DIRECCIÓN TÉCNICA GESTIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4">PROGRAMA</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Código en SIPE</td><td colspan="3">Descripción en SIPE</td></tr>
<tr><td colspan="2">TIPO DE CURSO</td><td>049</td><td colspan="3">EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">PLAN</td><td colspan="4">2004</td></tr>
<tr><td colspan="2">ORIENTACIÓN</td><td>48L</td><td colspan="3">Informática Bilingüe énfasis Desarrollo Web</td></tr>
<tr><td colspan="2">MODALIDAD</td><td colspan="4">Presencial</td></tr>
<tr><td colspan="2">AÑO</td><td>2º</td><td colspan="3">Segundo</td></tr>
<tr><td colspan="2">ÁREA DE ASIGNATURA</td><td>276</td><td colspan="3">Electrónica II</td></tr>
<tr><td colspan="2">ASIGNATURA</td><td>13202</td><td colspan="3">Electrónica aplicada a la informática</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR</td><td colspan="4">Tecnológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">DURACIÓN DEL CURSO</td><td>Horas totales: 96</td><td colspan="2">Horas semanales: 3</td><td>Cantidad de semanas: 32</td></tr>
<tr><td>Fecha de Presentación: 02/06/2022</td><td>Nº Resolución de la DGETP</td><td>Exp. Nº</td><td>Res. Nº</td><td>Acta Nº</td><td>Fecha __/__/____</td></tr>
</table>

FUNDAMENTACIÓN

En el siglo XXI se han incrementado los campos de aplicación de la informática, al tiempo que se han masificado el uso de las tecnologías asociadas. Aplicaciones tales como multimedia; presentan mayores requerimientos de velocidad para el procesamiento de la información, así como superior capacidad de almacenamiento para los archivos generados. Como forma de dar respuesta a estos requerimientos, y a otros referidos a la analítica de una enorme cantidad de información; los avances en tecnología electrónica, así como en la Arquitectura de los computadores, han cumplido un rol fundamental en mejorar el rendimiento, y disminuir los costos del equipamiento informático. A modo de ejemplo, si bien la arquitectura de Von Neumann aún tiene vigencia, comienzan a surgir nuevos paradigmas como la computación cuántica, que podrían representar un punto de inflexión en las próximas implementaciones a mediano y largo plazo.

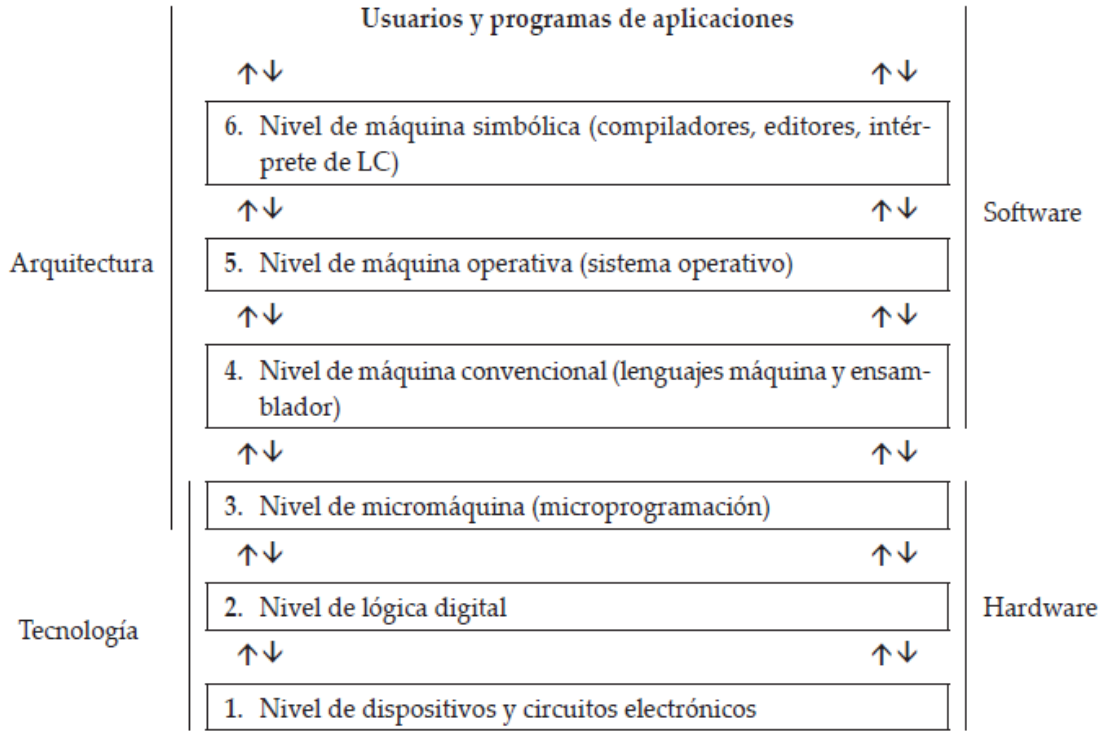
En este contexto y a partir de 2010, se comienza a implementar la industria 4.0, la cual implica la digitalización de toda la cadena de valor (*desde el proveedor hasta el cliente*). En el proceso se integran sensores, tecnologías de procesamiento de datos y software inteligente; posibilitando la planificación, control y seguimiento de la producción de forma inteligente. Esta revolución sin precedentes, ha favorecido en gran medida el crecimiento del Big Data, y generalizado las aplicaciones del Internet de las Cosas (IoT). El profesional de Informática[1] tiene un papel fundamental, en los equipos de trabajo interdisciplinarios que desarrollan proyectos con estas tecnologías

La presente asignatura coadyuva en la formación del estudiante para que conceptualice la dinámica de los cambios tecnológicos, y desarrolle competencias que le permitan en un futuro participar de equipos de trabajo con las características antes mencionadas. En ella se profundizan los conocimientos sobre Arquitectura del Computador, que el estudiante comenzó a estudiar en la asignatura *"Soporte de equipamiento Informático"* de primer año.

[1] *Industria 4.0: la transformación digital de la industria*. José Luis del Val Román, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto. CODDII, octubre 2016. https://www.tendencias21.net/docs/Informe%20CODDII%20Industria%204.0%20%281%29.pdf

Esta formalización del conocimiento, posibilita a los egresados del EMT de Informática, cursar un trayecto diferenciado en el primer semestre del Tecnólogo de Informática; sin tener que realizar la asignatura Arquitectura de la mencionada carrera. Asimismo le brinda bases, para un mejor aprovechamiento del cursado de las asignaturas Arquitectura 1 y 2, en la carrera Ingeniería de Informática de la Facultad de Ingeniería.

Las unidades que componen el programa se han organizado teniendo en cuenta los niveles conceptuales de un computador:[2]



El aporte de la asignatura Electrónica Aplicada al perfil de egreso, se implementará desde dos ejes de trabajo:

I) El reconocimiento de organización del computador como la implementación de la Arquitectura. Para lo cual se abordarán: en el nivel conceptual 2 el reconocimiento de los componentes digitales, y su interconexión; en el nivel conceptual 3 el estudio de la estructura interna del microprocesador; y en el nivel

1- [2] Cuadro tomado del libro "Tecnología y Estructura de los Computadores" de la UDIMA.

conceptual 4 la comprensión del lenguaje ensamblador. El estudio se realizará teniendo en cuenta la evolución del rendimiento en base a configuraciones que se han utilizado, y planteando tendencias tecnológicas. Se realizará énfasis, en que el estudiante desarrolle competencias, que le posibiliten mantenerse actualizado en forma autónoma.

II) Los niveles conceptuales 5 y 6, serán abordados en aplicaciones de IoT; utilizando para ello placas con lógica programable, en actividades o proyectos desarrollados con la participación de otras asignaturas. El estudiante conceptualizará desde la práctica, como los avances tecnológicos han posibilitado la diversificación de aplicaciones que ha tenido el computador. De esta forma tomará conocimiento, sobre los nuevos modelos de negocios, que presenta la industria 4.0 para los egresados de informática. Teniendo en cuenta que en tercer año, debe escoger un perfil de egreso que lo prepare para la carrera terciaria en la cual completará su formación; consideramos importante la incorporación de este tema en segundo, como forma de que el joven disponga de información significativa para visualizar a tiempo el trayecto educativo más afín a sus necesidades de formación.

Cabe destacar que no se trata de un curso de diseño de circuitos digitales. Por lo cual a los efectos de alcanzar los objetivos establecidos en el programa, el nivel 1 se conceptualizará; pero no se profundizará.

Asimismo como forma de dinamizar la currícula se prevé un espacio dedicado a tecnológicas emergentes, que posibilitará mantener actualizado el cursado de distintas generaciones de estudiantes. A través del mismo se le aportará una visión sobre las posibles aplicaciones de la tecnología, que utilizará en el mundo del trabajo, al momento de su egreso.

OBJETIVOS

- Conocer los conceptos fundamentales de los modelos de arquitecturas de computadoras, y las tecnologías asociadas.

- Evaluar factores que inciden en el rendimiento de sistemas basados en microprocesadores.

- Conocer las principales características de arquitecturas avanzadas.

- Reconocer la importancia de la formación en informática para el desarrollo de la industria 4.0.

- Implementar proyectos con tecnología de IoT, fortaleciendo competencias vinculadas al trabajo en equipo.

- Desarrollo de capacidades inherentes al pensamiento crítico, al considerar tecnologías emergentes

CONTENIDOS

1- CONCEPTO BASICOS …… 6hs

Se busca relacionar contenidos estudiados en primer año del EMT de Informática, con los temas que serán trabajados en la asignatura.

Ítems sugeridos a tratar:

- Elementos constitutivos del computador - Niveles conceptuales de descripción de un computador
- Introducción a la arquitectura básica de John von Neumann y las unidades funcionales que la conforman
- Rendimiento de computadores: definición, parámetros y medición
- Conceptos de lenguajes de máquina y ensamblador
- Conceptos básicos del álgebra de conmutación
- Compuertas Lógicas como implementación física de las operaciones lógicas

2-HARDWARE A NIVEL de ELECTRÓNICA DIGITAL……..9hs

(*Nivel conceptual 2*)

Esta unidad brindará bases conceptuales que le posibilitarán al estudiante, interpretar el funcionamiento de los circuitos que forman parte del computador. Para poder abordar ese análisis, debe comprender que es un sistema digital; y conocer los bloques funcionales combinacionales y secuenciales básicos.

Ítems sugeridos a tratar:

- Puerta tri-estado
- Codificadores/Decodificadores
- ALU
- Multiplexores/Demultiplexores
- Elementos básicos de memoria
- Registros
- Contadores

3- HARDWARE A NIVEL DE MICROMÁQUINA……..6hs
(*Nivel conceptual 3*)

En esta unidad a partir de la arquitectura básica de Von Neumann, se comenzará a estudiar las unidades funcionales que componen un microprocesador; y como se combinan para la ejecución de una instrucción. Con esta base se podrá abordar en la unidad 7 las Arquitecturas más avanzadas.

Ítems sugeridos a tratar:

- Elementos internos del procesador
- Introducción al concepto del procesamiento de una instrucción
- Gestión de las instrucciones de control
- Gestión de las instrucciones de salto
- Gestión de las instrucciones de llamada y retorno de subrutina
- Concepto de interrupciones, y operación de entrada/salida
- Concepto de Arquitecturas RISC y CISC

4- MEMORIAS ELECTRÓNICAS…….……..……3hs

Para que el estudiante logre comprender la organización del computador, resulta fundamental que analice las diferentes necesidades de almacenamiento de la

información que existen en su Arquitectura. A modo de ejemplo sería importante que sea capaz de evaluar las prestaciones de una memoria caché, y deseable que conozca las técnicas de optimización y mejora de la memoria caché.

Ítems sugeridos a tratar:

- Jerarquía de memoria
- Memoria interna
- Memoria caché
- Memoria principal
- Memoria externa
- Memoria virtual
- Memorias flash USB

5- ENTRADAS Y SALIDAS (E/S)……..3hs

Existen diferentes soluciones para conectar los periféricos de un computador al procesador. A partir del concepto de controlador de periférico estudiado en primer año del EMT, se estudiarán las organizaciones de entrada/salida (E/S) basadas en un espacio de direcciones de memoria y E/S separado y «mapeadas» en memoria. Asimismo resulta necesario abordar las técnicas de E/S: E/S programada, por interrupciones y DMA. Se considera que esta es una instancia adecuada para que el estudian repase sobre los principales buses normalizados y sus características.

Ítems sugeridos a tratar:

- Organización de entradas/salidas
- Controladores de entrada/salida
- Direccionamiento de puertos de entrada/salida
- Técnicas de transferencias de entrada/salida
- Estructuras básicas de interconexión
- Repaso de buses estándar en un computador

6- DESCRIPCIÓN DE UN COMPUTADOR EN EL NIVEL DE LENGUAJE DE MAQUINA (*nivel conceptual 4*)…….……9hs

En esta unidad se profundizará el conocimiento del funcionamiento interno de un computador, a partir de interpretar programas de ensamblador ejecutados en el procesador. No es el objetivo de esta unidad que el estudiante desarrolle programas en ensamblador, ya que esas competencias serán tratadas en cursos terciarios. Se espera a través de uso de programas de simulación, lograr un mayor grado de comprensión, de cómo el procesador ejecuta las instrucciones que se encuentran en un código que él puede reconocer. Ya que los lenguajes de alto nivel no pueden ser ejecutados directamente por el microprocesador.

Ítems sugeridos a tratar:

- Fundamentos del lenguaje máquina.
- Tipos de operaciones habituales que permite realizar un computador.
- Aspectos relacionados con la gestión de los operandos utilizados en las operaciones ejecutadas por el computador.
- Modos de direccionamiento más habituales.
- Interpretar programas en ensamblador.
- Gestionar a nivel de ensamblador las llamadas a subrutinas.
- Funcionamiento de interrupción y operación de entrada/salida.

7 -ARQUITECTURA AVANZADA ……12hs

En esta unidad se estudiará la importancia de los avances en tecnología y arquitectura en el desarrollo de la informática. Se puede partir identificando las diferencias fundamentales entre las diferentes generaciones de computadores, hasta introducir el concepto de sistema embebido. Estos temas serán abordados tan solo a nivel conceptual, a los efectos de motivar al estudiante que continúe buscando información sobre los mismos; ya que la profundización del estudio de los mismos se realizará en cursos terciarios

Ítems sugeridos a tratar:

- Concepto los fundamentos de segmentación (Pipeline o cauce)
- Reconocer el papel del paralelismo en el aumento de prestaciones.
- Conocer las diferentes clasificaciones de máquinas paralelas.
- Procesadores superescalares, sus ventajas y sus limitaciones.
- Fundamentos de los procesadores VLIW.
- Fundamentos del procesamiento vectorial
- Fundamentos del multiproceso, y las diferentes arquitecturas que dan soporte al multiproceso

8-IOT (*Internet de las cosas*)……21hs

La conectividad ubicua, la implementación del Protocolo de Internet 6 (IPV6), la miniaturización de los componentes, avances en Analytics *(capacidad de Análisis de datos*), y el desarrollo del Cloud Computing; han sido factores de convergencia tecnológica, que han propiciado un extraordinario crecimiento del mercado, para aplicaciones en Iot. El Internet de las cosas es la interconexión de diversos elementos del mundo físico a través de Internet, para lo cual se emplean: sensores, actuadores y tecnologías de la información y la comunicación. Uno de sus objetivos es el desarrollo de sistemas inteligentes para la toma decisiones *(Smart cities, Smart Industries, Smart Homes, Smart Healtcare, etc*). El profesional de informática tiene un importante rol en este desarrollo, trabajando con plataformas de middleware (*que posibilitan intercambio de información entre aplicaciones)*, así como con herramientas que posibilitan el análisis de los datos.
En esta unidad se brindará conocimientos teóricos-prácticos desde el área de la electrónica al estudiante, con los cuales podrá participar en proyectos interdisciplinarios que involucren aplicaciones de IoT.

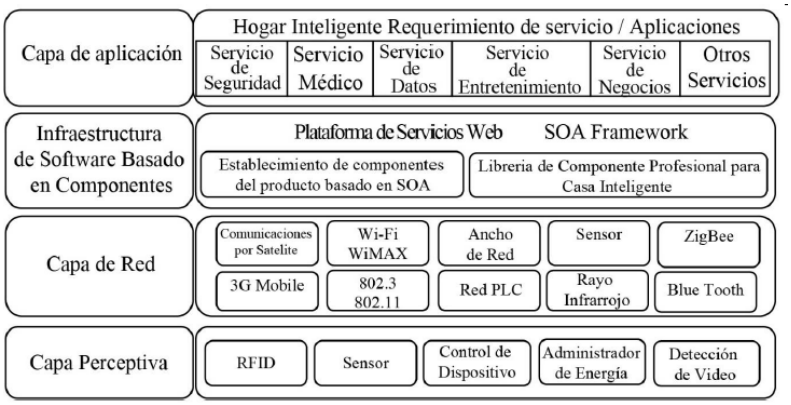
Ítems sugeridos a tratar:

- Introducción al concepto de IoT
- Estudio de campos de aplicación
- Componentes del IoT
- Dispositivos de IoT *(repaso de sensores y actuadores)*

- Microcontroladores, y sistemas embebidos
- Arquitectura de placas de prototipado
- Comunicaciones inalámbricas y Redes
- Protocolos para IoT
- Plataformas de IoT, y Servicios en la nube
- Instrumentación de aplicaciones con placas de desarrollo con conectividad
- Ejemplos de aplicaciones en Ciudades inteligentes *(Smart Cities)*

9-TRABAJO INTEGRADOR ENTRE ASIGNATURAS…….18hs

En base a los temas tratados en la Unidad 8; se propone realizar un trabajo con la participación de la asignatura Física y otras del espacio tecnológico. Se sugiere el desarrollo de un pequeño proyecto, en que los estudiantes fortalezcan sus competencias de trabajo en equipo. Se visualiza esta actividad, importante como experiencia previa al desarrollo del Proyecto obligatorio de fin de cursado, que deben realizar en tercer año.
Las características de esta tecnología posibilitan la participación de áreas tales como Redes, Programación, Bases de Datos, Sistemas Operativos, y Diseño Web. A modo ejemplo de las capas donde pueden colaborar las diferentes asignaturas, presentamos un esquema[3] donde luce la arquitectura de hogar inteligente basado en IoT y sus componentes tecnológicos.



Otros posibles temas en los cuales desarrollar proyectos podrían ser: Ciudades inteligentes, aplicaciones en producción *(industrial, agrícola o ganadera)*, Internet de

[3] Fuente: (Baoan & Jianjun , 2011)

las cosas para la salud digital *(Smart Healtcare*), Control Ambiental, Sistemas Inteligentes de Energía, aplicaciones educativas, o de entretenimiento.
Estos proyectos podrán implementarse, o ser tratados desde un plano teórico, dependiendo del alcance de los mismos.

10- TECNOLOGÍAS EMERGENTES…… 9hs

Los temas que se desarrollen en este espacio deben aportar una visión sobre las posibles aplicaciones de la tecnología, que los futuros egresados encontrarán en el mundo del trabajo; y otras que sean tendencias aún no consolidadas, pero con alto potencial.
Asimismo en el Plan de estudio, se ha planteado la necesidad de Salas presenciales, o intercambios a través de la web, entre Docentes, Inspectores y Referentes a nivel nacional con una frecuencia no mayor a dos años. Donde se planteen los temas más pertinentes a tratar en el momento de cursado del estudiante.
Al momento en que se redacta este programa, algunos posibles ítems a tratar serían:

- Ciudades Inteligentes y el Big Data
- Computación ubicua
- Nanotecnología
- El memristor
- Computación cuántica
- Computación basada en ADN

METODOLOGIA PROPUESTA

La asignatura se desarrollará en instancias semanales de tres horas de duración en un laboratorio cuyas características se describirá más adelante. Se sugiere no fraccionar la carga horaria, para que las prácticas involucradas, puedan desarrollarse de forma adecuada. En cada unidad del temario se ha sugerido una carga horaria, la cual será adaptada a las necesidades e inquietudes de cada grupo de trabajo. A los efectos de no perder de vista la globalidad del curso se sugiere planificar en base a los siguientes módulos temáticos

Arquitectura y tecnología del computador…… 48hs

IoT y Proyectos…… 39hs

Tecnologías emergentes……9hs

Se estima que el estudiante deberá dedicar un tiempo equivalente de estudio fuera del horario de clase, para poder alcanzar los objetivos del curso.

La primer parte del curso involucra contenidos técnicos, que suelen presentar un mayor grado de dificultad para el joven, que la parte práctica. A los efectos de dinamizar ese proceso se sugiere que antes de que sea tratada la unidad en clase, el estudiante analice en su casa, un audiovisual sobre el tema; de forma que pueda partir de una base conceptual para interpretar las explicaciones del docente. A tales efectos en la webgrafía encontrarán un insumo, el cual podrá ser enriquecido con otros que sean generados desde las salas docentes, y publicados en repositorios de la institución. A los efectos de atender la diversidad de intereses, tanto ese material como el bibliográfico, se presentan separados en "Básicos", y" Para Profundizar"

Como en todo proceso de enseñanza y aprendizaje, resulta tan importante el esfuerzo que realice el estudiante en lograr mayor grado de autonomía en su formación técnica ; como el esfuerzo del docente, quien deberá encontrar la justa medida para tratar los temas con rigor técnico, pero sin perder de vista que estamos en un nivel de formación de bachillerato.

Para las prácticas con código ensamblador correspondiente a la unidad 6 sugerimos dos opciones de simulación:

1- La más básica corresponde a CODE -2 (Computador Didáctico Elemental ver 2), ideados por los profesores Alberto Prieto y Antonio Lloris, de la Universidad de Granada, para facilitar la comprensión del funcionamiento y el diseño del hardware de un computador). En este caso el estudiante encontrará material de apoyo en la webgrafía básica. Al tiempo que es estudiado en los libro "Introducción a la Informática" de los referidos autores y en. "Tecnología y Estructura de los Computadores" de la UDIMA.

2- El MIC-1 es una arquitectura de procesador desarrollada por Andrew Tanembaum, la cual es utilizada en su libro “Structured Computer Organitatión”. Cabe destacar que esta opción es utilizada en las asignaturas Arquitectura, del Tecnólogo en informática, y de la carrera de Ingeniería de UDELAR.

En la sección destinada a material complementario para el docente encontrará las direcciones de descarga de CODE_2 y MIC-1, así como más opciones utilizadas por otras universidades.

Las unidades de IoT y Proyectos deben visualizarse en conjunto, ya que no es necesario terminar de dar la teoría de IoT para realizar prácticas, y estas pueden estar referidas al proyecto a implementar. Recordemos que el énfasis se encuentra en que el estudiante desarrolle competencias de trabajo en equipo, para un mejor desempeño en su proyecto de egreso. En tercer año deberán ir avanzando en su proyecto, en la medida que las asignaturas del espacio tecnológico, les brinden los insumos inherentes al cursado de las mismas. Es importante para este trabajo de segundo, que en las coordinaciones de principio de año se trabaje con las asignaturas que van a participar, para que la planificación de los temas en las mismas brinde al estudiante los aportes necesarios, y de esta forma tener una experiencia positiva del trabajo entre áreas.
Si el EMT de informática se desarrolla en un centro educativo donde se implementen cursos de otras especialidades, sería interesante que el mencionado trabajo, pueda estar relacionado con el proyecto de egreso de otras especialidades. Cabe destacar que este tipo de dinámica, fue sugerida por los referentes externos, consultados al momento de implementar la reformulación del EMT de Informática. Se considera, como una de aproximación al desarrollo de proyectos interdisciplinarios.

En cuanto al espacio destinado para Tecnologías emergentes, se sugiere no dejarlo para el final, pues podría no darse. En su lugar se pueden destinar tres clases al año, en la cual se trabajen temas de interés para los estudiantes asociados a las temáticas que se están desarrollando en ese momento. La dinámica sugerida es que los jóvenes investiguen sobre un tema propuesto, y en el ámbito del aula se intercambien visiones sobre el mismo, con el docente como facilitador. De esta forma, en tres instancias distintas en el año, el estudiante tendrá posibilidad de practicar sobre la búsqueda de

información técnica, y estimular el pensamiento crítico a través del debate con sus compañeros.

En lo referente al Laboratorio y materiales de trabajo:

Deben contar con buena ventilación e iluminación, así como mesas de trabajo que posibiliten el desarrollo del conocimiento en equipo, y una correcta instalación eléctrica con sus correspondientes dispositivos de seguridad. De esta forma el estudiante aprende buenas prácticas, como parte de su proceso de aprendizaje. Al tiempo que los trabajos se desarrollarán siguiendo normas de seguridad, para las personas, los equipamientos, y las instalaciones.

Se sugiere disponer de conectividad, y proyectores multimedia (o monitores de tamaño apropiado al salón). Ya que las estrategias pedagógicas que se desarrollarán, requieren de material didáctico en formato audiovisual, y el acceso a Internet para que los estudiantes busquen información técnica.

Disponer de Placas de desarrollo, actuadores y sensores. Así como la posibilidad de comunicación de las mismas a través de Ethernet, y de forma inalámbrica, con tecnologías Bluethoot., Wi-Fi y NFC. Sería deseable que los estudiantes puedan utilizar una gama de placas de prototipado. A modo de ejemplo:

- Placas basadas en arquitectura de un microcontrolador, con accesorios para comunicación. Caso típico: Arduino
- Placas con arquitectura de miniordenadores con posibilidad de comunicación inalámbrica incorporada, y capacidad de ser programada en lenguaje de alto nivel. Caso típico Raspberry Pi3
- Placas de bajo consumo, más próximas a aplicaciones reales de IoT. Caso típico: NodeMCU, la placa de desarrollo basada en el ESP8266

En virtud de que parte de las prácticas requieren simuladores, y la aplicación de software de programación; el laboratorio debe contar con 10 PC con conexión a Internet. En su defecto se sugiere una configuración de aula móvil de ceibal con conectividad, la cual se encuentre disponible cuando las asignaturas requieran su uso para la implementación de las prácticas.

EVALUACIÓN

Se realizará una evaluación permanente como una instancia más de aprendizaje que abarque procesos y resultados. En la misma se tendrán en cuenta las competencias que se espera que el estudiante alcance con el cursado de la asignatura. Sobre cualquier consideración deberá cumplir con el REPAG vigente.

BIBLIOGRAFÍA

Orenga M., Manonellas G. Estructura de Computadores. Material Docente. Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

Prieto Espinosa A, Rojas F., Castillo P., Prieto B. Tecnología y Estructura de los Computadores. Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA). CEF

Lara Torralbo J. Arquitectura de computadores y sistemas. Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA). CEF

Moreno R., Hernán S. Arquitectura y organización de la computadora: microprocesadores y programación assembler /. - 1a ed. - Salta: FUNTICs, 2009

Prieto Espinosa A., Lloris A., Torres, J.; Introducción a la Informática. Mc Graw Hill. 4ª Edición

Argüello D, Pérez S., Facchini H.; ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS
Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza
Cátedra Arquitectura de Computadoras Mendoza, Argentina, 2017

Waher P., Seneviratne P., Russell B., Van Duren D.; IoT: Building Arduino-Based Projects. Packt Ediciones

Rao, M.Internet of Things with Raspberry Pi 3 Packt Editions

Del Valle, L.Guía Práctica de Proyectos Domóticos y del IoT

Schwartz M., Internet of Things with Arduino Cookbook. Packt Editions

Khan R., Learning IoT with Particle Photon and Electron. Packt Editions

BIBLIOGRAFÍA PARA PROFUNDIZAR

Stallings, W. Organización y Arquitectura de Computadoras

Tanembaun, A Organización de computadoras un enfoque estructurado

Hennessy J., Patterson D.; Computer Architecture. A Quantitative Approach. MK (Morgan Kaufmann) *Fifth Edition.*

Hennessy J., Patterson D.; Computer Organization and Design. The Hardware/Software interface. MK (Morgan Kaufmann) *Fifth Edition*

O´Sullivan, D, Igoe, T. Physical Computing Sensing

Choudhuri, K Learn Arduino Prototyping in 10 days. Packt Ediciones

Cox T. Raspberry Pi for Python Programmers Cookbook Second Edition Packt Ediciones

Seneviratne P. Raspberry Pi 3 Projects for Java Programmers Edition Packt

Kurniawan A. Smart Internet of Things Projects. Edition Packt

Bhargava M.; IoT Projects with Bluetooth Low Energy. Edition Packt

WEBGRAFÍA BASICA

Universidad de Granada
Video clases del Prof. Alberto Prieto Espinosa.

Terminología y conceptos básicos de informática

https://www.youtube.com/watch?v=47fnyDA2LB0&feature=youtu.be

Unidades funcionales y prestaciones de un computador

https://www.youtube.com/watch?v=pBmxO8VxfbA&feature=youtu.be

Elementos constitutivos del computador - Niveles conceptuales de descripción de un computador

https://www.youtube.com/watch?v=xuuC3MzTayI&feature=youtu.be

Funcionamiento del procesador: ejecución de instrucciones.

https://www.youtube.com/watch?v=GgjFgPWGIUM&feature=youtu.be

Implementación de la unidad de control. Procesadores integrados

https://www.youtube.com/watch?v=ITEFrWEquq8&feature=youtu.be

Lenguaje máquina del procesador Code-2.

https://www.youtube.com/watch?v=-cqvfY1yHp4&feature=youtu.be

Programación del Code-2.

https://www.youtube.com/watch?v=DZ_urbFqUQI&feature=youtu.be

Utilización de Code-2.

https://www.youtube.com/watch?v=RpJ7IbIwDUU&feature=youtu.be

Lenguaje ensamblador de Code2

https://www.youtube.com/watch?v=7q7ikqFw4sk&feature=youtu.be

Organización y jerarquía de memoria.

https://www.youtube.com/watch?v=m3ykDMyjhIk&feature=youtu.be

Memoria interna.

https://www.youtube.com/watch?v=UD4oKg-QJLI&feature=youtu.be

Memoria externa.

https://www.youtube.com/watch?v=fPeF8nGwFg0&feature=youtu.be

Conectando todo: Estructura de un PC

https://www.youtube.com/watch?v=n3SPpRD5NiQ&feature=youtu.be

Montaje de un computador (PC)

https://www.youtube.com/watch?v=_DfCGBZXS3E&feature=youtu.be

Sobre Internet de las Cosas

https://www.tutorialspoint.com/internet_of_things/index.htm

https://learn.sparkfun.com/tutorials/tags/internet-of-things?page=all

https://www.carriots.com/tutorials

http://www.steves-internet-guide.com/internet-of-things/

Sobre Smart Cities

https://iot.telefonica.com/libroblanco-smart-cities/media/libro-blanco-smart-cities-esp-2015.pdf

WEBGRAFÍA PARA PROFUNDIZAR

Massachusetts Institute of Technology (MIT)
Curso COMPUTATION STRUCTURES

https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-004-computation-structures-spring-2009/index.htm

Guía del estudiante para el mundo digital

https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-004-computation-structures-spring-2009/study-materials/MIT6_004s09_study_digital_guide.pdf

Descarga del material del curso COMPUTATION STRUCTURES

https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-004-computation-structures-spring-2009/download-course-materials/

MATERIAL DOCENTE COMPLEMENTARIO

Sobre Arquitectura de Computadores

Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas
Material del curso Arquitectura de computadoras I
http://arquitectura-de-computadoras-i.alumnos.exa.unicen.edu.ar/material

Universidad de Princeton.
Computer Architecture
Es un curso completo interesante que incluye temas que se dan en este curso.
(Se accede al material del curso sin costo, pero sin certificado de aprobación)
https://es.coursera.org/learn/comparch

DIRECCIONES de DESCARGA de SIMULADORES y EMULADORES

UNIVERSIDAD de GRANADA- Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores

Emulador de Code-2

http://atc.ugr.es/pages/personal/propia/alberto_prieto/code2/code_2emulador

Entorno integrado de Code-2: editor, ensamblador y emulador

http://atc.ugr.es/pages/personal/propia/alberto_prieto/code2/code_2entorno

Ensamblador

Para ensamblar desde el Entorno Integrado de Code2 es necesario que este programa esté en la misma carpeta o directorio que dicho entorno,

http://atc.ugr.es/pages/personal/propia/alberto_prieto/code2/ensam

The MIC-1 is a processor architecture invented by Andrew S. Tanenbaum to use as a simple but complete example in his teaching book Structured Computer Organization.

Mic1MMV, the MIC-1 simulator included in the 5th edition of "Structured Computer Organization" by Andrew S. Tanenbaum

http://www.cs.oberlin.edu/~rms/mic1/

MIC-1 Simulator for Windows:

http://www.supereasyfree.com/software/simulators/structured-computer-organization-tanenbaum/mic-1-simulator/mic-1-simulator.php

Mic1 another open source MIC-1 simulator written by UMass Lowell students, which includes an assembler and microcode compiler

https://github.com/jeapostrophe/mic1

MARS: Ensamblador y Simulador del procesador MIPS (Missoury State University).
http://courses.missouristate.edu/KenVollmar/MARS/

SPIM: Es el Ensamblador y Simulador más famoso del procesador MIPS (James R. Larus, University of Wisconsin-Madison).
http://pages.cs.wisc.edu/%7Elarus/spim.html

INSUMOS PARA CONTEXTUALIZAR LA ASIGNATURA

Informe Horizon 2017. Sobre tendencias tecnológicas en la educación superior

https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2017-higher-education-edition-spanish/

Competencias para el aprendizaje profundo

http://redglobal.edu.uy/competencias-para-aprendizaje-profundo/

Metodología STEM en educación superior

https://books.google.com.uy/books?hl=es&lr=&id=SrdmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA412&dq=metodologia+stem+en+educacion+superior&ots=D6XOI9x4YE&sig=Km63ym2DEa78VCTC58og3dHnKhI#v=onepage&q=metodologia%20stem%20en%20educacion%20superior&f=false

Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000300004

El paradigma de la Computación Física

https://programarfacil.com/podcast/programar-arduino-la-computacion-fisica/

Realidad aumentada en la educación

http://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada__Educacion.pdf

Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV
revistas.uned.es/index.php/ried/article/download/20094/18097