

AUD5I022 Electivo Mención I y S: Diseño de interfaz electrónica mediante Arduino

Este documento por Aarón Montoya Moraga es una propuesta de curso de electivo de especialización para Diseño en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, para el llamado de Docencia Abierta Primavera 2022, publicada en el sitio web <http://www.fau.uchile.cl/noticias/186978/docencia-abierta-primavera-2022>.

Este curso fue realizado por primera vez en el primer semestre del año 2022, y esta es una repostulación para continuar enseñándolo.

Conocimientos previos

Curso diseñado y escrito para estudiantes sin conocimientos previos de computación o de electrónica o de inglés.

Requerimientos

Para la realización de este curso los estudiantes usarán los computadores de los laboratorios de la Universidad de Chile con:

- Computador con sistema operativo Linux, Mac o Windows, (no tablets).
- Conexión a internet.

Adicionalmente, usaremos los software gratuitos:

- Navegadores web Chrome y Firefox.
- Arduino: hardware y software para programar microcontroladores.
- Pure Data: entorno de programación gráfico para arte sonoro.
- Git y Github: entorno de desarrollo y publicación de software.

Los estudiantes deberán adquirir y traer a clases los siguientes hardware:

- Kit de inicio de Arduino <https://www.mcielectronics.cl/shop/product/kit-de-inicio-arduino-mci-electronics-25617> (33.590 CLP), que incluye entre otros:
 - microcontrolador Arduino Uno o similar
 - cable USB
 - breadboard / protoboard
 - cables Dupont
 - potenciómetros
 - resistores
 - LEDs

Contenidos

Descripción:

Las y los estudiantes aprenderán los fundamentos de programación y de electrónica necesarios para construir interfaces electrónicas entre humano-computador, incluyendo conexiones mecánicas y eléctricas, diseño para interactividad y gestualidad, y teoría y práctica de comunicación entre componentes análogos y digitales.

En particular, aprenderemos los fundamentos de electrónica y circuitos necesarios para expandir las funcionalidades del microcontrolador Arduino con circuitos simples con botones y potenciómetros. El curso finaliza con consideraciones éticas computacionales, y con recursos para que las y los estudiantes puedan seguir profundizando en sus intereses tras el curso.

Programa

Semanas 01 y 02: Introducción a las interfaces electrónicas y microcontroladores

Aprenderemos las similitudes y diferencias, y las ventajas y desventajas entre computadores personales y microcontroladores, y cómo los podemos usar para crear nuestras propias interfaces electrónicas entre humano-computador.

Aprenderemos los fundamentos de programación con Arduino, incluyendo aspectos técnicos como las funciones `setup()` y `loop()`, y también la historia y contexto de Arduino y microcontroladores para principiantes, artes mediales y diseño electrónico.

Semanas 03 y 04: Entradas y salidas digitales y seriales

Aprenderemos la teoría detrás de las señales digitales, y cómo leerlas y escribirlas con el microcontrolador Arduino. Aprenderemos también la teoría detrás de la comunicación serial, su uso en la industria y en artes, y cómo podemos usarla en Arduino para intercambiar información de estado y retroalimentación entre dispositivos electrónicos.

Semanas 05 y 06: Interactividad con botones pulsadores y potenciómetros

Aprenderemos la teoría y la práctica de cómo conectar mecánica y eléctricamente botones pulsadores y potenciómetros a nuestro microcontrolador, para leer sus estados discretos y continuos respectivamente. Aprenderemos los rudimentos de programación para lograr esto, tanto en versiones de respuesta lenta con la función `delay()` de Arduino, y también versiones sin `delay()` de mayor complejidad para respuesta con menor latencia.

Semanas 07 y 08: Comunicación serial con apps y web

Aprenderemos cómo usar nuestro microcontrolador Arduino para crear interfaces electrónicas que son capaces de controlar parámetros en aplicaciones y páginas web en nuestro computador y a otros computadores.

Semanas 09 y 10: Desarrollos de proyectos grupales

Aprenderemos estrategias de fuente abierta y técnicas de documentación y publicación de procesos de prototipado electrónico y de software, y lo aplicaremos al hacer proyectos grupales en clases con los conocimientos a la fecha.

Semanas 11 y 12: Sensores análogos y actuadores

Aprenderemos la teoría y práctica de sensores análogos de temperatura y movimiento, y de actuadores como motores y solenoides, para permitir al Arduino percibir y responder de maneras más complejas a nuestro mundo análogo.

Semanas 13 y 14: Éticas computacionales, privacidad y publicación

Aprenderemos diversas aristas conceptuales del actual escenario computacional que nos rodea, incluyendo ética de recolección de datos, estrategias y recursos para activismo digital, capitalismo y vigilancia, accesibilidad e inclusión computacional, y publicación y licencias para compartir nuestros software y hardware en internet.

Semanas 15 y actividades especiales: Cierre de semestre y futuro

Aprenderemos sobre recursos para seguir aprendiendo después de este curso sobre la programación y construcción de instrumentos musicales digitales.

Realizaremos el cierre del semestre y acta de notas y actividades de retroalimentación.

Evaluaciones

Las nota final del curso será un promedio simple de las siguientes notas:

- Asistencia y participación
- Tareas individuales
- Proyecto grupales de mitad y fin de semestre

Referencias y créditos

Este curso está inspirado por el libro Push Turn Move, Interface Design in Electronic Music, por Kim Bjørn <https://bjooks.com/products/push-turn-move-the-book> y por el curso NYU ITP Physical Computing, disponible en <https://itp.nyu.edu/physcomp/itp/>

La bibliografía del curso está compuesta por los tutoriales y material de apoyo de Arduino, entre los que se incluyen:

- Arduino.cc, disponible en <https://arduino.cc/>
- Arduino docs, disponible en <https://docs.arduino.cc/>
- Arduino reference, disponible en <https://www.arduino.cc/reference/en/>