To-fargelegge en graf — 10 poeng

Du er gitt en *urettet og sammenhengende* graf $G = (V, E)$. Du skal lage en algoritme som fargelegger nodene i V med to farger R(rød) og B(blå), slik at ingen naboer $(u, v) \in E$ har samme farge; hvis dette *ikke er mulig*, så skal algoritmen skrive ut at det ikke er mulig.

Du kan anta at hver node i V har et felt $v.\texttt{color}$ som initielt er satt til `null`, og at du har tilgang på en funksjon `FlipColor` der `FlipColor(R)` $= B$ og `FlipColor(B)` $= R$.

Input: En sammenhengende graf $G = (V, E)$
Output: En graf der nodene er fargelagt hvis det er mulig

```
1 Procedure TwoColor(G)
  | // ···
```

Å fargelegge en graf med to farger kan gjøres enkelt med et dybde-først (eller bredde-først) søk, der vi flipper fargen mellom hvert rekursive kall i søket. Dersom vi når en node, som allerede har en satt farge, som er *ulik* den som skal settes, så kan vi avbryte med melding om at det ikke er mulig å fargelegge grafen med to farger. Grunnen til at denne strategien fungerer (riktig nok bare for to farger), er at hvert valg av farge tvinges av foreldrenoden i DFS-spenntreet.

Input: En sammenhengende graf $G = (V, E)$
Output: En graf der nodene er fargelagt hvis det er mulig

```
1  Procedure TwoColor(G)
2  |  v ← arbitrary v ∈ V
3  |  TwoColorDFS(G, v, R)
4
5  Procedure TwoColorDFS(G, u, C)
6  |  if u.color = null then
7  |  |  u.color ← C
8  |  |  for (u, v) ∈ E do
9  |  |  |  TwoColorDFS(G, v, FlipColor(C))
10 |  else if C ≠ u.color then
11 |  |  Abort with message "impossible"
```

For full uttelling må det gis en godt presentert løsning med dybde- eller bredde først søk (eller en annen god løsning vi ikke har tenkt på enda). For en god beskrivelse av idéen kan det gis full uttelling, hvis den er svært presist formulert (altså, like presist som pseudokode).

Det gis opp til 7 poeng for riktig idé, men med vesentlige feil i pseudokoden.

Det gis ingen poeng for idéer som ikke vil lede til et korrekt svar. For idéer som gir riktig svar, men som vil ha veldig dårlig kjøretid kan det gis opp til 3 poeng.