

INOVACE BAKALÁŘSKÝCH A MAGISTERSKÝCH STUDIJNÍCH OBORŮ
NA HORNICKO-GEOLOGICKÉ FAKULTĚ
VYSOKÉ ŠKOLY BÁŇSKÉ - TECHNICKÉ UNIVERZITY OSTRAVA

Algoritmizace prostorových úloh

Algoritmus

Daniela Szturcová



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

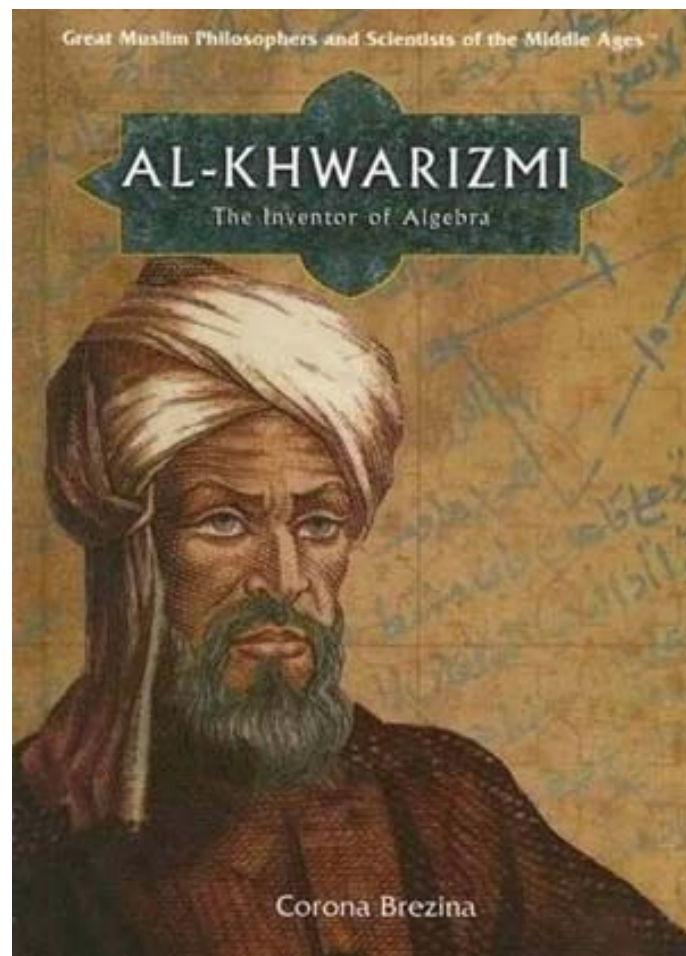
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.
ESF napomáhá rozvoji lidských zdrojů a podnikatelského ducha.

Historie

Asi 830 – universita
v Bagdádu.

Muhammad ibn
Músá al-Khwárizmí
napsal knihu, kde
uváděl různé
výpočty s indickými
čísly.

<http://www.onislam.net/english/health-and-science/science/412104-al-khwarzimi-the-father-of-algebra.html>



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



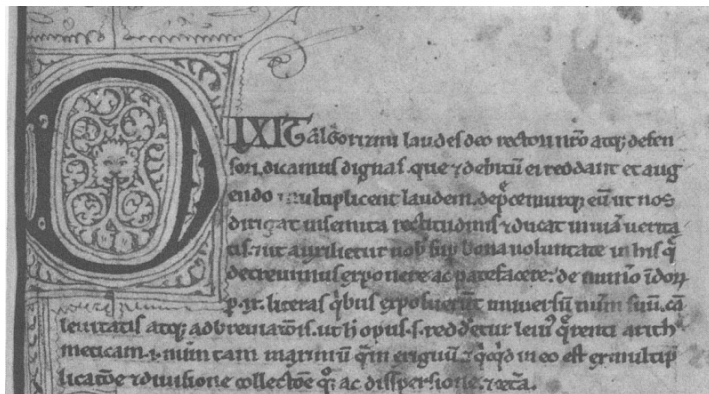
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Historie

Zkuste vynásobit MMXV a CCCLXV!

"Dixit Algoritmi" – "Tak praví al Khwárizmí" (12. století přeložil Adelard of Bath: "al-Khwārizmī on the Hindu Art of Reckoning")



http://www.learn-persian.com/english/Khwarizmi_creator_of_algorithm_algebra.php



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Definice

Algoritmem můžeme označit předpis, kterým popíšeme postup řešení nějaké úlohy či problému.

Potřebujeme:

- hodnoty vstupních dat,
- předepsané kroky řešení,
- požadovaný výsledek.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Vlastnosti algoritmu

- *Konečnost* – konečný počet kroků, požadovaný výsledek v rozumném čase.
- *Determinovanost* – jednoznačný, přesný a srozumitelný předpis, formální jazyky.
- *Rezultativnost* – správný výsledek.
- *Hromadnost* – řešení skupiny podobných úloh.
- *Opakovatelnost*.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Zápis algoritmu

- Pomocí přirozeného jazyka (slovní popis),
- pomocí grafického znázornění (např. vývojový diagram),
- pomocí speciálního jazyka (pseudojazyk),
- pomocí programovacího jazyka.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Zápis pomocí přirozeného jazyka

Magdaleny Dobromily Rettigové

Domáci

Kuchářka,

čili:

Snadno pochopitelné a proskoumané

poučení,

kterak se

masité i postní pokrmy všeho druhu

nejohutnějším způsobem vaří, pekou a zadělávají;

kterak se

rozmanité moučné a ovocné lahůdky, zavařeniny a t. d.

připravují;

kterak se

tabule nejnovějším způsobem pokrývají;

kromě mnohých jiných užitečných a v domácnosti
nevyhnutelně potřebných věcí.

Desáté vydání,

dle poměrů nynější doby upravené a 364 novými předpisy rozmnožené
od

Antonie Dužánkové.

V Praze 1868.

Tisk a náklad Jaroslava Pospišila.

<http://www.scanzen.cz/knihy/domaci-kuchrka>



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Zápis pomocí přirozeného jazyka

Magdaleny Dobro
D o m
K u c h
čili
Snadno pochopiteln
p o u č
kterak
masité i postní pok
nejohutnějším způsobem v
kterak
rozmanité moučné a ovocné l
přípra
kterak
tabule nejnovějším z
kromě mnohých jiných už
nevyhnutelně po

Desáté v
dle poměrů nynější doby upravené a
od
Antonie D

V Praze
Tisk a náklad Jar

30. Polívka se zemčaty.

Uvař ne příliš do měkka malá zemčata, oloupej a rozkrájej je na lístky, pak jich dej vrstvu na hluboký talíř, posyp je usekanou zeleninou, na to dej opět vrstvu zemčátek, pak opět uzenu, a **tak** pokračuj, až je všecko vyrovnáno; navrch musí přijít zemčátka; nyní to polej několika lžícemi dobré, tučné hovězí polívky, postav talíř na třínožku do trouby a nech to povrchu do zlatova upéci. Několik ovařených zemčátek oloupej a ustrouhej, dej na to procezené hovězí polívky, přidej k tomu trochu drobně usekané zelené petruželky a nech to chvíli vařit; potom vlej polívku do mísy a talíř s těmi opečenými zemčaty dej na stůl zvlášť, aby si mohl každý dle libosti posloužit.

31. Polívka se zemčaty na jiný způsob.

Pro 6 osob oloupej 12 prostředních zemčat, rozkrájej je na lístky a nech je buď na rozkrájeném hovězím loji nebo na čerstvém másle s rozkrájenou cibulkou hezky do zlatova usmažit; potom na ně nalej $\frac{1}{2}$ litru dobré hovězí polívky a nech je do měkka rozvařit, pak je rozmačkej, rozmíchej, a proced'. Olouvej zase 12 malých, pěkných, stejných, kulatých zemčát, nakrájej z nich na stéblo tenké koláčky, a opět je buď na loji nebo na novém másle do zlatova vysmaž, pak je dej do polívkové mísy, polívku okořeň květem a vlej ji na zemčata. Kdo tuto polívku trochu přihoustlejší mítí chce, může zemčata před rozvařením ještě dvěma



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Základní pojmy

Datový typ určuje

- hodnoty, kterých může nabývat (datový) objekt,
- množinu přípustných operací nad tímto datovým typem.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Datový typ

Datový typ určuje hodnoty:

typ	popis	velikost	min. hodnota	max. hodnota
byte	celé číslo	8 bitů	-128	127
short	celé číslo	16 bitů	-32768	32767
int	celé číslo	32 bitů	-2147483648	2147483647
long	celé číslo	64 bitů	-9223372036854780000	9223372036854780000
float	reálné číslo	32 bitů	-3.40282e+38	+3.40282e+38
double	reálné číslo	64 bitů	-1.79769e+308	+1.79769e+308



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Datový typ

Datový typ určuje množinu operací:



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Základní pojmy

Datovým objektem může být

- konstanta,
- proměnná,
- výraz,
- funkce.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Základní pojmy

Identifikátorem označujeme jméno, která dáváme konstantám, proměnným, funkcím.

Identifikátor je tvořen řetězcem znaků, kterými jsou písmena anglické abecedy, číslice, případně znak podtržítka.

První znak řetězce je písmeno nebo znak podtržítka, pak může následovat libovolná sekvence písmen, číslic a znak podtržítka. Délka identifikátoru může být libovolná, je však obvykle omezena podle prostředí, ve kterém řešíme úlohu.

`_zemcata, Zemcata, zemcata`



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Základní pojmy

Konstanta je veličina, jejíž hodnota zůstává po dobu řešení problému stejná. Může být použita dvěma způsoby:

- přímo: 63, 10^{-2} , 'ABC' nebo
- pojmenováním – označena identifikátorem, (řecké písmeno Π používáme jako jméno konstanty 3,14...)

potato:=4, Π :=3.14



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Základní pojmy

Proměnná – označujeme tímto pojmem takovou veličinu, která může měnit hodnotu během řešení problému.

Proměnná se zavádí definicí –

- pojmenováním proměnné a
- určením jejího datového typu.

`int potato;` // deklarace proměnné potato

`int strana, sred;` // deklarace proměnných strana, sred

`float pi=3.1428;` // deklarace a přiřazení hodnoty proměnné pi



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Základní pojmy

Výraz je tvořen operátory, operandy a speciálními znaky. Operandem může být:

- konstanta,
- proměnná,
- výraz,
- a volání funkce.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Základní pojmy

Příkazem (může být označen pojmem řídicí struktura) rozumíme jednotlivé kroky algoritmu a návaznosti mezi nimi. Rozlišujeme jednoduché a strukturované příkazy.

Celý algoritmus lze chápat jako jeden příkaz.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Řídící struktury

Představují konstrukce programu s určitým významem. Dělíme je na jednoduché a strukturované.

Mezi jednoduché příkazy řadíme:

- prázdný příkaz,
- volání funkce.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Řídící struktury

Strukturované příkazy:

- Sekvence, posloupnost.
- Selektce.
- Cyklus.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Sekvence

Sekvence je tvořena posloupností jednoho nebo více příkazů, které se provádějí v pevně daném pořadí. Příkaz se začne provádět až po ukončení předchozího příkazu.

příkaz1

příkaz2

...

příkazn



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Selekce

Selekce umožňuje podmínit provedení následujícího příkazu.

Splnění podmínky určí, který z příkazů bude vykonán v závislosti na splnění či nesplnění podmínky.

Lze použít

- úplnou, nebo
- neúplnou podmínku.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Úplná selekce

```
if (podmínka)
```

```
{
```

```
    příkaz1
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
    příkaz2
```

```
}
```



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



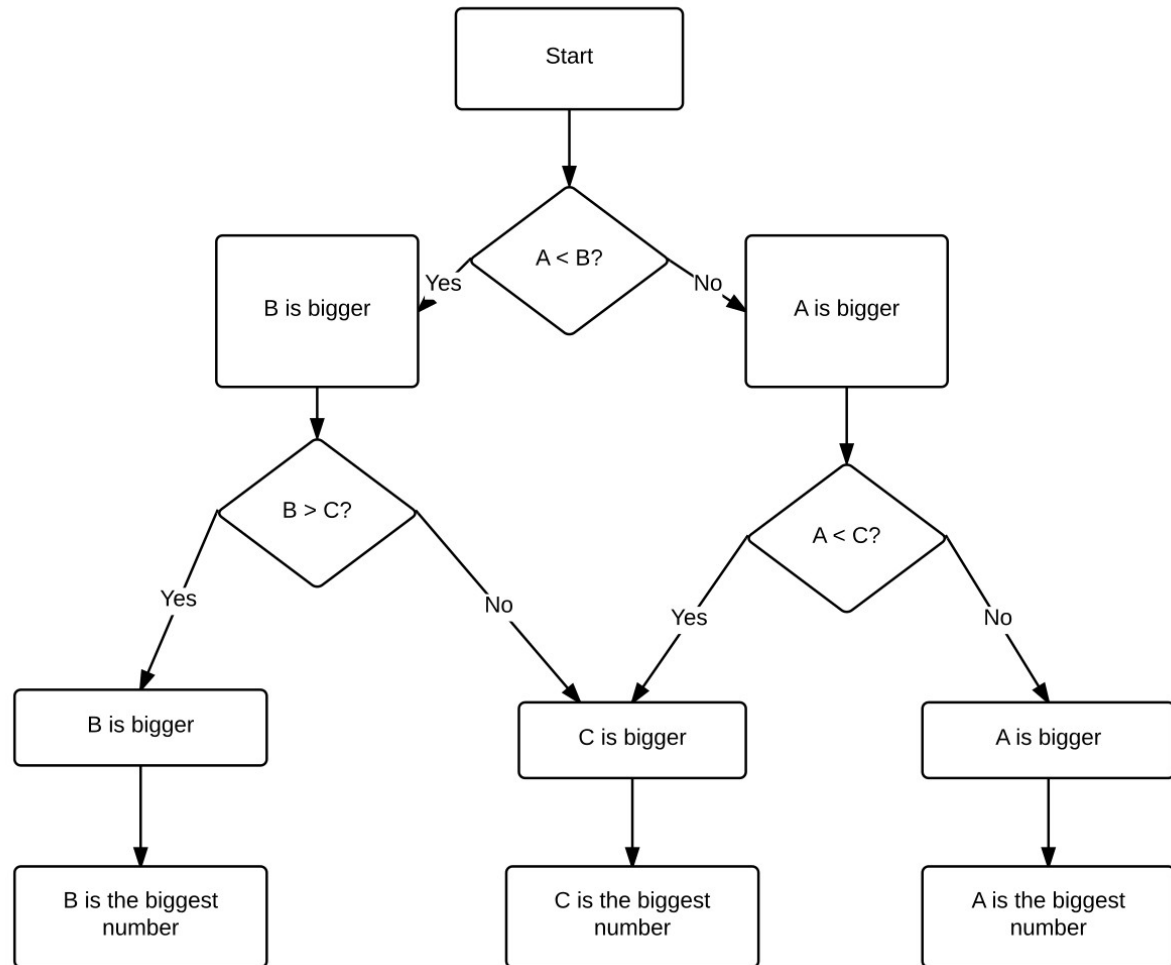
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Použití selekce



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Neúplná selekce

if (podmínka)

{

příkaz1

}



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Cyklus

Cyklus je část algoritmu, která je opakovaně prováděna za splnění řídicí podmínky.

Opakující se příkaz (příkazy) nazýváme tělo cyklu.

Rozlišujeme dva typy cyklů:

- *indukční* – řídicí podmínka cyklu určuje, zda bude provedena posloupnost příkazů, která tvoří tělo cyklu, nebo dojde k předání řízení za tělo cyklu,
- *iterační* – počet opakování těla cyklu závisí na hodnotě řídicí proměnné.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Druhy cyklů

*Cyklus s podmínkou před vykonáním
těla cyklu*

Cyklus s podmínkou za tělem cyklu

Cyklus s pevným počtem opakování



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Cyklus s podmínkou před vykonáním těla cyklu

U tohoto cyklu dochází k jeho ukončení v případě, že podmínka není splněna. Tělo cyklu se tedy nemusí vykonat ani jednou.

while (výraz)

{

příkaz

}



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Cyklus s podmínkou za tělem cyklu

Tělo cyklu provede minimálně jednou, protože k prvnímu testování podmínky dojde až po prvním průchodu tělem cyklu.

do

{

příkaz

}

while (výraz)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Cyklus s pevným počtem opakování

Tělo cyklu provede minimálně jednou, protože k prvnímu testování podmínky dojde až po prvním průchodu tělem cyklu.

for (výraz1; výraz2; výraz3)

{

příkaz

}



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Zásady pro řízení cyklů

- Před zahájením cyklu musí řídicí proměnné nabývat smysluplných hodnot, umožňujících jeho ukončení.
- Tělo indukčního cyklu musí zajistit změnu řídicích proměnných cyklu.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ