

Zadanie 1.

Dokonać implementacji alorytmu Risch'a obliczania całek nieoznaczonych wyrażonych przez funkcje „elementarne”. Funkcja całkująca może (oprócz samej funkcji podcałkowej) przyjmować jako dodatkowy argument listę wyrażeń z których należy utworzyć funkcję pierwotną. Jako wynik powinna zwracać jedną z trzech odpowiedzi:

- całka może być wyrażona przez funkcje elementarne
- całka nie może być wyrażona przez funkcje elementarne
- funkcja nie jest w stanie określić czy zachodzi a) lub b)

UWAGA: *rozwiązania udzielające wyłącznie odpowiedzi c) nie będą brane pod uwagę!*

Literatura (w niej dalsze referencje):

[1] R. H. Risch (1969). "The Problem of Integration in Finite Terms". *Transactions of the American Mathematical Society* 139: 167–189. doi:10.2307/1995313. (artykuł dostępny z komputerów IFUJ pod adresem <http://www.jstor.org/pss/1995313>)

[2] Keith O. Geddes, S. R. Czapor, G. Labahn (1992). *Algorithms for Computer Algebra*. Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-9259-0. (dostępne w bibliotece IMUJ)

[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Risch_algorithm

Zadanie 2.

Zaimplementować i zademonstrować przyspieszenie wybranych operacji matematycznych (np. obliczeń numerycznych związanych z dużymi macierzami, całkowaniem wielowymiarowym itp.) za pomocą kart graficznych (GPU). Implementacja powinna udostępniać użytkownikowi programu *Mathematica* posiadającym odpowiednią kartę graficzną nowe funkcje równoważne składniowo istniejącym lub rozszerzać działanie funkcji już istniejących. Zalecane jest użycie NVIDIA CUDA lub OpenCL.

Zadanie 3.

Napisać funkcję dokonującą przybliżenia (regresji symbolicznej) stałej zmiennoprzecinkowej którą jesteśmy w stanie wyznaczyć z dowolnie dużą dokładnością, np. pochodzącą z **FindRoot**. Wyrażenie przybliżające ma być zbudowane tylko i wyłącznie z wyrażeń (symboli) i operatorów podanych jako dodatkowy argument funkcji. Np. dysponując dodawaniem i liczbą 1 możemy utworzyć tylko i wyłącznie liczby naturalne; dysponując dzieleniem i liczbami całkowitymi, a więc liczbami wymiernymi (**Rational**) możemy przybliżyć dowolnie dokładnie każdą liczbę rzeczywistą. Ustalenie zawartości tej listy zostawiamy użytkownikowi. Powinny też być dostępne opcje ustalające dokładność weryfikacji oraz dopuszczalny stopień „skompikowania” wyrażenia, czasu operacji itp.