



Universidad Nacional de Colombia (UNAL) Sede
Manizales
Programa Profesional de
Administración de Sistemas Informáticos
SILABO

CS342. Compiladores (Obligatorio)

2022-II

1. Información general	
1.1 Escuela	: Sistemas de Información
1.2 Curso	: CS342. Compiladores
1.3 Semestre	: 5 ^{to} Semestre.
1.4 Prerrequisitos	: CS211. Teoría de la Computación. (4 ^{to} Sem)
1.5 Condición	: Obligatorio
1.6 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
1.7 horas	: 2 HT; 2 HP; 2 HL;
1.8 Créditos	: 4
2. Profesores	
3. Fundamentación del curso	
Que el alumno conozca y comprenda los conceptos y principios fundamentales de la teoría de compilación para realizar la construcción de un compilador	
4. Resumen	
1. Representación de programas 2. Traducción y ejecución de lenguajes 3. Análisis de sintaxis 4. Análisis semántico de compiladores 5. Generación de código	
5. Objetivos Generales	
<ul style="list-style-type: none">• Conocer las técnicas básicas empleadas durante el proceso de generación intermedio, optimización y generación de código.• Aprender a implementar pequeños compiladores.	
6. Contribución a los resultados (Outcomes)	
Esta disciplina contribuye al logro de los siguientes resultados de la carrera:	
1) Analizar un problema computacional complejo y aplicar los principios computacionales y otras disciplinas relevantes para identificar soluciones. (Evaluar)	
6) Aplicar fundamentos de teoría de ciencias de la computación y desarrollo de software para producir soluciones basados en computación. (Evaluar)	
7. Contenido	

UNIDAD 1: Representación de programas (5)	
Competencias:	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Programas que tienen otros programas como entrada tales como interpretes, compiladores, revisores de tipos y generadores de documentación. • Árboles de sintaxis abstracta, para contrastar la sintaxis correcta. • Estructuras de datos que representan código para ejecución, traducción o transmisión. • Compilación en tiempo just-in time y re-compilación dinámica. • Otras características comunes de las máquinas virtuales, tales como carga de clases, hilos y seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar como programas que procesan otros programas tratan a los otros programas como su entrada de datos [Familiarizarse] • Describir un árbol de sintaxis abstracto para un lenguaje pequeño [Familiarizarse] • Describir los beneficios de tener representaciones de programas que no sean cadenas de código fuente [Familiarizarse] • Escribir un programa para procesar alguna representación de código para algún propósito, tales como un interprete, una expresión optimizada, o un generador de documentación [Familiarizarse] • Explicar el uso de metadatos en las representaciones de tiempo de ejecución de objetos y registros de activación, tales como los punteros de la clase, las longitudes de arreglos, direcciones de retorno, y punteros de <i>frame</i> [Familiarizarse] • Discutir las ventajas, desventajas y dificultades del término (<i>just-in-time</i>) y recompilación automática [Familiarizarse] • Identificar los servicios proporcionados por los sistemas de tiempo de ejecución en lenguajes modernos [Familiarizarse]
Lecturas: Louden (2004b)	

UNIDAD 2: Traducción y ejecución de lenguajes (10)	
Competencias:	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación vs. compilación a código nativo vs. compilación de representación portable intermedia. • Pipeline de traducción de lenguajes: análisis, revisión opcional de tipos, traducción, enlazamiento, ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Ejecución como código nativo o con una máquina virtual – Alternativas como carga dinámica y codificación dinámica de código (o “just-in-time”) • Representación en tiempo de ejecución de construcción del lenguaje núcleo tales como objetos (tablas de métodos) y funciones de primera clase (cerradas) • Ejecución en tiempo real de asignación de memoria: pila de llamadas, montículo, datos estáticos: <ul style="list-style-type: none"> – Implementación de bucles, recursividad y llamadas de cola • Gestión de memoria: <ul style="list-style-type: none"> – Gestión manual de memoria: asignación, limpieza y reuso de la pila de memoria – Gestión automática de memoria: recolección de datos no utilizados (<i>garbage collection</i>) como una técnica automática usando la noción de accesibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir una definición de un lenguaje de una implementación particular de un lenguaje (compilador vs interprete, tiempo de ejecución de la representación de los objetos de datos, etc) [Evaluar] • Distinguir sintaxis y parseo de la semántica y la evaluación [Evaluar] • Bosqueje una representación de bajo nivel de tiempo de ejecución de construcciones del lenguaje base, tales como objetos o cierres (<i>closures</i>) [Evaluar] • Explicar cómo las implementaciones de los lenguajes de programación típicamente organizan la memoria en datos globales, texto, <i>heap</i>, y secciones de pila y cómo las características tales como recursión y administración de memoria son mapeados a este modelo de memoria [Evaluar] • Identificar y corregir las pérdidas de memoria y punteros desreferenciados [Evaluar] • Discutir los beneficios y limitaciones de la recolección de basura (<i>garbage collection</i>), incluyendo la noción de accesibilidad [Evaluar]
Lecturas: Aho et al. (2011), Louden (2004a), Teufel and Schmidt (1998), Appel (2002)	

UNIDAD 3: Análisis de sintaxis (10)	
Competencias:	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Exploración (análisis léxico) usando expresiones regulares. • Estrategias de análisis incluyendo técnicas de arriba a abajo (top-down) (p.e. descenso recursivo, análisis temprano o LL) y de abajo a arriba (bottom-up) (ej, ‘llamadas hacia atrás - bracktracking, o LR); rol de las gramáticas libres de contexto. • Generación de exploradores (scanners) y analizadores a partir de especificaciones declarativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar gramáticas formales para especificar la sintaxis de los lenguajes [Evaluar] • Usar herramientas declarativas para generar parseadores y escáneres [Evaluar] • Identificar las características clave en las definiciones de sintaxis: ambigüedad, asociatividad, precedencia [Evaluar]
Lecturas: Aho et al. (2011), Louden (2004a), Teufel and Schmidt (1998), Appel (2002)	

UNIDAD 4: Análisis semántico de compiladores (15)	
Competencias:	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Representaciones de programas de alto nivel tales como árboles de sintaxis abstractas. • Alcance y resolución de vínculos. • Revisión de tipos. • Especificaciones declarativas tales como gramáticas atribuídas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar analizadores sensibles al contexto y estáticos a nivel de fuente, tales como, verificadores de tipos o resolvedores de identificadores para identificar las ocurrencias de vinculo [Evaluar] • Describir analizadores semanticos usando una gramatica con atributos [Evaluar]
Lecturas: Aho et al. (2011), Louden (2004a), Teufel and Schmidt (1998), Appel (2002)	

UNIDAD 5: Generación de código (20)	
Competencias:	
Contenido	Objetivos Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Llamadas a procedimientos y métodos en envío. • Compilación separada; vinculación. • Selección de instrucciones. • Calendarización de instrucciones. • Asignación de registros. • Optimización por rendija (peephole) 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar todos los pasos esenciales para convertir automáticamente código fuente en código ensamblador o otros lenguajes de bajo nivel [Evaluar] • Generar código de bajo nivel para llamadas a funciones en lenguajes modernos [Evaluar] • Discutir por qué la compilación separada requiere convenciones de llamadas uniformes [Evaluar] • Discutir por qué la compilación separada limita la optimización debido a efectos de llamadas desconocidas [Evaluar] • Discutir oportunidades para optimización introducida por la traducción y enfoques para alcanzar la optimización, tales como la selección de la instrucción, planificación de instrucción, asignación de registros y optimización de tipo mirilla (<i>peephole optimization</i>) [Evaluar]
Lecturas: Aho et al. (2011), Louden (2004a), Teufel and Schmidt (1998), Appel (2002)	

8. Metodología
<p>El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.</p> <p>El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.</p> <p>El profesor y los alumnos realizarán prácticas</p> <p>Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.</p>

9. Evaluar

Evaluación Continua 1 : 20 %

Examen parcial : 30 %

Evaluación Continua 2 : 20 %

Examen final : 30 %

References

- Aho, Alfred et al. (2011). *Compilers Principles Techniques And Tools*. 2nd. ISBN:10-970-26-1133-4. Pearson.
- Appel, A. W. (2002). *Modern compiler implementation in Java*. 2.a edición. Cambridge University Press.
- Louden, Kenneth C. (2004a). *Compiler Construction: Principles and Practice*. Thomson.
- Louden, Kenneth C. (2004b). *Lenguajes de Programacion*. Thomson.
- Teufel, Bernard and Stephanie Schmidt (1998). *Fundamentos de Compiladores*. Addison Wesley Iberoamericana.