

El valor de la Disponibilidad

Qué es Alta Disponibilidad.

Qué es Alta Disponibilidad

- ✓ Hay un alto nivel de marketing en las definiciones.
- ✓ Retorno sobre la inversión. (ROI)
- ✓ Computadores que están "abajo" no están haciendo el trabajo para el cual fueron implementados.
- ✓ La Alta Disponibilidad es un requerimiento de diseño.
- ✓ Cuando un sistema es diseñado, debe estar claro para los diseñadores que requerimientos tiene para alta disponibilidad.

Qué es Alta Disponibilidad

High Availability (HA): Un nivel de disponibilidad de sistemas, implícito en un diseño que espera alcanzar o exceder los requerimientos del negocio para el cual el sistema fue implementado.

El costo del Downtime.

El costo del Downtime

- ✓ Costos Directos.
- ✓ Depende del trabajo que se realiza sobre los equipos afectados.

Industry	Average Downtime (Cost/Hour)
Brokerage Services	US\$ 6.5 million
Energy	US\$ 2.8 millones
Credit Card	US\$ 2.6 million
Telecomm	US\$ 2.0 million
Financial	US\$ 1.5 million
Manufacturing	US\$ 1.6 million
Financial Institutions	US\$ 1.4 million
Retail	US\$ 1.1 million
Pharmaceutical	US\$ 1.0 million
Chemicals	US\$ 704,000
Health Care	US\$ 636,000
Media	US\$ 340,000
Airline Reservations	US\$ 90,000

Sources: Network Computing, the Meta Group, and Contingency Planning Research

MTBF

- ✓ Por ejemplo, un disco duro Seagate tiene un MTBF de 600.000 horas, eso es, 68 años funcionando correctamente, en sus condiciones de uso de laboratorio.
- ✓ Los estudios de Seagate son con 2400 de POH (Power-On-Hours) al año, lo que viene a ser un disco duro encendido el 27% de año, o bien cada día unas 6 horas encendido. Además, se supone que están a 25°C y un Duty Cycle (uso del disco) del 100%.
- ✓ Además en este estudio han usado el modelo Weibull estadístico, se basa en probar muchos discos duros (500 en el estudio) y a partir del número de discos que fallan y cuando ajustan una serie de variables.

MTBF

✓ Sabiendo el MTBF podemos usar esta fórmula aproximada: $R(T) = \exp(-T/MTBF)$

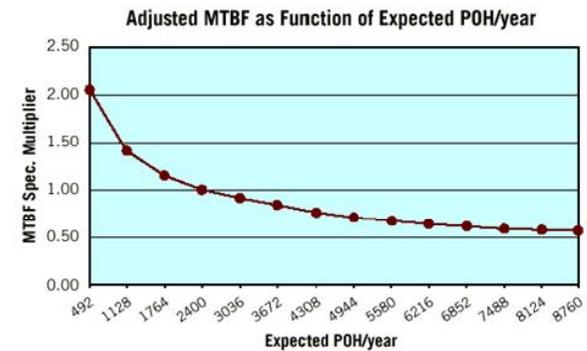
$$\checkmark R(t) = \exp(-(24 \cdot 365)/600000) = 0.98$$

(98% que no haya problemas en 1 año)

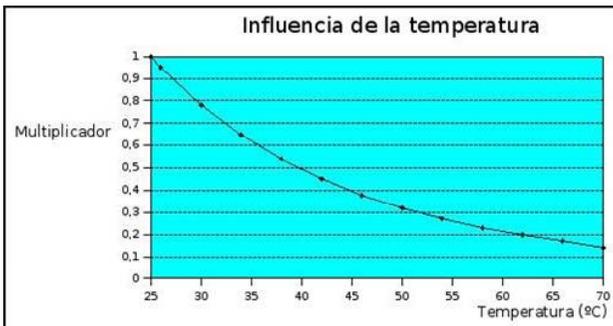
$$\checkmark R(t) = \exp(-(24 \cdot 365 \cdot 5)/600000) = 0.92$$

(92% que no haya problemas en 5 años)

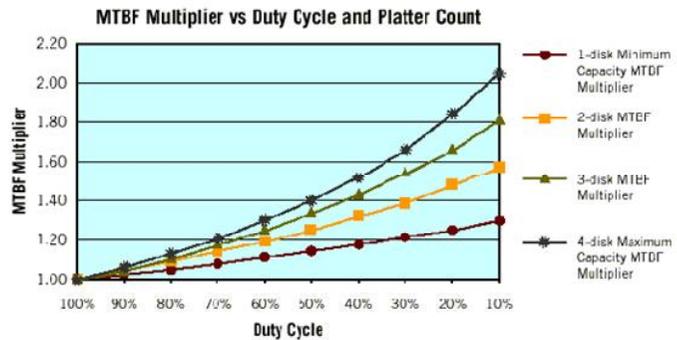
MTBF



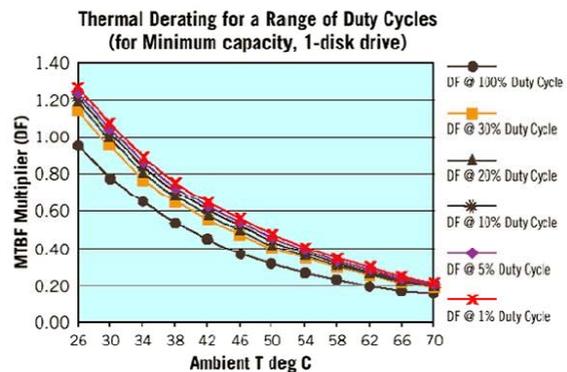
MTBF



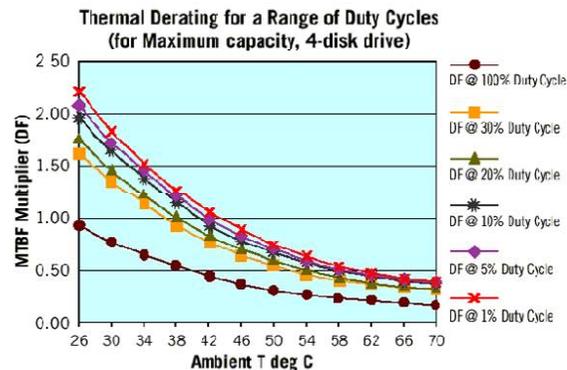
MTBF



MTBF



MTBF



El valor de la Disponibilidad.

El valor de la Disponibilidad (1)

- ✓ El downtime cuesta dinero.
 - ✓ El uptime también.
 - ✓ Existen tecnologías que aumentan la disponibilidad. Estas deben tener una justificación económica y financiera.
- $$A = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$
- ✓ Hay que considerar como premisa que el Downtime es inevitable.
 - ✓ Valorizar la mejora en el downtime.

El valor de la Disponibilidad (2)

- ✓ En este análisis reduciremos el riesgo del downtime.
- ✓ El objetivo es evaluar los potenciales ahorros después de aplicar una medida de protección en particular.
- ✓ Savings = (Risk before) - (Risk after)
- ✓ $S = R_b - R_a$
- ✓ Luego, de determinar ahorros, lo comparamos con el costo de la implementación (C_m) y obtenemos el Retorno sobre la inversión (ROI) en %.
- ✓ $\text{ROI} = S / C_m$

El valor de la Disponibilidad (3)

- ✓ ¿cómo calculo el riesgo?
- ✓ Tres factores: Probabilidad, duración e impacto
- ✓ Probabilidad (Likelihood): número de veces que se espera que la "falla" ocurra en el tiempo restante del sistema.
- ✓ Duración (Duration): tiempo en que los usuarios no podran trabajar debido a la falla
- ✓ Impacto (Impact): El porcentaje de los usuarios que la falla afectará

El valor de la Disponibilidad (4)

- ✓ El efecto de un evento en particular es:
 $E = \text{Probabilidad} \times \text{Duración} \times \text{Impacto}$
 $E = L \times D \times I$
- ✓ Cada evento considera 2 estado: antes y después de la falla.
- ✓ Efecto antes de la falla: $E_{B_i} = L_{B_i} \times D_{B_i} \times I_{B_i}$
- ✓ Efecto después de la falla: $E_{A_i} = L_{A_i} \times D_{A_i} \times I_{A_i}$
- ✓ El otro factor crítico, antes y después, es el costo del downtime (C_D , expresado en \$/Min)

El valor de la Disponibilidad (5)

- ✓ Formula de riesgo para el caso "antes": sumar todos los efectos ([min]) y multiplicar por el costo del downtime ([\$/min])

$$R_B = C_D \times (E_{B1} + E_{B2} + E_{B3} + \dots + E_{Bn})$$

- ✓ Para el caso "después". Es mas compleja porque se debe agregar el costo de implementación (HW, SW, Servicios, cursos, etc): C_M

$$R_A = C_M + C_D \times (E_{A1} + E_{A2} + E_{A3} + \dots + E_{An})$$

El valor de la Disponibilidad (6)

RESUMEN:

$$ROI = \frac{\text{Ahorros_downtime}}{\text{Costo_implementación}} = \frac{(R_B - R_A)}{C_M}$$

$$R_B = C_D \times (E_{B1} + E_{B2} + E_{B3} + \dots + E_{Bn})$$

$$R_A = C_M + C_D \times (E_{A1} + E_{A2} + E_{A3} + \dots + E_{An})$$

El valor de la Disponibilidad (7)

- ✓ Ejemplo: Cluster de 2 nodos

Empresa con FileServer con Logical volume manager (LVM). Se agrega un segundo servidor en Cluster con un software comercial. La vida útil es 5 años, y el costo del downtime es \$75 por minuto (\$4.500 por hora)

El valor de la Disponibilidad (8)

- ✓ Costo de Implementación:
 - Segundo servidor: \$ 42.000
 - Licencias Software Cluster: \$12.100
 - Extra NICs y cables: \$ 4.500
 - Soporte Software Cluster: \$ 15.660 (5 años)
 - Capacitación: \$ 6.000
 - Servicios Ingenieria: \$ 12.000
 - LVM para el 2ºserver: \$ 6.000
 - Soporte LVM del 2º server: \$ 6.900

Total Implementación: \$105.160

Efectos “antes” del Cluster

Outage Type	Before Duration (D)	Before Likelihood(L)	Before Impact (I)	Before Effect (D x L x I)
crash and reboot	60 min	10	100%	$E_{B1} = 600$
Crash and reboot(off-hours)	120 min	10	75%	$E_{B2} = 900$
Scheduled reboot	30 min	60	50%	$E_{B3} = 900$
Motherboard or other major HW failure	24 hrs (1.440 min)	2	100%	$E_{B4} = 2.880$
Network card Failure	4 hrs (240 min)	2	100%	$E_{B5} = 480$
Application failure Scheduled	60 min	20	100%	$E_{B6} = 1.200$
Application failure Scheduled maintenance	4 hrs (240 min)	20	50%	$E_{B7} = 2.400$
Failover testing	0	0	0	$E_{B8} = 0$
Total Effect of Outages				9.360 min (99.644%)

Calculo del riesgo “antes”

$$R_B = C_D \times (E_{B1} + E_{B2} + E_{B3} + \dots + E_{Bn})$$

$$R_B = \$75 \times 9.360 = \$702.000$$

El 99,664% es el mejor nivel posible dado esas “fallas”

Efectos “después” del Cluster

Outage Type	Before Duration (D)	Before Likelihood(L)	Before Impact (I)	Before Effect (D x L x I)
crash and reboot	5 min	10	100%	$E_{A1} = 50$
Crash and reboot(off-hours)	5 min	10	75%	$E_{A2} = 37.5$
Scheduled reboot	5 min	60	50%	$E_{A3} = 150$
Motherboard or other major HW failure	5 min	2	100%	$E_{A4} = 10$
Network card Failure	2 min, 5 min	2	100%,50%	$E_{A5} = 9$
Application failure Scheduled	3 min	20	100%	$E_{A6} = 60$
Application failure Scheduled maintenance	5 min	20	50%	$E_{A7} = 50$
Failover testing	5 min	20	50%	$E_{A8} = 50$
Total Effect of Outages				416,5 min (99.984%)

Calculo del riesgo “después”

$$R_A = C_M + C_D \times (E_{A1} + E_{A2} + E_{A3} + \dots + E_{An})$$

$$R_A = \$105.160 + \$75 \times (416,5) = \$ 136.398$$

Cálculo de Rentabilidad

Ahorros conseguidos en Downtime con la implementación:

$$S = R_B - R_A$$

$$S = \$702.000 - \$136.398$$

$$S = \$565.602$$

Rentabilidad y tiempo de payback

$$ROI = \$565.602 / \$105.160 = 538 \%$$

$$\text{Payback} = \text{Dias} / ROI$$

$$\text{Payback} = 5 \text{ años} / 5,38 = 339 \text{ días (} \approx 11 \text{ meses)}$$