

گرافیک رایانه ای ۱

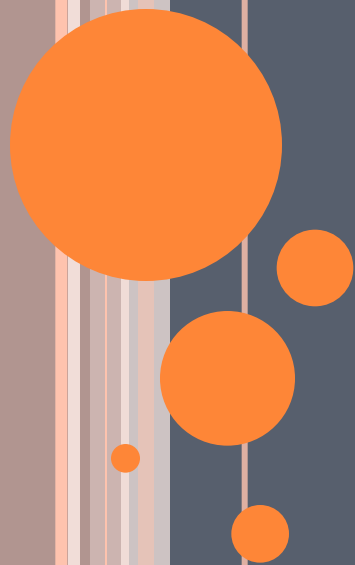


فصل سوم : رسم اشکال پایه هندسی (۲)

دهقانی

[HTTP://WWW.TOKTAMDEHGHANI.COM/](http://www.toktamdehghani.com/)

چند ضلعی ها



www.toktamdehghani.com

چند ضلعی

○ یک چند ضلعی شکل هندسی است که:

- شامل سه یا بیشتر راس است
- رئوس توسط یال ها به هم وصل شده اند
- اضلاع چند ضلعی به جز رئوس هیچ نقطه مشترکی ندارند. (مسطح)



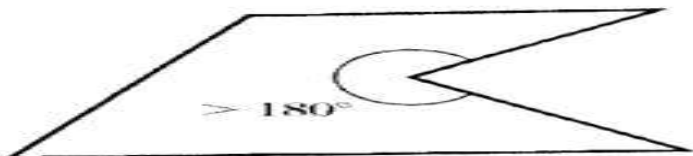
دسته بندی چند ضلعی ها

○ تعریف زاویه داخلی:

- زاویه ای است که از دو ضلع مجاور از چند ضلعی تشکیل شده و در داخل مرزهای چند ضلعی قرار دارد.

○ محدب

- اگر همه زوایای داخلی چند ضلعی کوچک تر یا مساوی 180° درجه باشد
- اگر هر یک از اضلاع را تا بی نهایت گسترش دهیم چند ضلعی به طور کامل در یک طرف آن قرار می گیرد.
- اگر دو نقطه دلخواه داخل چند ضلعی را انتخاب کنیم پاره خط واصل از این دو نقطه نیز داخل شکل خواهد بود



(ب)

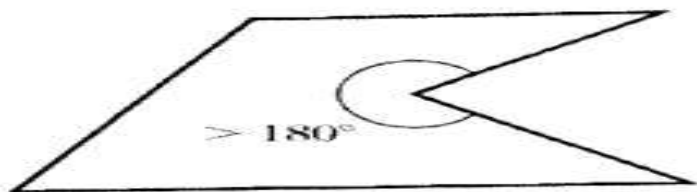


(الف)

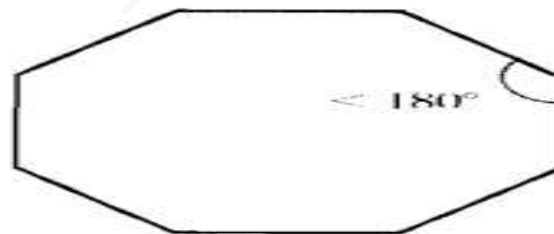
دسته بندی چند ضلعی ها

○ مقعر

- اگر حداقل یکی از زوایای داخلی چند ضلعی بیشتر از 180° درجه باشد
- اگر حداقل یکی از اضلاع را تا بی نهایت گسترش دهیم چند ضلعی را قطع می کند.
- اگر دو نقطه داخل چند ضلعی را می توان یافت که پاره خط واصل از این دو نقطه مرزهای چند ضلعی را قطع کند.
- اکثر الگوریتم های گرافیک رایانه ای برای اشکال محدب ارائه شده اند و لازم است اشکال مقعر به محدب شکسته شوند.



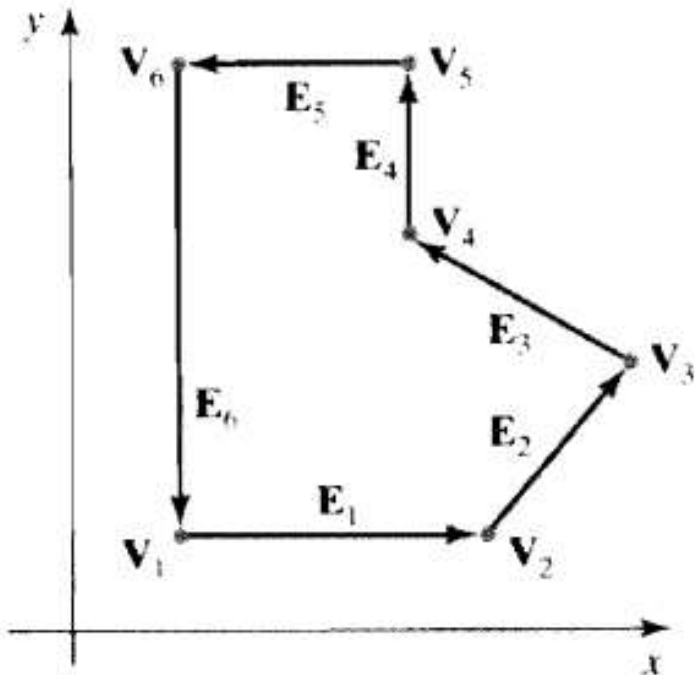
(ب)



(الف)

تشخیص چند ضلعی مقعر

- حاصل ضرب خارجی تمام اضلاع مجاور را محاسبه کنید
- اگر تمام مقادیر مثبت یا منفی باشند چند ضلعی محدب است.
- در غیر این صورت مقعر است.



$$(\mathbf{E}_1 \times \mathbf{E}_2)_z > 0$$

$$(\mathbf{E}_2 \times \mathbf{E}_3)_z > 0$$

$$(\mathbf{E}_3 \times \mathbf{E}_4)_z < 0$$

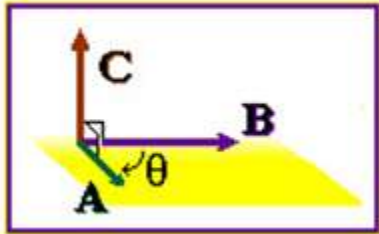
$$(\mathbf{E}_4 \times \mathbf{E}_5)_z > 0$$

$$(\mathbf{E}_5 \times \mathbf{E}_6)_z > 0$$

$$(\mathbf{E}_6 \times \mathbf{E}_1)_z > 0$$



○ ضرب خارجی:

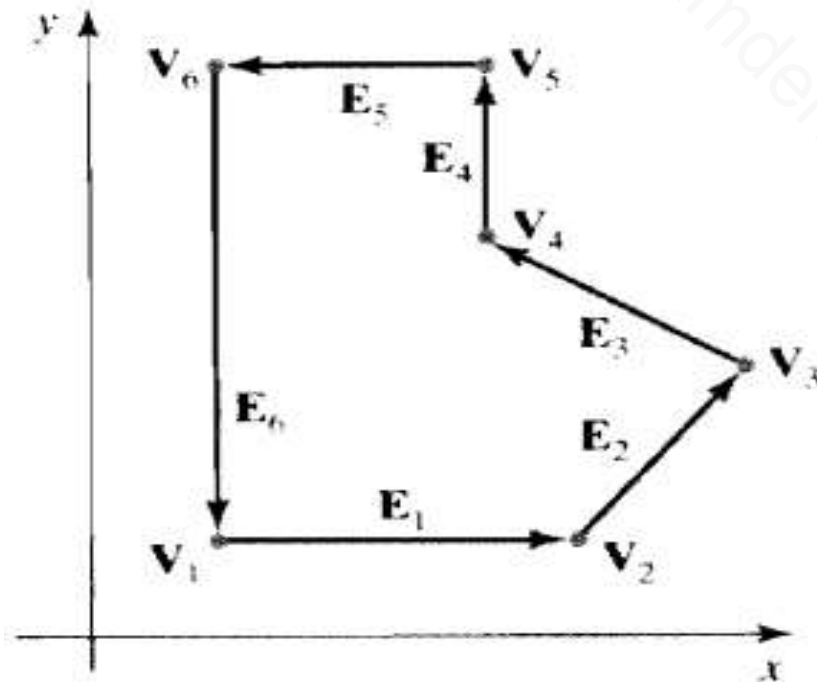


$$a = a_1i + a_2j + a_3k$$

$$b = b_1i + b_2j + b_3k$$

در این صورت ضرب خارجی دو بردار (بدون نیاز به داشتن زاویه بین آنها) به صورت زیر تعریف میشود:

$$a \times b = [a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1]$$



$$(\mathbf{E}_1 \times \mathbf{E}_2)_z > 0$$

$$(\mathbf{E}_2 \times \mathbf{E}_3)_z > 0$$

$$(\mathbf{E}_3 \times \mathbf{E}_4)_z < 0$$

$$(\mathbf{E}_4 \times \mathbf{E}_5)_z > 0$$

$$(\mathbf{E}_5 \times \mathbf{E}_6)_z > 0$$

$$(\mathbf{E}_6 \times \mathbf{E}_1)_z > 0$$



تمرین

○ ثابت کنید چند ضلعی زیر مقعر است.

$$E_1 = (1, 0, 0)$$

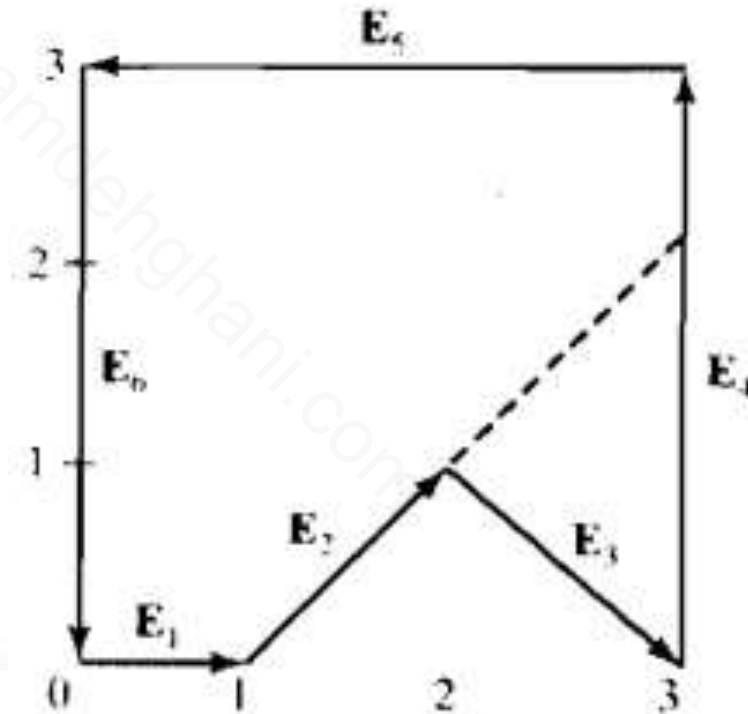
$$E_2 = (1, 1, 0)$$

$$E_3 = (1, -1, 0)$$

$$E_4 = (0, 2, 0)$$

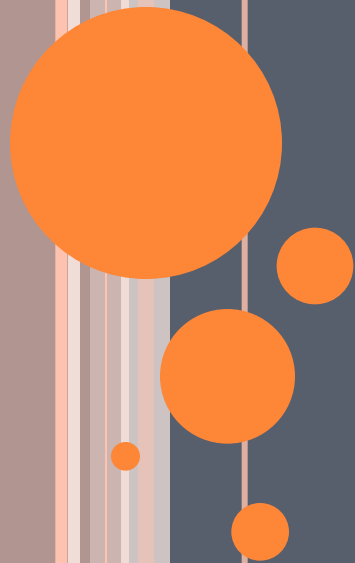
$$E_5 = (-2, 0, 0)$$

$$E_6 = (0, -2, 0)$$



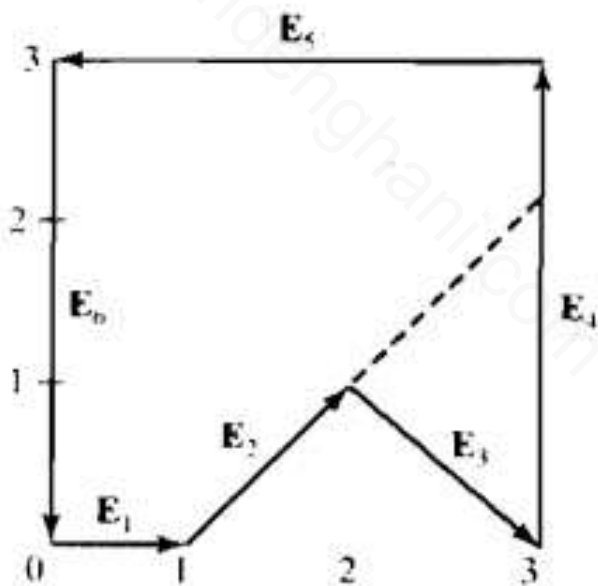
www.loktamdeh.com

تقسیم چند ضلعی مقعر به محدب



تقسیم چندضلعیهای مقعر

وقتی تشخیص داده شد که چند ضلعی مقعر است، می توان آن را به مجموعه‌ای از چندضلعیهای محدب تقسیم کرد.



تقسیم چند ضلعی مقعر به مجموعه از مثلث ها

1. ایجاد لیست مرتب رئوس با پیمایش پاد ساعت گرد بر روی محیط شکل

2. انتخاب اولین راس در لیست (راس جاری)

3. انتخاب دو راس متوالی پس از راس جاری

1. اگر زاویه داخلی کمتر از 180° باشد

1. ایجاد مثلث جدید

2. حذف راس وسط مثلث از لیست

3. تکرار مرحله ۳ (بدون تغییر راس جاری)

2. اگر زاویه داخلی بیشتر از 180° باشد

1. مثلثی ایجاد نمی شود

2. راس جاری یک واحد اضافه می شود

3. تکرار مرحله ۳

4. اگر تعداد رئوس باقی مانده کمتر از ۳ باشد کار تمام است

