

کارتوگرافی اتوماتیک

Digital Cartography (Digital Mapping)

بخش سوم: رقومی سازی

Digitizing



روش های رقومی سازی نقشه ها و مدارک موجود

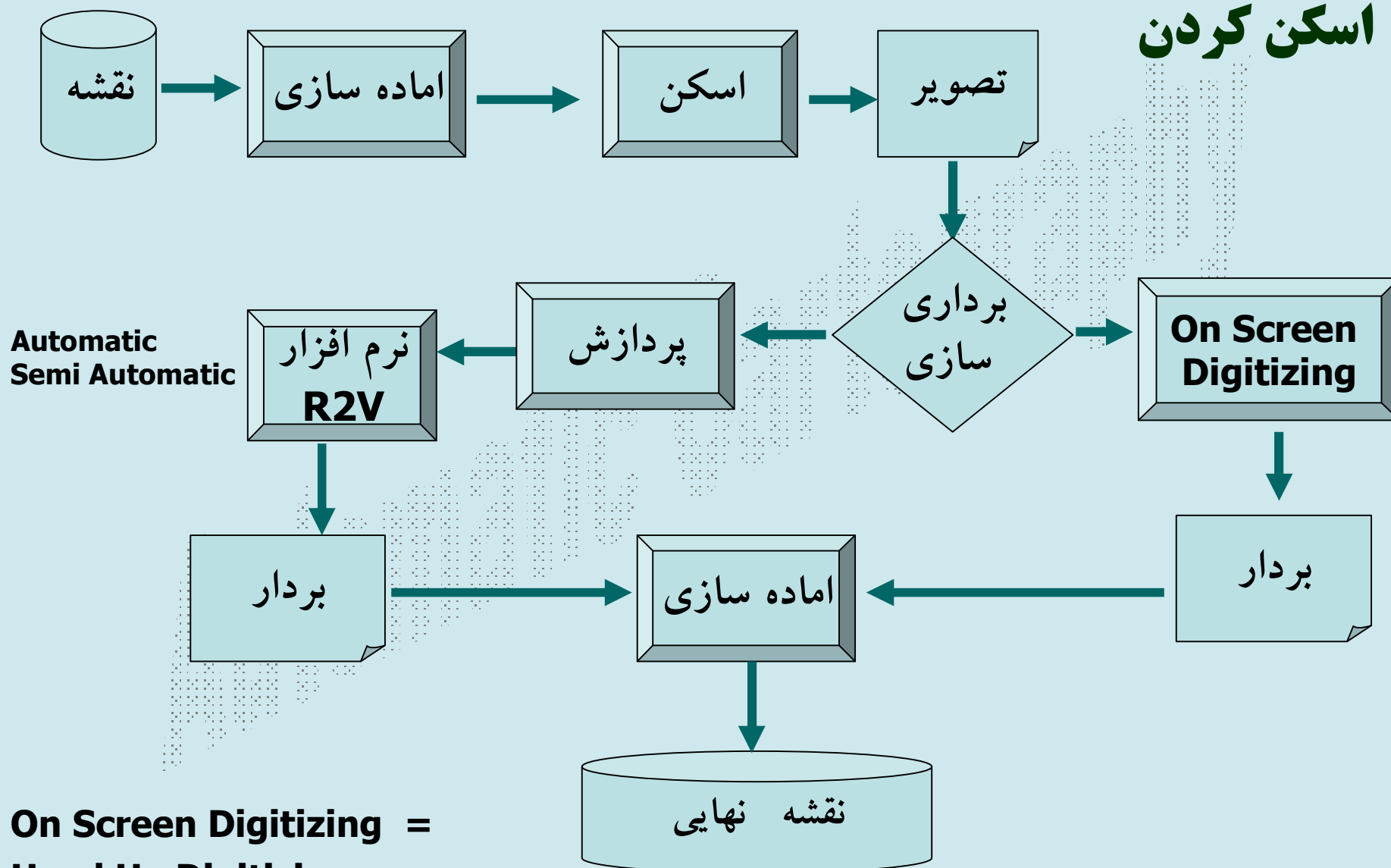
✓ اسکن کردن (Scanning): برای برداری سازی سه روش دارد:

- Manually (دستی)
- Automatic (اتوماتیک)
- Semi Automatic (نیمه اتوماتیک)

✓ رقومی سازی مستقیم (Direct Digitizing)



اسکن کردن

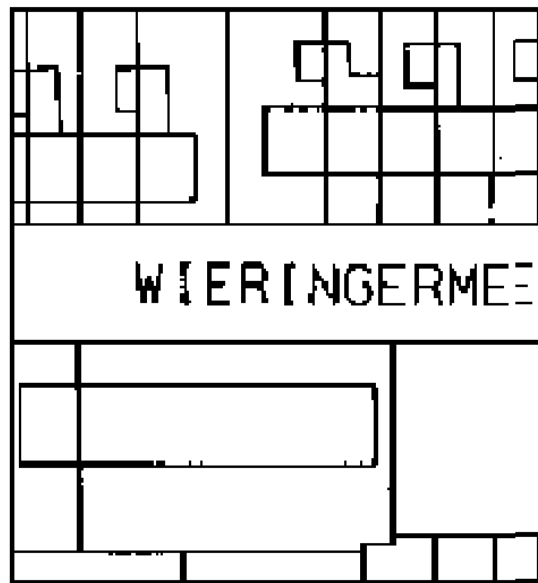




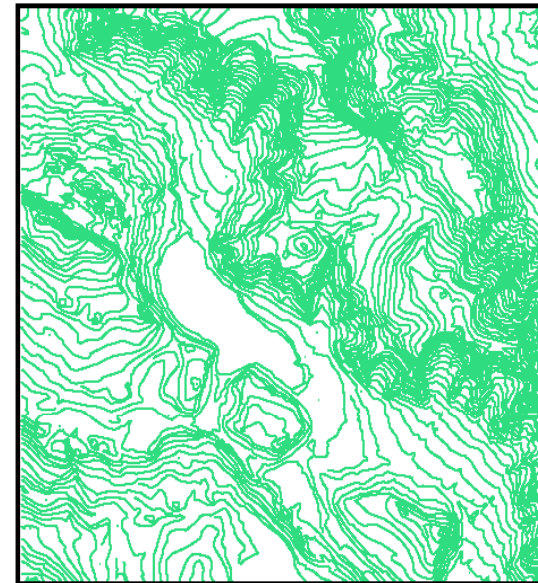
سه روش تولید بردار از نقشه های اسکن شده



Manual digitising
(on-screen or tablet)



Semi-automatic
digitising



Automatic digitising



مسایل و مشکلات موجود

- ✓ نقشه تصویری حجم بیشتری نسبت به نقشه های برداری می گیرد (و کار ذخیره سازی مشکل می شود)
- ✓ متون و نمادها مشکل ایجاد می کنند
- ✓ پله ای شدن خطوط باعث پایین آمدن دقت می شوند
- ✓ انعطاف پذیری کم (تمامی عوارض رقومی می شوند بدون هیچ انتخابی)
- ✓ هزینه بالای خرید اسکنر دقیق



اسکن کردن لزوماً مقداری خطا وارد فرایند تولید نقشه رقومی می کند که باید:

* از آنها آگاه بود

* تا حد ممکن اثر آنها را کاهش داد

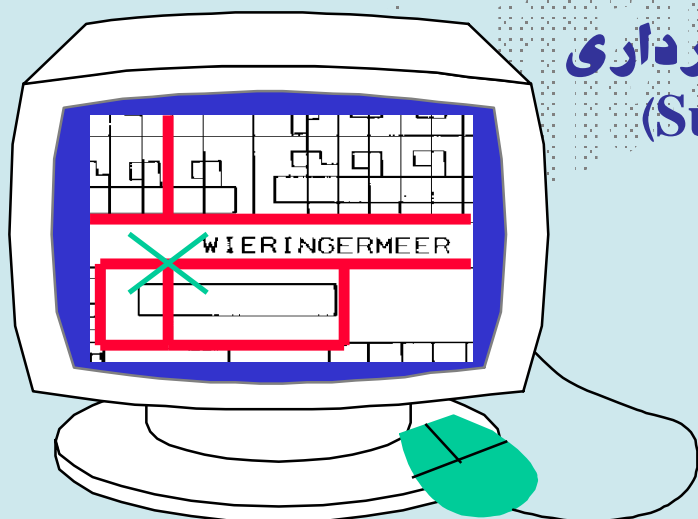
خطا: خطوط مستقیم در محیط رستری شکسته می شوند
مهمترین مزیت این روش رقومی سازی سرعت بالای آن است

روش دستی:

✓ در این روش اپراتور با استفاده از تجربه خطوط برداری را روی نقشه رستری ترسیم می کند. (Superimpose)

✓ دقیق ترین و سخت ترین روش است.

✓ در اکثر محیط های ترسیم قابل انجام است



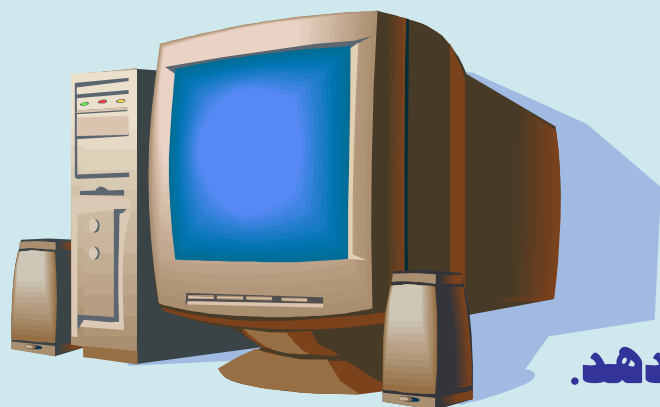


روش نیمه اتوماتیک:

- ✓ در این روش اپراتور روی یک خط مشخص در تصویر کلیک می کند.
- ✓ نرم افزار تا جایی که به ابهام برخورد خط را بر اساس درجات خاکستری تصویر دنبال می کند.
- ✓ نرم افزار حین کار به راهنمایی های اپراتور نیاز دارد
- ✓ روش خوبی است به شرط آنکه تصویر خوب آماده شده باشد.
- ✓ نرم افزارهایی نظیر : Easy Trace, R2V, CAD Overlay, Scan TO CAD
- ✓ نیاز به آموزش نرم افزاری دارد



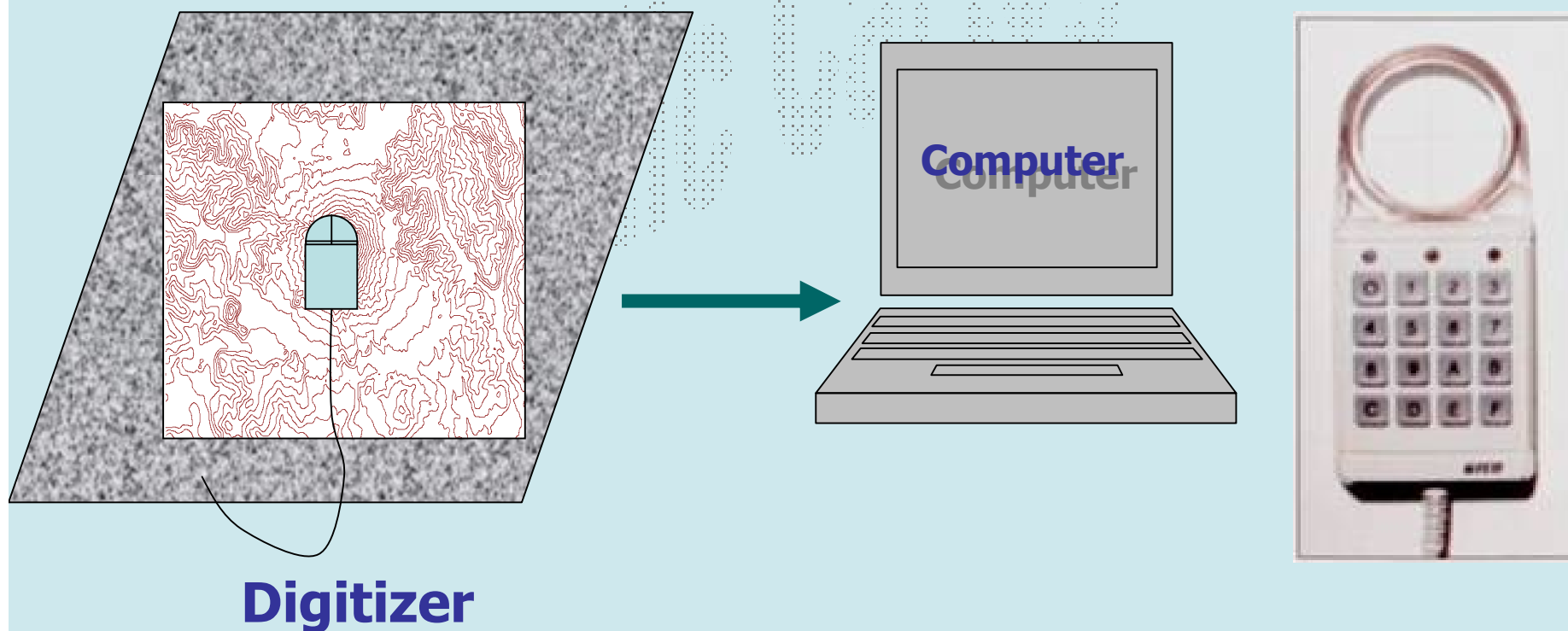
روش اتوماتیک:



- ✓ در این روش اپراتور کار خاصی انجام نمی دهد.
- ✓ نرم افزار خطوط را بر اساس درجات خاکستری تصویر دنبال می کند.
- ✓ تصویر حتما باید آماده شده باشد.
- ✓ نرم افزارهایی نظیر : Easy Trace, R2V,
- ✓ نیاز به آموزش نرم افزاری و همچنین آشنایی با مبانی پردازش تصویر دارد

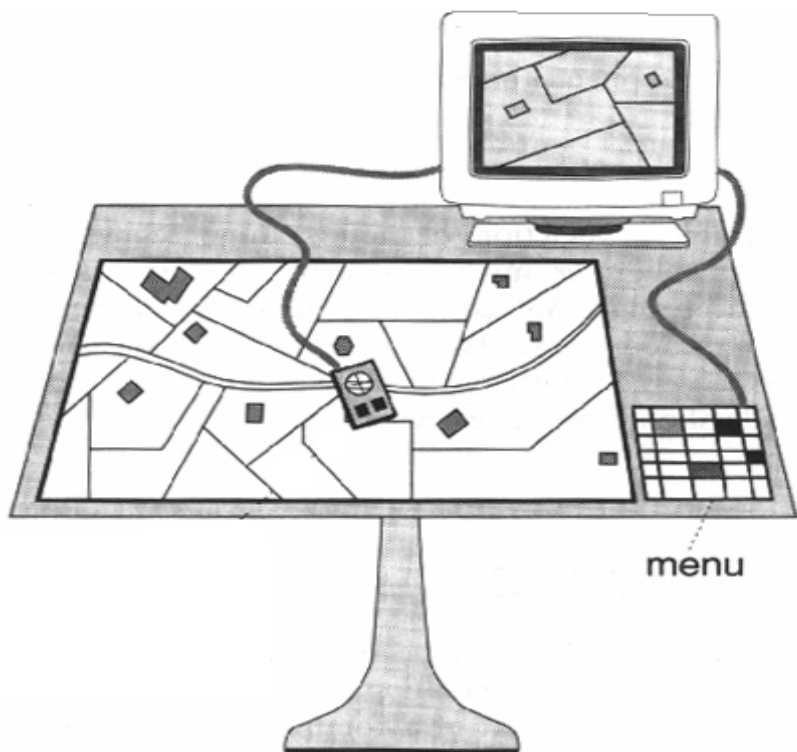
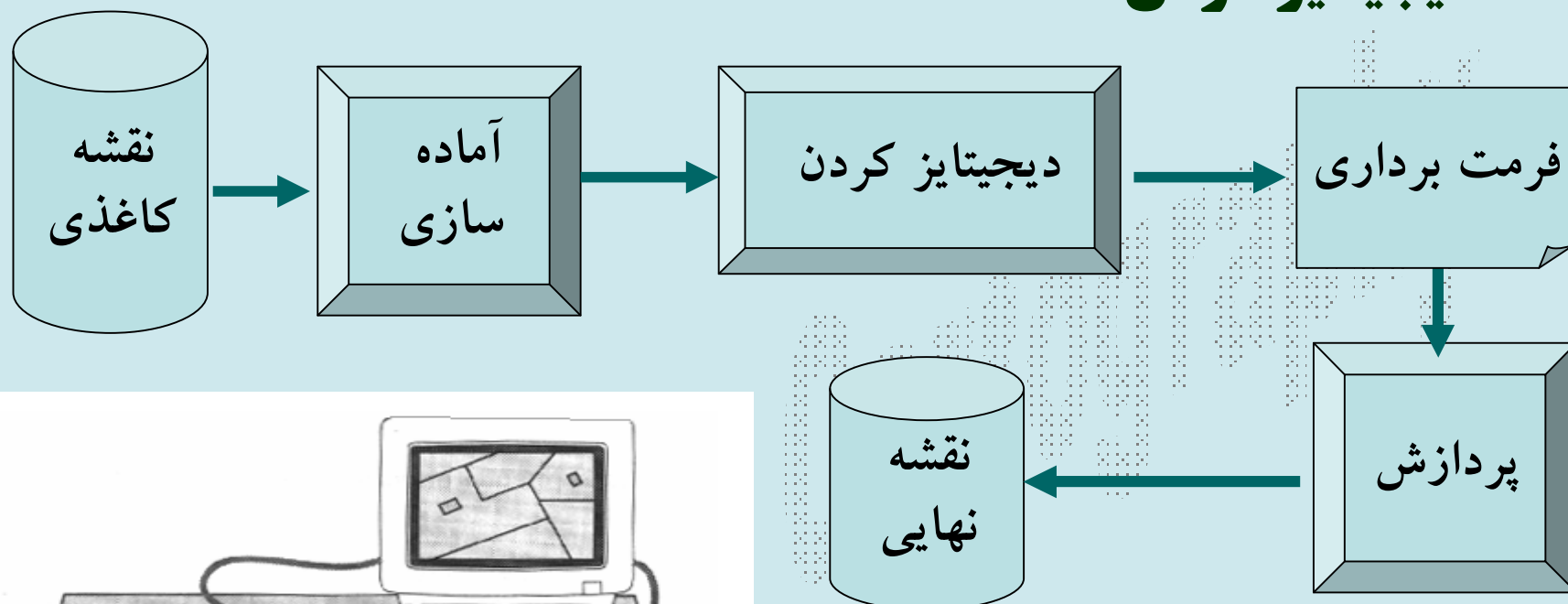


دیجیتایز کردن: کاملاً به صورت دستی انجام می پذیرد. نقشه روی میز قرار گرفته و نشانگر بر روی خطوط حرکت داده شده عوارض رقومی می شوند. میز دستگاه شبکه ای از سیمهای متقاطع را تشکیل می دهند. در نشانگر هم سیم پیچ تولید کننده امواج الکترو مغناطیس وجود دارد که با حرکت آن بر روی سیم ها موقعیت تشخیص داده شده و ثبت می شود.





دیجیتایز کردن



مراحل رقومی سازی

- ۱ آماده سازی
- ۲ نصب نقشه
- ۳ ترانسفورماسیون
- ۴ رقومی کردن



۱ - آماده سازی Preparing Paper Maps

* ترمیم نقشه: از لحاظ فیزیکی و گرافیکی

* ترسیم مجدد: + کیفیت نا مطلوب نقشه اصلی

+ اهمیت نقشه اصلی

+ حذف عوارض اضافی (Filter out)

* قطعه قطعه کردن اندازه دستگاه

راحتی کار با قطعات کوچکتر

منظور از آماده سازی: ۱- بالا بردن دقت ۲- راحتی کار



۲ - نصب نقشه بر روی میز رقومی کننده Installing Map

* نقشه بایستی : + محکم چسبیده باشد

+ بدون باد کردن و جمع شدگی

در چسباندن سعی شود نقشه موازی سیستم مختصات دستگاه (شبکه سیم ها) قرار گیرد.



۳ - تبدیل مختصات Transformation

سیستم مختصات واقعی نقشه
حذف بعضی اعوجاجات

* سیستم مختصات دستگاه ← تبدیل

* انواع تبدیلات

Conformal	(۴ پارامتری و بدون حذف خطا)
Affine	(۶ پارامتری)
Projective	(۸ پارامتری)
Polynomial	(متغیر)



مراحل تعیین نقاط کنترل

✓ مشخص کردن نقاط کنترل بر روی نقشه کاغذی (Tics)

✓ تعیین نقطه کنترل بر روی نقشه توسط نشانگر

✓ ورود مختصات واقعی

✓ تمام نقاط وارد می شوند



۴ - رقومی نمودن Digitizing

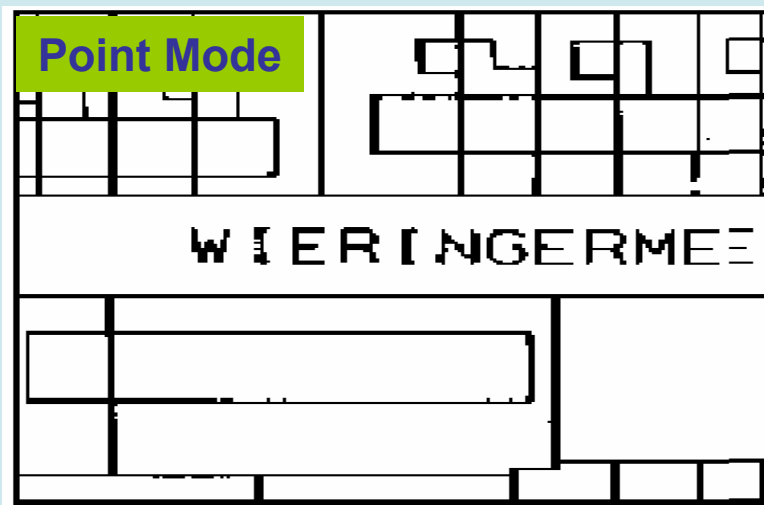
* Point Mode : + برای اشکال با شکل هندسی نسبتاً منظم

(مناطق شهری) + کاربر نقطه ها و رئوس را تک تک انتخاب می کند.

* Stream Mode : نشانگر به طور پیوسته بر روی عارضه حرکت کرده و یک سری نقطه (با توجه به مبنای انتخاب نقاط) از عارضه انتخاب و ثبت می شوند. (منحنی میزانها)

انتخاب نقاط : بر اساس فواصل مکانی (Distance Interval)

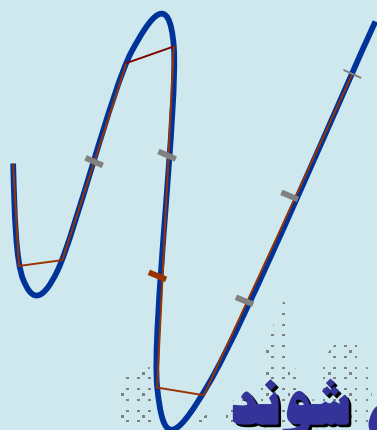
بر اساس فواصل زمانی (Time Interval)





* **مد مکان** مقداری پیچیدگی دارد و در پیچ و خمهای زیاد.
درست عمل نمی کند (دستور Sketch AutoCAD)

* **مد زمانی** در این حالت بهتر عمل می کند چرا که اپراتور
در پیچ و خمها با حوصله عمل می کند



در حالت Stream معمولاً یک سری نقاط اضافه برداشت می شوند
که با استفاده از برنامه های کامپیوتری آنها را حذف می کنند
نقاط میان یک خط مستقیم:





نکاتی که بایستی در رقومی سازی رعایت شوند:

*** Stability :** ثابت بودن میز رقومی کننده در حین عمل رقومی سازی

(میز باید با اندازه مناسب و محکم باشد)

حرکت نقشه به علت:

* محکم نچسباندن نقشه

* رقومی سازی در چند نوبت (جمع کردن نقشه)

* عدم ثبت صحیح نقاط کنترل

قائم نگاه کردن به نشانه گر دستگاه

*** Skew :**

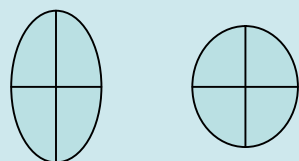
(کج نگاه کردن باعث جابجائی می شود).

*** Drift :** اختلاف زمانی بین زمان کالیبراسیون دستگاه و زمان رقومی سازی

(هر چه زمان بیشتری باشد خطای کار احتمالا بالا می رود)

* شرایط محیطی :

یکسانی شرایط محیطی (شرایط استاندارد) با شرایط جاری کار (مثلا حرارت)





نکاتی که بایستی در رقومی سازی رعایت شوند (ادامه) :

* عملیات رقومی سازی: اپراتور

* از لرزش دست خود داری شود

* دقت در رقومی سازی **Overshot , Undershot**

* مدت محدود کار، مدت زیاد دقت کمتر، حد اکثر ۴ ساعت

* مسائل نقشه های موجود : (رفع آنها و یا تصمیم گیری در مورد آنها)

* کثیف بودن و یا تغییر بعد آنها

* کارتوگرافی (نمادها، ضخامت خطوط، متنها)

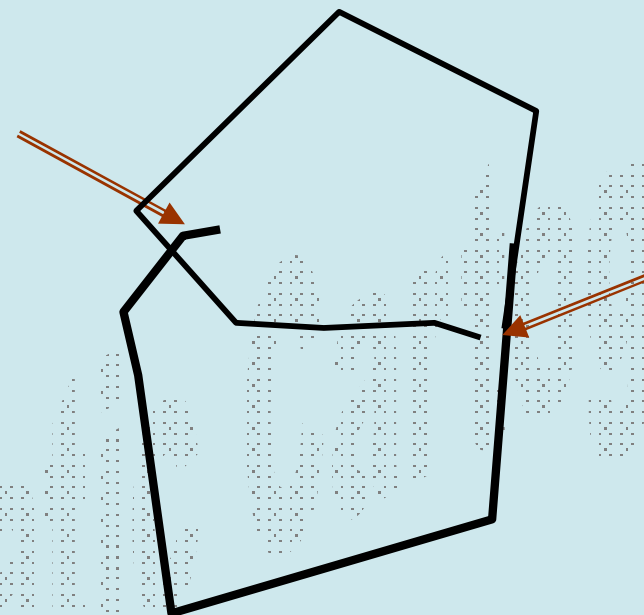
* **Resolution**: کوچکترین فاصله ای است که دستگاه می تواند تشخیص دهد که جزء مشخصات فنی دستگاه است.



خطاهای معمول رقومی سازی

رد شدگی
(Overshot)

نرسیدگی
(Undershot)



Gap

Sliver

