



UNIVERSIDAD  
DE SANTIAGO  
DE CHILE

# División de problemas

Métodos de Programación  
1-2020



# CONTENIDO

Introducción



División en sub problemas



División y conquista



Ejercicios



# INTRODUCCIÓN [1/2]

Introducción

## INTRODUCCIÓN

- La resolución de problemas es el **corazón** de las ciencias de la computación.
  - ¿Por qué?
- ¿Qué se vio la clase pasada?

División en sub  
problemas

División y  
conquista

Ejercicios



# INTRODUCCIÓN [2/2]

Introducción

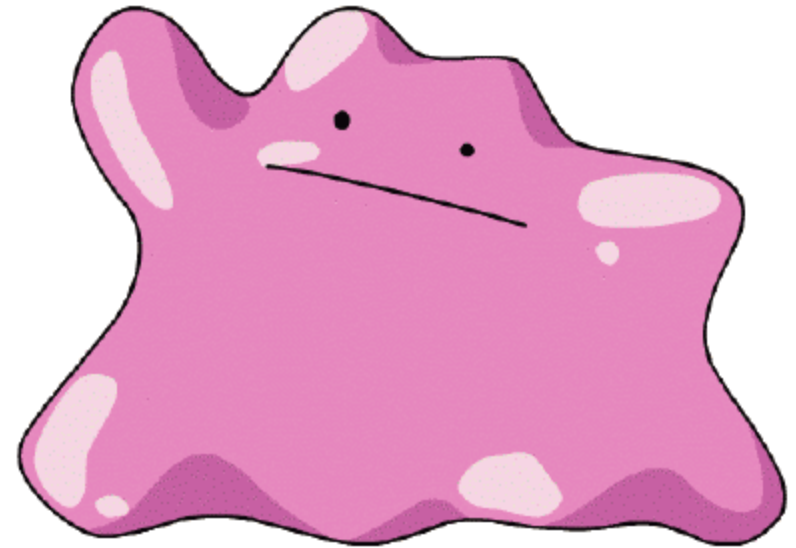
División en sub  
problemas

División y  
conquista

Ejercicios

## INTRODUCCIÓN

- Hoy veremos dos nuevas formas:
  - División en sub problemas
  - División y conquista



Ditto es un personaje de Pokemon Company, utilizado solo de forma educacional



# DIVISIÓN EN SUB PROBLEMAS [1/9]

Introducción

División en sub  
problemas

- Explicación
- Ejemplo
- Estrategia
- Etapas
- Pasos
- Conclusiones
- Ejercicio

División y  
conquista

Ejercicios

## EXPLICACIÓN

- Consiste en **sub dividir** un problema en objetivos “manejables”
  - Cada sub problema se descompone hasta que sea considerado “manejable”.
- Se **resuelve** cada uno de los **sub problemas**.
  - Se expresa una solución para cada uno.
- Se **compone** una solución en base a los sub problemas para obtener una **solución al problema final**.



# DIVISIÓN EN SUB PROBLEMAS [2/9]

Introducción

División en sub  
problemas

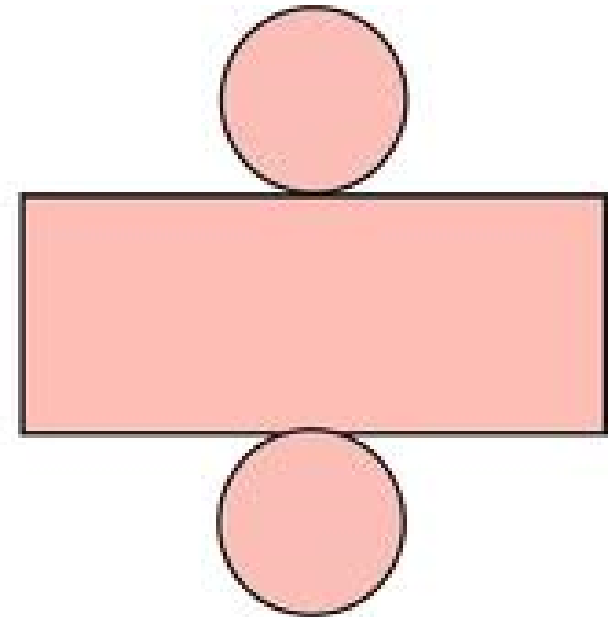
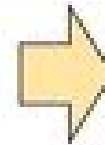
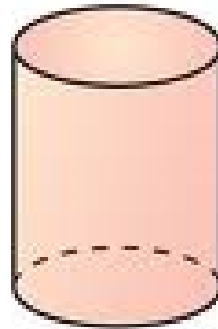
- Explicación
- Ejemplo
- Estrategia
- Etapas
- Pasos
- Conclusiones
- Ejercicio

División y  
conquista

Ejercicios

## EJEMPLO

¿Área del cilindro?



$$A = 2 * A1 + A2$$



# DIVISIÓN EN SUB PROBLEMAS [3/9]

Introducción

División en sub  
problemas

- Explicación
- Ejemplo
- Estrategia
- Etapas
- Pasos
- Conclusiones
- Ejercicio

División y  
conquista

Ejercicios

## ESTRATEGIA

- $A_1 = \pi * r^2$
- $A_2 = h * p$
- $p = 2 * \pi * r$
- Donde:
  - $r$ : radio del cilindro
  - $h$ : altura del cilindro
  - $p$ : perímetro del cilindro



# DIVISIÓN EN SUB PROBLEMAS [4/9]

## Introducción

## División en sub problemas

- Explicación
- Ejemplo
- Estrategia
- Etapas
- Pasos
- Conclusiones
- Ejercicio

## División y conquista

## Ejercicios

## ETAPAS

- Se realizan los métodos por separado:
  - Primero calculamos el perímetro:
    - Entradas: Radio de la circunferencia ( $r$ )
    - Salida: Perímetro de la circunferencia
    - Operaciones: Multiplicar el 2 con  $\pi$  y finalmente por  $r$ , retornar el resultado.
  - Calculamos  $A_1$  o  $A_2$ , para  $A_1$ :
    - Entradas: Radio de la circunferencia ( $r$ )
    - Salida: Área de la circunferencia
    - Operaciones:
      - Elevar el radio al cuadrado y guardarlo en una variable
      - Multiplicar la variable por  $\pi$  y retornar el resultado.





# DIVISIÓN EN SUB PROBLEMAS [5/9]

## Introducción

## División en sub problemas

- Explicación
- Ejemplo
- Estrategia
- Etapas
- Pasos
- Conclusiones
- Ejercicio

## División y conquista

## Ejercicios

## PASOS

- Se realizan los métodos por separado:
  - Para  $A_2$ :
    - Entradas: Altura del cilindro ( $h$ ) y perímetro del cilindro ( $p$ )
    - Salida: Área del rectángulo
    - Operaciones: Multiplicar  $h$  con  $p$  y retornar el resultado
  - Para el cilindro:
    - Entrada: Altura ( $h$ ) y radio ( $r$ )
    - Salida: Área del cilindro
    - Operaciones:
      - Calculo  $A_1$  y lo guardo en una variable
      - Calculo  $p$  y lo guardo en una variable
      - Calculo  $A_2$  y lo guardo en una variable
      - Sumo  $A_2$  con el doble de  $A_1$  y retorno el resultado



# DIVISIÓN EN SUB PROBLEMAS [6/9]

Introducción

División en sub  
problemas

- Explicación
- Ejemplo
- Estrategia
- Etapas
- Pasos
- Conclusiones
- Ejercicio

División y  
conquista

Ejercicios

## CONCLUSIONES

- Solución **compuesta** por sub problemas “manejables”
  - Ordenamiento de pasos **irrelevante**, la suma es conmutativa.
  - Calcular el área de un círculo es **manejable** porque conozco el **radio del círculo**.
  - Calcular el área del rectángulo es **manejable** porque conozco su **base** y su **altura**.
    - Manejable es ambiguo.



# DIVISIÓN EN SUB PROBLEMAS [7/9]

Introducción

División en sub  
problemas

- Explicación
- Ejemplo
- Estrategia
- Etapas
- Pasos
- Conclusiones
- Ejercicio

División y  
conquista

Ejercicios

## EJERCICIO

- Se tiene una lista de estudiantes, cada uno con las notas de sus evaluaciones. Teniendo esta lista, se requiere construir un algoritmo que permita ordenar dicha lista de forma descendente por los promedios de cada estudiante.

### – Abstracción de datos

- Estudiante
  - Notas : Lista de números reales (sus notas).
  - NN : Cantidad de notas que posee el alumno.
  - Promedio : Promedio de notas de un estudiante.



# DIVISIÓN EN SUB PROBLEMAS [8/9]

Introducción

División en sub  
problemas

- Explicación
- Ejemplo
- Estrategia
- Etapas
- Pasos
- Conclusiones
- Ejercicio

División y  
conquista

Ejercicios

## EJERCICIO

### Análisis del problema

- Entrada
  - Lista de estudiantes con sus notas (Li).
- Salida
  - Lista de estudiantes ordenada descendientemente por promedio (Lo).
- Sub problemas
  - Determinar promedio estudiante.
  - Ordenar lista de estudiantes descendientemente por promedio.



# DIVISIÓN EN SUB PROBLEMAS [9/9]

Introducción

División en sub  
problemas

- Explicación
- Ejemplo
- Estrategia
- Etapas
- Pasos
- Conclusiones
- Ejercicio

División y  
conquista

Ejercicios

## EJERCICIO

- Solución **compuesta** por sub problemas “**maneables**”
  - Ordenamiento de pasos **relevante**, debo calcular el promedio antes de ordenar.
  - Calcular el promedio es **maneable** porque conozco el método para realizarlo.
  - Ordenar la lista es **maneable???**



Introducción

División en sub  
problemas

División y  
conquista

- Explicación
- ¿Cómo se aplica?
- Ejemplo

Ejercicios

# DIVISIÓN Y CONQUISTA [1/5]

## EXPLICACIÓN

- Es una de la técnicas más importantes en la **resolución de problemas**.
- Consiste en expresar la solución a un problema en **instancias más “pequeñas” del mismo problema** (relacionadas o no) hasta que estas se vuelven lo suficientemente simples como para **resolverlas directamente**.
- También conocido como **“Divide y vencerás”**.



# DIVISIÓN Y CONQUISTA [2/5]

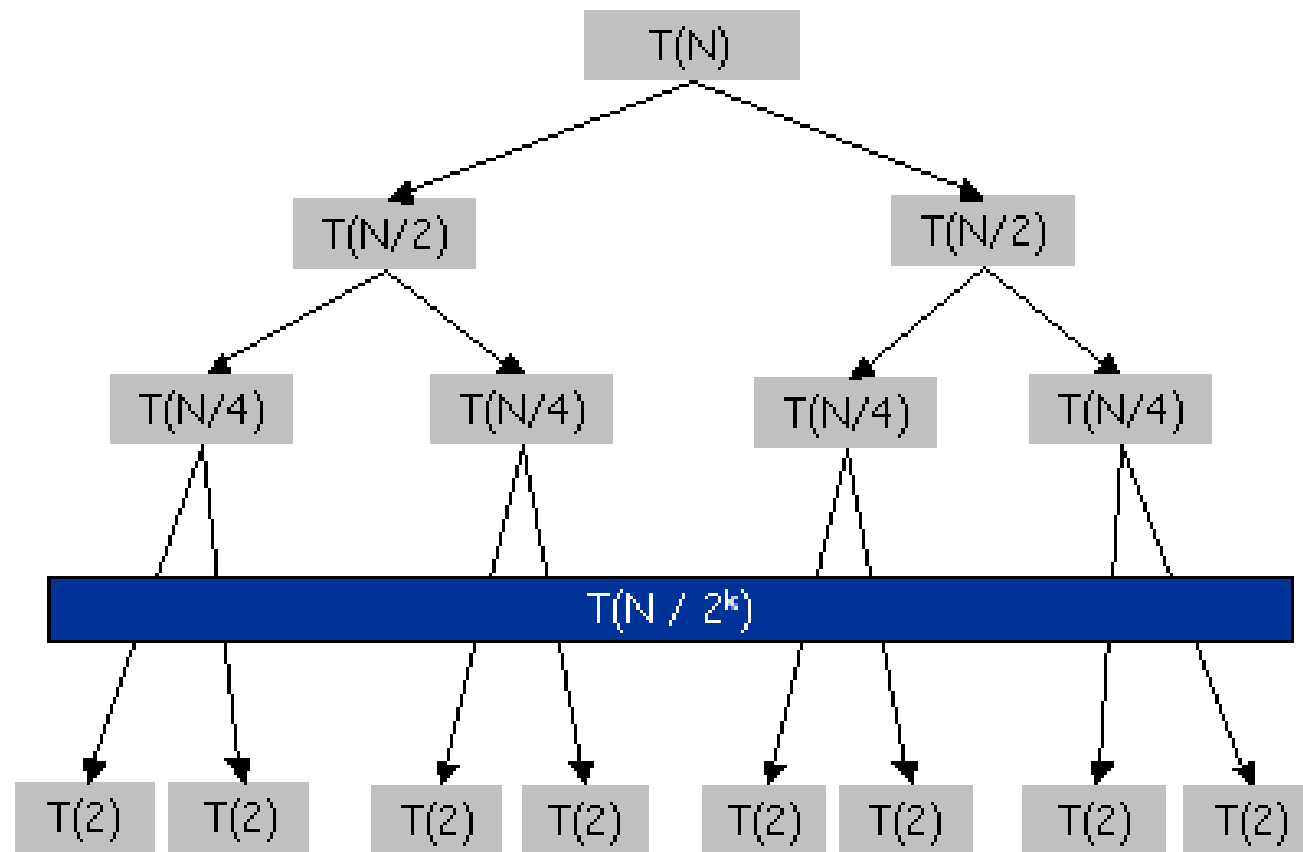
Introducción

División en sub  
problemas

División y  
conquista

- Explicación
- ¿Cómo se aplica?
- Ejemplo

Ejercicios





# DIVISIÓN Y CONQUISTA [3/5]

Introducción

División en sub  
problemas

División y  
conquista

- Explicación
- ¿Cómo se aplica?
- Ejemplo

Ejercicios

## EJEMPLO: Búsqueda Binaria

- **Problema:** Dada una lista **ordenada de números**, diseñar un algoritmo que permita encontrar un número  $n$  en dicha lista.

– Solución lineal:

- Para  $i = 0$  hasta  $TAMAÑO\_LISTA$ 
  - Si  $Lista[i] = n$ 
    - » retornar verdadero;
- Fin Para
- Retornar falso;





# DIVISIÓN Y CONQUISTA [4/5]

Introducción

División en sub  
problemas

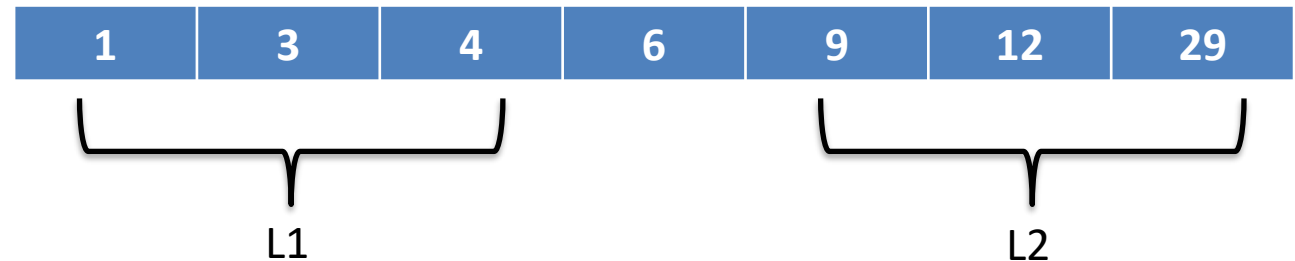
División y  
conquista

- Explicación
- ¿Cómo se aplica?
- Ejemplo

Ejercicios

## EJEMPLO: Búsqueda Binaria

- Dividir la lista en dos listas del mismo tamaño.



- ¿Es  $n$  mayor que el centro (en este caso, 6)?
  - Si lo es, continúo buscando en L2.
  - Si no lo es, continúo buscando en L1.



# DIVISIÓN Y CONQUISTA [5/5]

Introducción

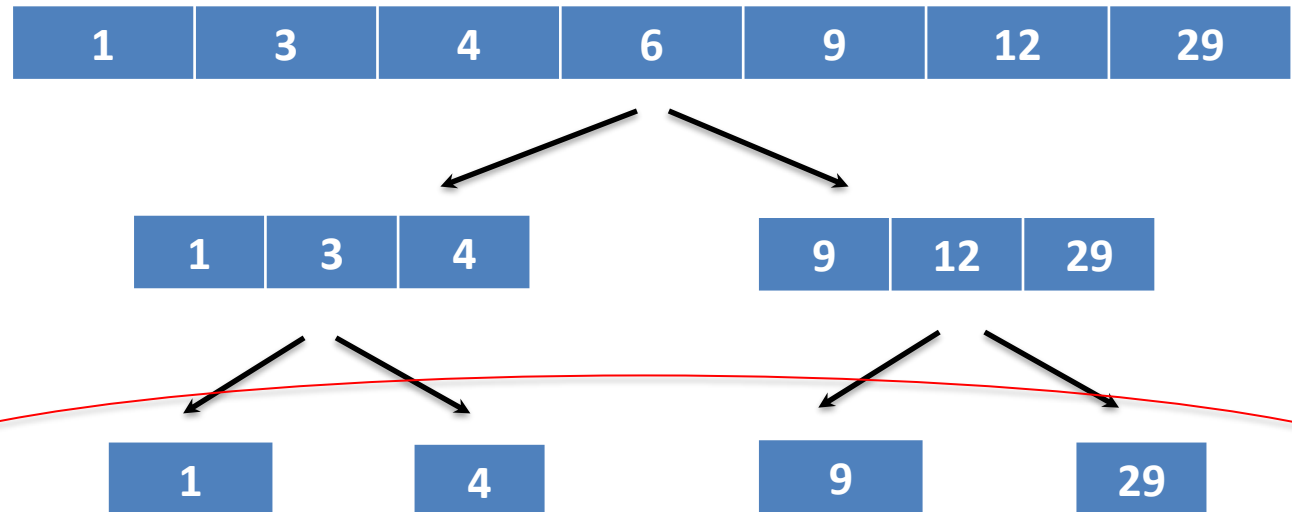
División en sub  
problemas

División y  
conquista

- Explicación
- ¿Cómo se aplica?
- Ejemplo

Ejercicios

## EJEMPLO: Búsqueda Binaria





# EJERCICIO

Introducción

Imagine que su familia salió de vacaciones y lo ha dejado solo en casa. Como buena persona usted invitó a sus amigos e hicieron una fiesta “piola”.

División en sub problemas

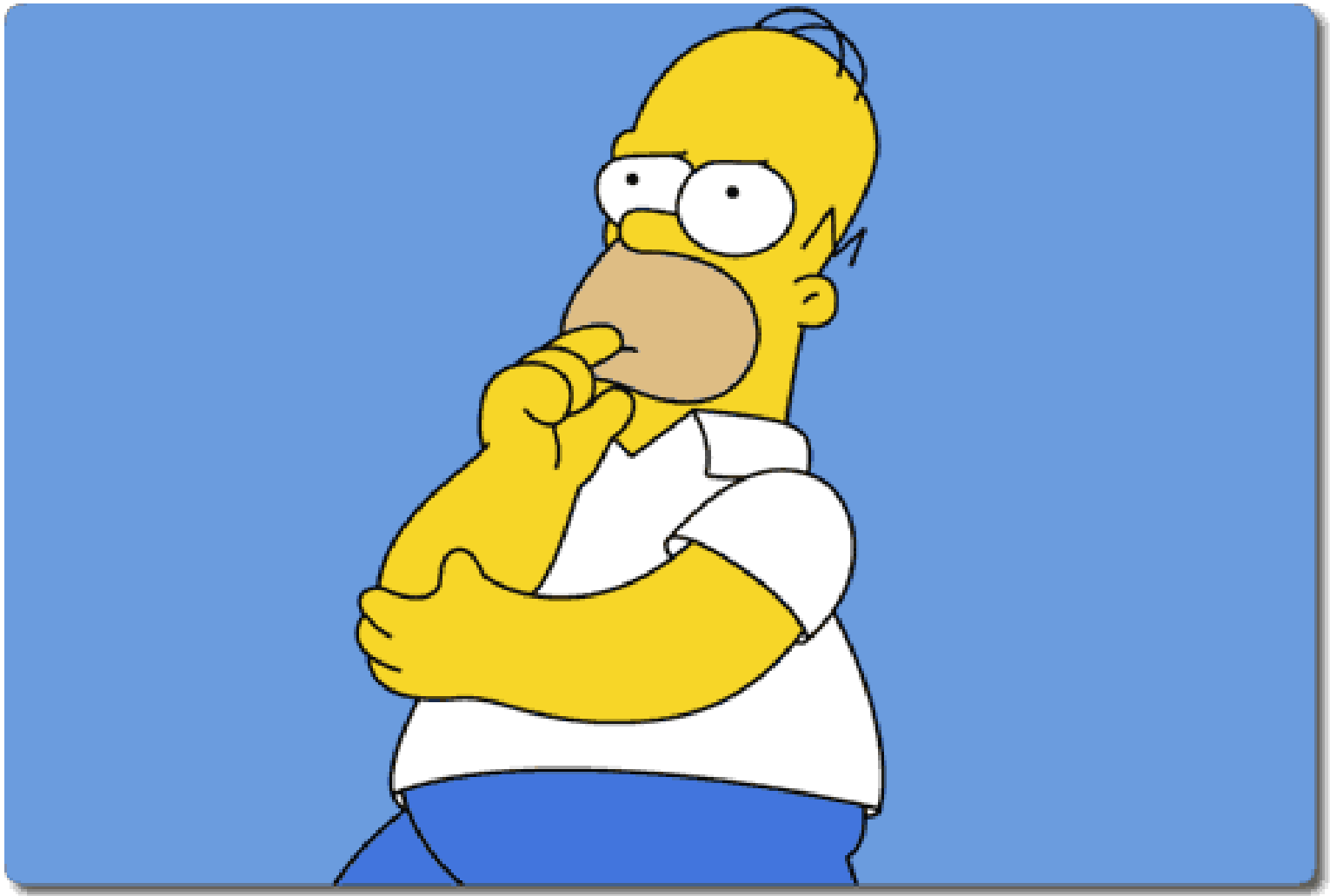
Durante la fiesta lo llaman sus padres, indicando que llegarán al día siguiente, durante la tarde, y usted debe asear la casa (ordenar, barrer y sacudir).

División y conquista

2.1-. Explique mediante división en sub problemas como solucionaría el problema.

Ejercicios

2.2-. Explique mediante división y conquista como solucionaría el problema.



Homero es un personaje que pertenece a FOX Broadcasting\_Company, su uso es sólo educacional.