# Algoritmus a algoritmizácia úloh

(1. časť)

Informatika

# Základné pojmy

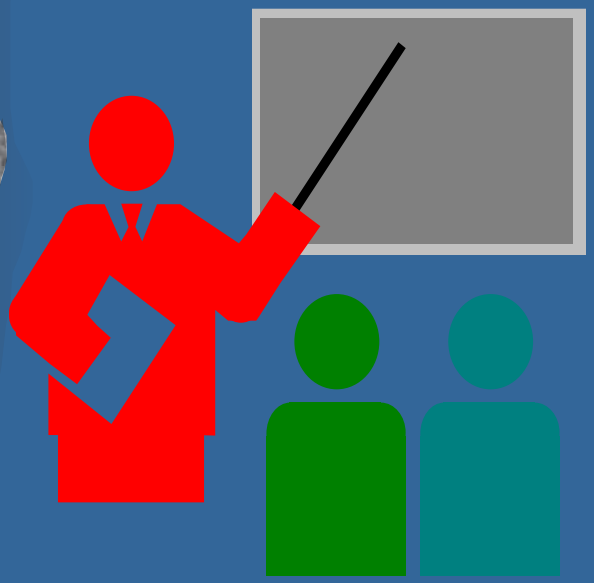
## Algoritmus

- presný a jednoznačný predpis postupu riešenia úlohy,
- proces transformácie vstupných údajov na výsledok,
- postupnosť elementárnych krokov (operácií), ktoré sa vykonávajú v určitom poradí

# Algoritmom môže byť:

- návod na zostavenie nábytku z jednotlivých dielov,
- postup riešenia matematickej úlohy,
- recept na prípravu jedla,
- program zapísaný v ľubovoľnom programovacom jazyku...

# Vlastnosti algoritmu



- determinovanosť
- rezultatívnosť
- hromadnosť

# Determinovanosť

- algoritmus determinuje, t.j. presne určuje proces pretvárania vstupných údajov na výsledky,
- v každom kroku musí byť presne určené, ktorý krok sa vykoná ako ďalší,
- uskutočňovanie operácií nezávisí od vykonávateľa algoritmu.

# Rezultatívnosť

- pre ľubovoľnú n-ticu vstupných údajov z určitej množiny *M* vedie algoritmus vždy po konečnom počte krokov k hľadanému výsledku,
- množinu *M* nazývame “oblasť použiteľnosti daného algoritmu”.

# Hromadnosť

- algoritmus musí byť zostavený tak, aby riešil veľkú, obyčajne nekonečnú triedu úloh rovnakého typu,
- musí to byť popis riešenia nie jednej konkrétnej úlohy, ale celej skupiny príbuzných úloh, ktoré sa odlišujú len hodnotami vstupných údajov.

# Ďalšie vlastnosti algoritmu

Okrem základných vlastností (determinovanosť, hromadnosť a rezultatívnosť) by algoritmus mal byť:

- elementárny,
- efektívny,
- čitateľný,
- modifikovateľný.

# Elementárnosť algoritmu

- každý postup je možné realizovať rôznymi spôsobmi,
- pri návrhu algoritmu je potrebné dbať na to, aby jednotlivé kroky boli pre vykonávateľa algoritmu zrozumiteľné a jednoznačné.

# Efektívnosť algoritmu

- určuje sa najmä vzhľadom na potrebný výpočtový čas a požadovanú kapacitu pamäti,
- efektívny algoritmus je taká postupnosť krokov, ktorá daný problém rieši s minimálnym počtom použitých prostriedkov v čo najkratšom čase.

***Pri zložitých problémoch je efektívnosť algoritmu druhoradá - cieľom je zvyčajne vytvoriť akýkoľvek algoritmus, otestovať ho a až potom prípadne zvýšiť jeho efektivitu.***

# Čitateľnosť **a** modifikovateľnosť algoritmu

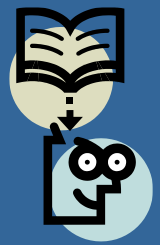
- je vhodné navrhovať algoritmus, ktorý je vhodne rozdelený na menšie, relatívne samostatné, logicky na seba nadväzujúce celky,
- ***štruktúrovaný algoritmus*** je ľahšie pochopiteľný a modifikovateľný.

# Etapy algoritmizácie úloh

- formulácia úlohy,
  - jasná a jednoznačná formulácia a identifikácia,
  - stanovenie cieľa riešenia úlohy,
- analýza úlohy,
  - nájdenie algoritmu riešenia,
- zostavenie riešiaceho algoritmu,
  - syntetická etapa - popísanie logiky a postupu riešenia,
  - výsledkom je riešiaci algoritmus

# Algoritmizácia

- schopnosť aktívne vytvárať algoritmy určené pre *nemysliace zariadenia*,
- je nevyhnutnou súčasťou schopnosti programovať na počítači,



***Na tvorbu efektívnych a správnych algoritmov nestačí len zvládnutie algoritmického či programovacieho jazyka.***

***Je potrebná znalosť problémového prostredia a skúsenosť s formulovaním algoritmov.***

# Programovanie

***Program*** je algoritmus napísaný v programovacom jazyku

***Programovanie*** je konštruktívna myšlienková, ale aj praktická činnosť, kedy vytvárame nové programové produkty realizovateľné na počítači.

***Programovaním sa učíme myslieť, organizovať svoje myšlienky a dokázať ich realizáciou poveriť počítač…***

# Vytvorenie programu

*Činnosti:*

- Algoritmizácia daného problému – určenie vstupných a výstupných podmienok,
- Vytvorenie programu (programového produktu) a vhodnej programovej dokumentácie,
- Zapísanie a odladenie programu priamo na počítači

*Pri tvorbe zložitejších problémov je nevyhnutná dôkladná algoritmická a systémová príprava, ktorá jediná môže minimalizovať čas strávený pri počítači a vyhnúť sa nekonečnému prepracovávaniu zdanlivo už hotových častí.*

# Algoritmický jazyk

Na zápis algoritmov bolo potrebné vytvoriť *formálne jazyky* – umelo vytvorené špeciálne na tento účel, tzv. *algoritmické jazyky.*

Rozlišujeme dve skupiny:

- *Grafické algoritmické jazyky* – vývojové diagramy, štruktúrogramy…
- *Lineárne algoritmické jazyky* – napr. slovný zápis v národnom jazyku, programovací jazyk…

***Algoritmický jazyk*** by mal svojou konštrukciou napomáhať splneniu vlastností algoritmu.

V algoritmických jazykoch sú 2 zvýraznené zložky:

- ***operačná zložka,***
- ***riadiaca zložka.***

***Operačná zložka*** **–**elementárne činnosti, ktoré dokáže procesor vykonávať

Základnými činnosťami sú *príkazy* a *podmienky.*

***Príkazy*** – vety jazyka, ktoré „prikazujú“ procesoru vykonať isté, presne stanovené činnosti.

Napr. príkazy vstupu a výstupu, príkaz priradenia…

Príkazy musia spracovávať nejaké objekty – v programovaní sú to *premenné, konštanty a výrazy.*

***Premenná*** – objekt, ktorý obsahuje počas realizácie algoritmu konkrétnu hodnotu presne stanoveného typu (celé číslo, reálne číslo, reťazec znakov…)

***Konštanta*** – objekt, ktorý počas celej realizácie algoritmu nadobúda *jedinú* konkrétnu hodnotu príslušného typu (v matematike napr. $\pi$, e…)

***Výraz*** – predpis, ktorý obsahuje konštanty, premenné a spôsob ich spracovania pomocou operácií a funkcií. Jeho výsledkom je hodnota príslušného typu.

## *Riadiaca zložka*

V algoritmickom jazyku musí byť presne stanovené poradie vykonávania jednotlivých činností, aby realizátor (procesor) nemusel uvažovať, čo má kedy vykonať.

Musí byť určená presná postupnosť jednotlivých krokov.

# Zápis algoritmu

Algoritmom môže byť napr. výpočtový proces, popis geometrickej konštrukcie, právny predpis, návod na vykonanie určitej činnosti a pod., je možné ho vyjadriť rôznymi prostriedkami:

- *slovným popisom,*
- *matematickými symbolmi (rovnice, matice, vzorce a pod.),*
- *konštrukčným postupom,*
- *grafickými značkami*.

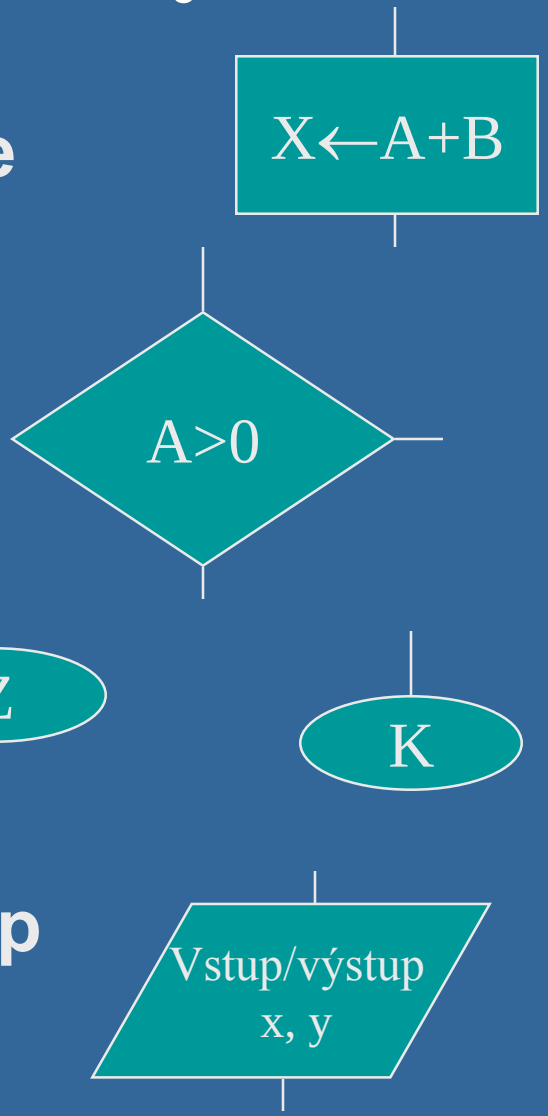
# Vývojový diagram

- grafická forma zápisu algoritmu,
- blokový diagram určitého procesu, ktorý vyjadruje jeho štruktúru a nadväznosť jednotlivých operácií,
- na kreslenie vývojových diagramov používame grafické značky.

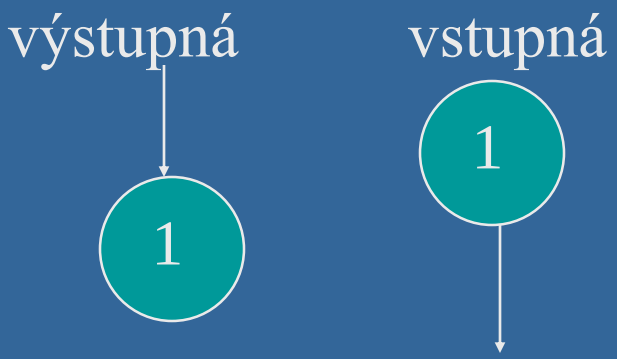
***Je definovaných niekoľko desiatok rôznych značiek, ktorých tvar je presne definovaný normou STN 36 9030 „Počítače a systémy spracovania údajov. Symboly vývojových diagramov pre systémy spracovania údajov“***

# Základné značky VD

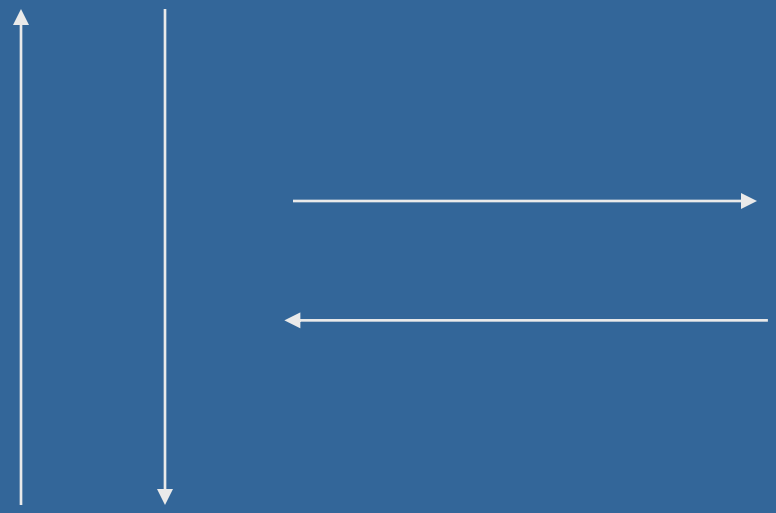
- značka pre spracovanie
- značka pre vetvenie, rozhodovanie
- hraničná značka
  - začiatok, koniec
- značka pre vstup/výstup



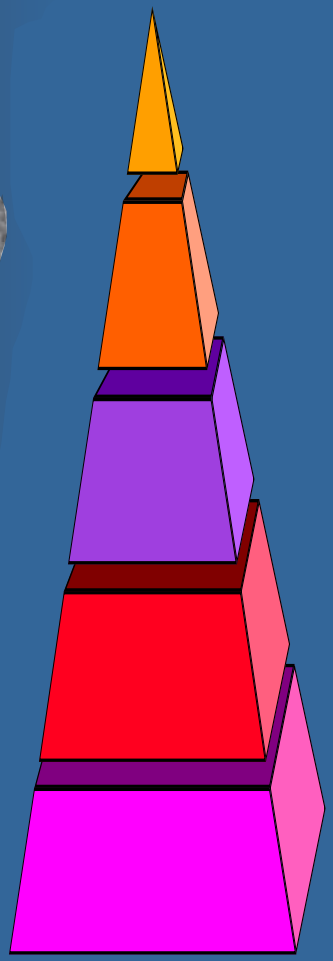
- **spojky**




- **spojnice**



# Druhy vývojových diagramov



**Hrubé VD**

- riešenie rozsiahlych úloh, ktoré sú rozdelené na niekoľko čiastkových úloh (podprogramov)

**Analytické VD**

- podrobnejšie algoritmy riešenia

**VD programu**

- detailne rozpracovaný postup riešenia - v každom bloku VD je spravidla jedna operácia

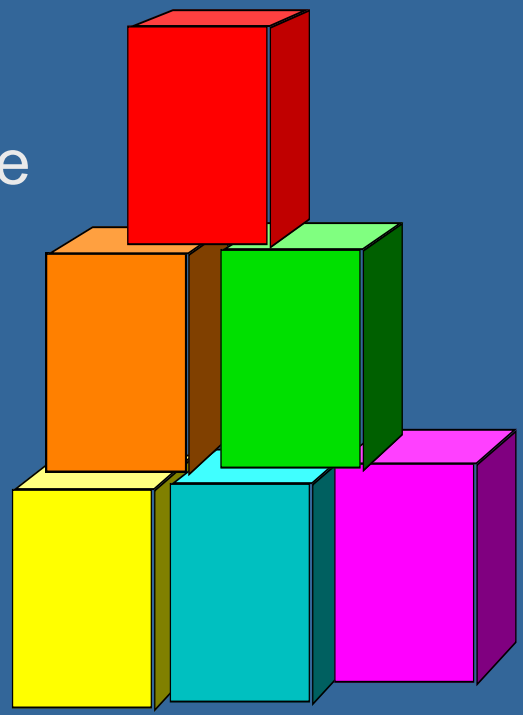
# Vývojové diagramy programu

- VD priame
  - nedochádza k žiadnemu alternatívnemu postupu, proces je priamočiary

    (napr. sčítanie 4 čísel)
- VD s vetvením:
  - bez cyklu - bez opakovania

    (napr. maximum z 3 čísel)
  - s cyklom - s opakovaním

    (napr. súčet prvkov vektora, matice)



## Príklad:

Vývojový diagram na výpočet súčtu väčšieho z čísel a alebo b a čísla c

Vstup:

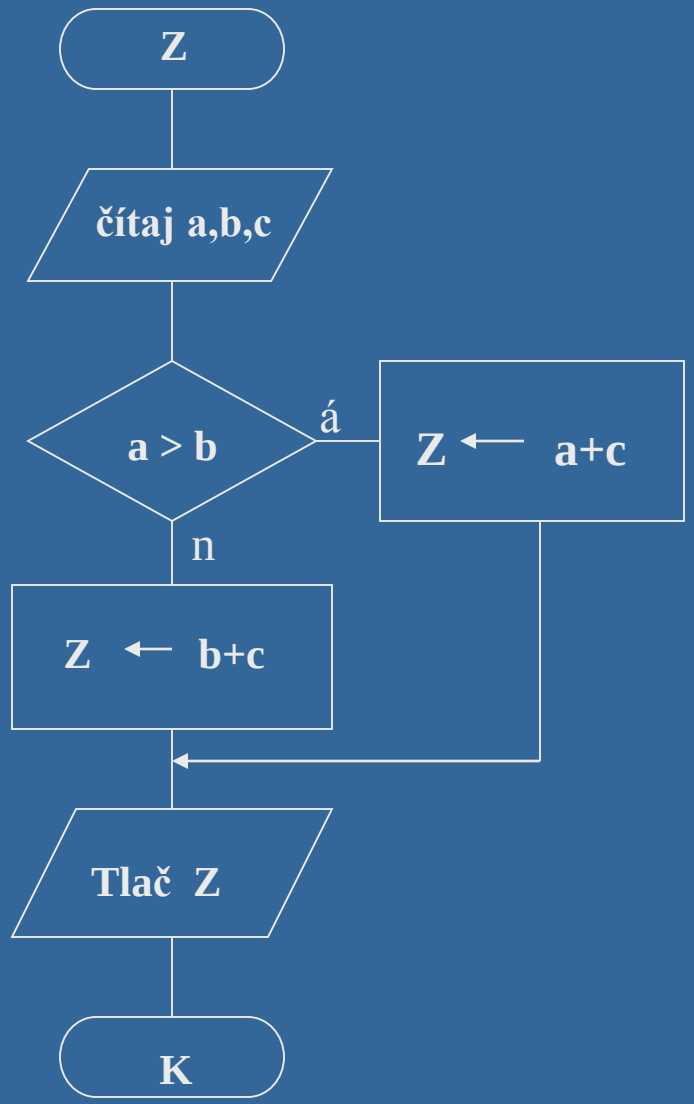
a, b, c – rôzne čísla

Výstup:

Z – výsledok – súčet

ak a>b súčet bude a+c

ak b>a súčet bude b+c



**Pochopenie pojmu *algoritmus* a procesu *algoritmizácie* si môžeme vysvetliť na nasledujúcom príklade:**

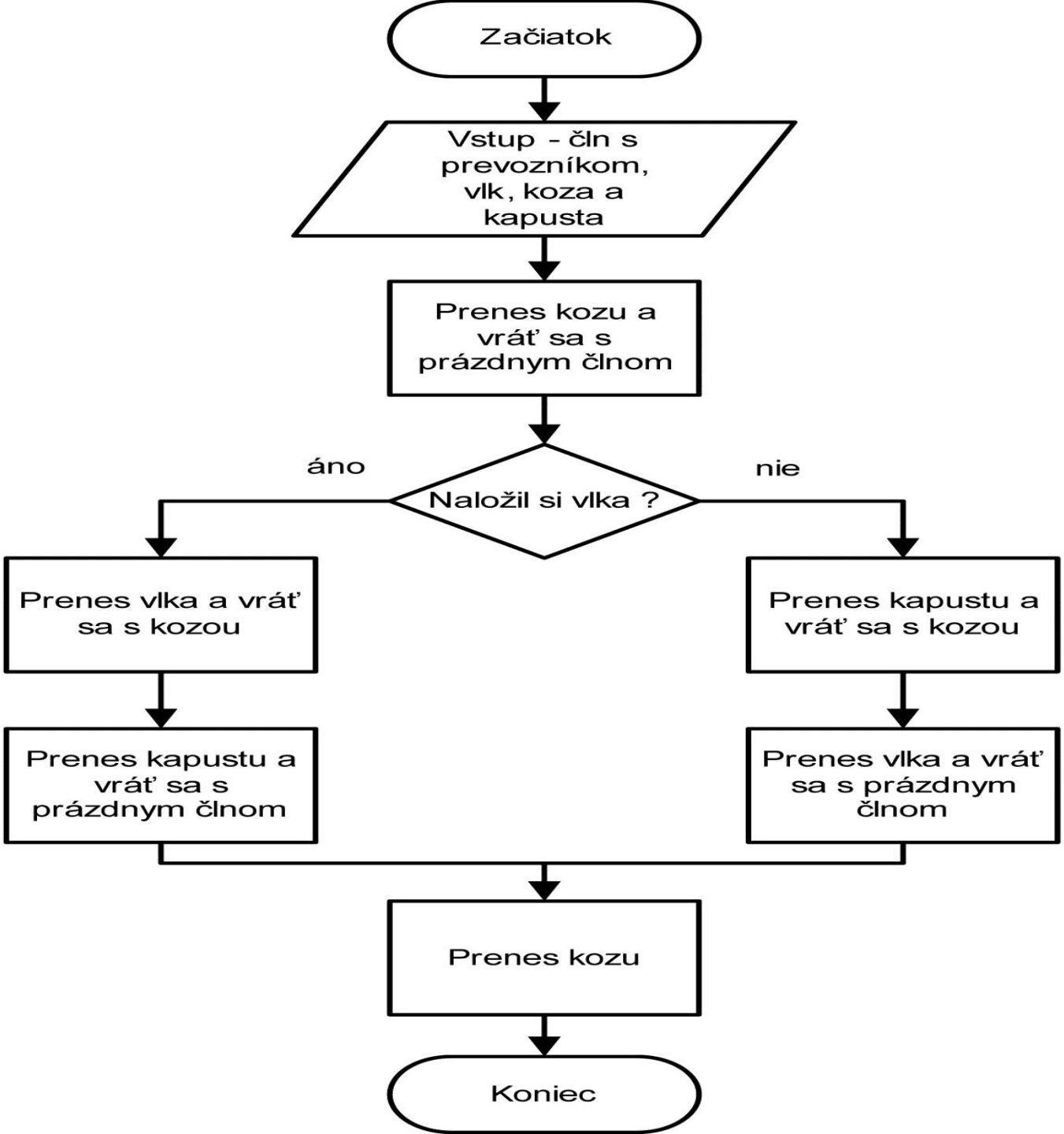
- **Prievozník má cez rieku previezť kozu, vlka a kapustu.**
- **K dispozícii má jeden čln, do ktorého sa okrem neho zmestí ešte jeden „pasažier“.**

**Úloha: Akým spôsobom splní úlohu, ak nesmie nechať na jednom brehu kozu s kapustou a vlka s kozou?**

**Pri riešení úlohy si treba uvedomiť, že prievozník môže prevážať „pasažiera“ nielen tam, ale aj naspäť a že vlk nie je vegetarián, preto môže zostať na brehu s kapustou.**

**Úlohu môžeme zapísať v nasledujúcich krokoch:**

- **1. krok:** Prievozník prevezie na druhý breh kozu.
- **2. krok:** Vráti sa s prázdnym člnom.
- **3. krok:** Na druhú stranu prevezie kapustu alebo vlka (má možnosť voľby).
- **4. krok:** Vráti sa s kozou, ktorú vyloží.
- **5. krok:** Prevezie vlka (ak v predchádzajúcom kroku previezol kapustu) alebo kapustu.
- **6. krok:** Vráti sa s prázdnym člnom.
- **7. krok:** Prevezie kozu.


Začiatok
Vstup - čln s prevozníkom, vlk, koza a kapusta
Prenes kozu a vráť sa s prázdnym člnom
áno
Naložil si vlka ?
nie
Prenes vlka a vráť sa s kozou
Prenes kapustu a vráť sa s kozou
Prenes kapustu a vráť sa s prázdnym člnom
Prenes vlka a vráť sa s prázdnym člnom
Prenes kozu
Koniec