KOLLINEÁCIÓ
avagy egy torznégyszög egyenestartó
(de nem hosszúság-, szög- és területtartó)
leképezése az egységnégyzetre, illetve egy standard téglalapra
Algoritmus

1. Legyen a kiinduló torznégyszög (amely körbefoglalja az összes szóba jöhető tereppontot) délnyugati sarka A, innen a pozitív (azaz az óramutató járásával ellentétes) irányban a következő csúcsai B, C és D. Feltesszük, hogy a torznégyszög konvex, valamint nem paralelogramma, azaz szemközti oldalai nem párhuzamosak.

   A csúcsok helyzete két-két koordinátával van adva, az első a vízszintes, a másik a függőleges irányt jelenti (ezek lehetnek a keleti és az északi földrajzi koordináták is, ebben a sorrendben).

   A négyszög belsejében levő tereppontok, illetve a térképen szereplő egyéb pontok ugyancsak e két (ilyen sorrendben vett) adatukkal vannak megadva.

2. Első lépésként az A kezdőpontot bevisszük az origóba, azaz a többi sarokpont (illetve később a futópontok) x és y koordinátájából levonjuk az A pont megfelelő adatait. Ekkor a négyszög sarokpontjainak koordinátái a következők lesznek:

   $$A\,(0,\,0), \quad B\,(b_1,\,b_2), \quad C\,(c_1,\,c_2), \quad D\,(d_1,\,d_2)$$

   A későbbiekben hasonlóképpen kell eljárni a T futóponttal is, ennek koordinátáit is redukálni kell az A origóra. A T pont redukált koordinátáit a továbbiakban így jelöljük: $T\,(x,\,y)$.

3. Számítsuk ki a következő (állandó) segédmennyiségeket:

   $$F = c_1\,d_2 - c_2\,d_1 \qquad G = c_1\,b_2 - c_2\,b_1 \qquad H = b_1\,d_2 - b_2\,d_1 \qquad J = H - F + G$$

4. Egy adott T tereppont (vagy térképi segédpont) esetén a következő lépéseket kell követni:

   (a) A tereppont koordinátáinak korábban leírt redukálása, eredmény $T\,(x,\,y)$.

   (b) Számítsuk ki a következő mennyiségeket:

   $$U = x\,d_2 - y\,d_1 \qquad V = x\,b_2 - y\,b_1$$

   (c) További mennyiségek:

   $$P = U/F \qquad Q = V/G \qquad R = (H - U + V)/J \qquad S = P + Q - R$$

   Ezek a mennyiségek a vizsgált tereppont x és y koordinátáitól függnek. Az S mennyiség azokban a pontokban lesz nulla, ahol az $ABCD$ torznégyszög szemközti oldalai metszik egymást, illetve az e két pontot összekötő egyenes mentén. Konvex négyszög esetén ezek a pontok messze kívül vannak a vizsgált tartományon.

   (d) A fenti mennyiségekkel kifejezhetők a T pont új, transzformált x' és y' koordinátái:

   $$x' = P/S \qquad y' = Q/S$$

   Ez az eljárás az eredeti $ABCD$ négyszög sarokpontjait átviszi az egységnégyzet sarkaiba:

   $$A'(0,\,0), \quad B'(1,\,0), \quad C'(1,\,1), \quad D'(0,\,1)$$

   A torznégyszög belső pontjai az egységnégyzet belső pontjai lesznek, egyenesszakasz mindig egyenesszakaszba transzformálódik, de az arányok nemlineáris módon torzulnak.

5. Az egységnégyzet pontjait tovább transzformálhatjuk tetszőleges (a papír szélével párhuzamos oldalú) téglalapba. Javasolt oldalarány $\sqrt{2}$. Legyen a megcélzott téglalap négy sarka (eredeti, redukálatlan "földrajzi" koordinátákkal megadva) A", B", C" és D".

   Ekkor az utolsó transzformáció:

   $$X" = A"_x + (B"_x - A"_x) * x' \qquad Y" = A"_y + (D"_y - A"_y) * y'$$

   ahol x' és y' a T pont korábban kiszámolt koordinátái.

   Az X" és Y" értékek már a T pont új, eltranszformált földrajzi koordinátái, közvetlenül rávihetők a térképre.

   Az algoritmus beprogramozása után először érdemes kipróbálni a négy sarokpontot, ha minden jól megy, akkor a megadott téglalap sarkait kapjuk. Ha nem, akkor... :)

dgy, 2012. november 4.

\end{document}