

پیش گفتار

درچنین فضایی، دانش «آنالیز عددی» به کمک می آید تا این مسائل را به طور عددی آنالیز کند، یعنی در پی جوابی تقریبی برای آنها است.

فهرست مطالب

۱	نمایش اعداد و خطا
۱	۱.۱ نمایش اعداد
۳	آ خطاهای عددی بزرگ
۳	۱.آ شکست موشک پاتریوت
۴	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۸	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۱۳	کتاب‌نامه

فصل ۱

نمایش اعداد و خطا

مطالعه نمایش اعداد از این نظر اهمیت دارد که در ساده‌سازی اعمال ریاضی و بررسی ساده‌تر خطاهای ریاضی نقش ایفاء می‌کنند. درباره اهمیت خطاهای ریاضی و به‌ویژه خطای نمایش اعداد، باید اقرار کرد که عدم توجه کافی به این خطا در برخی پروژه‌ها سبب بروز رخدادهای جبران‌ناپذیر گردید (پیوست آ را ببینید).

۱.۱ نمایش اعداد

اعداد به دو شکل ممیز ثابت و ممیز شناور قابل نمایش هستند. در شکل نمایش ممیز ثابت، تعداد ارقام قبل و بعد از ممیز، ثابت می‌باشد.

مثال ۱.۱.۱. فرض کنیم تعداد ارقام قبل و بعد از ممیز عدد $A = ۳۲/۴$ به ترتیب برابر ۴ و ۲ باشد. از این‌رو، نمایش ممیز ثابت این عدد برابر $A = ۰۰۳۲/۴۰$ است.

تعریف ۲.۱.۱

نمایش ممیز شناور یک عدد حقیقی $A \neq ۰$ به صورت

$$A = b \times ۱۰^c, \quad ۰ < |b| < ۱, \quad c \text{ یک عدد صحیح}$$

است که عدد c را نمای A و عدد b را ماننث A می‌نامند. هرگاه $۰/۱ \leq |b| < ۱$ ، آنگاه نمایش ممیز شناور را نرمال می‌گویند.

پرسش ۳.۱.۱. آیا دقت یک تقریب به تعداد ارقام بامعنی آن عدد بستگی دارد؟

$$\begin{aligned} P_n(x) = & f_0 + f[x_0, x_1](x - x_0) + f[x_0, x_1, x_2](x - x_0)(x - x_1) \\ & + \cdots + f[x_0, x_1, \dots, x_n](x - x_0)(x - x_1) \cdots (x - x_{n-1}). \end{aligned}$$

پیوست آ

خطاهای عددی بزرگ

۱.آ شکست موشک پاتریوت

در ۲۵ فوریه ۱۹۹۱ هنگام جنگ خلیج فارس، یک آتشبار موشک پاتریوت آمریکا در طهران عربستان در ردیابی موشک اسکاد عراق ناکام ماند که در نتیجه، موشک اسکاد به یک مقر ارتش آمریکا برخورد کرد و سبب کشته شدن ۲۸ سرباز و زخمی شدن بیش از ۱۰۰ نفر دیگر شد.

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

backward difference operator	عملگر تفاضلی پسرو
base	مبنا
binary	دودویی
bisection method	روش دوبخشی
Boltzano-Weirestras theorem	قضیه بولتزانو-وایراشتراس
Chebyshev polynomial	چندجمله‌ای چیشف
complete pivoting	محورگیری کامل
consistent	سازگار
contraction	انقباض
convergence	همگرا
convergence order	مرتبه همگرایی
correct significant digits	ارقام بامعنای درست
cut-off	برش زدن
divergence	واگرا
divided differences	تفاضلات تقسیم شده
eigen value	مقدار ویژه
eigen vector	بردار ویژه
error	خطا
Euler method	روش اویلر
exponent	نما
extrapolation	برونیایی
false position method	روش نابجایی

fitting	برازش
fixed point method	روش نقطه ثابت
fixed point representation	نمایش ممیز ثابت
floating point representation	نمایش ممیز شناور
forward difference operator	عملگر تفاضلی پیشرو
frobenius norm	نرم فروبنیوس
Gauss elimination method	روش حذفی گاوس
Gauss-Seidel method	روش گاوس-سایدل
generalized Newton's method	روش نیوتن تعمیم‌یافته
global error	خطای مطلق
global truncation error	خطای برشی مطلق
heat conduction	انتقال حرارت
hexadecimal	شانزده‌شانزدهی
intermediate value theorem	قضیه مقدار میانی
interpolation	درونیابی
interpolation polynomial	چندجمله‌ای درونیاب
inverse interpolation	درونیابی معکوس
Jacobian matrix	ماتریس ژاکوبی
Jacobi method	روش ژاکوبی
Lagrange polynomial	چندجمله‌ای لاگرانژ
least squares	کمترین مربعات
local truncation error	خطای برشی موضعی
mantissa	مانتیس
mapping	نگاشت
matrix norm	نرم ماتریسی
mean value theorem	قضیه مقدار میانگین
midpoint rule	قاعده نقطه میانی
modified Newton method	روش نیوتن تغییر یافته
modified Euler method	روش اصلاح‌شده اویلر

natural norm	نرم طبیعی
Newton-Cotes rule	قاعده نیوتن-کاتس
Newton polynomial	چندجمله‌ای نیوتن
Newton-Raphson method	روش نیوتن-رافسون
octal	هشت‌هشتی
partial pivoting	محورگیری جزئی
pivoting	محورگیری
positive definite	معین مثبت
positive semi-definite	نیمه معین مثبت
propagation error	انتشار خطا
quadrilateral rule	قاعده مستطیلی
relative error	خطای نسبی
Romberg integration	انتگرال‌گیری رامبرگ
rounding	گرد کردن
Runge Kutta method	روش رانگ-کوتا
Runge phenomena	پدیده رانگ
schur norm	نرم شور
secant method	روش وتری
significant digits	ارقام بامعنا
simple iteration	تکرار ساده
Simpson's rule	قاعده سیمپسون
strictly diagonally dominant	چیره قطری اکید
sub-multiplicative	زیرضربی
tangent method	روش مماسی
Taylor-expansion	بسط تیلور
transform operator	عملگر انتقال
trapezoidal rule	قاعده ذوزنقه‌ای
weight	وزن
Weierstrass theorem	قضیه وایرشراس

واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

significant digits	ارقام بامعنا
correct significant digits	ارقام بامعناى درست
propagation error	انتشار خطا
heat conduction	انتقال حرارت
Romberg integration	انتگرال گیرى رامبرگ
contraction	انقباض
fitting	برازش
eigen vector	بردار ویژه
cut-off	برش زدن
extrapolation	برونیاى
Taylor-expansion	بسط تیلور
Runge phenomena	پدیده رانگ
divided differences	تفاضلات تقسیم شده
simple iteration	تکرار ساده
Chebyshev polynomial	چندجمله‌اى چبیشف
interpolation polynomial	چندجمله‌اى درونیاى
Lagrange polynomial	چندجمله‌اى لاگرانژ
Newton polynomial	چندجمله‌اى نیوتن
strictly diagonally dominant	چیره قطرى اکید
error	خطا
global truncation error	خطای برشى مطلق
local truncation error	خطای برشى موضعى

global error	خطای مطلق
relative error	خطای نسبی
interpolation	درونیابی
inverse interpolation	درونیابی معکوس
binary	دودویی
modified Euler method	روش اصلاح شده اویلر
Euler method	روش اویلر
Gauss elimination method	روش حذفی گاوس
bisection method	روش دوبخشی
Runge Kutta method	روش رانگ-کوتا
Jacobi method	روش ژاکوبی
Gauss-Seidel method	روش گاوس-سایدل
tangent method	روش مماسی
false position method	روش نابجایی
fixed point method	روش نقطه ثابت
generalized Newton's method	روش نیوتن تعمیم یافته
modified Newton method	روش نیوتن تغییر یافته
Newton-Raphson method	روش نیوتن-رافسون
secant method	روش وتری
sub-multiplicative	زیرضربی
consistent	سازگار
hexadecimal	شانزده‌شانزدهی
transform operator	عملگر انتقال
backward difference operator	عملگر تفاضلی پسرو
forward difference operator	عملگر تفاضلی پیشرو
trapezoidal rule	قاعده دوزنقه‌ای
Simpson's rule	قاعده سیمپسون
quadrilateral rule	قاعده مستطیلی
midpoint rule	قاعده نقطه میانی

Newton-Cotes rule	قاعده نیوتن-کاتس
Boltzano-Weirestras theorem	قضیه بولتزانو-وایراشتراس
intermediate value theorem	قضیه مقدار میانی
mean value theorem	قضیه مقدار میانگین
Weirestrass theorem	قضیه وایرشتراس
least squares	کمترین مربعات
rounding	گرد کردن
Jacobian matrix	ماتریس ژاکوبی
mantissa	مانتیس
base	مبنا
pivoting	محورگیری
partial pivoting	محورگیری جزئی
complete pivoting	محورگیری کامل
convergence order	مرتبه همگرایی
positive definite	معین مثبت
eigen value	مقدار ویژه
schur norm	نرم شور
natural norm	نرم طبیعی
frobeinuous norm	نرم فروبنیوس
matrix norm	نرم ماتریسی
mapping	نگاشت
exponent	نما
fixed point representation	نمایش ممیز ثابت
floating point representation	نمایش ممیز شناور
positive semi-definite	نیمه معین مثبت
divergence	واگرا
weight	وزن
octal	هشت‌هستی
convergence	همگرا

کتاب نامه

[۱] ه. و. ایوز، آشنایی با تاریخ ریاضیات، ویرایش دوم، ترجمه م. ق. وحیدی اصل، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۹.

[2] K. Atkinson, W. Han, *Theoretical numerical analysis: a functional analysis framework*, Springer, 2001.

نمایه

م

مانتیس، ۱

ن

نما، ۱

نمایش ممیز ثابت، ۱

نمایش ممیز شناور، ۱

نمایش ممیز شناور نرمال، ۱