

# Rhyngrwyd o Bethau (IoT) gyda LoRaWAN



**FARMING**  
connect  
cyswllt  
**FFERMIO**  
08456 000 813

## Rhyngrwyd o Bethau

Y Rhyngrwyd o Bethau neu “IoT” yw pan fydd gennym wrthrychau neu “bethau” sydd wedi eu cysylltu â'r rhyngrwyd sy'n synhwyro rhywbeth, yn creu data o'r hyn y maent wedi ei synhwyro ac yna yn gwneud rhywbeth â'r data. Diben y ddogfen hon yw eich cyflwyno i sut y mae pecynnau IoT yn cael eu llunio gan ddefnyddio LoRaWAN a'ch galluogi i archwilio sut y gallant fod yn ddefnyddiol yng nghyd-destun ffermio.

## LoRa a LoRaWAN

Mae lluo o wahanol fathau o ddyfeisiadau y gellir eu defnyddio ar gyfer IoT a gellir meddwl amdanynt fel pethau sy'n perthyn i nifer o deuluoedd gwahanol sy'n gallu gweithio gyda'i gilydd. Technoleg diwifr yw LoRa a ffordd o gysylltu dyfeisiadau synhwyro a phecynnau gyda'i gilydd yw LoRaWAN. Technoleg sy'n defnyddio ychydig iawn o ynni yw LoRa ac mae'n trosglwyddo gan ddefnyddio ychydig iawn o ynni mewn cymhariaeth â ffonau symudol, WiFi ac ati.

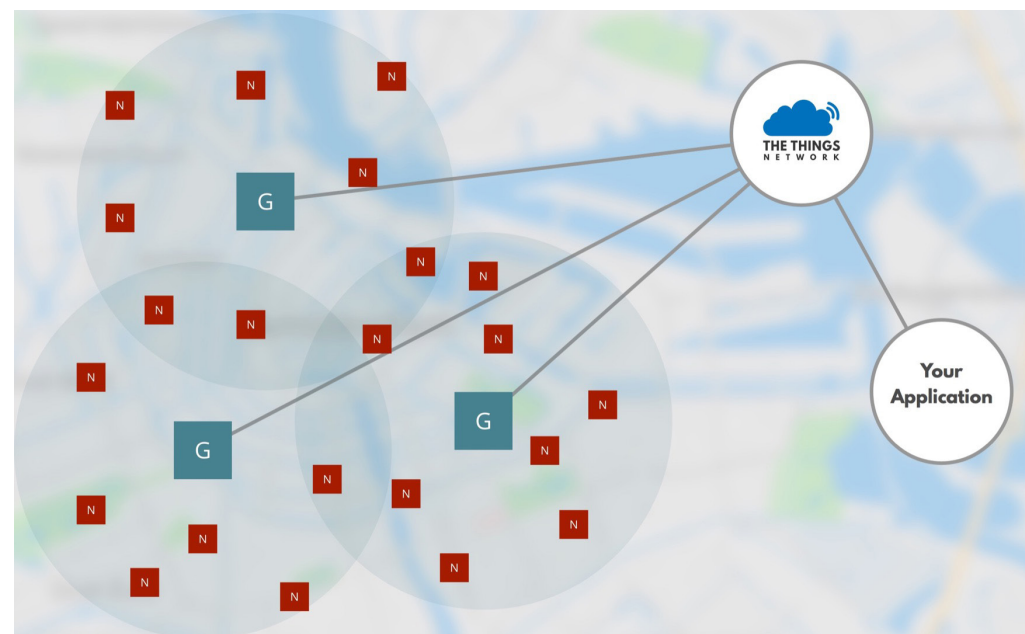
Mae LoRa yn crynhoi “Long Range” ac mae dyfeisiadau LoRa yn wir yn gallu trosglwyddo a derbyn data dros bellter mawr. Mae WAN yn crynhoi “Wide-Area Network” neu rwydwaith ardal eang. Mae dyfais synhwyrdd LoRaWAN yn rhywbeth sy'n cyfuno:

- Un neu fwy o synwryddion i fesur neu ganfod pethau o ddi-ddordeb.
- Trosglwyddydd radio LoRa ac antena.
- Micro-reolydd bach sydd wedi ei raglennu i wneud y gwaith synhwyro, ymuno â'r rwydwaith LoRaWAN ac anfon y data. (Gall hefyd fod yn derbyn rhywfaint o ddata ac yn cyflawni rhai tasgau eraill).
- Ac, fel arfer, cyflenwad ynni trwy fatri.

## Defnyddio Data'r Synwryddion

Mewn rwydwaith LoRaWAN, mae synhwyrdd yn trosglwyddo ei ddata i gael ei dderbyn gan un neu fwy o byrth. Yn ei dro, mae'r data yn cael ei anfon i'r rhyngrwyd. Yna gallwn gysylltu'r holl becynnau a systemau gyda'i gilydd i ddefnyddio'r data. Rhai categorïau bras o'r pecynnau yw:

- Archifo ac archwilio data i gadw cofnodion yn awtomatig
- Data byw ar wefan gan ddefnyddio graffiau, siartiau a mesuryddion i archwilio, monitro a dadansoddi er mwyn gwneud penderfyniadau.
- Cyflawni camau yn ddibynnol ar y data, er enghraifft, os bydd synhwyrdd tymheredd yn mynd tu hwnt i ystod benodol, gallwn anfon neges testun neu e-bost i rywun i'w rybuddio.



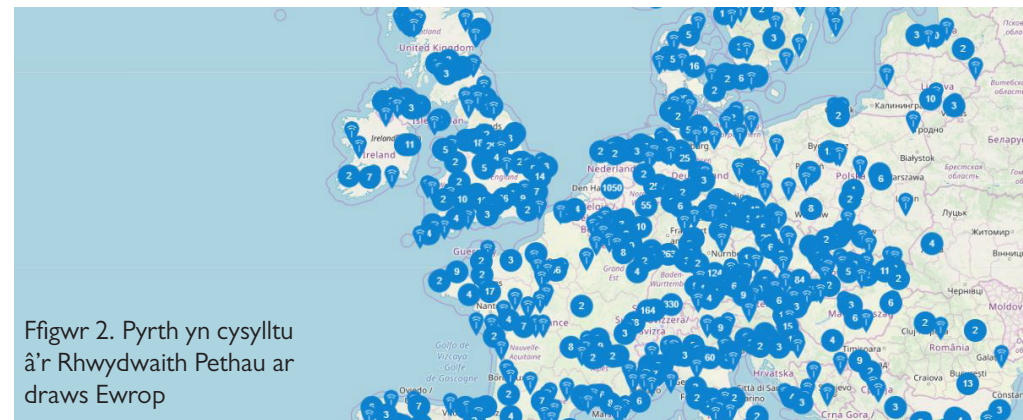
Ffigwr 1. Trosglwg yn dangos y dyfeisiadau sy'n synhwyro (N) a'r pyrth (G) yn cysylltu â'r Rhwydwaith o Bethau [Ref1]

## Pam LoRaWAN?

Mae gan ddyfeisiadau LoRaWAN nifer fawr o fanteision ac ychydig o anfanteision. Rhai ystyriaethau yw:

- **Cyrraedd yn bell.** Gallwn roi dyfeisiadau ymhell oddi wrth y pyrth sy'n eu derbyn - hyd at 10km mewn sefyllfaoedd lle mae gennym olwg glir rhwng y ddyfais synhwyro a'r porth.
- **Oes y batri.** Er bod ffonau symudol heddiw angen gwefru'r batri bob dydd, mae'n gyffredin i ddyfeisiadau LoRaWAN gael batris sy'n parhau am fisoedd lawer ac efallai hyd at 10 mlynedd cyn bod angen eu hail-wefru neu eu cyfnewid. Mae'n bosibl defnyddio'r haul i'w gwefru hefyd i ymestyn eu hoes yn ddi-ben-draw.
- **Cyfraddau data.** Er mwyn i LoRaWAN fedru perfformio mor dda o ran cyrraedd a defnyddio ychydig iawn o ynni, y gwrthbwynt yw faint o ddata y gellir ei anfon a pha mor aml. Mae'r cyfraddau data yn araf ac yn fychan, ac mae'n ddigon ar gyfer nifer o ddefnyddiau posibl. Ond, gall dyfais LoRaWAN anfon mesuriadau amgylcheddol yn aml ond nid oes digon o allu yn y system i anfon delwedd camera cylch cyfyng, er enghraifft.
- **Gallu i ehangu a fforddiadwy.** Mae dyfeisiadau LoRaWAN yn dod yn fwy fforddiadwy ac felly gellir defnyddio nifer fawr o ddyfeisiadau gyda nifer o synwryddion i synhwyro dros ardal eang neu ar gyfer mesur ardal leol yn fwy manwl.
- **Pyrth yn dod yn fwy cyffredin.** Gall pyrth ymdrin â nifer fawr o ddyfeisiadau a chodi signalau dros ardal eang. Gyda'r rhwydwaith sy'n cael ei dewis fel arfer ar gyfer arloesedd (a ddisgrifir yn ddiweddarach yn y llyfryn) nid oes raid i chi fod yn berchen ar borth i gychwyn arni os ydych o fewn cyrraedd i un rhywun arall. Bydd ychwanegu mwy o byrth mewn ardal yn gwella gwytnwch y pecyn ac yn ehangu'r rhwydwaith ymhellach.
- **Diogelwch.** Nid yw'r data o'ch synhwyrydd fyth ar gael i rywun ei glywed ar ddamwain ar donfeddi'r radio ac mae'n ddiogel.
- Gall dyfeisiadau anfon data **hunan-fonitro** neu "delemetreg" yn ogystal â'r data synhwyrydd fel rhan o'u gwaith. Er enghraifft, gallant anfon eu lefelau ynni eu hunain i roi syniad o pryd y bydd angen newid y batri neu ei ail wefru.

## Rhwydwaith o Byrth: Y Rhwydwaith Pethau



Bydd y pyrth fydd yn cael eu defnyddio ar y Safleoedd Arddangos yn cael eu cysylltu â gwasanaeth o'r enw "Y Rhwydwaith Pethau" sy'n llwyfan ar gyfer pyrth LoRaWAN ar draws y byd. Yn y ddelwedd uchod gallwn weld y nifer o byrth ar draws Cymru, y Deyrnas Unedig ac Ewrop.

Mae'r Rhwydwaith Pethau yn brosiect torfoli lle mae pobl yn ychwanegu pyrth y gall unrhyw un gysylltu â nhw.

Trwy adael i'r cyhoedd ddefnyddio pyrth, mae'n golygu bod y llwyfan yn tyfu yn haws (sy'n golygu ei bod yn fwy tebygol o gael ei chefnogi yn y dyfodol). Oherwydd ei bod yn llwyfan boblogaidd sy'n tyfu, mae'n golygu bod rhagor o bobl yn datblygu synwryddion ar gyfer LoRaWAN, gan greu mwy o galedwedd a mwy o feddalwedd yn y farchnad. Wrth i'r rhwydwaith o byrth gynyddu, mae hefyd yn ychwanegu gallu a gwytnwch pan all rhanbarthau fod o fewn cyrraedd i nifer o byrth. Mae hyn yn golygu, os bydd ein porth ni ein hunain yn methu, efallai y byddwn yn dal i gael ein data trwy borth arall sydd o fewn cyrraedd. Gall pyrth ymdrin â miloedd o synwryddion, felly mewn pecyn gwledig, rydym yn annhebygol iawn o fynd heb le trwy rannu gydag eraill.



## Mathau o Synwryddion

Mae nifer di-ri o fathau o synwryddion ar gael y gellid eu cysylltu â throsglwyddyddion LoRaWAN; mae'r rhain yn cynnwys:

- **Botymau a switshis** sy'n gallu synhwyro os bydd rhywbeth yn cael ei bwysu neu os bydd drws neu giât yn cael ei agor neu ei gau, er enghraifft. Gall synwrydd hefyd gyfrif faint o weithiau y mae rhywbeth yn cael ei agor, ei gau neu ei bwysu mewn cyfnod penodol o amser. Un enghraifft yr ydym wedi edrych arni yw trapiau minc sydd angen sylw mewn cyfnod rhesymol o amser os bydd minc ynddynt; gall trap wedi ei gysylltu â LoRaWAN gael ei raglennu i anfon neges testun i'r unigolyn gyda gwybodaeth pa drap sydd wedi cau er mwyn iddo ymateb yn brydlon. Mae hyn yn gweithio yn syml trwy ychwanegu switsh sy'n cael ei sbarduno os bydd y trap yn cau.
- Gall **synwryddion cylchdro** synhwyro faint o weithiau neu pa mor bell y maent wedi troi. Er enghraifft, os bydd y synwrydd wedi ei osod ar ryw beth, gallech ddweud pa mor aml y mae'r gwrthrych hwnnw wedi troi neu yn wir i ba gyfeiriad yr oedd yn wynebu.
- Mae **synwryddion uwchsain** yn trosglwyddo signal na ellir ei glywed a synhwyro pa mor hir y mae'n ei gymryd i'r signal fownsio oddi ar arwyneb a dychwelyd. O'r data hwn gallwn benderfynu beth yw'r pellter, er enghraifft, lefel y pit slyri neu lefel afon.
- Gall **synwryddion golau** ganfod presenoldeb golau a/neu lefel y golau. Felly, gellid eu defnyddio i ddweud a yw rhywbeth wedi ei orchuddio neu heb ei orchuddio. Er enghraifft, gallwn ddweud neu gael hysbysiad os bydd cerbyd mewn man parcio gan fod lefel y golau yn mynd yn llai pan fydd cerbyd wedi parcio drosto.
- **Synwryddion symudiadau/PIR (Is-goch Goddefol)** yw'r math o dechnoleg a ddefnyddir mewn synwryddion symudiadau mewn adeiladau.
- **Synwryddion lleithder**, maetholion a thymheredd pridd.
- Gall **dyfeisiadau GPS** a osodir ar ddyfais LoRaWAN gael eu defnyddio i drosglwyddo neges ble mae gwrthrych, ond hefyd gellid eu gosod i roi rhybudd os bydd y gwrthrych yn symud allan o ardal benodol. Er enghraifft, gellid creu dyfais sy'n dynodi bod beic pedair olwyn yn mynd tu hwnt i derfynau'r fferm ar ôl amser penodol, dyweder 8pm, ac yn rhoi rhybudd.
- Gall **synwryddion tymheredd a lleithder** gael eu defnyddio yn eang. Er enghraifft, mae corlan anifail ag anifail ynnddi yn gynhesach na phan fydd yn wag, bydd oergell yn cynnwys brechlynnau yn cynhesu yn gyflym os bydd y drws yn cael ei adael ar agor.
- **Synwryddion glaw, gwynt** ac amodau eraill yn gysylltiedig â'r **tywydd**.
- **Synwryddion arbenigol** - mae amrywiaeth enfawr o synwryddion a all ganfod pob math o bethau o bresenoldeb nwyon penodol, mathau o hylifau, llygredd a llawer mwy.



## CREU ATEB

### Dyfeisiadau

Dewisir synhwyrdd a'i gysylltu â throsglwyddydd diwifr a rheolydd LoRaWAN. Rhaglennir yr uned i bennu pa mor aml mae'r synhwyrdd yn cael ei ddarllen, sut i becynnu'r data y mae wedi ei gael o'r synhwyrdd a phryd i drosglwyddo'r data. Bydd cynhyrchwyr synwryddion LoRaWAN yn ymdrin â'r holl agweddau hyn ac yn creu dyfeisiadau synhwyrdd yn ôl y gofyn i wneud rhywbeth penodol. Mae cannoedd o fathau a modelau i ddewis o'u plith ac mae'r dewis yn tyfu'n gyflym. I'r rhai mentrus, gellir creu dyfeisiadau synhwyrdd LoRaWAN hollol benodol ac weithiau gallwch osod synwryddion syml gyda throsglwyddyddion LoRaWAN cyffredinol i greu atebion newydd yn gyflym.

### Sefydlu

Rhaid i galedwedd y porth gael ei ffurfweddu ar gyfer yr amleddau cywir ac ati. Rhaid i'r porth gael cyflenwad ynni a chyswllt â'r rhyngwyd (cebl ethernet neu signal ffôn symudol). Er mwyn cael y synwryddion i weithredu dros yr ardal ehangaf bosibl, mae'r pyrth yn cael eu gosod yn nodweddiadol ar adeilad tal â golwg glir o'r ardal y mae'r dyfeisiadau synhwyrdd yn cael eu gosod ynddi. Rhaid i'r porth gael ei gysylltu yn ddiogel a chadarn gyda rhywfaint o warchodaeth rhag mell.

Rhaid i bob dyfais synhwyrdd LoRaWAN gael ei ffurfweddu cyn ei gosod er mwyn iddi allu cofrestru ei hun ar y rhwydwaith.



Ffigwr 3. Y porth LoRaWAN sydd ar ben to M-Sparc, Gaerwen, Ynys Môn

## PROESU DATA

### Datgodio

Rhaid creu meddalwedd i ddatgodio neu "ddadbacio'r" data sy'n cael ei anfon o'r porth i'r rhwydwaith. Mae meddalwedd datgodio yn unigryw i bob math o ddyfais a chynhyrchwr synhwyrdd ac mae'n trosi data crai y synhwyrdd yn ddarlleniadau (rhifau, gwerthoedd, signalau) sy'n golygu rhywbeth i bobl.

### Byrddau Rheoli a Gweithrediadau

Anfonir pwyntiau data at wasanaethau eraill sy'n helpu i roi gwerth i'r darlleniadau trwy helpu i wneud penderfyniadau neu weithredu.

Rhai enghreifftiau:

- Defnyddio taenlen i goladu data
- Anfon i raglen ar ffôn glyfar
- Anfon ymlaen i wasanaeth sy'n anfon negeseuon e-bost neu destun i gael hysbysiad ar unwaith
- Arddangos gwybodaeth fyw ar fwrdd rheoli ar-lein.

Gellid ystyried amseriad y gweithredu hefyd. Efallai ein bod angen gwybod ar unwaith os yw'r tymheredd yn dechrau codi mewn oergell brechlynnau neu danc bylch, ond efallai mai dim ond weithiau, neu yn ystod oriau gwaith y byddwn angen rhybudd am bethau eraill.

Gall data o'n dyfeisiadau synhwyrdd gael ei gyfuno â ffynonellau gwybodaeth eraill cyn i ni wneud penderfyniad. Er enghraifft, efallai y byddwn yn gallu defnyddio gwybodaeth o'r rhagolygon tywydd i benderfynu a oes angen rhybuddion a hysbysiadau trwy ystyried y tywydd a ragwelir a sut y gall hyn effeithio ar yr hyn yr ydym yn ei fesur.

### Ysgogwyr

Term yw ysgogwr am ddyfais a all gyflawni gweithred, yn fecanyddol neu drydanol fel arfer, pan fydd yn derbyn signal.

Trwy gyfuno dyfais LoRaWAN ac ysgogwr, gallwn wedyn reoli pethau o bell, dros bellter mawr. Er enghraifft, agor falfiau neu dyllau aer, neu ganu larwm clywadwy neu seinyddion neu lampau rhybuddio.

Gallwn gyfuno synwryddion (mewnbyn) gyda phecynnau ar y rhyngwyd (rhesymeg, rheolaeth) i gael allbwn. Gall y rhain fod wedi eu gosod ymhell oddi wrth ei gilydd.

## Am ragor o wybodaeth:

- Mae'r 'LoRa Alliance' yn gymdeithas nid er elw a sefydlwyd yn 2015 i gefnogi a hyrwyddo mabwysiadu'r safon LoRaWAN.  
Gweler <https://lora-alliance.org>
- Mae 'The Things Network' yn rhoi offer agored a rhwydwaith fyd eang agored i gefnogi unigolion a busnesau i lunio pecyn IoT. Mae'n gweithredu miloedd o byrth i gynnig gwasanaeth i filiynau o bobl.  
Gweler <https://thethingsnetwork.org>
- Cliciwch 'Cyflwyniad i Rhyngrwyd y Pethau / Introduction to the Internet of Things' ar *YouTube* i ddysgu rhagor am osod porth LoRaWAN yng Ngoleg Amaethyddol Glynllifon.

## Cyfeiriadau

Ffigur 1: Gyda charedigrwydd - The Things Network - CC BY-SA 4.0

08456 000 813  
[www.llyw.cymru/cyswlltffermio](http://www.llyw.cymru/cyswlltffermio)

