

UNIVERSIDAD DE CHILE
**Departamento de Ciencias de
la Computación**
Control 1 CC40A
Semestre: Agosto 2009

Nombre:	CC40A
Título:	Diseño y Análisis de Algoritmos
Profesor:	Jérémy Barbay

Nombre del Alumno:

RUT del Alumno:

Fecha del Examen:	Viernes, Octubre 9
Horarios	Inicio: 14:00 Término: 16:00
Duración del Examen:	2:00 horas
Número de Páginas:	5 (página de título incluida)

Pb	Max	Nota
1	1.5	
2	1.5	
3	1.5	
4	1.5	
Total	6 (1-7)	

Problem 1 (1.5 puntos)

Un alumno está tomando tres cursos, y es muy importante que no repruebe ninguno. Él es muy bueno en programación dinámica, y como tiene sólo cuatro horas para estudiar, quiere optimizar el tiempo a dedicar a cada curso de manera que minimice la probabilidad de reprobárselos todos. La siguiente tabla muestra la probabilidad de reprobárselos cada curso en función del número de horas que el alumno le dedique a ese tópico.

Horas $M(h,c)$	Algoritmos	Bases de Datos	Ingeniería de Software
0	0.9	0.75	0.8
1	0.7	0.7	0.7
2	0.6	0.67	0.65
3	0.55	0.65	0.62
4	0.5	0.62	0.6

1. Si la probabilidad de reprobárselos **Algoritmos** es p_1 , de reprobárselos **Bases de Datos** es p_2 y de reprobárselos **Ingeniería de Software** es p_3 , ¿cuál es la probabilidad de reprobárselos todos?
2. Sea $C(c, h)$ la probabilidad de reprobárselos todos los tópicos en $\{1, \dots, c\}$ (c tópicos en total) si el estudiante le dedica una combinación óptima de tiempo, usando h horas en total. ¿Cómo se puede escribir $C(c, h)$ recursivamente?

$C(c, h) =$

3. Complete los tres espacios vacíos en la tabla siguiente, calculando $C(c, h)$.

$C(i, j)$	0	1	2	3	4
Algoritmos	0.9	0.7	0.6	0.55	
Bases de Datos	0.68	0.525	0.45	0.41	
Ingeniería de Software	0.54	0.42	0.36	0.314	

4. La tabla siguiente contiene los valores correspondiente a las elecciones para cada aplicación de la recurrencia.
¿Cómo se puede utilizar esta información para deducir la distribución de tiempo óptima?
¿Cuál es esta distribución?

$t(i, j)$	0	1	2	3	4
Algoritmos	0	1	2	3	4
Bases de Datos	0	0	0	0	0
Ingeniería de Software	0	0	0	1	1

Problem 2 (1.5 puntos)

La asociación local para la protección de la naturaleza organizó la recolección de 16 muestras de agua de 16 diferentes lagos, uno de los cuales está contaminado. Es posible comprobar en dos semanas, utilizando una incubadora, si una pequeña cantidad de agua está contaminada. Desafortunadamente, la asociación puede utilizar solamente cuatro incubadoras disponibles en la universidad.

Ayude la asociación y explique un procedimiento para analizar las 16 muestras en dos semanas, suponiendo que sólo una muestra contiene la bacteria, y aprovechando el hecho de que una incubadora es capaz de detectar una cantidad muy pequeña de bacterias, como por ejemplo en una mezcla de muestras. Su explicación puede ser muy corta, pero necesita aclarar los siguientes puntos:

1. qué pruebas son realizadas;
2. cómo analizar los resultados de dichas pruebas;
3. pruebe que el problema puede ser resuelto en dos semanas;
4. ilustre su solución con un diagrama.

Problem 3 (1.5 puntos)

El siguiente índice asocia un número a cada cadena de símbolos. Dibuja el árbol de sufijos correspondiente con el cual se puede encontrar el número asociado a una cadena w o a todas las cadenas de prefijo w .

- | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| ■ numbers - 15 | ■ numerous - 62 | ■ camp - 69 |
| ■ compression - 91 | ■ cat - 46 | ■ practice - 30 |
| ■ patricia - 13 | ■ computer - 27 | ■ compare - 52 |
| ■ number - 28 | ■ numb - 72 | ■ outlier - 82 |

Problem 4 (1.5 puntos)

1. Simplifica las siguientes fórmulas: (justifique su respuesta.)

▪ $\sum_{i=1}^n i$

▪ $\sum_{i=1}^n \frac{1}{2^i}$

▪ $\sum_{i=1}^n \frac{i}{2^i}$

2. Da el algoritmo para “Bucket Sort”.

3. Describa la estructura de datos de SkipList, y la complejidad de su operaciones.