



## Proyecto 2

### Proyecto Final Zybo Z7

---

## 1. Actividades del Proyecto

Reúnase con su compañero de grupo y luego de revisar la literatura del curso, ayudantías y laboratorios, plantee un proyecto que abarque el total de las siguientes 10 actividades.

**Importante:** La idea del proyecto debe ser de su autoría. Ud. puede basarse en ideas encontradas en otra fuente (o su proyecto 1), siempre y cuando Ud. haga una contribución sustantiva a la idea previamente desarrollada. Debe especificar claramente cual fue su aporte y cual fue el proyecto en el que se basó.

### Actividades Obligatorias (AO):

Se espera que ud. sea capaz de realizar estas tres actividades para aprobar el proyecto. Se recomienda diseñar su proyecto en base a esto y comenzar por la implementación de estas actividades, luego complementar con las actividades complementarias. Esto lo pueden corroborar con los puntajes asociados en las rúbricas de evaluación.

1. AO1: Utilice la pantalla de la tarjeta booster para mostrar información/figuras/imagenes/otro que esté actualizándose dinámicamente y sea coherente a su proyecto. Además, utilice al menos 3 de los siguientes periféricos de la tarjeta booster: Sensor luz, sensor temperatura, acelerómetro, micrófono. Entienda el propósito de los registros internos de los periféricos y valide el funcionamiento al modificar al menos dos registros de algún(os) periférico(s). (pueden ser dos registros del mismo periférico).
2. AO2: Utilice al menos 2 interrupciones generadas por timer(s) implementados en vivo. Estas interrupciones serán utilizadas para leer/escribir sus periféricos periódicamente. Además, implemente al menos una interrupción ya sea del Sensor de Temperatura o Sensor de luz.
3. AO3: Cree al menos un IP Core que interactúe con alguno de sus periféricos y que además interactúe con el procesador. Realice una función con argumentos de punteros para inicializar y configurar su hardware. Los parámetros de configuración del hardware deben ser entregados por el usuario desde la consola del PC (comunicado por UART).

### Actividades Complementarias (AC):

Adicionalmente, para optar a una nota 7.0, su proyecto debe considerar las siguientes actividades complementarias:

1. AC1: Genere una máquina de estados que esté asociada al funcionamiento de su proyecto.
2. AC2: Utilice estructuras, arreglos, punteros, funciones y macros en sus códigos.
3. AC3: Utilizar 2 periféricos **adicionales** a AO1 (no use los mismos que en AO1). Aquí puede escoger cualquier periférico de la tarjeta booster (sensor luz, sensor temperatura, acelerómetro, LED RGB, microfono, joystick, botones).
4. AC4: Implemente el boot de la Zybo (Código cargado sin subirlo cada vez que se apague la Zybo).
5. AC5: Haga uso de VIO e ILA, para interactuar con alguno de sus modulo y validar que la información que se envía o recibe en alguna transacción es correcta. Explícite las diferencias entre VIO re ILA.
6. AC6: Utilice el buzzer para tocar una musica que sea coherente y complementaria a su proyecto para hacerlo más entretenido.
7. AC7: Desafío: Utilice una memoria SD externa y hacer algo con eso.

**Nota1:** Ud. es libre de utilizar en su proyecto el procesador ARM Cortex del PS, el Microblaze o ambos.

**Nota2:** Ud. puede hacer uso directo de todo el material desarrollado y entregado por el profesor y los ayudantes.

**Nota3:** Si este semestre el curso tiene número impar de estudiantes y ud le tocó trabajar solo, deberá realizar como mínimo las actividades obligatorias AO1 y AO3, y luego escoger 3 de las 7 actividades restantes propuestas. En la escala de notas que se presenta más abajo, se asumirá que el cumplimiento de las 2 actividades obligatorias más las 3 actividades adicionales (total de 5 actividades) corresponde al 100 % de completitud del proyecto.

## 2. Cumplimiento Ético

Este proyecto no sólo mide sus capacidades como programador, si no que principalmente tiene por objeto medir su capacidad para implementar soluciones en la plataforma integrada de Zynq7000. Es por ello que **no está prohibido** el uso de códigos encontrados en internet, chat GPT, ayudatías, laboratorios, clases o cualquier otra fuente que ud desee consultar a **menos que se especifique explícitamente lo contrario**. Sin embargo, Ud. debe tener muy claro que: **cualquier código, archivo, idea de proyecto, proyecto de vivado, o**

**cualquier otro elemento utilizado en su proyecto obtenido de otra fuente debe ser debidamente referenciado.**

Si Ud. no identifica ninguna referencia para sus códigos, estructura de archivos, idea del proyecto u otro, se asumirá que son de su propia autoría. Sin embargo, si dicha información se encuentra en internet durante la revisión y no ha sido referenciada apropiadamente, se considerará plagio.

Las regulaciones de ética que se consideran para esta revisión se enmarcan en:

**Compromiso al Código de Honor UC:** Este curso adscribe el Código de Honor UC el que es vinculante. Todo trabajo evaluado en este curso debe ser propio. En caso de que exista colaboración permitida con otros estudiantes, el trabajo deberá referenciar y atribuir correctamente dicha contribución a quien corresponda. Como estudiante es su deber conocer la versión en línea del Código de Honor ([aquí](#)).

**Compromiso al Código de Ética IEEE:** Este curso adscribe el Código de Ética de la IEEE ([aquí](#)). (I) Mantener los más altos estándares de integridad, comportamiento responsable y conducta ética en las actividades profesionales. (II) Tratar a todas las personas de manera justa y respetuosa, no participar en acoso o discriminación y evitar dañar a otros. (III) Esforzarse por garantizar que los colegas y compañeros de trabajo respeten este código.

### 3. Formato de Entrega

Para la entrega de este proyecto usted deberá un archivo PDF por canvas. El nombre de este archivo debe ser el número de su grupo. Dentro de este documento debe incluir solamente:

- Número de grupo
- Link one drive con sus **Archivos** (ver abajo descripción de archivos).
- Link de youtube con su **Video**.

1. Archivo1: Documento en PDF de su **informe**. El nombre de este documento será el nombre que usted le asignó a su proyecto.
2. Archivo2 (opcional. En caso que no adjunte link de youtube en PDF): Documento en formato de **video** (cualquiera). El nombre de este archivo será el nombre que usted le asignó a su proyecto.
3. Archivo 3: Un archivo .zip que contenga su proyectos Vitis y Vivado exportados. Para esto por favor exporte correctamente tanto su proyecto [Vitis](#) y [Vivado](#). **Importante!** Asegúrese de haber comprimido la carpeta correcta. Asegurese que su proyecto exportado contiene toda la información de IP Cores utilizados. Para ello puede enviar su proyecto exportado a su compañero y validar que todo funciona bien antes de entregar los archivos. Agregue un documento readme.txt si lo considera necesario.

Este trabajo deberá ser realizado en parejas. Los trabajos serán recibidos hasta:

■ **08.07.24 a las 23:59hrs**

Cualquier entrega fuera de este plazo deberá ser justificada en la Dipre.

**Si ud. no sigue las instrucciones de archivos y sube más de 3 archivos, o los nombra de forma incorrecta, o en el formato incorrecto, o en la carpeta incorrecta, su nota final será penalizada con 1 punto.**

## 4. Rubrica de Evaluación

La entrega de este proyecto se compone de un informe, un video y el proyecto implementado en la tarjeta ZYBO Z7. A continuación se detalla como se evaluará cada parte del proyecto.

### 4.1. Informe (35 %):

El informe debe ser escrito en Latex, se recomienda la plataforma overleaf para ello. El documento plantilla del informe lo encontrará en el GitHub del curso. Una vez descargado este archivo zip, debe simplemente subirlo a overleaf (ver [aquí](#)) y podrá comenzar a escribir su informe. El documento plantilla es auto-explicativo e indica como escribir en Latex.

Las instrucciones de como escribir el informe están autocontenidas en el documento plantilla. Lea el documento plantilla detenidamente.

El cálculo de la nota del informe está autocontenida en el documento plantilla.

### 4.2. Video (35 %):

El video **no puede ser menor a 5min, ni exceder los 15min de duración**. No se revisarán videos con extensión mayor a 15min, y serán evaluados automáticamente con nota mínima.

El video debe estar compuesto de las siguientes partes:

1. **Descripción General:** Una explicación mediante diagrama de bloques del funcionamiento general (en simples palabras) de su proyecto. Esto debe ser presentado en una ppt (1 a 3 slides máximo). Identificar explícitamente que bloques (parte del diagrama) han sido inventados por el grupo, y cuales han sido utilizados de otros sitios web, libros, del curso de SEP, librerías Xilinx u otro. (tiempo recomendado: 2-5min).
2. **Actividades Logradas:** Indicar explícitamente cuantas de las 10 actividades planteadas logró implementar. Una lista con checks. (30seg)
3. Haciendo referencia al diagrama de bloques explicado en el punto anterior 1, mostrar en Vivado/Vitis los diferentes bloques utilizados en su proyecto y como ellos están interconectados. **Muestre en vitis/vivado donde implementó cada una de las**

**10 actividades planteadas.** Apóyese de imágenes (previamente obtenidas) en una lámina ppt para mostrar los resultados de simulación *post-implementation timing simulation* en caso que sea necesario. (tiempo recomendado: 5-10min)

4. Mostrar en la tarjeta ZYBO/booster el funcionamiento final de su circuito implementado. (tiempo recomendado: 1-3min)

La nota del video se calcula como la simple suma de los puntos obtenidos más un punto base. Los puntos obtenidos se asignan de la siguiente manera:

■ Implementación:

- (4puntos) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para las 3 actividades obligatorias y las 7 actividades complementarias.
- (3puntos) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para las 3 actividades obligatorias y las 4-6 actividades complementarias.
- (2 punto) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para las 3 actividades obligatorias y 1-3 actividades complementarias.
- (2 punto) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para para 2 actividades obligatorias y 6 actividades complementarias.
- (1 punto) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para para 2 de las actividades obligatorias y menos de 6 actividades complementarias.

■ Originalidad:

- (1 punto) El grupo fue capaz de implementar alguna funcionalidad de la ZYBO/Zynq que no fue vista en clases, laboratorios o ayudantías hasta la fecha. El grupo debe indicar las referencias de donde aprendió dicha funcionalidad.
- (0.5 punto) Coherencia: El video se compone de las partes especificadas y se ajusta a los tiempos recomendados en cada sección. El lenguaje utilizado es claro, directo y sin lenguaje redundante (explicar lo mismo varias veces y de diferentes formas). No es necesario presentarse en el video.
- (0.5 punto) Calidad: El video ha sido editado y grabado con las herramientas sugeridas u otras equivalentes. Contiene textos explicativos en caso de ser necesario. Los videos no muestran personas, solo se muestra video de la pantalla PC y video de la tarjeta ZYBO en primer plano.

Para grabar la pantalla de su PC en conjunto con cualquier otra fuente de entrada de video (por ejemplo pantalla+camara del laptop), se recomienda utilizar el software [OBS](#). Podrá encontrar decenas de tutoriales simples para utilizar OBS, como [este](#).

Para hacer uniones de videos, agregar texto y/o cualquier otra edición a su video final, se recomienda utilizar el software [VSDC](#). Podrá encontrar decenas de tutoriales simples para utilizar OBS, como [este](#).

### 4.3. Códigos del Proyecto (30 %):

La nota de códigos se calcula como la simple suma de los puntos obtenidos más un punto base. Los puntos obtenidos se asignan de la siguiente manera:

- (0.5 punto) El *block diagram* de su proyecto contiene solo los bloques necesarios para ejecutar su proyecto. Su block diagrama está ordenado y no contiene bloques "basura" que no contribuyen a la tarea definida en su proyecto, tampoco tiene interconexiones innecesarias.
- (0.75punto) Sus códigos en C y/o en vhdl están correctamente comentados. Siga estrictamente [estas](#) recomendaciones. Usted deberá comentar en detalle todo código que haya sido escrito o modificado por su grupo. Esto debe claramente cuales son dichos archivos tanto en su informe como en el video.
- (0.75punto) El código considera el uso correcto de *punteros*, *funciones con argumentos de punteros* y *estructuras* cuando corresponda. (cada 3 errores de programación restará un 0.75 puntos).
- Adicionalmente, sumará alguno de estos puntos:
  - (4puntos) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para las 3 actividades obligatorias y las 7 actividades complementarias.
  - (3puntos) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para para las 3 actividades obligatorias y las 4-6 actividades complementarias.
  - (2 punto) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para para las 3 actividades obligatorias y 1-3 actividades complementarias.
  - (2 punto) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para para 2 actividades obligatorias y 6 actividades complementarias.
  - (1 punto) El alumno logra mostrar el correcto funcionamiento de la ZYBO para para 2 de las actividades obligatorias y menos de 6 actividades complementarias.