

Análisis de Fiabilidad de dispositivos según su estructura para la herramienta software EMSI



Raquel Caro, Victoria López, Guadalupe Miñana

www.tecnologiaUCM.es



Indice

- ❖ Motivación
- ❖ ¿Cómo cuantificar la fiabilidad a través de EMSI?
 - **INGENIERÍA DE LA FIABILIDAD**
 - **EMSI 2.0** (herramienta software de libre disposición)
www.tecnologiaUCM.es
 - **OTRAS HERRAMIENTAS EN EL MERCADO**
 - **SISTEMAS INFORMÁTICOS Y EMSI**
- ❖ Hacia donde queremos ir
- ❖ Conclusiones

Motivación

- I. La **evaluación de la fiabilidad** de los sistemas es un tema **muy relevante** en las organizaciones
 - “Un sistema **falla** cuando deja de brindarnos el servicio que debía darnos, o cuando aparecen efectos indeseables según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión”
 - El **fallo** del sistema tendrá unas repercusiones que dependerán: del tipo de sistema, del tipo de misión que este desempeñando y del momento en que se produzca el fallo
 - Es deseable que los sistemas sean FIABLES
 - La exigencia de fiabilidad para un sistema debe adecuarse a su objetivo y trascendencia
- II. **Los estudios de Grado de Ingeniería Informática** ofrecen asignaturas tales como Evaluación del Rendimiento de las Configuraciones o similares, donde se estudia el rendimiento, la fiabilidad, calidad y garantías de los Sistemas Informáticos

**“No se fie de los ordenadores,
pero menos aún de los seres humanos”**

Primera Ley de fiabilidad de Gilb



¿Cómo cuantificar la fiabilidad a través de EMSI?

INGENIERÍA DE LA FIABILIDAD

- La **fiabilidad**: permanencia de la Calidad de los productos o servicios a lo largo del tiempo.
- Cualquier sistema está constituido por una serie de bloques funcionales o dispositivos interconectados de forma tal que sean capaces de realizar unas funciones concretas.
- La estructura del sistema determinan si un sistema está funcionando o no.
- Primer paso: realizar AMFE (análisis de los modos de fallo de todos los componentes del sistema y sus efectos en el mismo)
- **La ingeniería de la fiabilidad:**
 1. ESTUDIO de la longevidad y el fallo de los equipos y sistemas.
 2. OBJETIVO alcanzar una mayor comprensión de los fallos de los dispositivos para poder identificar las mejoras que pueden introducirse en los diseños de los productos para aumentar su vida

¿Cómo cuantificar la fiabilidad a través de EMSI?

INGENIERÍA DE LA FIABILIDAD

- En principio, se puede utilizar cualquier distribución de probabilidad para crear un modelo de duración de equipos o sistemas.
- En la práctica, las distribuciones con funciones de riesgo monótonas parecen más realistas y, dentro de esta clase, existen unas pocas que se considera que proporcionan los modelos más razonables de fiabilidad de dispositivos.
- Ley Exponencial
 - Tasa de Fallos Constante.
 - La distribución que se utiliza con más frecuencia
- Ley Weibull
 - Tasas de Fallos Crecientes y Decrecientes.
 - Es una distribución que representa adecuadamente el comportamiento de los metales y los sistemas o componentes frente a problemas de fatiga
- Ley Lognormal
 - Función de riesgo es Creciente
 - Es un modelo adecuado para representar el tiempo empleado en una reparación.

¿Cómo cuantificar la fiabilidad a través de EMSI?

EMSI 2.0

- La herramienta evalúa el rendimiento y la fiabilidad de sistemas informáticos
- Se trata de una herramienta intuitiva y fácil de manejar pero no por ello poco potente
- EMSI ha sido utilizado en la Facultad de Informática de la UCM para la realización de prácticas en la asignatura Evaluación de Configuraciones de la titulación Ingeniería Informática.

- **OPCIONES QUE OFRECE:** Crear y modelar un sistema informático, estudiar su rendimiento mediante la Ley de Amdahl, **evaluar la fiabilidad de los componentes por separado o del sistema completo**, análisis descriptivo de los resultados mostrados por el monitor SAR, comparar el rendimiento de varios SSII, indicar el Componente a sustituir, estudiar el sistema como una red cuyos componentes están conectados entre sí y analizar las garantías de componentes.



¿Cómo cuantificar la fiabilidad a través de EMSI?

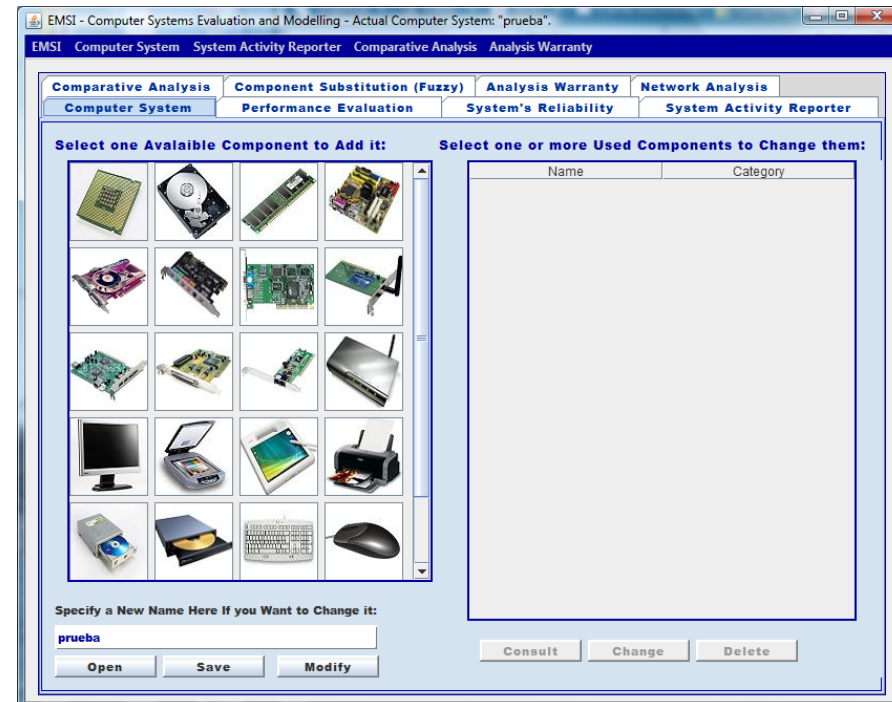
OTRAS HERRAMIENTAS EN EL MERCADO

- Los TEST sintéticos SiSoft Sandra, Aida32, Everest, Weibull++7, HWiNFO o Belarc Advisor.
- Los TEST no sintéticos Winbench99, Bapco, SPEC o LINPACK
- La herramienta EMSI **refleja mayor similitud** con las herramientas SiSoft Sandra, Weibull++7, AIDA32 o Everest, ya que
 1. proporcionan descripción del sistema que recoge todos los datos del software y del hardware y
 2. realiza un estudio del rendimiento y fiabilidad en base a estos datos.
- Adicionalmente, EMSI contiene un módulo de comparación de sistemas comparable al que proporciona programas como BAPCO, SPEC o LINPACK.
- La mayoría de estas herramientas son aplicaciones **poco intuitivas** para un usuario inexperto, ya que están orientadas a profesionales, su manejo es complicado y los manuales y ayudas muy técnicos
- La aplicación EMSI proporciona una evaluación del rendimiento y la fiabilidad de sistemas de una forma simple, ligera, concisa y sobre todo **fácil de utilizar para usuarios inexpertos**

¿Cómo cuantificar la fiabilidad a través de EMSI?

SSII Y EMSI

- Un sistema informático está compuesto por equipos y personal que realiza funciones de entrada, proceso, almacenamiento, salida y control de la información
- Existen tres partes muy importantes que influyen en la creación de un sistema informático: hardware, software y recursos humanos.
- Un sistema informático puede estar formado por un solo ordenador compuesto a su vez por varios dispositivos o puede ser el resultado de la conexión de varios sistemas más sencillos con el objetivo de formar uno más grande y complejo.
- **Diseño de SSII con EMSI:**
MÓDULO Computer System
 dedicado al modelado de sistemas informáticos y componentes configura los dispositivos que forman el sistema



¿Cómo cuantificar la fiabilidad a través de EMSI?

MÓDULO System Reliability

- La **fiabilidad** tiene una gran importancia dentro de la **evaluación del rendimiento** ya que a la hora de configurar un sistema informático se quiere que sea lo más potente posible en términos de rendimiento
- Cada **componente tendrá asociado una distribución probabilística que permitirá determinar su fiabilidad**
- EMSI dispone de un módulo donde se realizan automáticamente los cálculos en relación a la fiabilidad de los componentes que forman el sistema informático arrojando gráficas e informes descriptivos indicando la **probabilidad de fallo del componente** en cuestión en un tiempo concreto así como **su esperanza de vida**.
- En la aplicación se ha incluido la opción de personalizar el tiempo de uso de cada componente.

EMSI 2.0

System Reliability

EMSI - Computer Systems Evaluation and Modelling - Actual Computer System: "Sistema Informatico".

EMSI Computer System System Activity Reporter Comparative Analysis Analysis Warranty

Comparative Analysis Component Substitution (Fuzzy) Warranty Analysis Network Analysis

Computer System Performance Evaluation System's Reliability System Activity Reporter

Select the Component you Want to Evaluate:

Name	Category
Intel Core 2 Duo	Processor
Hard Disk	Internal Hard Disk
Memory (Slot1)	Memory
Secondary Hard Disk	Internal Hard Disk
ATI AGP	Graphics Card
AIRPLUS XTREMEGTM	Network Interface Card
Router wireless	Router

Reliability Function:

Exponential Distribution

Function Parameters:

Parameter	Value
Lambda	0,1

Use Time (Months)*:

Use Percentage (%)*:

**It's not obligatory to fill this field.*

Save Evaluate

Reliability

Time (months)	Exponential Distribution
0.0	1.0
3.0	0.88
6.0	0.77
9.0	0.67
12.0	0.59
15.0	0.52
18.0	0.46
21.0	0.40
24.0	0.35
27.0	0.31
30.0	0.27
33.0	0.24
36.0	0.21
39.0	0.18
42.0	0.16
45.0	0.14

SYSTEM'S RELIABILITY REPORT FOR THE COMPONENT *Intel Core 2 Duo*.

Using an Exponential Distribution, the following results are obtained:

© Using the component during 0,00 months, its reliability will be

Análisis Comparativo de Sistemas en EMSI

- Para saber cuál de ellos se comporta mejor ante una carga determinada es un aspecto muy importante si el computador se va a dedicar a unas aplicaciones específicas en vez de a un uso general.
- **Medidas del Rendimiento**
- Cuando se obtienen resultados diferentes de rendimiento tras la ejecución de n programas en dos máquinas distintas es necesario saber si las diferencias son significativas o no: la inferencia estadística
- EMSI ofrece la posibilidad de realizar todos los cálculos relativos a la comparación de sistemas para una carga determinada de forma automática y obtener gráficos e informes descriptivos

The screenshot shows the EMSI software interface with the following data table:

Program	Program Weights	Reference System	System1 (E.T)	System2 (E.T)
Program 6	0,08	950	944	920
Program 7	0,08	786	642	642
Program 8	0,08	777	786	767
Program 9	0,08	780	675	675
Program 10	0,08	700	682	573
Program 11	0,08	720	710	687
Program 12	0,12	1.500	1.342	1.208

Additional interface details: Number of Programs: 12, Number of Systems: 2, and buttons for Generate, Open, Save, Execute, Optimistic degree, and Uncertainty.

EMSI 2.0

Comparative Analysis

EMSI - Computer Systems Evaluation and Modelling - Actual Computer System: "Sistema Informatico".

EMSI Computer System System Activity Reporter Comparative Analysis Analysis Warranty

Comparative Analysis Component Substitution (Fuzzy) Warranty Analysis Network Analysis

Computer System Performance Evaluation System's Reliability System Activity Reporter

Complete the Data and the Table to Compare Computers: E.T -> Execution Time (in seconds)

Number of Programs: 12
Number of Systems: 2

Preserve Introduced Data

Program Names	Program Weights	Reference System	System1 (E.T)	System2 (E.T)
Program 1	0,08	1.000	911	860
Program 2	0,08	750	749	719
Program 3	0,08	550	533	515
Program 4	0,08	800	615	602
Program 5	0,08	600	594	594
Program 6	0,08	950	944	920
Program 7	0,08	786	642	642

Generate Open Save Execute Optimistic degree Uncertainty

Average Normalized Values

System1 (E.T) System2 (E.T)

■ Arithmetic average ■ Geometric average ■ Harmonic average

Improvement(%) with respect to Reference Machine

Program 1 to Program 12

■ System1 (E.T) ■ System2 (E.T)

REPORT OF COMPARATIVE ANALYSIS.

Calculating a Student T distribution and using introduced execution times for all systems, we obtain the following deductions:

© System1 (E.T) is faster than Reference System (E.T). I.e., $9913,00 / 9183,00 = 1,08 (7,95\%)$ times faster executing test programs. To check if execution times differences for each program are really meaningful, we are going to calculate a 95% confidence interval using a This is (15,77 , 105,90) and it does not includes zero. We can declare, with a confidence level of 95%, that the differences are really meaningful.

EMSI - Computer Systems Evaluation and Modelling - Actual Computer System: "Sistema Informatico".

EMSI Computer System System Activity Reporter Comparative Analysis Analysis Warranty

Comparative Analysis Component Substitution (Fuzzy) Warranty Analysis Network Analysis

Computer System Performance Evaluation System's Reliability System Activity Reporter

Complete the Data and the Table to Compare Computers: E.T -> Execution Time (in seconds)

Number of Programs: 12
Number of Systems: 2

Preserve Introduced Data

Program Names	Program Weights	Reference System	System1 (E.T)	System2 (E.T)
Program 1	0,08	1.000	911	860
Program 2	0,08	750	749	719
Program 3	0,08	550	533	515
Program 4	0,08	800	615	602
Program 5	0,08	600	594	594
Program 6	0,08	950	944	920
Program 7	0,08	786	642	642

Generate Open Save Execute Optimistic degree 0.6 Uncertainty

Time wasted by executed program

Reference System (E.T) System1 (E.T) System2 (E.T)

Benefit Weighted of times

Reference System (E.T) System1 (E.T) System2 (E.T)

Comparative Analysis. Uncertainty Method REPORT

© The application obtains the following order of the components with better execution time:

- Suggest that the System2 (E.T) component, with a value of 792.2, According with the fastest component, this one ranks 1st.
- Suggest that the System1 (E.T) component, with a value of 856.6,

Hacia dónde queremos ir

- No obstante, sería conveniente **analizar las distribuciones empíricas de los datos del tiempo** hasta el fallo realizando los ajustes necesarios a un determinado modelo de probabilidad, **independientemente de las especificaciones** que nos pueda dar el proveedor correspondiente.

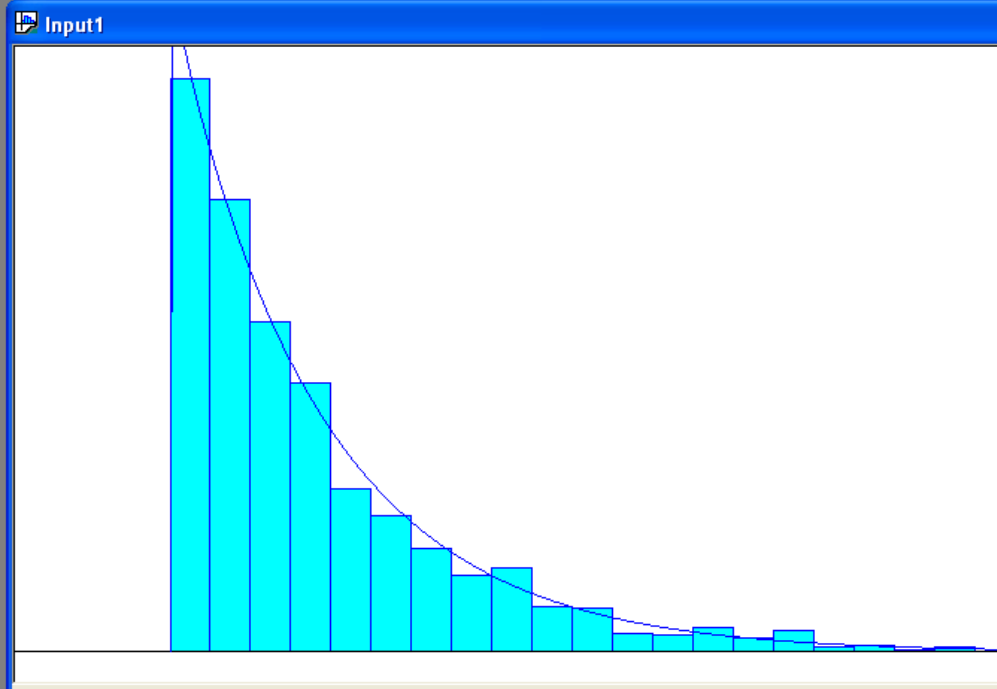
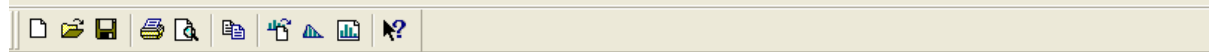
Expo_12_5_(4).txt - Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

30.5979
 20.8705
 8.82644
 8.52
 11.2684
 7.6647
 20.609
 19.4294
 34.2676
 27.9789
 9.53623
 18.022
 21.1537
 11.2523
 9.24314
 7.50018
 6.02879
 17.0387
 11.0318
 10.6386
 48.7415
 19.0129
 20.0576
 14.0807
 30.1316
 15.0498

Input Analyzer - Input1

File Edit View Fit Options Window Help



Input1 - Fit All Summary

Fit All Summary
 Data File: G:\CURSO DOCTORADO_2012

Distribution Summary		Function	Sq Error
Distribution:	Gamma	Gamma	0.000432
Expression:	5 + GAMM(12, 0.984)	Exponential	0.000452
Square Error:	0.000432	Erlang	0.000452
Chi Square Test		Weibull	0.000523
Number of intervals	= 15	Beta	0.00358
Degrees of freedom	= 12	Lognormal	0.00424
Test Statistic	= 8.87	Normal	0.0442
Corresponding p-value	= 0.713	Triangular	0.0714
Kolmogorov-Smirnov Test		Uniform	0.104
Test Statistic	= 0.022		
Corresponding p-value	> 0.15		
Data Summary			

Conclusiones

- Los equipos y sistemas que diseñamos y adquirimos para satisfacer nuestras necesidades deben dar las prestaciones que de ellos esperamos con un elevado nivel de seguridad y confianza en su correcto funcionamiento.
- Es necesario considerar la fiabilidad como una disciplina más en el diseño de cualquier sistema de forma integrada con el resto de disciplinas de apoyo logístico.
- El objetivo de EMSI es crear una aplicación de evaluación de rendimiento y fiabilidad intuitiva y sencilla orientada al ámbito académico.
- Las posibles mejoras

• Gracias!

