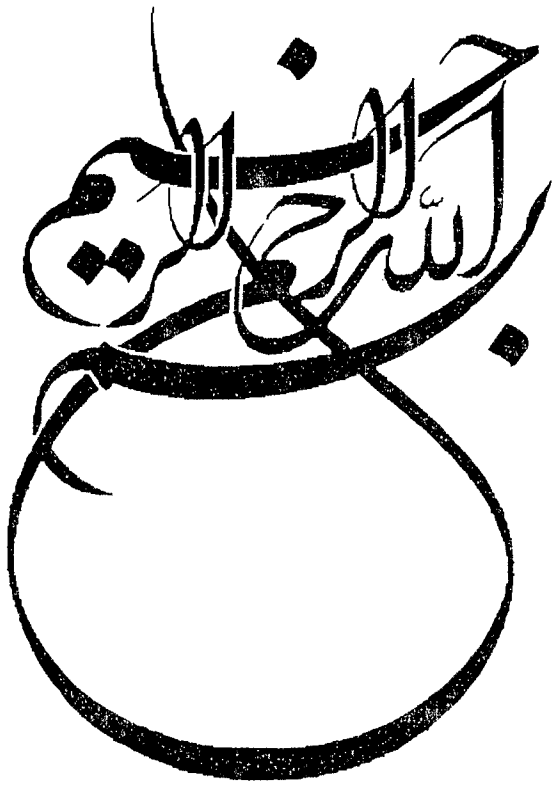

١٠٨٨٣٦

۸۷/۱/۱۰۹۹۸۷
۸۷/۱۲/۲۶

دانشگاه ارومیه
دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی مکانیک

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
گرایش تبدیل انرژی

عنوان:

تولید یک شبکه بی‌سازمان مثلثی جهت حل عددی جریانهای لزج خارجی

دانشجو:
بهروز عزیززاده

۱۳۸۷/۱۲/۲۱

اساتید راهنما:
دکترنادر پورمحمود
دکتر ایرج میرزایی

تابستان ۸۷

۱۰۸۸۳۶

پایان نامه خانم [illegible] به تاریخ ۸۷/۶/۳۱ شماره ۸۹ - ۲ف مورد پذیرش هیات محترم

داوران با رتبه [illegible] و نمره ۱۸/ قرار گرفت.

۱- استاد راهنما و رئیس هیئت داوران : [illegible]

۲- استاد مشاور:

۳- داور خارجی : [illegible]

۴- داور داخلی : [illegible] ۸۷/۶/۳۱

۵- نماینده تحصیلات تکمیلی : [illegible]

حق چاپ و نشر برای دانشگاه ارومیه محفوظ می باشد .

تقدیم به

مادرم

که به من مهربانی و تواضع آموخت

و پدرم

که به من جسارت و استقامت آموخت

تقدیر و تشکر

آغاز کلام با حمد و سپاس خالق هستی، که ستایشش موجب افزایش نعمت و کفرانش موجب زائل شدن آن می‌شود. خداوند مهربان را به شکرانه الطاف بی پایانش از روی بندگی و اخلاص، سپاس و ستایش می‌گویم.

از جناب آقای دکتر نادر پورمحمود استاد راهنمای اول پایان نامه که به شایستگی همراهیم کردند و در تمام مراحل کارگشای مشکلات من بودند، تقدیر و تشکر می‌کنم و همچنین از جناب آقای دکتر ایرج میرزایی استاد راهنمای دوم پایان نامه که مرا از راهنماییهای خود بهره مند نمودند تشکر می‌کنم.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فهرست I

فهرست اشکال V

فهرست جداول XI

چکیده XII

فصل اول : مقدمه و ساختار تحقیق ۱

۱-۱ مقدمه ۱

۱-۲هدف تحقیق ٤

۱-۳ ساختار پایان نامه ٤

فصل دوم : مروری بر کارهای انجام شده ٥

۲-۱ مروری بر کارهای قبلی ٥

فصل سوم : شبکه های بی سازمان ۹

۳-۱ مقدمه ۹

۳-۲ شبکه بی سازمان مثلثی ۱۰

۳-۲-۱ تعاریف اولیه ۱۰

۳-۲-۲سازمان داده ها ۱۲

۳-۲-۳ روشهای تولید شبکه بی سازمان مثلثی..... ۱٤
۳-۲-۳-۱ روش تقسیم بندی درختی..... ۱٤
۳-۲-۳-۲ روش جبهه پیش رونده..... ۱٦
۳-۲-۳-۳ مثلث بندی دلانی..... ۳۱
۳-۲-۳-۳-۱الگوریتم Bawyer-Watson..... ۳٥
۳-۲-۳-۳-۲ الگوریتم تولید شبکه مثلثی به روش دلانی..... ۳٦
۳-۲-۳-٤ روش جایگذاری نقطه برای بهینه کردن شبکه..... ٤٥
۳-۲-۳-٤-۱روش نقطه گذاری در مرکز دایره..... ٤٦
۳-۲-۳-٤-۲ روش نقطه گذاری تقسیم بندی ورونی..... ٤۹
۳-۳ عملیات های پس از تولید شبکه..... ٥٥
۳-۳-۱ هموار کردن شبکه..... ٥٦
۳-۳-۲ تصفیه کردن شبکه..... ٥۸
۳-۳-۳ اصلاح کردن شبکه..... ٥۹
فصل چهارم : روش حل معادلات..... ٦۱
٤-۱مقدمه..... ٦۱
٤-۲ حل معادلات ناویر استوکس برای شبکه..... ٦۲
٤-۲-۱ روش مرکزیت راسها..... ٦۳
٤-۲-۲ روش مرکزیت سلول..... ٦٤
٤-۳ تئوری دیورژانس گاوس..... ٦٥
٤-٤ روش ساختار خط..... ٦۹
٤-٥ ترم جابجایی..... ۷۰

٤-٦ ترم دیفیوژن ٧١
٤-٧ معادلات منفصل شده موقتی ٧٢
٤-٨ میانیابی Φ در نقاط P_2, E_2, a, b ٧٣
٤-٩ معادله منفصل شده نهایی ٧٥
٤-١٠ محاسبه گرادیانها ٧٧
٤-١١ شرایط مرزی ٧٧
٤-١٢ معادله تصحیح فشار ٨١
٤-١٣ الگوریتم کلی حل ٨٥
فصل پنجم : نتایج و بحث ٨٧
٥-١ مقدمه ٨٧
٥-٢ انواع شبکه های تولیدی ٨٨
٥-٢-١ شبکه تولیدی نوع اول ٨٨
٥-٢-٢ شبکه تولیدی نوع دوم ٩٢
٥-٢-٣ شبکه تولیدی سوم ٩٥
٥-٢-٤ شبکه تولیدی نوع چهارم ٩٦
٥-٢-٥ شبکه تولیدی نوع پنجم ٩٧
٥-٢-٦ شیکه تولیدی نوع ششم ٩٩
٥-٣ ویژوالیزه کردن شبکه ٩٩
٥-٤ حل معادلات ناویر استوکس بر روی شبکه ١٠١
٥-٥ مقایسه نتایج با روشهای عددی ١١٨
٥-٦ مقایسه ضرایب درگ با نتایج عددی و تجربی در اعداد رینولدز ٤٠ و١٠٠ ..... ١٢١
٥-٧ نتیجه گیری ١٢٣

فصل ششم : نتیجه گیری کلی و پیشنهادات ۱۲٤

٦-۱ مقدمه ۱۲٤

٦-۲ نتیجه گیری ۱۲٥

٦-۳ پیشنهادات ۱۲٦

پیوست: فایل کد برنامه ۱۲۷

منابع و مراجع ۱٥۸

فهرست اشکال

فصل سوم

شکل ۳-۱ دایره محیطی مثلث abc..... ۱۲

شکل ۳-۲ مثالی از تقسیم بندی درختی برای المان مربعی ۱۵

شکل ۳-۳ فضای محاسباتی اولیه با استفاده از روش جبهه پیش رونده..... ۱۹

شکل ۳-۴ اولین جبهه تولید شده..... ۲۰

شکل ۳-۵ جبهه دوم ۲۱

شکل ۳-۶ نقطه دلخواه برای ضلع ۲-۳..... ۲۱

شکل ۳-۷ جبهه سوم..... ۲۱

شکل ۳-۸ ضلع ۳-۱۰ ، نقطه واقعی..... ۲۲

شکل ۳-۹ جبهه چهارم..... ۲۳

شکل ۳-۱۰ ضلع ۱۰-۲، نقطه واقعی..... ۲٤

شکل ۳-۱۱ جبهه پنجم..... ۲٤

شکل ۳-۱۲ جبهه ششم..... ۲۵

شکل ۳-۱۳ ضلع ۹-۸ ، نقطه واقعی..... ۲۵

شکل ۳-۱۴ جبهه هفتم ۲۶

شکل ۳-۱۵ ضلع ۷-۹ ، نقطه واقعی ۲۶

شکل ۳-۱۶ جبهه هشتم ۲۷

شکل ۳-۱۷ ضلع ۹-۱۱ ، نقطه واقعی ۲۸

شکل ۳-۱۸ جبهه نهم ۲۸

شکل ۳-۱۹ مثلث بندی کامل شده ۲۹

شکل ۳-۲۰ مبادله قطری در روش جبه پیش رونده ۳۰

شکل ۳-۲۱ فرش کردن دیرکله با نواحی وورونی ۳۳

شکل ۳-۲۲ مثلث بندی دلانی برای نقاط $N_1, N_2, \ldots\ldots, N_8$ ۳۳

شکل ۳-۲۳ دایره محیطی برای نقاط N_5, N_6, N_7 ..... ۳۴

شکل ۳-۲۴ خاصیت دایره محیطی ۳۴

شکل ۳-۲۵ مسیر جستجو برای نقطه p در روش دلانی ۳۹

شکل ۳-۲۶ اضافه کردن نقطه جدید p به میدان و تشکیل سه مثلث جدید ۳۹

شکل ۳-۲۷ استفاده از روش تعویضی برای مثلثهای موجود در روش دلانی افزایشی ۴۱

شکل ۳-۲۸ دایره محیطی مثلث abc ۴۲

شکل ۳-۲۹ مثلث بندی قلمرو چهار نقطه ای با استفاده از روش دلانی ۴۳

شکل ۳-۳۰ مثلث بندی با استفاده از نقطه ۲ با مسیر جستجو به نقطه ۳ ..... ۴۴

شکل ۳-۳۱ مثلث بندی با استفاده از نقطه ۳ با مسیر جستجو به نقطه ۴ ..... ۴۴

شکل ۳-۳۲ مثلث بندی با استفاده از نقطه چهار ۴۴

شکل ۳-۳۳ تعویض مثلثهای i, f ۴۵

شکل ۳-۳۴ حذف مثلثهایی که راس های مثلث بزرگ را دارند ۴۵

شکل ۳-۳۵ دایره محاطی ومحیطی مثلث ABC ٤٧

شکل ۳-۳۶ ایجاد نقاط جدید در یک ناحیه بسته..... ٤٩

شکل ۳-۳۷ مثلث پذیرفته شده ومثلث پذیرفته نشده..... ٥١

شکل ۳-۳۸ روش نقطه گذاری تقسیم بندی ورونی..... ٥٢

شکل ۳-۳۹ مثلث بندی دلانی با استفاده از روش تقسیم بندی ورونی..... ٥٥

شکل ۳-۴۰ مثلث بندی دلانی با استفاده از روش تقسیم بندی ورونی برای ایرفویل..... ٥٥

شکل ۳-۴۱ مثلث بندی دلانی با استفاده از روش تقسیم بندی ورونی برای حلقه..... ٥٥

فصل چهارم

شکل ۴-۱ روش مرکز راس در شبکه های بی ساختار..... ٦٣

شکل ۴-۲ روش مرکز سلول در شبکه های بی ساختار..... ٦٤

شکل ۴-۳ نمونه ای از دو سلول همسایه..... ٦٦

شکل ۴-۴ روش ساختار خط برای فصل مشترک دو سلول همسایه..... ٦٩

شکل ۴-۵ روش ساختار خط برای سلولهای مرزی..... ٧٨

شکل ۴-۶ ساختمان یک حجم کنترل..... ٨٢

فصل پنجم

شکل ۵-۱ دلانی کردن نقاط مرزی و میدان محدب در بر گیرنده میدان..... ٨٨

شکل ۵-۲ بزرگ شده شکل (۵-۱)..... ٨٩

شکل ۵-۳ بزرگ شده شکل (۵-۲)..... ٨٩

شکل ۵-۴ مثلث بندی بعد از اضافه کردن سری اول نقاط..... ٩٠

شکل ۵-۵ مثلث بندی بعد از اضافه کردن سری دوم نقاط..... ۹۰

شکل ۵-۶ مثلث بندی بعد از اضافه کردن سری سوم نقاط..... ۹۱

شکل ۵-۷ شبکه کامل شده نوع اول..... ۹۱

شکل ۵-۸ شبکه تولیدی نوع دوم با مثلثهای همراه با میدان محدب..... ۹۳

شکل ۵-۹ شبکه تولیدی نوع دوم پس از حذف مثلثهای مربوط به میدان محدب..... ۹٤

شکل ۵-۱۰ شبکه تولیدی نوع سوم..... ۹۵

شکل ۵-۱۱ شبکه تولیدی نوع سوم همراه با دوایر محیطی مثلثها..... ۹۵

شکل ۵-۱۲ شبکه تولیدی نوع چهارم..... ۹٦

شکل ۵-۱۳ شبکه تولیدی نوع پنجم..... ۹۷

شکل ۵-۱۴ شبکه تولیدی نوع پنجم همراه با دوایر محیطی مثلثها..... ۹۸

شکل ۵-۱۵ شبکه تولیدی نوع ششم..... ۹۹

شکل ۵-۱۶ نمونه ای از ویژوالیزه کردن شبکه..... ۱۰۰

شکل ۵-۱۷ نشان دادن شماره گره ها در شبکه ویژوالیزه شده..... ۱۰۱

شکل ۵-۱۸ کانتور های فشار برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۰۲

شکل ۵-۱۹ کانتورهای خطوط جریان برای رینولدز ۲۰..... ۱۰۲

شکل ۵-۲۰ کانتورهای سرعت برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۰۳

شکل ۵-۲۱ کانتورهای فشار برای عدد رینولدز ۱۰..... ۱۰٤

شکل ۵-۲۲ کانتورهای خطوط جریان برای عدد رینولدز ۱۰..... ۱۰٤

شکل ۵-۲۳ کانتورهای سرعت برای عدد رینولدز ۱۰..... ۱۰۵

شکل ۵-۲۴ کانتورهای فشار برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۰٦

شکل ۵-۲۵ کانتورهای خطوط جریان برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۰٦

شکل ۵-۲۶ کانتورهای سرعت برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۰۷

شکل ۵-۲۷ کانتورهای فشار برای عدد رینولدز ٤۰..... ۱۰۸

شکل ۵-۲۸ کانتورهای خطوط جریان برای عدد رینولدز ٤۰..... ۱۰۸

شکل ۵-۲۹ کانتورهای سرعت برای عدد رینولدز ٤۰..... ۱۰۹

شکل ۵-۳۰ کانتور های فشار برای عدد رینولدز ۱۰..... ۱۱۰

شکل ۵-۳۱ کانتور های خطوط جریان برای عدد رینولدز ۱۰..... ۱۱۰

شکل ۵-۳۲ کانتور های سرعت برای عدد رینولدز ۱۰..... ۱۱۰

شکل ۵-۳۳ کانتورهای فشار برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۱۱

شکل ۵-۳۴ کانتورهای خطوط جریان برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۱۱

شکل ۵-۳۵ کانتورهای سرعت برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۱۱

شکل ۵-۳۶ کانتورهای فشار برای عدد رینولدز ۳۰..... ۱۱۲

شکل ۵-۳۷ کانتورهای خطوط جریان برای عدد رینولدز ۳۰..... ۱۱۲

شکل ۵- ۳۸ کانتورهای سرعت برای عدد رینولدز ۳۰..... ۱۱۲

شکل ۵-۳۹ کانتورهای فشار برای عدد رینولدز ٤۰..... ۱۱۳

شکل ۵-۴۰ کانتورهای خطوط جریان برای عدد رینولدز ٤۰..... ۱۱۳

شکل ۵-۴۱ کانتورهای سرعت برای عدد رینولدز ٤۰..... ۱۱۳

شکل ۵-۴۲ کانتورهای فشار جریان برای عدد رینولدز ۱۰۰..... ۱۱٤

شکل ۵-۴۳ کانتورهای خطوط جریان برای عدد رینولدز ۱۰۰..... ۱۱٤

شکل ۵-۴۴ کانتورهای سرعت برای عدد رینولدز ۱۰۰..... ۱۱٤

شکل ۵-۴۵ شبکه تولید شده با استفاده از نرم افزار Gambit... ۱۱۵

شکل ۵-۴۶ کانتورهای فشار بدست آمده با استفاده از نرم افزار fluent برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۱٦

شکل ۵-۴۷ کانتورهای فشار بدست آمده در این تحقیق برای عدد رینولدز ۲۰..... ۱۱٦

شکل ۵-۴۸ کانتورهای سرعت بدست آمده با استفاده از نرم افزار fluent برای عدد رینولدز ۲۰.....۱۱۷

شکل ۵-۴۹ کانتورهای سرعت بدست آمده در این تحقیق برای عدد رینولدز ۲۰.....۱۱۷

شکل ۵-۵۰ کانتورهای خطوط جریان بدست آمده در مرجع [۳۲] (عدد رینولدز ۲۰).....۱۱۹

شکل ۵-۵۱ کانتورهای خطوط جریان بدست آمده در این تحقیق (عدد رینولدز ۲۰).....۱۱۹

شکل ۵-۵۲ کانتورهای خطوط جریان بدست آمده در این تحقیق (عدد رینولدز ۲۰).....۱۱۹

شکل ۵-۵۳ کانتورهای خطوط جریان بدست آمده در مرجع [۳۲] (عدد رینولدز ٤۰).....۱۲۰

شکل ۵-۵۴ کانتورهای خطوط جریان بدست آمده در این تحقیق (عدد رینولدز ٤۰).....۱۲۰

شکل ۵-۵۵ کانتورهای خطوط جریان بدست آمده در این تحقیق (عدد رینولدز ٤۰).....۱۲۰

فهرست جداول

فصل چهارم

جدول ۴-۱ ارائه شکل کلی معادلات انتقال..... ۶۲

فصل پنجم

جدول۵-۱ نتایج C_D برای رینولدز ۴۰ در شبکه تولیدی اول..... ۱۲۱

جدول۵-۲ نتایج C_D برای رینولدز ۱۰۰ در شبکه تولیدی اول..... ۱۲۱

جدول۵-۳ نتایج C_D برای رینولدز ۴۰ در شبکه تولیدی پنجم..... ۱۲۱

جدول۵-۴ نتایج C_D برای رینولدز ۱۰۰ در شبکه تولیدی پنجم..... ۱۲۱

جدول۵-۵ نتایج C_D برای رینولدز ۴۰ در شبکه تولیدی ششم..... ۱۲۲

جدول۵-۶ نتایج C_Dبرای رینولدز ۱۰۰ در شبکه تولیدی ششم..... ۱۲۲

چکیده

استفاده از شبکه های بی سازمان مثلثی به دلیل تولید آسان در هندسه های پیچیده از اهمیت زیادی در روشهای حجم محدود و المان محدود بر خوردار است. تطابق آسان نسبت به شرایط حل و انعطاف پذیری در شبکه های بی سازمان مثلثی ازجمله مزیت های این نوع شبکه ها می‌باشند. در این تحقیق، انواع شبکه های بی سازمان مثلثی با استفاده از روش دلانی اطراف سیلندر تولید می‌شود و معادلات ناویر استوکس تراکم ناپذیر برروی شبکه های تولیدی با استفاده از روش حجم محدود منفصل و حل می‌شوند. از روش ساختارخط برای منفصل کردن ترمهای دیفیوژن وجابجایی در معادلات ناویر استوکس استفاده شده است. محاسبات ترمهای فشار بر اساس الگوریتم سیمپل می‌باشد. بدلیل محدودیت های حجم محاسبات در این تحقیق سعی شده است که جریان آرام و غیر قابل تراکم بر روی سیلندر حل شود. نتایج بدست آمده با این روش توافق خوبی را با نتایج عددی موجود نشان می دهد. همچنین تاثیر انواع شبکه های تولیدی در زمان همگرایی و دقت آنها بر حل معادلات نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهند که چگالی نقاط شبکه برای حل معادلات بهینه می‌باشند.

کلمات کلیدی : شبکه های بی سازمان، دلانی، حجم محدود، ساختار خط، الگوریتم سیمپل

فصل اول

مقدمه و ساختار تحقیق

۱-۱ مقدمه

گسسته کردن قلمرو فیزیکی می‌تواند مستقیما در فضای فیزیکی و یا فضای منتقل شده محاسباتی انجام گیرد. مثلا معادلات تفاضل محدود که معادلات دیفرانسیل پاره ای را تقریب می‌زنند، در قلمرو مستطیلی با فواصل شبکه مساوی حل می‌شوند. در قلمرو های فیزیکی غیر مستطیلی، تبدیل مختصات به فضای محاسباتی لازم است. گره های شبکه در محل تقاطع خطوط موازی با فاصله مساوی در قلمرو مستطیلی دو بعدی یا مکعبی سه بعدی قرار می‌گیرند. نقاط معادل در شبکه فیزیکی با روابط جبری یا معادله های دیفرانسیل تعیین می‌شوند. نقاط شبکه به سادگی تعیین می‌شوند و با اندیسهای i,j,k به ترتیب در امتداد خطوط شبکه نامگذاری می‌شود. این نوع شبکه، شبکه با سازمان نام دارد.

افزون بر روشهای تفاضل محدود، برای حل قوانین بقا دو روش عددی دیگر وجود دارد. این روشها عبارتند از روش حجم محدود و روش المان محدود. این روشها هر دو انتگرالی هستند، یعنی از معادله های دیفرانسیل اولیه در فضای فیزیکی انتگرال گرفته می‌شود وسپس به روشهای عددی حل می‌شوند. بنابراین، در روشهای حجم محدود یا المان محدود شبکه نقاط مستقیما در فضای فیزیکی ایجاد می‌شوند. برای ایجاد حجم ها یا المانها روشهای مختلفی موجود

می‌باشد. مثلا قلمرو حل را در فضای دو بعدی به مثلثها یا چهارضلعیها (یا هر نوع چند ضلعی دیگر)تقسیم می‌شود در حالیکه در فضای سه بعدی هرمها یا شش وجهیها به کار برده می‌شوند. واضح است که نقاط شبکه، در حالت کلی، ممکن است با خطهای شبکه مرتبط نباشند. از این رو، تعیین نقاط شبکه باید جداگانه انجام پذیرد. این نوع شبکه شبکه بی‌سازمان نامیده می‌شود. مهمترین فایده شبکه بی سازمان استفاده آسان برای قلمروهای نامنظم، همبند ساده و همبند چند گانه می‌باشد. در روشهای توافقی نیز از شبکه بی سازمان برای جفت کردن آن با روشهای ریز کردن شبکه می‌توان استفاده کرد. درهر صورت برنامه نویسی ایجاد شبکه بی‌سازمان مشکلتر است، یعنی برنامه نویس باید از ترتیب نقاط شبکه اطلاعات کافی داشته و تجربه کافی در ثبت و ضبط ماهرانه اطلاعات داشته باشد. روشهای خاصی برای تولید این نوع شبکه ها از جمله روشهای دلانی[1] و لبه پیشروی[2] موجود می‌باشند که در فصل سوم این روشها به اختصار توضیح داده می‌شوند. هر دو روش را می‌توان به حالت سه بعدی تعمیم داد.

در هندسه های پیچیده، زمانی که زوایا در مرزها تیز می‌باشند هر چه زاویه سطحی که در میدان قرار می‌گیرد در حالت ایده آل کوچکتر باشد، امکان خارج نمودن از محدوده ایده ال برای سطح کمتر می‌گردد. به عنوان مثال در مرزی با تیزی ۵۰ درجه یک مثلث از حالت ایده ال برای شبکه (متساوی الاضلاع بودن) خیلی فاصله نمی‌گیرد اما یک چهار ضلعی از حالت ایده ال (مربع بودن بیشتر فاصله می‌گیرد و هر چه بر تعداد ضلعها افزوده شود فاصله شبکه از حالت ایده آل بیشتر می‌شود. پس مثلث به دلیل داشتن کوچکترین زاویه در حالت منتظم تطابق پذیرترین سطح برای استفاده در میدانهای پیچیده می‌باشد.

روشهای حجم محدود و المان محدود در حل عددی معادلات حاکم بر سیال اساس انتگرالی دارند و معادلات دیفرانسیل بر روی میدان فیزیکی مستقیما انتگرال گیری می‌شوند. به همین دلیل شبکه می‌تواند بدون نیاز به تبدیل در میدان فیزیکی تولید شود. پس می‌توان از هر نوع شکل هندسی در پر کردن میدان استفاده نمود. مثلا می‌توان از مثلث و چهار وجهی در حالت دو بعدی و از مکعب در حالت سه بعدی استفاده نمود.

---

[1] -delaunay

[2] -advancing front

در شبکه های باسازمان، ابتدا میدان محاسباتی برای حل معادلات با مشتقات جزیی حاکم تولید می شود. در حالت دوبعدی مختصات نقاط را می‌توان به صورت یک جفت مختصات (i,j) نشان داد و همچنین نقاط همسایه را می‌توان به صورت $(i+1, j)$ نشان داد. در مختصات کارتزین، مختصات های $x(i, j), y(i, j)$ را براحتی می‌توان در یک ماتریس ذخیره کرد. ولی در شبکه های بی سازمان نمی‌توان به همین سادگی ارتباط بین سلولهای همسایه را بدست آورد. بنابراین تفاوت اساسی بین شبکه های باسازمان و بی سازمان در شکل ساختار داده های هر یک از آنها می‌باشد که مشخص کننده شبکه می‌باشد. شبکه باسازمان چهار ضلعی مجموعه ای از خطوط و اتصالاتی است که به صورت طبیعی می‌توان المانهایش را در یک ماتریس نگاشت نمود. برای شبکه های بی سازمان نمی‌توان اطلاعات را به صورت بالا بیان نمود و نیاز به یک اطلاعات بیشتری می‌باشد. برای هر نقطه بایستی اتصالات نقاط دیگر به روشنی در ماتریس اتصالات روشن شود.

در سالهای اخیر، هرچند که تولید شبکه های بی ساختار، هم در مکانیک جامدات و هم در دینامیک سیالات محاسباتی توسعه داده شده است. در این نوع تولید شبکه ارتباط هندسی بین نقاط شبکه کاملا متفاوت می‌باشد. ارتباط بین نقاط شبکه بوسیله یک ساختاری از اطلاعات شبکه نشان داده می‌شود بدست آوردن الگوریتم هایی برای حل معادلات با مشتقات جزیی در شبکه های بی سازمان خیلی سنگینتر از شبکه های با سازمان می‌باشد. بکارگیری روشهای تطبیقی در شبکه های بی سازمان برای حل عددی جریانهای ناپایدار یا مسایل حرکت مرزها می‌تواند مفید واقع شود

به طور اساسی سه روش برای تولید شبکه بی سازمان مثلثی وجود دارد. این سه روش عبارتند از:

۱. درخت چهار تایی

۲. روش جبهه پیش رونده

۳. مثلث بندی دلانی