

# Prostorové výpočty

Lukáš Másilko  
Jiří Pecl

Středisko pro pomoc studentům se specifickými nároky  
Masarykova univerzita

25. 8. 2017



- 1 Představení problému
- 2 Výsledky dosavadní práce
- 3 Násobení celých čísel
- 4 Závěr a plány do budoucna

- Mnoho matematických algoritmů je založeno na **vizuální manipulaci s objekty** (např. dělení celých čísel se zbytkem, sčítání/odečítání/násobení čísel pod sebou), která pomáhá:
  - znázornit vztahy mezi objekty,
  - snadněji tyto objekty nalézt,
  - prozkoumat rychleji detaily.

- Mnoho matematických algoritmů je založeno na **vizuální manipulaci s objekty** (např. dělení celých čísel se zbytkem, sčítání/odečítání/násobení čísel pod sebou), která pomáhá:
  - znázornit vztahy mezi objekty,
  - snadněji tyto objekty nalézt,
  - prozkoumat rychleji detaily.

Jak takový algoritmus mohou použít studenti s těžkým postižením zraku, kteří pracují lineárním způsobem, tj. v jednom okamžiku sledují pouze velmi omezené množství informací?

**Vizuální reprezentace matematických výrazů** – umožňuje lépe chápat jejich logickou strukturu

**Lineární (sekvenční) způsob čtení** = absence okamžitého globálního pohledu, nemožnost abstrahovat od konkrétních hodnot

$$\sqrt{\frac{(x+1)^2}{(x+1)(x-1)} + \frac{x^2}{x-1}}$$

vs.

$$\sqrt{\frac{(x+1)^2}{(x+1)(x-1)} + \frac{x^2}{x-1}}$$



Jak takový algoritmus mohou použít studenti s těžkým postižením zraku, kteří pracují lineárním způsobem, tj. v jednom okamžiku sledují pouze velmi omezené množství informací?

Jak takový algoritmus mohou použít studenti s těžkým postižením zraku, kteří pracují lineárním způsobem, tj. v jednom okamžiku sledují pouze velmi omezené množství informací?

- Je možné, aby zvolili stejný nebo podobný postup, často to však není příliš efektivní.

Jak takový algoritmus mohou použít studenti s těžkým postižením zraku, kteří pracují lineárním způsobem, tj. v jednom okamžiku sledují pouze velmi omezené množství informací?

- Je možné, aby zvolili stejný nebo podobný postup, často to však není příliš efektivní.

Vhodná adaptace algoritmu respektující lineární způsob práce s informacemi může být často užitečnější.



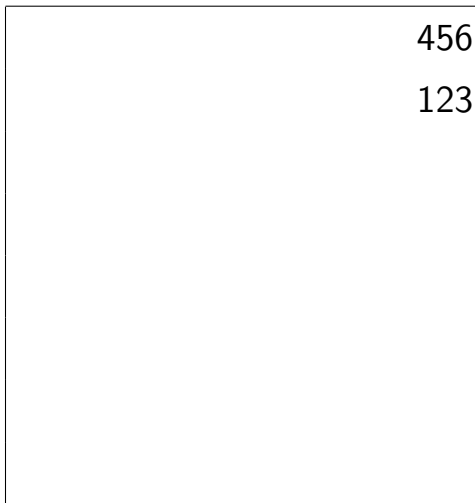
- Jsou dostupné na webové stránce [www.teiresias.muni.cz/amalg](http://www.teiresias.muni.cz/amalg)
- Hlavní část: vybrané algoritmy a jejich adaptace:
  - 1 popis standardního postupu s využitím animací
  - 2 naše návrhy adaptací
  - 3 diskuze nad jejich výhodami a nevýhodami
- Naše metody adaptací jsou navrženy též pro editaci a využívají snadno dostupné technologie (počítač vybavený speciálním softwarem a hardwarem pro uživatele se zrakovým postižením a standardními textovými či tabulkovými editory)

# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo

# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo

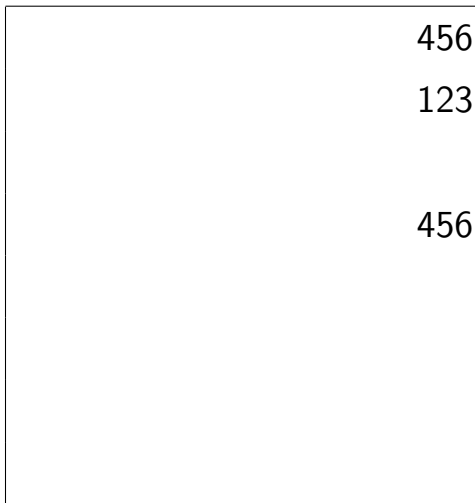


456

123

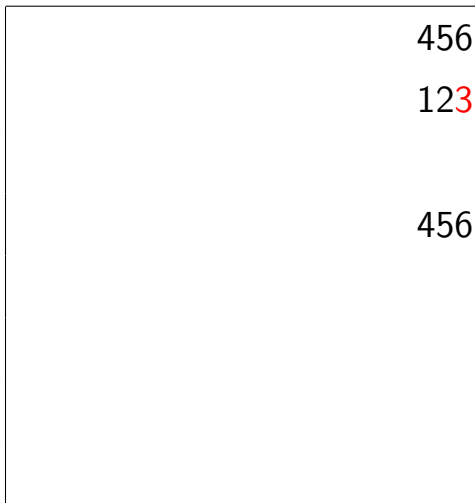
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



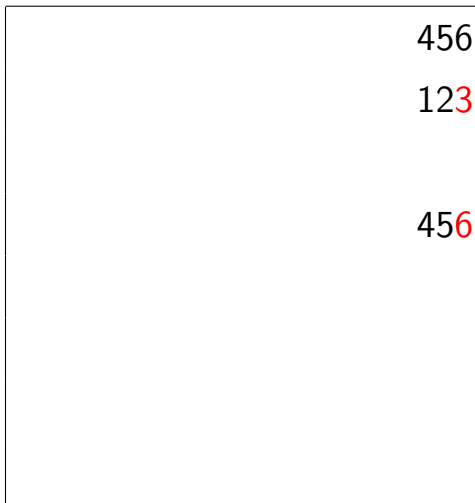
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



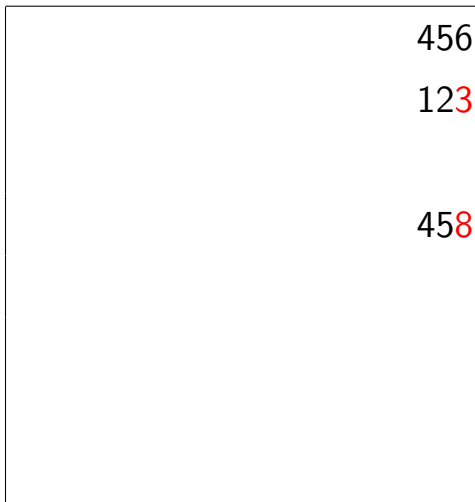
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



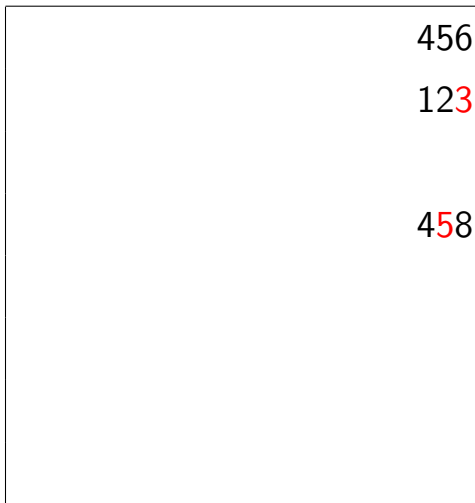
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



# Násobení celých čísel

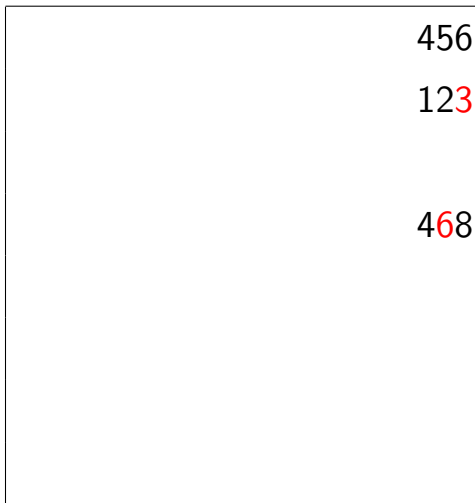
## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo





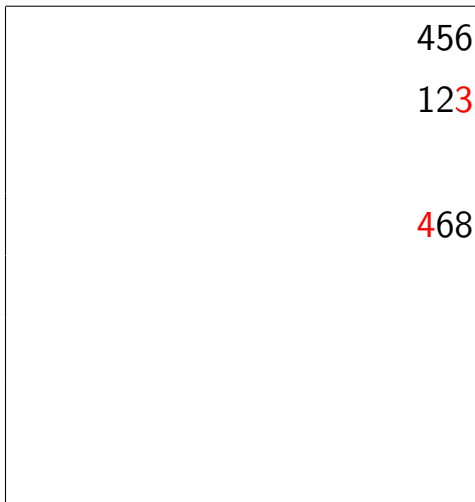
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



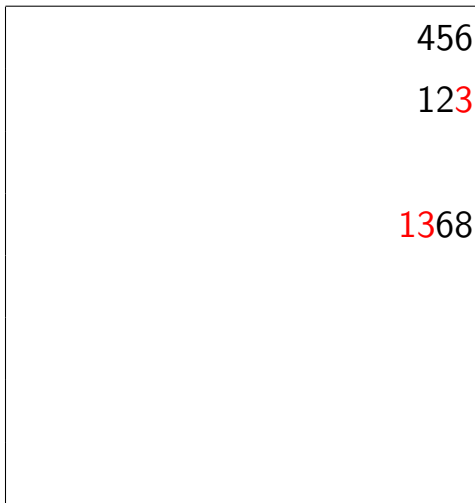
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



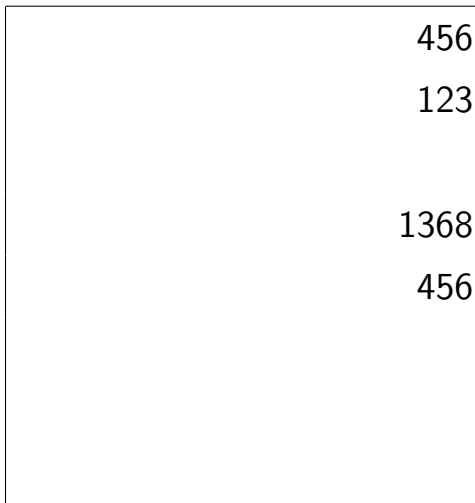
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



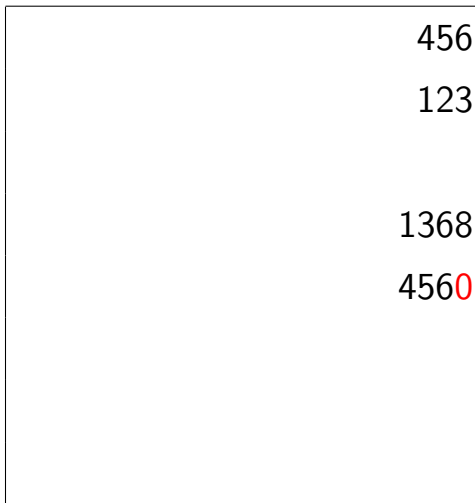
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



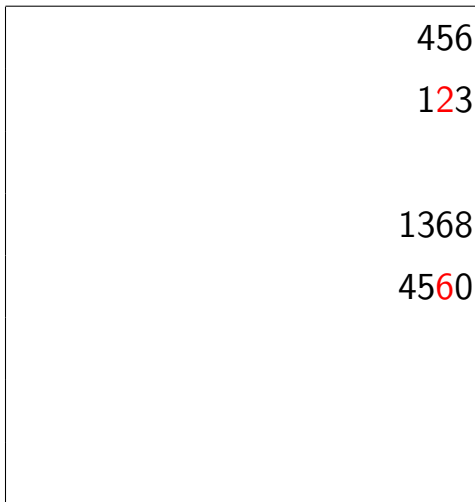
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



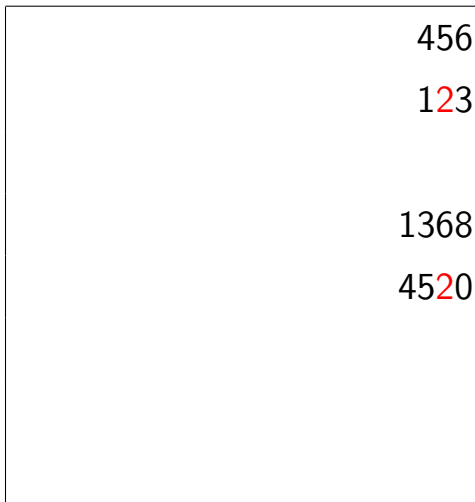
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



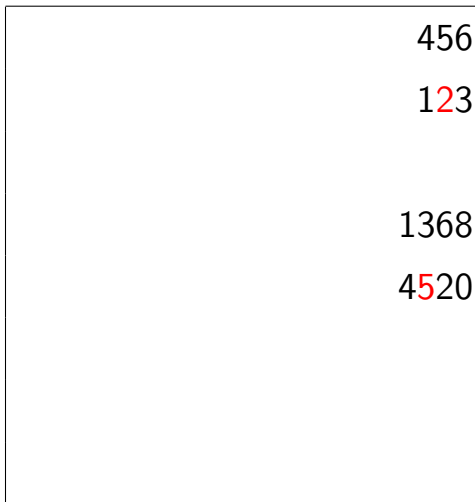
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



# Násobení celých čísel

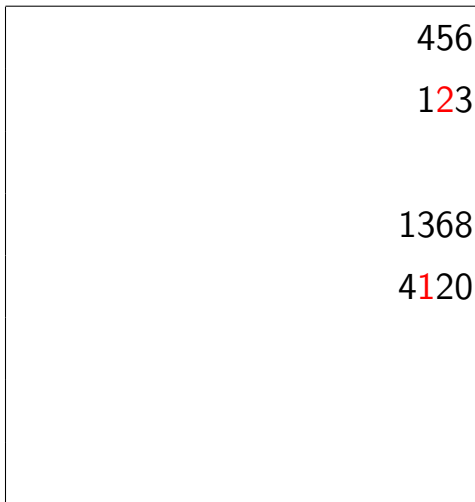
## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo





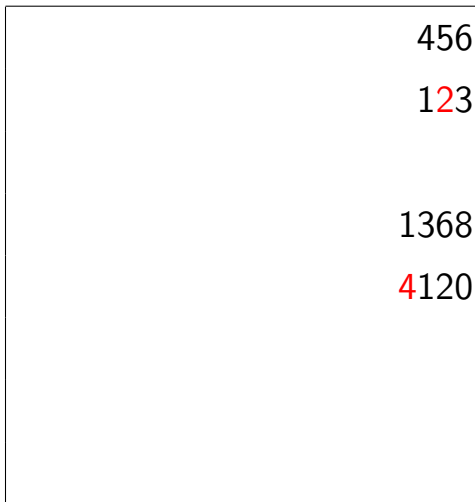
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



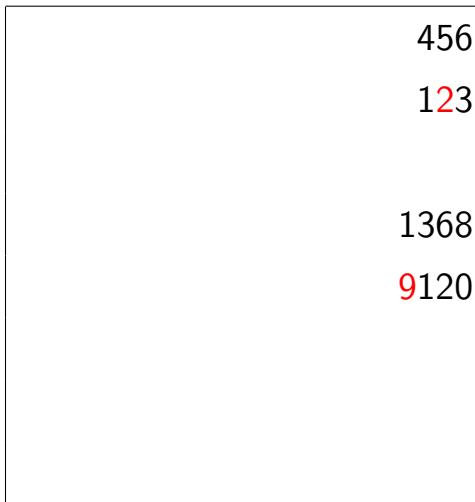
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



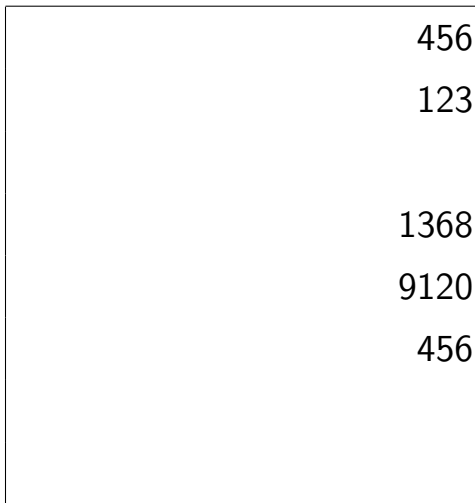
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



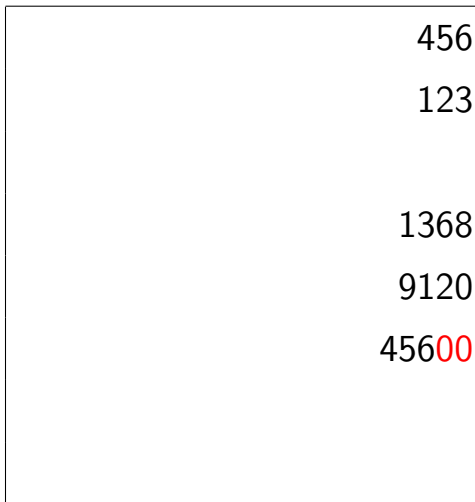
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



# Násobení celých čísel

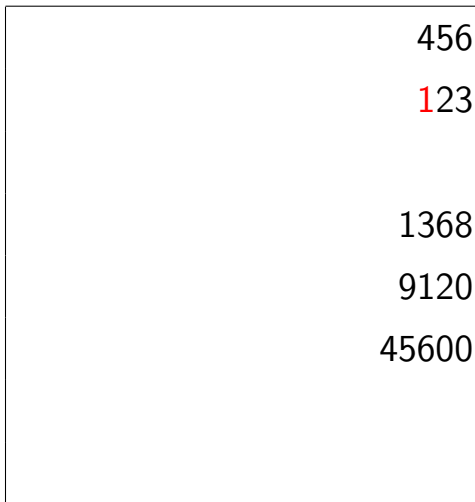
## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



456  
123  
  
1368  
9120  
45600

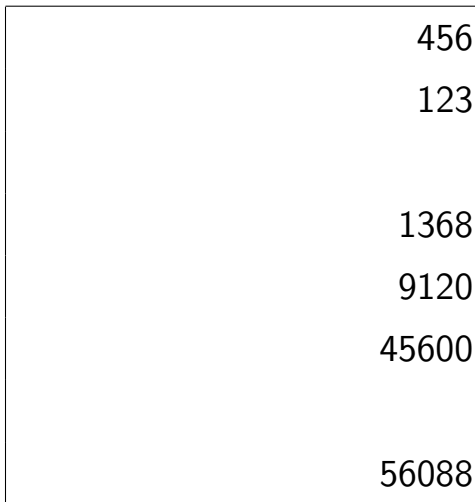
# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



# Násobení celých čísel

## 1. Práce s textovým editorem a zarovnáním textu vpravo



456  
123  
  
1368  
9120  
45600  
  
56088

# Násobení celých čísel

## 2. Práce s tabulkovým procesorem

- Tabulkový procesor musí umožňovat zobrazit list zprava doleva
  - MS Excel 2016: Soubor - Možnosti - Upřesnit - Zobrazit list zprava doleva
  - buňky jsou řazeny zprava doleva, klávesa “Home” přesouvá kurzor do poslední buňky daného řádku vpravo (sloupec A), zkratka “Ctrl+Home” do poslední buňky prvního řádku vpravo
- oba činitele  $x$  a  $y$  zapíšeme pod sebe, každou číslici do samostatné buňky; díky zmíněnému nastavení jsou čísla zarovnána vpravo
- postup při násobení je téměř shodný s předchozí metodou
- nevýhodou tabulkového procesoru je ztráta obsahu schránky při jakékoli editaci souboru
- oproti předchozí metodě odpadá nevýhoda nadbytečného čtení celého čísla při užití odečítače obrazovky



# Násobení celých čísel

## 3. Práce s tabulkovým procesorem, organizace dat ve dvou listech

- modifikace předchozí metody
- oba činitele  $x$  a  $y$  zapíšeme pod sebe, každou číslici do samostatné buňky, mezivýsledky píšeme do dalšího listu
- klávesovými zkratkami “Ctrl+PgUp” a “Ctrl+PgDown” se uživatel může rychle přesouvat mezi listy

- Výběr dalších algoritmů založených na vizuální manipulaci s daty, které jsou obsahem učiva na základní, střední či vysoké škole
  - diskuze nad jejich přístupností pro nevidomé
  - vytvoření nových návrhů adaptace a jejich umístění na webové stránky
- Sdílení našich zkušeností s dalšími zainteresovanými lidmi (učitelé, vývojáři IT)
- Diskuze nad didaktikou výuky matematiky pro zrakově postižené studenty

# Děkujeme za pozornost

Lukáš Másilko  
masilko@teiresias.muni.cz

Jiří Pecl  
pecl@teiresias.muni.cz

<http://www.teiresias.muni.cz/amalg>