



Seznam úloh

Úlohy pro vysvětlení častých programátorských chyb

celočíselné proměnné: tiché přetečení

ukládají se přesně

mají omezenou velikost

demonstrace chyby: součet velkých hodnot

přičtení jedničky k maximální možné hodnotě celočíselné proměnné

chyba YouTube v počítání zhlédnutí videa

<http://zahranicni.ihned.cz/asie-a-pacifik-cina/c1-63208370-korea-gangnam-style-youtube-pocet-zhlednuti-dve-miliardy-rozbite-pocitadlo>

proměnné s plovoucí desetinnou čárkou: zaokrouhlovací chyby

neukládají se přesně

výpočty jsou zatíženy zaokrouhlovací chybou

demonstrace chyby: porovnávání reálných hodnot - používat chybu, ne rovnost

sečítání / odčítání velmi malých a velmi velkých čísel v jednom aritmetickém

výrazu

nemusí platit asociativní zákon

Můžeme počítačům věřit?

http://technet.idnes.cz/pocitace-chyby-0ph-/veda.aspx?c=A131111_072745_veda_nyv

metoda půlení intervalu

vhodná kontrola vstupních údajů

<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-00-introduction-to-computer-science-and-programming-fall-2008/>

Úlohy pro trénování úvah o rychlosti provedení algoritmu

Hornerovo schéma

vyčíslení polynomu pomocí minima aritmetických operací

Jednotková matice

navrhnout rychlejší algoritmus vyplnění jednotkové matice

Je zadané číslo prvočíslo?

navrhnout zrychlení algoritmu

je číslo sudé? testovat pouze dělitelnost lichými čísly

testovat jen dělitelnost do odmocniny z maxima

testovat jen dělitelnost prvočísly

Algoritmus třídění

Bubble Sort

navrhnout možné způsoby zrychlení algoritmu

pracovat pouze s neseříděnou částí pole

využít, pokud je pole částečně seříděné



Algoritmus třídění

Select Sort

navrhnout možné způsoby zrychlení algoritmu
pracovat pouze s neseříděnou částí pole

Ukázka úloh pro samostatné projekty

Úlohy typu součet nekonečné řady:

- Určete hodnotu Ludolfova čísla pomocí řady, kterou navrhl James Gregory.
- Určete hodnotu Ludolfova čísla pomocí Wallisovy formule.
- S využitím metody půlení intervalu vytvořte program pro výpočet čtvrté odmocniny.
- Určete hodnotu Ludolfova čísla pomocí řady, kterou navrhl Abraham Sharp.
- Určete hodnotu Ludolfova čísla pomocí řady, kterou navrhl John Machin.
- Určete hodnotu Eulerovy konstanty C pomocí součtu nekonečné řady.
- Určete hodnotu Ludolfova čísla pomocí řady pro funkci \arctg .
- Určete hodnotu Ludolfova čísla pomocí řady typu BBP.
- Určete hodnotu Eulerova čísla e pomocí součtu nekonečné řady.
- S využitím metody půlení intervalu vytvořte program pro výpočet třetí odmocniny.
- S využitím Taylorova rozvoje vytvořte program pro výpočet funkce \sinh .
- S využitím Taylorova rozvoje vytvořte program pro výpočet \sin .

Úlohy typu praktické aplikace prvočísel – samo detekující kód

- Napište program/ funkci/makro, které zkontroluje, zda zadané číslo může být rodné číslo.
- Napište program/ funkci/makro, které zkontroluje, zda zadaná sekvence znaků je kód ISBN.
- Napište program/ funkci/makro, které zkontroluje, zda zadaná sekvence znaků je kód ISSN.
- Napište program/ funkci/makro, které zkontroluje, zda zadaná sekvence znaků je identifikační číslo organizace.

Úlohy typu čísla a prvočísla:

- Napište program/makro/funkci, která pro zadané přirozené číslo n najde prvočísla p tak, že pro něj platí: $n \geq p$. (ruský matematik Čebyšev)
- Napište program/makro/funkci, která najde uspořádané trojice přirozených čísel, kterým se říká primitivní pythagorejské trojice.
- Je-li dáno přirozené číslo N , rozhodnout, zda je složené anebo zda je to prvočísla. Víme-li, že je N složené, nalézt netriviálního dělitele d čísla N .
- Napište program/makro/funkci, která najde pro zadané přirozené číslo n prvočísla, které je větší nebo rovno zadanému přirozenému číslu a které splňuje Fermatovu vánoční větu a vypíše prvočísla a hodnoty obou přirozených čísel.
- Napište program/makro/funkci, která najde pro zadané přirozené číslo n Mersenneovo prvočísla, které je větší nebo rovno zadanému přirozenému číslu.
- Napište program/makro/funkci, která najde pro zadané přirozené číslo n faktoriální prvočísla, které je větší nebo rovno zadanému přirozenému číslu.



- Napište program/makro/funkci, která najde pro zadané přirozené číslo n dokonalé číslo (je rovno součtu svých dělitelů), které je větší nebo rovno zadanému přirozenému číslu.
- Napište program/makro/funkci, která najde pro zadané přirozené číslo n Euklidovo prvočíslo, které je větší nebo rovno zadanému přirozenému číslu.
- Představte si, že přirozené číslo lze vyjádřit jako součet čtverců tří přirozených čísel. Pro zadané přirozené číslo najděte všechny možné kombinace čtverců tří čísel, jejichž součet dá zadané číslo. Čísly rozumějte přirozená čísla $0, 1, 2, \dots$ a čtvercem jejich druhé mocniny $0^2, 1^2, 2^2, \dots$. Např. číslo 1 je dáno součtem $0^2+0^2+1^2$. Vyzkoušejte všechny možné kombinace a ty, které vyhovují první větě, vypište do výsledků. Pokud najdete číslo, které není možné vyjádřit jako součet tří čtverců, zdůrazněte to ve výsledcích. Vyzkoušejte na číslech menších než 10.
- Podle Lagrangeovy věty lze každé přirozené číslo vyjádřit součtem čtverců čtyř přirozených čísel. Najděte všechny možné kombinace čtyř čísel, pro které platí, že součet jejich čtverců je roven zadanému číslu. Pracujte jen s přirozenými čísly. Např. číslo 1 je dáno součtem $0^2+0^2+0^2+1^2$. Vyzkoušejte pro čísla do deseti. Ověřte.
- Napište program, který bude vyhledávat prvočísla v zadaném intervalu.
- Podle Goldbachovy hypotézy je možné každé sudé číslo větší než 2 vyjádřit jako součet dvou prvočísel, např. číslo 20 je možné vyjádřit součtem prvočísel 7 a 13. Napište program, který bude tuto hypotézu testovat.
- Napište program, který zjistí, jestli je dané číslo prvočíslem, (např. $(231-1) \cdot 2 = 460$), je-li n prvočíslo, otestujte n a $n+2$, tzv. dvojčata.
- Napište program, který v zadaném intervalu vyhledá všechny dvojice prvočísel, pro která platí, že n a $n+2$ jsou prvočísla, tzv. dvojčata.