



Universidad del Istmo de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Ing. en Sistemas
Informática 1
Prof. Ernesto Rodríguez - erodriguez@unis.edu.gt

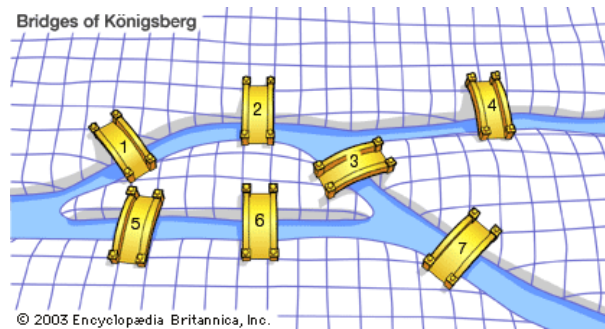
Examen Parcial #1

Tiempo de resolución: 90 minutos

Instrucciones: Responder las preguntas que se presentan a continuación y hacer los ejercicios que se presenten a continuación.

1 Pregunta #1 (20%)

El famoso matemático Euler hizo la siguiente pregunta: ¿Es posible cruzar todos los puentes de Königsberg sin pasar dos veces por el mismo puente? A continuación se muestra un mapa de los puentes de Königsberg:



Su tarea es crear un grafo a partir de estos puentes. Para ello debe:

- Definir el conjunto de nodos
- Definir el conjunto de vértices

La intención es utilizar dicho grafo para buscar soluciones al problema, por lo cual su selección de nodos y vértices se debe adecuar al problema. No es necesario encontrar una respuesta.

Pregunta #2 (20%)

Demostrar utilizando inducción que la fórmula de Gauss para sumatorias es correcta:

$$\sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2}$$

donde $\sum_{i=1}^n i = 1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n$.

Para esta demostración, su caso base debe ser $n = 1$ en vez de $n = 0$. Sin embargo, la demostración del caso inductivo procede de la misma forma que se ha estudiado en clase.

Pregunta #3 (20%)

Definir inductivamente la función $\sum(n)$ para números naturales unarios la cual tiene el efecto de calcular la suma de 1 hasta n . En otras palabras:

$$\sum(n) = 1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n$$

Puede apoyarse de la suma \oplus de números naturales unarios para su definición:

$$a \oplus b = \begin{cases} b & \text{si } a = 0 \\ s(i \oplus b) & \text{si } a = s(i) \end{cases}$$

Pregutna # 4 (20%)

Demostrar por medio de inducción la comutatividad de la suma de números naturales unarios: $a \oplus b = b \oplus a$

Pregunta #5 (20%)

Dada la función $a \geq b$ para números naturales unarios:

$$a \geq b = \begin{cases} s(o) & \text{si } b = o \\ o & \text{si } a = o \\ i \geq j & \text{si } a = s(i) \text{ \& } b = s(j) \end{cases}$$

Demostrar utilizando inducción que $((n \oplus n) \geq n) = s(o)$. Puede hacer uso de la asociatividad y comutabilidad de la suma de números unarios para su demostración.