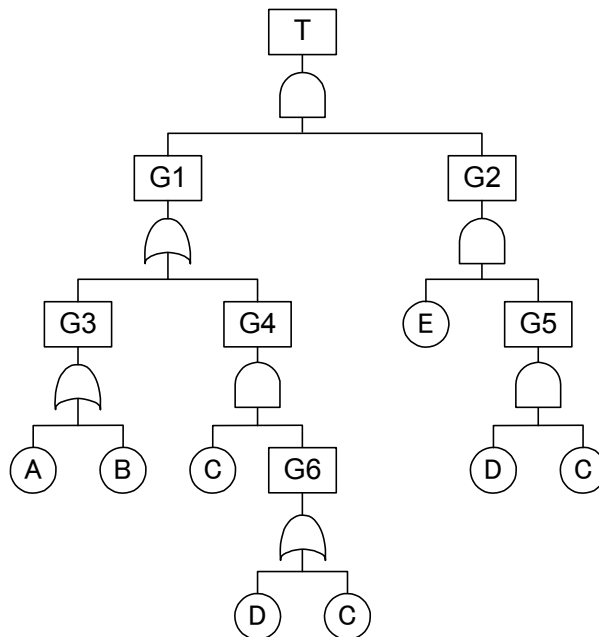


安全学問題 1

1. さまざまな分野における安全はどのような方法で確立したらよいか、その一般原則を危険源、損害、安全防护障壁の3者の関係において説明せよ。
2. ある種類の自然災害の年間発生率が、確率密度関数 $f(x) = k/x$ で表されるものとする。ただし x はこの災害で一度に亡くなる人の数である。いま、社会のリスク回避性に配慮しながらこの自然災害を基準として、事故になったら同様の被害を及ぼしかねない大規模人工物の安全目標を、確率密度関数 $g(x) = k \times 10^{-3}/x^2$ で設定した。
 - (1) この安全目標の CCDF を求めよ。
 - (2) この安全目標において、死者が 100 人以上 1000 人未満となる事故の発生確率の許容値を求めよ。
3. 次の FT のミニマルカットセットを求めよ。

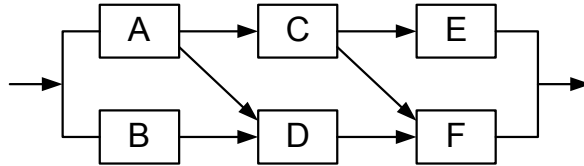


4. 異常検出を行う装置などにおいて、同一機能の検出装置を n 系列用意してそのうちの m 系列以上が異常信号を出したら異常と判定するような方法を m out of n 方式と呼ぶ。単一系列について、異常なのに異常信号を出さない確率(不作動率)を p 、正常なのに誤って異常信号を出す確率(誤作動率)を q とするとき、2 out of 3 方式の不作動率と誤作動率を求めよ。2 out of 4 方式ではどうか。

5. 図のような信頼性ブロック図で表されるシステムがある。

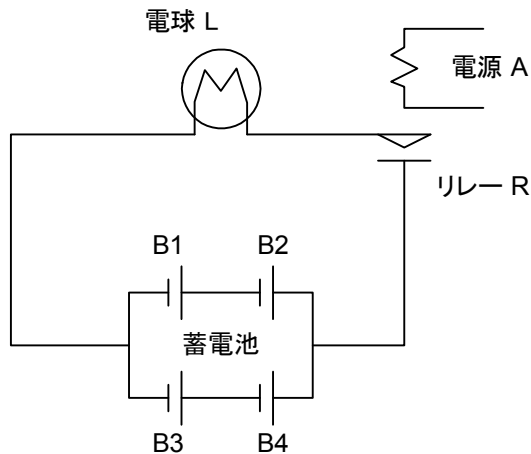
(1) このシステムの ET を作成せよ。

(2) このシステムの FT を作成せよ。



6. 同一機器を2つ並列接続し、1つを運転中の機器が故障したときのバックアップとして待機させた系統がある。機器単独の運転中故障率を λ_1 、待機中故障率を λ_2 とするとき、この系統の時間依存信頼度を表す式を求めよ。ただし、故障した機器の修理は行われぬものとする。

7. 図のような非常用照明装置の FT を作成し、ミニマルカットセットを求めよ。ただし、配線の断線は考慮しなくてもよい。



8. 定量的リスク評価の意義と限界について説明せよ。

9. ある設備で起きた事故に関する調査の結果、次のような背景要因が導き出された。これらの要因の間に考えられる原因-結果の関係を洗い出し、原因関連図の形に表せ。さらに、事故の因果モデルに照らしてこの事故の原因を説明せよ。

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| (1) 運転員が誤って隣のメータを読んだ | (2) 自動安全装置が作動しなかった |
| (3) 弁が完全に閉らなかつた | (4) 機器の点検はほとんど行われていなかった |
| (5) 反応容器が爆発した | (6) 運転員の対応操作が遅れた |
| (7) 制御盤のラベルが剥がれていた | (8) 弁座が摩耗していた |
| (9) 原料に不純物が混入した | (10) 運転員が判断ミスを犯して安全だと思った |