



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

*Grupo de Ingeniería del Software y Bases de Datos
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Sevilla*



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- **Objetivos del tema**
 - Entender el concepto de consulta paginada.
 - Entender la necesidad de las consultas paginadas.
 - Conocer las distintas estrategias de paginación de consultas.
 - Ser capaz de desarrollar una consulta paginada en Oracle y procesarla en PHP.

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP



Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información 1



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- ¿Qué es la paginación de consultas?
 - Es la división de los resultados de una **consulta ordenada** en “**páginas**” de un determinado tamaño.



páginas

tamaño de página

resultado consulta

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

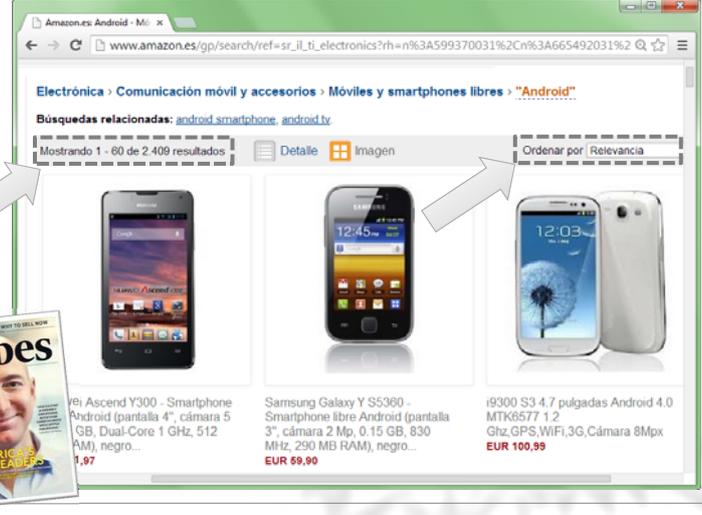
2



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- ¿Qué es la paginación de consultas?
 - Ejemplo: Amazon



Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

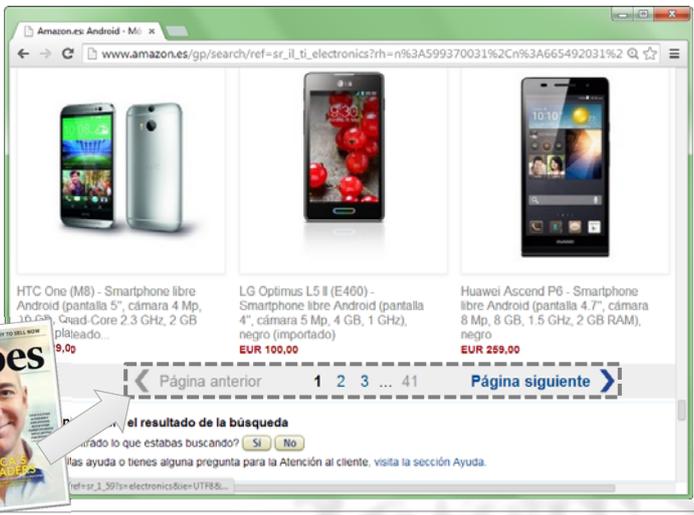
3



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- ¿Qué es la paginación de consultas?
 - Ejemplo: Amazon



1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

4



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- ¿Por qué usar paginación de consultas?
 - Si una consulta devuelve una gran cantidad de resultados y se envían **todos** al usuario...
 - Se tardará mucho **tiempo** en procesar la consulta en la base de datos y en el servidor web.
 - Se consumirán muchos **recursos** en el servidor web.
 - Se tardará mucho **tiempo** en enviar todos los datos.
 - Se generará mucho **tráfico** de red.*
 - Probablemente, el usuario sólo prestará atención a los **primeros** datos.



*Especialmente problemático para la tarifas de datos móviles.

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

5



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- ¿Por qué usar paginación de consultas?
 - A veces, ni siquiera sería posible visualizar todos los resultados...



Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información 6



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- Diseño de paginación de consultas
 - Existen básicamente tres estrategias diferentes:
 - Mantener el resultado en la sesión.
 - Mantener el resultado en el navegador.
 - Realizar *consultas just in time* de cada página.
 - Si la consulta es frecuente y los datos no se actualizan mucho, las anteriores estrategias se pueden combinar con el *cacheado** de los resultados.



*Mantener una copia en la memoria del servidor del resultado de la consulta, de forma que no haya que volverla a realizar cada vez que un usuario la solicite (se sale del ámbito de la asignatura).

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información 7



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- **Mantener el resultado en la sesión del usuario**
 1. Se hace la consulta a la BD.
 2. Se almacena el resultado en la sesión del usuario.
 3. Se van enviando datos conforme el usuario cambia de página tomándolos de la sesión.
 - **Ventajas**
 - Sólo se accede a la BD una vez.
 - **Inconvenientes**
 - Se tarda en procesar la consulta y pasar los datos desde la BD al servidor web.
 - Consume mucha memoria del servidor durante mucho tiempo*.
 - Se desperdician recursos (al usuario sólo le suelen interesar los primeros resultados).
 - Se pueden mostrar datos obsoletos.

No escalable

*La mayoría de las sesiones se cierran por inactividad del usuario.

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
8



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- **Mantener el resultado en el navegador**
 1. Se hace la consulta a la BD.
 2. Se envían todos los datos al navegador junto con la primera página del listado.
 3. La paginación se gestiona localmente mediante Javascript.
 - **Ventajas**
 - Sólo se accede a la BD una vez.
 - Los cambios de página son muy rápidos.
 - **Inconvenientes**
 - Se tarda mucho en cargar la página (el usuario podría cerrar la ventana del navegador).
 - Se genera mucho tráfico de red.
 - Se pueden mostrar datos obsoletos.

Baja usabilidad

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
9



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- Realizar consultas *just in time* de cada página
 1. Se hace la consulta a la BD correspondiente sólo a la página de consulta solicitada.
 2. Se envían los datos de la página al navegador.
 - Ventajas
 - Uso eficiente de recursos en el servidor.
 - Minimiza el tráfico de red.
 - Datos actualizados cada vez que se cambia de página.
 - Inconvenientes
 - Consulta SQL complicada y no estándar.
 - Si los datos no se actualizan mucho, podría ejecutarse la misma consulta innecesariamente.*

*A menos que se *cacheen* los resultados, como se comentó anteriormente.

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

10

Escalable y usable

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP



Any problem?





Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- ¿Cómo se hace una consulta SQL paginada?
 - En otros SGBDs relacionales:
 - Se añaden a SELECT clausulas como **LIMIT**, **TOP** y **OFFSET** de forma sencilla, pero...
 - En Oracle:
 - No se implementa ninguna de ellas...
 - En su lugar debemos usar **ROWNUM** y anidar nuestra consulta dentro de dos **SELECTs**.

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

11



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- **ROWNUM** en Oracle
 - ROWNUM es una **pseudocolumna** que se puede incluir en cualquier SELECT en Oracle.
 - Asigna números consecutivos (empezando en **1**) a las filas del resultado de una consulta, pero...
 - El orden de procesamiento es:


```

                                SELECT <columnas>, ROWNUM ②
                                FROM <tabla>
                                WHERE <condición> ①
                                ORDER BY <columnas> ③
                            
```
- Por lo que se asigna **antes** de ordenar el resultado y **no** se puede usar **directamente** para paginar.



*Más información sobre ROWNUM en <http://viralpatel.net/blogs/oracle-pagination-using-rownum-limiting-result-set/>

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
12



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- **¿Cómo lo hacemos entonces?**
 - Según Tom Kyte (asktom.oracle.com):



ask
Tom
ORACLE

```

        SELECT *
        FROM (
            SELECT ROWNUM RNUM, AUX.*
            FROM (
                SELECT <columnas>
                FROM <tabla>
                WHERE <condición>
                ORDER BY <columnas>
            ) AUX
            WHERE ROWNUM <= :last
        )
        WHERE RNUM >= :first;
    
```

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

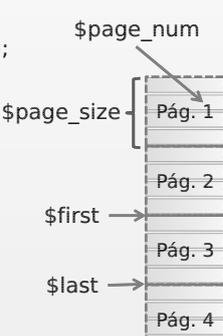
Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- Función que pagina cualquier consulta

```

function paginatedQuery( $conn, $query, $page_num, $page_size )
{
    try {
        $first = ($page_num - 1) * $page_size + 1;
        $last = $page_num * $page_size;
        $paged_query = "SELECT ... $query ...";
        $stmt = $conn->prepare( $paged_query );
        $stmt->bindParam( ':first', $first );
        $stmt->bindParam( ':last', $last );
        $stmt->execute();
        return $stmt;
    }
    catch ( PDOException $e ) {
        // Tratamiento error
    }
}

```



\$paged_query = "SELECT * FROM (SELECT ROWNUM RNUM, AUX.* FROM (\$query) AUX WHERE ROWNUM <= :last) WHERE RNUM >= :first;"

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

14



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- Función para el tamaño de cualquier consulta

```

function totalQuery( $conn, $query )
{
    try {
        $total_query = "SELECT COUNT(*) AS TOTAL FROM ($query)";
        $stmt = $conn->query( $total_query );
        $result = $stmt->fetch();
        $total = $result[ 'TOTAL' ];
        return (int)$total;
    }
    catch ( PDOException $e ) {
        // Tratamiento error
    }
}

```

\$total_query = "SELECT COUNT(*) AS TOTAL FROM (\$query)";

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

15



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

• Interfaz de usuario: consulta paginada

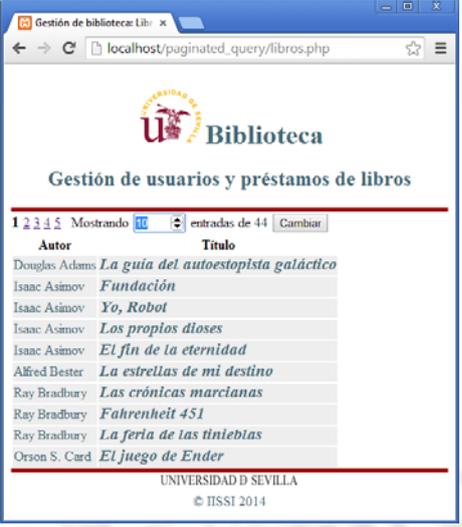
1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

cabecera

enlaces y formulario

tabla de resultados

pie



Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

16



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

• Interfaz de usuario: consulta paginada

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

cabecera

enlaces y formulario

tabla de resultados

pie



Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

17



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- Interfaz de usuario: gestión de errores

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

cabecera

Información del error

enlaces al inicio

pie



Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

18



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- Parámetros y valores por defecto
 - Se obtienen los valores del **nº de página** y del **tamaño de la página** de los parámetros del formulario enviados con **GET**.
 - Por defecto, la **1ª** página y tamaño 10.

```

<?php
...
$page_num = isset( $_GET[ "page_num" ] )
    ? (int)$_GET[ "page_num" ] : 1;

$page_size = isset( $_GET[ "page_size" ] )
    ? (int)$_GET[ "page_size" ] : 10;

if ( $page_num < 1 ) $page_num = 1;
if ( $page_size < 1 ) $page_size = 10;
...
?>
            
```

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

19



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- **Parámetros y valores por defecto**
 - Se ajustan en función del tamaño de la consulta (resto de la división entera) y si se pide una página inexistente.

```

<?php
...
$total = totalQuery( $conn, $query );
$total_pages = ( $total / $page_size );

if ( $total % $page_size > 0 ) // resto de la división
    $total_pages++;

if ( $page_num > $total_pages )
    $page_num = 1;

...
?>
```

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

20



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- **Generación de enlaces**

1 2 3 4 5 Mostrando entradas de 44

```

<?php
...
for( $page = 1; $page <= $total_pages; $page++ ) {
    if ( $page == $page_num ) { // página actual
?>
        <span class="current"><?=$page?></span>
<?php
    } else { // resto de páginas
?>
        <a href="libros.php?page_num=<?=$page?>&
page_size=<?=$page_size?>"><?=$page?></a>
<?php
    }
}
?>
```

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

21

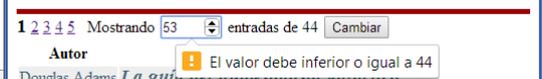


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- Formulario HTML5 de tamaño de página



```

<form method="get" action="libros.php">
  <input id="page_num" name="page_num" type="hidden"
    value="<?=$page_num?>"/>

  Mostrando

  <input id="page_size" name="page_size" type="number"
    min="1" max="<?=$total?>" value="<?=$page_size?>"
    autofocus="autofocus" />

  entradas de <?=$total?>
  <input type="submit" value="Cambiar" />
</form>
    
```

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

22



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es la paginación de consultas?
2. ¿Por qué usar paginación de consultas?
3. Estrategias de paginación de consultas
4. Consultas paginadas en Oracle
5. Consultas paginadas en PHP

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- Tabla de los resultados



```

<table id="tabla_listado">
  <tr>
    <th>Autor</th> <th>Título</th>
  </tr>
  <?php
    foreach( $filas as $fila ) { // $filas = paginatedQuery(...)
  ?>
    <tr class="libro">
      <td> <?=$fila[ 'NOMBRE' ]?>
        <?=$fila[ 'APELLIDOS' ]?> </td>
      <td class="titulo"> <?=$fila[ 'TITULO' ]?> </td>
    </tr>
  <?php
    }
  ?>
</table>
    
```

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

23



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Paginación de Consultas con Oracle y PHP

- Comentarios, sugerencias, ...



Octavio Martín Díaz
omartindiaz@us.es
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
E.T.S. Ingeniería Informática, Universidad de Sevilla, España



Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

24