



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ایران ایزو آی ای سی

آی تریپل ایی

۶۰۵۵۹

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

**INSO-ISO-IEC-
IEEE**

60559

1st. Edition

Identical with
: ISO/IEC/IEEE 60559

2011
Mar.2014

فناوری اطلاعات – سامانه‌های ریز پردازنده –
حساب اعداد با ممیز شناور

**Information technology – Microprocessor
Systems – Floating-Point arithmetic**

ICS:35.160

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عبارات فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«فناوری اطلاعات - سامانه‌های ریز پردازنده - حساب اعداد با ممیز شناور»

رئیس:

ماندگاری، مریم
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

سمت و / یا نمایندگی

کارشناس انفورماتیک اداره کل استاندارد یزد

دبیر:

ملک زاده، راحله السادات
(لیسانس کامپیوتر)

کارشناس شرکت پارس معیار سنجش ایساتیس

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

تدین تفت، علی اکبر
(دکترای مهندسی مخابرات)

عضو هیات علمی دانشگاه یزد

پورسلیمان، زینب
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

کارشناس مخابرات استان یزد

تقوی، مسعود
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

کارشناس انفورماتیک اداره کل استاندارد یزد

زحمتکش، اکرم
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

کارشناس انفورماتیک سازمان تامین اجتماعی یزد

زهتاب یزدی، محمد حسن
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

کارشناس استاندارد

شیریزدی، شیما
(فوق لیسانس مهندسی قدرت)

کارشناس برق منطقه‌ای استان یزد

عالم زاده، نگار
(لیسانس کامپیوتر)

کارشناس مخابرات استان یزد

فداکار، اکرم
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

معاون مرکز انفورماتیک استانداری یزد

محمد طاهری، آزاده
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس شرکت الکترو کویر

پیش گفتار

استاندارد «فناوری اطلاعات- سامانه‌های ریز پردازنده -حساب اعداد با ممیز شناور» که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط، توسط شرکت پارس معیار سنجش ایساتیس بر مبنای روش تنفيذ مورد اشاره در راهنمای ISO/IEC Guide 21-1 (پذیرش منطقه‌ای یا ملی استانداردهای "بین‌المللی/منطقه‌ای" و دیگر مدارک استاندارد) به عنوان استاندارد ملی ایران تهیه شده و در سیصد و شانزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فناوری اطلاعات مورخ ۹۲/۱۱/۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر اساس پذیرش استاندارد "بین المللی" به شرح زیر است:

ISO/IEC/IEEE 60559: 2011, Information technology- Microprocessor Systems – Floating-Point arithmetic.

فناوری اطلاعات - سامانه‌های ریزپردازنده - حساب اعداد با ممیز شناور

یادآوری مهم - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و امنیت، سلامت یا حفاظت از محیط زیست نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد

۱-۱ هدف

این استاندارد ملی بر اساس پذیرش استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای ISO/IEC/IEEE 60559:2011 تدوین شده است.

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روشی برای حساب بر روی اعداد با ممیز شناور است به گونه‌ای که اگر پردازش در سخت افزار، نرم افزار و یا ترکیبی از این دو انجام شود، نتیجه‌ی یکسانی حاصل شود. نتایج محاسبات صرف‌نظر از پیاده‌سازی، برای داده‌های ورودی یکسان، کاملاً برابر خواهد بود. خطاها و شرایط خطا، در پردازش ریاضی بدون توجه به پیاده‌سازی، به شیوه‌ای ثابت گزارش خواهند شد.

این استاندارد، برای تعیین قالب‌ها و روش‌هایی برای حساب ممیز شناور در رایانه‌ها-توابع استاندارد و توسعه یافته با دقت واحد، مضاعف، توسعه یافته^۱ و قابل توسعه- کاربرد دارد و همچنین قالب‌هایی را برای تبادل داده‌ها توصیه می‌کند. در این استاندارد حالت‌های استثناء نیز تعریف شده و بررسی استاندارد این استثنائات هم مشخص شده است.

این استاندارد موارد زیر را مشخص می‌نماید:

- قالبی برای محاسبات و تبادل اطلاعات داده‌های دودویی و اعشاری با ممیز شناور.
- جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، جذر، عمل ترکیبی ممیز شناوری جمع و ضرب^۲، مقایسه و سایر عملیات.

- تبدیل قالب‌های صحیح و ممیز شناور به یکدیگر.
 - تبدیل قالب‌های ممیز شناور مختلف به یکدیگر.
 - تبدیل بین قالب‌های ممیز شناور و نمایش‌های دیگر نظیر رشته‌هایی از نویسه
 - استثنائات ممیز شناور و کنترل آنها، که شامل داده‌هایی که عدد نیستند (NaN^۳) می‌باشد.
- این استاندارد موارد زیر را مشخص نمی‌کند:

- قالب‌های اعداد صحیح
- تفسیر علامت و بخش‌های معنی‌دار NaN‌ها.

1 -Extended
2- Fused multiply add
3- Not a Number

این استاندارد حساب ممیز شناور را در دو مبنای ۲ و ۱۰ مشخص می‌نماید. محیط برنامه نویسی ممکن است، در یکی از این دو مبنا یا هر دو با این استاندارد مطابقت داشته باشد.

این استاندارد تمام جنبه‌های یک محیط برنامه‌نویسی منطبق با این استاندارد را تعریف نمی‌کند. چنین عملیاتی باید با تعریف زبان برنامه‌نویسی‌ای که از این استاندارد پشتیبانی می‌کند، اگر موجود باشد، و در غیر صورت، توسط یک پیاده‌سازی خاص تعریف شود. برخی از مشخصات زبان برنامه‌نویسی ممکن است اجازه دهد که برخی عملیات‌ها از طریق پیاده‌سازی تعریف شوند.

رفتار تعریف شده توسط زبان^۱ عبارت است از استاندارد زبان برنامه‌نویسی که از این استاندارد پشتیبانی می‌کند. آنگاه کلیه‌ی پیاده‌سازی‌های منطبق با هر دو این استاندارد ممیز شناور و آن استاندارد زبان برنامه‌نویسی، نسبت به این قبیل عملیات تعریف شده توسط زبان یکسان عمل می‌کنند. انتظار می‌رود استانداردهایی که برای زبان‌های برنامه‌نویسی‌ای تدوین می‌شوند که قرار است نتایج یکسانی روی تمام سامانه‌ها داشته‌باشند، سخت‌گیرانه‌تر از استانداردهایی باشند که برای زبان‌های برنامه‌نویسی‌ای تدوین می‌شوند که قرار است روی هر سامانه‌ای عملکرد بهینه خود را داشته‌باشند.

به دلیل این که این استاندارد امکاناتی نیاز دارد که در حال حاضر در زبان‌های برنامه‌نویسی عادی موجود نیست، استانداردهای این‌گونه زبان‌ها قادر نیستند کاملاً با این استاندارد مطابقت داشته‌باشند مگر اینکه تجدید نظر شوند. اگر زبان را بتوان با یک کتابخانه‌ی توابع یا کلاس یا بسته‌ای به گونه‌ای ارتقا داد که محیطی منطبق با این استاندارد فراهم شود، آنگاه این ارتقا باید کلیه عملیات‌های تعریف شده توسط زبان که به طور معمول توسط یک زبان استاندارد تعریف می‌شود، را تعریف نماید.

رفتار تعریف شده توسط پیاده‌سازی^۲ عبارتست از یک پیاده‌سازی خاص از یک محیط برنامه‌نویسی خاصی که با این استاندارد مطابقت دارد. این پیاده‌سازی‌ها، رفتارهایی را تعریف می‌کنند که با این استاندارد و هیچ کدام از استانداردهای زبان برنامه‌نویسی یا ارتقا زبان برنامه‌نویسی مشخص نشده است. انطباق با این استاندارد یک ویژگی از یک پیاده‌سازی خاص از محیط برنامه‌نویسی‌ای خاص است و از خصوصیات زبان نیست.

با این حال می‌توان گفت یک استاندارد زبان با این استاندارد منطبق است اگر با این قصد ساخته شده باشد که هر پیاده‌سازی منطبق با آن زبان به طور خودکار با این استاندارد هم منطبق باشد.

کلیه بندهای استاندارد بین‌المللی ISO/IEC/IEEE 60559:2011 درمورد این استاندارد معتبر و الزامی است.

1- Language-defined behavior

2- Implementation-defined behavior