

نظم احداثيات الاسناد Coordinates reference systems

في نظم المعلومات الجغرافية، يتم تعريف كل نقطة على سطح الارض بزوج من الاحداثيات وهي اما خطوط الطول ودوائر العرض او استخدام المحور السيني والمحور الصادي (x,y) كزوج من الاحداثيات بطرق مختلفة . تعرف عادة بنظام الاحداثيات الجغرافية ونظام الاحداثيات الاسقاطي .

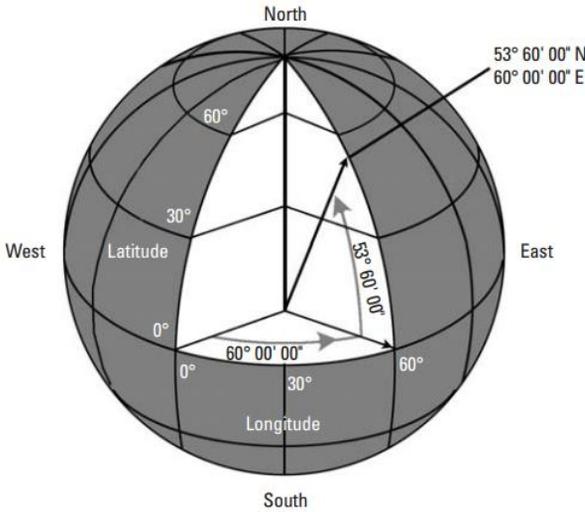
1. نظام الاحداثيات الجغرافية geographic coordinate system

وهو نظام احداثيات كروي تستخدم فيه خطوط الطول ودوائر العرض لتحديد الموقع على سطح الارض .

دوائر العرض latitudes: عبارة عن دوائر موازية لدائرة خط الاستواء .

اما خطوط الطول longitudes: فهي انصاف دوائر توصل بين القطبين .

ويعرفان بقياس الزوايا من مركز الارض الى نقطة ما على سطح الارض، وكما مبين في الشكل .



- طريقة حساب الاحداثيات بالدرجة ، الدقيقة، والثانية DMS او الدرجات العشرية DD:

يتم تحديد أي موقع على سطح الارض بواسطة شبكة الاحداثيات الجغرافية والمتمثلة بشبكة دوائر العرض وخطوط الطول وتقاس بالدرجة والدقيقة والثانية، اما الحاسبة فتتعامل معها بشكل درجات عشرية Decimal Degree (DD) . بالامكان التحويل من قراءة DMS الى DD وبالعكس وفق المعادلات الاتية :-

للتحويل من نظام DMS الى نظام DD تستخدم المعادلة الاتية:-

الدرجة العشرية (DD) = الدرجة + (الدقيقة / 60) + (الثانية / 3600)

درجة-دقيقة-ثانية (DMS) = عدد الصحيح للدرجة، عدد صحيح الدقيقة(كسر الدرجة × 60)، (كسر الدقيقة × 60)

$$\begin{aligned} DD &= 25 + (16/60) + (11/3600) \\ &= 25 + 0.27 + 0.0031 \\ &= 25.2731 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DD &= 70 + (45/60) + (14/3600) \\ &= 70 + 0.75 + 0.0038 \\ &= 70.7538 \text{ E} \end{aligned}$$

مثال 1: عند اعطائك قيم دائرة عرض وخطوط طول بالدرجات والدقائق والثواني، كيف تحوله الى نظام درجات عشرية؟

$$\begin{aligned} &25^{\circ} 16' 11'' \text{ N} \\ &70^{\circ} 45' 14'' \text{ E} \end{aligned}$$

مثال 2: عند اعطائك قيم دائرة عرض وخطوط طول بالدرجات العشرية، كيف تحوله الى نظام درجة- دقيقة -ثانية؟

$$45.32 \text{ N}$$

الحل:

$$45 = \text{DMS}$$

$$\text{الدقيقة} = \text{كسر الدرجة} \times 60$$

$$19.2 = 60 \times 0.32$$

$$\times 0.2 = 60 \times \text{كسر الدقيقة} \times \text{الثانية}$$

$$12 = 60$$

مع اهمال كسر الثواني

اذن النتيجة هي: $45^{\circ} 19' 12'' \text{ N}$

2. نظام الاحداثيات الاسقاطية

projected coordinate systems او

احداثيات المستوية Plane coordinate وتسمى ايضا نظام الاحداثيات الكارتيزية

Cartesian coordinate وفيها أي

موقع يعرف بزوج من الاحداثيات (x,y)

المتعامدة ويكون في المحور x هو المحور

الافقي او التشرير Easting والمحور y

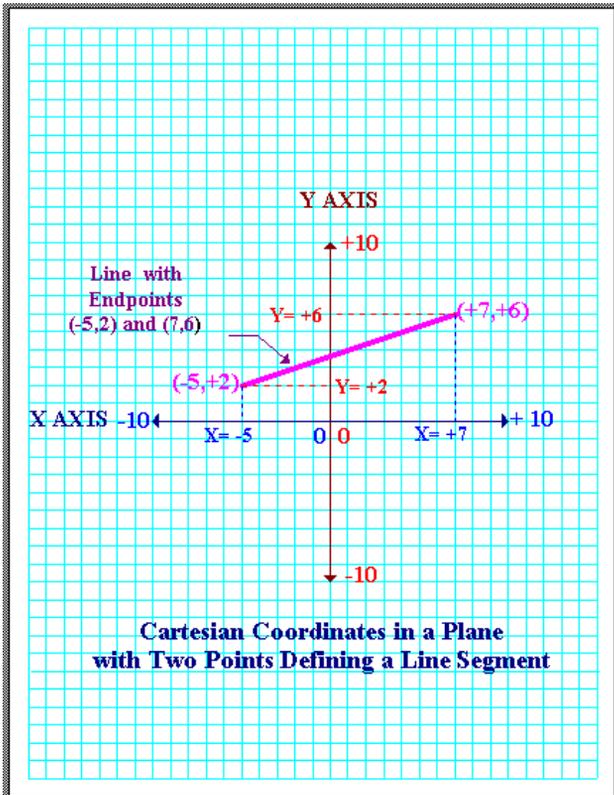
هو المحور العمودي او التشميل

Northing. والخط فيها يعرف بزوج من

النقاط . والمسافة بين نقطتين يتم حسابها

وفق نظرية فيثاغورس او المسافة

الايوكليدية Euclidian distance .



استخدام مساقط بوحدة قياس بالمتر meter :

المساقط التي تستخدم خطوط الطول / العرض لتعريف مواقع النقاط عادة ما تكون مفيدة للغاية لإظهار المكان المطلق للظاهرة الجغرافية. على الرغم من أنك يمكن بالتأكيد اشتقاق المسافة بين نقطتين خطوط الطول / العرض، إلا ان خطوط الطول والعرض ليست وحدات جيدة لقياس المسافة لأنها تقيس المسافة بالدرجات .

والسبب الرئيسي لتجنب استخدام الدرجات كوحدة للقياس هو أنها تتغير اعتماداً على مكان وجودك في العالم. إذ ان درجة واحدة من دائرة العرض يمكن أن تختلف بنسبة تصل إلى 21.5 كيلومترا (13.4 ميلا) بين خط الاستواء والقطبين، ودرجة من خط الطول يمكن أن تختلف الى أكثر من 100 كم (63 ميلا) من خط الاستواء إلى القطب. لذلك فإن محاولة استخدام وحدة قياس غير متناسقة لوصف المسافة بين اثنين من العوارض ربما لا يكون أفضل طريقة لاعتمادها.

لذلك من الافضل استخدام بعض وحدات المسافة الشائعة التي لها قيمة ثابتة ومقبولة وعلى نطاق واسع وهي متر والقدم، كيلومتر والميل. إذا كنت ترغب في إنشاء خريطة تسمح لك لقياس المسافات بسهولة، يكون مقبولا باستخدام وحدات المسافة بدلا من وحدة المكان.

مسقط مركيتور المستعرض العالمي *Universal Transverse Mercator* (UTM):

يعد مسقطا شائعا يحافظ على المسافة، وفيه احداثياته (x,y) تقاس بالامتار بدل الدرجات وفيه شبكة الاحداثيات تربيعية وهذا يهني امكانية استخدام المسطرة لقياس مسافة مستقيمة بين نقطتين على الخريطة. فهو يحافظ على المنطقة (المساحة)، والشكل، وعلى الرغم من أن الاتجاهات التي يجسدها ليست مطلقة.

انها في الواقع طريقة ذكية جدا وفيها يتم تقسيم العالم إلى شبكات هي بقدر 6 درجات طول. هناك 60 نطاق UTM شمالا و 60 جنوبا.

يبدأ نطاق UTM 1N في خط التاريخ الدولي. UTM 2N هو 6 درجة شرقا. ونطاق UTM 2S هو بالاتجاه نفسه لكنه جنوب خط الاستواء.

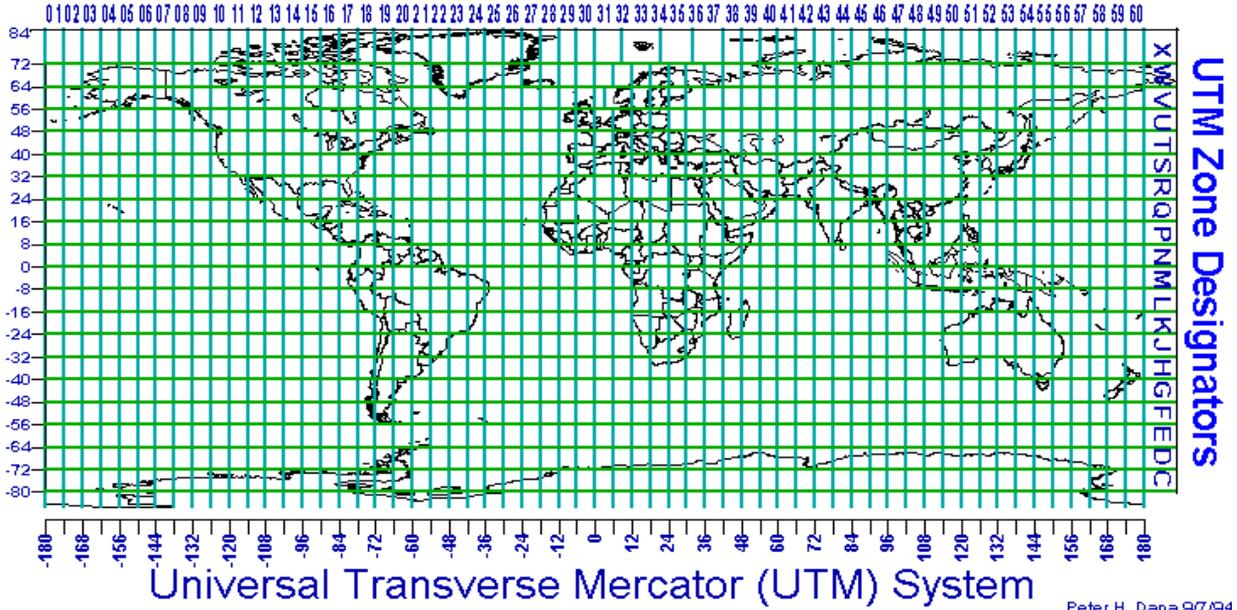
يبدأ عند خط الطول 180° . كل نطاق ينحصر بين دائرتي عرض 80° جنوبا -

84° شمالا . المركبات العمودية تسمى التشميل (Northing , N) ويقرأ بسبعة

ارقام، المركبات الافقية، تسمى التشريق Easting ,E ويكون بستة ارقام وتقاس

بالامتار.

UTM Zone Numbers



- وهناك فوائد عدة لهذا المسقط وهي:-
- وهو مسقط متوافق وبالتالي الأخطاء الاتجاه ضئيلة ضمن نطاق UTM محدد.
- وله الاستمرارية على مناطق كبيرة إلى جانب وجود عدد ضئيل من الانطقة.
- وفي حالة الهند أنها تنطوي فقط 6 انطقة. UTM.
- الأخطاء الناجمة عن المقياس لا يتجاوز حد السماحية أي بمقدار 1/2500.
- الاسناد الفريد الممكن في نظام الإحداثيات المستوية لجميع الانطقة.
- معادلات التحويل من نطاق إلى أخرى هي موحدة في جميع أنحاء النظام (على افتراض الاشارة الى نظام اهليلجي واحد). وهذا يساعد على برمجة سهلة للكمبيوتر يلغي الحاجة للجداول المساعدة على أساس الحسابات اليدوية.
- التقارب في خطوط الطول لا تتجاوز خمس درجات.
- العيب الاساسي في هذا المسقط هو ان مقدار التشوه في مقياس المسقط يصل الى 4 / 10000 وهذا هو السبب الرئيس لاختيار نطاق لكل 6 درجات طول في هذا المسقط .

تطبيق عملي : 4. المساقط و انظمة الاحداثيات

المدة الزمنية: (2) ساعة
ادوات العمل: حاسبة لابتوب شخصية ، جهازا عرض اوفر هيد

تطبيق على برنامج ArcGIS v.10.2

ويتضمن :-

- تعريف الطالب على انواع المساقط الموجودة في البرنامج
- توضيح كيفية التغيير من مسقط الى اخر .
- توضيح انواع التشوهات التي تحصل في عوارض الخريطة عند تغير المسقط .
- تعريف الطالب على طريقة قراءة الاحداثيات الجغرافية والتربيعية او الاسقاطية .
- عرض خريطة العالم بمساقط مختلفة لكي يفهم الطالب تاثير المسقط على عوارض الخريطة