



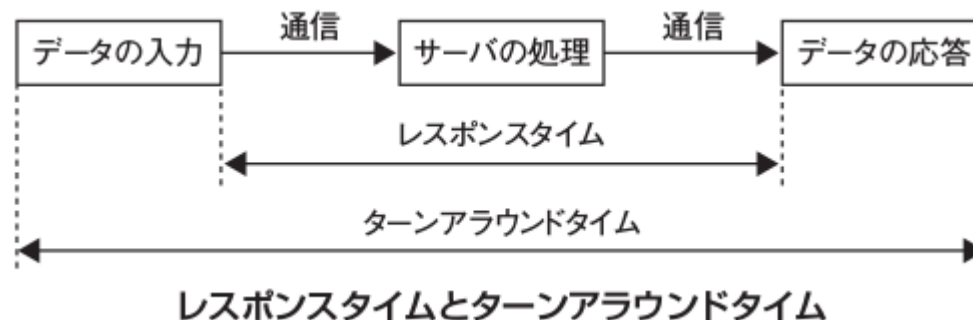
2-2-2 システムの評価指標

p.143 ～ p.154

発表者:野口耕二郎

システムの性能評価

- レスポンスタイム（応答時間）
 - システムにデータを入力し終わってから、データの応答が開始されるまでの時間。「速く返す」ことを表す指標
 - 応答が完全に終わるまでの時間のことをターンアラウンドタイム



システムの性能評価

- スループット
 - 単位時間あたりにシステムが処理できる処理数.「数多く返す」ことを表す指標
- モニタリング
 - システムを実際に稼働させて, その性能を測定する手法

システムの性能評価

- ベンチマーク
 - システムの処理速度を計測するための指標
 - 特定のプログラムを実行し, その実行結果を基に性能を比較
 - 有名なものに TPC(Transaction Processing Performance Council: トランザクション処理性能評議会) が作成している **TPC-C** がある
 - ほかに, SPEC(Standard Performance Evaluation Corporation: 標準性能評価法人) が作成している **SPECint**(整数演算を評価), **SPECfp**(浮動小数点演算を評価) がある

キャパシティプランニング

- システムに求められるサービスレベルから, システムに必要なリソースの処理能力や容量, 数量などを見積もり, システム構成を計画すること
- 次の3つの手順で行われる
 - ワークロード情報の収集
 - ワークロードとは, コンピュータ資源の利用状況, 負荷状況のこと
 - サイジング
 - システムに必要な規模や性能を見極めて, 構成要素を用意すること
 - 評価・チューニング
 - サイジングで見積もった量が適切かどうか, テスト環境などで評価を行い, チューニングを繰り返す

システム信頼性の評価項目 RASIS

- システムの信頼性を総合的に評価する基準として,RASIS という概念がある
 - Reliability (信頼性)
 - 故障や障害の発生しにくさを示す. 具体的な指標としては,MTBF やその逆数の故障率がある
 - Availability (可用性)
 - 稼働している割合の多さ,稼働率を表す
 - Serviceability (保守性)
 - 障害時のメンテナンスのしやすさ,復旧の速さを表す
 - Integrity (保全性・完全性)
 - 障害時や過負荷時におけるデータの書換えや不整合,消失の起こりにくさを表す
 - Security (機密性)
 - 情報漏えいや不正侵入などの起こりにくさを表す

問題

問題

RASISの各特性のうち，“I”で表される特性は，何に関するものか。

- ア 情報の一貫性を確保する能力
- イ 情報の漏えい，紛失，不正使用などを防止する能力
- ウ 要求された機能を，規定された期間実行する能力
- エ 要求されたサービスを，提供し続ける能力

(平成22年春 応用情報技術者試験 午前 問14)

答え

解説

RASISのIは, Integrity (保全性・完全性)で, 情報の一貫性を確保する能力です。したがって, アが正解です。

イはSのSecurity (機密性), ウはAのAvailability (可用性), エはRのReliability (信頼性)の説明です。

《解答》ア

信頼性指標

- **MTBF**(Mean Time Between Failure: 平均故障間隔)
 - 故障が復旧してから次の故障までにかかる時間の平均
- **MTTR**(Mean Time To Repair: 平均復旧時間)
 - 故障したシステムの復旧にかかる時間の平均

信頼性指標

- 稼働率

- ある特定の時間にシステムが稼働している確率
- $\frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$

- 故障率

- 2通りの意味がある
- 特定の時間にシステムが稼働していない確率 (1 - 稼働率)
- 単位時間内にどの程度の確率で故障するか
- $\frac{1}{MTBF}$

信頼性計算

- 並列システム

- どれか一つが稼働していれば全体で稼働していることになるので、稼働率が向上する
- A の不稼働率 $(1-a)$ と B の不稼働率 $(1-b)$ を用いて稼働率は $1-(1-a)(1-b)$ と表せる



信頼性計算

- 直列計算

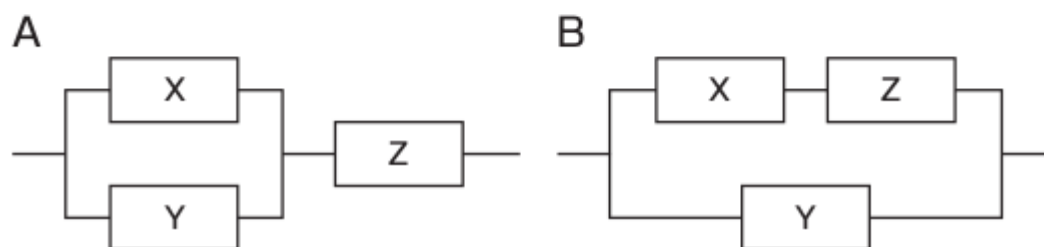
- 機器を直列に並べたシステムは、すべて稼働していなければ全体で稼働しないので、稼働率が低下する
- 稼働率は $a \times b$ となる



問題

問題

3台の装置X～Zを接続したシステムA、Bの稼働率について、適切なものはどれか。ここで、3台の装置の稼働率は、いずれも0より大きく1より小さいものとする。



- ア 各装置の稼働率の値によって、AとBの稼働率のどちらが高いかは変化する。
- イ 常にAとBの稼働率は等しい。
- ウ 常にAの稼働率が高い。
- エ 常にBの稼働率が高い。

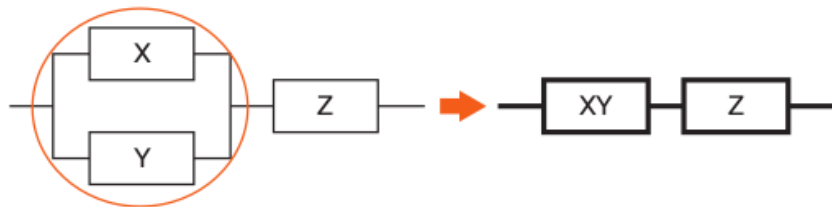
答え

解説

3台の装置 X, Y, Z の稼働率を x, y, z として全体の稼働率を計算して、その稼働率の差を求めます。

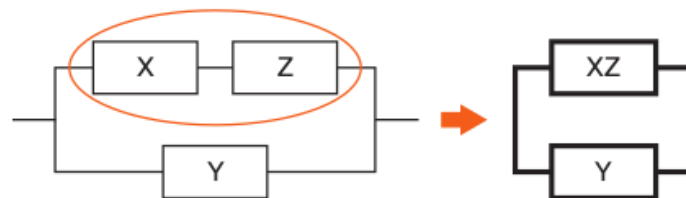
1. 部分ごとにグループに分け、全体を考える場合

A のシステムは、下図のように XY の並列システムと、Z との直列システムというように分けて考えます。



X と Y の並列システムの稼働率は $1 - (1 - x)(1 - y)$ なので、Z との直列システムの稼働率は、 $\{1 - (1 - x)(1 - y)\} \times z$ になります。

B のシステムは、下図のように XZ の直列システムと、Y との並列システムに分けられます。



X と Z の直列システムの稼働率は xz なので、Y との並列システムの稼働率は、 $1 - (1 - xz)(1 - y)$ になります。

ここで $B - A$ を求めます。

$$\begin{aligned} & 1 - (1 - xz)(1 - y) - \{1 - (1 - x)(1 - y)\} \times z \\ &= \cancel{1} - \cancel{1} + y + \cancel{xz} - \cancel{xyz} - \cancel{z} + \cancel{z} - yz - \cancel{xz} + \cancel{xyz} = y - yz \\ &= y(1 - z) \end{aligned}$$

y, z は稼働率で $0 < y, z < 1$ なので、 $y(1 - z) > 0$ となります。つまり、常に B の稼働率が高いことになります。

答え

2. 一つ一つの組合せをすべて考える場合

X, Y, Zそれぞれのシステムが稼働している場合を○, 稼働していない場合を×として, すべての組合せで全体のシステムが稼働するかどうかを考えます。

X	Y	Z	A	B	確率
○	○	○	○	○	xyz
○	○	×	×	○	$xy(1-z)$
○	×	○	○	○	$xz(1-y)$
×	○	○	○	○	$yz(1-x)$
○	×	×	×	×	$x(1-y)(1-z)$
×	○	×	×	○	$y(1-x)(1-z)$
×	×	○	×	×	$z(1-x)(1-y)$
×	×	×	×	×	$(1-x)(1-y)(1-z)$

すると, A, B二つのシステムで結果が異なるのは, X, Yが稼働してZが稼働していない場合と, Yのみが稼働している場合の2通りだけで, どちらもBだけが稼働します。この2通り, つまり,

$$\begin{aligned} & xy(1-z) + y(1-x)(1-z) = (x-1+x) \times y(1-z) \\ & = y(1-z) \end{aligned}$$

の分だけBの稼働率が常に高いということとなります。したがって, どちらの場合でもエが正解です。

《解答》エ