

・ベンチマークテスト

システムの性能を比較するために行うテスト。

標準的なプログラムとデータを使って、システムの処理性能を測定する。

▷キャパシティプランニング

システムの稼働状況を体系的に評価して、システムに求められる処理性能を計画すること。

・スケールアウト…サーバーの台数を増やして、システム全体の処理能力を向上させる。

・スケールアップ…個々のサーバーの処理能力を向上させることで、システム全体の能力を向上させること。

▷システムの信頼性の評価

・RASIS…システムを評価するための5つの指標

指標	意味	
Reliability	信頼性	障害の起こりにくさ。
Availability	可用性	必要な時にサービスが使える。
Serviceability	保守性	復旧のしやすさ。
Integrity	完全性	データが壊れたり改ざんされたりしないこと。
Security	安全性	許可された人だけがアクセスできること。

RASISのうち特に重要な最初の3つの指標をRASという。

・MTBF…平均故障間隔、システムが正常に稼働している時間の平均
計算方法

$$MTBF = \frac{\text{稼働時間の合計}}{\text{故障回数}}$$

← 出る値が大きいほど故障が起きにくく、信頼性が高い。

・MTTR…平均修復時間、故障から修復にかかる時間
計算方法

$$MTTR = \frac{\text{故障していた時間の合計}}{\text{故障回数}}$$

← 出る値が小さいほど故障から復旧するまで迅速に行える保守性の高いシステムと言える。

MTBF, MTTRの計算練習

1. あるシステムが1000時間稼働し、その間に2回故障が発生。
このときの平均故障間隔は何時間か

$$MTBF = \frac{1000h}{2} = 500h$$

500時間 //

2. あるシステムで故障が発生し、修復にそれぞれ3時間、5時間、4時間かかった。
このときの平均修復時間は何時間か

↑ 3回修復を行なった

$$MTTR = \frac{3h + 5h + 4h}{3} = 4h$$

4時間 //

3. 3台のサーバがそれぞれ500時間稼働し、その間にサーバAが1回、サーバBが0回、サーバCが2回ダウンした。このサーバの平均故障間隔は何時間か

解法: 3台の総稼働時間と総故障回数で求める。

$$MTBF = \frac{500h \times 3}{3} = 500h$$

500時間 //

4. あるプリンタは過去に4回修理が行われ、それぞれの修復時間は1.5時間、2時間、1時間、3.5時間だった。このときの平均修復時間を求めよ

$$MTTR = \frac{1.5h + 2h + 1h + 3.5h}{4} = 2h$$

2時間 //

5. あるネットワーク機器が連続して2000時間稼働した。

その間に3回故障が発生、それぞれ修復時間は、2時間、4時間、6時間であった。

この機器のMTBFとMTTRはそれぞれ何時間か

$$MTBF = \frac{2000h}{3} = 666.666... \div 666.7$$

$$MTTR = \frac{2h + 4h + 6h}{3} = 4h$$

平均故障間隔 ... 約666.7時間

平均修復時間 ... 4時間

・稼働率…システムが故障せずに動いていた時間の割合

$$\text{稼働率} = \frac{\text{MTBF}}{(\text{MTBF} + \text{MTTR})} \quad (\text{単位} = \text{百分率})$$

稼働率が高いシステムほど、可用性が高い
逆に稼働率が低いと、可用性も低くなる。

▶直列システム、並列システム

・直列システム…複数の装置が直列に接続されたシステム

例: 直列システムの稼働率 = 装置Aの稼働率 × 装置Bの稼働率

もし装置Aが0.9、装置Bが0.8の稼働率で直列つなげたときの全体の稼働率は

$$0.9 \times 0.8 = 0.72$$

$$\text{全体の稼働率} = 72\%$$

・並列システム…複数の装置が並列に接続されているシステム。

並列システムの稼働率 = $1 - (1 - \text{装置Aの稼働率}) \times (1 - \text{装置Bの稼働率})$

例: 装置A 0.9、装置B 0.8の稼働率で並列つなげたら、

$$1 - (1 - 0.9) \times (1 - 0.8)$$

$$= 1 - 0.1 \times 0.2$$

$$= 1 - 0.02$$

$$= 0.98$$

$$\text{全体の稼働率} = 98\%$$

・多重化システム…複数の装置やシステムを部品として組み合わせて作るシステム

例: 稼働率0.7の装置Aと、0.9の装置Bがあり、この2つを用いて作られたシステムが直列につながっている。

システム①では装置A Bが直列につながっており、システム②では装置A Bが並列につながっている。このときの全体の稼働率を求めよ。

解法: 各システムの稼働率を計算してから、全体の稼働率を求める。

$$\begin{aligned} \text{システム①の稼働率} &= 0.7 \times 0.9 \\ &= 0.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{システム②の稼働率} &= 1 - (1 - 0.7) \times (1 - 0.9) \\ &= 1 - 0.3 \times 0.1 \\ &= 0.97 \end{aligned}$$

$$\text{システム全体の稼働率} = 0.63 \times 0.97 = 0.6111$$

$$61.11\%$$

過去問

1. コンピュータシステムの信頼性に関する記述のうち、適切なものを選び

ア. システムの遠隔保守は、MTTRを長くし稼働率を向上させる

イ. システムの稼働率はMTTRとMTBFを長くすることによって向上する。

ウ. システムの構成が複雑なほど、MTBFは長くなる。

エ. システムの予防保守は、MTBFを長くするために有効。

エ

2. あるシステムの今年度のMTBFは3000時間、MTTRは1000時間である。

翌年度はMTBFについて、今年度の20%分の改善、MTTRについて、今年度の10%分の改善を図り、翌年度の稼働率は10%になるか。

MTBFは値が大きくなると改善、MTTRは値が小さくなると改善したことになる。

正常稼働時間

復旧にかかる時間

$$3000h \div 100 = 10\% \text{あたり } 30h$$

$$1000 \div 100 = 10\% \text{あたり } 10h$$

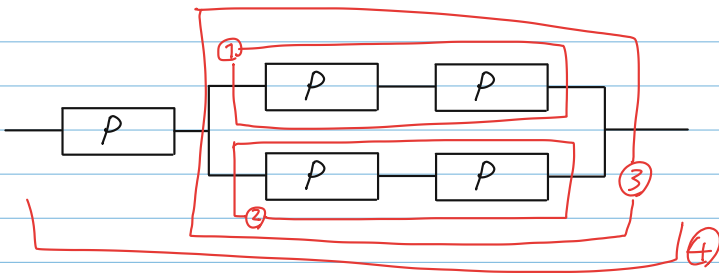
$$\begin{aligned} \text{MTBF } 20\% \text{改善} &= 3000h + 30h \times 20\% \\ &= 3600h \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MTTR } 20\% \text{改善} &= 1000h - 10h \times 10\% \\ &= 900h \end{aligned}$$

$$\text{稼働率} = \frac{3600h}{(3600h + 900h)} = \frac{36}{45} = 0.8$$

80% //

3. ④のような、稼働率Pのシステムで構成された多重化システム全体の稼働率を表す式を答えよ。ここで並列部分1と2のうち一方が稼働していればよいものである。



$$\textcircled{1} \& \textcircled{2} \dots P^2$$

$$\textcircled{3} \dots 1 - (1 - P^2) \times (1 - P^2) = 1 - (1 - P^2)^2$$

$$\textcircled{4} \dots P \times [1 - (1 - P^2)^2]$$

$$P \{1 - (1 - P^2)^2\}$$