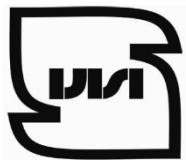
INSO
13207-60
1st.Edition
2017

Identical with
ISO 16610-60:
2015

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۳۲۰۷-۶۰
چاپ اول
۱۳۹۵

دارای محتوای رنگی

ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) – پالایش – قسمت ۶۰: پالایه‌های خطی مساحتی – مفاهیم پایه

Geometrical product specification (GPS) – Filtration – Part 60: Linear areal filters – Basic concepts

ICS: 17.040.20

shaghool.ir

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: http://www.isiri.gov.ir

shaghool.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفهٔ 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 و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

shaghool.ir

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۶۰ : پالایه‌های خطی مساحتی – مفاهیم پایه»

رئیس:	سمت و/یا محل اشتغال:
شیرکانی، حسین (دکتری فیزیک اتمی و مولکولی)	عضو هیئت علمی دانشگاه خلیج فارس
دبیر:	
دیلمی، مرضیه (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)	معاونت استاندارد شهرستان گناوه
اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
احمدی، روزبه (کارشناسی مهندسی مکانیک)	آزمایشگاه معیار گستر گناوه
اوحدی، افشین (کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی)	مرکز اندازه شناسی و اوزان و مقیاس ها – سازمان ملی اسـتاندارد ایران
برزگری، نجمه (کارشناسی ارشد مهندسی هسته ای)	شرکت آزمایشگاهی و کالیبراسیون آزمون پردازه لیان
بیراتی، مریم (کارشناسی ارشد شیمی)	آزمایشگاه معیار گستر گناوه
جلالی ثابت، حدیث (کارشناسی معماری)	کارشناس شرکت زاگرس
دائی جواد، حسین (کارشناسی مهندسی متالورژی)	اداره کل استاندارد استان چهارمحال و بختیاری
شاه نظریان، غلامرضا (کارشناسی مهندسی مکانیک)	آزمایشگاه معیار گستر گناوه
شاهین زاده، قدرت اله (کارشناسی مهندسی شیمی)	معاونت استاندارد شهرستان گناوه

shaghool.ir

شجاعی، رعنا
(کارشناسی ارشد فیزیک)
دانشگاه خلیج فارس

کمالی، الهه
(کارشناسی شیمی)
کارشناس شرکت نیروگستر لیان

نوریزاده دهکردی، احسان
(کارشناسی مهندسی مکانیک)
شرکت مهندسی اندیشه فاخر شهرکرد

میری، مسعود
(کارشناسی ارشد شیمی)
شرکت آزمایشگاهی و کالیبراسیون آزمون پردازه لیان

نکیسا، طاهره
(کارشناسی ارشد فیزیک)
دانشگاه خلیج فارس

ویراستار:

اوحدی، افشین
(کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی)
مرکز اندازه شناسی و اوزان و مقیاس ها – سازمان ملی اسـتاندارد ایران

shaghool.ir

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار ز
مقدمه ح
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۲
۴ مفاهیم پایه ۴
۴-۱ کلیات ۴
۴-۲ توابع وزنی جدا کننده ۵
۴-۳ نمایش گسسته داده ۵
۴-۴ نمایش گسسته از پالایه خطی مساحتی ۵
۴-۵ نمایش گسسته تابع وزنی ۷
۵ پالایه های خطی مساحتی ۹
۵-۱ معادلات پالایه ۹
۵-۲ کانوولوشن گسسته ۱۰
۵-۳ تابع انتقال ۱۱
۵-۴ بانک‌های پالایه جداکننده ۱۴
پیوست الف (آگاهی‌دهنده) نمودار مفاهیم ۱۵
پیوست ب (آگاهی‌دهنده) ارتباط با مدل ماتریس پالایش ۱۶
پیوست پ (آگاهی‌دهنده) ارتباط با مدل ماتریس GPS ۱۷
کتاب‌نامه ۱۸

shaghool.ir

پیش‌گفتار

استاندارد «ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS)- پالایش - قسمت ۶۰: پالایه‌های خطی مساحتی – مفاهیم پایه» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در سیصد و بیست و سومین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد اندازه شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم وخدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 16610-60: 2015, Geometrical product specification (GPS) — Filtration — Part 60: Linear areal filters — Basic concepts

shaghool.ir

مقدمه

این قسمت از استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای مربوط به ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) است و به‌عنوان استاندارد عمومی GPS در نظر گرفته می‌شود. (به استاندارد ISO/TR 14253-1، مراجعه شود). این استاندارد بر ارتباطات زنجیره‌ای C و F در همه زنجیره‌های استانداردها تاثیرگذار است.

مدل ماتریس GPS ارائه شده در استاندارد ISO 14638، سیستم ISO/GPS را به طور کلی مرور می‌کند و این استاندارد به عنوان قسمتی از آن می باشد. قواعد اساسی ارائه شده در استاندارد ISO 8015 برای این استاندارد به‌کار می رود و قواعد تصمیم‌گیری پیش فرض ارائه شده در استاندارد ISO/TR 14253-1، برای ویژگی‌هایی کاربرد دارد که مطابق با این استاندارد ساخته شده باشد، مگر این که به صورتی دیگر، مشخص شده باشد.

برای کسب اطلاعات بیشتر درباره رابطه این استاندارد با مدل ماتریس GPS به پیوست پ مراجعه شود.

shaghool.ir

ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - پالایش - قسمت ۶۰ : پالایه‌های خطی مساحتی – مفاهیم پایه

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مفاهیم پایه پالایه‌های خطی مساحتی است.

این قسمت از استاندارد، برای توسعه مفاهیم پایه پالایه‌های خطی مساحتی که شامل پالایه گوسی، پالایه‌های زبانه‌ای و پالایه‌های موجک می‌شود، کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

درصورتی‌که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 16610-1, Geometrical product specification (GPS) — Filtration — Part 1: Overview and basic terminology.

2-2 ISO 16610-20:2015, Geometrical product specifications (GPS) − Filtration − Part 20: Linear profile filters: Basic concepts.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۰-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۹۱، ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS) پالایش- قسمت ۲۰- پالایه‌های نیم‌رخ خطی - مفاهیم پایه، با استفاده از استاندارد ISO 16610-20:2006 تدوین شده است.

ISO 16610-21, Geometrical product specifications (GPS) − Filtration − Part 21: Linear profile filters: Gaussian filters

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۱-۱۳۲۰۷: سال ۱۳۹۱، ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS) پالایش - قسمت ۲۱- پالایه‌های نیم‌رخ خطی – پالایه‌های گوسی، با استفاده از استاندارد ISO 16610-21: 2011 تدوین شده است.

2-3 ISO/IEC Guide 99:2007, International vocabulary of metrology — Basic and generalconcepts andassociated terms (VIM).

shaghool.ir

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ISO 16610-20، ISO 16610-21 و ISO/IEC Guide 99، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز کاربرد دارند.

۳-۱

پالایه خطی مساحتی

linear areal filter

پالایه‌ای مساحتی که سطوح را با مؤلفه‌های امواج بلند و کوتاه جدا می‌کند و هم‌چنین تابعی خطی است.

یادآوری ۱ – اگر F یک تابع باشد و X و Y سطوح باشند آنگاه F تابع خطی است. $F(aX+bY)= aF(X) + bF(Y)$

یادآوری ۲ – پالایه خطی مساحتی برای سطوح در سیستم مختصات مشخص شده است، برای مثال، صفحه ای و استوانه ای.

یادآوری ۳ – مثال‌های پالایه خطی مساحتی شامل گوسی، زبانه‌ای، موجک زبانه‌ای و موجک پیچیده است.

۳-۱-۱

پالایه صفحه‌ای خطی

linear planar filter

پالایه خطی مساحتی (طبق زیربند ۳-۱) است که روی سطوح صفحه‌ای نامی اعمال می‌شود و سطوح را براساس مؤلفه‌های امواج بلند و کوتاه جدا می‌کند.

یادآوری ۱ – سطح صفحه‌ای در تمام جهات باز است.

۳-۱-۲

پالایه استوانه‌ای خطی

linear cylindrical filter

پالایه خطی مساحتی (طبق زیربند ۳-۱) است که روی سطوح استوانه‌ای نامی اعمال می‌شود و سطوح را براساس مؤلفه‌های امواج بلند و کوتاه جدا می‌کند.

یادآوری – سطح استوانه‌ای در جهت محوری باز و در جهت محیطی بسته است.

۳-۲

پالایه مساحتی تصحیح فاز

phase correct areal filter

پالایه خطی مساحتی (طبق زیربند ۳-۱) که موجب تغییرات فاز، منجر به تغییر شکل به طور نامتقارن نمی‌شود.

یادآوری – پالایه‌های تصحیح فاز، نوع خاصی از پالایه‌های فاز خطی می‌باشند زیرا که هر پالایه فاز خطی می‌تواند (به سادگی با تغییر تابع وزنی آن) می‌تواند به یک پالایه فاز صفر تبدیل شود، که یک پالایه تصحیح فاز می‌باشد.

shaghool.ir

۳-۳

سطح میانی

mean surface

مولفه سطح موج بلند است که به وسیله یک پالایه مساحتی و از روی سطح تعیین می‌شود.

۴-۳

تابع وزنی

weighting function

تابعی برای محاسبه سطح میانی است، که برای هر نقطه وزن مربوط به آن را با استفاده از سطح مجاور آن نقطه نشان می‌دهد.

۵-۳

معادله پالایه

filter equation

معادله‌ای برای توصیف ریاضی پالایه است.

یادآوری – معادلات پالایه لزوما برای تحقق عددی پالایه الگوریتمی تعیین نمی‌شود.

[منبع: استاندارد ISO 16610-1: 2015، زیربند 3.10]

۶-۳

مشخصه انتقال یک پالایه مساحتی

transmission characteristic of an areal filter

مشخصه‌ای که نشان دهنده مقداری است که توسط آن دامنه سطح سینوسی به عنوان تابعی از طول موج آن تضعیف شده است.

یادآوری- مشخصه انتقال تبدیل فوریه‌ای از تابع وزن است.

۷-۳

طول‌موج قطع (شاخص تودرتو)

cut-off wavelength (nesting index)

طول‌موج سطح سینوسی است که در آن ٪۵۰ از دامنه آن توسط پالایه خطی مساحتی (طبق زیربند ۳-۱) انتقال می‌یابد.

یادآوری ۱-پالایه‌های خطی مساحتی به‌وسیله نوع پالایه و طول‌موج قطع تشخیص داده می‌شوند.

یادآوری ۲- مقدار قطع برای پالایه‌های گوسی مثالی از شاخص تودرتو است.

یادآوری۳- مقدار ٪۵۰ قطع قراردادی است.

shaghool.ir

۳-۸

بانک پالایه

filter bank

مجموعه‌ای از پالایه‌ها با عبور بالا و عبور پایین که در ساختاری معین، مرتب شده است.
[منبع: استاندارد ISO 16610-20، زیربند ۳-۶]

۳-۹

تجزیه و تحلیل تفکیک‌پذیری چندگانه

multiresolution analysis

تجزیه سطح توسط بانک پالایه (طبق زیربند ۳-۸) به بخش‌هایی از مقیاس‌های گوناگون است.

یادآوری- بخش‌ها در مقیاس‌های گوناگون هم‌چنین به تفکیک‌پذیری ارجاع داده می‌شوند.
[منبع: استاندارد ISO 16610-20، زیربند ۳-۷]

۴ مفاهیم پایه

۴-۱ کلیات

یک فیلتر مطابق با این قسمت از مجموعه استاندارد ISO 16610، باید مطابق با زیربندهای ۴-۱، ۴-۲، ۴-۳ و ۴-۴ باشند.

یادآوری- نمودار مفهومی پالایه‌های خطی مساحتی در پیوست الف آورده شده است. ارتباط با مدل ماتریسی پالایه در پیوست ب آورده شده است.

کلی‌ترین پالایه خطی مساحتی توسط فرمول (۱) تعریف می‌شود:

$$w(x,y) = \iint K(x,y;\mu,\upsilon)z(\mu,\upsilon)d\mu d\upsilon \qquad (۱)$$

که در آن:

z(μ,υ) سطح پالایه نشده؛

w(x,y) سطح پالایه شده؛

K(x,y ; μ,υ) هسته پالایه، که واقعی، متقارن و فضایی ثابت است.

اگر K(x,y ; μ,υ)= K(x- μ ; y-υ) باشد، پالایش پیچیده می‌باشد،

$$w(x,y) = \iint K(\mathrm{x} - \mu\,;\, \mathrm{y} - \upsilon)z(\mu,\upsilon)d\mu d\upsilon \qquad (۲)$$

و هسته نیز تابع وزن پالایه نامیده می شود.

shaghool.ir

با این حال، داده استخراج شده همیشه گسسته است. بنابراین، پالایه‌های بیان شده در اینجا هم گسسته هستند. در مواردی که تابع وزنی گسسته نیست، طبیعت گسسته از داده استخراج شده باید در نظر گرفته شود (به زیربند ۴-۳ مراجعه شود).

یادآوری – این یک روش جایگزین برای استفاده از یک طرح الحاق منحصر به فرد بر روی داده‌های گسسته استخراج برای ایجاد یک سیگنال پیوسته (با درجات محدود آزادی) است و از آن به عنوان ورودی عملیات بعدی پالایش استفاده می‌شود.

۴-۲ توابع وزنی جدا کننده

اگر تابع وزن جداکننده باشد، برای مثال: به صورت حاصل‌ضرب تانسوری توابع وزن پالاینده نیم‌رخ نوشته می‌شود.

$$K(x, y) = u(x)\, v(y) \qquad (۳)$$

کانوولوشن هم‌چنین یک حاصل تانسوری است:

$$w(x,y) = \int u(x-\mu)[\int v(y-v)z(\mu,v)dv]d\mu \qquad (۴)$$

برای مثال: کانوولوشن هم‌چنین جداکننده است: به این ترتیب، کانوولوشن می‌تواند در یک فرآیند دو مرحله‌ای محاسبه شود. از پالاینده‌های نیم‌رخ به جای پالاینده‌های مساحتی استفاده می‌شود.

$$g(x,y) = \int v(y-v)z(x,v)dv \qquad (۵)$$

و

$$w(x,y) = \int u(x-\mu)g(\mu,y)d\mu \qquad (۶)$$

۴-۳ نمایش گسسته داده

یک نمونه سطح توسط ماتریس $n\times m$ از ارتفاع Z نمایش داده می‌شود. طول n از بردارهای سطری و طول m از بردارهای ستونی به ترتیب معادل تعداد نقاط داده در جهت‌های x و y هستند. نمونه برداری در جهت x و y به صورت هم شکل فرض می‌شود. یعنی فاصله نمونه‌برداری Δ در جهت x و y ثابت است. بنابراین مولفه ماتریس از سطر i و ستون j توسط فرمول زیر ارائه می‌شود:

$z_{ij}= z(x_i , y_j)$, با $x_i= i\Delta$ $(i= 1 \dots n)$ و $y_j= j\Delta$ $(j= 1 ..m)$.

۴-۴ نمایش گسسته از پالایه خطی مساحتی

یک پالایه خطی مساحتی گسسته با آرایه H نمایش داده می‌شود، که حاصل‌ضرب تانسوری دو ماتریس U و V است، با این شرط که پالایه آماده شده یک هسته جداکننده داشته باشد، یعنی:

$$H= U\times V \qquad h_{irjs}= u_{ir}v_{js} \qquad (۷)$$

shaghool.ir

معتبر است. ماتریس U و ماتریس V هر دو ماتریس های مربع هستند، با ابعادی که با تعداد نقطه های داده پالاییده در امتداد جهت مربوطه برابر می شود، به عنوان مثال اگر داده ورودی توسط ماتریس n×n ارایه شود ،ماتریس U یک ماتریس n×n وV یک ماتریس m×m است.

سه نوع پالایه مساحتی امکان پذیر است، که به دوره تناوب پالاینده در هر دو جهت مربوط می‌شود. اگر پالایه در هر دو جهت متناوب باشد، پالایه مساحتی متناوب نامیده می‌شود؛ و اگر در هر دو جهت متناوب نباشد، پالایه سطح غیر متناوب نامیده می‌شود؛ و اگر فقط در یک جهت متناوب باشد، پالایه مساحتی نیمه متناوب نامیده می‌شود.

یادآوری- پالایه‌های مساحتی نامتناوب برای سطوح باز مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال: سطح های دو وجهی، پالایه-های مساحتی متناوب که در سطوح بسته مورد استفاده قرار می‌گیرند، مانند سطح‌های دایره‌ای و پالایه‌های مساحتی نیمه متناوب برای سطوح نیمه بسته استفاده می‌شود، برای مثال: سطوح استوانه‌ای.

اگر پالایه درامتداد جهت مربوطه، غیر متناوب باشد، ماتریس نوشته شده یک ماتریس قطری ثابت است.

$$\begin{bmatrix} \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & & & \\ & c' & b' & a & b & c & & \\ & & c' & b' & a & b & c & \\ & & & c' & b' & a & b & c \\ & & & & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots \end{bmatrix} \quad (۸)$$

در غیر این صورت، اگر پالایه در امتداد جهت مربوطه متناوب باشد، ماتریس نوشته شده یک ماتریس چرخشی است.

$$\begin{bmatrix} a & b & c & \dots & \dots & c' & b' \\ b' & a & b & c & \dots & \dots & c' \\ c' & b' & a & b & c & \dots & \dots \\ & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & \dots & c' & b' & a & b & c \\ c & \dots & \dots & c' & b' & a & b \\ b & c & \dots & \dots & c' & b' & a \end{bmatrix} \quad (۹)$$

اگر پالایه تصحیح گام باشد، ماتریس‌های نمایش داده شده پالایه هر دو متقارن هستند، یعنی: $b=\acute{b}$ و $c=\acute{c}$ و به طور کلی $a_{ij}=a_{ji}$ معتبر می‌باشد.

مجموع مولفه‌های یک ماتریس a_{ij} از هر سطر i ثابت است و برای پالایه‌های پایین‌گذر برابر واحد هستند یعنی:

$$\sum_j a_{ij} = 1 \quad (۱۰)$$

یادآوری- در مورد ماتریس متقارن، مجموع مولفه های a_{ij} از هرستون j ، هم‌چنین ثابت و برابر یک هستند یعنی: $\sum_j a_{ij} = 1$ ، هم‌چنین معتبر می‌باشد.

shaghool.ir

۵-۴ نمایش گسسته تابع وزنی

هر سطر از ماتریس‌های مورد استفاده در نمایش حاصل‌ضرب تانسوری پالایه پس از این‌که بر این اساس تغییر یابد یکسان است، مولفه‌های ماتریس می‌تواند فقط توسط یک سطر نمایش داده شود. بنابراین داریم:

$$u_{ir}= f_k \qquad \text{با} \qquad k= i-r \tag{۱۱}$$

و

$$v_{js}= g_l \qquad \text{با} \qquad l= j-s \tag{۱۲}$$

حاصل‌ضرب تانسوری

$$h_{irjs}= u_{ir}v_{js}= f_k g_l= h_{kl} \qquad \text{با} \qquad k= i-r \qquad \text{و} \qquad l= j-s \tag{۱۳}$$

مقادیر h_{kl} از یک ماتریس h برابر است با بعد ورودی یا خروجی داده ماتریس نمایش داده شده است. این ماتریس نمایش گسسته از پالاینده تابع وزنی است.

یادآوری۱- معمولا، مساحت پیش فرض تابع وزنی خیلی کوچکتر از مساحت مجموعه داده‌ها است. پس h شامل صفرهای بیرون از مساحت پیش فرض تابع وزنی است.

مثال ۱: پالایه مساحتی متوسط متحرک، غالباً برای هموار سازی یک مجموعه داده استفاده می‌شود (لزوماً یک روش بهینه نیست و در این جا تنها به عنوان یک نمونه (شرح) استفاده می‌شود). این یک مثال از پالایه با تابع وزنی گسسته است. این تابع وزنی (یک طول از ۳ در هر بعد داده شده است) این گونه ارائه می‌شود:

$$\frac{1}{9}\begin{bmatrix} \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \\ \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix} \tag{۱۴}$$

یادآوری ۲- تابع وزنی هم‌چنین اغلب تابع واکنشی ضربه‌ای[1] نامیده می‌شود زیرا که مجموعه داده‌های خروجی پالایه می‌باشد اگر مجموعه داده‌های ورودی، تنها یک ضربه برای یگانگی باشد.

$$\begin{bmatrix} \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \\ \cdots & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & 1 & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix} \tag{۱۵}$$

چنان‌چه تابع وزنی، تابع پیوسته باشد، این تابع به منظور دستیابی به مجموعه داده‌های گسسته، بهتر است نمونه برداری شود. فواصل نمونه‌برداری مورد استفاده باید با فواصل نمونه‌برداری داده‌های اندازه‌گیری شده، برابر باشد. پس از آن، نرمال‌سازی مجدد داده‌های نمونه‌برداری شده تابع وزنی به‌منظور برآورده کردن

1 - Impulse

shaghool.ir

شرایطی باید برای یگانگی خلاصه شوند را اجباری می‌کند. بنابراین از این تاثیرات جانبی جلوگیری به عمل می‌آید (برای جزییات بیشتر در رابطه با تاثیرات جانبی به مرجع [4] کتاب‌نامه مراجعه شود).

مثال ۲: پالایه گوسی طبق استاندارد ISO 16610-21، مثالی از تابع پیوسته s(x) فرض شده که توسط رابطه (۱۶) تعیین می‌شود:

$$s(x) = \frac{1}{\alpha\lambda_c} exp\left[-\pi\left(\frac{x}{\alpha\lambda_c}\right)^2\right] \qquad (۱۶)$$

که در آن:

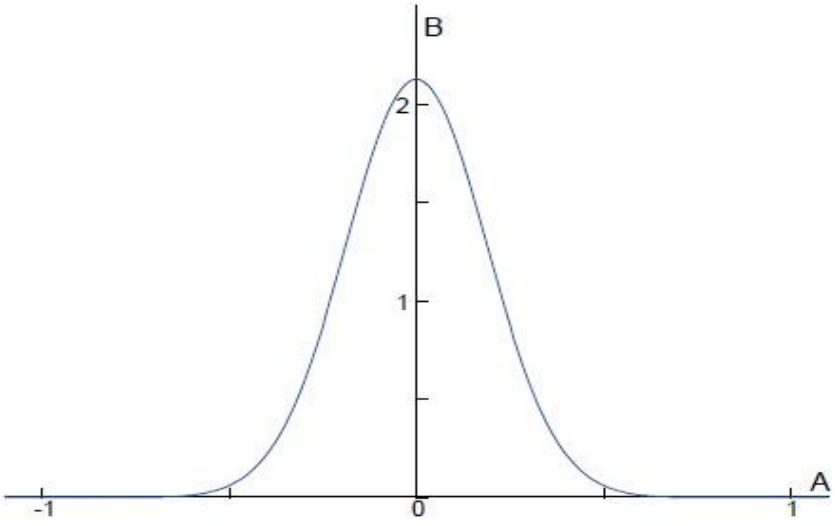
x فاصله از مرکز (بیشینه) تابع وزنی؛

λ_c طول موج قطع؛

α مقدار ثابت ارائه شده توسط معادله زیر می‌باشد.

$$\alpha = \sqrt{\frac{\ln 2}{\pi}} = 0.4697 \qquad (۱۷)$$

نمودار این تابع وزنی در شکل ۱ نشان داه شده است.



راهنما:

A $\frac{X}{\lambda_c}$

B $\lambda_C.Z$

شکل ۱- مثالی از یک تابع وزنی پیوسته (پالایه گوسی)

داده نمونه‌برداری شده s_k مربوط به تابع وزنی پس از نرمال‌سازی مجدد توسط فرمول (۱۷) و (۱۸) ارائه می‌شود:

$$s_k = \frac{1}{C} exp\left[-\pi(\frac{\Delta}{\alpha\lambda_c})^2 k^2\right] \qquad (۱۸)$$

shaghool.ir

با استفاده از تابع وزنی گسسته پالایه نیم‌رخ گوسی، می‌توان یک پالایه گوسی سطحی مطابق با این استاندارد را توسط تنش هندسی ساخت.

$$h_{kl}= s_k s_l \qquad (۱۹)$$

حاصل تابع وزنی

$$h_{kl} = \frac{1}{C^2} exp\left[-\pi\left(\frac{\Delta}{\alpha\lambda_C}\right)^2 (k^2 + l^2)\right] \qquad (۲۰)$$

از پالایه گوسی سطحی گسسته است.

این پالایه غیر متناوب است و نباید با سطح متناوب و نیمه متناوب به کار برده شود.

۵ پالایه های خطی مساحتی

۵-۱ معادلات پالایه

اگر پالایه توسط ماتریس U و V و داده ورودی توسط ماتریس Z و داده خروجی توسط ماتریس W نمایش داده شود فرآیند پالاینده توسط عملکرد خطی توصیف می‌شود.

$$W= (U\times V)Z \qquad (۲۱)$$

این معادله ،معادله پالایه نامیده می شود. اگر $(U\times V)^{-1}$ معکوس حاصل‌ضرب تانسوری $(U\times V)$ باشد، پس

$$Z= (U\times V)^{-1}W \qquad (۲۲)$$

هم‌چنین یک معادله پالایه معتبر است.

یادآوری ۱- پالایه می‌تواند توسط تنش هندسی $(U\times V)$ و یا توسط معکوس $(U\times V)^{-1}$ تعریف شود، هر کدام که منجر به نمونه پیش فرض شود، با این حال تابع وزنی فقط توسط حاصل‌ضرب تانسوری $(U\times V)$ ارائه می‌شود.

یادآوری ۲- معکوس حاصل‌ضرب تانسوری ممکن است همیشه وجود نداشته باشد، این در موردی است که فرآیند پالایه معکوس پذیر نباشد. برای مثال بازسازی داده غیر ممکن است. معکوس پذیری یک پالایه را می‌توان از تابع انتقالی مشاهده کرد (به زیربند ۳-۵ مراجعه شود) یک پالایه که معکوس پذیر نیست یک تابع انتقال $H(w_x , w_y)$ دارد، که برای کمترین زوج بسامد (w_x , w_y)، صفر است.

مثال۳: پالایه میانگین متغیر (مثال ۱) ذکر شده در بالا از مقدار واقعی تابع انتقالی معکوس پذیر نیست و برای بسامدهای معین صفر است. اگر پالایه میانگین متغیر وزنی تغییرپیدا کند با تابع وزنی $(\alpha<1/2)$،

$$\frac{1}{(1+2\alpha)^2}\begin{bmatrix} \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \\ \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & \alpha^2 & \alpha & \alpha^2 & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & \alpha & 1 & \alpha & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & \alpha^2 & \alpha & \alpha^2 & 0 & \cdots \\ \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix} \qquad (۲۳)$$

وارون‌پذیر شود.

shaghool.ir

۲-۵ کانوولوشن گسسته

اگرتابع وزنی جدا کننده و پالایه کانوولوشن[1] باشد، تابع پالایه می‌تواند به صورت نوشته شود:

$$w_{ij} = \sum_r \sum_s h_{irjs} z_{rs} \left(\sum_s v_{j-s} z_{rs} \right) \quad (۲۴)$$

یا

$$t_{rj} = \sum_s v_{j-s} z_{rs} \quad (۲۵)$$

و

$$w_{ij} = \sum_r u_{i-r} t_{rj} \quad (۲۶)$$

این عبارت‌های حسابی به‌عنوان کانوولوشن‌های گسسته به ترتیب با نمادگذاری اختصاری $t=v \times z$ و $w=u \times t$ شناسایی می‌شوند، اگر ماتریس‌های U یا V پالایه گردشی باشند، کانوولوشن مربوط چرخشی است، برای مثال: به ترتیب ضریب u_{i-r} و v_{j-s}، باید در هر دو انتها به صورت تناوبی دنباله‌دار به نظر برسد (پیچیدگی در اطراف).

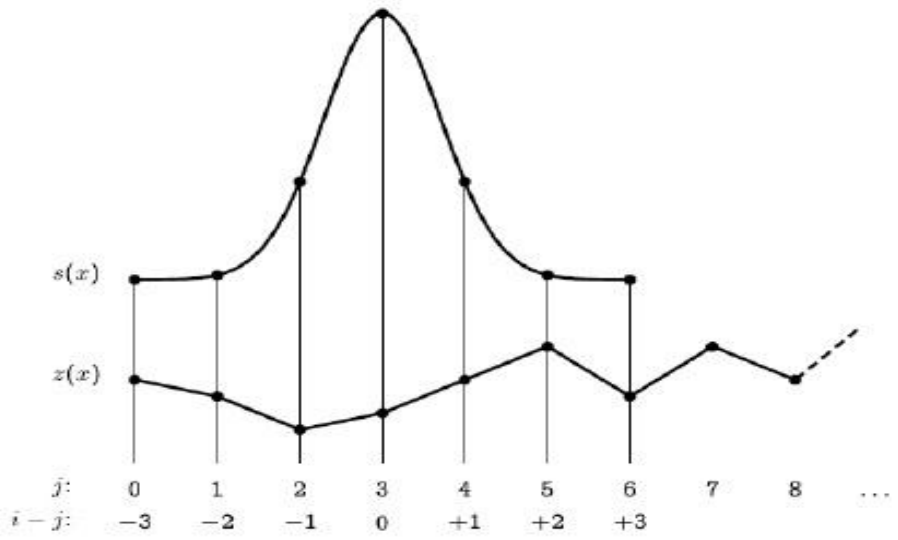
یادآوری- کانوولوشن چرخشی می‌تواند با استفاده از تبدیل فوریه گسسته (DFT) محاسبه شود. که اغلب سریع تراز کانوولوشن معمول است. در مورد نیم‌رخ‌های باز، توجه به تاثیرات انتهایی ممکن است.

مثال۴: یک مثال از کانوولوشن نیم‌رخ گسسته در شکل ۲ نشان داده شده است. در اینجا، مقدار w_i پالاینده برای $i=3$ توسط ضرب مقادیر داده در نقطه‌های $j=0 \ldots 6$ با مقادیر نمونه‌برداری تابع وزنی در نقطه‌های i-j و یک جمع متعاقب محاسبه شود.

$$w_i = \sum_{j=0}^{n} s_{i-j} z_j \quad (۲۷)$$

1 - Convolution

shaghool.ir



یادآوری- شکل ۲ فقط در یک جهت است، برای جهت‌های دیگر، به همین ترتیب می‌باشد.

شکل ۲- مثالی از یک کانوولوشن گسسته

۳-۵ تابع انتقال

گرفتن تبدیل فوریه گسسته از حاصل کانوولوشن گسسته

$$\Im(W) = \Im(H)\Im(Z) \qquad (۲۸)$$

با $\Im(W)$ تبدیل فوریه گسسته از ماتریس ورودی Z می‌باشد، $\Im(W)$ تبدیل فوریه از ماتریس خروجی W است، $\Im(H)$ تبدیل فوریه گسسته از نمایش گسسته تابع وزنی H. تابع وزنی $\Im(H)$ تابع انتقال از پالایه نامیده می‌شود. این به طول موج (λ_X, λ_Y) یا بسامد زاویه‌ای $w_x = 2\pi/\lambda_X$ و $w_y = 2\pi/\lambda_y$ مربوط می شود که به ترتیب، برحسب انتقال تبدیل فوریه به طول موج یا دامنه بسامد است.

یادآوری ۱- تبدیل فوریه گسسته (DFT) یک تابع از بسامد گسسته است. در این جا بسامدهای پیوسته استفاده می‌شود، در نتیجه: تبدیل متناظر از نظر ریاضی تبدیل فوریه زمان گسسته است (DTFT). برای سادگی و اجتناب از سردر گمی بین اصطلاحات زمان و طول موج ،اصطلاح تبدیل فوریه گسسته (DFT) به جای اصطلاح درست تبدیل فوریه زمان گسسته (DTFT) در تمامی قسمت های این استاندارد استفاده خواهد شد. برای اطلاعات بیشتر درباره تبدیل فوریه زمان گسسته (DTFT) و تفاوت بین زمان و طول موج براساس تبدیل فوریه به مرجع ۲ مراجعه شود.

تبدیل فوریه $\Im(H)(w_x, w_y)$ از نمایش گسسته تابع وزنی توسط ماتریس H با مولفه‌های h_{kl} ارائه می شود که این گونه محاسبه می‌شود:

$$\Im(H)(\omega_x, \omega_y) = \sum\sum h_{kl} e^{-i(\omega_x k + \omega_y l)} \qquad (۲۹)$$

shaghool.ir

اگر تابع وزنی جداکننده باشد، به طور مثال $h_{kl}= u_k v_l$ معتبر است، این می‌تواند به‌صورت زیر ساده شود:

$$\Im(H)(\omega_x, \omega_y) = \left(\sum_k u_k e^{-i\omega_x k}\right)\left(\sum_l v_l e^{-i\omega_x l}\right) \quad (۳۰)$$

به طور کلی؛ تابع انتقال به مقادیر مختلط تبدیل می‌شوند. با این حال، اگر تابع وزنی متقارن باشد، به عنوان مثال: $u_{-k}= u_k$ (برای همه k) و $v_{-l}= v_l$ (برای همه l) معتبر است، فرمول (رابطه) ساده می‌شود به:

$$\Im(H)(\omega_x, \omega_y) = \left(u_0 + 2\sum_{k>0} u_k cos\omega_k k\right)\left(u_0 + 2\sum_{l>0} v_l cos\omega_l l\right) \quad (۳۱)$$

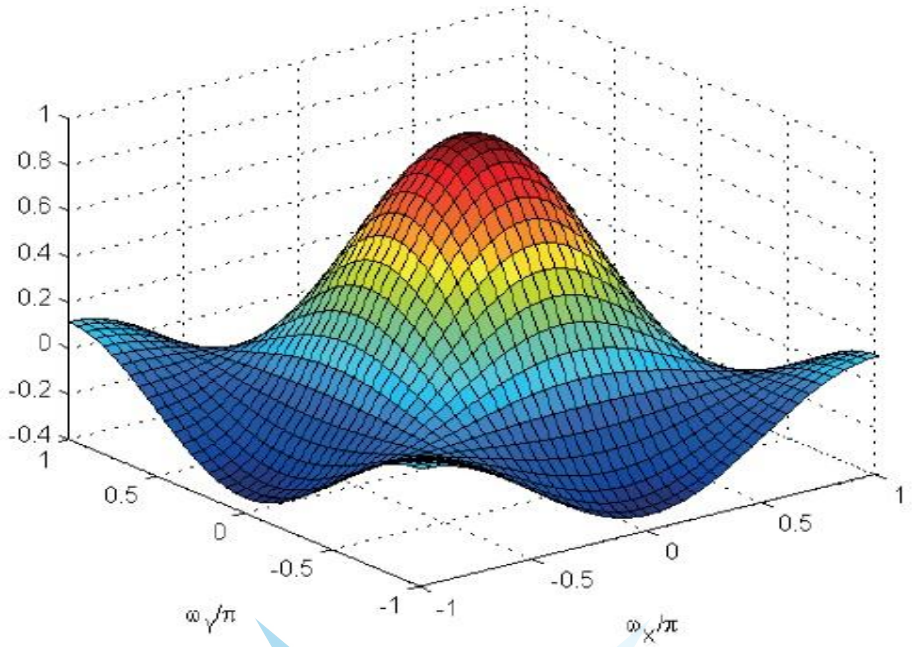
که یک تابع انتقال واقعی است.

برای پالایه وجهه حقیقی، تابع انتقال معمولا یک تابع واقعی است، یعنی: قسمت موهومی صفر است. زیرا قسمت موهومی نشان‌دهنده تغییر وجهه است، که معمولا برای پالایه وجهه حقیقی صفر است.

مثال۵: تابع انتقال برای پالایه سطحی میانگین متغیر در بالا ذکر شده است:

$$\Im(H)(\omega_x, \omega_y) = \frac{(1 + 2cos\omega_x)(1 + 2cos\omega_y)}{9} \quad (۳۲)$$

نمودار تابع انتقال در شکل ۳ نشان داده شده است. پالایه وارون‌پذیر نیست زیرا $\Im(H)(w_x, w_y) = 0$. علاوه بر این پالایه میانگین کاملا از بسامدهای بالا منع شده که منجر به وصل ضلع‌ها (گوشه‌ها) بین $|w| > 2\pi/3$ و $|w| < \pi$ می‌شود.



شکل ۳- تابع انتقال از پالایه میانگین متغیر از طول ۳×۳

shaghool.ir

تابع میانگین سطحی متغیر که در شکل ۳ نشان داده شده است، یک پالایه پایین گذر است زیرا $\Im(H)(w_x, w_y)$ بالاترین مقادیر اطراف بسامدهای $w_x=0$ و $w_y=0$ را دارد. در مقابل، برای یک پالایه بالاگذر $\Im(H)(w_x, w_y)$ بالاترین مقدار در بسامدهای بالا نزدیک منطقه $w_x = \pm\pi$ و $w_y = \pm\pi$ است. اگر تابع انتقال پایین‌گذر $\Im(H_0)(w_x, w_y)$ ارائه شود، ساده‌ترین راه برای گرفتن تابع انتقال بالاگذر $\Im(H_1)(w_x, w_y)$ برای محاسبه فرمول زیراست.

$$\Im(H_1)(w_x, w_y) = [1 - \Im(H_0)(w_x, 0)][1 - \Im(H_0)(0, w_y)]$$

هرچند، این معمولا بهترین انتخاب ممکن نیست.

مثال ۶: تغییر ذکر شده در بالا، پایداری میانگین متغیر سطحی (پایین‌گذر) یک تابع انتقال دارد.

$$\Im(H_0)(\omega_x, \omega_y) = \frac{(1 + 2\alpha cos\omega_x)(1 + 2\alpha cos\omega_y)}{(1 + 2\alpha)^2} \quad (۳۳)$$

پالایه بالاگذر پس یک تابع انتقال دارد

$$\Im(H_1)(\omega_x, \omega_y) = \left(\frac{2\alpha}{1 + 2\alpha}\right)^2 (1 - cos\omega_x)(1 - cos\omega_y) \quad (۳۴)$$

تابع وزنی از پالایه پایین‌گذر است

$$\frac{1}{(1+2\alpha)^2}\begin{bmatrix} \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \\ \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots \\ \dots & 0 & \alpha^2 & \alpha & \alpha^2 & 0 & \dots \\ \dots & 0 & \alpha & 1 & \alpha & 0 & \cdots \\ \dots & 0 & \alpha^2 & \alpha & \alpha^2 & 0 & \cdots \\ \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix} \quad (۳۵)$$

تابع وزنی از پالایه بالا گذر می‌تواند به آسانی این گونه نشان داده شود:

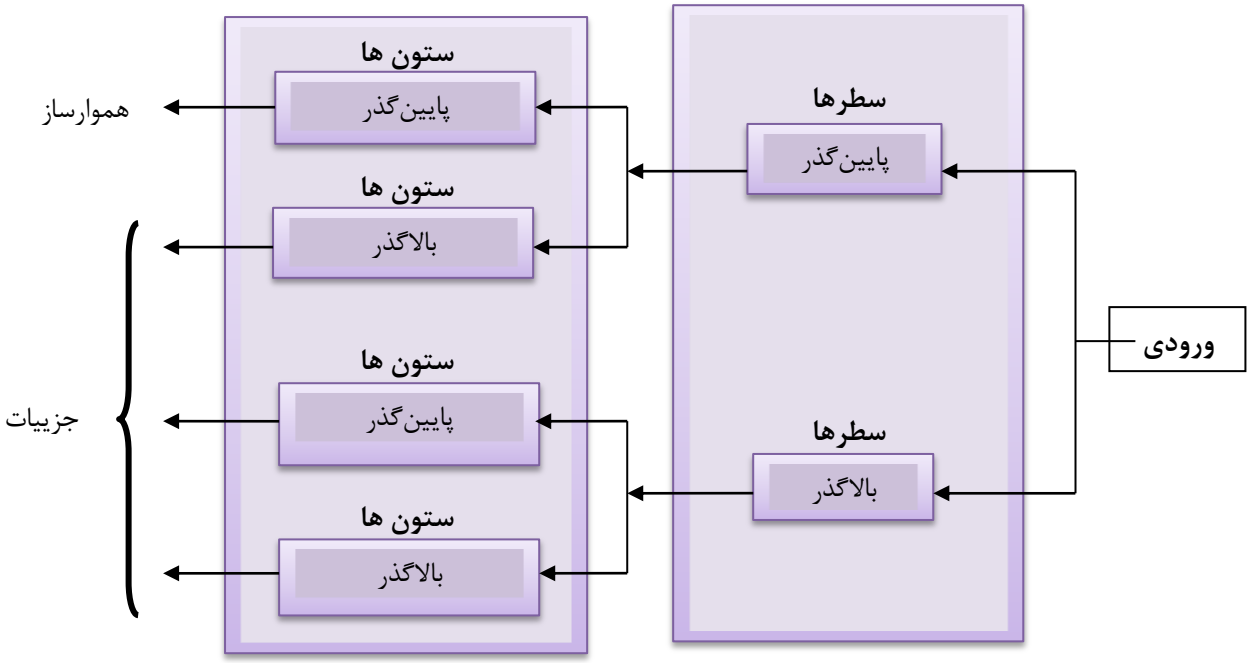
$$\frac{\alpha^2}{(1+2\alpha)^2}\begin{bmatrix} \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \\ \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots \\ \dots & 0 & 1 & -2 & 1 & 0 & \dots \\ \dots & 0 & -2 & 4 & -2 & 0 & \cdots \\ \dots & 0 & 1 & -2 & 1 & 0 & \cdots \\ \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots \\ & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix} \quad (۳۶)$$

این پالایه یک پالایه مختلف متغیر سطحی نامیده می‌شود.

shaghool.ir

۴-۵ بانک‌های پالایه جداکننده

بانک پالایه یک مجموعه از پالایه‌ها است.در یک نیم‌رخ بانک پالایه دو کاناله، دو پالایه به طور معمول یک پالایه بالاگذر و یک پالایه پایین گذر است، دریک بانک پالایه جداکننده، دو نیم‌رخ بانک‌های پالایه استفاده می شود: برای مثال دریک بانک پالایه دو کاناله، دو نیم‌رخ، یک نیم‌رخ بانک پالایه دو کاناله اولین اجرای آن در جهت x است، و متعاقبا، یک نیم‌رخ بانک پالایه دو کاناله در جهت y اجرا می‌شود، به چهار خروجی منجر می‌شود (به شکل ۴ مراجعه شود). یکی از این خروجی‌ها تفسیر هموارسازی سطح اصلی است و سه خروجی دیگر شامل جزییات بسامد بالای سطح اصلی است.



شکل ۴- مثالی از یک بانک پالایه جداکننده

یادآوری – افزایش سریع بانک‌های پالایه منجر به تجزیه و تحلیل تفکیک پذیری چندگانه می شوند. هر مرحله از پالایش جزئیات روان تری از داده سطح می‌دهد. آن‌ها در مقیاس‌های مختلف ظاهر می شوند. با این حال، بانک های پالایه می تواند به طور خاص برای دستیابی تفکیک پذیری چندگانه طراحی شوند.

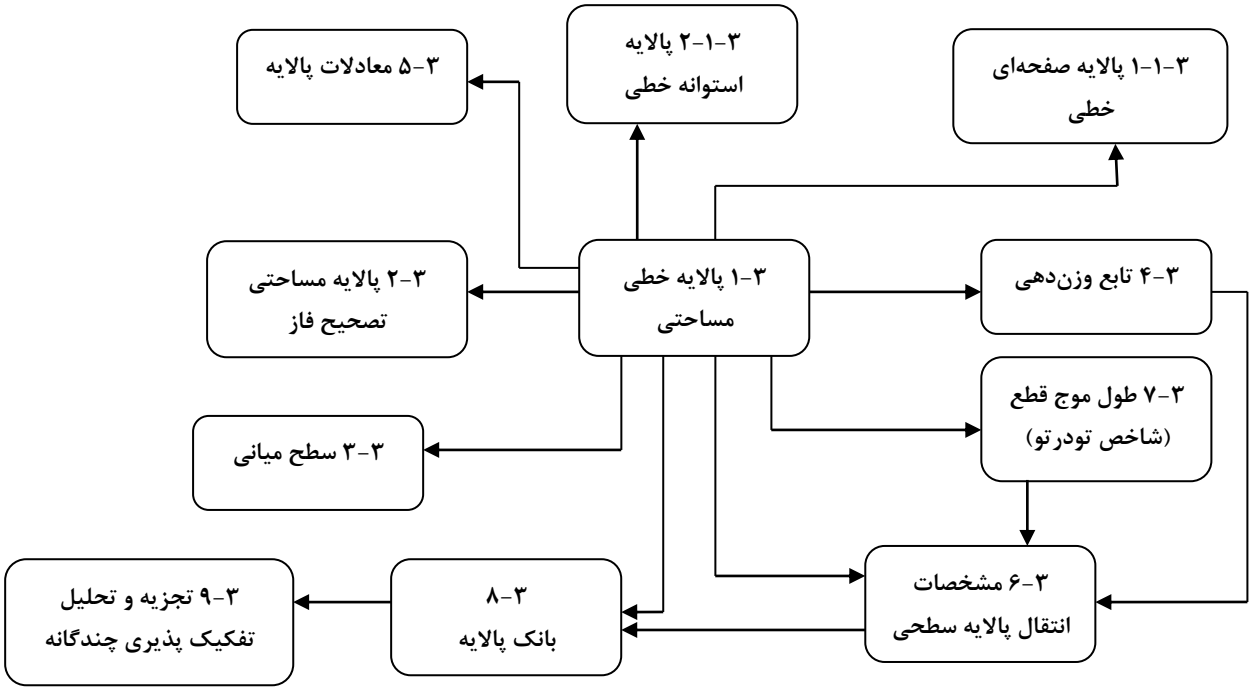
shaghool.ir

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

نمودار مفهومی

نمودار مفهومی زیر برای این قسمت از استاندارد ارائه شده است.



shaghool.ir

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

ارتباط با مدل ماتریسی پالایش

ب-۱ کلیات

برای جزئیات کامل در مورد مدل ماتریس پالایش به استاندارد ISO 16610-1، مراجعه شود.

ب-۲ موقعیت در مدل ماتریس پالایش

این استاندارد، یک استاندارد پالایه خاص است که در ستون مربوط به «پالایه‌های نیم‌رخ در موارد خطی» ارائه می‌شود (به جدول ب-۱، مراجعه شود).

جدول ب- ۱- ارتباط مدل ماتریسی پالایش

	پالایه‌ها: مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۳۲۰۷					
کلیات	قسمت ۱					
	پالایه‌های نیم‌رخ			پالایه‌های مساحتی		
اساسی	قسمت ۱۱ [a]			قسمت ۱۲ [a]		
	خطی	قوی	ریخت شناسی	خطی	قوی	ریخت شناسی
مفهوم پایه	قسمت ۲۰	قسمت ۳۰	قسمت ۴۰	قسمت ۶۰	قسمت ۷۰	قسمت ۸۰
پالایه‌های خاص	قسمت‌های ۲۵-۲۱	قسمت‌های ۳۵-۳۱	قسمت‌های ۴۵-۴۱	قسمت‌های ۶۵-۶۱	قسمت‌های ۷۵-۷۱	قسمت‌های ۸۵-۸۱
چگونگی پالایه	قسمت‌های ۲۸-۲۶	قسمت‌های ۳۸-۳۶	قسمت‌های ۴۸-۴۶	قسمت‌های ۶۸-۶۶	قسمت‌های ۷۸-۷۶	قسمت‌های ۸۸-۸۶
تفکیک‌پذیری چندگانه	قسمت ۲۹	قسمت ۳۹	قسمت ۴۹	قسمت ۶۹	قسمت ۷۹	قسمت ۸۹
a قسمت ۱ را نیز شامل می شود.						

shaghool.ir

پیوست پ

(آگاهی دهنده)

ارتباط با مدل ماتریس GPS

پ-۱ کلیات

برای جزئیات کامل درباره مدل ماتریس GPS، به استاندارد ISO 14638، مراجعه شود.

پ-۲ اطلاعاتی در مورد این استاندارد و استفاده از آن

این استاندارد، ویژگی‌های مفاهیم پایه پالایه‌های نیم‌رخ خطی را بیان می‌کند.

پ-۳ موقعیت در مدل ماتریس GPS

این قسمت از استاندارد یک استاندارد عمومی GPS است که بر پیوندهای زنجیره C و F، در ساختار ماتریس GPS اثرگذار است، همانطور که در جدول پ-۱، نشان داده شده است.

جدول پ-۱- موقعیت در مدل ماتریسGPS

	ارتباط زنجیره ای						
	A	B	C	D	E	F	G
	علائم و نمادها	الزامات ترکیب	خواص ترکیب	انطباق/ عدم انطباق	اندازه گیری	الزامات اندازه‌گیری	کالیبراسیون‌ها
اندازه			•			•	
فاصله			•			•	
شکل			•			•	
جهت یابی			•			•	
مکان			•			•	
لنگی			•			•	
بافت سطح نیم‌رخ			•			•	
بافت سطح مساحتی			•			•	
نواقص سطح			•			•	

پ-۴ استانداردهای مرتبط

استانداردهای مرتبط، زنجیره استانداردهایی هستند که در جدول پ-۱ نشان داده شده‌اند.

shaghool.ir

کتاب‌نامه

[1] ISO/TR 14638, Geometrical product specification (GPS) − Masterplan

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۵۲، سال ۱۳۹۴، ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS) - مدل ماتریسی، با استفاده از استاندارد ISO 14638: 2015 تدوین شده است.

[2] ISO 14253-1, Geometrical product specifications (GPS) -- Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment -- Part 1: Decision rules for proving conformity or nonconformity with specifications

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۹۷۳، سال: ۱۳۹۳، ویژگی های هندسی فراورده- (GPS) بازرسی به وسیله اندازه گیری قطعه کارها و تجهیزات اندازه گیری - قسمت ۱- قواعد تصمیم گیری برای اثبات انطباق یا عدم انطباق با ویژگی ها، با استفاده از استاندارد ISO 14253-1: 2013 تدوین شده است.

References — Fundaments

[3] Oppenheim A.V., & Schafer R.W. Discrete-Time Signal Processing. Pearson, Third Edition, 2013

References — GPS Origins

[4] Krystek M. Bias error in phase correct 2RC filtering in roundness measurement. Measurement. 1996, 18 pp. 123–127

shaghool.ir