

練習問題

復習問題

- 1 . 不十分な検査がプログラムエラーの原因となった事例を挙げよ。(4.1 節 - 4.4 節を参照せよ。)
- 2 . システムの欠陥について、プロバイダから顧客に対する説明が不適切であった事例を挙げよ。(4.1 節 - 4.4 節を参照せよ。)
- 3 . Therac25 放射線装置はソフトウェア・全体設計・運用の各面で誤りがあった。それぞれのタイプについて具体的なエラーを挙げなさい。
- 4 . コンピュータモデルを評価するときに必要な質問を 3 つ挙げよ。
- 5 . 自動車の衝突モデルにおける単純化の例を挙げよ。また、気象モデルの場合はどうか？

一般問題

- 6 . 本書を読む前に、コンピュータのエラーやコンピュータシステムの欠陥について知っていた事例を二つ挙げよ。(本書で紹介していないものが望ましい)
- 7 . 多くのコンピュータ記録には日付データが含まれているが、古いソフトウェアでは 10 進 2 桁で表示するものがあった。西暦 2000 年に起こるとされる問題点を指摘せよ。(訳注：これは 2000 年問題として国内でも話題になった。)
- 8 . (a) 2 つの整数の和を計算するプログラムを書いたとする。コンピュータで処理する整数として標準的な記憶単位に当該の 2 整数も和も適合しているとする。このプログラムの計算結果が正しいと思われる度合いはどの程度だろうか？(さまざまな整数の組み合わせに対して百万回の計算をしたとき、何回くらいの計算値が正しいと想定できるだろうか？)
(b) あるユーティリティ会社(訳注：ガス、電気、水道などの会社) が 100 万世帯の顧客と契約しているとする。そして、過剰請求をしていないかどうかを確認するプログラムを実行した。そのプログラムの処理結果が正しいと思われる割合はどの程度だろうか？
(c) 上記の問題(a)および(b) の解は異なっていると思われる。(当然！) さて、これらの解が異なる理由を述べよ。

- 9 . USENET を使える環境にあると仮定する。コンピュータリスクに関するニュースグループ(comp.risks)に投稿された最新記事を読み、2 つの記事の要約を報告せよ。
- 10 . 4.2.1 節に述べられた事例において、2 つの学校がコンピュータ記録の方式に異なる設計基準を採用していたために、ある少年が麻薬の不正利用者だとみなされていた。
- (a) この種の問題は紙媒体への記録時には起こりえなかつただろうか？その理由を述べよ。
- (b) この種の問題を避けるためにはどのような設計基準が考えられるか？
- 11 . 違法な移民や外国人訪問者がアメリカにおいて不法な労働に従事することの無いように、連邦政府は、全ての雇用契約において国家データベースによるチェックを義務付けようと考えている。ある上院議員は「何年も前から移民局のデータベースは正確でないとのクレームがある。欠陥のあるようなデータベースを利用して雇用の検証を行うことに問題はないだろうか？」とコメントした。他の議員は、政府がデータベースの改善予算を用意するならば、「われわれの求めている情報は修正が可能な類であるから、利用しても問題にはならない」とコメントした。^{*66}
- データベースの信頼性が検証可能かという視点から双方の議論を検討しなさい。また、不正確なデータの可能性についても議論してみよ。
- 12 . 長い間、飛行機の座席予約は電話で可能であった。そして、チケットは顧客に郵送された。いまや、航空会社の中には紙媒体のチケットを発行していないものがある。顧客は電話で予約して、予約番号を取得し、空港のゲートでは免許証のような画像付の ID を提示するだけで搭乗できるのである。
- (a) このようなチケットレスサービスが可能となるコンピュータの役割は何か？
- (b) このサービスにおける顧客の利便性はどこにあるか？航空機会社にとっての利便性は？一般社会にとっての利便性は？
- (c) このサービスで起こりうる問題点を 2 点挙げよ。
- 13 . 遊園地の乗物を制御するコンピュータシステムの設計責任者であったとする。その乗物は運転手が乗客数と座席位置を入力する設計になっていて、ソフトウェアは重量バランスを計算できるようになっている。このシステムは乗物の速度と乗車時間を制御する。遊園地側はこの乗物が動き始めたら、運転手の介在が不必要になる運用を希望している。
- このシステムの安全性を確保するために必要なことを列挙せよ。開発段階での課題、技術的課題、運用マニュアルの課題などを検討せよ。^{*67}

- 14 . 1980年代の戦略防衛構想（SDI）は、核攻撃を検知して、迎撃ミサイルを自動的に発射し、飛来する核ミサイルを破壊する、コンピュータシステムの構築を提案したものであった。この種のシステムに内在するリスクを検討せよ。
- 15 . この章で紹介された、コンピュータシステムの安全性を向上させたり、コンピュータエラーの影響を減少させることに貢献した、人物または組織を2つ挙げよ。また、その理由を述べよ。
- 16 . 多くのソフトウェアパッケージ（ビジネス用を含む）には、その使用によって生じた損害に対してソフトウェアの販売会社は責任を持たない旨の、注意書が添付されている。ソフトウェアの作成者にはその製品を使う場合の保証を義務付ける法律を作るべきだと考える人達がいる。このような要請の利点と欠点を考えてみよ。そのとき、ソフトウェア製品の品質・価格・契約の自由などへおよびされる可能性のある影響（効果）について検討すること。
- 17 . 大手の物販会社で、在庫管理コンピュータシステムの不具合のために、3年間も倉庫がその機能を“失なった”事例が紹介されていた。実際、倉庫から搬出された物品は皆無であり、搬入された物も皆無であった。給与の支払いは別個のシステムで運用されていたので、従業員への支払いは継続できた。この場合のコンピュータ欠陥の本質は何だったのだろうか？その他の重要な原因は無かったのだろうか？この種の事件はコンピュータを使わなかったら起こらなかったのだろうか？この事例はコンピュータ制御の在庫管理に対する警告になるのだろうか？
- 18 . 高価な家電製品（例えば、テレビやステレオなど）の盗難は珍しくない。では、ホームコンピュータの盗難で被害者が受ける被害がより深刻である点は何か？
- 19 . 湾岸戦争のとき「砂漠の嵐」と名づけられた軍事作戦内容が含まれた数枚のディスクを英国空軍の指揮官が自家用車に置き忘れた。そして、盗まれたのであるが、その犯人はスパイではなく通常の窃盗犯であり、指揮官のコンピュータと併せて盗んだのであった。この事例は「コンピュータ依存の危険性の特例」として紹介されている。^{*68}
この問題のポイントは、もしもこの軍事計画が紙のフォルダに記載されていたのであれば、どのような相違があるのだろうかという点である。次の各問に理由を付けて解答せよ。

この指揮官は紙のフォルダであれば、自分の車に置き忘れる可能性が高くなるだろうか、それとも低くなるだろうか？窃盗犯は、紙のフォルダであれば、そこに含まれているものを認知しやすいだろうか、それとも認知し難いだろうか？窃盗犯はパニックになって、ファイルを手放すだろうか、返却するだろうか、それともイラクに売却するだろうか？そのファイルが紙であった場合には、その指揮官は軍事法廷に召喚される可能性が高いだろうか？結局、この場合にはコンピュータが本質的に問題である程度はどのくらいだろうか？

- 20 . 第1章で紹介した乳牛の搾乳ロボットにはいくつかの問題があった。このロボットは従来の手作業マシンに比べて価格が2倍であった。そして、ソフトウェアに欠陥があった。このシステムは問題が発生したときにはピープ音で農夫に警告するようになっていた。毎日数回の警報が鳴動するのだが、誤作動であることが多かった。普通サイズの乳房ではないとき搾乳ロボットは問題があり、乳牛はこの機械を蹴飛ばした。10%の乳牛についてはこのロボットは使えなかった。夏には、牧草地でこの機械を使うために乳牛は納屋に集められた。^{*69}

これらの問題を吟味せよ。どれが深刻か？解決可能なものは何か？

マシンが原因ではない問題はなにか？

- 21 . ジュース瓶が環境に与える問題とジュースボックスが環境に与える影響とを比較するためのライフサイクル解析に必要な質問を5問作成せよ。(図4.3におけるオシメについての設問が参考になる。)製造・輸送・利用・ごみ処理などの問題を考えてみよ。
- 22 . 政府が新車に対する物理的な衝突試験を課しないと仮定する。コンピュータによるシミュレーションの衝突試験しかしていない新車を購入する場合に検討すべき要因は何になるか？その検討に参考となる雑誌や技術文献はどのようなものか？
- 23 . 車に対して物理的な衝突試験が必要かどうかについて異なる人々が異なる面を考えると示唆した。どのグループがコンピュータシミュレーションの品質に関する技術情報に最も影響を受けていると考えられるか？顧客、自動車製造会社、自動車保険会社、法律学者、国会議員の誰だろうか？その理由を述べよ。
- 24 . 雑誌 *Audubon* ^{*70} の記事によると、「1960年代以降、100人以上の研究者が、炭酸ガス濃度の倍加によって地表における平均気温が摂氏1度から4度へ上昇することを、それぞれ独自に確認している。」これは正確な表現だろうか？あなたの意見を述べよ。

25. 類似製品を作成している会社が3社あるとする。ある会社は製品の安全性を確認するために物理的な検査を行っている。ある会社はコンピュータシミュレーションで安全性を確認している。第3番目の会社は検査法を公開していない。この製品を使ってケガをした被害者が製造会社を訴えている裁判で、あなたは陪審員を委任されていると想定せよ。

(a) 原告への補償額を決めるとき、その会社が製品検査をどのようにしていたかが影響するだろうか？もし、そうならその理由は？もしも、そうでないなら、あなたにとって何が重要だと考えられるのか？

(b) 信頼すべきデータによって、この3社の製品の事故割合がほぼ同一であることが分かったとする。この付加的情報によってあなたの意思決定に各社の製品検査方針は影響するだろうか？

26. 以下のどのモデルが厳密な結果を得られるものと思うか？信頼性が低いと思われるモデルはどれか？その理由を示せ。

所得税の仕組みを変更したときどのような影響があるかを予測するモデル。

月の軌道を予測するモデル。

特定の条件下（風）におけるレース用の新しい船体の速度を予想するモデル。

（アメリカ杯レースでは船体の設計に高価なコンピュータモデルが使われている。）

宿題

以下の問題は、仕上げるためにある程度の調査や作業が必要である。宿題の締切りまでに、数日必要になるかもしれない。

27. 1987年10月に証券取引所で500ポイント以上の暴落があった事件を報道した新聞記事または雑誌記事を探しなさい。この事例でのコンピュータの役割を考えよ。

28. 次のデータをあなたは知っているとして仮定する。

重要な天然資源（例えば銅）の既知埋蔵量をトン単位で表す数値

1年間に人間が（世界中で）消費する資源の平均量

世界の全人口

(a) プログラミング言語またはスプレッドシートのプログラムを作成して、資源が枯渇するまでに何年かかるか計算してみよ。プログラムの入力には上述の3データとする。

- (b) このプログラムの明らかな欠陥の一つは、人口が一定であるとしたことである。年単位での人口増加率を第4のデータとして入力するプログラムに変更してみよ。
- (c) あなたのプログラムは正しくて、入力データも信頼できるとする。しかし、このプログラムによる天然資源の枯渇予想が誤っていると考えられる要因を列挙してみよ。
- (d) コンピュータモデルに基づいて、1980年代には天然資源が枯渇するという予想を1972年に出版したとき、ローマクラブは世界の注目を浴びた。そして、現代では、それらの多くの天然資源は当時よりも価格が下落している、つまり当時よりもそれらの資源は豊富なことを示している。なぜ、このような予測を多くの人々が受け入れたのか、その理由を考えよ。

29. 核の冬モデルであるTAPPSに関する1980年代(1984年から1986年)の記事を2種類検索せよ。(本文の4.5.2節の説明以外で探すこと。)それらの記事で説明されているモデルの欠陥は、前提なのか、単純化なのか、それとも制約条件なのだろうか?

クラス演習

1. Therac-25の被害者の家族がその病院と製造会社AECIおよびプログラマを告訴していると仮定する。各被告を弁護するグループと訴追する弁護士グループにクラスの学生を分割する。(6グループになる。)まず、各グループはそれぞれの立場から、論点を5分以内にまとめてプレゼンテーションを行う。そして、刑事罰を受けるべきなのは誰か、原告に損害を賠償すべきなのは誰か、などを議論してクラス全体で表決しなさい。
2. 次のシナリオを仮定する。高速道路警備隊は盗難車の記録をコンピュータシステムに保存している。車はライセンスプレートの番号で照合できる。しかし、盗難車が発見されても記録が頻繁に更新されるわけではない。ある盗難車は発見されて、再販売された後も数年にわたってリストに残っていた。その結果、その車の新しい所有者は信号待ちで停止しているところを警官に銃撃され殺された。その警官によると、盗難車と思われたうえに、運転手の行動が不審であったとのことである。審問の結果、その警官の行為は「正当」だとされた。被害者の家族は、不当な殺人罪で高速道路警備隊および警官を告訴した。この家族側の弁護士チーム、高速道路警備隊の弁護士チーム、および警官の弁護士チームといった3班にクラスの学生を分ける。まず、各グループはそれぞれの立場から、論点を5分以内にまとめてプレゼンテーションを行う。そし

て、刑事罰を受けるべきなのは誰か、原告に損害を賠償すべきなのは誰か、などを議論してクラス全体で表決しなさい。

- 3 . ハングライダーまたはバンジージャンプの経験者がクラスにいるか否か手を挙げさせる。「絶対にイヤダ」という生徒は何人いるだろうか？革新的な機能（例えば、自然な会話が可能なインターフェースをもつ）を備えた新式のポケットコンピュータを購入する最初のユーザになりたい者が何人いるだろうか？実際に、きちんとそれらの機能が稼動するまで6ヶ月以上も我慢できる人が何人いるだろうか？コンピュータ制御の無人運転地下鉄電車にだれが乗るだろうか？リスクの許容度に関する個人差について議論してみよ。はたして、正しいリスク水準というものがあり得るだろうか？