

Experimentación

Fabio A. González Ph.D.

Depto. de Ing. de Sistemas e Industrial
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

Seminario de Investigación II

Contenido

- 1 Experimentación en Ciencias de la Computación
 - Experimentación
 - El Rol de la Experimentación en S.C.

- 2 Elementos Prácticos de Computación Experimental
 - Problema Ejemplo
 - Solución Usando Herramientas de Software Libre y Unix

Outline

- 1 Experimentación en Ciencias de la Computación
 - Experimentación
 - El Rol de la Experimentación en S.C.
- 2 Elementos Prácticos de Computación Experimental
 - Problema Ejemplo
 - Solución Usando Herramientas de Software Libre y Unix

Experimentación

"Beware of bugs in the above code; I have only proved it correct, not tried it."

Donald Knuth

- Componentes fundamentales de un proceso experimental:
 - 1 Observación
 - 2 Prueba de hipótesis
 - 3 Reproducibilidad

Detalles del Proceso Experimental

1 Observación

- 1 medidas y métricas
- 2 diseño experimental
- 3 Análisis exploratorio
- 4 modelado

2 Prueba de hipótesis

- 1 Intervalos de confianza
- 2 Análisis de correlación
- 3 Análisis de varianza

3 Reproducibilidad

- 1 Descripción detallada del trabajo
- 2 Datos
- 3 Software

Outline

- 1 Experimentación en Ciencias de la Computación
 - Experimentación
 - El Rol de la Experimentación en S.C.
- 2 Elementos Prácticos de Computación Experimental
 - Problema Ejemplo
 - Solución Usando Herramientas de Software Libre y Unix

Experimentación y Diseño de Sistemas

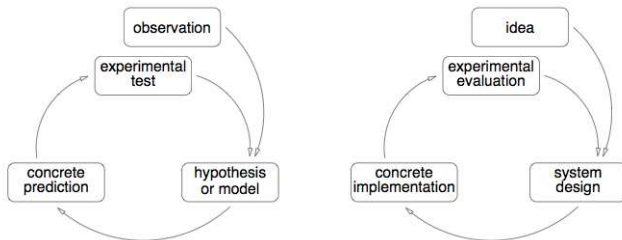


Figure 1: A comparison of the scientific method (on the left) with the role of experimentation in system design (right).

Algunas Áreas de Aplicación

- Evaluación del desempeño (hardware, software, protocolos)
- Algoritmia experimental
- Ingeniería de Software:
 - Evaluation of analysis and design methods
 - Evaluation of verification and validation methods
 - Evaluation of novel quality assurance and project management practices
 - Development, derivation and/or comparison of organizational models of software development
 - Development of predictive models of defect rates and reliability from real data
 - Comparison of cost estimation techniques
- Validación experimental de sistemas inteligentes
- Análisis de tráfico

Outline

- 1 Experimentación en Ciencias de la Computación
 - Experimentación
 - El Rol de la Experimentación en S.C.
- 2 Elementos Prácticos de Computación Experimental
 - Problema Ejemplo
 - Solución Usando Herramientas de Software Libre y Unix

Problema

Debo estudiar el comportamiento de un algoritmo al variar ciertos parámetros, para lo cual debo correr múltiples experimentos, procesar los resultados, crear gráficas y escribir un documento.

Possible Solución

- Escriba un programa en su lenguaje de preferencia que implemente el algoritmo y el proceso experimental.
- Corra el programa y genere resultados en un archivo plano.
- Cargue este archivo en Excel y cree las gráficas.
- Cree el documento en Word e importe las gráficas desde Excel.

Outline

- 1 Experimentación en Ciencias de la Computación
 - Experimentación
 - El Rol de la Experimentación en S.C.
- 2 Elementos Prácticos de Computación Experimental
 - Problema Ejemplo
 - Solución Usando Herramientas de Software Libre y Unix

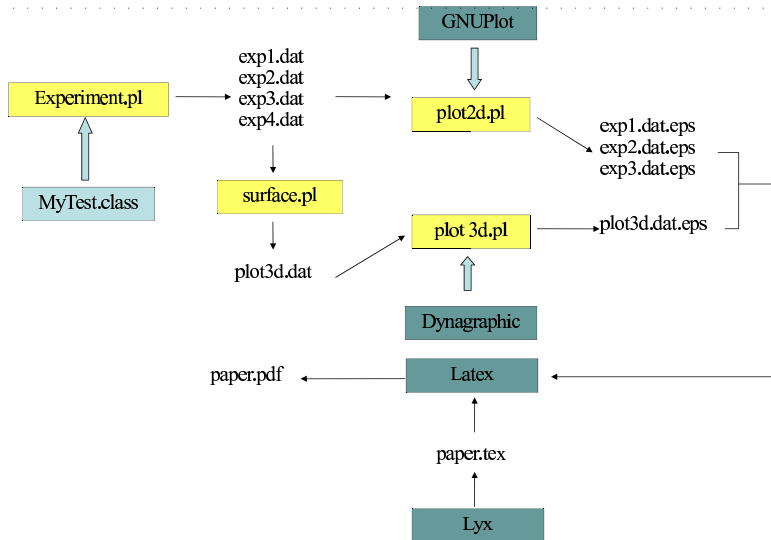
Herramientas Potencialmente Útiles

- Lenguajes de script: Shell script, perl, Python, Rubyetc.
- Graficadores: gnuplot, dynagraph, etc.
- Software matemático y estadístico: R, Octave, SciLab
- Manejo de dependencias entre archivos: make, ant, etc.
- Edición de textos: LyX, T_EX

Programa a Ser Estudiado

```
import java.util.*;
public class FreeMem {
    public static void main(String[] args) {
        int numData = Integer.parseInt(args[0]);
        int initSize = Integer.parseInt(args[1]);
        float loadFactor = Float.parseFloat(args[2]);
        Hashtable ht = new Hashtable(initSize,loadFactor);
        for (int i=0 ;i<numData;i++ ) {
            ht.put(new Integer(i),
                new Integer((int)Math rint(30000)));
        }
    }
}
```

Solución Propuesta



Mejoras

- Otro tipo de salidas: Latex2html
- Manejo de versiones: RCS, CVS
- Otros lenguajes de script: Python, Ruby, Javascript

Comentarios Finales

- Se pueden correr los experimentos y generar las gráficas cientos de veces (imagine hacer los mismo con Excel!).
- Los módulos son lo suficientemente generales como para reusarlos con pequeñas modificaciones.
- Es portable a cualquier plataforma que permita recompilar los programas (incluido Windows!, usando Cygwin).