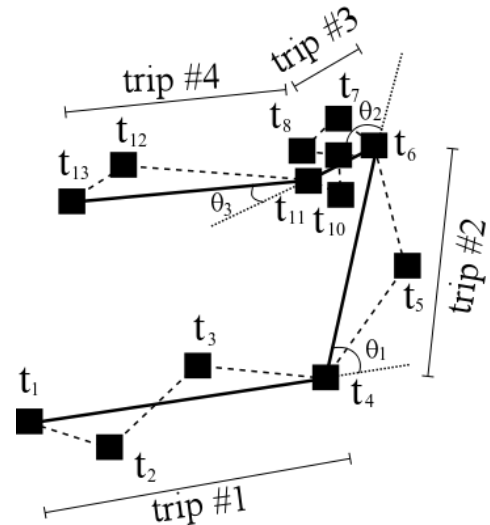


Informació de la Base de Dades

El resultats que calcula el programari científic estan basats en una concepció teòrica que es pot trobar al següent paper:

I. Rhee, M. Shin, S. Hong, K. Lee, S. Chong (2008) "On the levy-walk nature of human mobility". Proceedings of the INFOCOM 2008, The 27th Conference on Computer Communications.

Principalment es basa en que tenim una serie de ubicacions GPS (que al dibuix de la dreta corresponen als diferents t). Aquestes ubicacions corresponent a diferents *trips*. El programa distingeix els *trips* entre *flights*, per a quan l'usuari s'està movent i *stops* per a quan l'usuari està parat. De manera que el *trip#3* de la imatge de la dreta correspondria a un *stop* i els altres a *flights*. El mètode per a calcular els *flights* és el "rectangular model", està descrit a la referència anterior i al document del projecte.



Així, els *flights* pretenen representar els desplaçaments principals dels usuaris mentre que les ubicacions a dins de cada *flight* poden estar lleugerament desplaçades de la línia de desplaçament degut a:

1. Errors de precisió del GPS.
2. Petits canvis reals de direcció que l'usuari ha de fer per esquivar un obstacle.

És important subratllar que cada experiment correspon única i exclusivament a un usuari. Si una mateixa persona realitza diversos experiments, encara que sigui amb les mateixes característiques, serà detectada com un usuari diferent cada vegada.

Taula Flights

En aquesta taula hi guardem tots els *flights* que el programari científic ha detectat. Els registres estan guardats de forma apilada segons es van computant les dades per a cada usuari. Això implica que només s'afegeixen registres en aquesta taula una vegada l'usuari ha acabat l'experiment i s'han computat els resultats.

- **id:** Número de flight.
- **id_user:** Número d'usuari a qui correspon el flight.
- **id_flight_counter:** Número que identifica el flight d'entre tots els que ha realitzat l'usuari.
- **start_lat:** Coordenada de latitud del punt on comença el flight.
- **start_lon:** Coordenada de longitud del punt on comença el flight.
- **end_lat:** Coordenada de latitud del punt on acaba el flight.
- **end_lon:** Coordenada de longitud del punt on acaba el flight.

- **length:** Longitud del desplaçament realitzat en el flight (en metres).
- **start_timestamp:** Moment en el que comença el flight (en unitats UTM).
- **end_timestamp:** Moment en el que acaba el flight (en unitats UTM).
- **duration:** Durada total del flight (en segons).
- **velocity:** Velocitat mitja durant el flight (length/duration).
- **fake_flag:** 0 en cas de que tot estigui correcte, 1 si hi ha hagut algun problema al computar aquest flight.

Taula Results

En aquesta taula es guarden els resultats que el programa científic obté per cada experiment i caracteritzen el comportament de l'usuari corresponent. Cada registre de dades en aquesta taula es guarda una vegada l'usuari ha finalitzat l'experiment.

- **id:** Nombre de registre de resultats
- **id_user:** Identificador de l'usuari.
- **total_time:** Temps total de l'experiment (en segons).
- **total_time_stops:** Temps total que l'usuari ha estat parat (en segons).
- **total_time_flights:** Temps total que l'usuari ha estat movent-se (en segons).
- **total_length:** Longitud total recorreguda (en metres).
- **n_points:** Nombre d'ubicacions GPS registrades.
- **n_flights:** Nombre de flights.
- **n_stops:** Nombre de parades.
- **update_frequency:** Període real mig d'actualització de les ubicacions per GPS (en segons).
- **av_velocity:** Velocitat mitjana durant l'experiment. Només es computen els flights, és a dir, mentre es considera que l'usuari està movent-se (en metres).
- **cm_lat:** Coordenada de latitud del centre de masses.
- **cm_lon:** Coordenada de longitud del centre de masses.
- **gyration_radius:** Radi de gir.
- **gamma:** Factor balístic.
- **type:** Caracterització del moviment segons els sis perfils proposats.
- **fake_flag:** 0 en cas de que tot estigui correcte, 1 si hi ha hagut algun problema al computar l'experiment.

Centre de masses

El centre de masses o baricentre d'un conjunt discret de punts correspon a la ubicació mitjana de tots els punts. Si tots els punts tinguessin massa equivalent, el centre de masses correspondria al punt on s'aplicaria força resultant a totes les forces externes aplicades sobre el sistema.

Per a més informació: http://en.wikipedia.org/wiki/Center_of_mass

Radi de gir

És una mesura típica de la física de polímers que ens dona una mesura aproximada de la zona explorada. Es calcula agafant el centre de masses i mirant la dispersió de punts respecte aquest origen. Des del centre de masses es pot traçar una circumferència que compregui tots els punts. L'àrea de la circumferència representaria la zona explorada mentre que el radi d'aquesta circumferència és el radi de gir.

Factor balístic

Dóna una mesura del tipus de moviment que se segueix. El màxim valor que pot prendre la mesura és 2, que correspon a un moviment purament rectilini. Si és igual a 1 el moviment és completament aleatori, però continuu, com el moviment brownià. En el cas inferior a 1, el moviment té pauses freqüents o està molt condicionat per pous de potencial.

Tipus de moviment

Categoritzem el tipus de moviment d'acord a dues variables: la velocitat mitjana i la difusió. Hi ha diferents formes de donar una mesura de la difusió, en el nostre cas utilitzarem el radi de gir per mesurar aquesta magnitud.

- **Tauró:** És un animal relativament ràpid dins l'aigua que pot arribar a nedar a uns 19km/h. Però el seu tret més característic és que presenta un moviment altament super-difusiu. Aquest tipus de moviment super-difusiu es degut a que els taurons són essencialment animals nòmades i la seva estratègia per alimentar-se es basa en recórrer grans distàncies en línia recta si la zona en la que es troben es escassa en aliment.
- **Guineu:** La guineu és un mamífer relativament ràpid que pot arribar a una velocitat punta de fins a 55km/h. El seu moviment no presenta una difusió molt alta degut al seu comportament territorial, és a dir, no recorre grans distàncies sinó que més aviat es mou per els voltants del seu niu.
- **Bitllet de dòlar:** La velocitat típica que pot tenir un bitllet de dòlar és la dels humans, ja que viatgen a la nostra butxaca. Tot i així una característica curiosa que tenen és que, degut a que constantment estan passant de mans i poden arribar fàcilment a recórrer grans distàncies, presenten un tipus de moviment molt difusiu.
- **Abella:** La velocitat d'una abella obrera a la seva recerca de nèctar és d'uns 17km/h. Els ruscs d'abelles són molt coneguts en ciència per la seva rica estructura social; totes les abelles segons la seva tasca treballen per la supervivència global del rusc. Aquest anar i venir constantment al rusc acaba fent que les abelles tinguin un moviment molt territorial, una mesura que caracteritza

aquest tipus de moviment territorial és un coeficient de difusió baix.

- **Gra de pol·len en suspensió:** El moviment dels grans de pol·len en suspensió en aigua és l'exemple paradigmàtic del moviment brownià. Aquest tipus de moviment aleatori va ser descobert per Robert Brown, i la seva explicació matemàtica la va donar Albert Einstein. La velocitat d'una partícula de pol·len en suspensió en un medi depèn de les fluctuacions tèrmiques de les molècules del medi que xoquen constantment amb el pol·len. Es tracta d'un moviment purament difusiu.
- **Cèl·lula:** La cèl·lula és l'element biològic de menor mida que es pot considerar un ésser viu. De cèl·lules n'hi ha de molts tipus, des de bacteris fins a neurones, passant per les que formen les fulles dels arbres. Degut a la seva mida microscòpica, la influència del medi en el moviment de la cèl·lula és crucial, així que la velocitat típica de la cèl·lula és molt baixa. A part, la seva tendència a agregar-se junt amb altres cèl·lules fa que constantment estigui atrapada en pous de potencial, el que li confereix un tipus de moviment molt poc difusiu.