

回答用紙はホッチキス留めされているが、全ページに学生番号と氏名を記入すること。

教科書・プリント・ノートその他の参考資料の使用は許可しない。

この用紙は回収しない。

- 以下の2つのプログラム片はセマフォに対するPV操作の概要を示している。しかし、危険区間へのアクセスの前後にすべてのプロセス(スレッド)がこのPV操作を実行したとしても、排他制御が失敗する可能性が残っている。それはどのような場合かを説明せよ。

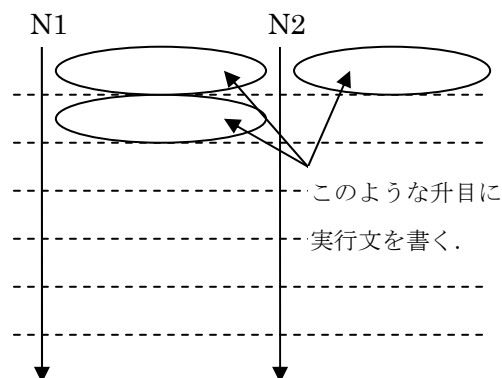
```
P(S): while S<=0 do { };
      Sを1減らす
```

```
V(S): Sを1増やす
```

- デッドロックが起こるための4つの必要条件を説明せよ。
 - 相互排除
 - 確保と待機
 - 非プリエンプション
 - 巡回待機
- デッドロックを検出する方法を2つあげ、それぞれ説明せよ。
- 左下の2つのトランザクション T1, T2 がそれぞれ演算ノード N1, N2 で実行されるものとする。これらが隔離性(直列可能性)を満たす実行スケジュールの例と満たさない実行スケジュールの例を、それぞれ右下のようなタイムチャート上に表せ。ただし、いずれの実行文も1クロックサイクル(タイムチャート上の升目1つ)で実行できるものとする。

```
T1:
READ(A);
READ(B);
B=A+B;
WRITE(B)
```

```
T2:
READ(B);
B=B+100;
WRITE(B);
```



- 二相コミットについて説明せよ。
- クライアントサーバシステムとピアツーピアシステムについて、両者の違いがよくわかるように説明せよ。

以上