Druhý projekt

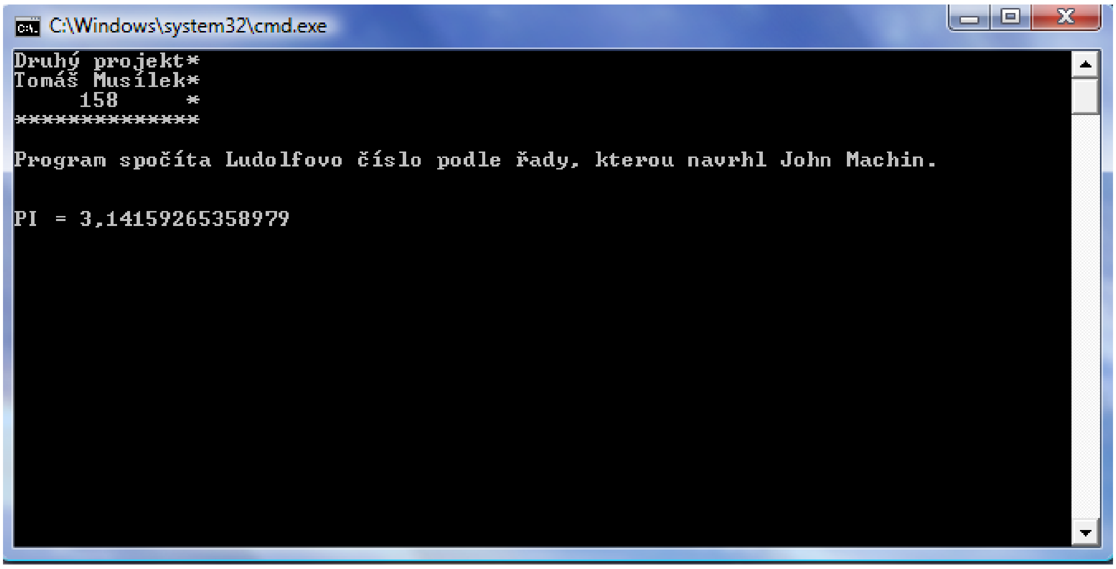
Tomáš Musílek
158

Zadání: Určete hodnotu Ludolfova čísla pomocí řady, kterou navrhl John Machin.

Vzorečky: $\frac{\pi}{4} = 4\,\mathrm{arctg}\left(\frac{1}{5}\right) - \mathrm{arctg}\left(\frac{1}{239}\right) = 4\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k}{(2k+1)5^{2k+1}} - \sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k}{(2k+1)239^{2k+1}}$

Popis řešení: Na základě předpisu, jsem napsal program, který už po devíti iteracích dosáhne takové přesnosti, že číslem π se naplní celý rozsah platných číslic double, což je asi 15 číslic. Navrhl jsem výpočet pomocí dvou metod. 1. metoda vychází přímo z předpisu, pro výpočet π, druhá metoda pro každou iteraci nedopočítává už všechny hodnoty od začátku, ale používá hodnot předchozích.

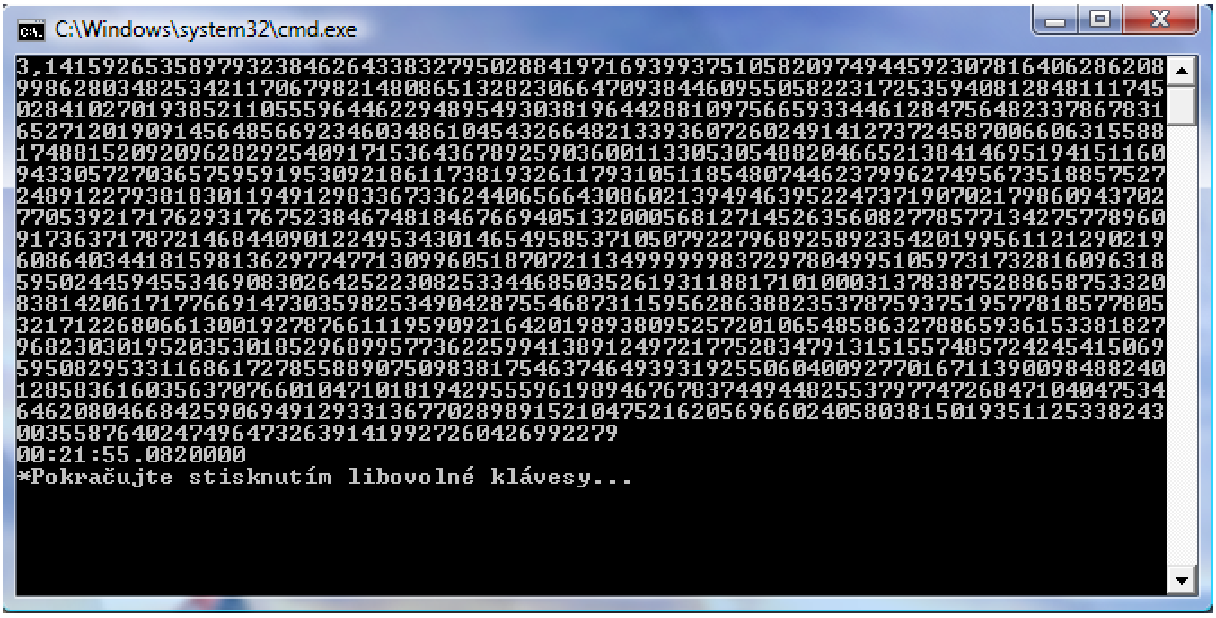
Program vypíše tento výpis:



Výsledkem programu je číslo π s přesností na 14 desetinných míst. Vypočítat toto číslo s větší přesností nám už double neumožňuje. Protože 14 desetinných míst se mi zdálo málo, rozhodl jsem se tento program modifikovat tak, aby byl schopen větší přesnosti. Výsledkem je program s názvem Projekt2.1, který je součástí přílohy. Tento program pro výpočet nepoužívá double, ale pole bytů, což mu dovolí číslo π spočítat na mnohem víc desetinných míst. To je samozřejmě spojeno s větší časovou náročností.

Ukázka z výpisu programu Projekt2.1:

K výpočtu byla použita řídící proměnná k jdoucí od nuly do 999. Z pokusů jsem usoudil, že zvýšením k o jedničku a zařazením tohoto k do výpočtu, stoupne přesnost výpočtu o něco více než o jedno desetinné místo. Na konci programu jsou vypočítána dvě čísla π, přičemž maximální k, z něhož byla vypočítána, se liší u obou výsledků pouze o jedničku. Na obrazovku je vypsáno jen tolik desetinných míst, kolik mají obě čísla společná. Což v tomto případě dává 1400 desetinných míst čísla π. Tento výpočet trval přibližně 22 minut.



Závěr: Výpočtem čísla π pomocí double, nedostaneme sice takovou přesnost, ale s ohledem na časovou náročnost tvoření tohoto kódu a kódu pro výpočet pomocí pole bytů, je tato metoda zcela postačující. V praxi stejně nebudeme nikdy potřebovat více než 11 desetinných míst. Program, který počítá π pomocí pole bytů, by šel ještě výrazně zrychlit, například tím, že by se zavedli proměnné pro uložení hodnot mezivýpočtu, poté by se nemuselo např. $5^{(2k+1)}$ počítat pořád od začátku, ale stačilo by předchozí hodnotu vynásobit 25.

Zdroje: Wikipedia.org