

Com m'orienta un GPS?



Diferents tipus de GPS. Fotografia de Flickr de mroach

Utilitzem les sigles GPS per parlar del Sistema de Posicionament Global, un sistema de navegació per satèl·lit que permet saber amb molta precisió la nostra situació geogràfica a gairebé qualsevol lloc del planeta Terra. Els GPS actuals són capaços de donar-nos la nostra localització, indicar-nos rutes per tal de poder arribar a una determinada posició i subministrar-nos una gran varietat de mapes. D'alguna manera, són la versió moderna, oberta als ciutadans des del 1980, dels navegadors clàssics: les brúixoles i els mapes, fets servir durant segles.

El Sistema Global de Navegació per Satèl·lit està integrat per molt més que les unitats GPS que portem al cotxe o al mòbil. Un Sistema Global de Navegació per Satèl·lit està format per: una xarxa de 24 satèl·lits, amb un rellotge intern i sincronitzats entre ells, unes estacions terrestre, que s'encarreguen de fer el control de les òrbites dels satèl·lits i el manteniment de tota la xarxa i un terminal receptor o unitat GPS que ens dona a conèixer la posició en què ens trobem.

Els 24 satèl·lits orbiten al voltant de la Terra i s'encarreguen de rebre i enviar senyals a la velocitat de la llum. Quan nosaltres cerquem la nostra posició al nostre terminal GPS, aquest utilitza la dada del temps que marca el rellotge de com a mínim, quatre d'aquests satèl·lits. A partir d'aquesta informació pot saber quant de temps ha trigat en arribar el senyal i coneixent la velocitat de la llum (300.000km/s), deduir la distància a la que es troba el satèl·lit. Aquesta operació es coneix amb el nom de triangulació. Si sabem a quina distància ens trobem de tres d'aquests satèl·lits, podem generar tres circumferències amb centre cada satèl·lit i trobar la nostra posició en el punt on s'interaccionen aquestes. Tot i així, és una mica més complicat perquè la nostra unitat GPS no està sincronitzada amb els satèl·lits, i per tant, necessitem la informació d'un quart satèl·lit que acabi de definir la latitud, la longitud i l'altura del lloc on ens trobem.

La fiabilitat d'aquest mètode de posicionament es veu afectada per diversos factors: El nombre de satèl·lits que fem servir, com a mínim hauran de ser quatre, però podem arribar a utilitzar-ne nou i millorar la precisió a 15m. Els efectes atmosfèrics adversos o obstacles poden influir en la velocitat del senyal, i per tant, en els nostres resultats. Així com també cal tenir en compte petits errors d'ajustament en l'electrònica dels terminals o de sincronització.

Què fa un professional de l'enginyeria?

Un enginyer o enginyera dissenya i construeix els satèl·lits, les xarxes terrestres, i les unitats receptores. S'encarrega de la sincronització dels rellotges dels satèl·lits i del bon funcionament i coordinació de la xarxa de satèl·lits.

T'has preguntat alguna vegada...

- ▶ Per què no funciona un GPS dins d'un túnel?
- ▶ Has sentit parlar del Sistema Galileu?

Enllaços:

- ▶ <http://ca.wikipedia.org/wiki/> paraula clau Sistema de posicionament global
- ▶ <http://www.precisiotopografica.com/glosario.htm>
- ▶ <http://www.youtube.com/> paraula clau GPS Mio Moov

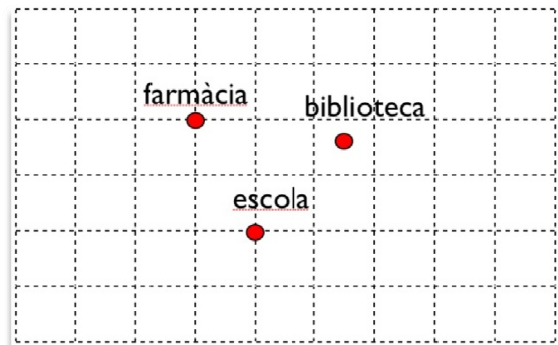
ENGINYCAT!

L'experiència

Fem de GPS - experiment d'interior o exterior -

Material necessari:

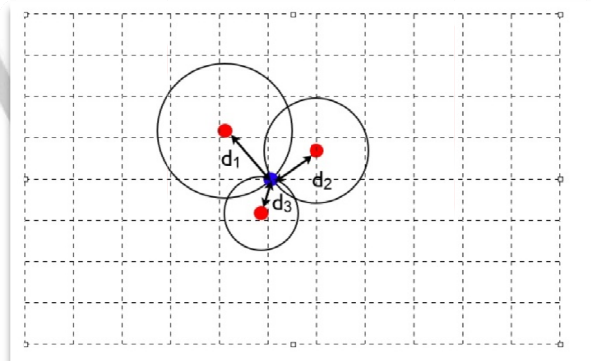
1. Mapes senzills on apareguin punts marcats com ara l'estació de bombers, la biblioteca, l'escola, la farmàcia, etc.
2. Llapis
3. Compàs
4. Full quadriculat
5. Regle



Procediment:

El professor/a haurà de dedicar uns minuts a preparar l'activitat. Feina prèvia del professor/a:

- i. Agafeu el full quadriculat i marqueu quatre punts per exemple: l'estació de bombers, la biblioteca, l'escola i la casa.
- ii. Decidiu quin punt serà l'incògnita (blau). Per exemple, pot ser el parc. Dibuixar tres circumferències amb centre els altres punts: farmàcia, biblioteca, escola i radi la distància d'aquests llocs al parc. Calculeu la longitud dels radis i apuntes-ho en diferents cartolines que distribuïreu als alumnes que hagin de fer de satèl·lits. (Es pot fer servir 1/4 de cartolina per a cada dada)



- iii. Un exemple de dades seria:
 - Satèl·lit 1: 1'5m
 - Satèl·lit 2: 4m
 - Satèl·lit 3: 3'2m
- iv. Imprimiu els mapes amb les posicions dels satèl·lits, sense incloure els punts incògnita. En aquest cas seran la farmàcia, l'escola i la biblioteca. Aquests mapes poden ser més o menys creatius segons el temps i ganes.
- v. Aquest procediment es pot repetir diverses vegades, i així plantejar diferents situacions als alumnes.

Realització de l'activitat a l'aula:

- i. Dividim la classe en grups de 4 alumnes. Si el nombre d'alumnes de la nostra classe no és divisible per 4 podem fer que algun grup estigui format per 5 alumnes. en aquest cas sí que necessitarem plantejar, com a mínim, dues posicions incògnita amb els mateixos punts fixes.
- ii. Distribuïm els papers-personatges per a cada nen. Si hem preparat diferents situacions problema, després podrem repetir l'exercici canviant els rols dels alumnes.
- iii. Tres alumnes del grup desenvoluparan el paper de satèl·lits i tindran la informació de la distància que els separa del punt incògnita. El quart alumne (i el el cas de tenir un grup de cinc, també el cinquè) faran de unitat GPS-persona perduda. Aquests alumnes rebran un mapa on apareixeran les posicions dels satèl·lits, però no la seva pròpia.
- iv. Els grups es col·locaran de manera que els nens i nenes que facin de satèl·lit estaran de peu al voltant del nen o nena que faci d'unitat GPS, que estarà assegut/da en una taula al mig de la rotllana que generen els altres nens i nenes.
- v. El professor donarà el senyal d'inici i els satèl·lits mostraran la distància a la que es troba l'alumne "perdut/da" del seu equip. Si tenim més d'un alumne perdut, recordeu que cal fer servir un codi de colors, cada alumne tindrà la seva informació amb una cartolina de color diferent i els satèl·lits podran aixecar les dues mans amb la informació pertinent per a cada unitat GPS-alumne "perdut/da".
- vi. Els alumnes que volen saber la seva posició hauran d'anotar aquestes distàncies i amb l'ajuda del compàs i un regle fer un dibuix al mapa indicant on es troben!

Podeu transformar aquesta activitat en un concurs i el primer que marqui amb una x la seva posició correctament, guanya. Podeu jugar de forma col·laborativa amb tota la classe fent que hi hagi tres satèl·lits, situats a tres parets diferents de la classe, tres missatgers, que passaran la informació que els donin els alumnes que fan de satèl·lit al alumne/a "perdut/da" o unitat GPS, que es trobarà a la pissarra. Les operacions es poden fer a la pissarra amb un compàs de pissarra i així tot el grup classe pot veure què ha passat. Això dependrà del tipus d'alumnat amb el que es treballi, l'espai del que es disposi, les necessitats del professor, etc.

Explicació:

Gràcies a aquesta activitat els alumnes podran sentir-se com si fossin les diferents parts que integren el Sistema Global de Navegació per Satèl·lit. Alguns dels alumnes jugaran el paper dels satèl·lits i d'altres, el paper de la unitat GPS. El model ha estat simplificat perquè és força difícil treballar amb temps ja que cal controlar la velocitat del missatger. Pot ser si teniu un pati molt gran sí que podeu jugar amb missatgers que caminin a un pas d'un metre per segon i que indiquin els temps de cronòmetres que han estat prèviament sincronitzats... Tot i així, si voleu fer-ho més realista penseu que la logística es complicarà i augmentarà l'error a les mesures.

Tot i que els satèl·lits envien la dada del seu temps i la seva posició, en realitat ho fan per a que la unitat GPS pugui calcular la distància a la qual es troben mitjançant el mètode de triangulació. Al donar les mesures de les distàncies simplifiquem aquest procés.

Un cop obtingudes les dades de les distàncies els satèl·lits, la unitat GPS haurà de dibuixar tres circumferències per tal de conèixer la seva posició, que es trobarà a la intersecció d'aquestes tres circumferències. Un cop conegui on es troba, ho pot marcar amb un punt d'un altre color (blau, per exemple) al seu mapa, tal i com ho indicaria una unitat GPS convencional.

ENGINYCAT!