**PRECISE CALCULATOR**

**Precise Calculator**

**Žiga Starešinič**

[**ziga.staresinic@student.fmf.uni-lj.si**](mailto:ziga.staresinic@student.fmf.uni-lj.si)

**Povzetek**

Precise Calculator je brezplačen program za operacijski sistem Windows, katerega glavni namen je izjemno natančno izračunavanje na (do) 9 999 999 decimalnih mest. Program je uporaben na veliko različnih načinov, saj ima veliko število že definiranih matematičnih in statističnih funkcij, v njem pa se da tudi programirati. Sprogramiramo lahko predvsem lažje programe, ki nam olajšajo delo. Program je poleg natančnosti zelo uporaben tudi pri algebri, natančneje pri delanju z matrikami.

Namen prispevka je, da Precise Calculator bralcem opiše, predstavi njegove prednosti, slabosti, ter jih poduči, kako je v programu najlažje začeti.

**Ključne besede**

izjemno natančen, uporaben, matematika, statistika, programiranje

**Abstract**

Precise Calculator is a free-downloadable program for Operating system Windows. Its main purpose is to calculate with extreme precision to 9 999 999 decimals. Program is useful in a variety of ways, because it has a big number of predefined mathematical and statistic functions. Precise Calculator can also be used to program. We can use Precise Calculator to program easier programs, which can be used as a help. In addition to its precision, the Precise Calculator is very useful at algebraic problems, rather at matrixes.

The main purpose of this article is to describe Precise Calculator to the readers, to present its pros and cons and teaches them how to start with Precise Calculator.

**Key words**

extreme precision, useful, math, statistic, programming

**Uvod**

Glavni namen tega prispevka je, da predstavim Precise Calculator, povem nekaj o njegovih prednostih (in slabostih), ter opišem kako se dela v Precise Calculatorju sploh lotimo. Precise Calculator sem si iz množice orodij izbral, ker me je pritegnila natančnost tega programa. Želel sem ga bolje spoznati in ugotoviti kako zelo natančen ta program v resnici je. Med spoznavanjem sem ugotovil, da se pod površino skriva veliko več kot je prikazano na prvi pogled. Precise Calculator je zlahka alternativa nekaterim drugim orodjem. V jedru sem se najprej lotil osnovnih značilnosti tega orodja, njegovega izgleda, uporabnih prijemov in posebnih značilnosti. Nato sem še predstavil dve nalogi, ter vse skupaj zaključil z mnenjem drugih uporabnikov.

**Predstavitev orodja**

1. **Osnovne značilnosti orodja**

Precise Calculator je program za okolje Windows. Na avtorjevi spletni strani sem zasledil, da naj bi deloval tudi na Linux-u, vendar le če je nameščen Wine. Zadnja posodobitev programa je bila 2.2.2014.

Program ne potrebuje nobene posebne namestitve. Iz avtorjeve spletne strani dobimo arhiv RAR, ki ga nato le razširimo v želeno mapo, kjer je do nadaljnjega dosegljiv za uporabo. Precise Calculator je dostopen na internetni strani:

<http://preccalc.sourceforge.net/download.shtml>

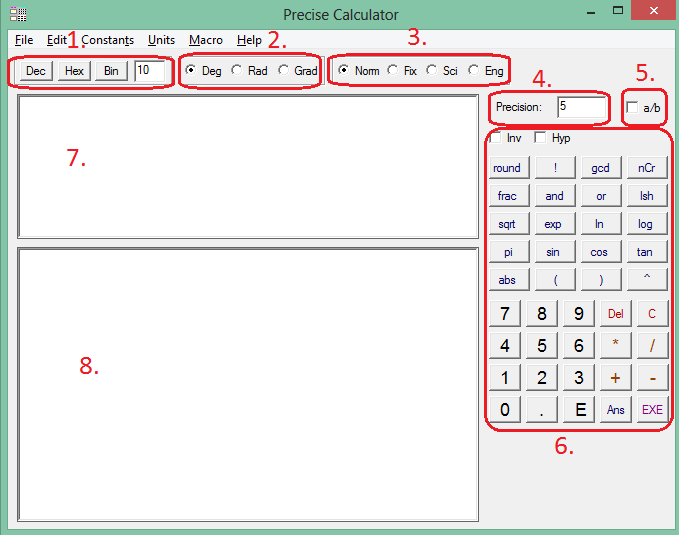
Precise Calculator je brezplačen program, ki ga je izdelal češki avtor Petr Laštovička. Petr Laštovička je izdelal več uporabnih programov, ter nekaj iger. Večina jih je dostopnih tudi v angleščini.

V Precise Calculatorju se da početi veliko več, kot se da početi na normalnem računalu. Poleg osnovnih matematičnih funkcij, ki jih najdemo na vsakem računalu, lahko v Precise Calculatorju delamo tudi s statističnimi funkcijami, praštevili, številom Pi, matrikami, vektorji, kompleksnimi števili, ulomki in integrali. Program pozna tudi nekaj osnovnih funkcij za programiranje, ima pa tudi že definirane nekatere konstante in enote, za lažje računanje in pretvarjanje. Glavna lastnost tega programa, pa je njegova natančnost. Dolžino decimalnega mesta lahko izberemo sami. Tako ima število lahko tudi do 9 999 999 decimalnih mest.

Ker ima vgrajeno tako veliko število ukazov, ima program vgrajeno tudi pomoč (pod zavihkom 'Help'), v kateri so napisane in opisane vse funkcije Precise Calculatorja. Ta pomoč je dostopna tudi na spletni strani: <http://preccalc.sourceforge.net/reference.shtml> .

1. **Osnovni videz orodja**

Iz slike Slika 1: Osnovno okno Precise Calculatorja je razvidno, da je okno Precise Calculatorja razdeljeno na več manjših 'enot'. Osnovno okno sem za lažji opis videnega razdelil na osem glavnih delov (oziroma enot).



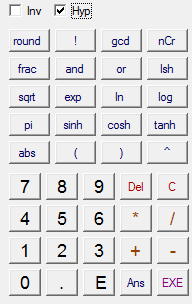
**Slika 1: Osnovno okno Precise Calculatorja**

V Precise Calculatorju lahko izbiramo desetiški, šestnajstiški ali dvojiški sistem prikaza števil. Za to poskrbi del pri številu 1. Del pri številu 2, je namenjen enoti za kote. Izbiramo lahko med stopinjami, radiani in gradiani. Pri številu 3 izbiramo med štirimi različnimi načini izpisa števil (oziroma njihovih decimalnih mest). Za število decimalnih mest poskrbi okno pri številu 4, kamor vpišemo želeno število decimalnih mest, okno pri 5 pa obkljukamo, če želimo, da nam število izpiše kot ulomek, ko je to le mogoče. Sedmi del predstavlja vpisno okno. To je del, kamor vpisujemo naše izraze in račune. Ko Precise Calculator naredi kar mu naročimo, se rezultati izpišejo v delu s številom 8. Če se sedaj posvetim predelu označenem s številom 6. To je tipkovnica s funkcijami. Tu imamo podane vse funkcije, ki jih najdemo tudi na navadnih računalih, vendar imamo nad tipkovnico še dve okenci. Iz slik Slika 2: Inverzne funkcije, Slika 3: Hiperbolične funkcije in Slika 4: Inverzne in hiperbolične funkcije, vidimo kaj se zgodi, ko obkljukamo posamezna okenca.



**Slika 2: Inverzne funkcije**

Pri sliki Slika 2: Inverzne funkcije torej vse funkcije iz začetnega okna v večini zamenjajo njihove inverzne funkcije; torej kvadratni koren števila nadomesti potenca števila 2, naravni logaritem nadomesti eksponentna funkcija, največji skupni delitelj števil nadomesti najmanjši skupni večkratnik itd. Tipkovnico s številkami v opciji inverzov nadomestijo statistične funkcije, kot so minimum, maksimum, vsota (seznamov), naključni element, štetje, povprečje itd.



**Slika 3: Hiperbolične funkcije**

Pri označenem okencu Hyp, se (kot se vidi iz slike Slika 3: Hiperbolične funkcije) tipkovnica s funkcijami od začetnega okna razlikuje le v kotnih funkcijah, ki jih nadomestijo njihove hiperbolične funkcije. Torej se na mestih, kjer so prej stali sinus, kosinus in tangens sedaj znajdejo arkus sinus, arkus kosinus in arkus tangens.

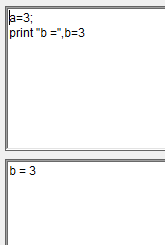


**Slika 4: Inverzne in hiperbolične funkcije**

Ko obkljukamo obe okni (Inv in Hyp) se osnovna tipkovnica zamenja z mešanico tipkovnic iz slik 2 in 3. Vidimo, da imamo namesto številk sedaj (ponovno) statistične funkcije, zgoraj pa inverze. Torej je edina sprememba iz slike 2 ta, da imamo namesto inverznih kotnih funkcij (arkus sinusa, kosinusa in tangensa) sedaj inverzne hiperbolične funkcije (area sinus hiperbolikus, area kosinus hiperbolikus in area tangens hiperbolikus).

1. **Kaj je potrebno vedeti za delo v Precise Calculatorju?**

Za delo v Precise Calculatorju je potrebno vedeti nekaj stvari. Ko v vpisno okno Precise Calculatorja (pod številom 7 na sliki 1) vpišemo izraz, moramo na računalnikovi tipkovnici pritisniti enter (ali EXE na tipkovnici Precise Calculatorja), da dobimo rezultat. Če želimo napisati več vrstic naenkrat, se v novo vrstico premaknemo z pritiskom na ctrl+enter. Pri tem moramo biti pazljivi, saj mora biti na koncu vsake vrstice podpičje. Da se izbrišejo vsi vnosi v vpisnem in izhodnem oknu, na tipkovnici pritisnemo esc (ali uporabimo funkcijo C na tipkovnici Precise Calculatorja), vendar to le izbriše kar je bilo napisano, vse že shranjene spremenljivke pa ostanejo definirane. Ker Precise Calculator podpira nekatere programerske 'prijeme', jih lahko izkoristimo za lepši prikaz vpisanega. Tako lahko z uporabo funkcije print dobimo v izpisnem oknu veliko preglednejši prikaz, kar je prikazano na sliki Slika 5: Razlika med definiranjem spremenljivke brez in z uporabo printa.

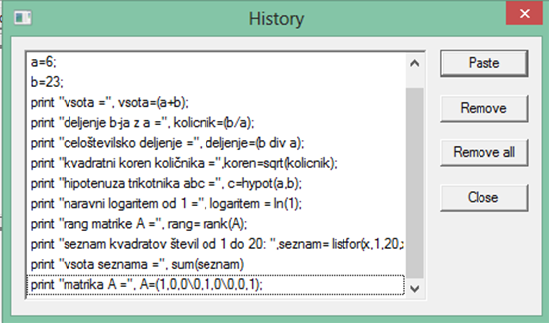


**Slika 5: Razlika med definiranjem spremenljivke brez in z uporabo printa**

V zgornjem primeru, sta obe spremenljivki definirani, vendar je izpisan le b, ker smo uporabili print. Kot je prikazano zgoraj, se print uporablja s print spredaj nato med dvojnimi narekovaji napišemo kaj želimo prikazano, potem pa z vejico ločimo spremenljivko in njeno vrednost. Da program izpiše prazno vrstico, napišemo le print s podpičjem.

1. **Dodatne možnosti Precise Calculatorja**

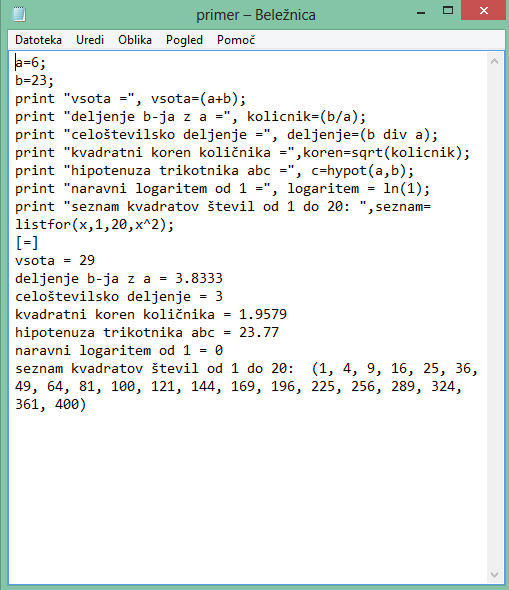
Precise Calculator poleg vseh že omenjenih funkcij omogoča tudi uporabo nekaterih dodatnih možnosti. Program pozna zgodovino ukazov. Do zgodovine ukazov pridemo tako, da v zavihku Edit kliknemo na history. Odpre se nam okno (prikazano na sliki Slika 6: Zgodovina ukazov).



**Slika 6: Zgodovina ukazov**

V zgodovini ukazov so prikazani vsi ukazi, ki smo jih uporabili odkar smo nazadnje odprli Precise Calculator. Da prikazani ukaz ponovno uporabimo, nanj dvokliknemo ali pa z miško enkrat kliknemo nanj, nato pa pritisnimo Paste.

Ko v Precise Calculatorju nekaj počnemo, lahko to nato tudi shranimo ter drugič nadaljujemo z našim početjem. V zavihku File kliknemo na Save result in izberemo želeno ciljno mapo, kamor shranimo datoteko. Shrani se v obliki tekstovne datoteke, ki jo lahko odpremo tudi če Precise Calculatorja nimamo nameščenega. Izgled tekstovne datoteke je prikazan na sliki Slika 7: Shranjeno početje.



**Slika 7: Shranjeno početje**

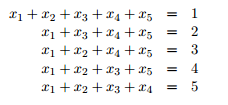
Če si dobro ogledamo sliko, vidimo, da je končna datoteka razdeljena na dva dela. Prvi del prikazuje kaj je bilo vpisano v vpisno okno, nato pa so napisani še rezultati (oziroma kaj je bilo napisano v izhodiščnem delu Precise Calculatorja). Ta dva dela sta ločena z znakom [=]. Tekstovne datoteke lahko nato tudi odpiramo. To storimo tako, da v zavihku File izberemo Open expression in izberemo želeno datoteko (tekstovno datoteko, ki smo jo dobili ko smo shranili naše početje v Precise Calculatorju). Ko se nam izraz odpre, moramo še pritisniti enter, da se izpišejo rezultati. Precise Calculator omogoča tudi pisanje komentarjev v vpisno okno. Ti komentarji nato v izhodnem delu niso vidni; v shranjeni datoteki so komentarji vidni le v prvem delu (torej pred znakom [=]). Da nekaj shranimo kot komentar mora biti oblike /\**komentar*\*/ .

Ko v programu nekaj napišemo, lahko to tudi shranimo kot makro. To pomeni, da lahko napisano z minimalnimi spremembami uporabimo večkrat. Če napišemo program, v katerem računamo hipotenuzo pravokotnega trikotnika, če imamo podani kateti, in to shranimo kot makro, bomo lahko v nadaljnje ta makro uporabljali za katerikoli kateti. Spremeniti bomo morali le vrednost le-teh.

1. **Naloge**

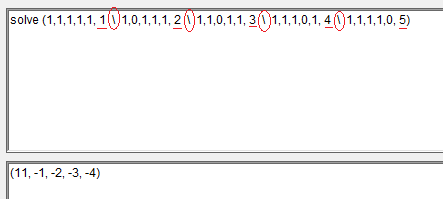
Oglejmo si nekaj primerov reševanja nalog. Precise Calculator lahko uporabljamo kot navadno računalo. V tem primeru je princip reševanja precej običajen. Vpišemo števila (ali izraz), ter poračunamo. V Precise Calculatorju je poleg predstavljenih dveh primerov še veliko drugih uporabnih funkcij. Odločil sem se, da prikažem reševanje sistema linearnih enačb, ter preprost primer uporabe programerskih funkcij.

Na slikah Slika 8: Primer sistema enačb in Slika 9: Reševanje sistema enačb vidimo kako preprosto je reševanje sistema linearnih enačb v Precise Calculatorju.



**Slika 8: Primer sistema enačb**

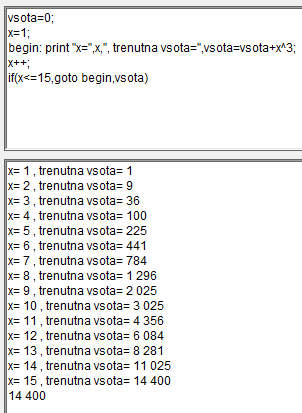
Reševanje sistema enačb v Precise Calculatorju se razlikuje od reševanja sistema enačb v Matlabu in njegovih variacijah. V slednjih, za reševanje sistemov enačb potrebujemo dve matriki (eno za koeficiente pred spremenljivkami in drugo za rezultate), v Precise Calculatorju, pa za reševanje takih sistemov vse vpišemo v eno matriko. Ta matrika ima po koeficientih pred x-i še rezultat posamezne enačbe. Na sliki 8 je prikaz vpisa v Precise Calculatorju za zgornji primer.

****

**Slika 9: Reševanje sistema enačb**

Na zgornji sliki vidimo, da sistem enačb rešujemo z uporabo funkcije solve. Ko napišemo solve, nato v navadnih oklepajih vpišemo koeficiente prve enačbe, nato pa napišemo še rezultat enačbe kot zadnji koeficient vrstice. Posamezne koeficiente ločimo z vejicami, vrstice pa med seboj ločimo z backslashem (\).

Naslednji primer je primer uporabe programerskih funkcij v Precise Calculatorju. Kot sem že omenil, Precise Calculator pozna nekatere programerske prijeme, med drugim tudi zanke. Na sliki Slika 10: Primer uporabe programskih funkcij je predstavljen primer naloge, pri kateri moramo izpisati vsoto kubov prvih petnajstih naravnih števil.



**Slika 10: Primer uporabe programerskih funkcij**

Vidimo, da se naloge lotimo kot pri vsakem navadnem programskem jeziku. Najprej programu povemo, da je vsota na začetku enaka nič, ter da začnemo z x-i od ena naprej. Z begin označimo, kam se v zanki vračamo, nato pa uporabimo print za lepši izpis. Z zapisom 'x++' programu povemo, da x povečamo za ena. Ko pridemo do stavka if, če je x manjši ali enak 15 (prvi argument), skočimo nazaj na begin (drugi argument), drugače pa izpišemo vsoto (zadnji argument).

Med spoznavanjem programa sem prišel do ugotovitve, da je precej podoben Matlabu. Za operacije na vektorjih in matrikah ima zavidljivo število uporabnih funkcij, med drugim tudi transponiranje matrik, determinanta, reševanje sistema enačb itd. Od Matlaba se razlikuje v večjem številu matematičnih funkcij in manj možnostih za pisanje programov.

1. **Mnenje drugih uporabnikov**

Precise Calculator na žalost ni ravno najbolj znan program, zato na internetu ni ravno obilje mnenj o njem. Uporabnika Hathix in Wkunes govorita o preprostosti programa in lahkoto s katero se upravljanja z njim naučimo. Ypchase navdušeno pove, da je Precise Calculator nadomestil vsa računala, ki jih je uporabljal do sedaj. Uporabnik Kawe2 pa je podal malo bolj konstruktiven komentar. Najprej ga pohvali, nato pa si zaželi, da bi bilo mogoče sam projekt razdeliti na dva dela (grafični del in računalo), tako da bi ga bilo lažje vstaviti v druge aplikacije.

**Zaključek**

Program ima več pozitivnih kot negativnih lastnosti. Njegova najbolj prepoznavna in najboljša lastnost je njegova natančnost (kar seveda ni nobeno presenečenje, saj precise pomeni natančen). V samem programu imamo lahko definiranih neskončno spremenljivk, vendar so na žalost te spremenljivke pogojene z zgodovino, ki pa se shranjuje le od zadnjega zagona programa. Precise Calculator lahko izpisuje več rezultatov naenkrat, ko je to mogoče pa jih lahko izpiše v obliki ulomka. Seveda, je dobra lastnost tega programa, da lahko naše početje shranjujemo in da lahko shranjene (tekstovne) datoteke odpiramo tudi na računalnikih na katerih Precise Calculatorja nimamo nameščenega.

Seveda pa nič ni popolno, tako da ima program tudi nekaj stvari, ki so mi vzbudile pozornost. Programa ni mogoče dobiti v slovenskem jeziku. Med enotami na žalost ni nam poznanih enot (na primer metra in kilograma). Program pa poleg zmožnosti reševanja sistema linearnih enačb ne more reševati navadnih enačb. V Precise Calculatorju pa prav tako ni definiranega Eulerjevega števila (e-ja). Lahko ga sicer definiramo sami, vendar ga moramo potem definirati vsakič, ko na novo odpremo Precise Calculator, saj se zgodovina shranjuje le od zadnjega zagona programa. Na spletni strani <http://www.programerrors.com/petr-lastovicka-precise-calculator.php> pa sem še zasledil, da Precise Calculator v kombinaciji z operacijskim sistemom Windows 8 lahko pripelje do počasnega delovanja računalnika, če je le-ta dolgo aktiven.

Precise Calculator je program, ki ga je dobro imeti na računalniku, saj ima vgrajenih veliko uporabnih funkcij. Ker je program brezplačen, je super alternativa za druge, plačljive programe (kot npr. računski (ne-grafični) del Mathematice in podobno).

Program bi zaradi preprostosti in uporabnosti priporočal vsem srednješolcem in študentom.

**Viri**

1. Bernard Sonja, <http://www2.nauk.si/materials/385/out-817118/index.html#state=1> (ogled 14.4.2015)
2. Hathix, <http://sourceforge.net/projects/preccalc/> (ogled 14.4.2015)
3. Kawe2, <http://sourceforge.net/projects/preccalc/> (ogled 14.4.2015)
4. Neznan avtor, <http://www.programerrors.com/petr-lastovicka-precise-calculator.php> (ogled 14.4.2015)
5. Wkunes, <http://sourceforge.net/projects/preccalc/> (ogled 14.4.2015)
6. Ypchase, <http://sourceforge.net/projects/preccalc/> (ogled 14.4.2015)
7. <http://preccalc.sourceforge.net/reference.shtml> (ogled 14.4.2015)
8. <http://petr.lastovicka.sweb.cz/others.html#pi> (ogled 14.4.2015)
9. <http://petr.lastovicka.sweb.cz/indexEN.html> (ogled 14.4.2015)