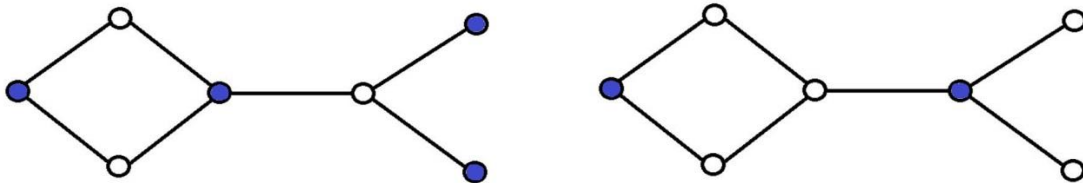


**Elektromobily**

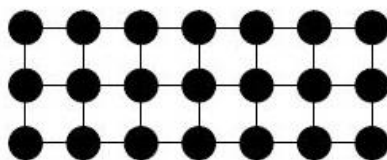
V nemenovanom malom štáte sa vláda rozhodla podporiť cestovanie elektromobilmi. Nabíjacie stanice sa budú rozmiestňovať tak, že ak v nejakom meste nie je nabíjacia stanica, tak už v jeho aspoň jednom susednom meste nabíjacia stanica musí byť (aspoň jedna). Čiže mesto s nabíjacou stanicou (príp. stanicami) slúži aj pre všetky jeho susedné mestá. Vtedy budeme hovoriť, že toto mesto „pokryje“ aj jeho ostatné susedné mestá. (Ak je to potrebné, tak nabíjacie stanice môžu byť súčasne aj v susedných mestách.) Cieľom je vybudovať nabíjacie stanice v minimálnom počte miest tak, aby všetky mestá boli „pokryté“. Na obrázkoch sú uvedené príklady.



Obr. 1. Nabíjacie stanice sú znázornené modrou farbou. Vľavo je neoptimálne rozmiestnenie nabíjajúcich staníc a vpravo optimálne (t.j. s ich minimálnym počtom).

**Úloha 1.** Naprogramujte aproximačný algoritmus, ktorý rieši uvedený optimalizačný problém. Vstupom je mapa miest, v ktorej sú v každom jednom riadku uvedené vždy dve susedné mestá. Výstupom je zoznam miest, v ktorých by mali byť nabíjacie stanice, ako aj ich počet. Algoritmus otestujte pre vstupný súbor *Stanice6.txt*.

**Úloha 2.** Do programu doplňte výpočet aproximačného pomeru vášho algoritmu pre mriežkové grafy. Vstupom sú rozmery mriežkového grafu (pozri obr. 2), výstupom aproximačný pomer. Po zadaní rozmerov mriežkového grafu ( $k \times m$ ) by mal Váš algoritmus tento graf vygenerovať, preň vypočítať počet nabíjajúcich staníc a tiež aproximačný pomer pomocou dole uvedených vzťahov.



Obr. 2. Mriežkový graf ( $7 \times 3$ ).

Pre mriežkový graf ( $4 \times m$ ) a  $m \geq 10$  je optimálny počet nabíjajúcich staníc  $m$ .

Pre mriežkový graf ( $6 \times m$ ) a  $m \geq 7$  je optimálny počet nabíjajúcich staníc daný vzťahom:

$$\left\lceil \frac{10m + 4}{7} \right\rceil,$$

kde  $\lceil x \rceil$  označuje hornú celú časť čísla  $x$ .

Všeobecne, pre mriežkový graf  $(n \times m)$ , kde  $16 \leq n \leq m$ , je optimálny počet nabíjacích staníc daný vzťahom:

$$\left\lceil \frac{(n + 2)(m + 2)}{5} \right\rceil - 4.$$