

به نام خدا



جزوه آموزشی نرم افزار تولید شبکه محاسباتی

Pointwise

	محمد بحرینی: کارشناسی ارشد، مکانیک-تبدیل انرژی	توسعه دهنده:
محمد بحرینی		تهیه کننده مستند:
۱۳۹۴/۵/۲۰		تاریخ تنظیم سند:

فهرست مطالب

چکیده ۳

راهنمای کاربران ۴

فصل اول: آموزش نصب نرم افزار Pointwise

۱-۱- مقدمه ۵

۱-۲- نحوه نصب Pointwise بر روی سیستم عامل ویندوز ۷

فصل دوم: معرفی جعبه ابزارهای نرم افزار Pointwise

۱-۲- معرفی جعبه ابزارهای نرم افزار Pointwise و نحوه استفاده از آن ۱۵

فصل سوم: شبکه بندی لوله مستقیم جهت شبیه سازی جریان داخلی

۱-۳- مش زدن جریان داخلی در یک لوله مستقیم ۴۹

فصل چهارم: شبکه بندی ایرفویل Nasa6412

۱-۴- شبکه بندی ایرفویل Nasa6412 ۵۹

فصل پنجم: شبکه بندی یک لوله لبه دار

۱-۵- شبکه بندی یک لوله لبه دار ۷۰

فصل ششم: شبکه بندی کانال انتقال

۱-۶- شبکه بندی کانال انتقال ۸۲

فصل هفتم: شبکه بندی موتور بوپنگ ۷۴۷

۷-۱- موتور بوپنگ ۷۴۷ ۱۱۰

منابع ۱۳۵

چکیده

Pointwise از جمله نرم افزارهای CAD بوده و وظیفه آن طراحی هندسه و شبکه بندی آن، برای استفاده در نرم افزار **OpenFOAM** یا سایر نرم افزارهای تحلیلی (CFD) می باشد. معمولاً مهندسانی که با CFD سر و کار دارند، با **Pointwise** آشنایی زیادی ندارند اما این نرم افزار با توانایی فوق العاده خود در زمینه تولید پسوند های مختلف، می تواند با نرم افزارهای زیادی ارتباط برقرار کند. محیطی ساده و پرکاربرد دارد که به راحتی می توان آن را برای تولید هندسه و شبکه بندی های مختلف آموخت. از مزایای این نرم افزار شبکه بندی نسبت به دیگر نرم افزارهای شبکه بندی مانند **Gambit** یا **Ansys Workbench** توانایی بالای آن در شبکه بندی هندسه های بسیار پیچیده و سخت می باشد، در حالی که نسبت به نرم افزارهای شبکه بندی دیگر مانند **ICEM** از سادگی بیشتری برخوردار است و کاربر به راحتی میتواند با این نرم افزار آشنایی کامل پیدا کند. در این مستند به آموزش نرم افزار تولید شبکه محاسباتی **Pointwise** می پردازیم. در ابتدا به معرفی جعبه ابزارهای مختلف موجود در این نرم افزار پرداخته، سپس با مثال های متعدد نحوه استفاده از آن ها را آموزش خواهیم داد.

راهنمای کاربران

- ✓ نرم افزار **Pointwise**، یک نرم افزار open source نمی باشد، بنابراین برای نصب آن می بایست دقت لازم را داشته و همانطور که جلوتر به نحوه نصب آن اشاره می شود، به درستی مراحل طی شود.
- ✓ چینش فصل ها به صورتی است که آموزش گام به گام و از مطالب ساده به مطالب پیچیده تر می باشد، بنابراین سعی شود در صورتی که هر فصل را به طور کامل یاد گرفتید، به سراغ فصل بعدی بروید.
- ✓ برای یادگیری نرم افزار تنها مطالعه این جزوه کافی نمی باشد و باید در حین مطالعه، تمامی نکات را با نرم افزار **Pointwise** انجام داده تا یادگیری به صورت کامل صورت گیرد. در غیر این صورت خیلی از مطالب و جعبه ابزارها برای شما گنگ بوده و درک لازم برای شبکه بندی هندسه را پیدا نمی کنید.
- ✓ تمامی جعبه ابزارها و آیکون های موجود در نرم افزار با همان اسمی که در نرم افزار موجود است اشاره شده است و از اینکه برای آن ها معادل فارسی جایگزین شود، خودداری شده است تا دچار سردرگمی نشوید.
- ✓ برای جلوگیری از یکنواختی و تکراری بودن مطالب، بعضی از قسمت های شبکه بندی یک هندسه که همانند آن در مثال های دیگر هم موجود است (مانند دادن شرایط مرزی و...)، تنها در بعضی از مثال ها

به طور کامل و دقت فراوان توضیح داده شده است و در دیگر مسائل به اشاره جزئی آن ها پرداخته شده است.

✓ به خاطر سپردن بعضی از اصطلاحات از فصول اولیه کتاب، برای یادگیری ادامه کتاب بسیار مهم می باشد، بنابراین سعی شود به تمامی اصطلاحات دقت لازم انجام شود.

فصل اول

آموزش نصب نرم افزار Pointwise

۱-۱- مقدمه

هرچند در اوایل توسعه علم، ریاضی دانان به جای پیشگویی به دنبال یافتن روابط حاکم بر عملکرد سیستم های موجود بودند اما امروزه با پیشرفت های انجام شده، نسبت به دانشمندان علوم تجربی پیش قدم هستند. دانشمندان علوم تجربی گرچه با حل ریاضی پدیده ها آشنا هستند ولی برای آزمایش های خود با مشکلات زیادی مواجه می باشند. مهم ترین مسأله مربوط به دینامیک سیالات از نظر ریاضی مدت ها است حل نشده و آن هایی که حل شده اند نیز با مشکلات زمان زیاد برای انجام عملیات ریاضی مواجه هستند. با توسعه رایانه ها روز به روز این

مشکل آسان و آسان‌تر می‌شود. و اینک پیچیده‌ترین این مسائل که بحث‌های مهم انتقال حرارت و سیالات می‌باشند از طریق رایانه قابل حل است. امروزه علم دینامیک سیالات محاسباتی به صورت یک ابزار پر قدرت و توانا برای تحلیل رفتار جریان سیال و انتقال حرارت در سیستم‌های با هندسه پیچیده و معادلات حاکم پیچیده برای محققین و مهندسين در آمده است. پیچیدگی معادلات حاکم بر مسأله، تأثیر متقابل پدیده‌های فیزیکی مختلف، گذرا بودن اغلب مسائل مهندسی، بالا بودن هزینه‌های مربوط به تجهیزات آزمایشگاهی و محدودیت استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری در بسیاری از مسائل علمی، از جمله دلایلی می‌باشد که استفاده از روش‌های تحلیلی و آزمایشگاهی را در مقایسه با روش‌های عددی محدود می‌کند.

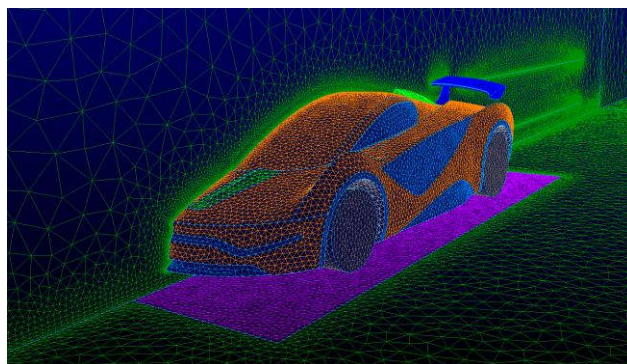
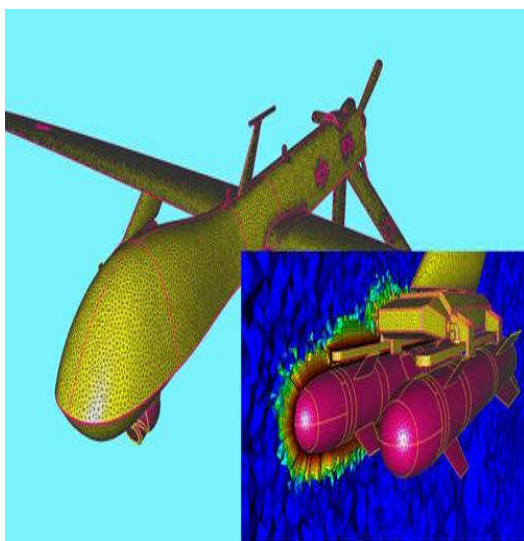
نرم افزار **Pointwise** یکی از نرم افزارهای تخصصی در تولید شبکه محاسباتی می باشد که در چند سال اخیر با ارائه نسخه های جدید توانسته گوی رقابت را از نرم افزار گمبیت بر باید.

در این مستند قصد داریم معرفی کلی از این نرم افزار داشته باشیم و با قابلیت های آن بیشتر آشنا شویم. آخرین نسخه ارائه شده از این نرم افزار Pointwise 17.2 R2 بوده که برخلاف گمبیت، برای سیستم های عامل ۳۲ و ۶۴ بیتی ویندوز و لینوکس و مک به راحتی در دسترس می باشد.

یکی از مزایای اصلی این نرم افزار آن است که می تواند تمامی فرمت های مدل طراحی شده را به راحتی بخواند و مشکلات کمتری نسبت به گمبیت در وارد نمودن مدل های از قبل طراحی شده دارد. این نرم افزار همانند نرم افزار ICEM CFD، توانایی بالایی در تولید شبکه سازمان یافته در حالت دوبعدی و سه بعدی دارا می باشد و با توجه به وجود نسخه های ۶۴ بیتی موجود، مشکلی در تولید شبکه های حجیم سه بعدی ندارد. یکی از بهترین مزایای این نرم افزار نسبت به گمبیت آن است که رابط گرافیکی بسیار ساده تری با کاربر دارد و نیز معمولاً شبکه های تولید شده در این نرم افزار دارای کیفیت بالاتری از گمبیت می باشد.

همچنین نرم افزار **Pointwise** برای تحلیل و آنالیز مدل های دوبعدی و سه بعدی کاربرد دارد. به کار بردن این نرم افزار مهندسين قادر به طراحی و تولید محصولاتی با کیفیت بهتر در زمانی کمتر خواهند بود. این نرم افزار مهندسين را قادر می سازد تا به راحتی بهینه سازی و ضریب اطمینان و ایمنی را در طرح هایشان به

صورت مرحله به مرحله اعمال کنند. در زیر نمونه هایی از شبکه بندی هایی که با نرم افزار **Pointwise** انجام شده است را مشاهده می کنید.



۱-۲- نحوه نصب نرم افزار **Pointwise** بر روی سیستم عامل ویندوز

نرم افزار **Pointwise** بسیاری از نرم افزارهای مش زنی مانند Gambit یا ICEM یک نرم افزار تجاری می باشد و به صورت منبع باز در اختیار ما قرار ندارد. بنابراین برای استفاده از این نرم افزار می بایست علاوه بر نصب خود نرم افزار، در لایسنس آن نیز باید تغییراتی ایجاد کرد. مراحل زیر را طی خواهیم کرد:

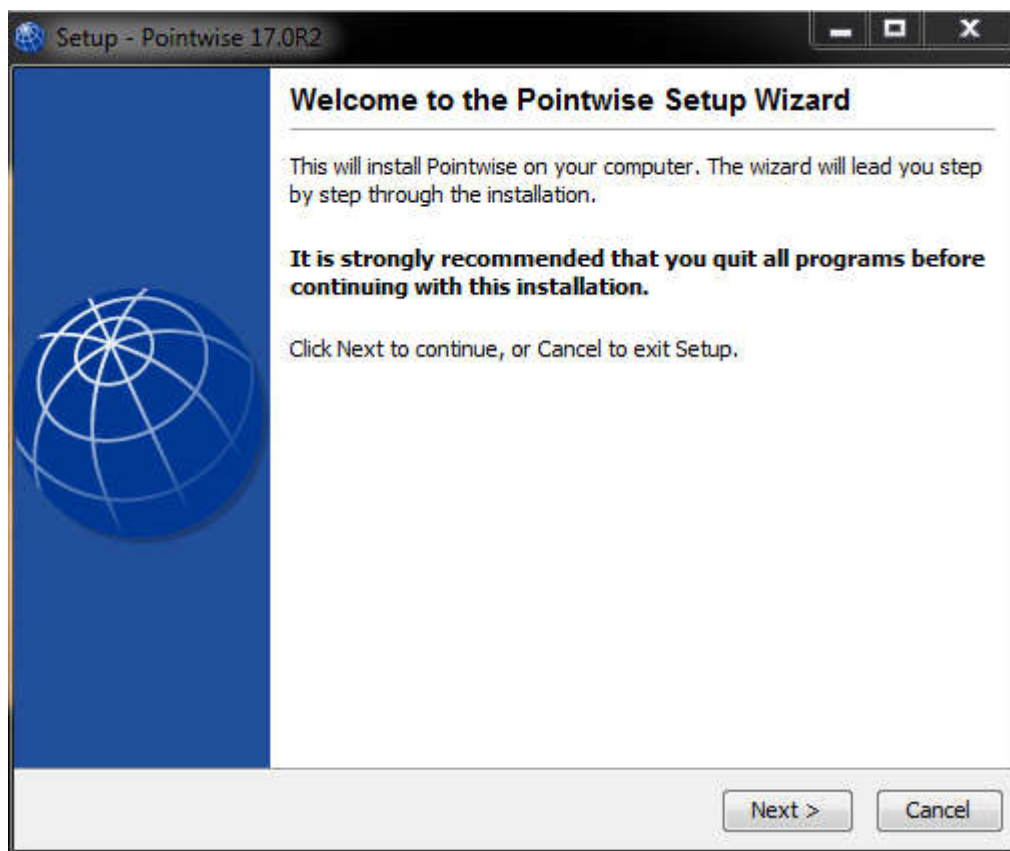
۱- به پوشه نرم افزار رفته و بر روی **pw-V17.0R2-win64-jre.exe** کلیک کرده (در حال نصب

ورژن V17.0R2 برای ویندوز ۶۴ بیت می باشیم).

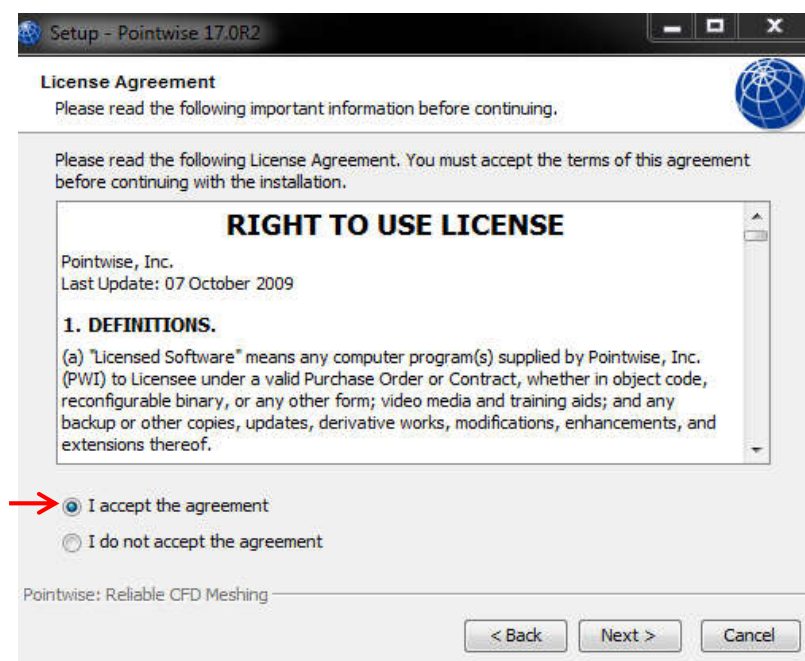
۲- بعد از کلیک بر روی آیکون exe با تصویر زیر روبرو می شویم. در این قسمت اعلام می کند برای نصب

این نرم افزار گام به گام جلو بروید و در هر مرحله ای از نصب نرم افزار منصرف شده اید با کلیک بر

روی گزینه Cancel خارج شوید.



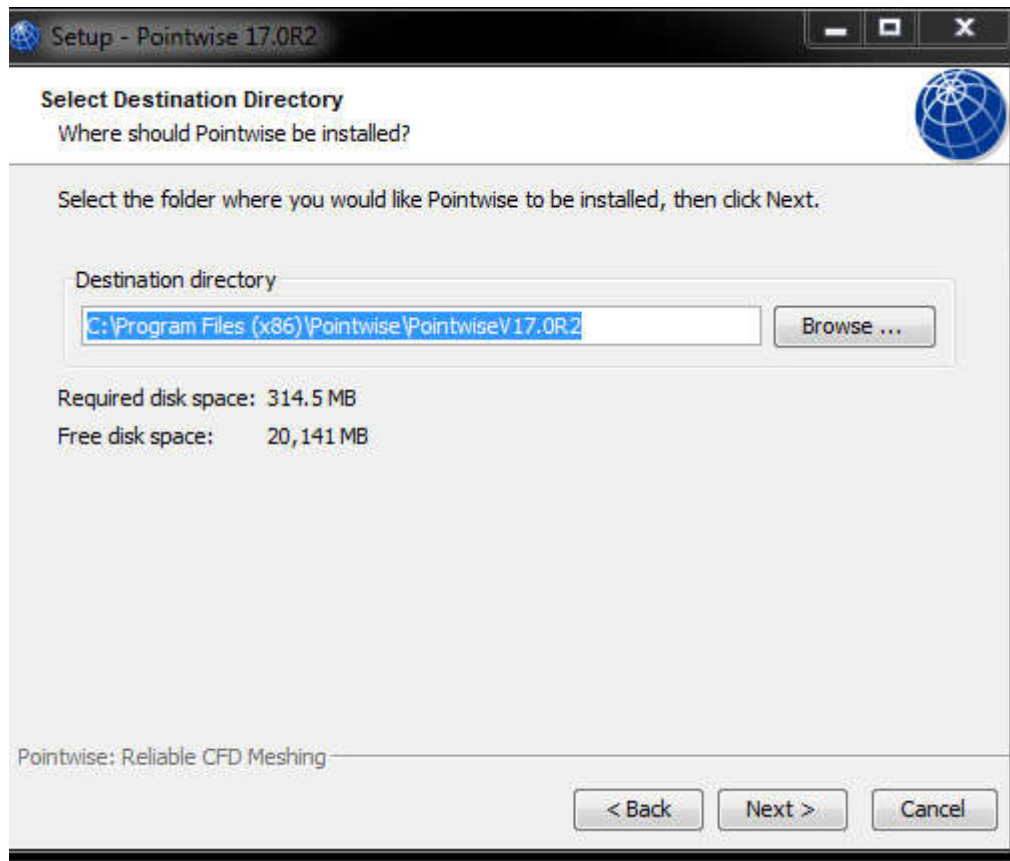
۳- در این قسمت با معرفی قوانین استفاده از این نرم افزار به شما اعلام می کند که آیا موافق هستید یا خیر؟ شما با روشن کردن گزینه **I accept the agreement** به مرحله بعد بروید.



۴- در این مرحله مکان نصب نرم افزار را باید انتخاب کنید. به طور مثال ما این نرم افزار را در درایو C و در

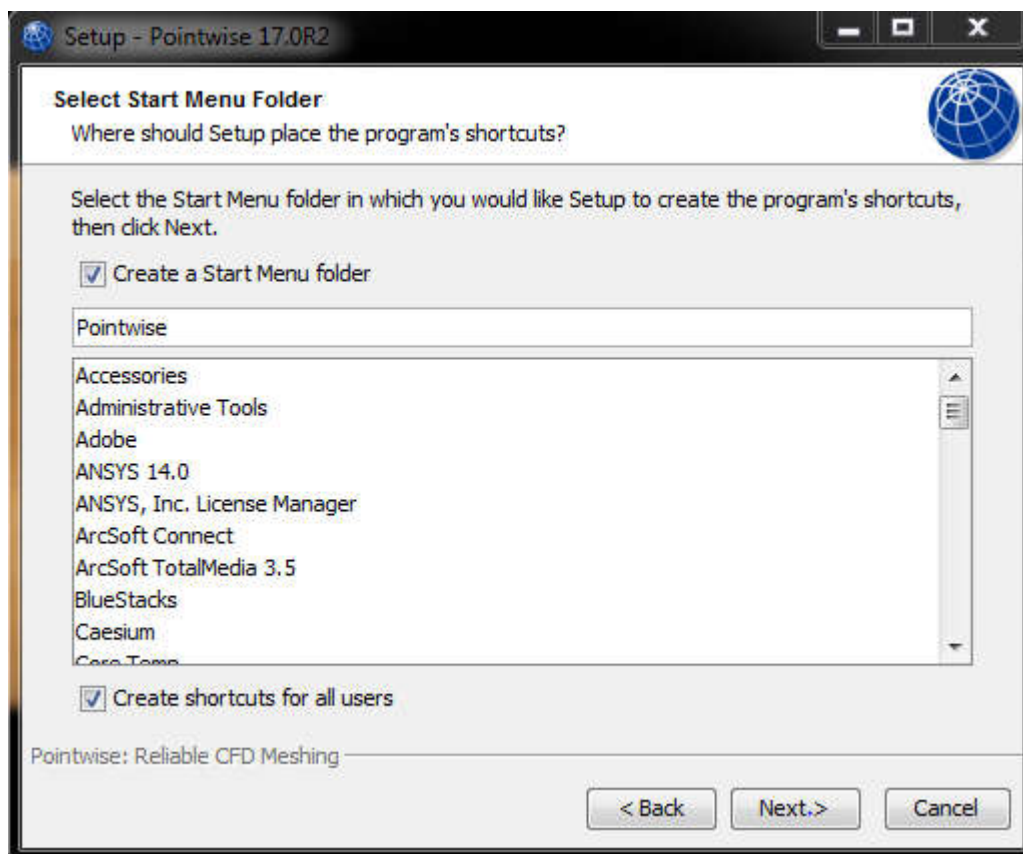
پوشه Program Files (x86) نصب می کنیم.

توجه: دقت داشته باید حداقل حجم مورد نیاز برای نصب این نرم افزار در حدود ۵۰۰ مگابایت می باشد.



۵- در این مرحله از شما سوال می کند آیا برنامه را به صورت shortcuts جهت استفاده راحت از آن ایجاد

کند یا خیر؟



۶- حال در صورتی که تمایل دارید تا گزینه shortcuts نرم افزار بر روی دسکتاپ موجود باشد، گزینه مورد نظر را فعال کنید.

