



# Taller de Programación



# AGENDA

Evolución de Arquitecturas

Conceptos de Concurrencia

Ejemplos



# NUESTRA VIDA – Hoy...



NAVEGADORES



SAMARTPHONE

SISTEMAS  
OPERATIVOS



CUENTAS  
BANCARIAS



*Qué características  
comunes hay en  
estos ejemplos?*



# Evolución de las Arquitecturas

1 núcleo de  
procesamiento



2,4,8 núcleos de  
procesamiento



2,4 millones de  
núcleos de  
procesamiento  
primera en el  
Top 500

415 millones de  
núcleos de  
procesamiento  
primera en el  
Top 500

591 millones de  
núcleos de  
procesamiento  
primera en el  
Top 500

1980

2000

2019

2020

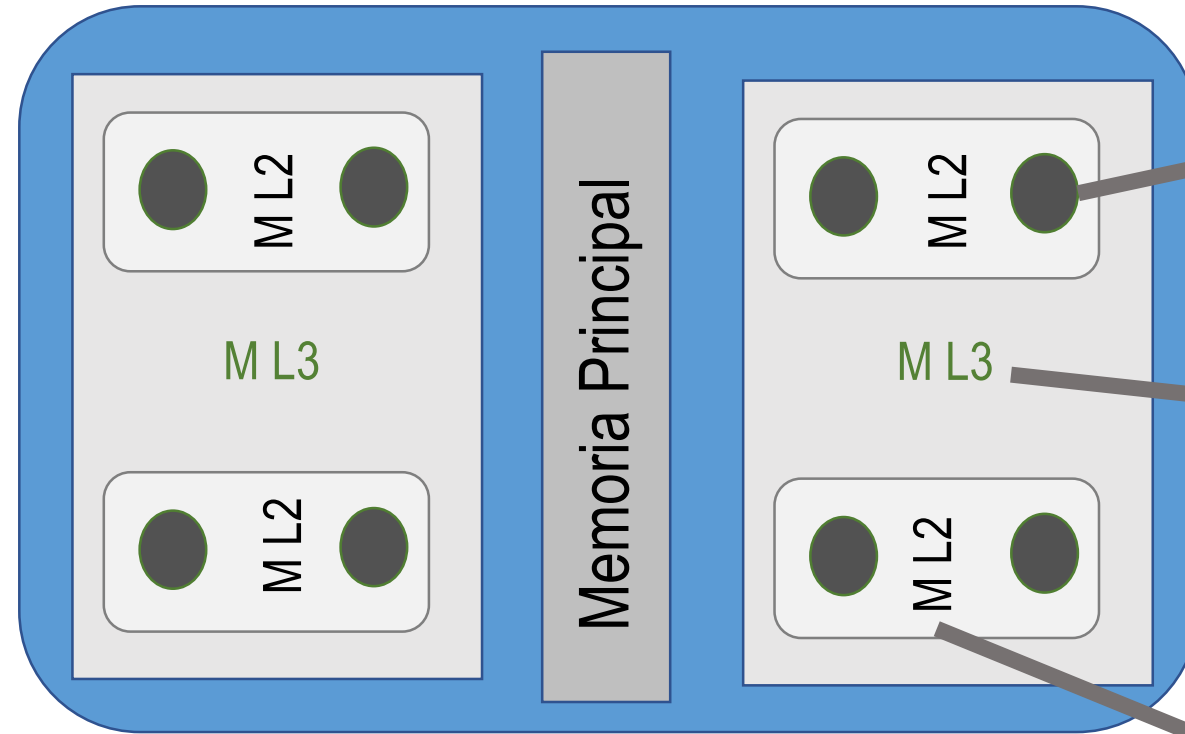
2022

**Cómo es un procesador con  
más de un núcleo?**



# Evolución de las Arquitecturas

8  
NÚCLEOS



NÚCLEO

MEMORIA  
CACHE  
(nivel3)

MEMORIA  
CACHE  
(nivel2)

VELOCIDAD



MEMORIA LOCAL  
MEMORIA CACHE (nivel 2)  
MEMORIA CACHE (nivel 3)  
MEMORIA PRINCIPAL

CAPACIDAD





# CONCURRENCIA



Un programa concurrente se divide en tareas (2 o más), las cuales se ejecutan al mismo tiempo y realizan acciones para cumplir un objetivo común. Para esto pueden: compartir recursos, coordinarse y cooperar.

## CARACTERISTICAS

Concepto clave en la Ciencia de la Computación

Cambios en HARDWARE y SOFTWARE

## CONCEPTOS

**COMUNICACIÓN**  
**SINCRONIZACION**



# CONCURRENCIA - Ejemplos

Supongamos que una pareja Paula y Juan comparten una cuenta bancaria.



En algún momento ambos salen a sus trabajos y deciden detenerse en un cajero para extraer 1000 pesos

Si en la cuenta hay 50000 pesos es de esperar que después de las dos extracciones queden 48000.

## CUENTA BANCARIA



Podría ocurrir que ambos accedan a la cuenta en el mismo instante

## CONCURRENCIA



# CONCURRENCIA - Ejemplos

CUENTA BANCARIA: **saldo** VARIABLE COMPARTIDA



Integrante 1:

```
{  
  ingresa la clave  
  saldo:= saldo - 1000;  
}
```



¿Cómo se protege  
la variable saldo?

Integrante 2:

```
{  
  ingresa la clave  
  saldo:= saldo - 1000;  
}
```



Cualquier lenguaje que brinde  
conurrencia debe proveer  
mecanismos para **comunicar** y  
**sincronizar** procesos.



En este caso quiero **proteger** el acceso a la  
variable compartida (dos procesos no  
accedan al mismo tiempo, sincronicen)

Semáforos (P y V)

Monitores

Pasaje de Mensajes





# CONCURRENCIA - Ejemplos

CUENTA BANCARIA: **saldo** VARIABLE COMPARTIDA




Integrante 1:

```
{  
  P(saldo)  
  
  ingresa clave  
  
  saldo:= saldo - 1000;  
  
  V(saldo)  
}
```

¿Cómo funciona?

Integrante 2:



```
{  
  P(saldo)  
  
  ingresa clave  
  
  saldo:= saldo - 1000;  
  
  V(saldo)  
}
```



¿Este código puede ser más eficiente?



# CONCURRENCIA - Ejemplos

**CUENTA BANCARIA:** **saldo** VARIABLE COMPARTIDA



Integrante 1:

```
{  
  ingresar clave  
  P(saldo)  
  saldo:= saldo - 1000;  
  V(saldo)  
}
```



¿Cómo funciona?

Integrante 2:

```
{  
  ingresa clave  
  P(saldo)  
  saldo:= saldo - 1000;  
  V(saldo)  
}
```



¿Alcanza si hago el cambio en uno de los dos integrantes?



# CONCURRENCIA - Ejemplos



En un programa existen 3 procesos, un arreglo de longitud M y un valor N y se quiere calcular cuántas veces aparece el valor N en el arreglo.



```
Proceso 1:  
{inf:=...; sup:= ...;  
  P(cont)  
  for i:= inf to sup do  
    if v[i] = N then  
      cont:= cont + 1;  
  V(cont)  
}
```

```
Proceso 2:  
{inf:=...; sup:= ...;  
  P(cont)  
  for i:= inf to sup do  
    if v[i] = N then  
      cont:= cont + 1;  
  V(cont)  
}
```

```
Proceso 3:  
{inf:=...; sup:= ...;  
  P(cont)  
  for i:= inf to sup do  
    if v[i] = N then  
      cont:= cont + 1;  
  V(cont)  
}
```

¿cómo se puede mejorar?



# PROGRAMA CONCURRENTE - Características

## Programa Secuencial

```
<html><head><title>
<meta name="description" content="HTML tutorial">
<meta name="author" content="Andrew">
<meta name="copyright" content="2006-2011 and beyond...">
<meta name="robots" content="all">
<meta name="viewport" content="width=768">
<base target="_top">
<style type="text/css" media="all"><@import "/us.css";</style>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/print.css" media="print">
<link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="/favicon.ico">
<link rel="search" type="application/opensearch+xml" title="HTML Search" href="/search.xml">
</head><body>
<script src="/scripts.js" type="text/javascript"></script>
<style type="text/css">
</style>
</body></html>
```



## Programa Concurrente

```
<html><head><title>
<meta name="description" content="HTML tutorial">
<meta name="author" content="Andrew">
<meta name="copyright" content="2006-2011 and beyond...">
<meta name="robots" content="all">
<meta name="viewport" content="width=768">
<base target="_top">
<style type="text/css" media="all"><@import "/us.css";</style>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/print.css" media="print">
<link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="/favicon.ico">
<link rel="search" type="application/opensearch+xml" title="HTML Search" href="/search.xml">
</head><body>
<script src="/scripts.js" type="text/javascript"></script>
<style type="text/css">
</style>
</body></html>
```

```
<html><head><title>
<meta name="description" content="HTML tutorial">
<meta name="author" content="Andrew">
<meta name="copyright" content="2006-2011 and beyond...">
<meta name="robots" content="all">
<meta name="viewport" content="width=768">
<base target="_top">
<style type="text/css" media="all"><@import "/us.css";</style>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/print.css" media="print">
<link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="/favicon.ico">
<link rel="search" type="application/opensearch+xml" title="HTML Search" href="/search.xml">
</head><body>
<script src="/scripts.js" type="text/javascript"></script>
<style type="text/css">
</style>
</body></html>
```



## Programa Paralelo

```
<html><head><title>
<meta name="description" content="HTML tutorial">
<meta name="author" content="Andrew">
<meta name="copyright" content="2006-2011 and beyond...">
<meta name="robots" content="all">
<meta name="viewport" content="width=768">
<base target="_top">
<style type="text/css" media="all"><@import "/us.css";</style>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/print.css" media="print">
<link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="/favicon.ico">
<link rel="search" type="application/opensearch+xml" title="HTML Search" href="/search.xml">
</head><body>
<script src="/scripts.js" type="text/javascript"></script>
<style type="text/css">
</style>
</body></html>
```



```
<html><head><title>
<meta name="description" content="HTML tutorial">
<meta name="author" content="Andrew">
<meta name="copyright" content="2006-2011 and beyond...">
<meta name="robots" content="all">
<meta name="viewport" content="width=768">
<base target="_top">
<style type="text/css" media="all"><@import "/us.css";</style>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/print.css" media="print">
<link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="/favicon.ico">
<link rel="search" type="application/opensearch+xml" title="HTML Search" href="/search.xml">
</head><body>
<script src="/scripts.js" type="text/javascript"></script>
<style type="text/css">
</style>
</body></html>
```





# PROGRAMA CONCURRENTE - Características

## Programa Concurrente

```
<meta name="description" content="HTML tutorial">  
<meta name="author" content="Andrew">  
<meta name="copyright" content="2006-2011 and beyond...">  
<meta name="robots" content="all">  
<meta name="viewport" content="width=768">  
<base target="_top">
```

```
<style type="text/css" media="all">  
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/us.css">  
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/print.css" media="print">  
<link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="/favicon.ico">  
<link rel="search" type="application/opensearch+xml" href="/opensearch.xml" title="HTML Search">  
</script>
```

**COMUNICACIÓN**

**SINCRONIZACIÓN**





# PROGRAMA CONCURRENTE - Comunicación

## Programa Concurrente

```
<html head><title>
<meta name="description" content="HTML tutorial">
<meta name="author" content="Andrew">
<meta name="copyright" content="2000-2011 and beyond...">
<meta name="robots" content="all">
<meta name="viewport" content="width=788">
<base target="_top">
```

```
<script type="text/css" media="all">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/print.css" media="print">
<link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="/favicon.ico">
<link rel="search" type="application/x-sparql+xml" href="/search.sparql" title="HTML 5" />
</script>
```



proceso 1



proceso 2



COMUNICACION

PASAJE DE  
MENSAJES

MEMORIA  
COMPARTIDA



# PROGRAMA CONCURRENTE - Comunicación

## Programa Concurrente

```
<meta name="description" content="HTML tutorial">  
<meta name="author" content="Andrew">  
<meta name="copyright" content="2000-2011 and beyond...">  
<meta name="robots" content="all">  
<meta name="viewport" content="width=788">  
<base href="/">
```

```
<link target="_top">  
<style type="text/css" media="e" viewport="/us.css"/></style>  
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/print.css" media="e">  
<link rel="shortcut icon" type="image/ico" href="/favicon.ico">  
<link rel="search" type="application/xml" href="/search.xml">  
<script>  
</script>
```



Forma de un mensaje

Origen  
Destino  
Contenido

## PASAJE DE MENSAJES

ENVIAR  
RECIBIR

Es necesario establecer un canal (lógico o físico) para transmitir información entre procesos.

También el lenguaje debe proveer un protocolo adecuado.

Para que la comunicación sea efectiva los procesos deben “saber” cuándo tienen mensajes para leer y cuando deben transmitir mensajes.



# PROGRAMA CONCURRENTE - Comunicación

## Programa Concurrente

## MEMORIA COMPARTIDA

**BLOQUEAR  
DESBLOQUEAR**

```
<meta name="description" content="HTML tutorial">
<meta name="author" content="Andrew">
<meta name="copyright" content="2000-2011 and beyond...">
<meta name="robots" content="all">
<meta name="viewport" content="width=788">
<base target="_top">
```

```
<script type="text/css" media="all">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/print.css" media="all">
<link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="/favicon.ico">
<link rel="search" type="application/x-sitemap+xml" href="/sitemap.xml">
</script>
```

Recurso Compartido

LIBRE?

si

no

Bloqueo  
Uso  
Libero

Los procesos intercambian información sobre la memoria compartida o actúan coordinadamente sobre datos residentes en ella.

Lógicamente no pueden operar simultáneamente sobre la memoria compartida, lo que obliga a bloquear y liberar el acceso a la memoria.

La solución más elemental es una variable de control que habilite o no el acceso de un proceso a la memoria compartida.

**Cómo utilizamos CMRE?**