

Programación Avanzada

Prof. Pablo Castro
Depto. Computación
UNRC

Horarios

- **Teóricos** (Prof. Pablo Castro)
 - Miércoles: 14-16hs (Aula 11 Pab. 4)
 - Viernes: 10-12hs (Aula 15 Pab. 4)
- **Laboratorios** (Prof. Marta Novaira)
 - Martes: 10-12hs (Aula 101)
 - Martes: 16-18hs (Aula 101)
- **Prácticos** (Prof. Pablo Ponzio, Prof. Ernesto Cerdá)
 - Lunes 14-16hs
 - Jueves 8-10hs

Contactos

- Prof. Pablo Castro (pcastro@dc.exa.unrc.edu.ar)
- Prof. Ernesto Cerdá (ecerda@dc.exa.unrc.edu.ar)
- Prof. Marta Novaira (mnovaira@dc.exa.unrc.edu.ar)
- Prof. Pablo Ponzio (pponzio@dc.exa.unrc.edu.ar)

La página de la materia es:

dc.exa.unrc.edu.ar



Hay que registrarse

Modalidad de la Materia

- Para regularizar la materia:
 - Aprobar dos parciales con nota mayor o igual a 5,
 - Aprobar un trabajo final.
- Para aprobar la materia:
 - Aprobar el examen final (escrito u oral).

Temas de la Materia

En la materia nos enfocaremos en tratar de construir programas **correctos**:

Un programa es correcto si hace exactamente lo que es requerido por su especificación

Temas Específicos

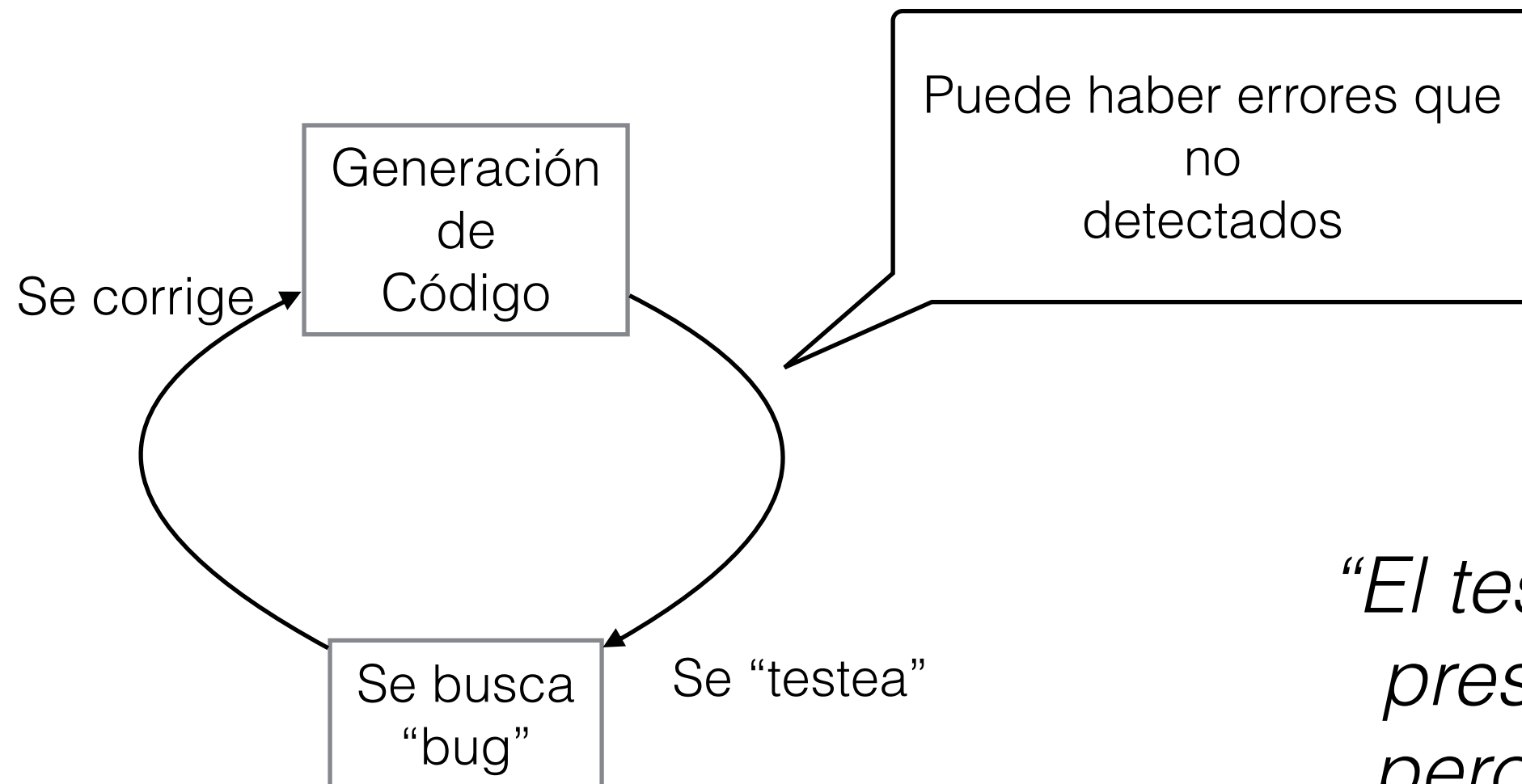
- Repaso de lógica,
- Programación funcional y calculo de programas funcionales,
- Lógica de Hoare y Corrección de Programas Imperativos,
- Nociones Básicas de Automátas y Lenguajes,
- Nociones Básicas de Complejidad.

Bibliografía

- **Cálculo de Programas**, *Autores: Javier Blanco, Silvina Smith, Damián Barsotti*. Está disponible en .pdf
- **Program Construction, Calculating Programs from Implementations**, *Autores: Rolland Backhouse*. Disponible en la biblioteca.
- **Introduction to Functional Programming using Haskell**. *Autor: Richard Bird*. Disponible en la biblioteca

Programación por Prueba-Error

Una forma de programar es por prueba y error:



“El testing demuestra la presencia de errores pero no su ausencia”

E.Dijkstra

¿Cuán Peligrosos son los Bugs?

En aplicaciones críticas los bugs pueden ser muy peligrosos:

- El caso del Ariane 5:



Un error de overflow hizo que el Ariane calcule mal las trayectorias y se destruya

Más Bugs

- La Therac 25



Una máquina para radioterapia, mató a varios pacientes debido a un error de software.

Más Bugs

- Airbags



General Motors retiró del mercado más de un millón de autos (96-97) por errores del software que controlaba los airbags (chevrolet cavaliers)

Ejemplo de Razonamiento Riguroso

Tenemos una barra de chocolate y queremos saber cuantos cortes tenemos que hacer para quedarnos con todos los cortes

¿Cómo solucionamos este problema?

Usando la lógica y la
matemática

Prueba y Error...

Definamos:

B : cantidad de bloques totales

C : cantidad de cortes realizados

P : cantidad de partes obtenidas hasta el momento

Problema del Chocolate

Si pensamos un rato encontramos el siguiente invariante:

$$P - C = 1$$

Esta propiedad se llama invariante debido a que vale siempre durante el proceso

Queremos llegar a: $P = B$

Cantidad de partes igual a cantidad de bloques

Veamos:

$$P - C = 1 \quad \color{red}{=} \quad B - C = 1 \quad \color{red}{=} \quad C = B - 1$$

Reemplazando

Despejando

Cantidad de cortes necesarios

El Problema de la Torta

Consideremos una torta:



- Tenemos N puntos en el contorno
- Se trazan todas las cuerdas posibles entre los puntos
- Nunca se cortan más de dos cuerdas en cada punto de intersección
- ¿Cuántas porciones obtenemos?

Prueba y Error

Podemos intentar por prueba y error:

1 punto



2 puntos



3 puntos



4 puntos



1 porción

2 porciones

4 porciones

8 porciones

Podríamos pensar que para n , tenemos 2^{n-1} porciones

Problema de la Torta

Sin embargo... Para 6 puntos son 31 porciones



Tratemos de razonar rigurosamente:

f : número de porciones

c : número de cuerdas

p : cantidad de intersecciones internas

Tratemos de razonar rigurosamente:

Problema de la Torta

Analicemos el problema:

número de porciones agregadas por una cuerda

= { las cuerdas dividen porciones en dos }

número de porciones cortadas por la cuerda

= { Una porción se divide por un segmento de la cuerda }

número de segmentos de la cuerda

= { Los segmentos estan determinados por la cantidad de puntos de intersección }

$1 +$ cantidad de puntos de intersección

Es decir:

Cantidad de porciones agregadas por c cuerdas

= { deducción anterior }

$c +$ Cantidad de puntos de intersección en las c cuerdas

Problema de la Torta

Es decir:

Al comienzo
tenemos 1 porción

$$f = 1 + c + p$$

Podemos calcular:

f

= { formula anterior }

$$1 + c + p$$

= {una cuerda cada dos puntos}

$$1 + \binom{N}{2} + p$$

= {un punto de intersección cada cuatro puntos}

$$1 + \binom{N}{2} + \binom{N}{4}$$

= {Algebra}

$$1 + \frac{N^4 - 6N^3 + 23N^2 - 18N}{24}$$

Difícil de obtener
con prueba y error!