

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

Presentación de la disciplina

Informaciones generales

- Yves Rybarczyk
 - yvesrybarczyk@uti.edu.ec

 - Clases:
 - Martes – 14h00 a 16h00
 - Miércoles – 14h00 a 16h00

 - Tutorías:
 - Lunes (10h00 – 11h00) y Martes (10h00 – 11h00)
 - Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo – MIST
-

Motivaciones

- Aprender a **elaborar algoritmos** en pseudo-código, diagrama de flujo y programas informáticos, con base en la creatividad y optimización de la computación.
- Este proyecto formativo otorga al estudiante los **conocimientos y metodología básicos** que serán necesarios para programar aplicaciones informáticas. Este conocimiento de base es fundamental para implementar **sistemas interactivos y autónomos** del tipo de los dispositivos electrónicos que usamos al cotidiano. Se aprenderá, en particular, a elaborar un algoritmo para resolver un problema específico y **transformar este algoritmo en código informático optimizado**, usando correctamente los lenguajes de programación enseñados.

Descripción de la disciplina

- Es una introducción a los **conceptos básicos de programación** de computadores.
- Es una oportunidad para se familiarizar con los **conceptos de algoritmia** y **conceptos generales sobre lenguajes de programación**. El alumno será incentivado a estructurar su pensamiento de forma a resolver problemas a través de la programación del computador.
- Será utilizada la lenguaje de **programación de Scripting** – Processing (API Java) – que es una lenguaje diseñada para la programación de imagen, animación e sonido – para ilustrar los conceptos abordados.

El objetivo es que el alumno sea capaz de dominar las nociones necesarias para abordar los principales lenguajes de programación.

Objetivos de la disciplina

- Presentar de forma clara, integrada y exhaustiva los fundamentos de los conceptos, tecnologías e metodologías de soporte en el desarrollo de aplicaciones interactivas.
- Explorar una herramienta basada en un lenguaje diseñada para la programación gráfica y multimedia que permite aplicar y experimentar los conocimientos adquiridos para desarrollar programas informáticos.
- Presentar los conceptos fundamentales de algoritmia y de lenguajes de programación.
- Capacidad de construir e interpretar programas en Processing/Java que utilizan imágenes (2D/3D), sonidos y en especial interacción con el usuario.

Tópicos abordados

- Taller 1 – Nociones de base (8 semanas)
 - Variables
 - Bifurcaciones/condiciones
 - Ciclos
 - Métodos/funciones
- Taller 2 – Nociones avanzadas (8 semanas)
 - Listas
 - Strings
 - Utilización de bibliotecas externas
 - Implementación de una aplicación completa (por ej., juego)

Cronograma

12 – Abril	Presentación / Información digital e interactividad
13 – Abril	Algoritmia y lenguajes de programación
19 – Abril	Familiarización con la lenguaje Processing/Java
20 – Abril	Programar diseños
26 – Abril	Programar animaciones
27 – Abril	test 1: hasta Animaciones
03 – Mayo	Los métodos/funciones (parte 1): concepto y aplicaciones
04 – Mayo	Los métodos/funciones (parte 2): ejercicios
10 – Mayo	Las variables (parte 1): concepto y aplicaciones
11 – Mayo	Las variables (parte 2): ejercicios
17 – Mayo	test 2: Métodos + Variables
18 – Mayo	Los ciclos (parte 1): concepto y aplicaciones



Cronograma

24 – Mayo

Los ciclos (parte 2): ejercicios

25 – Mayo

Test 3: Ciclos

31 – Mayo

Las condiciones/bifurcaciones (parte 1): concepto y aplicaciones

01 – Junio

Las condiciones/bifurcaciones (parte 2): ejercicios

07 – Junio

Sin clase

08 – Junio

Examen del 1º bimestre

14 – Junio

Desarrollo de un mini-juego (parte 1): diseño

15 – Junio

Test 4: Condiciones

21 – Junio

Desarrollo de un mini-juego (parte 2): implementación

22 – Junio

Desarrollo de un mini-juego (parte 3): implementación

28 – Junio

Desarrollo de un mini-juego (parte 4): implementación

29 – Junio

Desarrollo de un mini-juego (parte 5): finalización



Cronograma

05 – Julio

Las listas/array (parte 1): conceptos y aplicaciones

06 – Julio

Las listas/array (parte 2): ejercicios

12 – Julio

Test 5: Listas

13 – Julio

Tipografía y Strings (parte 1): conceptos y aplicaciones

19 – Julio

Tipografía y Strings (parte 2): ejercicios

20 – Julio

Procesamiento de imágenes (parte 2): las bases

26 – Julio

Procesamiento de imágenes (parte 2): nociones avanzadas

27 – Julio

Test 6: Tipografía + Imágenes

02 – Agosto

Clases terminadas

03 – Agosto

Examen del 2º bimestre

09 – Agosto

Clases terminadas

10 – Agosto

Clases terminadas



Cronograma

16 – Agosto



Examen final

17 – Agosto

Clases terminadas

23 – Agosto

Clases terminadas

24 – Agosto

Examen de recuperación

Resumo

- Introducción a los conceptos básicos de programación
- Será utilizada la lenguaje de programación Processing/Java
 - lenguaje diseñada para la programación de imagen, animación y sonido

Criterios de evaluación

- 1º Bimestre (30% o /3)
 - Test 1 – 6%
 - Test 2 – 6%
 - Test 3 – 6%
 - Examen 1º bimestre – 6%
 - Proyecto integrador (parte 1) – 6%

- 2º Bimestre (30% o /3)
 - Test 4 – 6%
 - Test 5 – 6%
 - Test 6 – 6%
 - Examen 2º bimestre – 6%
 - Proyecto integrador (parte 2) – 6%

Criterios de evaluación (2)

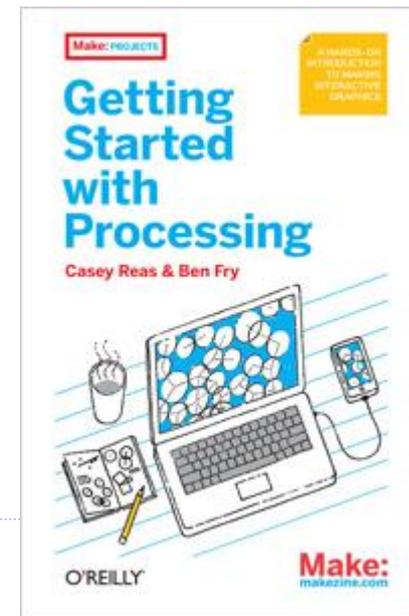
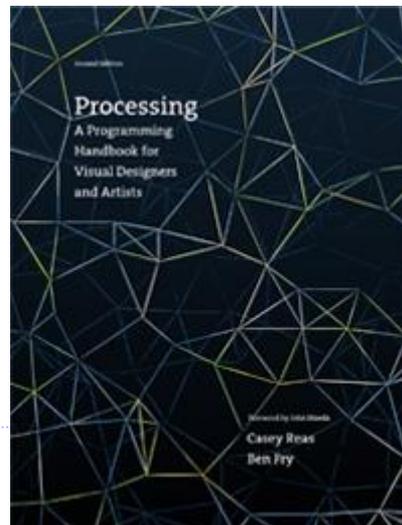
- Evaluación final (40% o /4)
 - Examen final – 20%
 - Proyecto integrador – 20%
- Para obtener la aprobación de la asignatura, los alumnos tienen que tener una media final superior o igual a 7/10, además:
 - La media de las notas para la evaluación de los 2 bimestres no puede ser inferior a 3/6
 - La media de la evaluación final no puede ser inferior a 2/4, caso contrario el alumno tiene la posibilidad de realizar el examen de recuperación (supletorio)

Criterios de evaluación (3)

EXCELENTE	AVANZADO	MEDIO
<p>El alumno es capaz de presentar un método de resolución completo y lógico para todos los ejercicios. Y la optimización del código informático es perfecta</p>	<p>El alumno es capaz de presentar un método de resolución completo y lógico para todos los ejercicios</p>	<p>El alumno es capaz de presentar un método de resolución completo y lógico que evidencia la comprensión de la teoría y de la puesta en práctica en ejercicios de dificultad baja y media</p>

Recursos / bibliografía

- *Slides* de las clases
- <https://www.processing.org/>
- Processing: A Programming Handbook for Visual Designers
- Getting Started with Processing



FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

Introducción a la Información Digital e
Interactividad

Información Digital

Conceptos Básicos sobre Información Digital:

1. Sistemas multimedia controlados por computador
 2. Digitalización
 3. Representación digital de la información
-

Introducción a la digitalización de la información

- La representación de la **información en formato digital** es la base de los sistemas controlados por computador.
- Los computadores no son los únicos dispositivos para manipular datos digitales.
 - Ej.: lector de DVD, lector de CD, pen-drive...
- Sin embargo, la única forma de adicionar interactividad pasa por la utilización de un computador.

Representación digital da información

Digitalización de la información e información digital

- *Los computadores utilizan una información codificada a través de una **sucesión de dígitos binarios** (bits) que tienen los valores 0 o 1. Cualquier valor numérico, letra, carácter o, de una forma general, cualquier tipo de información, puede ser codificado por un conjunto de bits y es cualificada genéricamente de **información digital**.*

*El proceso de **digitalización** consiste en la transformación de un señal analógico en señal digital.*

Representación digital de la información

Señales analógicas

- El señal analógico es el **valor físico** que varia continuamente en el tiempo y/o en el espacio.
- El fenómeno físico que estimula los sentidos humanos, y puede ser medido por instrumentos que transforman la variable física capturada en una otra variable física, se llama **señal**.
- Si este **señal es continuo**, decimos que es análogo a la variable medida. Es un **señal analógico**.
- Las propiedades físicas de los seres, objetos, fenómenos y acontecimientos del **mundo real son grandezas analógicas**.
 - Tenemos la capacidad de los cuantificar en términos de:
 - Tamaño;
 - Peso;
 - Claridad;
 - Frio.

Representación digital de la información

Señales digitales

- El señal digital es una secuencia de valores **codificados en formato binario**, dependientes del tiempo y/o del espacio, que resulta de la **transformación de un señal analógico**.
- Los computadores tratan esas secuencias de dígitos binarios (bits).

Representación digital de la información

Digitalización

- El **proceso de digitalización** (transformación del señal analógico en digital), tiene 3 fases sucesivas:
 - 1. **Muestreo** – captura de un conjunto finito (o discreto) de valores provenientes del señal analógico, en intervalos de tiempo (o de espacio) regulares (**descretización en el tiempo o en el espacio**).
 - 2. **Cuantificación** – proceso en el cual el señal muestreado es convertido en un señal que tiene un **determinado** número de valores (**descretización de valores o de amplitud**).
 - 3. **Codificación** – proceso que **asocia un grupo de bits** a cada valor resultante de la cuantificación.

Representación digital de la información

Etapas del proceso de digitalización

1. Muestreo

- El muestreo consiste en la captura de un conjunto de **valores discretos** a partir de la gama continua de valores provenientes del señal analógico.
- La periodicidad o tasa da muestreo debe ser constante. Por otras palabras, los **valores analógicos son capturados a intervalos de tiempo o espacio regulares**.
- El muestreo también se designa por:
 - discretización en el tiempo (ej., para sonidos), o por,
 - discretización en el espacio (ej., para imágenes).

Representación digital de la información

Etapas del proceso de digitalización

2. Cuantificación

- La cuantificación es el segundo paso de la digitalización y consiste en un proceso de conversión de un señal muestreado en un otro señal que apenas puede asumir un número limitado de valores - la cuantificación también se llama **discretización de la amplitud**.

Representación digital de la información

Etapas del proceso de digitalización

3. Codificación

- El proceso siguiente (codificación) consiste en **asociar un grupo de dígitos binarios**, designado por palabra de código (*code-word*), a cada un de los valores cuantificados. Este proceso genera un conjunto de códigos binarios.

Representación digital de la información

Conclusión

- El proceso constituido por esos 3 pasos (muestreo, cuantificación y codificación) se llama **digitalización**.
- El resultado es una secuencia de **valores codificados en el formato binario** que son dependientes del tiempo y/o del espacio.

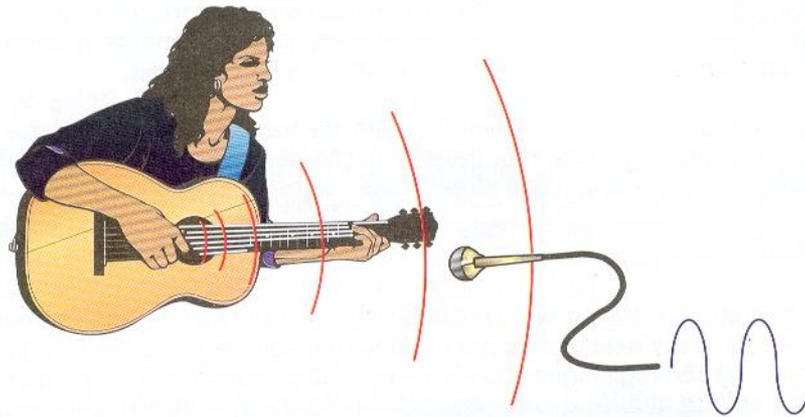
Representación digital de la información

Ejemplos

- La digitalización de un sonido, de una imagen o de una secuencia de vídeo, no es mas que el **proceso de análisis de las grandezas analógicas y su transformación en cantidades expresas a través de dígitos binarios. COMO?**
 - Un **scanner** es un dispositivo que analiza y cuantifica la intensidad de las colores de una imagen y convierte esas grandezas analógicas en dígitos binarios que pueden ser almacenados a través de secuencias de bits.
 - Una **tarjeta de captura de vídeo** funciona de forma idéntica, pero en este caso no se trata de una fotografía simples, pero de una secuencia de imágenes (*frames*).
 - Una **tarjeta de sonido** cuantifica y transforma las ondas sonoras en secuencias de dígitos binarios. Es, por ejemplo, el proceso usado para la grabación de CD's musicales.

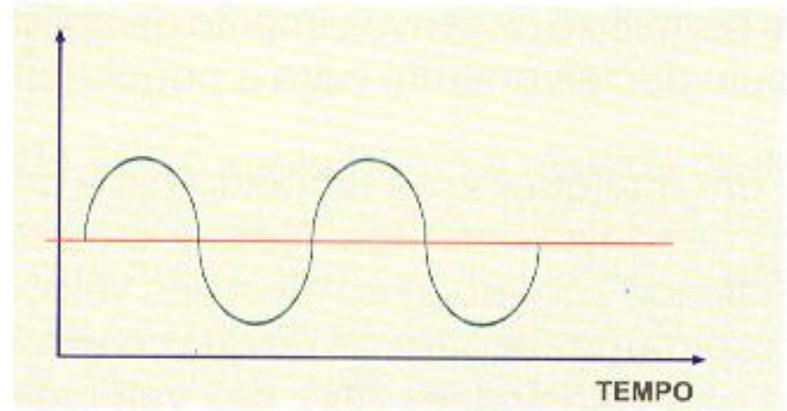
Ejemplo Sonido digital

- El **sonido** que oímos es generado a través de fenómenos físicos que resultan de la **vibración de objetos que generan ondas sonoras** (como por ejemplo la vibración de las cuerdas de una guitarra, o de las cuerdas vocales).
- Esas **ondas sonoras pueden ser convertidas en un señal eléctrico**, que puede también **ser objeto de un proceso de cuantificación y de digitalización**.
- Por ejemplo, el **micrófono** puede captar las ondas sonoras generadas por una origen de sonido (voz humana o sonido de una guitarra) y **convertir esas ondas sonoras en señales eléctricos**. Ese **señal eléctrico es un señal analógico** que puede ser lógicamente representado a través de una función, de tipo ondulatoria.



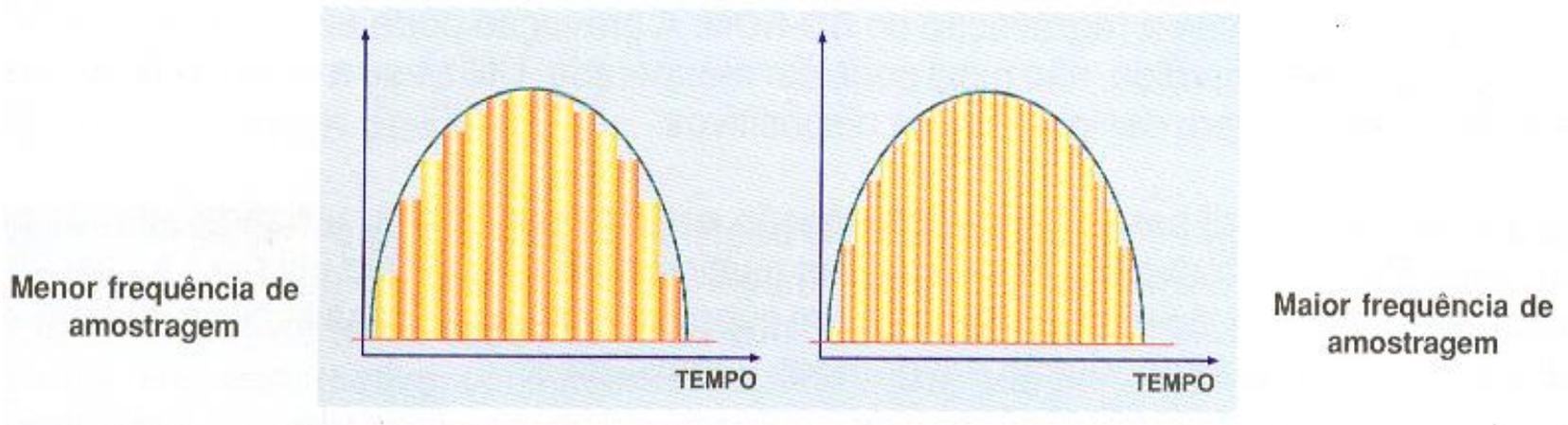
Digitalización del sonido

- La digitalización de sonido es el proceso que consiste en cuantificar las ondas sonoras producidas por la fuente sonora a través de un **proceso de muestreo**.
- El proceso de digitalización se basa en la análisis de la onda eléctrica del sonido, su cuantificación y la **transformación de esa cuantificación en dígitos binarios**.
- De forma simplificada y esquemática, el proceso de digitalización de sonido puede ser descrito del siguiente modo:
 - Las **ondas sonoras** producidas por la fuente sonora pueden ser representadas a través de una **línea continua ondulada**, del tipo representado en la imagen al lado.



Digitalización del sonido (continuación)

- Con una determinada frecuencia, la onda es analizada para recoger **una información cuantitativa**. Cada observación **constituye una muestra**. La frecuencia de recogido es llamada **frecuencia de muestreo**. Las 2 figuras siguientes muestran el principio de 2 procesos de muestreo con diferentes frecuencias.

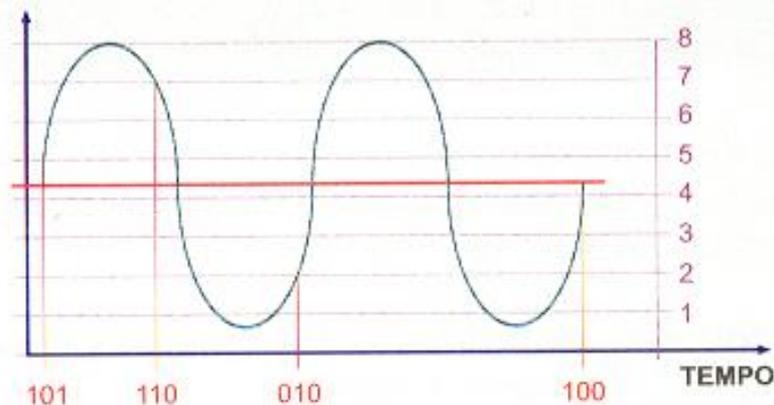


Frecuencia de muestreo

- La unidad de medida de la frecuencia de muestreo es el **hertz (Hz)**. Cada hertz representa un ciclo por segundo. Si, por ejemplo, el muestreo es efectuada a una frecuencia de 10 000 Hz, es decir que serán recogidos 10 000 muestras de la onda sonora en cada segundo. **Cuanto mas elevada es la frecuencia de muestreo, mayor es la fidelidad del sonido digitalizado relativamente al original.**
- Ejemplos prácticos, de digitalización:
 - **1102 Hz** = calidad adecuada para el registro de **voz humana**.
 - **22050 Hz** = calidad tipo das músicas gravadas magnéticamente en **casete**.
 - **44100 HZ** = calidad tipo de los **CD áudio**.

Tamaño de muestreo

- Un otro factor que contribuí para la calidad del sonido digitalizado es el tamaño de cada muestra, o sea, el número de bits de información que son utilizados para cuantificar el sonido. Esa medida se llama **tamaño de la muestra**. En la práctica usaremos, por ejemplo, muestras de 8 bits o de 16 bits.
- Para comprender el efecto que el tamaño de la muestra tiene sobre el resultado final de la digitalización, vamos a considerar un ejemplo en que se utiliza una **dimensión de muestreo de 3 bits**. Con 3 bits podemos representar 8 valores ($2^3 = 8$). La figura abajo muestra la onda original sobrepuesta a una aproximación en «escala», con 8 posibles «grados».



Información digital

Almacenamiento

- Pueden utilizar el mismo dispositivo de almacenamiento digital para todos los medias.
- La única diferencia es el espacio exigido por cada tipo de media: las imágenes, el audio e el vídeo necesitan mayores volúmenes de almacenamiento que el texto o los gráficos.
- Los dispositivos de almacenamiento digital mas utilizados (porque son de grande capacidad y rápidos) son: los **CD-ROM, discos rígidos, pen-drive...**

Información digital

Transmisión

- Cualquier sistema de comunicación con capacidad de transportar bits tiene el potencial necesario para transmitir cualquier información multimedia digital.
- Los **beneficios de la transmisión digital vs transmisión analógica son importantes**:
 - a) las señales digitales son **menos sensibles al ruido** de transmisión que las señales analógicas;
 - b) el proceso de **regeneración de la señal** (proceso que permite fortalecer o amplificar una señal atenuada) es **mucho más simple**;
 - c) la **detección y corrección de errores de transmisión** pueden ser implementadas;
 - d) la **encriptación** de la información es, también, **mucho más simple**.

Información digital

Procesamiento

- Toda la información residente nos computadores, puede ser procesada, analizada, modificada, alterada o complementada por programas de computador. Este aspecto es muy importante, en particular, para la información multimedia.

Interactividad

1. Ventajas y desventajas de la representación digital de la información
 2. Concepto de interactividad y sistemas interactivos
 3. Presentación de informaciones pasivas vs activas
-

Información digital

Ventajas de la representación digital

Las ventajas son el almacenamiento, la transmisión y el procesamiento de información multimedia. Entonces, la representación digital de la información permite:

- Un **almacenamiento de diferentes tipos de informaciones** en el mismo dispositivo de almacenamiento (disco rígido magnético, CD-ROM, pen-drive...);
- Una transmisión de la información **utilizando una única red digital**;
- Un tratamiento (edición, busca de información...) **por programas de computador** de todos los tipos de **información**.

Información digital

Desventajas de la representación digital

La mayor desventaja es la **distorsión** introducida por la **codificación**.

- El proceso de muestreo, cuantificación y codificación de los valores muestreados implica **distorsiones**.
 - La **reducción de esas distorsiones** puede ser obtenido a través de un **aumento de la tasa de muestreo** (frecuencia de muestreo) y **del número de bits utilizados** (tamaño o dimensión de muestreo) para codificar cada muestra.
- El resultado es que el señal generado después de la conversión analógica-digital no puede ser integralmente idéntico al señal original.
- Las imágenes, el audio y el vídeo **necesitan una grande cantidades de espacio de almacenamiento**.

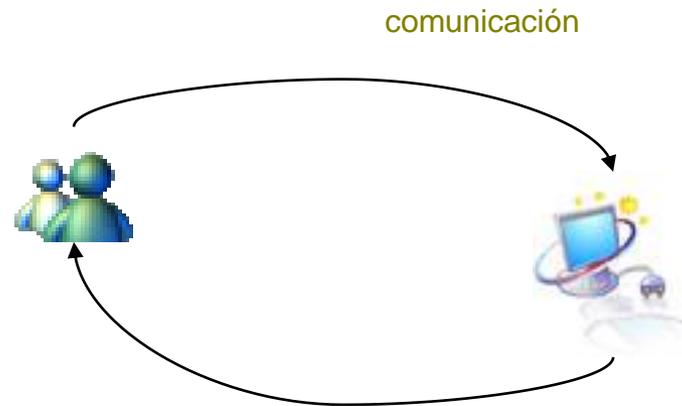
Concepto de interactividad

- Una aplicación es calificada de interactiva cuando permite la **intervención directa del usuario en el control y la ejecución de las operaciones.**
- La mayoría de los sistemas multimedia son interactivos, pero existen aplicaciones multimedia genuinas que no son interactivas.
 - Por eso, el **concepto de multimedia no implica necesariamente la interactividad.**
 - Sin embargo, la **mayor parte de esas aplicaciones son de facto interactivas.**

Concepto de interactividad

- La interacción es entendida como una forma de **comunicación recíproca**:
 - do tipo acción – reacción
- «Los sistemas que permiten que el utilizador hace un pedido o seleccione una opción y responden lógicamente a esa acción, proporcionando información o otros servicios, se cualifican de **interactivos**» (Hoffos, Sharpless, Smith, & Lewis, 1992).

Concepto de interactividad



- Un sistema interactivo suporta la **comunicación en ambos los sentidos**.
- Esa comunicación es concebida de tal manera que permita que el computador acompaña la velocidad y la orientación asociadas a la actividad del utilizador humano.
- El **sistema debe reaccionar de acuerdo con las acciones del utilizador**, presentado la información pedida por la persona.

Interface

- Todas esas acciones, ocurren en el **contexto de la interface** del utilizador. Esta interface es definida como la parte del sistema interactivo que proporciona el acceso a los recursos internos del computador (Newman & Lamming, 1995).
- La interface es una de las características mas importante de cualquier sistema interactivo.

Interface

- Por ejemplo, una interface que permita acelerar la realización de una actividad, reduciendo la potencialidad de ocurrencia de erros y/o la necesidad de aprendizaje del significado de los controles, va a **aumenta la calidad de la comunicación o usabilidad del sistema.**
- Al contrario, si la interface interfiere negativamente con la actividad que el utilizador pretende realizar, el sistema interactivo pierde calidad y utilidad.

Presentación de la información

Pasiva vs Interactiva

Existen 2 modos básicos para presentar la información a los utilizadores humanos:

- **Pasivo**
(presentación **linear**)
- **Interactivo**
(presentación **no-linear**)

Presentación de la información

Pasiva

- En la presentación **pasiva**, la secuencia y la naturaleza de la **información sigue un esquema pre-definido**, y donde el usuario no puede ejercer ningún tipo de control. Esa presentación es calificada de **linear**.
 - Ejemplo:
Los **programas de TV, las películas...** La única forma de control disponible al usuario es decidir si desea o no recibir la información y realizar ajustes **locales** relacionados con el aspecto de la presentación (ej., ajustar la luminosidad de la imagen, el volumen audio...).

Presentación de la información Interactiva

Aquí el **utilizador puede personalizar/influir sobre varios aspectos que incluyen:**

- el instante de **tiempo en que la presentación se inicia;**
- la **orden** con la cual los varios ítems de información son presentados;
- la **velocidad** a que son visualizados;
- la **forma de la presentación.**

Sistemas interactivos

Anotación y autoría multimedia

- Hasta ahora vimos la interactividad del punto de vista de la presentación de la información, lo que significa que el contenido de la información no era alterado por las interacciones con el utilizador.
- Los sistemas controlados por computador tienen el potencial acrecido de tratar los *inputs* de los utilizadores de formas más ricas.

Sistemas interactivos

Anotación y autoría multimedia

- El utilizador puede **introducir y guardar informaciones privadas** - anotaciones electrónicas.
- El utilizador puede **enriquecer la información presentada** contribuyendo con sus propios ítems. Esa posibilidad implica la existencia de herramientas apropiadas para la creación o modificación de ítems de información (**sistemas de autoría multimedia**).
- El **modo de presentación interactiva más complejo es cuando el *input* del utilizador es no solamente gravado pero también procesado por el computador que genera una salida de información o una respuesta genuina (ej., un *quiz*).**

Sistemas interactivos

Niveles de interactividad

El utilizador puede escoger el momento en que desea iniciar la presentación, la orden, la velocidad o la forma de los ítems de información.

Nivel I
Interactividad Simple

El utilizadores puede anotar, modificar o enriquecer el contenido de la información.

Nivel II
Interactividad Intermedia

Existe un procesamiento del *input* del utilizador y la generación automática de respuestas genuinas.

Nivel III
Interactividad Compleja

Aplicaciones Multimedia Interactivas

1. Clasificación de las aplicaciones interactivas

Aplicaciones Multimedia Interactivas

Clasificaciones

- Criterios
 - Áreas de utilización
 - Educación
 - Empresarial
 - Entretenimiento
 - Tipo de utilizador
 - Niños/adultos
 - Profesores/alumnos
 - Mercado
 - Doméstico
 - Profesional
 - Educativo
 - Administración pública

Aplicaciones Multimedia Interactivas

Áreas de utilización

■ Educación

- Libros electrónicos (ej., Microsoft Encarta)
- Aplicaciones de enseñanza interactiva
CBE (*Computer Based Education*)
- Aplicaciones de enseñanza a distancia (*e-learning*)
- *Serious games*

■ Empresarial

- Aplicaciones de formación profesional
CBT (*Computer Based Training*)
 - Vendas interactivas y marketing (*e-commerce* y *e-marketing*)
 - Presentaciones y comunicaciones multimedia
-

Aplicaciones Multimedia Interactivas

Áreas de utilización

- **Entretenimiento**
 - Juegos interactivos
 - Revistas
 - Aplicaciones para TV interactivas
 - Aplicaciones de realidad virtual y aumentada
 - Aplicaciones musicales interactivas
- **Información al público**
 - Quiosco