Derbyn myfyrwyr AIMLAC 2023, cynnig project Canolfannau Hyfforddiant Doethurol Bangor

## Teitl project yr ysgoloriaeth: “Smart Optimisation of Big Data for Geometry Generation and 3D Models”

**Goruchwyliwr 1af:** [Dr Mosab Bazargani](https://www.bangor.ac.uk/staff/computer-science-electronic-engineering/mosab-bazargani-646489/en)/ Ysgol Cyfrifiadureg a Pheirianneg

**2il oruchwyliwr:** [Yr Athro Jonathan C. Roberts](https://www.bangor.ac.uk/staff/computer-science-electronic-engineering/jonathan-roberts-015994/en)/ Ysgol Cyfrifiadureg a Pheirianneg Electronig

## Disgrifiad o’r project

Nod y project hwn yw archwilio integreiddio metahewristeg a Dysgu Peirianyddol, ochr yn ochr â methodolegau deallusrwydd artiffisial eraill, i led-awtomeiddio’r modelu 3D o strwythurau adeiladau [1]. Bydd yr ymchwil yn cwmpasu ail-greu geometreg awtomatig [2], segmentu semantig [3], ac yn y pen draw yn cynhyrchu modelau BIM. Mae'n werth nodi mai un o'r prif ffynonellau yn BIM yw geometreg. Hefyd, gall cymylau pwynt a geir trwy arolygon LiDAR fod yn enfawr, gan gyrraedd terabytes o ran maint. Er mwyn trin a phrosesu meintiau data o’r fath yn effeithiol, mae’n hollbwysig defnyddio Uwchgyfrifiadura Cymru ar gyfer yr ymchwil hwn.

Mae Modelu Gwybodaeth am Adeiladau (BIM) yn fethodoleg a ddefnyddir yn eang ar gyfer cael gwybodaeth gynhwysfawr am gyflwr presennol adeiladau, gan ganoli data digidol sy'n ymwneud â'u strwythur, yn cynnwys geometreg fanwl. Ar y llaw arall, mae cymylau pwynt 3D, a geir yn aml gan LiDAR, wedi dod yn ddull safonol o gofnodi ac arolygu strwythurau adeiladau, yn enwedig henebion treftadaeth. Mae'r cymylau pwynt hyn yn darparu cynrychiolaeth barhaus o geometreg amgylcheddau adeiledig a gwrthrychau. Fodd bynnag, mae cynhyrchu modelau 3D o gymylau pwynt 3D yn peri heriau oherwydd afreoleidd-dra yn y trawstoriadau o arwynebau a geometregau cymhleth y strwythurau, ymysg rhesymau eraill. Gall y broses fod yn oddrychol, cymryd llawer o amser, ac yn agored i wallau wrth ei wneud â llaw.

Mae cymwysiadau byd go iawn posibl y gwaith hwn yn amrywiol ac yn cael effaith. Mae'r rhain yn cynnwys cadw henebion treftadaeth, delweddu, cynnal profion strwythurol, gwneud dadansoddiad gwresogi, mapio lleoliadau pwyntiau mynediad WIFI, a rhithrealiti, ymysg eraill. Nod y project yw darparu atebion arloesol i symleiddio'r prosesau hyn a galluogi cymwysiadau ymarferol ar draws gwahanol feysydd.

## Yr ymgeisydd

Rhaid i'r ymgeisydd ar gyfer y swydd hon ddangos sgiliau gwaith tîm cryf, galluoedd cyfathrebu effeithiol, a pharodrwydd i ymgysylltu ac ymweld â gwahanol gwmnïau, gan gynnwys sefydliadau treftadaeth a phenseiri. Ar ben hynny, bydd ganddynt y fantais o gydweithio eisoes gyda'r Gyfadran Pensaernïaeth ym Mhrifysgol Lisbon a bydd yn ofynnol iddynt ymweld â'r grŵp ymchwil yno. Rhaid i ymgeiswyr feddu ar hyfedredd mewn rhaglennu a datblygu offer meddalwedd (fel Python a Java neu C++), profiad rhaglennu sylweddol, a gradd gyntaf briodol ynghyd â sylfaen gadarn mewn mathemateg. Mae'n ddymunol bod gan yr ymgeisydd brofiad ymarferol gyda deallusrwydd artiffisial, metahewristeg ac algorithmau Dysgu Peirianyddol modelu 3D a dealltwriaeth o egwyddorion optimeiddio.

### Cynllun amlinellol:

* Dod yn gyfarwydd â chymylau pwynt 3D, modelu 3D, a meddalwedd pensaernïol fel MeshLab, a Rhinoceros 3D.
* Cynnig atebion algorithmig Metahewristeg a Dysgu Peirianyddol ar gyfer y prif adluniad geometreg.
* Ymchwilio i ddull Dysgu Peirianyddol ar gyfer segmentiad semantig o ganlyniad ail-greu geometreg.
* Cynhyrchu modelau BIM o ganlyniad y ddau amcan diwethaf.

#### Cyfeiriadau

[1] V. A. Cotella. “From 3D point clouds to HBIM: Application of Artificial Intelligence in Cultural Heritage”, *Automation in Construction*, Volume 152, 2023.

[2] M. Bazargani, L. M. Mateus, and A. Loja. “Planar surfaces recognition in 3D point cloud using a real-coded multistage genetic algorithm”*, European Conference on the Applications of Evolutionary Computation*, 2015.

[3] L. Tchapmi, C. Choy, I. Armeni, J. Gwak and S. Savarese, "SEGCloud: semantic segmentation of 3D point clouds", *International Conference on 3D Vision (3DV)*, 2017.