

## Jednoduché úkoly

### 1. Dojít ke zdi a položit značku

Karel má v tomto úkolu dojít ke zdi, která je ve směru, kterým je natočený, a položit před ni jednu značku. Testujte například ve městě `empty_long.txt`.

### 2. Dojít ke zdi a položit značku s návratem

Totéž jako předchozí úkol, ale nakonec se Karel musí vrátit do své počáteční pozice a natočení. Testujte jako předchozí úkol, ale zkuste změnit Karlovu počáteční pozici.

### 3. Přesun hromady značek

Předpokládejme, že na počátku není před Karlem zeď a na počáteční pozici jsou nějaké značky. Karel má v tomto úkolu přemístit všechny značky ze startovní pozice na pozici, která je před ním. Testujte například ve městě `tiny_city.txt`.

### 4. Přesun hromady značek na jeden krok

Totéž jako předchozí úkol, ale Karel smí během celého vykonávání programu provést jenom jeden krok (STEP).

### 5. Kopie hromady značek

Situace je stejná jako v předchozích dvou úkolech, ale nechceme značky přesouvat, chceme je kopírovat. (Tj. stojí-li Karel na začátku na místě s  $n$  značkami, bude na konci  $n$  značek na počátečním místě a  $n$  značek na vedlejším místě.)

## Početní úkoly

### 6. Součet

Karel je v situaci  $>0 \ n \ m$  (tj. stojí na prázdném místě, před ním jsou dvě pole se značkami). Úkolem je dostat se do situace  $>(n+m) \ 0 \ 0$  (tj. Karel stojí na místě s  $n + m$  značkami). Testujte například ve městě `sum_city.txt`.

### 7. Distribuce

Karel je v situaci  $>0 \ n \ m$  jako předtím, ale nyní je jeho úkolem dostat se do situace  $>0 \ (n+m)/2 \ (n+m)/2$  (pokud je  $n + m$  sudé) nebo do situace  $>1 \ (n+m)/2 \ (n+m)/2$  (pokud je  $n + m$  liché, / je celočíselné dělení). Testujte opět například ve městě `sum_city.txt`.

### 8. Dělení se zbytkem

Karel je v situaci  $>a \ b$ , přičemž nejméně dvě místa okolo libovolným směrem jsou prázdná (bez zdí, bez značek). Úkolem je dostat se do situace:

$a \ b$   
 $r \ q$

kde  $q$  je podíl a  $r$  je zbytek po dělení  $a/b$ . Okolní místa by po skončení programu měla opět být prázdná (ale v průběhu programu si na ně můžete odkládat značky). Můžete předpokládat, že  $b$  není 0. Testujte například ve městě `division_city.txt`.

## Složitější úkoly

### 9. Stavění schodů

Karel je v dlouhé prázdné chodbě a jeho úkolem je postavit schody, tj. dostat se ze situace  $>0 \ 0 \ 0 \dots 0$  do situace  $>1 \ 2 \ 3 \dots n$ . Můžete předpokládat, že na počátku stojí Karel zády ke zdi. (Dá se ovšem napsat i program, který tohoto předpokladu nevyužívá.) Testujte ve městě `corridor.txt` nebo ve městě `empty_long.txt`.

## 10. Procházka městem

Karel je ve městě, kde nejsou položeny žádné značky. Jeho úkolem je celé město projít (samozřejmě jen tu část, kam se může dostat) a položit na každé místo právě jednu značku. Testujte ve městech `cityNN.txt`. Zkuste různé počáteční pozice Karla.

## 11. Hledání pokladu

Podobná situace jako v přechodím úkolu, jen navíc víme, že někde ve městě je poklad, označený dvěma značkami. Úkolem je dojít na místo s pokladem (a skončit na něm). Jaké značky budou v okamžiku ukončení programu na ostatních místech, není podstatné. Testujte ve městech `cityNN.txt`, do kterých si na jedno místo dopíšete 2. Zkuste různé počáteční pozice Karla.

## 12. Lehký úklid

Karlovo město je v mírném nepořádku. Na některých místech leží značky. Úkolem je město uklidit, tj. dojít do stavu, kde v dosažitelných částech města nebudou žádné značky. V této variantě předpokládejte, že na každém místě leží na začátku maximálně jedna značka. Testujte ve městech `cityNN_dirty.txt`. Zkuste různé počáteční pozice Karla, případně zkuste změnit „špinavé“ pozice (s jednou značkou).

## Otevřený problém

### Generální úklid

Co byste dělali, kdyby v předchozím úkolu nebyl předpoklad o maximálně jedné značce na každém místě? Máme tedy město, kde na libovolném místě může být libovolný počet značek a chceme toto město uklidit.