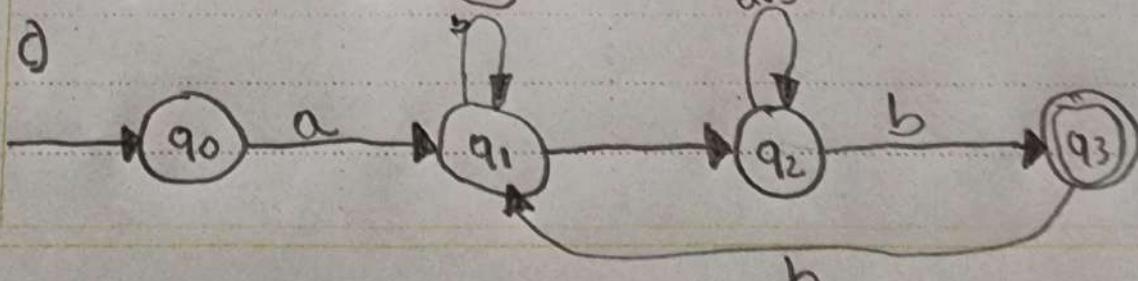
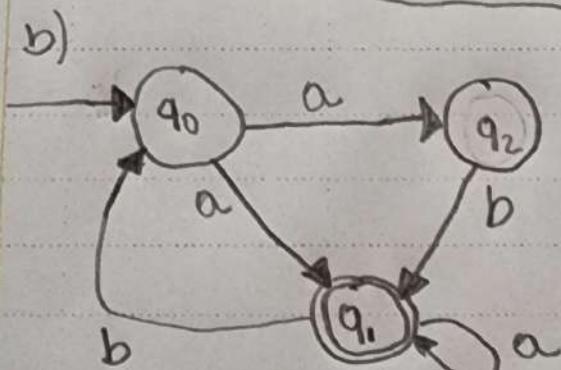
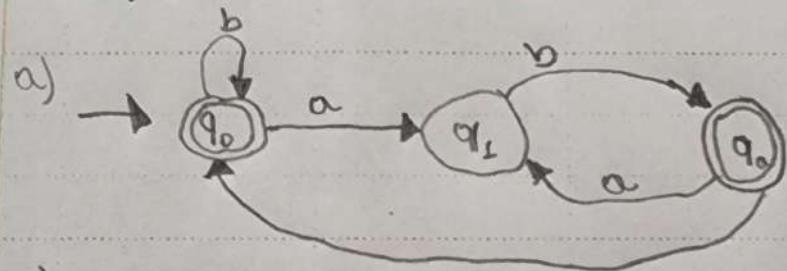
Keyword

Topic: q.18

Notes: Sea $\Sigma = \{a, b\}$ para el AFD de cada inciso

- Encontrar la tabla de transición del AFD, los elementos de los conjuntos E y F , además el estado inicial s .
- Convertir el AFD a un AFD.
- ¿Cuáles son los elementos de los conjuntos E y F ?, y ¿cuál es el estado inicial del AFD.

Questions



Summary:

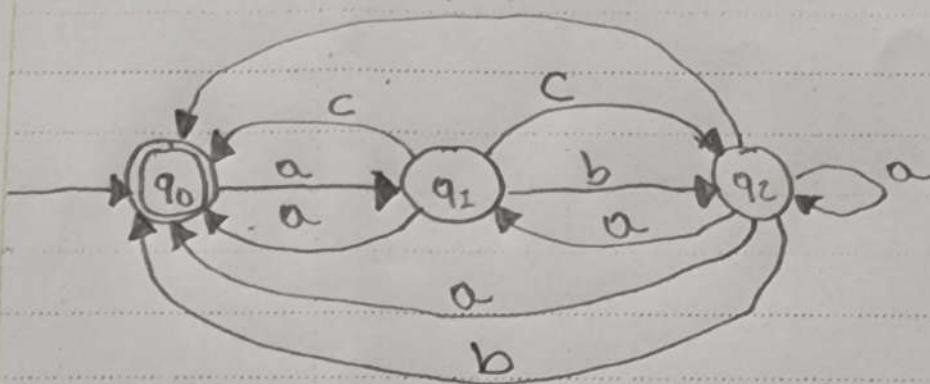
Esteban Jiménez

PAGES
44-50SPEAKER/CLASS
FPIDATE - TIME
29/4/2025

Title:

Keyword

Topic: 9.17

Notes: Sea $\Sigma = \{a, b, c\}$ y el diagrama de transición

Questions

- Encontrar la tabla de transición del AfN, los elementos de los conjuntos E y f, además el estado inicial s.
- Convertir el AfN a un AFD.
- ¿Cuáles son los elementos de los conjuntos E y f? ¿Cuál es el estado inicial del AFD?

Summary:

NAME
Esteban Jiménez

PAGES
45-50

SPEAKER/CLASS
FP1

DATE - TIME
26/4/2025

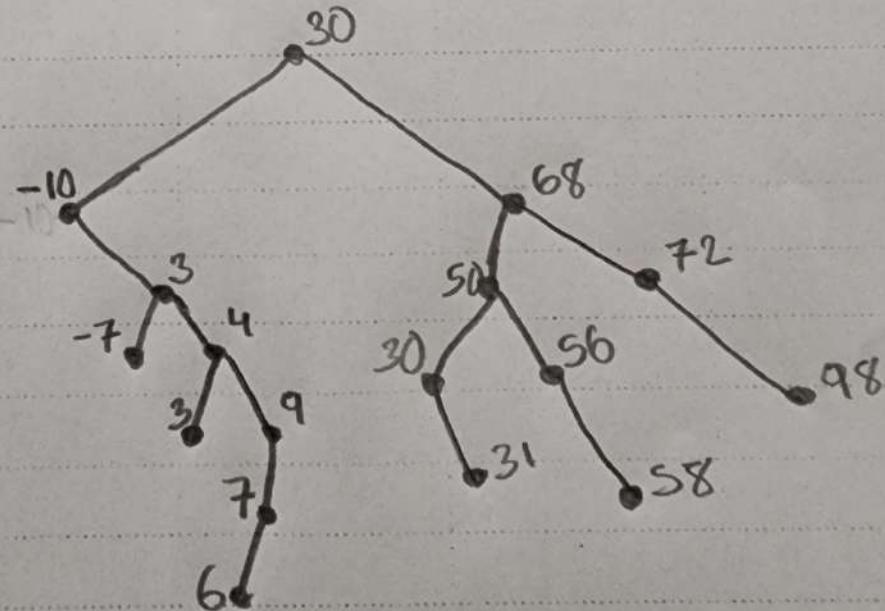
Title:

Keyword

Topic: 8.13

Notes: Se entiende que la raíz es el primer dato, en este caso el 30, y que los siguientes datos de colección a la izquierda si son menores que 30 o a la derecha si son mayores o iguales a 30. Lo mismo sucederá en los nodos restantes: el nuevo dato estará a la izquierda de un nodo cualquiera si es menor y a la derecha si es mayor o igual a él. Con estas reglas para estructurar el árbol se tendrá lo siguiente:

Questions



Summary:

NAME
Esteban JimenezPAGES
46-50SPEAKER/CLASS
fpiDATE - TIME
26/4/2025

Title:

Keyword

Topic: 8.11

Notes: Supóngase nuevamente que los valores son $a=3, b=5, c=-1, d=4$ y $\ell=3$. Si el recorrido en orden final es $abc3^{\ell-1} * bcd + \ell - 1$, la forma en que se evalúa la expresión es:

Questions

1		H	+	*				
3	+		4	3	-			
-1	-1	*	-1	3	9			
5	5	4	5	5	5	4		
	3	3	12	12	12	12		-3

Primero se introducen valores a la fila hasta que se tenga un signo aritmético. Al llegar el signo " ℓ " se extraen los valores más cercanos a él, se lleva a cabo la operación $(-1)^3 = -1$ y se guarda el resultado en la fila como lo muestra la figura.

Summary:

NAME
Esteban JiménezPAGES
47 - 50SPEAKER/CLASS
FPIDATE - TIME
24/4/2025

Title:

Keyword

Topic: 8.9

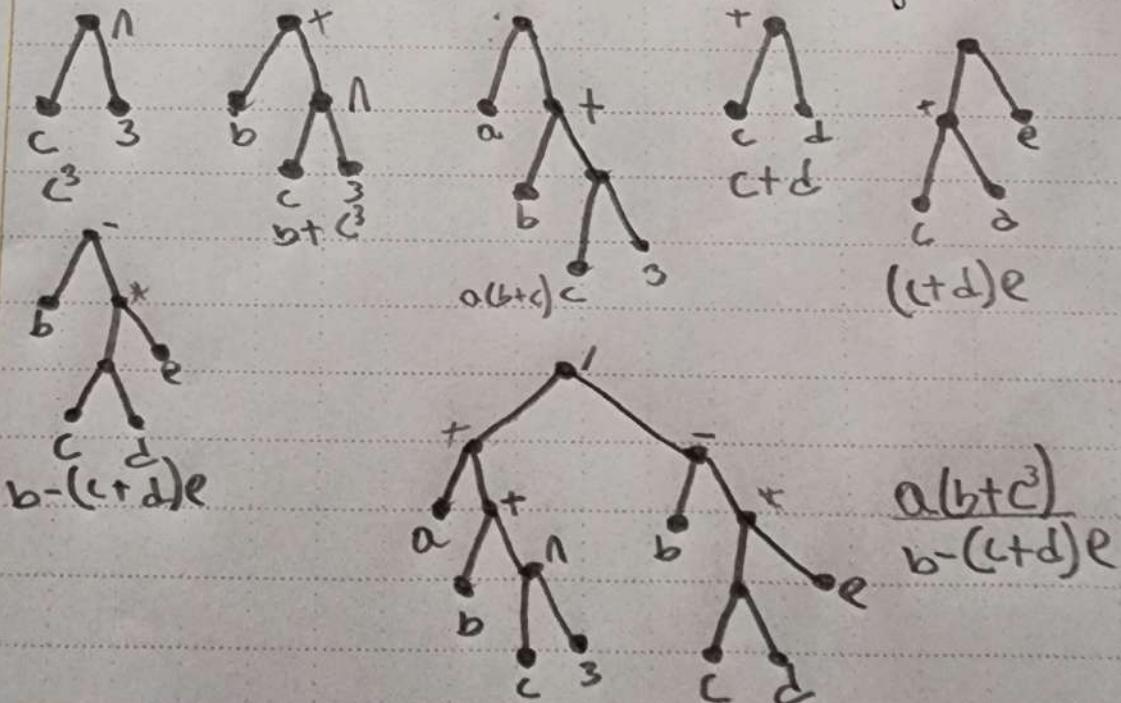
Notes: Elaborar el árbol binario completo que representa la expresión:

$$\frac{a(b+c)}{b-(c+d)}$$

y determinar los recorridos en orden primero, segundo y final.

Solución. De acuerdo a la jerarquía de operación que se usa en Computación el árbol se estructura de la siguiente forma:

Questions



Summary:

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Estarlin Jimenez	48-50	FPI	24/4/2025

Title:

Keyword

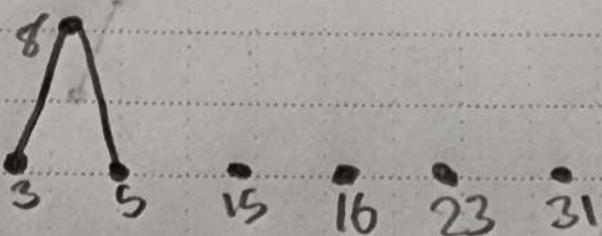
Topic: 8.3

Notes: Se tienen los caracteres y frecuencia de uso de cada carácter en la siguiente tabla. ¿Cuál es el árbol binario óptimo para el código de Huffman?

Carácter	Peso o frecuencia
d	15
e	23
m	5
a	31
T	3
s	16

Questions

Solución. Para obtener el árbol óptimo, primero se ordenan los pesos de menor a mayor. Después se combinan los nodos de menor peso y se coloca la suma en el nodo padre:



Summary:

NAME
Esteban JimenezPAGES
49-50SPEAKER/CLASS
fpiDATE - TIME
24/4/205

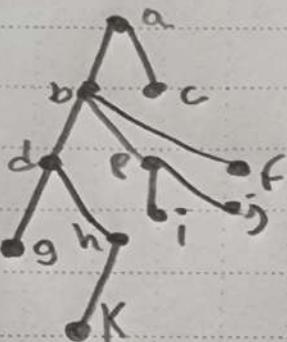
Title:

Keyword

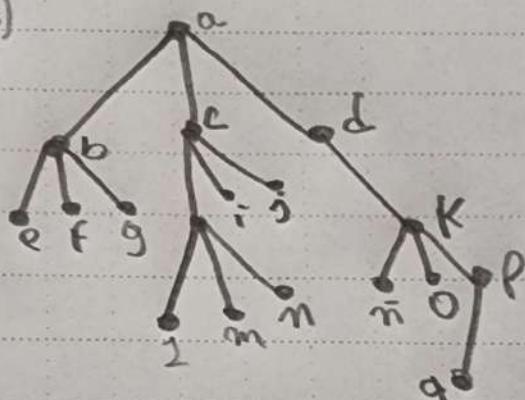
Topic: 8.1

Notes: Balancear como binario el árbol del inciso (a) y como triinario el del inciso (b).

a)



b)



Questions

Solución. Estos árboles son desbalanceados porque la diferencia de alturas entre hojas sobreflos ($n-1$). Por ejemplo, en el árbol del inciso (a) el nivel del vértice (c) es 2 mientras que la altura del árbol es $h=4$ y obviamente $2 \neq h-1$. En la siguiente figura se tienen los mismos árboles balanceados por lo que la diferencia máxima entre hojas es de 1.

Summary:

NAME	PAGES	SPEAKER/CLASS	DATE - TIME
Estarlin Alexander	50 - 50	FP1	24/4/2024

Title:

Keyword

Topic: q. 19 Elementos de los Conjuntos

Notes:

a) Elementos de los Conjuntos E, A y B
 • E (Entradas): son los pares de bits a restar, de los dos números binarios.
 Cada entrada sería un par (x, y) donde $x, y \in \{0, 1\}$.
 así:

$$E = \{(0,0), (0,1), (1,0), (1,1)\}$$

Questions

A (Estados): necesitamos estados que indiquen si hay un resto o no (como en una resta no mal).

$$A = \{S_0, S_1\}$$

B (Salidos): El bit de la diferencia resultante en cada posición.

Así:

$$B = \{0, 1\}$$

Etc.

Summary:

NAME Esteban Alexander Tinoco García	PAGES 12-50	SPEAKER/CLASS Matemática para la Comunicación	DATE - TIME 24/4/2025
--	----------------	---	--------------------------

Title: Partes de un grafo

Keyword
Vértices, aristas,
Valencia

Topic: Capítulo 7.2 Partes de un grafo

Notes: Un grafo está formado por dos componentes fundamentales: el conjunto de vértices (nodos) y el conjunto de lados o aristas. Los vértices se representan como círculos numerados o con letras, mientras que las aristas son los líneos que los vértices se representan como círculos numerados o con letras, mientras que las aristas son los líneos que los conectan.

Questions

¿Qué indica la Valencia de un vértice?

- **Lados paralelos:** cuando más de una arista conecta el mismo par de vértices.
- **Lazos:** aristas que comienzan y terminan en el mismo vértice.
- **Valencia:** el número de aristas que llegan o salen de un vértice.

Summary: Conocer las partes de un grafo es clave para comprender su estructura interna, analizar conectividad y modelar diversos sistemas de comunicación o redes.

By Carlos Richard Vinue

Esteban Alexander
Tinoco García

PAGES

13-50

SPEAKER/CLASS

Matemática para la
Computación

DATE - TIME

24/4/2025

Title: Tipos de grafos

Keyword

Grafo simple,
grafo completo,
grafo bipartido

Topic: Capítulo 7.3 Tipos de grafos

Notes: En este capítulo se presentan los principales tipos de grafos:

- Grafo simple: no tiene loops ni lados paralelos.
- Grafo completo (K_n): cada vértice se conecta con todos los demás.
- Complemento de un grafo (G): contiene los lados que le faltan al grafo G para hacerlo completo.
- Grafo bipartido: formado por dos conjuntos de vértices A y B , con aristas solo entre vértices de A y B .
- Grafo bipartido completo ($K_{n,m}$): cada vértice de A se conecta con todos los vértices de B .

Questions

¿Cómo se construye un grafo bipartido completo?

También se discute cómo identificar si un grafo es bipartido, por ejemplo, verificando que no tiene ciclos de longitud impar.

Summary: La clasificación de los grafos permite elegir el tipo más adecuado según el problema a resolver, lo que es fundamental para el diseño de algoritmos y estructuras de datos.

NAME
Esteban Alexander
Timoneda García

PAGES
14 - 50

SPEAKER/CLASS
matemáticas para la
computación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Representación matricial de grafos

Keyword

matriz de adyacencia, matriz de incidencia

Topic: Capítulo 7.4 Representación matricial

Notes: Aquí se presentan dos formas de representar un grafo mediante matrices:

• Matriz de adyacencia (A): Es una matriz cuadrada donde las filas y columnas representan vértices. Un 1 indica la existencia de una arista entre los vértices; un 0, su ausencia.

• Matriz de incidencia (M): Las filas representan vértices y las columnas las aristas. Indica que vértices están conectados por gráfico si representa toda arista.

Questions

¿Qué tipo de grafo se representa mejor con matrices?

Estas representaciones son útiles en computación porque se pueden manejar fácilmente mediante estructuras de datos como arreglos y listas.

Summary: La representación matricial de grafos permite manipularlos computacionalmente con mayor eficiencia y facilita el análisis automático de sus propiedades estructurales.

Estalin NAME
Timenes Garcia

PAGES
15 - 50

SPEAKER/CLASS
matematica para la
computacion

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Grafos Planos

Keyword

Grafos Planos,
ecuación de
Euler, Kuratowski
K₅

Topic: Capítulo 7.7 Grafos Planos

Notes: Un grafo Plano es aquel que puede dibujarse en un solo plano sin que sus aristas se crucen. Para verificar si un grafo es Plano se utiliza la ecuación de Euler.
 $A = L - V + 2$

Donde A es el número de arcos (regiones), L el número de lados, y V el número de vértices. El capítulo ofrece ejemplos gráficos que ilustran cuándo esta ecuación se cumple. Se destaca que cada lado en un grafo Plano delimita a lo sumo dos arcos.

Questions

¿Qué condiciones debe cumplir un grafo para considerarse Plano?

Además, se introduce el Teorema de Kuratowski, que establece que un grafo no es Plano si contiene un subgrafo isomorfo a K₅ o K_{3,3}. Estas estructuras sirven como modelos para detectar grafos no planos.

Summary: Este capítulo presenta las bases teóricas y prácticas para reconocer grafos Planos, ofreciendo herramientas como la fórmula de Euler y el Teorema de Kuratowski.

NAME Esteban Alexander Tinoco García	PAGES 16-50	SPEAKER/CLASS matemática para la computación	DATE - TIME 24/4/2025
--	----------------	--	--------------------------

Title: Coloreación de grafos

Keyword

número cromático, teorema de los cuatro colores

Topic: Capítulo 7.8 Coloreación de grafos

Notes: La Coloreación de grafos consiste en asignar colores a los vértices de un grafo de forma que ningún par de vértices adyacentes tenga el mismo color. El objetivo es usar el menor número posible de colores, lo cual se conoce como número cromático $\chi(G)$.

El Capítulo explica cómo determinar este número aplicando una función de coloración $f: V \rightarrow C$. También se introduce ¿Qué representa el polinomio cromático, que indica de cuantos formas diferentes se puede colorear el grafo con W colores.

Se discute el teorema de los cuatro colores, el cual establece que todo grafo plano puede colorearse con un máximo de cuatro colores, independientemente de su complejidad.

Summary: La Coloreación de grafos es una técnica fundamental en Combinatoria y Teoría de grafos, útil para optimizar tareas que requieren distinción entre elementos adyacentes, como programación y planificación.

Esteban Alexander
Tinoco García

PAGES
17 - 50

SPEAKER/CLASS
Matemática para la
comunicación

DATE - TIME

24/4/2025

Title: Aplicaciones de los grafos

Keyword

Reconocimiento
de patrones, ruta
más corta

Topic: Capítulo 7.9 Aplicaciones de los grafos

Notes: Este capítulo aborda aplicaciones prácticas de los grafos. Una de ellas es el reconocimiento de patrones mediante grafos de similitud, donde los vértices representan datos (como células, fijes o personas) y las aristas se establecen basándose en similitudes.

Otra aplicación destacada es la determinación de rutas más cortas usando grafos ponderados, donde cada arista tiene un valor (distancia, tiempo, costo). Se introduce el algoritmo de Dijkstra, utilizado para un grafo para encontrar el camino más corto desde un determinado nodo a todos los demás en la red.

Questions

¿Cómo se usa el algoritmo de Dijkstra, utilizado para un grafo para encontrar el camino más corto desde un determinado nodo a todos los demás en la red similares?

Estas aplicaciones demuestran cómo los grafos ayudan a resolver problemas complejos en áreas como salud, transporte, geografía, redes y programación.

Summary: Los grafos son herramientas versátiles que permiten modelar y resolver problemas reales como la clasificación de datos o la optimización de rutas en redes logísticas y digitales.

Esteban Alexander
Tinoco García

NAME

PAGES

22-50

SPEAKER/CLASS
matemática para la
computación

DATE - TIME

24/4/2025

Title: Árboles generadores

Keyword

Topic: Capítulo 3.6 Árboles generadores

Árbol generador
Búsqueda en
profundidad.
Kruskal, Prim

Notes: Un árbol generador es un subgrafo de un grafo conexo que conecta todos sus vértices sin formar ciclos, manteniendo la estructura conectada. Para obtenerlo, se eliminan los aristas redundantes.

Se pueden usar dos métodos principales:

Búsqueda a lo ancho: Se examinan todos los nodos de un nivel antes de pasar al siguiente. Es eficiente cuando el árbol es balanceado.

Búsqueda en profundidad: Se explora primero toda una rama antes de retroceder. Se da prioridad a los nodos más a la izquierda.

Questions

¿Cuál es la
diferencia entre
un árbol gen-
erador y uno
mínimo?

Summary: Los árboles generadores permiten reducir la complejidad de un grafo manteniendo su conectividad y son esenciales en aplicaciones como redes de comunicación, sistemas eléctricos y diseño de circuitos.

Estarlin Alexander
Jiménez García

PAGES
31-50

SPEAKER/CLASS
matemática para
comunicación

DATE - TIME
24/4/2025

Title: Proposiciones equivalentes

Keyword

Equivalencia
lógica, leyes
lógicos

Topic: Capítulo 9.6 Equivalencia

Notes:

Las proposiciones son lógicamente equivalentes cuando tienen las mismas valors de verdad en todos los combinaciones posibles de las variables.

Se presentan equivalencias básicas útiles para transformar y simplificar proposiciones, como:

Questions

¿Cómo se demuestra que dos proposiciones son equivalentes?

Doble negación: $\neg(\neg p) \equiv p$

Leyes Comutativas: $p \wedge q \equiv q \wedge p$

Leyes asociativas: $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$

Leyes distributivas: $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

Summary: Las proposiciones equivalentes son herramientas esenciales para la transformación de expresiones lógicas, facilitando la demostración y simplificación de teoremas.