

gzn020202 「システムの信頼性」演習問題

問1

情報処理システムの信頼性（R）、可用性（A）、保守性（S）について、それぞれを計数的に評価する組合せはどれか。ただし、RASの順番に並んでいるものとする。

- ア (MTTR、MTBF、A) イ (MTTR、A、MTBF)
ウ (A、MTTR、MTBF) エ (MTBF、A、MTTR)

問2

コンピュータシステムの高信頼化技術は、目標とする特性からRASISと呼ばれる。MISを構成する五つの要素はどれか。

- ア 信頼性, 可用性, 保守性, 保全性, 機密性
イ 信頼性, 経済性, 拡張性, 再現性, 操作性
ウ 正確性, 可用性, 拡張性, 保全性, 機密性
エ 正確性, 経済性, 保守性, 再現性, 操作性

問3

RASISに関する記述のうち、可用性（アベイラビリティ）を説明したものはどれか。

- ア 機能単位の寿命の範囲内で、一定期間における修理保守に要する平均時間を測定する。
イ コンピュータシステムにおける問題の判別、診断、修理などを効果的に行う。
ウ コンピュータシステムを必要に応じていつでも使用できる状態に維持する。
エ 不正なアクセスによって、コンピュータシステムが破壊されたり、データを盗まれたりしないように、防止策を考える。

問4

システムを安全かつ安定的に運用するための指標としてRASISがある。稼働率はRASISのどれに含まれるか、

- ア Availability イ Integrity ウ Reliability エ Security

問5

システムの信頼性を表す指標であるRASのうち、可用性(Availability)を表す尺度はどれか。

- ア 稼働率 ($\frac{MTBF}{MTBF+MTTR}$) イ 全運転時間 (MTBF+MTTR)
ウ 平均故障間隔 (MTBF) エ 平均修理時間 (MTTR)

問6

フォールトトレラントシステムの説明として、適切なものはどれか。

- ア システムが部分的に故障しても、システム全体としては必要な機能を維持するシステム
- イ 地域的な災害などの発生に備えて、遠隔地に予備を用意しておくシステム
- ウ 複数のプロセッサがネットワークを介して接続され、資源を共有するシステム
- エ 複数のプロセッサで一つのトランザクションを並行して処理し、結果を照合するシステム

問7

フォールトトレラントシステムを実現する上で不可欠なものはどれか。

- ア システム構成に冗長性をもたせ、部品が故障してもその影響を最小限に抑えることで、システム全体には影響を与えずに処理を続けられるようにする。
- イ システムに障害が発生したときの原因究明や復旧のため、システム稼働中のデータベースの変更情報などの履歴を自動的に記録する。
- ウ 障害が発生した場合、速やかに予備の環境に障害前の状態を復旧できるよう、定期的にデータをバックアップする。
- エ 操作ミスが発生しにくい容易な操作にするか、操作ミスが発生しても致命的な誤りとならないように設計する。

問8

フォールトトレラントシステムの実現方法の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ア システムを1台のコンピュータではなく、複数台のコンピュータで多重化する。
- イ システムをフェールソフト構造ではなく、フェールセーフ構造にする。
- ウ 装置や機器を二重化するのではなく、重要な処理を稼働率が高い装置で処理する。
- エ ハードウェアではなく、ソフトウェアによってフォールトトレラントを実現する。

問9

フォールトトレラントシステムの構成要素に該当するものはどれか。

- ア RAID0
- イ 磁気ディスクの二重化
- ウ スケジュールバックアップ
- エ データ暗号化

問10

システムの構成要素に冗長性を導入し、構成要素の故障があってもシステム全体としては正しく動作する状態に保つことを何というか。

- ア シンプレックス
- イ フェールセーフ
- ウ フォールトトレラント
- エ マルチベンダ

問11

システムの信頼性設計のうち、フルプルーフを採用した設計はどれか。

- ア オペレータが不注意による操作誤りを起こさないように、操作の確認などに配慮した設計
- イ システムの一部に異常や故障が発生したとき、その影響が小さくなるような設計
- ウ 障害の発生を予防できるように、機器の定期保守を組み入れた運用システムの設計
- エ 装置を二重化し、一方が故障してもその装置を切り離してシステムの運用を継続できる設計

問12

次のような安全性や信頼性の観点でプログラム設計を行う場合、その方針を表す用語として、適切なものはどれか。

“不特定多数の人が使用するプログラムには、自分だけが使用するプログラムに比べて、より多くのデータチェックの機能を組み込む。プログラムを使用するときの前提条件を文書に書いておくだけでなく、その前提を満たしていないデータが実際に入力されたときは、エラーメッセージを表示して再入力を促すようにプログラムを作る。”

- ア フールプルーフ
- イ フェールセーフ
- ウ フェールソフト
- エ フォールトトレラント

問13

安全性や信頼性を確保するための設計のうち、フルプルーフに該当するものはどれか。

- ア 装置が故障したときは、システムが安全に停止するようにして、被害を最小限に抑える。
- イ 装置が故障したときは、利用できる機能を制限したり、処理能力を低下させたりしても、システムは稼働させる。
- ウ 装置が故障しても、システム全体の機能に影響がな高ように、二重化などの冗長な構成とする。
- エ 利用者が誤った操作をしても、システムに異常が起こらないようにする。

問14

フェールセーフ設計の考え方に該当するものはどれか。

- ア 作業範囲に人間が入ったことを検知するセンサが故障したとシステムが判断した場合、ロボットアームを強制的に停止させる。
- イ 数字入力フィールドに数字以外のものが入力された場合、システムから警告メッセージを出力して正しい入力を要求する。
- ウ 専用回線に障害が発生した場合、すぐに公衆回線に切り替え、システムの処理能力が低下しても処理を続行する。
- エ データ収集システムでデータ転送処理に障害が発生した場合、データ入力処理だけを行い、障害復旧時にまとめて転送する。

問15

産業用ロボットをマイクロコンピュータで制御するとき、フェールセーフを考慮した処置はどれか。

- ア 異常動作の信号を探知したときは、自動的に停止する回路とした。
- イ 機能ごとの回路を交換しやすくして、故障回復時間を極力少なくする。
- ウ ハードディスクを2台使用して、同じデータをそれぞれのディスクに記憶した。
- エ メーカーの保守担当部門とホットラインを設け、万一のとき直ちに対応してもらうことにした。

問16

コンピュータシステムにおけるフェールソフトの説明として、正しいものはどれか。

- ア 故障が発生した場合には、警告を出して処理を中止する。
- イ 故障が発生した場合には、警告を出して操作員による介入を要求する。
- ウ 故障が発生した場合には、処理を自動的に取り消す。
- エ 故障が発生した場合には、当該箇所を切り離し、残りの装置で処理を続行する。

問17

信頼性設計におけるフェールソフトの例として、適切なものはどれか。

- ア アプリケーションを間違っても終了してもデータを失わないように、アプリケーション側の機能で編集データのコピーを常に記憶媒体に保存する。
- イ 一部機能の障害によってシステムが停止しないよう、ハードウェアやソフトウェアを十分に検証し、信頼性の高いものだけでシステムを構成する。
- ウ クラスタ構成のシステムにおいて、あるサーバが動作しなくなった場合でも、他のサーバでアプリケーションを引き継いで機能を提供する。
- エ 電子メールでの返信が必要とされる受付システムの入力画面で、メールアドレスの入力フィールドを二つ設けて、同一かどうかをチェックする。

問18

コンピュータシステムの運転状況を集計したところ、各月のCPUの使用率と遊休時間の合計は表のとおりであった。この3か月間におけるCPUの平均使用率は何%か。

- ア 44
- イ 53
- ウ 56
- エ 63

月	使用率(%)	遊休時間の合計(時間)
4	60	120
5	80	20
6	20	80

問19

あるシステムに接続された10台の端末の1ヶ月の故障時間の総和は、720分であった。また、この端末の稼働予定時間は、毎日9時から17時までである。1ヶ月を30日としたとき、このシステムにおける端末の月間平均稼働率(%)は幾らか。

- ア 5.0 イ 50.0 ウ 95.0 エ 99.5

問20

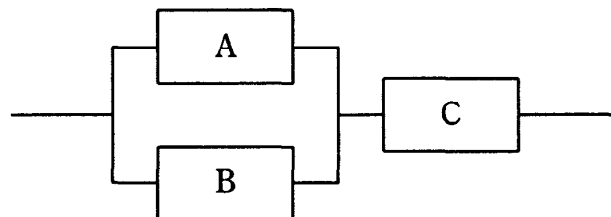
ある装置の10か月間における各月の稼働時間と修理時間は表のとおりである。この装置のMTBF, MTTR及び稼働率の正しい組合せはどれか。ここで、各月の故障回数は1回ずつであったとする。

	MTBF	MTTR	稼働率
ア	1.5	150.0	0.91
イ	15.0	150.0	0.91
ウ	150.0	1.5	0.99
エ	1,500.0	15.0	0.99

月	稼働時間	修理時間
1	100	1
2	200	1
3	100	2
4	100	2
5	200	2
6	200	1
7	200	1
8	100	1
9	100	2
10	200	2

問21

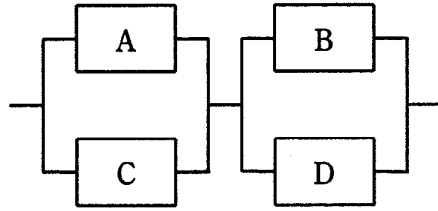
3台のコンピュータA~Cが図のように接続されている場合、システム全体の稼働率は幾らか。ここで、A~Cの稼働率は、すべて0.8とする。また、コンピュータA, Bによって構成されている並列接続部分については、A, Bのいずれか1台でも稼働していれば、当該部分は稼働しているものとする。



- ア 0.512 イ 0.768
ウ 0.928 エ 0.992

問22

四つの装置A～Dで構成されるシステム全体のアベイラビリティとして、最も近いものはどれか。ここで、個々のアベイラビリティは、AとCが0.9、BとDが0.8とする。また、並列接続部分については、いずれか一方が稼働しているとき、当該並列部分は稼働しているものとする。



- ア 0.72 イ 0.92 ウ 0.93 エ 0.95

問23

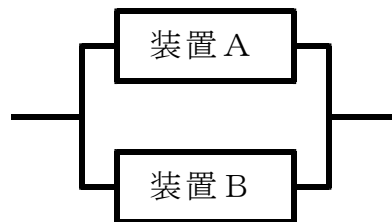
稼働率0.9の装置を用いて、稼働率0.999以上の多重化システムを作りたい。この装置を最低何台並列に接続すればよいか。

- ア 2 イ 3 ウ 4 エ 5

問24

次の二つの装置からなる並列システムの稼働率はどれか。ここで、どちらか一つの装置が稼働していれば、システムとして稼働しているものとみなすこととし、装置A、BともMTBF（平均故障間隔）は576時間、MTTR（平均修復時間）は24時間とする。

- ア 0.9448
イ 0.96
ウ 0.9872
エ 0.9984



問25

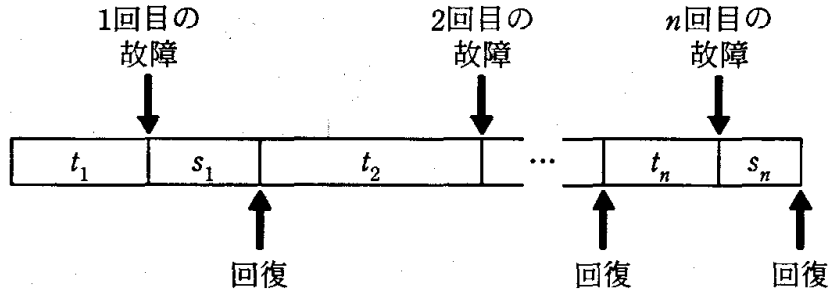
装置aとbのMTBFとMTTRが表のとおりであるとき、aとbを直列に接続したシステムの稼働率は幾らか。

- ア 0.72
イ 0.80
ウ 0.85
エ 0.90

単位 時間		
装置	MTBF	MTTR
a	80	20
b	180	20

問26

システムが時間とともに図のように故障と回復を繰り返した。このとき、RASISの信頼性 (Reliability) と可用性 (Availability) を表す指標の組合せとして、適切なものはどれか。ここで、 $T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i$, $S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n s_i$ とする。



	信頼性	可用性
ア	T	S
イ	T	$T/(T+S)$
ウ	$T+S$	S
エ	$T+S$	$T/(T+S)$

問27

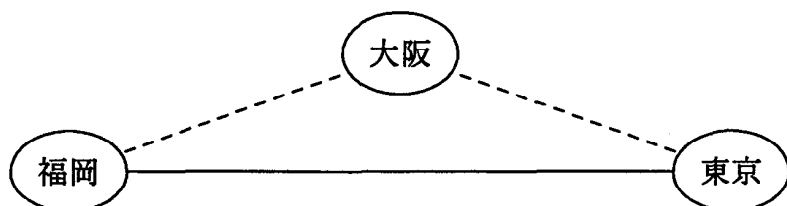
5 台の磁気ディスクをすべて使用し、1 週間に 100 時間連続運転するシステムがある。磁気ディスク 1 台の MTBF が 10,000 時間のとき、このシステムは平均何週間に 1 回の割合で故障が発生するか。ここで、MTTR は MTBF に対して無視できるほど小さく、磁気ディスク以外の構成要素の故障は考慮しないものとする。

- ア 20 イ 100 ウ 500 エ 2,000

問28

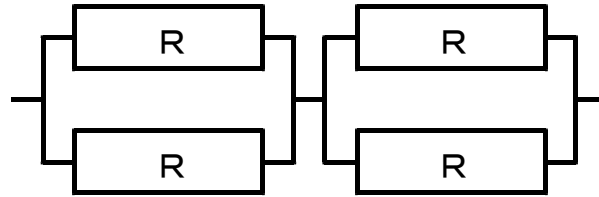
東京～福岡を結ぶ回線がある。この回線の信頼性を向上させるために、図に示すような東京～大阪～福岡を結ぶ破線の迂回回線を追加した。迂回回線追加後における、東京～福岡を結ぶネットワークの稼働率は幾らか。ここで、回線の稼働率は、東京～福岡、東京～大阪、大阪～福岡の全てが 0.9 とする。

- ア 0.729
イ 0.810
ウ 0.981
エ 0.999



問32

稼働率Rの装置で構成された、図のようなシステムの稼働率を表す式はどれか。ここで、並列に接続されている部分は、どちらかの装置が稼働していれば、システムとして稼働しているとみなす。



- ア $\{1 - (1 - R^2)\}^2$
- ウ $\{1 - (1 - R)\}^2$

- イ $1 - (1 - R^2)^2$
- エ $1 - (1 - R)^4$

問33

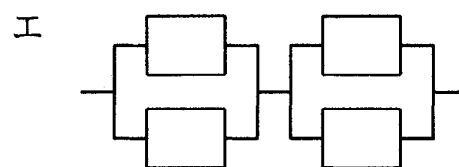
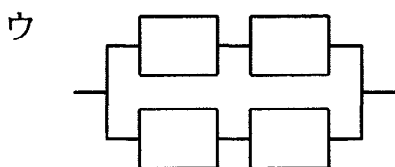
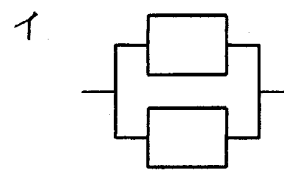
ホストコンピュータとそれを使用するための端末が2台接続されたシステムがある。ホストコンピュータの故障率をa、端末の故障率をbとする。端末は1台以上が稼働していればよく、また通信回線など他の部分の故障は発生しないとした場合、このシステムが故障によって使えなくなる確率はどれか。

- ア $1 - (1 - a)(1 - b^2)$
- ウ $(1 - a)(1 - b)^2$

- イ $1 - (1 - a)(1 - b)^2$
- エ $(1 - a)^2(1 - b)$

問34

稼働率が0.9の装置を複数個接続したシステムのうち、2番目に稼働率が高いシステムはどれか。ここで、並列接続部分については、少なくともどちらか一方が稼働していればよいものとする。



問35

稼働率Aの装置3台からなるシステムを考える。このシステムでは、3台の装置のうちどれか一つでも稼働していればよいとすると、システム全体の稼働率を表す式はどれか。

- ア A^3
- イ $1 - A^3$
- ウ $(1 - A)^3$
- エ $1 - (1 - A)^3$

問36

東京～大阪及び東京～名古屋がそれぞれ独立した通信回線で接続されている。東京～大阪の稼働率は0.9、東京～名古屋の稼働率は0.8である。東京～大阪の稼働率を0.95以上に改善するために、大阪～名古屋にバックアップ回線を新設することを計画している。新設される回線の稼働率は最低限幾ら必要か。

- ア 0.167
- イ 0.205
- ウ 0.559
- エ 0.625

問37

MTBFが45時間でMTTRが5時間の装置がある。この装置を二つ直列に接続したシステムの稼働率は幾らか。

- ア 0.81
- イ 0.90
- ウ 0.95
- エ 0.99

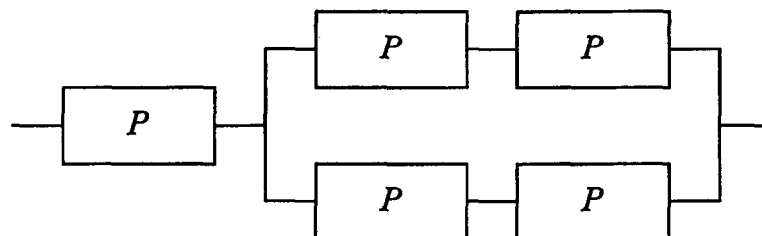
問38

2台の処理装置から成るシステムがある。少なくともいずれか一方が正常に動作すればよいときの稼働率と、2台とも正常に動作しなければならないときの稼働率の差は幾らか。ここで、処理装置の稼働率はいずれも0.9とし、処理装置以外の要因は考慮しないものとする。

- ア 0.09
- イ 0.10
- ウ 0.18
- エ 0.19

問39

図のような、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はどれか。ここで、並列の部分は、どちらか一方が稼働していればよいものとする。

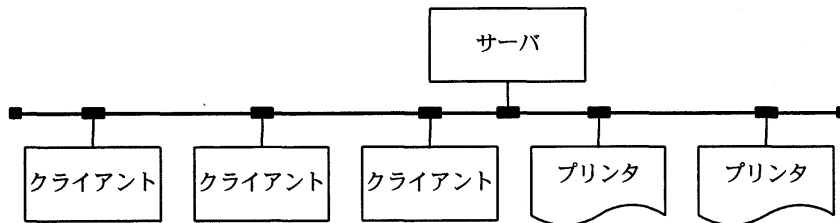


- ア $1 - (1 - P)(1 - P^2)^2$
- イ $P\{1 - (1 - P)^4\}$
- ウ $P\{1 - (1 - P)^2\}^2$
- エ $P\{1 - (1 - P^2)^2\}$

問40

図のように、1台のサーバ、3台のクライアント及び2台のプリンタがLANで接続されている。このシステムはクライアントからの指示に基づいて、サーバにあるデータをプリンタに出力する。各装置の稼働率が表のとおりであるならば、このシステムの稼働率を表す計算式はどれか。ここで、クライアントは3台のうち1台でも稼働していれば正常とみなし、プリンタは2台のうちどちらかが稼働していれば正常とみなす。

装置	稼働率
サーバ	a
クライアント	b
プリンタ	c
LAN	1



ア $a b^3 c^2$

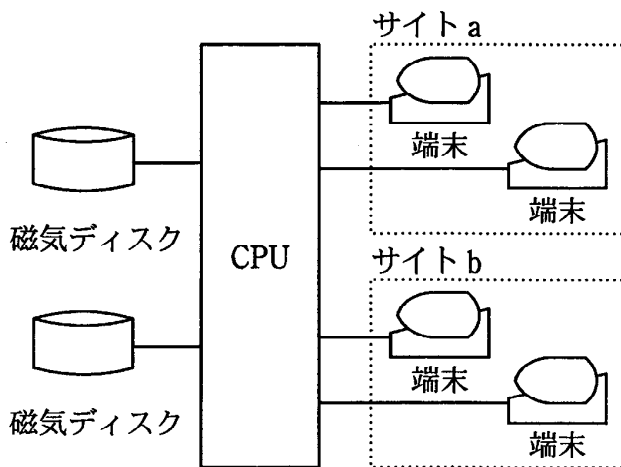
イ $a(1-b^3)(1-c^2)$

ウ $a(1-b)^3(1-c)^2$

エ $a(1-(1-b)^3)(1-(1-c)^2)$

問41

図に示すシステム構成全体の稼働率を表す式はどれか。ここで、システムが正常に稼働するためには、磁気ディスクは2台とも正常でなければならず、それぞれのサイトで少なくとも1台の端末は正常でなければならない。



装置	1台の稼働率
磁気ディスク	D
CPU	C
端末	T

ア $D^2 C(1-T^2)^2$

イ $D^2 C(1-(1-T)^2)^2$

ウ $(1-D)^2 C(1-T^2)^2$

エ $(1-D)^2 C(1-(1-T)^2)^2$

問42

システムや装置、部品などの故障が発生する時間間隔を表す数値で、この値が大きいほど信頼性が高いのはどれか

- ア M T T R
- イ アクセス時間
- ウ M T B F
- エ ギブソンミックス

問43

平均故障間隔が x 時間、平均修理時間が y 時間のシステムがある。使用条件が変わったので、平均故障間隔、平均修理時間がともに従来の 1.5 倍になった。新しい使用条件での稼働率はどうなるか。

- ア x, y の値によって変化するが、従来の稼働率よりは大きい値になる。
- イ 従来の稼働率と同じ値である。
- ウ 従来の稼働率の 1.5 倍になる。
- エ 従来の稼働率の $2/3$ 倍になる。

問44

M T B F (平均故障間隔) と M T T R (平均修復時間) に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア M T B F が長い場合、M T T R も長くなる。
- イ M T B F が短くても、M T T R が長い場合は信頼性は高いといえる。
- ウ システムに冗長性をもたせることによって M T B F を改善できる。
- エ システムの稼働率は M T B F だけで評価され、M T T R には依存しない。

問45

稼働率が大きくなるものはどれか。

- ア M T B F, M T T R をそれぞれ 2 倍にする。
- イ M T B F, M T T R をそれぞれ半分にする。
- ウ M T B F を 2 倍にし、M T T R を半分にする。
- エ M T B F を半分にし、M T T R を 2 倍にする。

問46

M T B F と M T T R に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア エラーログや命令トレースの機能によって、M T T R は長くなる。
- イ 遠隔保守によって、システムの M T B F は短くなり、M T T R は長くなる。
- ウ システムを構成する装置の種類が多いほど、システムの M T B F は長くなる。
- エ 予防保守によって、システムの M T B F は長くなる。

問47

システムの信頼性向上を目的とした磁気ディスク装置の障害対策として、適切なものはどれか。

- ア ディスクキャッシュ
- イ パラレル入出力
- ウ ファイル圧縮
- エ ミラーリング

問48

コールドスタンバイシステム、シンプレックスシステム、デュアルシステムを、システムの稼働率の高い順に並べたものはどれか。ここで、各システムを構成するコンピュータは同一であるものとする。

- ア コールドスタンバイシステム、シンプレックスシステム、デュアルシステム
- イ コールドスタンバイシステム、デュアルシステム、シンプレックスシステム
- ウ シンプレックスシステム、コールドスタンバイシステム、デュアルシステム
- エ デュアルシステム、コールドスタンバイシステム、シンプレックスシステム

問49

オンラインリアルタイムシステムの稼働率を向上させるには、MTBFを長くするか。MTTRを短くすればよい。次のうち、MTTRを短くすることを目的としたシステム構成はどれか。

- ア タイムシェアリングシステム
- イ フロントエンドプロセッサシステム
- ウ マルチタスクシステム
- エ ホットスタンバイシステム

問50

システムの稼働率に関する記述のうち、適切なものはどれか○

- ア MTBFが異なってもMTTRが等しければ、システムの稼働率は等しい。
- イ MTBFとMTTRの和が等しければ、システムの稼働率は等しい。
- ウ MTBFを変えずにMTTRを短くできれば、システムの稼働率は向上する。
- エ MTTRが変わらずMTBFが長くなれば、システムの稼働率は低下する。

問51

複数のコンピュータを組み合わせる一つの信頼性の高いシステムを構成する方式であって、システムの一部で障害が発生しても、ほかのコンピュータに処理を肩代わりさせることによって、システム全体の停止を防止できるようにしたものはどれか。

- ア クラスタリング
- イ コールドスタンバイ
- ウ ホットスワップ
- エ ミラーリング

問52

2台のコンピュータを並列に接続して使うシステムがある。それぞれのMTBFとMTTRを次の表に示す。どちらか1台が稼働していればよい場合、システム全体の稼働率は何%か。

- ア 91.2
- イ 95.5
- ウ 96.5
- エ 99.8

	MTBF	MTTR
コンピュータ 1	480 時間	20 時間
コンピュータ 2	950 時間	50 時間

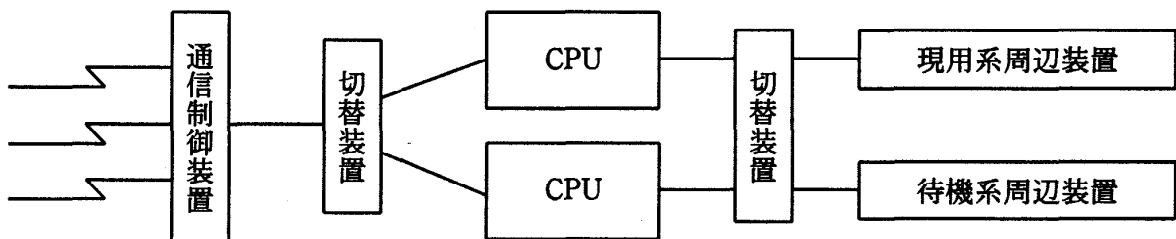
問53

コンピュータシステムの構成についての記述のうち、デュプレックスシステムはどれか。

- ア 2台のCPUが主記憶装置を共用し、単一のオペレーティングシステムで制御される。一方が故障しても、もう一方のCPUで処理を続行できる。
- イ システムへの負荷を並列に接続された2台のCPUへ配分し、一方のCPUが故障しても、もう一方のCPUで受け持つ機能はそのまま続行できる。
- ウ 平常時は、一方のCPUが待機しており、本番用のCPUが故障したら、待機中のCPUへ切り替えが行われ、処理を続行できる。
- エ 並列に接続された2台のCPUが同時に同じ処理や動作を行い、相互に結果を照合する。故障が発生すると一方のCPUを切り離し、処理を続行する。

問54

図に示すように、2系統のシステムで構成され、一方は現用系としてオンライン処理を行い、もう一方は待機系として現用系の故障に備えている。通常、待機系はバッチ処理を行っている。このようなシステム構成を何と呼ぶか。



- ア シンプレックスシステム
- イ デュアルシステム
- ウ デュプレックスシステム
- エ パラレルプロセッサシステム

問55

デュアルシステムの説明として、最も適切なものはどれか。

- ア 同じ処理を行うシステムを二重に用意し、処理結果を照合することで処理の正しさを確認する。どちらかのシステムに障害が発生した場合は、縮退運転によって処理を継続する。
- イ オンライン処理を行う現用系と、バッチ処理などを行いながら待機させる待機系を用意し、現用系に障害が発生した場合は待機系に切り替え、オンライン処理を続行する。
- ウ 待機系に現用系のオンライン処理プログラムをロードして待機させておき、現用系に障害が発生した場合は、即時に待機系に切り替えて処理を続行する。
- エ プロセッサ、メモリ、チャンネル、電源系などを二重に用意しておき、それぞれの装置で片方に障害が発生した場合でも、処理を継続する。