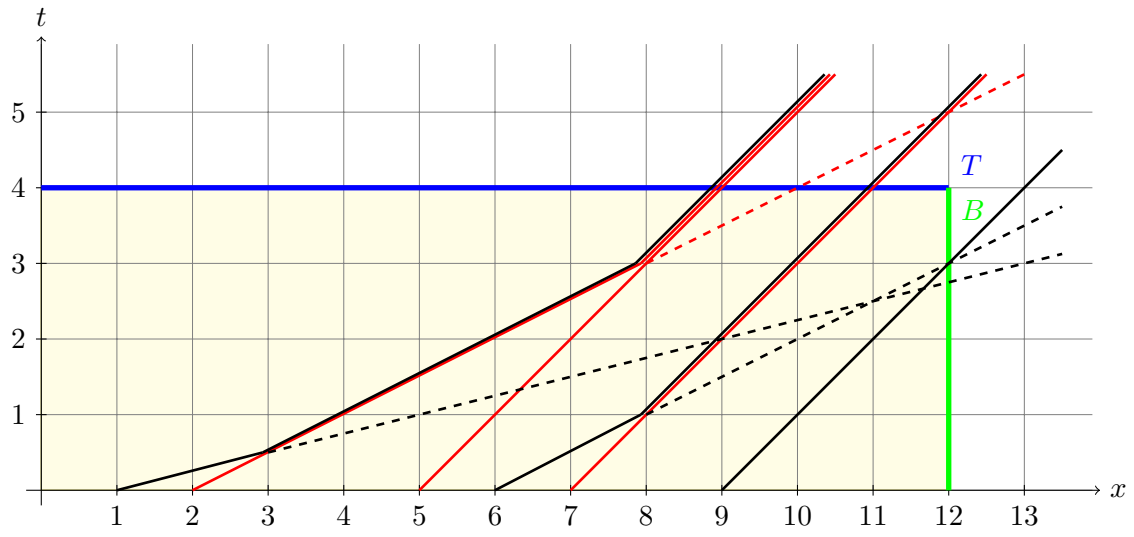
Picking Up Chicks

Alapötlet

Általánosságban elmondható, hogy első lépésként célszerű megvizsgálni a feladatban leírt „világ” működését, a lehetséges megoldások felépítését, majd törvényszerűségeket keresni. Jelen esetben ehhez egy út–idő grafikon felrajzolása a legcélszerűbb.



1. ábra. A pajta $B = 12$ távolságra van, és $T = 4$ időegység alatt kell beérni az $N = 6$ darab csirke közül $K = 2$-nek. Szaggatott vonal jelzi azt az útvonalat, melyet a csirke megtenne, ha nem lenne feltartva. Sárgával jelöltük az út–idő grafikon érdemi részét, tehát ami az időlimiten belül van, de még nem érte el a csirkeólat.

Alapvetően kétféle csirkét különítsünk el:

Pirossal jelöljük azokat (2, 3 és 5), amelyek a kezdőpozíciójukból és sebességükből kifolyólag még akkor sem tudnának időben az ólba jutni, ha nem tartaná fel őket senki.

Feketével pedig azokat (1, 4 és 6), akik vagy bejutnak, vagy bejutnának időben az ólba, ha előttük egy lassabb csirke nem tartaná fel őket.

Világos, hogy a piros csirkék semmire sem „használhatóak”, csupán mozgó forgalmi akadályt képeznek. Az ól K darab csirkével való feltöltéséhez csak a fekete csirkéket használhatjuk, szükség esetén rendre megcserélve őket az előttük haladó, akadályozó csirkékkel.

Vizsgáljuk meg, hogy egy fekete csirke időn belüli ólba juttatásához mennyi cserére is van szükség. A sorban kezdetben előttük lévő piros csirkékkel mindenképpen meg kell őket cserélni, hisz az ábrán is jól látható módon ezek grafikonja kettévágja az érdemi „út–idő tartományt” úgy, hogy a fekete csirke kezdőpozíciója az egyik, a csirkeól a másik részbe kerül.

A fekete csirkéket az előttük haladó fekete csirke elé helyezni viszont nincs értelme: ha az elől haladó fekete csirke beér, akkor mögötte 0-távolságra haladva is beérünk (és megspóroltunk egy cserét), ha pedig nem, akkor cseréljünk: az előtte haladó érjen inkább be, így a mögötte haladó eddigi cseréi plusz egy csere megspórolható.

Ezekből viszont az következik, hogy ha egy optimális megoldásban egy fekete csirke (a megfelelő cserékkel) beér, akkor minden, a sorban ő előtti helyről induló csirke is be kell érjen (különben nem

lenne optimális a megoldás), tehát a csirkeólat az utolsó K darab fekete csirke fogja feltölteni. Ezekre viszont mind igaz lesz, hogy az előttük startoló fekete csirkék beérnek, tehát mindössze az előttük lévő piros csirkéken kell átemelni őket.

Algoritmus

Az előzőek szerint mindössze a következőt kell tenni. Határozzuk meg minden csirke színét, majd kezdőpozíció szerint rendezzük sorrendbe a csirkéket. Jobbról balra végigiterálva, amikor piros csirkéhez érünk, növeljünk egy (0-ról induló) számlálót, amiben azt tartjuk nyilván, hogy hány piros csirkén kell átemelni az aktuális pozíciótól balra kezdő csirkéket. A fekete csirkénél pedig egyszerűen a számláló aktuális értékét adjuk hozzá az összecsereszámhoz, vagy lépjünk ki a ciklusból, ha már megvan a K darab fekete csirke. Amennyiben a ciklus végigér, és nem találtunk K fekete csirkét, akkor nincs megoldás.

Komplexitásvizsgálat

A domináns tag a csirkék sorbarendezése, $O(n \cdot logn)$, minden más művelet a csirkénként konstans lépésben, így összességében lineáris időben elvégezhető.