UNLaM
Dto. Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

Carrera:	Ingeniería en Informática
Materia:	plan 09 (1110) Programación
Año Lectivo:	2021
Contenido:	Reglamento Interno de la Cátedra Programa Bibliografía Cronograma Guía de Trabajos Prácticos
Docentes:	Daicich, Lorena Ghigo, Paola Guatelli, Renata Cacho Mendoza, Ariel Fungueiriño, Adrián Guzmán, Gabriel Jordi, Brian Martínez, Pablo Mazza Gentile, Germán Mendoza, Matías Pan, Néstor Pezzola, Federico Soligo, Pablo Urán Acevedo, Jónatan
Jefe de Cátedra	López, Luis

Reglamento, Programa, Bibliografía, Cronograma y Guía de Trabajos Prácticos, basados en el material de cátedra dejado por la Profesora Nélida Matas, anterior jefa de la cátedra.

Trabajo Práctico 1 elaborado por el Profesor Guillermo Módica, siempre presente con nosotros.

Reglamento Interno

Organización de la Cátedra

La cátedra se compone de un Jefe de Cátedra cuya tarea es acompañada por un grupo de Docentes. Este grupo se compone por docentes a 'cargo de curso', que dictan la teoría de la materia, y otros docentes que secundan al docente a cargo en la complementación de los contenidos de la materia y el dictado de los trabajos prácticos (T. P.), tanto en aula como en laboratorio, control de asistencia y cumplimiento por parte de los alumnos de los T. P.

Régimen de cursada

Se requiere una asistencia no inferior al 75%, en caso de no cumplirse, el alumno queda en condición de ausente.

En la presente situación de pandemia se requerirá que a fin lograr la internalización de los contenidos de la asignatura, debe cumplir con la realización de los T. P. pautados para la materia y los que adicionalmente o en su reemplazo fijen sus docentes. Esto es un requisito muy importante, pero reiterando que dadas las condiciones en que estamos, la obligatoriedad debe ser el compromiso del estudiante, cosa que descartamos.

Una vez cumplido lo anterior, el alumno estará habilitado a rendir sus evaluaciones parciales, que, según lo dispuesto por las autoridades, serán presenciales.

Se tomarán 2 (dos) evaluaciones parciales, y en caso de no aprobar una de ellas se tomará un recuperatorio. La calificación del recuperatorio reemplazará la de la evaluación que se recupere.

La modalidad que adoptamos es la de plantear una ejercitación que se puede resolver en menos de dos horas que será realizado tanto en laboratorio como en forma escrita o una combinación de ambos.

La 1ra evaluación parcial será en la semana del 31/05, la 2da en la semana del 12/07 y el recuperatorio en la semana del 19/07.

La situación final de los estudiantes que tengan aprobados ambos parciales con 7 (siete) o más será '*Aprobó*' (por promoción). Los que en ambos parciales tengan 4 (cuatro) o más puntos y menos de 7 (siete) en uno o ambos, quedarán en situación de '*Cursó*'. Los que tengan un aplazo en uno o ambos parciales quedarán en situación de '*Reprobó*'. Finalmente, los que no se presentan a la 2da evaluación parcial (ni al recuperatorio), quedarán en situación de '*Ausente*'.

Exámenes finales para alumnos regulares

El alumno debe figurar en el sistema 'Guaraní' para poderle volcar la calificación en el acta de examen que luego se imprime, refrenda y entrega en el Departamento de

Ingeniería. Para poder rendir el examen deberá concurrir con su libreta universitaria y/o documento que acredite fehacientemente su identidad.

El tema de examen será preparado por la cátedra y se tomará un único tema a todos los alumnos que se presenten en la misma fecha y podrá ser realizado tanto en laboratorio como en forma escrita, o una combinación de ambos.

Los exámenes serán corregidos por cualquiera de los docentes de la cátedra, y a solicitud del alumno podrán ser revisados por los docentes y en última instancia por el Jefe de Cátedra o quien lo reemplace por ausencia, ejerciendo la función de 'Presidente de Mesa'. Si después de esto el alumno no considerara satisfecho su reclamo, deberá presentar una nota dirigida al Jefe de Cátedra, con lo que se dará curso al reclamo ante las autoridades del DIIT.

Exámenes finales para alumnos libres

El alumno que se presente a rendir examen libre podrá presentarse en las fechas habilitadas por las autoridades competentes de la Universidad y/o del Departamento de Ingeniería.

Con anticipación a la fecha del final (se sugiere un mínimo de tres semanas), deberá comunicarse con el Jefe de Cátedra para acordar un día en que se le encargará un trabajo que deberá presentar una semana antes de la fecha del examen. Este trabajo práctico incluirá la resolución de un ejercicio con problemáticas similares a los ejercicios de la guía de trabajos prácticos de la materia. Tendrá la característica de un Trabajo Práctico Integrador. Este trabajo deberá ser presentado, defendido y aprobado. Además, se hará una evaluación práctica en laboratorio (coloquio), sin lo cual no podrá pasar a la instancia siguiente. El examen final se tomará el mismo día en horario a acordar con modalidad similar a los alumnos regulares. Este examen no es el mismo con que se evalúa a los alumnos regulares, dado que se requiere que demuestre conocimiento de todas las unidades del programa en sus aspectos teóricos y prácticos.

Cambios de Comisión

Los alumnos al inscribirse para cursar sus materias cumplen un acto administrativo ante el Departamento de Alumnos, con lo cual quedan registrados en qué día y horario cursan, y en base a esta información se generan los cursos en el sistema 'Guaraní' a partir del cual se obtienen las listas de asistencia de cada comisión y al final del curso se vuelcan en el sistema las calificaciones obtenidas para luego generar las Actas de Cursada impresas que se entregan en el Departamento de Ingeniería. Ante motivos justificados para un cambio de comisión deberán realizar el trámite administrativo que corresponda. Una vez hecho lo anterior, deberán presentar el comprobante a todos los docentes involucrados en el cambio de horario o turno. Bajo ningún concepto se aceptarán cambios de comisión que no hayan cumplido con estos requisitos.

El docente que acepte un cambio irregular será, junto con el alumno que lo solicitó, responsable de las consecuencias que posteriormente pudiera tener el alumno.

Disposiciones Generales

Las clases perdidas por cualquier circunstancia, hechos del hombre o la naturaleza (incluso feriados), deberán ser recuperadas lo antes posible, según disponibilidad horaria del docente con aviso a los alumnos. En general se tratará de hacerlo en aula el día de cursada siguiente (o anterior si se lo puede prever), dejando la clase práctica para los días y horarios de las clases de consulta (habitualmente sábados de 10:00 a 14:00 -que normalmente se hace de 9:30 a 14:30-, en las condiciones de cursada presencial habitual). Este horario de consultas responde a dos franjas horarias: 10:00 a 12:00 y de 12:00 a 14:00 (extendido como se ha indicado: 9:30 a 12:00 y 12:00 a 14:30), con lo que después de las 11:00 o de las 13:00 si no hubiera estudiantes, se declarará desierto. Se invitará a los estudiantes a registrar su asistencia a las clases de consulta.

Todos los docentes de la cátedra deben concurrir a las mesas de examen final, de modo acorde a lo dispuesto por las disposiciones de la Universidad y del Departamento. Caso contrario, deberán presentar justificativo ante el Departamento de Ingeniería.

La modalidad para todas las evaluaciones (siempre que sea posible), será en el laboratorio de computadoras de la Universidad y las correcciones se harán en el mismo a la mayor brevedad posible. El código escrito por el estudiante deberá compilar y ejecutar sin errores ni advertencias (warnings) en aras de la solución requerida. En caso de no disponer de laboratorios con capacidad suficiente, se podrá hacer la evaluación en forma escrita. En este caso, si un examen estuviera escrito en lápiz o la escritura no está clara, no se admitirá ningún tipo de reclamo o revisión sobre el mismo. El alumno que no estuviera conforme con la calificación obtenida en sus evaluaciones parciales deberá en primer lugar plantearlo a sus docentes en el momento de recibir las correcciones; de no quedar satisfecho con la revisión, deberá entregarle una nota al docente a cargo del curso, la que será elevada al Jefe de Cátedra junto con la evaluación cuestionada. Si la respuesta de este no lo satisface, deberá ratificarlo nuevamente por escrito, con lo cual se formará una comisión integrada por docentes de otras comisiones de la cátedra los que resolverán el reclamo. Si con esto aún no queda satisfecho, podrá continuar con el mismo por los canales pertinentes. En el caso de exámenes finales, la solicitud de revisión de nota es en el momento que se comunica la calificación obtenida. No se aceptarán reclamos posteriores al cierre del acta de examen, debiendo, en caso de disconformidad, presentar una nota al presidente de mesa y continuar 'per se' el reclamo de no resultar satisfecho.

Programa

Unidad 1 Arrays y archivos

Introducción a la abstracción de datos y ocultamiento de información. Funciones de búsqueda, conversión, ordenamiento, etc.. Manejo de arrays con notación y aritmética de punteros. Recursividad. Funciones de las bibliotecas string.h, ctype.h, math.h, stdlib.h, stdio.h, etc.. Arrays bidimensionales. Arrays de punteros. Punteros a funciones. Funciones de biblioteca qsort, bsearch y lsearch. Archivos binarios y de texto, su creación, modos de acceso, posicionamiento, apertura, cierre, eliminación, y funciones relacionadas. Creación de tipos de datos, uniones, enumeraciones, macro reemplazos. Generación de arrays en tiempo de ejecución. Argumentos variables.

Unidad 2 Estructura de datos Pila – TDA Pila

Asignación dinámica de memoria vs. asignación estática de memoria. Primitivas para el manejo de Pilas, compatibilidad de primitivas entre la implementación estática y dinámica de Pilas. Su relación con la recursividad.

Unidad 3 Estructura de datos Cola – TDA Cola

Asignación dinámica de memoria vs. asignación estática de memoria. Primitivas para el manejo de Colas, compatibilidad entre la implementación estática y dinámica de Colas. Su relación con el "búfer" de teclado.

Unidad 4 Estructura de datos Lista – TDA Lista

Primitivas para el manejo de Listas. Creación, inserción, ordenamiento, búsqueda, eliminación, etc., con asignación dinámica de memoria.

Listas circulares, su utilización en la implementación de colas y su parecido y diferencia con la implementación de pilas.

Listas doblemente enlazadas.

Unidad 5 Estructura de datos Árbol – TDA Árbol

Árbol binario, creación, recorridas enOrden, preOrden y posOrden. Árbol binario de búsqueda, su relación con la búsqueda binaria en arrays. Determinación de altura, y otras primitivas.

Árboles AVL y balanceados, determinación.

Unidad 6 Introducción a C++ – Programación Orientada a Objetos (POO–OOP)

Modificaciones menores con respecto al Lenguaje C. Comentarios, punteros constantes, sobrecarga de funciones, parámetros por defecto, parámetros por alias (referencia). Asignación y liberación dinámica de memoria, operadores new y delete. Flujos de entrada/salida, manipuladores.

Programación Estructurada frente a la POO. Arquitectura y evolución del diseño de software. Clases, objetos, métodos y mensajes. Lenguajes que soportan la POO y su evolución.

Unidad 7 Programación Orientada a Objetos con C++

Clases, objetos, métodos de la clase, funciones amigas. Especificación inline y const. Constructores y destructores, su ejecución automática. Puntero this. Sobrecarga de operadores. Arrays, punteros y objetos.

Unidad 8 Herencia

Conceptos de herencia, y su por qué. Introducción a herencia simple y herencia múltiple. Clases derivadas. Diagramas de Jerarquía. Control de acceso a la clase base. Especificador protected.

Unidad 9 Excepciones

Manejo de excepciones, throw, catch, try. Especificación de excepciones. Funciones estándar assert, terminate y unexpected.

Unidad 10 Introducción al Lenguaje Java.

Demostración del uso de un Entorno de Desarrollo Integrado para la generación de aplicaciones de consola e interactivas. Tipos de datos operadores, etc..

Bibliografía

Básica

El Lenguaje de Programación C – Kernighan y Ritchie – Prentice Hall
El Lenguaje de Programación C++ – Bjarne Stroustrup – Addison Wesley
Cómo Programar en C/C++ – Deitel y Deitel – Prentice Hall
C/C++, Manual de Referencia – Herbert Schildt – Mc Graw Hill
Apuntes y bibliografía a entregar por la cátedra.

Complementaria

Cómo Programar en C/C++/Java – Deitel y Deitel – Prentice Hall
Data Structures and Program Design in C – Kruse, Leung y Tondo – Prentice Hall
Thinking in C++ – Bruce Eckell – Prentice Hall
Estructuras de Datos con C y C++ – Langsam, Augenstein y Tenembaum – Prentice Hall
Programación Orientada a objetos – Luis Joyanes Aguilar – Mc Graw Hill

IMPORTANTE:

Los alumnos de la materia cursan un Trabajo de Calificación Profesional (TCP), implementado en esta materia como un Taller de Programación en Lenguaje C++. En esta guía de trabajos prácticos se indican ejercitaciones mínimas que serán ampliadas en cada comisión.

Cronograma - Las fechas indicadas corresponden a la primera parte de la semana (Semana 1 A, Semana 2 A, etc.), de la segunda parte de la semana (Semana 1 B, Semana 2 B, etc.) además del TCP de los sábados (Semana 1 TCP, Semana 2 TCP, etc.) de los cursos del primer cuatrimestre. – La letra A corresponde a los lunes, martes o miércoles y la letra B a los jueves o viernes, de acuerdo con la comisión de la que se trate. En cuanto a la sigla TCP corresponde a los días sábado.

Semana	Actividad
Semana 1 A 05/04 - 07/04	**Aula:** Presentación de los docentes del curso, breve explicación de las pautas generales de la materia a discutir más exhaustivamente en el siguiente día de clase, una vez que los alumnos hayan leído el presente documento. Breve repaso de conceptos adquiridos en el curso anterior de Programación, e introducción de nuevos conceptos. Pautas de estilo para la escritura de programas. La función main, funciones e identificadores, palabras reservadas. Tipos de datos y tipos de variables propios del Lenguaje C. Constantes y constantes literales. Macro reemplazos. Tipos de datos, typedef y struct. Tipos de datos enum. Uniones. Operadores, precedencia de operadores. Control de flujo de ejecución: if, switch, while, for y do while, break; continue y goto. Punteros a una variable, a un array, arrays de punteros, argumentos de main, argumentos de funciones, por valor, por puntero, punteros a estructuras, punteros a arrays de estructuras. **Presentación del T. P. 1. Conformación de los grupos de trabajo.**
Semana 1 B 08/04 – 09/04	**Aula:** Terminación de la clase anterior, se concluye con el repaso e introducción de nuevos conceptos. Se evacuarán las consultas derivadas de la lectura por parte de los estudiantes del reglamento de la cátedra y del régimen de cursada y promoción. **Práctica:** Edición, compilación, depuración y ejecución de programas, pautas de trabajo en laboratorio. T. P. 1, resolución de algoritmos.
Semana 1 TCP 10/04	**TCP:** Introducción a la Programación Orientada a Objetos (POO). Comparación Programación Estructurada frente a la POO. Arquitectura y evolución del diseño de software. Clases, objetos, métodos y mensajes. Lenguajes que soportan la POO y su evolución. Relaciones entre objetos, Composición, Agregación, Dependencias, Herencia. Modificaciones con respecto al Lenguaje C. Comentarios, punteros constantes.

Semana 2 A 12/04 – 14/04	**Aula:** Ejemplificación del uso de punteros y arrays. Recursividad. Arrays de caracteres. Uso de punteros y aritmética de punteros en lugar del uso de índices para arrays unidimensionales. Funciones de conversión y búsqueda. unión, estructura y tipos de datos. **Práctica:** Atención de consultas del T. P. 1. Presentación del T. P. 2.
Semana 2 B 15/04 – 16/04	**Aula:** Ejemplificación del uso de arrays bidimensionales. Arrays de punteros. Punteros a funciones. Aritmética de punteros en lugar del uso de índices para arrays unidimensionales. Funciones de conversión y búsqueda. Unión, estructura y tipos de datos. **Práctica:** Evaluación T. P. 1.
Semana 2 TCP 17/04	Sobrecarga de funciones, parámetros por defecto, pasaje de parámetros por copia, dirección y referencia. Asignación y liberación dinámica de memoria, operadores new y delete. Flujos de entrada/salida. Clases, objetos, métodos de la clase (función miembro), funciones amigas. Modificadores de acceso público y privados. Miembros estáticos. Especificación inline y const. Constructores y destructores, momentos de ejecución. Pseudo variable puntero this. Arrays, punteros y objetos.
Semana 3 A 19/04 – 21/04	**Aula:** Archivos binarios y de texto, modos de apertura. Archivos de texto con campos de longitud fija y variable. Ejemplificación. **Práctica:** Consultas del T. P. 2.
Semana 3 B 22/04 – 23/04	**Aula:** Archivos binarios y de texto. Convertir información de archivos de texto en binarios y viceversa. Ejemplificación. Actualización masiva de archivos binarios. Búsqueda de un registro por su clave o por su posición relativa dentro del archivo y actualización del mismo. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación
Semana 3 TCP 24/04	Sobrecarga de operadores aritméticos. Operaciones básicas de entrada y salida. Sobrecarga de operadores de entrada y salida. Sobrecarga de operadores unarios, pre y post incremento.

Semana 4 A 26/04 – 28/04	**Aula:** Presentación del Tipo de Dato Fecha (tFecha). Conveniencia de generar las operaciones sobre variables de la misma. Breve explicación de cómo documentar. Armado de un proyecto, pruebas de las distintas operaciones. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación: generar el tPersona, tProducto, etc..
Semana 4 B 29/04 – 30/04	**Aula:** Manejo de cadenas de caracteres. Revisión de qué hacen las funciones de biblioteca <string.h> y <ctype.h>, reemplazo de las mismas por versiones propias. Funciones de biblioteca itoa y atoi. Estrategia para resolver su propia versión de las mismas. Introducción a recursividad (strlen, strchr, strrchr, etc.). **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 4 TCP 01/05	Día del Trabajador
Semana 5 A 03/05 – 05/05	**Aula:** Manejo de cadenas de caracteres. Estrategias para buscar, contar, etc. palabras en un array. Estrategia para resolver una función que permite 'normalizar' una cadena de caracteres. Planteo del problema y búsqueda de una estrategia para resolver una función que permita 'normalizar' "APELLIDO(S), Nombre(s)". Planteo del problema y búsqueda de una estrategia para resolver una función que permita convertir una cadena de caracteres que representa una fecha "dd-mmm-aaaa" a una variable del tipo de dato tFecha, incorporándola al proyecto de la semana anterior. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación. Cierre del T. P. 2.
Semana 5 B 06/05 – 07/05	**Aula:** Gestión de memoria dinámica, funciones específicas (malloc, calloc, realloc y free). Ejemplificación. Su uso en TDAs. Introducción a la implementación de estructuras dinámicas de datos. **Práctica:** Ejemplificación del uso de los vectores y matrices de la clase anterior. Presentación del T. P. 3.

Semana 5 TCP 08/05	Sobrecarga de operadores comparación. Importancia de constructor de copia. Copia superficial (shallow) y copia en profundidad (deep). Conceptos de herencia, y su por qué. Introducción a herencia simple y herencia múltiple. Clases derivadas. Secuencia de construcción y destrucción. Diagramas de Jerarquía.
Semana 6 A 10/05 – 12/05	**Aula:** Implementación estática y dinámica del TDA Pila. Ejemplificación de primitivas coherentes entre una implementación y la otra. **Práctica:** Aplicaciones de Pilas, ejemplos sobre la práctica.
Semana 6 B 13/05 – 14/05	**Aula:** Cierre del TDA Pila. Implementación estática y dinámica del TDA Cola. Ejemplificación de primitivas coherentes entre una implementación y la otra. **Práctica:** Aplicaciones de Pilas, ejemplos sobre la práctica.
Semana 6 TCP 15/05	Control de acceso a la clase base. Especificador protected. Tipos de herencia: privada, pública y protegida.
Semana 7 A 17/05 – 19/05	**Aula:** Implementación estática y dinámica del TDA Cola. Ejemplificación de primitivas coherentes entre una implementación y la otra. **Práctica:** Aplicaciones de Colas, ejemplos sobre la práctica.
Semana 7 B 20/05 – 21/05	**Aula:** Implementación dinámica del TDA Lista. Ejemplificación de primitivas. Mención de su implementación estática. **Práctica:** Aplicaciones de Listas, ejemplos sobre la práctica.
Semana 7 TCP 22/05	Polimorfismo y Miembros virtuales. Punteros y referencias desde la clase base a objetos derivados. Clases abstractas.
Semana 8 A 24/05 – 26/05	**Aula:** Implementación dinámica del TDA Lista. Ejemplificación de primitivas. **Práctica:** Aplicaciones de Listas, ejemplos sobre la práctica.

Semana 8 B 27/05 – 28/05	**Aula:** Consultas y problemas diversos. Propuesta de ejercitación. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación. Cierre del T. P. 3.
Semana 8 TCP 29/05	La necesidad de las excepciones. Manejo de excepciones, throw, catch, try. Especificación de excepciones. Funciones estándar assert, terminate y unexpected.
Semana 9 A 31/05 – 02/06	**1ra evaluación parcial.**
Semana 9 B 03/06 – 04/06	**Aula:** Estructura de datos Árbol. Primitivas. Recorridas. Mención de su compatibilidad con la implementación estática. Evacuación de consultas y dudas. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación. Presentación del T. P. 4.
Semana 9 TCP 05/06	Plantillas. Contenedores. Iteradores. Algoritmos. Contenedor string.
Semana 10 A 07/06 – 09/06	**Aula:** Estructura de datos Árbol. Primitivas. Recorridas. Mención de su compatibilidad con la implementación estática. Evacuación de consultas y dudas. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 10 B 10/06 –11/06	**Aula:** Árbol binario y árbol binario de búsqueda. Mención de árboles semi balanceados (AVL) y balanceados, similitud con búsquedas dicotómicas. Presentación de funciones variadas (búsqueda de la clave de ordenamiento, altura, contar hojas, contar no hojas, contar nodos que cumplen una determinada condición, eliminar árbol, 'podar' ramas, etc.). **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 10 TCP 12/06	Ejercitación a demanda de los estudiantes

Semana 11 A 14/06 – 16/06	**Aula:** Explicación conceptual de listas doblemente enlazadas (sus primitivas serán implementadas por los estudiantes). Explicación conceptual de una estrategia para la implementación de cualquier primitiva **Práctica:** Guía y acompañamiento en el planteo para la implementación de las primitivas.
Semana 11 B 17/06 - 18/06	**Aula:** Explicación conceptual de listas circulares, implementación de colas y pilas con asignación dinámica de memoria en listas circulares (sus primitivas serán implementadas por los estudiantes), similitud y diferencia entre las primitivas de pila y cola dinámica en listas circulares. Primitivas coherentes con las ya vistas. **Práctica:** Guía y acompañamiento en el planteo para la implementación de las primitivas.
Semana 11 TCP 19/06	Introducción a pruebas unitarias. Su necesidad y sus ventajas. Tipos de pruebas.
Semana 12 A 21/06 – 23/06	**Aula:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 12 B 24/06 – 25/06	**Aula:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 12 TCP 26/06	Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 13 A 28/06 – 30/06	**Aula:** Introducción a Java: Introducción, Qué es el JRE y JDK, Variables y Sentencias y Creación de un Proyecto. **Práctica:** Práctica sobre el tema.

Semana 13 B 01/07 – 02/07	**Aula:** Introducción a Java: Programación Orientada a Objetos, Clases y Métodos, Constructores y Métodos, Sobrecarga de Métodos. **Práctica:** Guía y acompañamiento en la solución de diversos ejemplos
Semana 13 TCP 03/07	Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 14 A 05/07 – 07/07	**Aula:** Introducción a Java: Uso del this, Alcance de variables y Contexto Estático y Dinámico, Sobrecarga de Constructores, Herencia, To String() y Super **Práctica:** Guía y acompañamiento en la solución de diversos ejemplos
Semana 14 B 08/07 –	**Aula:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 14 TCP 10/07	Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 15 A 12/07 – 14/07	**2da evaluación parcial.**
Semana 15 B 15/07 – 16/07	**Aula:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación. **Práctica:** Ejercitación a demanda de los estudiantes. Propuesta de ejercitación.
Semana 15 TCP 17/07	Ídem anterior.
Semana 16 A 19/07 – 21/07	**Recuperatorio de la 1ra o 2da evaluación parcial.**

Semana 16 B 24/07	**Firma de Libretas – verificación del Acta de Cursada.**	
Semana 16 TCP	Consultas finales de los estudiantes.	
	Inicio 1er Cuatrimestre: 05/04	Fin 1er Cuatrimestre: 24/07

Guía de Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico 1

Ejercicio 1

El factorial de un número natural incluido el 0, se calcula de la siguiente manera:

$$N! = \begin{cases} 1 & \text{si } N = 0 \\ N.\ (N-1)! & \text{si } N > 0 \end{cases}$$

o sea, N! = N. (N - 1). (N - 2). …. 3. 2. 1

Ejemplo: 5! = 5. 4. 3. 2. 1 = 120

Desarrollar una función para calcular el factorial de un entero.

Ejercicio 2

Dados dos números enteros m y n (m >= n y n>= 0), el número combinatorio se calcula de la siguiente manera:

$$\binom{m}{n} = \frac{m!}{n!(m-n)!}$$

Desarrollar una función para calcular el combinatorio m sobre n.

Ejercicio 3

Dado un número entero X y una tolerancia (TOL), puede obtenerse e^x mediante la suma de los términos de la serie:

$$e^x = 1 + (X^1/1) + (X^2/(1*2)) + (X^3/(1*2*3)) + (X^4/(1*2*3*4)) + \ldots$$

El proceso termina cuando se obtiene un término calculado que sea menor que la tolerancia TOL.

Desarrollar una función para calcular el e^x, dados X y TOL.

Ejercicio 4

La raíz cuadrada de un número positivo A puede calcularse mediante un proceso iterativo que genera términos según la siguiente fórmula:

$$R_¿ = 1$$

$$R_i = 1/2\left(R_{i-1} + (A/R_{i-1})\right)$$

El proceso de cálculo se da por terminado cuando la diferencia entre dos términos sucesivos es menor que una cota fijada de antemano.

Desarrollar una función para calcular la raíz cuadrada de X con una tolerancia TOL.

Ejercicio 5

En la serie de Fibonacci, cada término es la suma de los dos anteriores y los dos primeros términos son 1

Serie: 1 1 2 3 5 8 13 21 34 ...

Desarrollar una función para determinar si un entero pertenece a la serie de Fibonacci.

Ejercicio 6

Dados X y una tolerancia TOL es posible calcular el seno (x) mediante la suma de los términos de la serie:

seno(x) = $x - x^3 / 3! + x^5 / 5! - x^7 / 7! + x^9 / 9! - x^{11} / 11! + ...$

Este proceso continúa mientras el término calculado (en valor absoluto) sea mayor que la tolerancia.

Desarrollar una función que obtenga el seno de X con tolerancia TOL, utilizando dicha serie.

Ejercicio 7

Un número natural es perfecto, deficiente o abundante según que la suma de sus divisores positivos menores que él sea igual, menor o mayor que él. Por ejemplo:

Número	Divisores positivos menores que él	Suma de los divisores	Clasificación
6	1, 2, 3	6	PERFECTO
10	1, 2, 5	8	DEFICIENTE
12	1, 2, 3, 4, 6	16	ABUNDANTE

Desarrollar una función que determine si un número natural es perfecto, deficiente o abundante.

Ejercicio 8

Dados dos números naturales (incluido el cero), obtener su producto por sumas sucesivas.

Ejercicio 9

Dados dos números naturales A y B, desarrollar una función para obtener el cociente entero A/B y el resto. (A puede ser 0; B, no).

Ejercicio 10

Construir un programa que lea un número natural N y calcule la suma de los primeros N números naturales.

Ejercicio 11

Construir un programa que lea un número natural N y calcule la suma de los primeros N números pares.

Ejercicio 12

Construir un programa que lea un número natural N y calcule la suma de los números pares menores que N.

Ejercicio 13

Desarrollar una función que determine si un número natural es primo.

Para los siguientes ejercicios con fechas, asuma la existencia de:

```
typedef struct
{
   int dia,
       mes,
       anio;
} tFecha;
```

Ejercicio 14

Desarrollar una función que determine si una fecha es formalmente correcta.

Ejercicio 15

Desarrollar una función que a partir de una fecha obtenga la correspondiente al día siguiente.

Ejercicio 16

Desarrollar una función que a partir de una fecha obtenga la que resulte de sumarle N días.

Ejercicio 17

Desarrollar una función que a partir de una fecha obtenga la que resulte de restarle N días.

Ejercicio 18

Desarrollar una función que a partir de dos fechas obtenga la cantidad de días que hay entre ellas.

Ejercicio 19

Desarrollar una función que a partir de una fecha devuelva un entero que representa el día de la semana que le corresponde (0: Domingo; 1: lunes; 2: Martes;…etc.)

Ejercicio 20

El método de multiplicación rusa de dos números naturales, consiste en lo siguiente:

Se divide sucesivamente por 2 (división entera) a uno de sus factores hasta obtener 1.

Paralelamente, se multiplica sucesivamente por 2 al otro factor.

La suma de éstos últimos números obtenidos que se correspondan con números impares obtenidos en las divisiones, es el producto buscado (Se consideran los factores originales para la suma correspondiente).

Por ejemplo para: 35 x 8

35	8
17	16
8	32
4	64
2	128
1	256

`8, 16 y 256` se corresponden con impares (`35, 17 y 1`).

```
8 + 16 +256 = 280
```

Ejercicio 21

Desarrollar una función para obtener la parte entera de un número real.

Ejercicios con vectores (Arreglos unidimensionales).

Ejercicio 22

Desarrollar una función que inserte un elemento en un arreglo de enteros, dada la posición de inserción.

Ejercicio 23

Desarrollar una función que inserte un elemento en un arreglo de enteros, ordenado en forma ascendente, de forma de no alterar el orden.

Ejercicio 24

Desarrollar una función que elimine el elemento que ocupa una determinada posición de un arreglo de enteros.

Ejercicio 25

Desarrollar una función que elimine la primera aparición de un elemento determinado de un arreglo de enteros.

Ejercicio 26

Desarrollar una función que elimine todas las apariciones de un determinado elemento de un arreglo de enteros.

Ejercicio 27

Desarrollar una función que determine si una cadena de caracteres es un palíndromo.

Ejercicio 28

Desarrollar una función que devuelva el valor numérico de una cadena de caracteres (asumiendo que los caracteres representan dígitos).

Ejercicios con matrices (Arreglos bidimensionales)

La definición adecuada de los parámetros de las siguientes funciones es parte de la ejercitación.

Ejercicio 29

Desarrollar una función para que, dada una matriz cuadrada de reales de orden N, obtenga la sumatoria de los elementos que están por encima de la diagonal principal (excluida ésta). Lo mismo para la diagonal secundaria. Lo mismo incluyendo la diagonal. Lo mismo, con los que están por debajo de la diagonal.

Ejercicio 30

Desarrollar una función para que, dada una matriz cuadrada de enteros de orden N, obtenga la traza de la misma (sumatoria de los elementos de la diagonal principal). Lo mismo, pero con la diagonal secundaria.

Ejercicio 31

Desarrollar una función que determine si una matriz cuadrada de enteros de orden N es matriz diagonal (ceros en todos sus elementos excepto en la diagonal principal).

Ejercicio 32

Desarrollar una función que determine si una matriz cuadrada de enteros de orden N es matriz identidad (matriz diagonal, con unos en la diagonal principal y ceros en los restantes).

Ejercicio 33

Desarrollar una función que determine si una matriz cuadrada de enteros de orden N es simétrica.

Ejercicio 34

Desarrollar una función para trasponer, in situ, una matriz cuadrada.

Ejercicio 35

Desarrollar una función para obtener la traspuesta de una matriz dada.

Ejercicio 36

Desarrollar una función para obtener la matriz producto entre dos matrices de enteros.

Ejercicio 37

Se dispone de una matriz cuadrada de enteros de orden N, donde cada elemento `[i][j]` representa la cantidad de puntos que obtuvo el equipo `i` frente al equipo `j` al fin de un torneo de fútbol (partidos de ida y vuelta) en el que participaron `N` equipos. El sistema de puntuación es: 3 puntos para el ganador del partido y ninguno para el perdedor; 1 punto para cada equipo en caso de empate.

Desarrollar una función que determine si la matriz está correctamente generada.

Desarrollar una función que genere un arreglo de N elementos tal que cada elemento `v[k]` contenga la cantidad de puntos obtenidos por el equipo `k`.

Trabajo Práctico 2

Ejercicio 1

Escriba una función que permita desplegar un menú de opciones, devolviendo una opción válida.

Escriba una función que reciba por argumento la dirección de comienzo de un array de `float` y la cantidad máxima de elementos a ingresar (no utilice subíndices). La función permitirá terminar el ingreso con una condición fijada por el alumno y devolverá la cantidad de elementos ingresados (puede ser cero).

Escriba una función que permita buscar el mínimo elemento de un array de `float`.

Escriba una función que determine el promedio de los elementos que se encuentran en las posiciones pares de un array de `float`.

Escriba una función que muestre los elementos de un array de `float` en orden inverso

Escriba una función que almacene en un archivo de texto los elementos de un array de `float`, a razón de un flotante por línea de texto.

Haciendo uso de las funciones anteriores, escriba un programa que al comenzar su ejecución permita el ingreso para un array de float, luego de lo cual muestre un menú de opciones para:

1- Buscar el mínimo elemento,
2- Calcular el promedio de los valores de las posiciones pares,
3- Mostrarlo en orden inverso,
4- Salir.

y que antes de terminar la ejecución del programa grabe los elementos del array en un archivo de texto.

Consulte de qué modo puede hacer que el programa trabaje con otros tipos de datos (`double`, `long double`, `int`, `unsigned`, etc.), con mínimas modificaciones.

Ejercicio 2

Escriba una función que devuelva en qué dirección de memoria se encuentra un elemento dentro de un array. Si el elemento no se encuentra, debe devolver `NULL`.

Ejercicio 3

Escriba una función que permita el ingreso de una cantidad variable de elementos en un array de enteros `int`.

Escriba una función que calcule la suma de todos los elementos almacenados en un array de enteros, y su promedio. El promedio (`float`) debe ser devuelto por la función, y la suma debe ser también devuelta mediante un argumento extra (puntero a `long`) que recibe la función.

Escriba otra versión de la función anterior, pero devolviendo ambos valores calculados en una variable que responda a una estructura compuesta de un miembro `long` y un miembro `float`.

a- escriba un main que utilice la primera y segunda función, y
b- otro main que utilice la primera y la tercera

En ambos casos, la suma y el promedio deben ser mostrados en la función **`main`**.

¿Tiene claro que la primera alternativa es mejor que la segunda porque no es necesario el uso de una estructura? En ciertos casos puede ser mejor la segunda alternativa.

Ejercicio 4

Existen funciones de conversión (**`atoi`**, **`itoa`**, **`atol`**, etc., declaradas en la biblioteca **`stdlib.h`**), que usted debería conocer y recordar.

Escriba, compile y ejecute un programa en que haga uso de tales funciones de conversión.

Ejercicio 5

En la biblioteca **`stdio.h`** hay dos funciones que permiten obtener idénticos (o similares) resultados, se trata de **`sscanf`** y **`sprintf`**.

Escriba, compile y ejecute un programa en que utilice estas funciones.

Ejercicio 6

Escriba una macro que redondee un número real al entero más cercano.

Escriba una función que devuelva el menor entre dos enteros que recibe por argumento.

Escriba una macro que cumpla con el mismo cometido.

Investigue y utilice las macros max y min de la biblioteca **`stdlib.h`**.

Escriba una función que intercambie dos enteros que recibe por puntero.

Escriba una macro multilínea que cumpla con el mismo cometido.

Ejercicio 7

Escriba una función *booleana* que permita abrir un archivo, mostrando o no un mensaje de error por **`stdout`**, según el valor de un argumento.

Escriba una macro multilínea que cumpla con el mismo cometido.

Ejercicio 8

Dado un array de char que contiene un texto compuesto por palabras que termina en **`'.'`** (o en su defecto en carácter nulo **`-'\0'-`**), escriba un programa en que determine e informe:

a- cuál es la primera palabra y cuántas veces se repite en el texto

b- cuántas palabras tiene el texto

c- longitud de la palabra más larga

El siguiente es un ejercicio compuesto por los ejercicios 9, 10 y 11

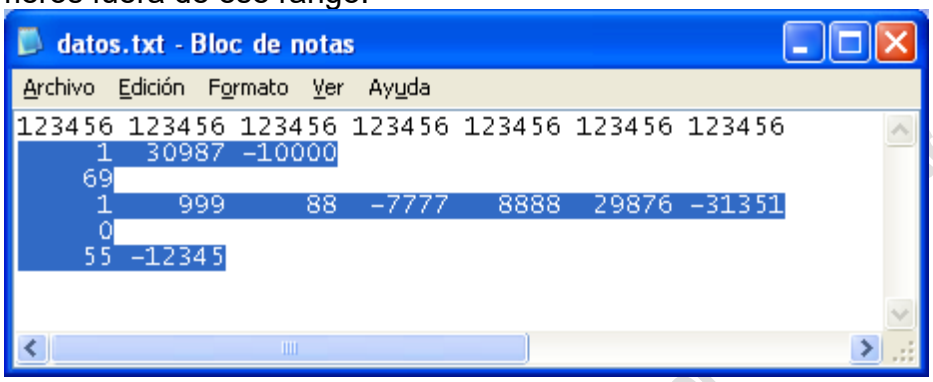
Debería resolverlo en forma progresiva.

Ejercicio 9

Escriba un programa que genere un archivo de texto (**`"datos.txt"`**) a partir del ingreso por teclado de números enteros, de modo que en cada línea de texto haya una

cantidad variable de cadenas de caracteres que representen tales números. En el archivo debe haber como mínimo la representación de un entero y como máximo de siete. La separación entre estas cadenas que representan números debe ser de al menos un carácter espacio (`' '`) o a lo sumo cinco, de modo que queden alineados por la derecha al leer el contenido del archivo con un procesador de texto como el 'Notepad' o 'Bloc de Notas'.

Ingrese los enteros con una variable **`short int`** (note que el rango de las mismas pertenece al intervalo **`[-32768, 32767]`**). Vea e interprete qué sucede cuando ingresa números fuera de ese rango.



Note que:

- los caracteres de separación sólo están entre números,
- la primera línea se ha indicado para visualizar la alineación de los números,
- en el archivo debe haber al menos una línea con un número y otra con siete,

Utilice el generador de números pseudo aleatorios para determinar cuántos números se almacenan por línea de texto, y además para que determine cuántas líneas se almacenarán una vez cumplida la condición de una línea con un número y otra con siete.

Ejercicio 10

Escriba una función que determine si una cadena de caracteres que representa a un número, es decir compuesta por los caracteres que representan dígitos, recibida por argumento:

- es capicúa (es obvio),
- es múltiplo de 5 (el último dígito es 0 ó 5),
- es múltiplo de 6 (es par -termina en **`'0'`**, **`'2'`**, **`'4'`**, **`'6'`**, **`'8'`**-; y la suma de sus dígitos es múltiplo de 3),
- es múltiplo de 11 (la suma de los dígitos de posiciones pares, y la suma de los dígitos de posiciones impares es múltiplo de 11),
- es mayor que **`"100"`** (o cualquier otra cadena representando un número entero cualquiera, p. ej.: **`"-42"`**).

Escriba una función que valide si todos los caracteres de una cadena representan un número dentro del intervalo de los: **`short int`**.

Ejercicio 11

Leyendo (sólo una vez) un archivo de texto como el del <ej.: 9> y utilizando las funciones del <ej.: 10>, y otras al efecto, determinar:

- cuántos son múltiplo de 5,
- cuántos son múltiplo de 6,
- cuántos son múltiplo de 11, y

- generar un archivo con los que sean mayores que `"100"` (o cualquier otro número recibido por argumento en la línea de comando)

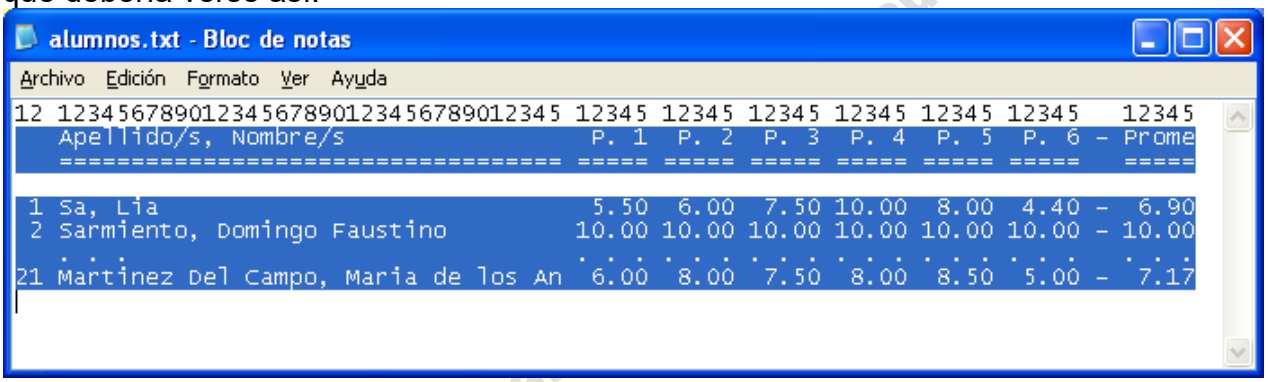
Ejercicio 12

Escriba un programa que le permita ingresar en arrays bidimensionales los apellidos y nombres de alumnos y las seis calificaciones obtenidas en cada parcial. Haga uso de una función que resuelva el ingreso, y devuelva cuántos se cargaron. Se garantiza que la cantidad de alumnos es menor que 100.

El array para las calificaciones tendrá una fila y una columna extra, en las que se calculará, haciendo uso de funciones al efecto:

- el promedio de calificaciones de cada alumno, que se acumula en la columna extra que le corresponde a cada alumno. Esta función debe ser invocada repetidamente con la dirección de cada fila del array.
- el promedio general de los alumnos para cada evaluación, y el promedio general.

Al terminar el programa debe generar una salida impresa (en archivo de texto), que debería verse así.



Note que:

- debe numerar las líneas de detalle,
- debe colocar un título indicativo, subrayarlo, y dejando un renglón en blanco (vacío), comenzar el listado de alumnos (hasta 21 por página),
- la numeración es consecutiva en las distintas páginas,
- los campos impresos deben quedar encolumnados,
- los promedios deben informarse en la última hoja,
- la primera línea se ha indicado para visualizar la alineación de los campos.

Ejercicio 13

Se dispone de dos archivos binarios: **`<"empleados">`** y **`<"estudiantes">`**. Cada registro del primer archivo contiene los campos:

- **`<dni>`**, **`<apellido>`**, **`<nombre>`** y **`<sueldo>`**,

en tanto que los del segundo:

- **`<dni>`**, **`<apellido>`**, **`<nombre>`** y **`<promedio>`**.

Ambos archivos están ordenados alfabéticamente por **`<apellido>`** / **`<nombre>`** / **`<dni>`**. Ambos archivos deben ser leídos sólo una vez, y no deben ser almacenados en arrays. El sueldo es **`double`** y el promedio es **`float`**.

Escriba un programa que, leyendo ambos archivos, actualice el sueldo de aquellos empleados que tengan un registro de estudiante con un promedio superior a 7, en un 7,28%.

Ejercicio 14

Ingresar por teclado pares de cadenas de caracteres, finalizando el ingreso cuando ambas cadenas sean iguales (las que no deben procesarse).

Para cada par, cargar en un array bidimensional, ambas cadenas, respetando cargar primero la más pequeña y luego la mayor, si las longitudes fueran iguales, el orden lo dará la comparación lexicográfica haciendo caso omiso de mayúsculas y minúsculas.

Escriba una función que determine la comparación solicitada invocando a versiones propias de las funciones de biblioteca estándar **`strlen`** y **`strcmpi`** o **`strcasecmp`** (dado que esta no es una función estándar en algunos compiladores tiene otro nombre).

Ejercicio 15

Escriba un programa que genere un archivo de texto de varias líneas, y en cada línea una o varias palabras (se considera palabra, cualquier carácter que no responde a lo indicado por la función de biblioteca **`isspace`**, ni es coma, ni punto, ni ... (use su criterio). La separación entre palabras puede ser de uno o varios de estos caracteres. La primera palabra en una línea de texto puede estar precedida por más de uno de estos caracteres de separación, y lo mismo puede suceder después de la última palabra.

Escriba otro programa que agregue nuevas líneas de texto al archivo creado por el programa.

Escriba un programa que haciendo uso de su propia versión de **`strstr`**, busque en todo el archivo la subcadena recibida en la línea de comando (cualquiera sea esta), e informe en qué línea y en qué posición dentro de la línea la encuentra. Puede no encontrarla, encontrarla una única vez, o varias veces en la misma o distintas líneas del archivo.

Ejercicio 16

Leyendo el texto del archivo del ejercicio anterior, informar la cantidad de palabras que cumplen con cada una de las siguientes condiciones:

- están formadas por una sola letra,
- están formadas por una cantidad par de letras,
- comienzan con **`'n'`**,
- comienzan con un prefijo (o subcadena) determinado ingresado por el operador,
- tienen más de tres vocales,
- comienzan y terminan con vocales,
- contienen dígitos,
- sólo están formadas por dígitos,
- son palíndromos.

Ejercicio 17

Resuelva el <ej.: 13> con archivos de texto con campos de longitud fija.

Ídem, pero con archivos de texto con campos de longitud variable.

Note que deberá generar un nuevo archivo auxiliar de empleados con otro nombre, para al terminar eliminar (**`unlink`**) el archivo original y renombrar (**`rename`**) el auxiliar.

Ejercicio 18

Ingrese hasta un máximo de 1000 caracteres (o hasta que se ingrese el carácter `'.'`. Mostrar por pantalla el carácter inmediato posterior

(p. ej.: **`"a bgxj" ->"b!chyk"; "Zapato" -> "[bqbup"`**). Grabar en un archivo aquellas palabras con más de una determinada cantidad de letras que se deben pedir al operador al comienzo del proceso.

Ejercicio 19

Escriba una función:

- que le permita mostrar el contenido de un archivo binario de enteros cuyo nombre recibe por argumento. Cada registro se mostrará separado del siguiente por un espacio en blanco.
- que le permita mostrar el contenido de un archivo de texto cuyo nombre recibe por argumento. Cada registro se mostrará separado del siguiente por un espacio en blanco.
- que genere un archivo binario (<**`"archalea"`**>) con 90 números al azar de tres cifras (función estándar **`rand`** de la biblioteca **`stdlib.h`**).
- que divida en tres nuevos archivos binarios (<**`"archal1"`**>, <**`"archal2"`**> y <**`"archal3"`**>) el archivo anterior, tomado los primeros 30 para el primer archivo, los siguientes 30 para el segundo y los restantes para el tercero.
- que transforme en archivo de texto cada uno de los archivos del punto anterior (<**`"archal1.txt"`**>, <**`"archal2.txt"`**> y <**`"archal3.txt"`**>).
- que transforme los dígitos de cada número de los archivos del punto anterior en letras, generando los archivos de texto (<**`"archtex1.txt"`**>, <**`"archtex2.txt"`**> y <**`"archtex3.txt"`**>) de modo que a los dígitos del `'0'` al `'9'` les correspondan los caracteres de la `'A'` a la `'J'` para el primero, de la `'K'` a la `'T'` para el segundo y de la `'U'` a la `'D'` para el tercero. O sea:

Para el archivo	conversión	los dígitos se transforman										ejemplos		
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**157**	**901**	**975**
	1ro	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**BFH**	**JAB**	**JHF**
	2do	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**P**	**Q**	**R**	**S**	**T**	**LPB**	**TKL**	**TRP**
	3ro	**U**	**V**	**W**	**X**	**Y**	**Z**	**A**	**B**	**C**	**D**	**VZB**	**DUV**	**DBZ**

- que lea los archivos del punto anterior, y haciendo uso de la función <**`qsort`**> los ordene en forma creciente (únicamente aquí es necesario leer todo el archivo en un array). Se generan los archivos (<**`"archord1.txt"`**>, <**`"archord2.txt"`**> y <**`"archord3.txt"`**>).
- ..que genere un único archivo ordenado a partir de los archivos del punto anterior, manteniendo el ordenamiento ascendente. Se genera el archivo (<**`"archord.txt"`**>).

Escriba un programa que haciendo uso de cada una de las funciones (desde la tercera hasta la última), genere un archivo binario con 90 números al azar, lo separe en tres archivos, genere tres archivos de texto, etc.. Utilice las dos primeras funciones para visualizar el avance del proceso. Antes de terminar el proceso, utilice una función de menú para consultar si se desean eliminar los archivos intermedios.

Resuelva las funciones extra necesarias para una mejor estructuración del programa.

Ejercicio 20

Escriba una función recursiva que:

- calcule el factorial de un número entero.
- muestre el contenido de un array de char.
- ídem anterior, mostrando en orden inverso.
- ídem anterior, devolviendo la suma de los caracteres que representan dígitos.
- muestre el contenido de un array de enteros en orden inverso, devolviendo la suma de todos los elementos.
- ídem anterior, devolviendo la suma de los pares.
- Ídem anterior, devolviendo la suma de los que están en posiciones pares.

Escriba versiones recursivas de las funciones de biblioteca **<strlen>**, **<strchr>** y **<strrchr>**.

Ejercicio 21

El triángulo de Tartaglia es una forma sencilla de calcular los coeficientes de la potencia de un binomio. Valiéndose sólo de un array de enteros **<unsigned short>**, muestre por pantalla los primeros 19 juegos de coeficientes (potencias cero a 18).

```
Potencia                    Coeficientes
   0       1
   1       1   1
   2       1   2    1
   3       1   3    3    1
   4       1   4    6    4    1
   5       1   5   10   10    5    1
   6       1   6   15   20   15    6    1
   7       1   7   21   35   35   21    7   1
   8       1   8   28   56   70   56   28   8   1
 ...         ...
  18         ...
```

Compruebe que el siguiente juego de coeficientes (el que corresponde a la potencia 19) excederá el rango de almacenamiento de un entero corto. Diseñe nuevamente su cálculo para que se detenga cuando se de esta condición, y no muestre los coeficientes en que se produce el problema. En los siguientes ejemplos falta omitir los coeficientes uno y las potencias cero.

$$(a+b)^0 = 1.a^0.b^0$$
$$(a+b)^1 = 1.a^1.b^0 + 1.a^0.b^1$$
$$(a+b)^3 = 1.a^3.b^0 + 3.a^2.b^1 + 3.a^1.b^2 + 1.a^0.b^3$$
$$(a+b)^6 = 1.a^6.b^0 + 6.a^5.b^1 + 15.a^4.b^2 + 20.a^3.b^3 + 15.a^2.b^4 + 6.a^1.b^5 + 1.a^0.b^6$$

Para ver mejor la tabla genere el archivo <"tartaglia.txt">.

Trabajo Práctico 3

Ejercicio 1

Acorde con lo visto en clases, desarrolle la implementación estática de **Pila**, creando sus archivos **`"pila.h"`** y **`"pila.c"`**, deje estos archivos en un subdirectorio **`"./estatica/"`**. Para que resulte de uso más general el tipo de dato para la información declárelo en otro archivo junto con los prototipos de las funciones que permiten ingresar, mostrar, etc. esa información.

Ejercicio 2

Ídem para la implementación dinámica de **Pila**, creando sus archivos **`"pila.h"`** y **`"pila.c"`**, en un subdirectorio **`"./dinamica/"`**. Para la información, utilice lo mismo del punto anterior.

Ejercicio 3

La información de los puntos anteriores deberá constar de un código de producto, descripción, proveedor (alfanuméricos de 7, 15 y 15 respectivamente), fechas de compra y de vencimiento, cantidad, precios de compra y de venta. Los desarrollos de las funciones para el manejo de la información deben estar en sus propios archivos fuente.

Ejercicio 4

Escriba un programa que al comenzar lea (si lo puede abrir) un archivo de binario **`<"datos">`**, y lo cargue en una pila con implementación estática de memoria. El archivo debe ser cerrado al terminar la carga de la pila.

A continuación, y valiéndose de una función de menú, que permita cargar más información en la pila, ver la información del tope de la pila, sacar de la pila, salir del menú. Al salir del menú, se terminará de cargar el archivo con la información que aún quede en la pila.

Si el archivo resultara vacío, deberá ser eliminado.

Pruebe repetidamente el programa, hasta que logre que el archivo quede con información.

Ejercicio 5

Ídem anterior, pero con implementación dinámica de memoria.

Ejercicio 6

Ídem [Ejercicio 1] para la estructura **Cola**.

Ejercicio 7

Ídem [Ejercicio 2] para la estructura **Cola**.

Ejercicio 8

Ídem [Ejercicio 4] pero cargando en una **Cola** con implementación estática.

Ejercicio 9

Ídem [Ejercicio 4] pero cargando en una **Cola** con implementación dinámica.

Ejercicio 10

Resuelva el cálculo de la suma de dos números enteros de muchos dígitos (30 o muchos más) haciendo uso de dos **pilas** en las que almacena sólo los dígitos. Tenga en cuenta que debe utilizar una tercera **pila** en la que irá cargando los resultados parciales.

Compruebe que obtiene idénticos resultados con ambas implementaciones de **Pila** (estática y dinámica)

Ejercicio 11

Resuelva la simulación de la cola de espera en un cajero automático. Suponga que cada cliente demora en el mismo un tiempo aleatorio de 1, 3 ó, 5 minutos con igual probabilidad, y que los clientes llegan al mismo de a uno, con intervalo de arribo aleatorio de 1, 5 ó 9 minutos, con igual probabilidad.

La simulación termina después que la cola queda vacía cinco veces.

Ejercicio 12

Se dispone de un archivo como el generado en el [Ejercicio 4]. Se desea generar dos nuevos archivos: en **<"datos1">** con los registros cuya clave comience o termine con un carácter representativo de un dígito, pero en orden contrario al del archivo original, valiéndose de una **Pila**; y en **<"datos2">** en el mismo orden en que estaban grabados.

El proceso debe ser resuelto con una única lectura del archivo de entrada, mostrando por pantalla cada registro leído, para luego a la vez que se genera cada archivo de salida, mostrar qué se graba en cada uno.

Ejercicio 13

De acuerdo con lo visto en clases, desarrolle la implementación dinámica de **Lista**, creando sus archivos **"lista.h"** y **"lista.c"**, deje estos archivos en un subdirectorio **"./dinamica/"**. Para que resulte de uso más general el tipo de dato para la información declárelo en otro archivo junto con los prototipos de las funciones que permiten ingresar, mostrar, etc. esa información.

Ejercicio 15

Utilizando una lista, ordene el archivo **<"datos1">** valiéndose de una inserción en orden, y el archivo **<"datos2">** valiéndose de una función que inserte al comienzo de la lista para luego ordenar la lista. Los archivos deben resultar ordenados por fecha de vencimiento, y a igualdad del mismo por proveedor y clave.

Ejercicio 16

Implemente un programa que le permita cargar el archivo <**"datos"**> en una Lista dinámica. En la información a cargar no se debe incluir el nombre del proveedor.

Pruebe las siguientes alternativas:

a- Insertar los nuevos nodos al final de la lista, salvo que la clave ya estuviera cargada y la descripción coincide, con lo cual se acumula la cantidad, se retiene la última fecha de compra y la fecha de vencimiento más vieja, el mayor precio de compra y de venta; si la descripción no coincidiera, se genera un nuevo nodo. Eliminar **todos** los nodos cuya clave está más de una vez, mostrando su información por pantalla y grabándolos en un archivo de texto <**"errores2"**> (tienen distinta descripción). Ordenar la lista resultante, y luego grabar esta información en un nuevo archivo binario <**"depurado"**>.

b- Insertar los nuevos nodos ordenados por clave y a igualdad de clave por descripción, salvo que esta clave compuesta coincida con lo que se procede a acumular igual que antes. Eliminar **todos** los nodos cuya clave está más de una vez, mostrando su información por pantalla y grabándolos en un archivo de texto <**"errores2"**> (tienen distinta descripción). Grabar esta información en un nuevo archivo <**"depurado2"**>.

Ejercicio 17

Implemente y pruebe las siguientes funciones de listas en versiones para listas ordenadas/no-ordenadas:

Función iterativa (**buscar_cla**) que busque por una clave en una lista y recupere la información del nodo con esa clave, devolviendo un indicador de éxito/fracaso en su cometido, y eliminando o no el nodo encontrado, según lo indique un argumento extra.

Ídem, recursiva.

Función iterativa (**contar_cla**) que busque y devuelva la cantidad de veces que encontró la clave, y eliminando o no los nodos encontrados, según lo indique un argumento extra.

Ídem, recursiva.

Función iterativa (**buscar_cla_n**) que busque por una clave en una lista y recupere la información de la ocurrencia n de la clave indicada.

Ídem, recursiva.

Ejercicio 18

Dado un archivo binario (tal como el <**"datos"**> antes indicado), proceda a ordenarlo valiéndose de dos pilas.

Ejercicio 19

Genere una matriz poco densa de FIL filas por COL columnas (con muchos ceros). A partir de la información cargada en la matriz, genere una lista simplemente enlazada con miembros de información para la fila, columna y valor (sólo si este es distinto de cero). Valiéndose de un menú que permita:

a- el ingreso de fila y columna e informe el valor correspondiente, buscándolo en la lista.

b- el ingreso de una fila, y muestre los elementos de la fila.

c- el ingreso de una columna, y muestre los elementos de la columna.

d- que muestre a partir de la lista los elementos de la matriz.

Tenga en cuenta para los puntos [a-], [b-] y [d-] que debe disponer de la lista ordenada de modo que la búsqueda sea optima.

Ejercicio 20

Se dispone de un archivo de texto con el número y el nombre de cada agrupación que se presenta en las elecciones para elegir los congresales de una asociación civil sin fines de lucro; y además de un archivo binario en el que se almacenó el número de agrupación, de distrito y de región (un registro por cada voto electrónico emitido).

Se requiere un proceso que a partir de la lectura de ambos archivos almacene en arrays bidimensionales los nombres de las agrupaciones y el total de votos obtenidos por distrito.

A partir de los arrays, genere una lista (con inserción en orden), a fin de poder mostrar, al final del proceso, los nombres de las tres agrupaciones que obtienen mayor cantidad de votos para cada distrito.

En todo momento en la lista sólo deben quedar a lo sumo las tres agrupaciones ganadoras para cada distrito, con nombre de agrupación (sólo los primeros 25 caracteres para el ordenamiento alfabético) y los votos obtenidos por la agrupación en qué distrito y el total de votos obtenidos en el país.

Ejemplo del archivo de texto (sus campos son de longitud variable y NO hay un carácter especial de separación de campo). El número de agrupación no tiene ninguna relación de orden ni de correlatividad. El nombre puede tener más de los 25 caracteres indicados.

```
1028Celeste y Blanca
4Verde
125Unión por Todos y Para Todos
... ... ...
```

El archivo binario responde a la siguiente información:

nagrup	número de agrupación	entero	cualquiera hasta cuatro dígitos
region	número de región	entero	de 1 a 9, no utilizado en este proceso
distri	número de distrito	entero	suponga de 1 a 20

Contemple los distintos errores que se pueden producir al leer el archivo de texto (que no exista, que esté vacío, que el número o el nombre de la agrupación no existan, que el mismo número o nombre se repitan, etc.) e infórmelos. Suponga que hay un máximo de 25 agrupaciones, y controle no excederlas.

Contemple los distintos errores que se pueden producir al leer el archivo de votos (que no exista, que esté vacío, que el número de agrupación no coincida con alguna de las agrupaciones leídas del archivo de texto, que el número de distrito no esté en el rango posible, es decir la cantidad de columnas con que diseñó el array de votos, que la región no esté en el rango fijado, etc.), e infórmelos.

Tenga en cuenta que para un distrito puede haber los siguientes resultados, con $v_p > v_s > v_t > \ldots$ (restante cantidad de votos),

v_p	una	una	una	dos	tres o más
v_s	una	una	dos ó más	una o más	
v_t	una	una o más			

salvo que hubiera sólo una o dos agrupaciones para ese distrito.

Ejercicio 21

Se ha hecho una encuesta de aceptación del público de una serie de productos y se desea generar un informe en que se muestren los tres productos con más aceptación por cada una de las zonas. Al efecto se dispone de un archivo de texto en el que se ha almacenado un código de identificación del producto y la denominación del mismo. Con los resultados de la encuesta, por cada producto elegido por cada encuestado se ha generado un archivo binario en que se almacenó el código de identificación del producto, el código del encuestador y la zona donde habita el encuestado.
Ejemplo del archivo de texto (sus campos son de longitud variable y el carácter de separación de campo es **~**). El primer campo es el código de identificación del producto (alfanumérico de hasta 8 caracteres) y el segundo es la denominación de los productos encuestados.

```
K1028~Balizas Verde Agua
A5~Cereales Rellenos de Dulce con Chispas de Chocolate
F125~Cable de Yeso
... ... ...
```

El archivo binario responde a la siguiente información:

prod	**código de identificación del producto**	alfanumérico	cualquiera, de hasta 8 caracteres
encu	**código del encuestador**	entero	de 1 a 197
zona	**zona**	entero	suponga de 1 a 20

El jefe de programadores ha decidido que se deben resolver las siguientes funciones:
Una función que lea el archivo de texto y almacene en arrays bidimensionales los códigos de identificación de los productos y sus denominaciones (**prod** y **deno**). Haga uso de una función que se encargue de separar y validar estos campos (que no estén vacíos, que el **prod** no exceda los 8 caracteres, etc.).
Una función que se encargue de leer (del archivo binario) y acumular las preferencias del público.
Una función que a partir de los arrays invoque a una función que se encargue de insertar en orden en una lista de modo de poder hacer un informe con los cinco productos que cuentan con mayor aceptación en cada zona, de modo que quede ordenado por zona, cantidad de encuestados que lo eligen, y denominación del producto. Haga las consideraciones correspondientes al ejercicio anterior para determinar los cinco (o más) productos preferidos.

Trabajo Práctico 4

Ejercicio 1

Valiéndose de las primitivas de Árbol vistas en clases, escriba un programa que permita cargar información en un árbol binario de búsqueda. Esta información estará compuesta de: legajo, apellido-y-nombre y cargo (alfanuméricos de 10, 35 y 15 caracteres respectivamente), fecha de alta y fecha de baja (la fecha de alta no puede faltar a diferencia de la de baja).

Valiéndose de un menú:

Pruebe las primitivas de CargarArbol en ambas versiones (recursiva e iterativa).

Implemente las funciones que recorren el árbol, mostrando la información de sus nodos en las tres formas de recorrido (EnOrden, PreOrden y PosOrden).

Implemente la función que determina la altura del árbol.

Implemente funciones que:

a- muestre los nodos hoja.

b- muestre los nodos no-hoja.

c- muestre los nodos que sólo tienen hijo por izquierda.

d- muestre los nodos que tienen hijo por izquierda.

e- determine si es un árbol semi balanceado (AVL).

f- determine si es un árbol balanceado.

g- elimine todos los nodos de un árbol.

h- 'pode' las ramas de un árbol de modo que no supere una altura determinada.

i- 'pode' las ramas de un árbol de una altura determinada o inferior.

Al terminar el programa, genere un archivo con la información del árbol, haciendo uso de una función que lo recorre en pre orden.

Ejercicio 2

Valiéndose de un árbol en el que sólo almacena la clave y el número de registro que le corresponde en el archivo, escriba un programa que intente abrir un archivo, y si lo puede abrir, haga la carga del árbol. La información a tratar es la del ejercicio anterior.

A continuación, haciendo uso de un menú, que permita:

a- agregar nuevos registros de información (siempre que la clave no exista en el árbol), agregando el registro al final del archivo y su clave y número de registro en el árbol.

b- que permita ingresar la clave, para buscarla en el árbol y con el número de registro muestre la información del archivo.

c- que, recorriendo el árbol, muestre la información de los registros del archivo en orden.

d- ídem en preorden.

e- ídem en posorden.

f- ídem [b-], pero para asignar la fecha de baja.

Al terminar el programa, debe generar un nuevo archivo ordenado por la clave.

Ejercicio 3

Escriba un programa que le permita verificar que el archivo ha quedado ordenado.

Ejercicio 4

Resuelva las siete primitivas de Pila y Cola implementada en lista circular con asignación dinámica de memoria.

Ejercicio 5

Resuelva las primitivas de lista doblemente enlazada, teniendo en cuenta que para la inserción en la lista doblemente enlazada hay tres variantes: tener la dirección del primer nodo de la lista, del último de la lista, y del último insertado (cuando se hace una carga ordenada).

Resuelva la inserción al comienzo, al final y en orden por una clave.

Resuelva el ordenamiento de la lista.

Resuelva la búsqueda por la clave, con eliminación o no del nodo, recuperando la información en caso de encontrarse la clave y teniendo en cuenta que hay tres variantes (se tiene la dirección del primer nodo de la lista, del último, o del último tratado).

Escriba un programa que le permita comprobar el correcto funcionamiento de sus funciones.

Ejercicio 6

Investigue y resuelva una estrategia que permita visualizar cómo queda cargado un árbol binario. Al efecto, y por sencillez del diseño, suponga que la única información es una clave numérica entera de a lo sumo dos.

Trabajo Práctico 5 - Java

Ejercicio 1:

Dado un número entero y positivo que se introduce por teclado, determinar si es par o impar.

Ejercicio 2:

Crear un programa que haga un bucle de 0 a 3 elementos y solo muestre el primer valor par. Se solicita usar la sentencia break.

Ejercicio 3:

Hacer lo mismo con la sentencia continue.

Ejercicio 4:

Declara un String que contenga tu nombre, después muestra un mensaje de bienvenida por consola. Por ejemplo: si introduzco "Fernando", me aparezca "Bienvenido Fernando".

Ejercicio 5:

Muestra los números del 1 al 100 (ambos incluidos) divisibles entre 2 y 3. Utiliza el bucle que desees.

Ejercicio 6:

Escribe un programa que instancie cuatro puntos: el origen, el punto (5,3), el punto (-8,90), y para el cuarto, el punto medio entre el segundo y el tercero.

Ejercicio 7:

Crear una clase Libro que contenga los siguientes atributos:
ISBN Titulo Autor Número de páginas
Crear sus respectivos métodos getters y setters correspondientes para cada atributo. Crear el método toString() para mostrar la información relativa al libro con el siguiente formato:
"El libro su_título con ISBN su_ISBN creado por el autor su_autor tiene num_paginas páginas"
En el main, crear 2 objetos Libro, los valores que se quieran, y mostrarlos por pantalla. Por último, indicar cuál de los 2 tiene más páginas.

Ejercicio 8:

Escribe una clase Complejo que modele el comportamiento de los números complejos.
Un número complejo, es una entidad matemática que viene dada por un par de números reales, el primero a se denomina la parte real y al segundo b la parte imaginaria.

Se representa escribiendo las dos partes del número entre paréntesis (a, b) o también de la forma a + bi.

La i se denomina unidad imaginaria, representa la raíz cuadrada de -1.

La clase Complejo tendrá dos datos privados de tipo double: parte real y parte imaginaria.

La clase Complejo contendrá un constructor por defecto que inicializará a 0 los atributos y un constructor con dos parámetros correspondientes a los valores de la parte real e imaginaria a asignar al nuevo objeto.

Contendrá, además de los setters y getters, los siguientes métodos:

sumar para sumar dos números complejos. (a, b) + (c, d) = (a + c, b + d);

restar para restar dos números complejos. (a, b) - (c, d) = (a - c, b - d);

multiplicar para multiplicar dos números complejos. (a, b) * (c, d) = (a*c – b*d, a*d + b*c)

multiplicar para multiplicar un número complejo por un número double: (a, b) * n = (a * n, b * n)

dividir para dividir dos números complejos: (a, b) / (c, d) = ((a*c + b*d) / (c2 + d2) , (b*c – a*d) / (c2 + d2))

Todos los métodos anteriores devuelven el objeto número complejo resultado de la operación.

La clase contendrá además un método toString para mostrar el número complejo de la siguiente forma: (parte real, parte imaginaria) y un método equals que compruebe si dos números complejos son iguales o no.

Una vez creada la clase, escribe un programa para probar la clase.

Ejercicio 9:

Crear una class Persona con:

Atributos privados nombre (string), idPersona (int) y un atributo estático contadoPersona (int).

Getters y setters correspondientes.

Constructor parametrizado que solicite el nombre e inserte un idPersona.

Crear un método mostrar que muestre id y nombre.

En el main:

Crear 3 personas, solicitar los nombres por teclado y mostrarlos junto con su id.

Finalmente mostrar la cantidad de personas registradas.

Ejercicio 10:

Crear una clase celular con los siguientes atributos: Color, Modelo, Marca.

Se pide desarrollar 2 constructores y los métodos llamar, cortar, informar característica del equipo y los métodos getters y setters que permitirán acceder a los atributos de la clase.

La misma debe responder al siguiente main:

```
public static void main(String[] args) {
   Celular celular1 = new Celular();
   Celular celular2 = new Celular ("IPhone"," XS Max", "Negro");
   celular1.setMarca("Nokia");
   celular1.setModelo("1100");
   celular1.setColor("Gris");
   celular1.llamar("Pablo");
```

```
    celular1.cortarLlamada();
    System.out.println();
    celular1.informarCaracteristicas();
    celular2.informarCaracteristicas();
}
```

Ejercicio 11:

En base al ejercicio anterior ahora queremos crear un objeto SmartPhone. Un SmartPhone además de las características propias de un celular, tiene las siguientes características:

Cámara y debo saber el número de megapíxeles que tiene.

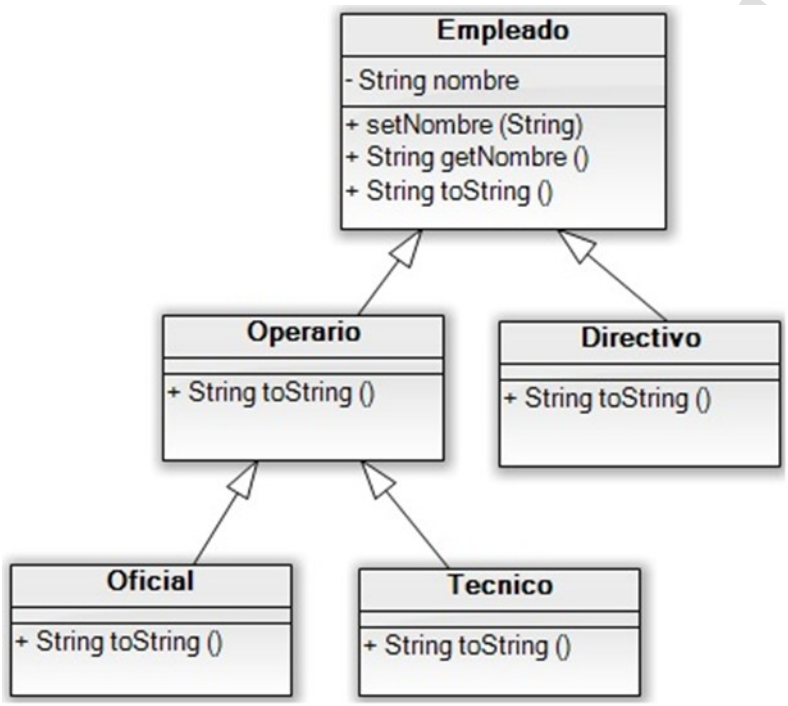
Memoria RAM y debo saber su capacidad en GB.

Almacenamiento para fotos, documentos y debo saber cuándo tiene de almacenamiento en GB.

Aclaración: Debe utilizar Herencia.

Ejercicio 12:

Codifica la siguiente jerarquía de clases java representada por el diagrama UML que se dará en clase:



La clase base es la clase Empleado. Esta clase contiene:
Un atributo privado nombre de tipo String que heredan el resto de clases.
Un constructor por defecto.
Un constructor con parámetros que inicializa el nombre con el String que recibe.
Método set y get para el atributo nombre.
Un método toString() que devuelve el String: "Empleado " + nombre.

El resto de clases solo deben sobrescribir el método toString() en cada una de ellas y declarar el constructor adecuado de forma que cuando la ejecución de las siguientes instrucciones:

```
Empleado E1 = new Empleado("Rafa");
Directivo D1 = new Directivo("Mario");
Operario OP1 = new Operario("Alfonso");
Oficial OF1 = new Oficial("Luis");
Tecnico T1 = new Tecnico("Pablo");
System.out.println(E1);
System.out.println(D1);
System.out.println(OP1);
System.out.println(OF1);
System.out.println(T1);
Den como resultado:
Empleado Rafa
Empleado Mario -> Directivo
Empleado Alfonso -> Operario
Empleado Luis -> Operario -> Oficial
Empleado Pablo -> Operario -> Tecnico
```

Ejercicio 13:

Crear una clase llamada Electrodoméstico con las siguientes características:

Sus atributos son precio base, color, consumo energético (letras entre A y F) y peso.

Por defecto, el color será blanco, el consumo energético será F, el precio Base es de $100 y el peso de 5 kg.

Los constructores que se implementarán serán

Un constructor por defecto.

Un constructor con el precio y peso

Un constructor con todos los atributos.

Los métodos que implementara serán:

Métodos get de todos los atributos.

comprobarConsumoEnergetico(char letra): comprueba que la letra es correcta, sino es correcta usara la letra por defecto. Se invocará al crear el objeto y no será visible.

precioFinal(): si tiene un peso mayor de 3 kg, aumentara el precio $10, sino es así no se incrementará el precio.

Crearemos una subclase llamada Lavadora con las siguientes características:

Su atributo es carga, además de los atributos heredados.

Por defecto, la carga es de 5 kg.

Los constructores que se implementarán serán:

Un constructor por defecto.

Un constructor con la carga y el resto de atributos heredados. Recuerda que debes llamar al constructor de la clase padre.

Los métodos que se implementara serán:

precioFinal(): si tiene una carga mayor de 30 kg, aumentara el precio $50, sino es así no se incrementará el precio. Llama al método padre y añade el código necesario.

Método get de carga.

Ejercicio 14:

Se plantea desarrollar un programa Java que permita la gestión de una empresa agroalimentaria que trabaja con tres tipos de productos: productos frescos, productos refrigerados y productos congelados. Todos los productos llevan esta información común: fecha de vencimiento y número de lote. A su vez, cada tipo de producto lleva alguna información específica. Los productos frescos deben llevar la fecha de envasado y el país de origen. Los productos refrigerados deben llevar el código del organismo de supervisión alimentaria. Los productos congelados deben llevar la temperatura de congelación recomendada. Crear el código de las clases Java implementando una relación de herencia desde la superclase Producto hasta las subclases ProductoFresco, ProductoRefrigerado y ProductoCongelado. Cada clase debe disponer de constructor y permitir establecer (set) y recuperar (get) el valor de sus atributos y tener un método que permita mostrar la información del objeto.

Crear una clase test con el main donde se cree un objeto de cada tipo y se muestren los datos de cada uno de los objetos creados.

Trabajo Práctico 6

Ejercicio 1

Escriba, pruebe y saque conclusiones con un programa en el que declara una clase Punto con miembros privados enteros (**`coordX`**, **`coordY`**), que representen las coordenadas de un punto en la pantalla (suponga una resolución de 1024x768).

En primer lugar, sólo declare y desarrolle (abreviado en adelante con **DyD**) para esta clase un método mostrar que muestre por pantalla las coordenadas del punto en el formato **`(x, y)`**. Pruebe el programa con algunos objetos creados por defecto y otro objeto creado por copia. Identifique los 'warning' que le da su compilador.

DyD el constructor por defecto que inicialice las coordenadas del punto representando el centro de la pantalla. Verifique el funcionamiento del constructor de copia generado por el compilador. Saque conclusiones sobre la necesidad del constructor por defecto y del constructor de copia.

DyD los métodos constructores:
- con un sólo parámetro (se asigna directamente a la componente **`coordX`**, pero a la componente **`coordY`** teniendo en cuenta la relación de 1024/768 = 4/3).
- con dos parámetros (uno para cada componente)

y utilícelos en su programa. Además, verifique como trabaja la asignación múltiple entre puntos, mostrándolos antes y después de la asignación (**`p1 = p2 = p3`**).

Observación: si la/las coordenada/s de estos constructores no corresponden a puntos de la pantalla considere que se trata de una matriz esférica, es decir que el punto (-1, -1) => (1022, 767) y (1024, 768) => (0, 0).

DyD el destructor de la clase, de modo que manifieste que se está ejecutando. Dado que es totalmente innecesario un destructor para una clase como esta, declare una etiqueta (p.ej.: **`#define DEPURAR`**) y directivas de compilación condicional (p.ej.: **`#ifdef DEPURAR ... #endif`**), de modo que cuando se elimine la declaración de la etiqueta el destructor no sea compilado en el programa. Este destructor podría mostrar los miembros de información (las coordenadas) del objeto que se destruye, además de la dirección de memoria del objeto que se está destruyendo (puntero **`this`**). Agregue además con directivas de compilación condicional para mostrar en los constructores la misma información que en el destructor y pruebe nuevamente el programa. compruebe en qué orden se destruyen los objetos.

DyD un constructor parametrizado con ambos parámetros con valores por defecto. Verifique los errores de compilación, y corríjalos 'comentando' el código. Verifique si puede crear un objeto con tan sólo el segundo argumento, sin el primero. Aunque innecesarios para los objetos de esta clase, DyD el constructor de copia y la sobrecarga del operador de asignación, y verifique que funcionan correctamente. Una vez que lo haya hecho controle con sus docentes la correcta escritura de los argumentos (utilizando **`const`** y **`&`**). No deje de utilizar las directivas de compilación condicional para estos métodos.

DyD las sobrecargas de los operadores **<<** y **>>** para mostrar/ingresar las coordenadas de un punto.

Suponga que incrementar/decrementar un punto consiste en sumarle/restarle 1 a cada componente. DyD las sobrecargas de (**++ --**) pre/pos incremento/decremento, verificando su correcto funcionamiento.

DyD la suma y diferencia de dos puntos. Suponga que para la suma se adicionan las componentes y para la resta se las resta.

DyD los operator **+=** y **-=**.

Ejercicio 2

Escriba una clase **`Hora`** con tres miembros enteros para almacenar las horas, minutos y segundos. Resuelva los métodos indispensables para crear objetos de la clase **`Hora`**, mostrar la hora, incrementar y decrementar en un segundo (**++ --** con pre/pos incremento/decremento), calcular (**+ -**) la suma/resta o asignar (**+= -=**) la suma/resta entre dos horas, sumar/restar un entero que represente una cantidad (positiva o negativa) de segundos, sumar/restar (**+ - += -=**) una hora con un objeto/con un tipo de dato hora. Desarrolle los métodos de comparación (**== !=**) y relacionales (**< > <= >=**) entre horas y entre hora y tipo de dato hora.

Ejercicio 3

Ídem anterior, pero con la estrategia de almacenar sólo un entero largo con la cantidad de segundos que represente la hora.

Ejercicio 4

Escriba una clase **`Fecha`** con tres miembros enteros para el día, mes y año. Resuelva los métodos indispensables para crear objetos de la clase **`Fecha`**, mostrar la fecha, incrementar y decrementar en un día (**++ --** con pre/pos incremento/decremento), calcular (**+ -**) o asignar (**+= -=**) la suma/resta entre dos fechas, sumar/restar un entero que represente una cantidad (positiva o negativa) de días, sumar/restar (**+ - += -=**) una fecha con un objeto/con un tipo de dato fecha. Desarrolle los métodos de comparación (**== !=**) y relacionales (**< > <= >=**) entre fechas y entre fecha y tipo de dato fecha.

Ejercicio 5

Ídem anterior, pero con la estrategia de almacenar sólo un entero largo con la cantidad de días que representen la fecha.

Ejercicio 6

Escriba y pruebe una clase **Cadena**, que permita contener y manejar una cadena de caracteres (con asignación dinámica de memoria). Declare y desarrolle:

- los constructores por defecto, parametrizado y de copia,
- el destructor,
- los métodos que permiten el ingreso de una cadena por teclado (**<<**) y mostrarla por pantalla (**>>**),
- el de asignación (**operator =**), los de comparación (**operator ==** y **operator !=**), los relacionales (**> >= < <=**),
- el de concatenación (**+**), y los **operator +=** en sus distintas versiones.

Ejercicio 7

Escriba una clase **PuntoDeColor** que herede de las clases **Punto** y **Cadena**.

Ejercicio 8

Escriba una clase **PuntoColor** cuyos miembros de información sean de la clase **Punto** y de la clase **Cadena**

Ejercicio 9

Escriba una clase **Persona** con atributos de información privados para apellido/s y nombre/s (con asignación dinámica), domicilio (con asignación dinámica), localidad (con asignación estática), fecha de nacimiento, D. N. I., sexo y fecha de nacimiento. Resuelva los constructores por defecto, parametrizados en varias versiones (p.ej.: intercambiando el orden de los argumentos), y constructor de copia. resuelva los operadores de asignación, inserción en el flujo de salida (**<<**) y extracción del flujo de entrada (**>>**).

Ejercicio 10

Heredando de la clase **Persona** cree la clase **Empleados** extendiendo la información privada con cargo (con asignación estática), sector (con asignación dinámica) y fecha de ingreso y fecha de baja y los mismos métodos del punto anterior.

Ídem anterior para crear la clase **Alumnos**, extendiendo la información privada con carrera, fechas de ingreso, egreso y del último examen aprobado, y cantidad de materias aprobadas.

Ejercicio 11

Genere una clase **DatosEmpleo** y otra clase **DatosAlum** con la misma información y métodos del punto anterior.

Heredando de la clase **Persona** y **DatosEmpleo** genere la clase **Empleados** con los mismos métodos antes resueltos.

Ídem con **Persona** y **DatosAlum** para la clase **Alumno2**.

Ejercicio 12

Utilizando la clase **`Fecha`** y la clase **`Cadena`** volver a resolver los tres puntos anteriores, pero esta vez con miembros de información de la clase **`Cadena`** (para el apellido/s y nombre/s, domicilio, localidad, cargo, sector, etc.) y de la clase **`Fecha`** (para nacimiento, alta y baja, etc.).

Ejercicio 13

Utilizando las clases **`Empleados`** y **`Alumnos`** que heredan de la clase Persona cree la clase **`AlumnoEmpleado`**. Escriba una función que reciba la dirección de un objeto de cualquiera de las clases (base o derivadas). En esta función haga uso de los métodos.