



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2021/2022
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA y PROG CONJUNTA DE ESTUDIOS OFICIALES GRADO MATEMÁTICAS Y GRADO ING. INFORMÁTICA
Nombre de la Asignatura	COMPILADORES
Código	1902
Curso	SEGUNDO y TERCERO(IC)
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	4
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	2 Cuatrimestre y 2 Cuatrimestre(IC)
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura MARIA ANTONIA CARDENAS VIEDMA	Área/Departamento	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL/ INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	mariancv@um.es Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de Docencia:	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
1, 2, 3 y 9 Coordinación de los grupos:2 y 3		Primer Cuatrimestre	Martes	12:00- 13:30	(Sin Extensión), Facultad de Informática B1.1.043
		Primer Cuatrimestre	Miércoles	12:00- 13:30	(Sin Extensión), Facultad de Informática B1.1.043
		Segundo Cuatrimestre	Martes	11:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Informática B1.1.043
		Segundo Cuatrimestre	Miércoles	10:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Informática B1.1.043
JORGE BERNAL BERNABE	Área/Departamento	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL/ INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES			
Grupo de Docencia:	Categoría	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR TIPO A (DEI)			
1, 2, 3 y 9	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jorgebernal@um.es https://webs.um.es/jorgebernal/ Tutoría Electrónica: Sí			



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	15:30- 17:00	(Sin Extensión), Facultad de Informática B1.1.027	Se debe pedir cita para establecer cómo llevar a cabo la tutoría, avisar previamente por email o aula virtual.
		Anual	Martes	11:00- 12:30	(Sin Extensión), Facultad de Informática B1.1.027	Se debe pedir cita para establecer cómo llevar a cabo la tutoría, avisar previamente por email o aula virtual.
MANUEL GIL PEREZ	Área/Departamento	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL/ INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES				
Grupo de Docencia: 1, 2, 3 y 9	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	mgilperez@um.es http://webs.um.es/mgilperez Tutoría Electrónica: Sí				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	11:30- 13:00	868887645, Facultad de Informática B1.1.025	Despacho 1.14.
		Anual	Martes	17:00- 18:30	868887645, Facultad de Informática B1.1.025	Despacho 1.14.
EDUARDO MARTINEZ GRACIA	Área/Departamento	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL/ INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES				
Grupo de Docencia:	Categoría	PROFESORES TITULARES DE ESCUELAS UNIVERSITARIAS				
1, 2, 3 y 9 Coordinación de los grupos:1 y 9(IC)	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	edumart@um.es Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	16:00- 19:00	868884833, Facultad de Informática B1.1.015	https:// umurcia.zoom.us/ j/3484923400

2. Presentación

La asignatura se centra en las técnicas básicas de análisis y síntesis dentro del proceso general de construcción de compiladores. Se pretende que su estudio dé al alumno la capacidad para diseñar un traductor completo para un lenguaje de programación dado, incidiendo en el aprendizaje y uso de las herramientas adecuadas para cada fase del proceso.

Para ello, se dará una visión general sobre la organización de los programas traductores, ofreciendo las técnicas necesarias para la resolución de problemas que aparecen a la hora de diseñar un traductor de un lenguaje.



Aparte de servir como una introducción general sobre compiladores e intérpretes, se intentará estudiar a fondo la fase de análisis del proceso de compilación, es decir, la fase en que se divide al programa fuente en los elementos que lo componen y se crea una representación intermedia, haciendo énfasis especial en las fases de análisis léxico, el estudio de las gramáticas libres de contexto y las diferentes técnicas para realizar el análisis sintáctico. Además, se estudiarán las nociones básicas para realizar una traducción dirigida por la sintaxis, las diferentes opciones de representación intermedia para un programa fuente y la traducción desde un lenguaje fuente a código intermedio o ensamblador. Se introducirán los principales conceptos del análisis semántico, incluyendo las técnicas de comprobación de tipos en un compilador. Finalmente, se abordarán las cuestiones fundamentales que se presentan a la hora de generar código.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Se recomienda haber cursado la asignatura de 2º curso Autómatas y Lenguajes Formales.

Por otro lado, serán necesarios conocimientos en el lenguaje de programación C.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

No disponible

4.2 Competencias de la titulación

- CGII14. Razonamiento crítico.
- CGUM1. Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar.
- CGII16. Aprendizaje autónomo.
- CGUM3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CGII17. Adaptación a nuevas situaciones.
- CGUM6. Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CGII1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CGII2. Capacidad de organización y planificación.



- CGII22. Motivación por la calidad.
- CGII3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- CGII5. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- CGII7. Resolución de problemas.
- CGII8. Toma de decisiones.
- CGII9. Trabajo en equipo.
- CEI18. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CEI19. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
- CR6. Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- CR7. Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

4.3 Competencias transversales y de materia

5. Contenidos

Bloque 1: Teórico

TEMA 1. Traductores e intérpretes

TEMA 2. Análisis de léxico

TEMA 3. Análisis sintáctico

Conceptos generales. Análisis LL. Análisis LR.

TEMA 4. Análisis semántico y traducción dirigida por la sintaxis

TEMA 5. Generación de código

PRÁCTICAS

Práctica 1. Manejo de la herramienta Flex: Relacionada con los contenidos Tema 2 (Bloque 1)
Aprendizaje.

Práctica 2. Diseño de un analizador léxico con Flex: Relacionada con los contenidos Tema 2 (Bloque 1)
Desarrollo.

Práctica 3. Manejo de la herramienta Bison: Relacionada con los contenidos Tema 3 (Bloque 1)
Aprendizaje.

Práctica 4. Diseño de un analizador sintáctico con Bison: Relacionada con los contenidos Tema 3 (Bloque 1)
Desarrollo.



Práctica 5. Manejo de atributos y acciones semánticas en Bison: Relacionada con los contenidos Tema 3 (Bloque 1), Tema 4 (Bloque 1) y Tema 5 (Bloque 1)

Aprendizaje.

Práctica 6. Diseño del módulo de generación de código intermedio y/o ensamblador con Bison: Relacionada con los contenidos Tema 3 (Bloque 1), Tema 4 (Bloque 1) y Tema 5 (Bloque 1)

Desarrollo.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
A1: Lección magistral participativa	Explicación en clase de conceptos teóricos incentivando la participación del alumno con ejercicios y cuestiones planteados con ese fin.	24	45	69
A2, A3: Prácticas de laboratorio	Explicación de las herramientas necesarias para el desarrollo de las prácticas (Flex y Bison). Desarrollo de la práctica por módulos: análisis de léxico, sintáctico, semántico y generación de código.	22.5	45	67.5
A1, A2: Seminario/tutorías	Resolución de ejercicios y dudas.	10.5		10.5
A5: Exámenes	Evaluación final con un examen teórico/práctico.	3		3
	Total	60	90	150



Docencia en presencialidad adaptada

El Plan de Contingencia 4.0, aprobado por la Junta de Facultad el 11 de junio de 2021, tiene como objetivo primordial garantizar una presencialidad segura durante el curso 2021/22 que permita al estudiantado asistir al mayor número posible de clases. Para lograr este objetivo se articulará una rotación racional y equitativa de grupos presenciales. El Decanato será el responsable de realizar esta división de grupos rotatorios a principio de cuatrimestre según lo dispuesto en dicho Plan de Contingencia. La metodología en presencialidad adaptada a 1 m, o en su caso la que indiquen la autoridades sanitarias y académicas, se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en dicho plan.

7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/informatica/index.php?pagina=planificacion&subseccion=horarios>



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Examen teórico-práctico. En este instrumento incluimos desde el tradicional examen escrito o tipo test hasta los exámenes basados en resolución de problemas, pasando por los de tipo mixto que incluyen cuestiones cortas o de desarrollo teórico junto con pequeños problemas. También se incluye aquí la consideración de la participación activa del alumno en clase, la entrega de ejercicios o realización de pequeños trabajos escritos y presentaciones.
Criterios de Valoración	<p>EXAMEN FINAL</p> <p>En el examen se valorarán los conocimientos teóricos del alumno y su capacidad para relacionarlos con las prácticas, a través de ejercicios y cuestiones que pueden incluir preguntas tipo test, preguntas cortas y problemas.</p> <p>Es necesario aprobar esta parte para poder superar la asignatura en cada convocatoria.</p> <p>Para obtener una calificación diferente a "No Presentado" en la asignatura será necesario presentarse físicamente al examen de teoría en la fecha y hora establecidos en el pertinente llamamiento, rellenar los datos personales, firmar y entregar el examen al profesor.</p>
Ponderación	50



Métodos / Instrumentos	Informe técnico. En este instrumento incluimos los resultados de actividades prácticas, o de laboratorio, junto con sus memorias descriptivas. Los resúmenes del estado del arte o memorias de investigación sobre temas concretos. Y la posibilidad de realizar entrevistas personales o presentaciones de los trabajos realizados también entran en esta categoría.
Criterios de Valoración	<p>REALIZACIÓN DE UN PROGRAMA TRADUCTOR</p> <p>Se irá desarrollando por partes en las sesiones presenciales de prácticas a lo largo del curso, en grupos de dos alumnos, aunque se evaluará únicamente el resultado final del trabajo.</p> <p>Para superar esta parte será imprescindible:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar los objetivos mínimos indicados en la documentación de la práctica, que los profesores publicarán a principio de curso. 2. Que el programa funcione sin errores de compilación ni de ejecución. 3. Redactar una documentación coherente en la que se expliquen las decisiones de diseño para la realización de la práctica, las estructuras de datos usadas, ... 4. Superar, en caso de ser necesaria, una entrevista oral en la que el alumno defienda tanto el diseño como la implementación de la práctica. <p>Es necesario aprobar esta parte para poder superar la asignatura en cada convocatoria.</p> <p>Para obtener una calificación diferente a "No Presentado" en la asignatura será necesario realizar la entrega de la memoria de la práctica final.</p> <p>En caso de entregar el proyecto y no presentarse a la entrevista (si es convocado), la nota de prácticas será "Suspenso".</p>
Ponderación	50

Fechas de exámenes

<http://www.um.es/informatica/index.php?pagina=planificacion&subseccion=examenes>

9. Resultados del Aprendizaje

Los objetivos formativos son:



- Conocer la evolución de los lenguajes de programación entendiendo cómo esta historia ha conducido a los paradigmas actuales. Distinguir, al menos, una característica distintiva de cada uno de los paradigmas y compararlos.
- Conocer la importancia y el poder de abstracción del concepto de máquina virtual, así como los beneficios de los lenguajes intermedios en el proceso de compilación.
- Ser capaces de evaluar rendimiento vs. portabilidad.
- Ser capaces de comparar y contrastar los modelos de ejecución interpretados y compilados, conociendo ventajas de cada uno.
- Conocer las fases de traducción de programas desde el código fuente al ejecutable y los ficheros producidos en esas fases, distinguiendo entre traducción dependiente e independiente de la máquina y localizando dónde se hace evidente esta diferencia dentro del proceso de traducción.
- Reconocer los modelos formales subyacentes tales como autómatas finitos y autómatas de pila y su conexión con la definición de lenguajes a partir de expresiones regulares y gramáticas.
- Ser capaces de usar las técnicas y herramientas explicadas en otros ámbitos distintos al de los compiladores.
- Conocer cómo un sistema computacional usa registros de activación para manejar bloques de programas y sus datos.
- Conocer el valor de los modelos de declaración. Ser capaces de identificar y describir las propiedades de una variable y discutir la incompatibilidad de tipos. Distinguir diferentes formas de ligadura, visibilidad, ámbito y manejo del tiempo de vida. Ser capaces de evaluar opciones en este último.
- Conocer cómo los mecanismos de abstracción soportan la creación de componentes software reusables y ser conscientes de la importancia de las abstracciones.
- Ser capaces de razonar acerca de la eficacia de la optimización
- Ser capaces de diseñar el back-end de un compilador para un lenguaje de programación, haciendo uso de las distintas técnicas explicadas y también de las herramientas automáticas para generar algunos de los módulos.



10. Bibliografía

Bibliografía Básica



Apuntes de la asignatura en SAKAI



A. V. Aho, M. S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman, Compiladores: principios, técnicas y herramientas (2008)



Aho, Alfred V.-Compiladores : principios, técnicas y herramientas (1990)



C. Donnelly y R. Stallman, Bison. The Yacc-compatible parser generator, v2.4.2 (2010)



V. Paxson, Lexical Analysis With Flex (2012)

Bibliografía Complementaria



A. V. Aho y J. D. Ullman, The theory of parsing, translation and compiling, Volume I. (1972)



D. Grune, H.E. Bal, C.J.H. Jacobs, K.D. Langedoen, Diseño de compiladores modernos (2007)



D. Grune, J. H. Jacobs, Parsing Techniques. A practical guide (1995)



S. Gálvez Rojas y M. A. Mora Mata, Java a tope: Traductores y Compiladores con Lex/Yacc, JFlex/Cup y JavaCC (2005)



R. Singh, V. Sharma, M. Varshney, Design and implementation of compiler (2009)



K. C. Loudon, Construcción de compiladores. Principios y práctica (2004)



W. Appel, Modern Compiler implementation in C (1998)



A. I. Holub, Compiler design in C (1990)



W. Appel, Modern Compiler implementation in Java (1997)



C.N. Fischer, R.J. Leblanc Jr., Crafting a Compiler with C (1991)



D. A. Watt, Programming language processors in Java: compilers and interpreters (2000)



J. E. Hopcroft, R. Motwasni y J. D. Ullman, Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación (2002)



J. Levine, T. Mason y D. Brown, Lex & yacc (1992)



A. Meduna, Elements of Compiler Design (2007)



M. L. Scott, Programming Language Pragmatics (2009)



D. Sánchez Álvarez, M.A. Cárdenas Viedma, J.A. Botía Blaya, Traductores (2001)

11. Observaciones y recomendaciones

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA EVALUACIÓN

La nota que aparecerá en el acta de cada convocatoria responderá al siguiente criterio:

Para poder superar la asignatura en cualquiera de las convocatorias (febrero, junio, julio), el alumno deberá aportar al profesor todas aquellas evidencias necesarias para poder realizar una evaluación global. Para esta asignatura se consideran evidencias las dos siguientes:

- Presentarse físicamente al examen de teoría en la fecha y hora establecidos en el pertinente llamamiento, rellenar sus datos, firmar y entregar el examen al profesor.
- Realizar la entrega de la memoria de la práctica final. El cauce para hacerlo será el depósito de la memoria y la entrega de la práctica en el aula virtual, SAKAI.

En este caso y para cada convocatoria:



- Si el estudiante ha aportado todas las evidencias de evaluación que permitan una calificación global de la asignatura, se consignará en el acta la calificación global que proceda tras aplicarle los criterios de evaluación: Suspenso, Aprobado, Notable, Sobresaliente, Matricula de Honor. Para obtener una nota distinta de "Suspenso" será necesario aprobar ambas partes (teoría y prácticas).
- Si el estudiante NO ha aportado TODAS las evidencias de evaluación que permitan una calificación global de la asignatura, se consignará en el acta la calificación de "No Presentado". En caso de entregar el proyecto y no presentarse a la entrevista (si es convocado), la nota de prácticas será "Suspenso".

Si el estudiante sólo ha aportado una de las dos evidencias necesarias para aprobar y ha superado la parte correspondiente, la calificación de dicha parte se guardará para las convocatorias extraordinarias siguientes (julio y enero). Una vez que la asignatura empiece a impartirse de nuevo, el alumno perderá la calificación favorable relacionada con esa parte.

En el caso de plagio, copia o utilización de medios fraudulentos en las diferentes pruebas, se aplicará el artículo 23 del Reglamento de Convocatoria, Evaluación y Actas de la Universidad de Murcia, que conllevará suspender la prueba y, en su caso, podrá ser objeto de sanción previa apertura de expediente académico. Por otro lado, perderá el derecho a conservar para posteriores convocatorias la calificación favorable de cualquier otra evidencia presentada.