

Telefons Mobils i Ciencia Ciutadana Ajuden a Monitoritzar la Contaminacio Luminica a les Ciutats

Investigadors juntament amb els equips de divulgacio i comunicacions de l'ICFO, s'uneixen per dur a terme l'experiment de ciencia ciutadana NightUp, que te com a objectiu utilitzar cameres de telefons intel·ligents per analitzar el color dels llum de fanals a multiples arees urbanes.

October 31, 2022

Si alguna vegada has volat de nit amb avio, probablement has tingut l'oportunitat de mirar a traves de la finestra cap a terra amb mera sorpresa. Els patrons complexos que formen cordons il·luminats i teranyines a la superficie de la Terra no nomes enlluernen per ser un vista impactant, sino que tambe brinden molta informacio per als ulls experts. Algun indicadors son mes facils d'obtenir, com ara l'abast de les activitats humanes als continents Utilitzant calculs mes elaborats, els cientifics poden inferir altres parametres ecologics economics, com ara la connectivitat del paisatge, les emissions de CO2 o inclos el PIB d

diferents paisos

Els llums artificials nocturns lamentablement tambe tenen un costat fosc: la contaminaci luminica. No nomes dificulten l'observacio del cel nocturn des de la Terra, sino que afecte tota mena d'essers vius (flora, fauna i fins i tot l'esser huma), alterant el ritme natural del dia la nit, creant conseqüencies biologiques no desitjades i afectant-la salut de les persone . La llum natural esta composta de diferents colors, i cada color afecta els essers vius e formes molt diferents. Per tant, es important recopilar informacio no sols sobre la brillanto , sino tambe sobre el color de la llum artificial durant la nit. Aixi, un sensor que capti e s diferents colors de la llum artificial durant la nit ajudaria a millorar la precisio dels parametr s economics i ecologics afectats per la il·luminacio nocturna, ja que les estimacions actu ls poden estar incompletes pel fet que els sensors d'avui dia no poden veure a la regio blava de l'espectre visible de la ll
m. Son poques les fonts que poden obtenir informacio espectral valuosa sobre la llum artificial i l'exemple mes destacat son les imatges obtingudes des de satel·lits. Tot i aixo, no cobre xen tota la superficie de la Terra o tenen una resolucio d'imatge baixa. Per fer front a la manc de dades a les zones urbanes, un equip de cientifics ha concebut l'experiment de cie cia ciutadana NightUp. El seu principal objectiu era demostrar que es pot utilitzar una am lia gamma de sensors de llum de baix cost i universals (cameres de telefons intel·ligents per caracteritzar l'espectre de colors dels fanals. Un esforc conjunt dels equips de divulga io i comunicacio d'ICFO va involucrar ciutadans no entrenats per prendre dades cientifiques els quals es van oferir com a voluntaris per recollir fotos dels fanals dels seus veinats. Alhora els investigadors de l'ICFO Gorka Munoz-Gil (ara a la Universitat d'Innsbruck) i Alex ndre Dauphin, juntament amb Alejandro Sanchez de Miguel, de la Universitat Compluten e de Madrid, van desenvolupar un metode automatic per analitzar les imatges i extre re'n informacio de forma rigorosa sobre els colors d'aquesta il·luminacio artificial en mul iples arees ur
anes. Durant el transcurs de 5 mesos, l'equip va dur a terme una prova pilot, on va recopilar es de 1000 fotografies de mes de 70 usuaris unics amb els seus telefons intel·ligents que vi ien en arees urbanes de Castelldefels, Barcelona i el Prat del Llobregat. Els voluntaris van ut litzar una amplia gamma de telefons intel·ligents per fer fotografies directes dels llums del fanals a la nit. Amb aquest objectiu, l'equip va desenvolupar l'aplicacio mobil NightUp, que a guiar els usuaris a traves del proces i va ajudar a registrar dades addicionals utils, co ara la geolocalitzacio del dispositiu, la precisio i la marca d
temps. Per comparar el seu algorisme d'extraccio de color, els investigadors de l'ICFO van va idar-lo manualment i van demostrar que, per a les imatges preses correctament amb els mobils, l'algorisme te una precisio gairebe perfecta. Cal destacar que, gracies a la col·labo acio amb l'Ajuntament de Castelldefels, els investigadors van tenir acces a la base de dades d'enllumenat public de la ciutat. Aixo va permetre una considerable comparacio ntre les imatges preses pels ciutadans de NightUp i les dades reals sobre el terreny. A mes,

a ajudar a dissenyar un metode de classificacio capac de distingir diferents colors, que n alguns casos poden associar-se a tecnologies de lampades especifiques, com les lampades de sodi. Paral·lelament i com a forma de comparacio de dades, l'equip va recuperar una im tge presa des de l'Estacio Espacial Internacional (ISS) de l'area de Barcelona durant el mate x periode de temps. Despres d'un processament d'analisi de dades minucios, van comparar ls colors extrets de la imatge amb els recopilats pel metode NightUp. Si be la imatge de a ISS pot cobrir una area gran amb una sola foto, la seva resolucio espacial es tan baixa qu el color d'un pixel es la mitjana de tots els fanals que conte una area d'aproximadament 25 metres quadrats. Per contra, a NightUp cada foto contenia un sol llum, augmentant, per molts factors, la resolucio espacial resultant. A mes, com que els fanals estan diss nyats per apuntar cap avall, la ISS nomes pot capturar el reflex de la llum del terra, co a que pot distorsionar l'espectre de llum esperat. D'altra banda, els voluntaris poden assoli fonts de llum que, per a la camera de la ISS, poden estar emmascarades per obstacles com copes d'arbres) a la linia de visio, fent-los invisibles per a l'estacio espacial, pero que enca a afecten els essers vius a la superficie de
la Terra. Com comenta Gorka Munoz-Gil, i¿½l'experiment va ser una prova per demos rar que els experiments de ciencia ciutadana poden millorar la recopilacio de dades en temes critics per a la nostra societat. No nomes permet un millor analisi de la contaminacio lumini a, sino que tambe es pot utilitzar com un canal per crear consciencia sobre aque t important
fenomeni¿½. Federica Beduini, de l'equip de divulgacio d'ICFO i coordinadora de NightUp, assenyala que i¿½un experiment com NightUp ens mostra com els sensors fotonics uni ersals, com les cameres dels telefons intel·ligents o smartphones, permeten que ualsevol persona col·labori amb cientifics i contribueixi a avancar
e la ciencia. i¿½ L'estudi NightUp ha demostrat que "definitivament els smartphones e poden convertir en petits laboratoris a la nostra butxaca", com destaca Beduini, i que am un dispositiu molt petit els ciutadans poden dur a terme amb exit la recopilacio 'informacio per als investigadors que es poden beneficiar de totes aquestes dades amb una f nalitat cientifica. L'estudi mostra que l'enfocament NightUp es escalable a arees mes rans i que recupera dades utils d'alta qualitat per als cientifics que treballen a l'estud de la contaminacio luminica, aixi com perque els governs locals optimitzin la il·luminacio xterior i abordin el tema de la contaminacio luminica de manera efectiva.

