

**Amcanion Dysgu:**

Ar ddiwedd y testun hwn, byddwch yn gallu:

- galw i gof mai trosglwyddo gwybodaeth ystyrllon o un lleoliad i leoliad arall yw cyfathrebu;
- deall y termau canlynol a ddefnyddir mewn perthynas â systemau cyfathrebu:
  - signalau analog a digidol
  - cyfrwng trawsyrru
  - ton gario
  - amgodio / datgodio
  - modlyiad / dadfodyliad
  - cynnydd / gwanhad
  - lled band sylfaenol (signal)
  - lled band darlledu
  - sŵn / afluniad
  - amblecsydd / dadamblecsydd
  - amblecsu rhaniad amser
  - amblecsu rhaniad amledd
  - canfod gwallau / cywiro gwallau
- galw i gof ac egluro'r berthynas rhwng lled band, cyfradd data a'r gallu i gario gwybodaeth.

## Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

Bydd y testun yma'n eich cyflwyno i egwyddorion sylfaenol systemau cyfathrebu, gan roi esboniad o nifer o'r egwyddorion allweddol y byddwch yn dod ar eu traws wrth astudio'r uned hon. Mae'n bosibl y bydd ychydig o'r gwaith sydd yn y testun yma'n ymddangos yn anarferol i chi ar ddechrau'r cwrs. Ond bydd yn grynodedb defnyddiol ar ddiwedd yr uned gyfan. Felly, dylech ymweld â'r uned hon droeon yn ystod y cwrs wrth i chi astudio pob testun yn fwy manwl.

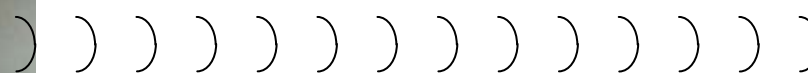
### Cyflwyniad i Drosglwyddo Data

Prif nod unrhyw system gyfathrebu yw symud data'n llwyddiannus o un lleoliad i leoliad arall.

Y system gyfathrebu fwyaf cyfarwydd i ni yw cyfathrebu rhwng person a pherson arall. Mae'n ffordd sy'n gymorth i ddeall agweddau allweddol unrhyw system gyfathrebu.



Person 'A'



Person 'B'

- i. Mae'n rhaid cael **ffynhonnell wybodaeth** i ddechrau (ymennydd a llais Person 'A' yn yr achos yma).
- ii. Mae'n rhaid cael **ton gario** i'r wybodaeth hon (ton sain yn pasio drwy aer yn yr achos yma).
- iii. Mae'n rhaid cael **derbynnnydd** i'r wybodaeth (clust ac ymennydd Person 'B' yn yr achos yma).

## Testun 4.1 - Cyflwyniad

Mae'r broses yn cael ei wrthdroi (*reversed*) os yw Person 'B' yn siarad â Pherson 'A'.



## Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

Os yw'r ffynhonnell wybodaeth yn gallu cynhyrchu un sŵn di-dor yn unig, er enghraifft 'shhhh', yna ni fyddai cyfathrebu rhwng 'A' a 'B' yn bosibl, gan nad yw'r sŵn yn newid o gwbl.

Er hyn, os yw'n bosibl i Berson 'A' droi'r sŵn ymlaen ac i ffwrdd fel y mae eisiau ei wneud, yna mae'n bosibl gwneud cyfres o godau. Cyn belled â bod 'A' a 'B' yn gwybod beth yw ystyr y codau, yna gallant gael 'sgwrs' sylfaenol.

Dros gyfnod o sawl cenhedlaeth, mae iaith wedi datblygu i'r hyn ydyw heddiw. Ni fyddwn yn meddwl ddwywaith am y cyfathrebu sy'n digwydd rhwng dau berson.

Beth yw pwynt yr esboniad syml yma? Y nodwedd fwyaf sylfaenol i bob system gyfathrebu yw ei fod yn amhosibl trawsyrru unrhyw wybodaeth oni bai bod y don gario yn amrywio, h.y. yn newid neu'n simsanu mewn rhyw ford.

Yr enw ar y newid yma yw **modyliad**. Mae yna sawl ffordd wahanol o wneud hyn fel y gwelwn yn ddiweddarach yn y testun yma. Yn y model syml rydym wedi edrych arno, mae cyfathrebu'n bosibl dros bellter cymharol fyr yn unig. Mae'r llais dynol yn gallu cario am bellter byr yn unig mewn aer. Er mwyn trosglwyddo neges neu 'ddata' dros bellter pellach, mae systemau cario eraill wedi'u datblygu. Yn nyddiau cynnar systemau cyfathrebu, roedd Indiaid yn defnyddio signalau mwg; yn Hen China, byddai milwyr yn cynnau coelcerthi (*bonfires*) ar wal fawr China i anfon rhybudd i'r ymerawdwr am ymosodiad gan elynion. Gallai signalau o'r fath deithio hyd at 300 milltir mewn rhai oriau.

Roedd y telegraff yn gyfrifol am chwyldroi (*revolutionised*) cyfathrebu yn America. Roedd cerrynt trydan yn cael ei switsio ymlaen ac i ffwrdd mewn un dref yn achosi cyfres o 'gliciau' o electromagnet yn agor a chau mewn tref filltiroedd i ffwrdd. Yn 1843, lluniodd Samuel Morse system deagraff rhwng Washington a Baltimore (tua 60km i ffwrdd); roedd cau switsh yn Washington yn achosi i ysgrifbin adael marc ar ddarn o bapur. Po hiraf roedd y switsh ar

## Testun 4.1 - Cyflwyniad

gau, hiraf y llinell ar y papur. Datblygodd Morse god i bob llythyren yn yr wyddor o gyfres o 'ddotiau' a 'dashiau'.

**Cod Morse** ( -- --- ··· ··· · -·-· --- -·· · )

### Llythrennau

·-	-···	-·-·	-··	·	··-·	-·-	····	··	·-·-	-·-
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
····	--	-·	---	··-·	-·-·	··-	···	-	··-	···-
l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
-·-	-··-	-·-·	····	··-·	··-·-	---	····	-·-·-	-·-·	··-·
w	x	y	z	ä	á	ch	é	ñ	ö	ü

### Atalnodi

··-·-	-··-·-	··-·-	··-·-	-··-·-	-··-·-
atalnod llawn/saib	atalnod	atalnod	atalnod	atalnod	atalnod
··-·-	-··-·-	··-·-	··-·-	··-·-	··-·-
cysylltnod	bar ffraciwn	cromfachau	dyfynodau	collnod	ebychnod
		marc cwestiw			slaes

### Rhifau

··-·-	··-·-	··-·-	··-·-	··-·-	··-·-	··-·-	··-·-	··-·-	··-·-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Am sawl blwyddyn, roedd y telegraff a chod Morse yn chwarae rhan bwysig yn hanes cyfathrebu.

Yn 1876, cafodd Alexander Graham Bell batent yn UDA am ddyfeisio'r system ffôn. Yn 1901, llwyddodd Marconi i drawsyrnu'r signal cyntaf drwy donnau radio ar draws Môr yr Iwerydd. Yn 1906, Reginald Fessenden oedd y person cyntaf i ddarlledu signal ton radio a gafodd ei godi gan nifer o weithredwyr telegraff diwifr (*wireless*), a nhw oedd y bobl gyntaf i wrando ar ddarllediad radio.

Mae'r cyflawniadau hyn yn ymddangos yn ddibwys (*insignificant*) wrth i ni feddwl am systemau cyfathrebu modern. Gallwn anfon signalau teledu'n rhwydd 36,000 km i'r gofod ac yn ôl er mwyn mwynhau teledu lloeren, a defnyddio ffôn symudol i siarad ag unrhyw un yn y byd trwy gyfuniad o donau

## Modiwl ET4 – Systemau Cyfathrebu

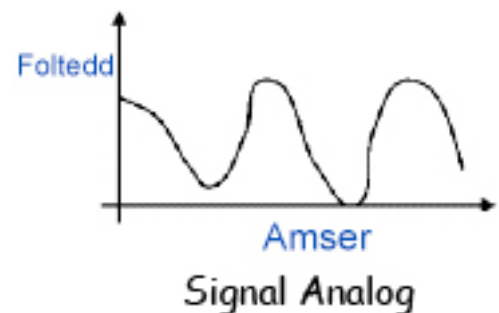
radio, microdonnau a signalau isgoch. Mae'r testun cyfathrebu yn un eang iawn, felly bydd cyfle i edrych ar rai syniadau sylfaenol yn unig sy'n ymwneud â chyfathrebu yn yr uned yma.

Rhan allweddol system gyfathrebu yw bod y wybodaeth sydd i'w thrawsyrru ynghlwm wrth don gario addas. Caiff ei thrawsyrru a'i derbyn gan y derbynnnydd gan adalw'r (*retrieve*) neges wreiddiol. *Nid yw system sy'n colli'r wybodaeth wreiddiol yn ystod y broses drawsyraru yn dda iawn!*

Mae yna lawer iawn o dermau sy'n ffurfio rhan o'n dealltwriaeth o systemau cyfathrebu. Bydd adran nesaf y testun yma'n ceisio esbonio ystyr y termau hyn. Byddwch wedyn yn gallu cyfeirio at yr esboniadau. Mae'n bosibl y bydd eich athro yn dweud wrthoch chi i anwybyddu rhai rhannau am y tro, hyd nes i chi eu hastudio'n fwy manwl mewn penodau unigol. Maen nhw wedi eu cyfuno yma fel ffynhonnell adolygu.

### 1. Signalau Analog a Digidol

Mae systemau analog yn prosesu signalau analog, sy'n gallu cymryd unrhyw werth o fewn amrediad, er enghraifft, yr allbwn LDR (synhwyrdd golau) neu ficroffon.



#### Systemau analog

Mae mwyhadur awdio yn enghraifft o system analog. Mae'r mwyhadur yn cynhyrchu foltedd allbwn sy'n gallu bod yn unrhyw werth o fewn amrediad ei gyflenwad pŵer.

Gall mesurydd analog arddangos unrhyw werth o fewn yr amrediad sydd ar gael ar ei raddfa. Er hyn, mae pa mor drachywir (*precision*) yw'r darlleniadau'n dibynnu ar ein gallu i'w darllen. Er



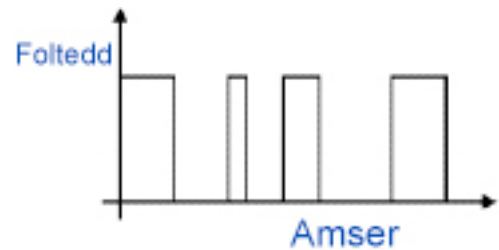
Dangosydd mesurydd analog

## Testun 4.1 - Cyflwyniad

enghraifft, mae'r mesurydd ar y dde yn dangos 1.25V am ein bod yn amcangyfrif y bydd y pwyntydd hanner ffordd rhwng 1.2 ac 1.3. Gall y mesurydd analog ddangos unrhyw werth rhwng 1.2 ac 1.3, ond ni allwn ddarllen y raddfa'n fwy trachywir na thua hanner rhaniad.

### Systemau digidol

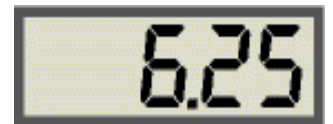
Mae systemau digidol yn prosesu signalau digidol sydd ond yn gallu cymryd nifer cyfyngedig o werthoedd (camau arwahanol (*discrete*)). Fel rheol, dau werth yn unig sy'n cael eu defnyddio: y foltedd cyflenwi positif (+Vs) a sero folt (0V).



Signal Digidol (rhesymeg)

Mae systemau digidol yn cynnwys dyfeisiau fel adwyon rhesymeg, fflip-flopau, cofrestri syfliad a rhifyddion. Mae cyfrifiadur yn enghraifft o system ddigidol.

Gall mesurydd digidol arddangos nifer o werthoedd, ond nid pob gwerth o fewn ei amrediad. Er enghraifft, gall y dangosydd ar y dde ddangos 6.25 a 6.26, ond ni all ddangos gwerth rhyngddynt. Nid yw hyn yn broblem oherwydd fel rheol mae gan fesurydd digidol ddigon o ddigidau i ddangos gwerthoedd yn fwy trachywir nag sy'n bosibl eu darllen ar ddangosydd analog.



Dangosydd mesurydd digidol

#### Cofiwch hyn!

Signalau Analog	Gallant gymryd <b>unrhyw</b> werth rhwng gwerthoedd mwyaf a lleiaf y cyflenwad pŵer.
Signalau Digidol	<b>Dau</b> werth yn unig sydd ganddynt, ar eithafion ( <i>extremes</i> ) y cyflenwad pŵer, h.y. 0V a +Vs



## **Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu**

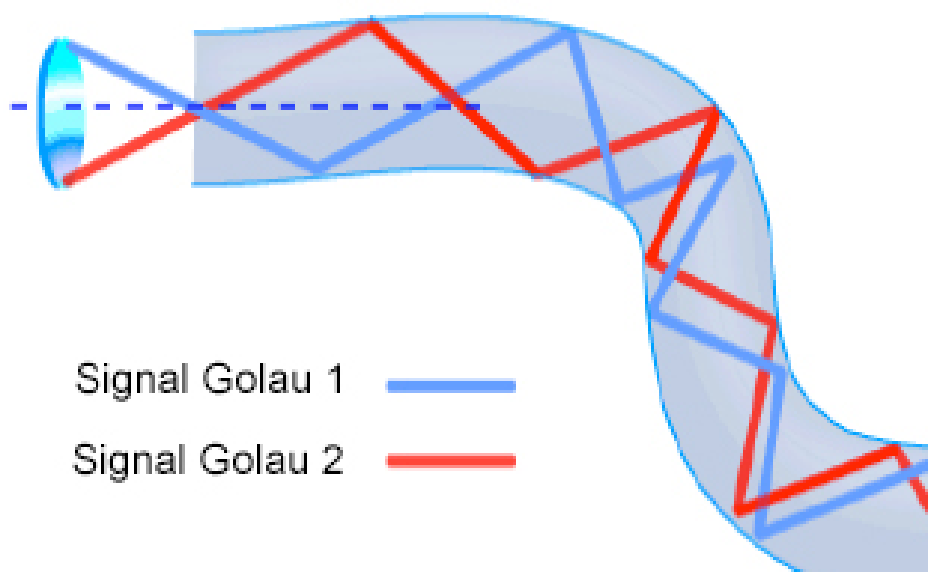


## 2. Cyfrwng Trawsyrru

Mae **cyfrwng trawsyrru** (lluosog *cyfryngau trawsyrru*) yn ddeunydd neu sylwedd (solid, hylif neu nwy) sy'n gallu lledaenu tonnau egni. Er enghraifft, aer yw'r cyfrwng trawsyrru arferol ar gyfer sŵn sy'n cael ei dderbyn gan glustiau, ond gall solidau a hylifau hefyd fod yn gyfryngau trawsyrru ar gyfer sŵn.

Mae gwactod gofod gwag hefyd yn gyfrwng trawsyrru i donnau electromagnetig fel tonnau golau a radio..

Mae'n bosibl cyfeirio hefyd at systemau cebl, tebyg i ffibr optegol neu gebl copr, fel cyfrwng trawsyrru, e.e. gall signalau golau basio trwy wydrffibr fel sydd i'w weld ar y chwith.



## Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

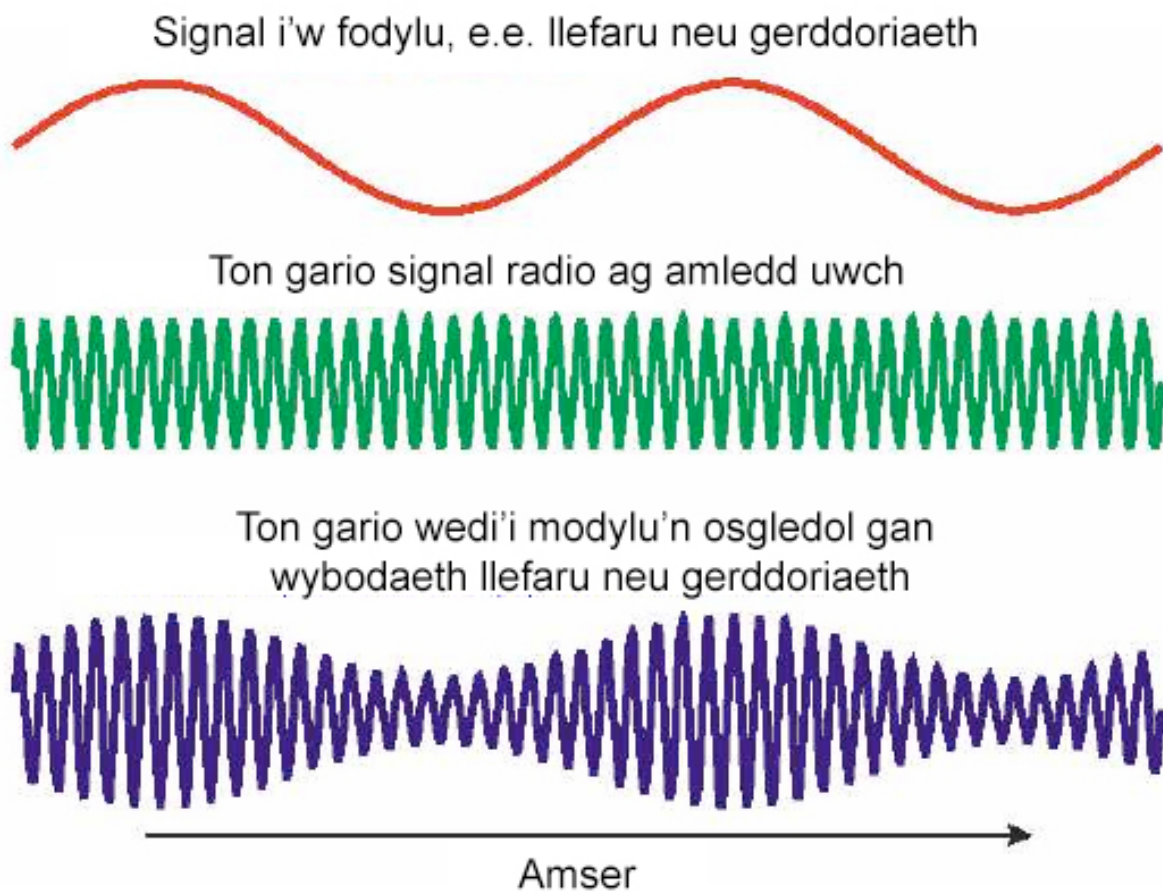
### Cofiwch hyn!

Cyfrwng  
Trawsyrru

Mae **cyfrwng trawsyrru** yn ddeunydd neu sylwedd (solid, hylif neu nwy) sy'n gallu lledaenu (symud ymlaen) tonnau egni.

### 3. Ton gario

Ton gario yw'r enw sy'n cael ei roi ar donffurf sinwsoidaidd amledd uchel sy'n cael ei ddefnyddio i drosglwyddo signal amledd is (signal amledd awdio fel arfer) o un lle i'r llall. Mae amledd uchel yn cael ei ddefnyddio am eu bod yn gallu lledaenu dros bellterau mwy, ac felly cludo'r signal sydd ei angen ymhellach heb orfod adfer y signal a'i atgyfnerthu cyn ei anfon ymlaen eto.



Yma, mae signal awdio amledd isel (coch) wedi'i gyfuno â'r signal amledd uchel (gwyrdd) neu don gario i gynhyrchu'r signal go iawn a fyddai'n cael ei drawsyrro (glas). Byddwn yn dysgu llawer mwy am hyn yn ddiweddarach yn y modiwl.

## Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

<b>Cofiwch hyn!</b>	
Signal Cario	Tonffurf sinwsoidaidd amledd uchel sy'n cael ei ddefnyddio i drosglwyddo signal amledd is o un lle i'r llall.

### 4. Amgodio / datgodio

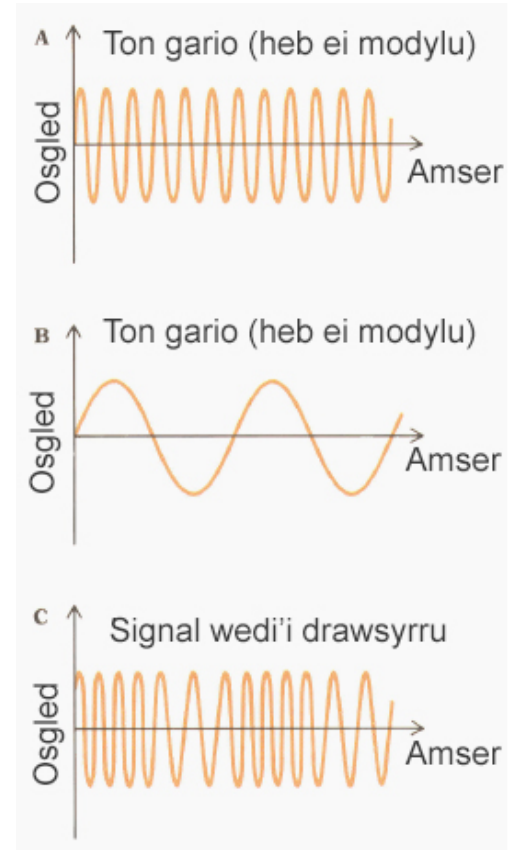
**Amgodio** yw'r broses o drawsnewid gwybodaeth o un fformat i fformat arall. Gallwn ddefnyddio hyn i wella diogelwch trawsyriannau, fel cael cyfrinair i'r wybodaeth. Mae *Sky* yn defnyddio amgodio ar eu trawsyriannau i'ch blwch lloeren. Mae'r holl sianeli teledu yn cael eu trawsyrru i bob tanysgrifiwr (*subscriber*). Er hyn, dim ond y rhai sydd wedi gwneud y taliadau angenrheidiol fydd yn derbyn y cod i **datgodio**'r signal sy'n cael ei dderbyn, fel bod modd gwyllo'r rhaglenni ar y teledu. Caiff y codau eu storio ar gerdyn gwyllo *Sky*. Mae'n bosibl rhoi codau dros dro i lawr eich llinell ffôn ar gyfer achlysuron unigol fel *Sky Box Office*, neu ddigwyddiadau chwaraeon mawr fel Paffio. Fel arfer, bydd yr uwchraddio yma'n cymryd rhai eiliadau i'w gwblhau'n unig. Ar ôl i'r digwyddiad orffen, ni fydd y cod yn gweithio, a bydd y sianel wedi'i blocio unwaith eto.

Er mwyn i amgodio fod yn effeithiol, mae'n rhaid i'r trawsyrrydd a'r derbynnydd fod yn ymwybodol o'r cod, neu ni fydd modd adalw'r data.

<b>Cofiwch hyn!</b>	
Amgodio	Ychwanegu gwybodaeth ychwanegol i guddio / cysgodi'r neges wreiddiol rhag i bawb ei gweld.
Datgodio	Adalw neges gudd o signal a gafodd ei amgodio.

## 5. Modyliad / dadfodyliad

**Modyliad** yw'r broses o amrywio un donffurf mewn perthynas â thonffurf arall. Ym maes telegyfathrebu, mae modyliad yn cael ei ddefnyddio i gyfleu neges, neu gall cerddor fodylu tŷn offeryn cerdd trwy amrywio ei sain, amseriad a thraw. Yn aml, mae tonffurf sinwsoid amledd uchel yn cael ei ddefnyddio fel signal cario i gyfleu signal amledd is. Tri pharamedr allweddol ton sin yw ei osgled ("sŵn"), ei gydweidd ("amseriad") a'i amledd ("traw"), ac mae'n bosibl addasu pob un yn unol â signal gwybodaeth amledd isel i gael y signal wedi'i fodylu.



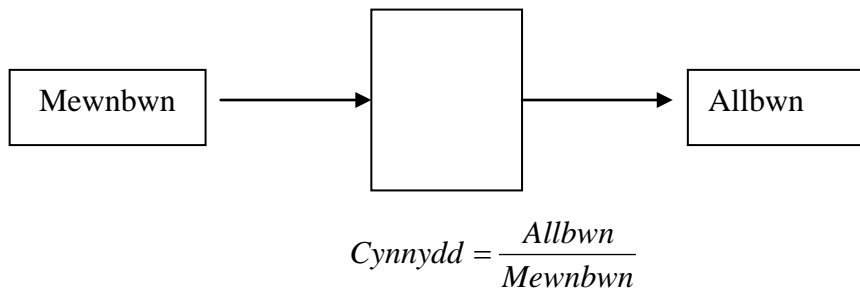
Rydym wedi cael rhagflas (*preview*) o Fodyliad Osgled yn Adran 3 - Ton Gario, ac er na chafodd y gair modyliad ei ddefnyddio, roedd yn bresennol yn y diagram. Mae'r diagram gyferbyn yn dangos effaith defnyddio modyliad amledd.

Yr enw ar ddyfais sy'n cyflawni modyliad yw modylydd. Yr enw ar ddyfais sy'n cyflawni gweithrediad gwrthdro modyliad yw **dadfodylydd** (weithiau *canfodydd*). Yr enw ar ddyfais sy'n gallu gwneud y ddau beth yw modem (byr am "Modylydd-Dadfodylydd").

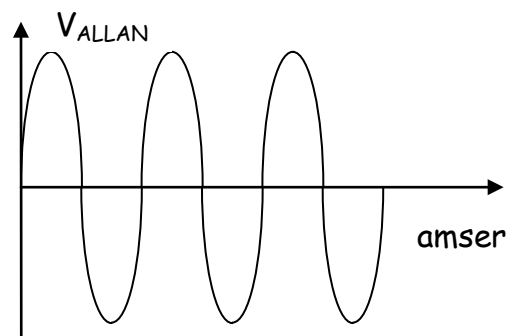
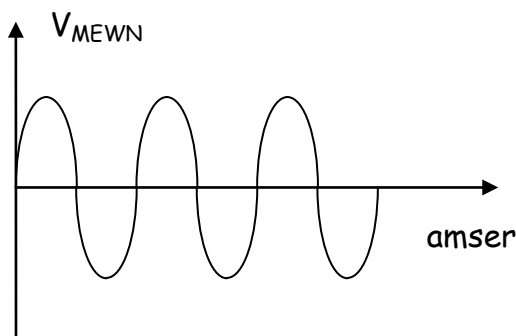
<b>Cofiwch hyn!</b>	
<b>Modyliad</b>	Y broses o gymysgu signal awdio â signal ton gario cyn trawsyrri.
<b>Dadfodyliad</b>	Y broses o adalw signal awdio ar ôl trawsyrri.

6. Cynnydd / gwanhad

Ym maes electroneg, ystyr **cynnydd** yw mesuriad o allu cylched (mwyhadur yn aml) i gynyddu foltedd, cerrynt neu bŵer signal. Caiff ei ddiffinio fel arfer fel cymhareb gymedrig allbwn signal system i fewnbwn signal yr un system.

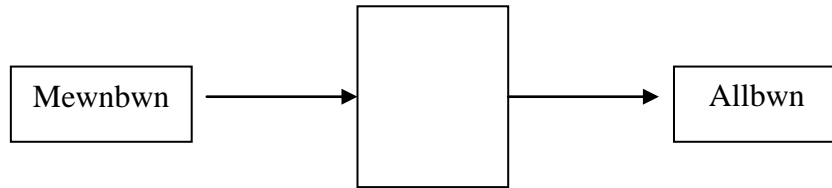


Mae'r term *cynnydd* ar ei ben ei hun yn amwys (*ambiguous*); dylwn ei ddefnyddio bob amser gydag un o'r termau foltedd, cerrynt neu bŵer. Er enghraifft, gallai "Mae gan fwyhadur gynnydd o bump" awgrymu bod naill ai'r foltedd, y cerrynt neu'r pŵer wedi cynyddu gan ffactor o bump. Dull mwy cywir o ddweud hyn fyddai "Mae gan fwyhadur foltedd gynnydd o 5". Ar gyfer mwyhadur foltedd, mae'n bosibl darparu graffiau fel y rhai isod i ddangos fod gan system benodol gynnydd mewn foltedd, gan fod  $V_{\text{ALLAN}}$  yn fwy na  $V_{\text{MEWN}}$ .



## Testun 4.1 - Cyflwyniad

Ym maes peirianeg drydanol a thelegyfathrebu, mae **gwanhad** yn effeithio ar ledaeniad tonnau a signalau mewn cylchedau trydanol, ffibrau optegol, yn ogystal ag aer (tonnau radio). Mae hyn yn golygu, wrth i'r signal symud trwy system, bod ychydig o'r egni'n cael ei golli, ac felly nid oes cymaint ar gael yn yr allbwn ag yr oedd yn y mewnbwn.



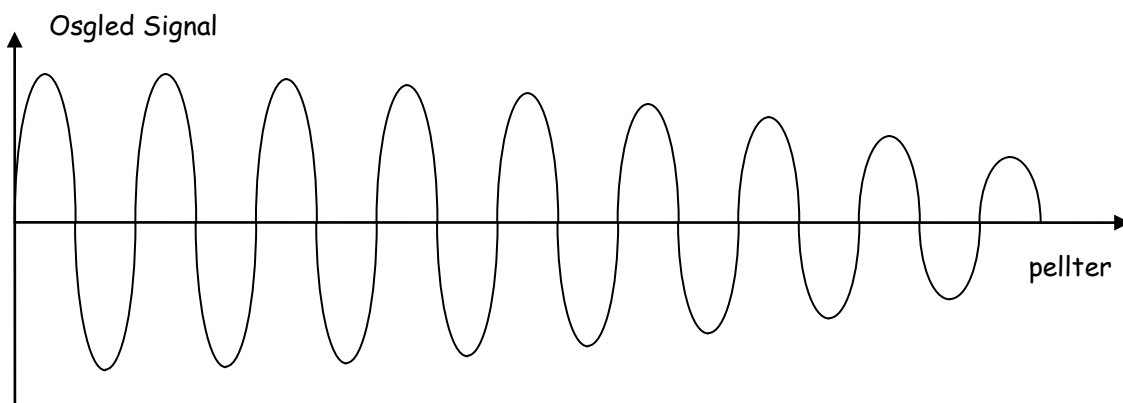
$$Gwanhad = \frac{Allbwn}{Mewnbwn}$$

Mae'r system yma'n edrych yn debyg iawn i'r un ar gyfer y cynnydd; yr hyn sy'n wahanol yw bod y gwanhad bob amser yn llai nag 1 yn y system yma. Gallech hyd yn oed ei ystyried yn 'gynydd' bach iawn. Yn nhermau signal, byddai'r allbwn yn edrych rhywbeth fel y canlynol gan fod y pellter o ffynhonnell y mewnbwn wedi cynyddu.

### Cofiwch hyn!

**Cynnydd**

Y broses o gynyddu cymhareb y foltedd allbwn i'r foltedd mewnbwn.



**Gwanhad**

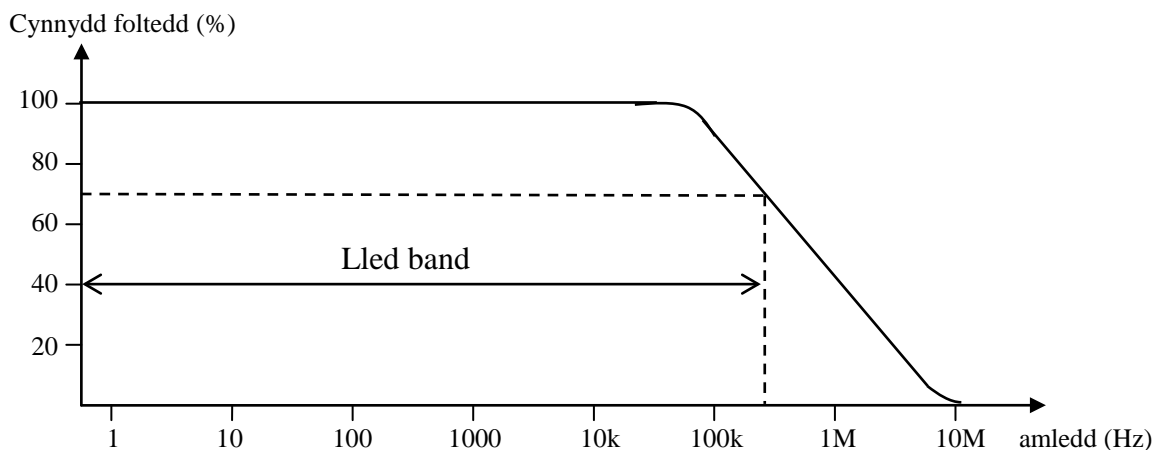
Mesur o ddiraddiad signal trwy unrhyw ran o system drawsyrro.

## Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

### 7. Lled Band

Ym Modiwl ET1, cawsom gyflwyniad i fodel eithaf syml ar gyfer led band, h.y. amrediad yr amleddau y mae'n bosibl eu mwyhau i fwy na  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (70%) o'r gwerth mwyaf.

Dylech allu adnabod y graff canlynol, a gafodd ei ddefnyddio ym modiwl ET1 i bennu lled band mwyhadur â chynnydd penodol.



Yn y Testun yma, mae'n rhaid i ni fod llawer yn fwy eglur am ein diffiniadau o led band. Mae llawer o adegau pan mae lled band yn ffactor allweddol, ac mae'n bwysig eich bod yn deall pa led band rydym yn ei drafod.

#### a. Lled band sylfaenol

**Lled band** yw'r enw sy'n cael ei roi ar yr amrediad amleddau sy'n bresennol mewn signal. Mae'n cael ei fesur fel arfer mewn Hertz. Rydym yn cyfeirio ato fel *lled band sylfaenol*, sef amrediad amledd y signal sy'n cael ei drawsyrriu.

Er enghraifft, mewn sgwrs ffôn, mae'r amrediad amledd awdio sy'n cael ei drawsyrriu wedi'i gyfyngu i'r amrediad 300Hz - 3.4kHz. Felly, byddai lled band sylfaenol y signal yma'n  $3400 - 300 = 3100\text{Hz}$  neu 3.1kHz.



## Testun 4.1 - Cyflwyniad

Ar gyfer gorsaf radio wedi'i modylu'n osgledol, mae'r lled band sylfaenol yn cael ei gadw i tua 5kHz. Er hyn, gallai gorsaf radio wedi'i modylu'n amleddol ddefnyddio lled band sylfaenol o 15kHz. Mae signal teledu ar y llaw arall angen lled band sylfaenol o 5.5MHz.

Mae'r angen i gynyddu'r lled band yn arwydd o faint o wybodaeth y mae'n rhaid i'r signal gario. Er enghraifft, mae llun teledu yn cynnwys llawer iawn mwy o wybodaeth na sgwrs ffôn syml, ac felly mae angen lled band sylfaenol mwy.

### b. Lled band Darlledu

Lled band darlledu yw amrediad yr amleddau sydd angen eu trawsyrru ar ôl i broses fodlyu ddigwydd. Bydd y math o fodlyu sy'n cael ei ddefnyddio yn effeithio ar y lled band sydd ei angen i drawsyrru'r wybodaeth. Er enghraifft, mae modyliaid osgled angen dwbl lled band sylfaenol y signal, mae modyliaid amledd angen lled band darlledu llawer uwch - tua 200kHz.

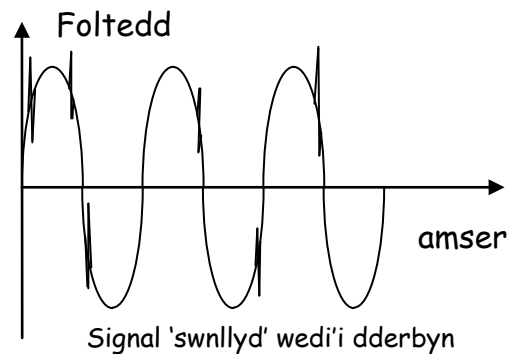
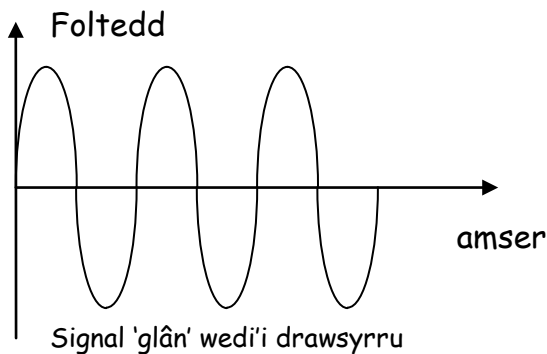
### c. Lled band Sianel

Lled band sianel yw'r amrediad amleddau mwyaf sy'n gallu bod yn rhan o gyfrwng trawsyrru. Gall fod yn gebl copr, cebl cyfechellog, opteg ffibr, neu ofod gwag - mae yna derfyn (*limit*) mwyaf i'r amrediad amledd y mae'n bosibl ei ddefnyddio gyda phob un. Yr enw ar hyn yw Lled band Sianel.

<b>Cofiwch hyn!</b>	
Lled band Sylfaenol	Amrediad amleddau lleiaf sydd ei angen i gynnwys y signal gwybodaeth
Lled band Darlledu	Amrediad amleddau lleiaf sydd ei angen i drawsyrru signal gwybodaeth drwy gyfrwng trawsyrru.
Lled band Sianel	Amrediad amleddau mwyaf y mae'n bosibl eu cario gan y cyfrwng trawsyrru.

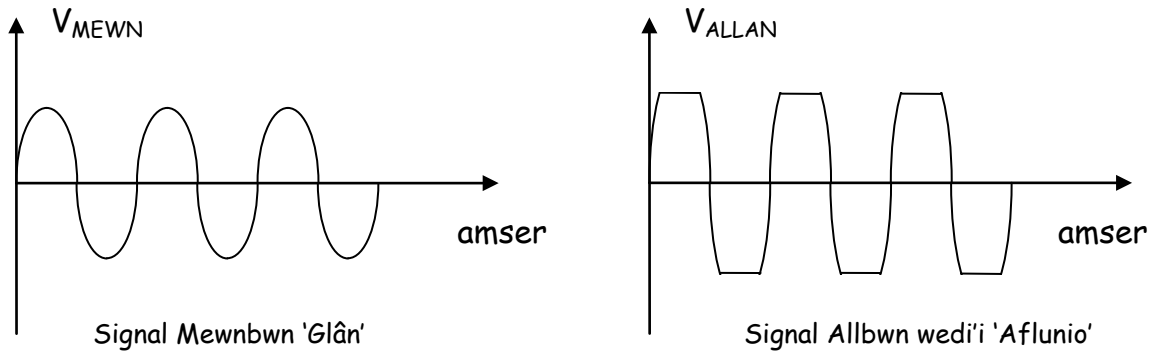
### 8. Sŵn / Afluniad

Mae **sŵn** trydanol, neu sŵn, yn cael effaith mawr ar ddyluniad a gweithrediad bron pob system drydanol ac optegol sy'n cael eu defnyddio i gyfathrebu neu brosesu gwybodaeth. Mae sŵn yn gyfrifol am y statig cyfarwydd rydym yn ei glywed ar dderbynyddion radio yn y cartref, y synau clicio ar setiau radio FM sy'n gweithredu mewn ardaloedd ymylol (ger y trothwy), a'r 'eira' ar sgrin derbynydd teledu sy'n arddangos signal gwan. Yn gyffredinol, mae sŵn yn gyfrifol am gyfyngu'r amrediad y bydd signalau radio neu optegol yn cael eu trawsyrru a'u derbyn yn rhwydd. Felly mae sŵn yn bwysig iawn i'r peirianwyr sy'n dylunio a gweithredu systemau o'r fath. Mae sŵn trydanol yn cynnwys signalau foltedd a/neu gerrynt **ar hap** (*random*), fel arfer ag amrediad eang o amledau, wedi'u cyflwyno i'r cyfrwng trawsyrru.



## Testun 4.1 - Cyflwyniad

Afluniad yw'r enw sy'n cael ei roi ar y newidiadau aflinol sy'n cael eu cyflwyno i'r signal gan gydrannau'r gylched. Er bod y newid yn aflinol, mae'n hawdd ei ragweld. Felly, gallwn leihau ei effaith, yn wahanol i sŵn sy'n amhosibl ei ragweld, ac felly bron yn amhosibl ei dynnu o signal analog.



### Cofiwch hyn!

#### Sŵn

Ymyriant ar hap yn cael ei gyflwyno i signal wrth iddo basio drwy'r cyfrwng trawsyrru. Anodd iawn, os nad yn amhosibl ei dynnu o signalau analog. Hawdd ei dynnu o signal digidol.

#### Afluniad

Mae'n digwydd o ganlyniad i gydrannau'r system drawsyrru. Mae'n bosibl ei ragweld ac yn bosibl ei gywiro, e.e. mae troi'r sŵn i lawr yn rhwystro afluniad clipio.

## Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

### 9. Amblecsu

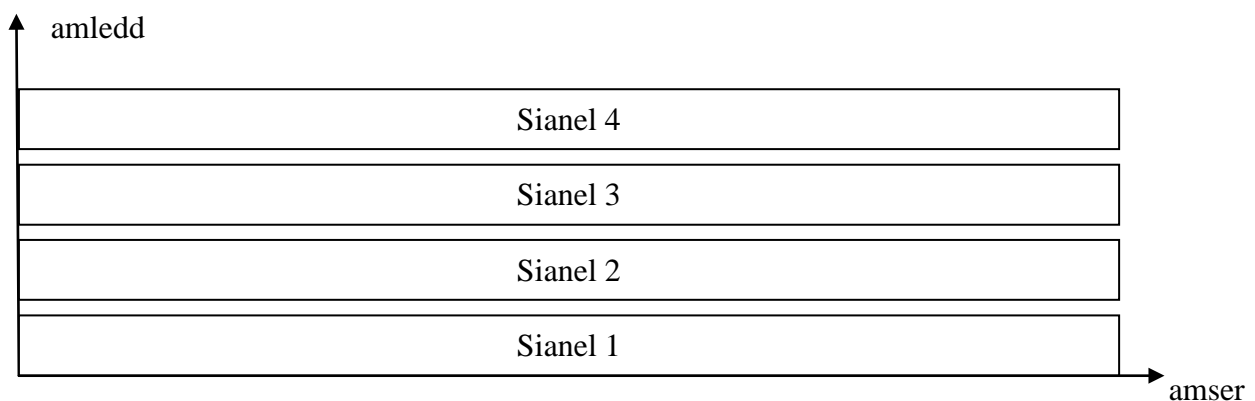
Dyma'r broses o alluogi nifer o ddefnyddwyr annibynnol i rannu'r un cyfrwng trawsyrru (neu gyswllt). Mae'n bosibl i'r cyfrwng fod yn gebl (h.y. pâr-wifren, cyfechellog, opteg ffibr) neu'r atmosffer (neu ofod). Yr enw ar lwybr gwybodaeth o fewn y cyfrwng yma yw sianel. Trwy gyfrwng amblecsu, mae'n bosibl cael sawl sianel o fewn un cyfrwng sengl.

#### a. Amblecsu rhaniad amledd (*FDM*)

Mae amblecsu rhaniad amledd yn fath o amblecsu signal sy'n golygu neilltuo amrediadau amledd sydd ddim yn gorgyffwrdd (*non-overlapping*) i wahanol signalau neu i bob "defnyddiwr" cyfrwng.

Wrth drawsyrru, gall pob sianel gael mynediad i amrediad cul o amleddau drwy'r amser.

Mae'n bosibl defnyddio *FDM* hefyd i gyfuno sawl signal cyn y moduriad terfynol ar don cario. Pan fydd *FDM* yn cael ei ddefnyddio i alluogi nifer o ddefnyddwyr i rannu sianel gyfathrebu,

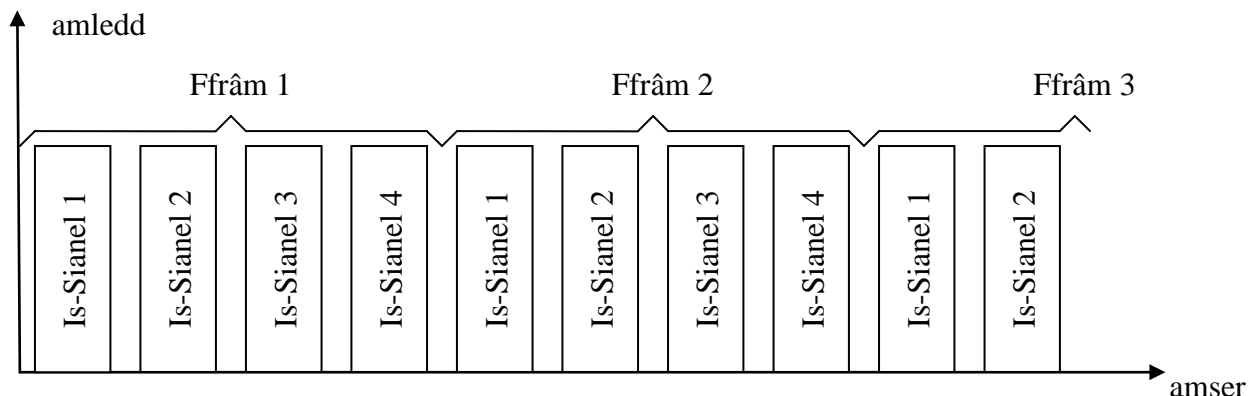


yr enw ar hyn yw rhaniad amledd cyrchu lluosol (*FDMA*).

*FDMA* yw'r ffordd draddodiadol o wahanu signalau radio o wahanol drawsyryddion.

### b. Amblecsu rhaniad amser (TDM)

Mae amblecsu rhaniad amser yn fath o amblecsu digidol neu analog (anaml iawn). Mae dau neu fwy o signalau neu lifoedd did fel pe baen nhw'n cael eu trosglwyddo'n gydamserol (*simultaneously*) fel is-sianeli mewn un sianel gyfathrebu. Ond mewn gwirionedd, maen nhw'n cymryd eu tro ar y sianel. Mae'r parth amser wedi'i rannu i nifer o **slotiau amser** cylchol (*recurrent*) o hyd sefydlog, un i bob is-sianel. Mae beit sampl neu floc data o is-sianel 1 yn cael ei drawsyrro yn ystod slot amser 1, is-sianel 2 yn ystod slot amser 2 ayyb. Mae un ffrâm TDM yn cynnwys un slot amser i bob is-sianel. Ar ôl yr is-sianel olaf, mae'r gylchred yn dechrau unwaith eto â ffrâm newydd, gan ddechrau gyda'r ail sampl, beit neu floc data o is-sianel 1, ayyb.



Yn ystod y trawsyrro, gall pob sianel gael mynediad i'r amrediad llawn o amleddau sydd ar gael yn ystod y slot amser hwnnw.

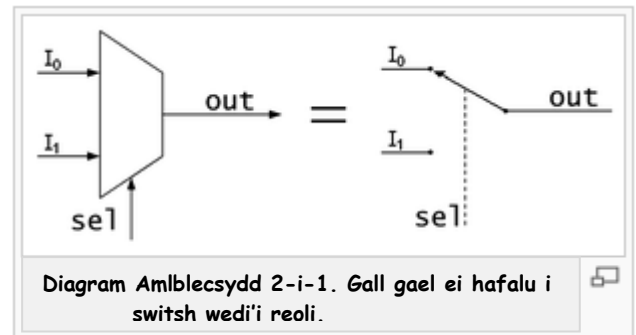
<b>Cofiwch hyn!</b>	
<b>Amblecsu</b>	Proses o alluogi sawl defnyddiwr i rannu cyswllt trawsyrro er mwyn cynyddu cynhwysedd ( <i>capacity</i> ).
<b>Amblecsu Rhaniad Amledd</b>	Mae pob defnyddiwr yn cael band amledd cyfyngedig o fewn y sianel ond am yr holl amser.
<b>Amblecsu Rhaniad</b>	Mae pob defnyddiwr yn cael band amledd

## Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

Amser	cyfan y sianel ond dim ond am slot amser cyfyngedig, sy'n cael ei ailadrodd ar gylchred rheolaidd.
-------	--

### 10. Amlblecsydd / Dadamblblecsydd

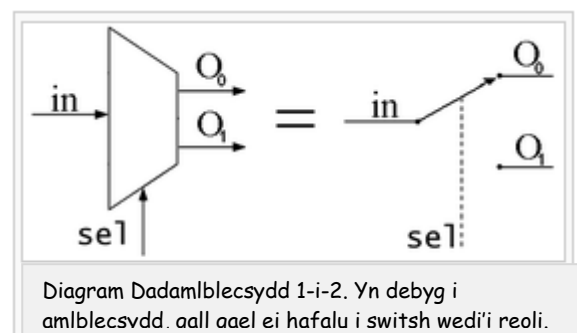
Ym maes electroneg, mae **amblblecsydd** yn ddyfais sy'n gallu amblblecsu; mae'n dethol un o sawl signal mewnbwn analog neu ddigidol ac yn anfon y mewnbwn a gafodd ei ddewis ymlaen i linell sengl. Mae gan amblblecsydd mewnbwnau  $2^n$  ddedau dethol  $n$ . Maen nhw'n cael eu defnyddio i ddethol ar hyd ba linell mewnbwn y mae anfon yr allbwn.



Mae amblblecsydd electronig yn ei gwneud hi'n bosibl i nifer o signalau rannu un ddyfais neu adnodd. Er enghraifft, un trawsnewidydd *A/D* neu un llinell gyfathrebu gan ddefnyddio Amblblecsu Rhaniad Amser, yn lle cael un ddyfais i bob signal mewnbwn.

Mae **dadamblblecsydd** yn ddyfais sy'n cymryd signal mewnbwn sengl a dethol un o'r sawl llinell-data-allbwn, sydd wedi'i chysylltu â'r mewnbwn sengl. Mae amblblecsydd yn aml yn cael ei ddefnyddio gyda dadamblblecsydd cyflenwol (*complementary*) ar y pen derbyn.

Gallwn ystyried amblblecsydd electronig fel switsh allbwn-sengl, mewnbwn-lluosol, a dadamblblecsydd fel switsh allbwn-lluosol, mewnbwn-sengl. Mae'r diagram ar y dde yn dangos dadamblblecsydd 2-i-1 ar y



## Testun 4.1 - Cyflwyniad

chwith, a switsh cywerth ar y dde. Mae'r wifren *sêl* yn cysylltu'r mewnbwn rydym yn ei ddymuno gyda'r allbwn.

<b>Cofiwch hyn!</b>	
<b>Amlblecsydd</b>	Dyfais yw amlblecsydd sy'n cyfuno nifer o signalau mewnbwn gwybodaeth i un signal allbwn
<b>Dadamlblecsydd</b>	Dyfais sy'n cymryd signal mewnbwn sengl sy'n cario nifer o sianeli ac yn eu gwahanu dros signalau allbwn lluosol.

### 11. Canfod gwallau / cywiro gwallau

Canfod gwallau yw'r enw sy'n cael ei roi ar dechneg ddigidol sy'n bosibl ei defnyddio i wirio a yw signal sydd wedi'i drawsyrro wedi'i dderbyn yn gywir. Mae angen trawsyrro gwybodaeth ychwanegol ar ffurf didau paredd ynghyd â'r data. Os yw'r prawf yn methu, yna mae'n bosibl anfon signal i'r trawsyrrydd i ail-anfon y data.

Mae cywiro gwallau yn system fwy soffistigedig sy'n cael ei defnyddio wrth drawsyrro'n ddigidol. Mae'n canfod bod gwall wedi'i dderbyn, ond hefyd gall leoli a newid y data er mwyn osgoi ail-drawsyrro'r data eto. Mae felly'n arbed amser. Er hyn, mae'n rhaid trawsyrro didau data ychwanegol, felly mae cyfaddawd rhwng amser trawsyrro'r wybodaeth ychwanegol a phwysigrwydd gorfod canfod gwallau mewn amser real.

<b>Cofiwch hyn!</b>	
<b>Canfod gwallau</b>	Y gallu i <b>ganfod</b> bod gwall wedi digwydd yn ystod trawsyriad digidol.
<b>Cywiro gwallau</b>	Y gallu i <b>ganfod a chywiro</b> gwall sydd wedi digwydd yn ystod trawsyriad digidol.

Byddwch yn ymdrin â'r meysydd hyn yn fanylach yn y testunau sy'n dilyn. Dylai'r adran yma fod yn ddefnyddiol i chi wirio ystyr rhai o'r prif dermau sy'n cael eu defnyddio o fewn y maes cyfathrebu.

## Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

### Cynhwysedd Sianel Drawsyrro

Mae'n bwysig deall bod terfyn (*limit*) ar faint o wybodaeth y gall sianel gyfathrebu benodol ei chario, gall fod yn wifren gopr, cebl opteg ffibr neu fand amledd radio fel MW neu LW.

**Cynhwysedd Sianel** yw'r maint mwyaf o wybodaeth y mae'n bosibl ei drawsyrro'n ddibynadwy ar draws sianel gyfathrebu. Cynhwysedd sianel unrhyw sianel benodol yw'r gyfradd wybodaeth fwyaf (mewn unedau o wybodaeth fesul uned amser) y mae'n bosibl ei chyflawni gyda thebygolrwydd isel o wallau. Mae cynhwysedd y sianel yn ddibynnol ar dri ffactor allweddol:

- i. Lled band y sianel sydd ar gael
- ii. Pŵer y signal
- iii. Pŵer y sŵn

Gan fod y maes cyfathrebu yma'n mynd yn fathemategol iawn, nid ydym am drafod hyn yn fanwl. At bwrpas y cwrs yma sy'n rhoi cyflwyniad ar gyfathrebu, mae'n ddigon i chi wybod bod ffactorau cyfyngu (*limiting*) ar gynhwysedd sianel. Mewn arholiad, ni fyddai gofyn i chi roi mwy na dau o'r tri ffactor sy'n effeithio ar gynhwysedd y sianel drawsyrro.



## Testun 4.1 - Cyflwyniad

### Cwestiynau Math Arholiad

1. Mae'r geiriau / ymadroddion canlynol yn cael eu defnyddio'n aml wrth drafod systemau cyfathrebu. Rhowch y gair / ymadrodd cywir yn ymyl y diffiniadau yn y tabl isod.

[5]

*modyliad*                      *sŵn*                      *ton gario*                      *amblecsydd*                      *afluniad*                      *dadfodyliad*  
*dadamblecsydd*                      *amblecsu rhaniad amser*                      *amblecsu rhaniad amledd*

Gair / ymadrodd cywir	Diffiniad
	Dyfais i ddargyfeirio sawl signal digidol i un sianel drawsyrro ar yr un pryd.
	Mae angen hwn er mwyn i signal awdio gael ei drawsyrro drwy gyfrwng ( <i>medium</i> ) trawsyrro.
	Dull cyfathrebu sy'n defnyddio nifer o sianeli amledd i drawsyrro signalau ar yr un pryd drwy sianel drawsyrro.
	Y broses o adalw signal awdio ar ôl trawsyrro.
	Gwallau mewn signal electronig o ganlyniad i gydrannau cylched.

2. (a) Mae sŵn ac afluniad yn ddau effaith annymunol mewn systemau cyfathrebu. Esboniwch beth yw ystyr

i) *Sŵn* .....

.....

.....

ii) *Afluniad* .....

.....

.....

[2]

### Modiwl ET4 – Systemau Cyfathrebu

3. Mae'r geiriau / ymadroddion canlynol yn cael eu defnyddio'n aml wrth drafod systemau cyfathrebu. Rhowch y gair / ymadrodd cywir yn ymyl y diffiniadau yn y tabl isod:

[5]

*modyliad*                      *sŵn*                      *ton gario*                      *amblecsydd*                      *afluniad*                      *dadfodyliad*  
*dadamblecsydd*                      *amblecsu rhaniad amser*                      *amblecsu rhaniad amledd*

Gair / ymadrodd cywir	Disgrifiad
	Dyfais i ddargyfeirio sawl sianel ddigidol o gyswllt trawsyrru sengl i sawl derbynnydd.
	Gwallau ar hap sy'n digwydd i'r signal yn ystod trawsyrru.
	Mae slotiau amser yn cael eu defnyddio i drawsyrru nifer o sianeli digidol drwy gyswllt trawsyrru.
	Y broses o gymysgu signal awdio â signal ton gario cyn trawsyrru.
	Gwallau mewn system electronig o ganlyniad i gydrannau cylched.

4. (a) Mae signalau Analog a Digidol yn cael eu defnyddio mewn systemau cyfathrebu. Esboniwch beth yw ystyr

i) *Signal analog* .....

.....

.....

ii) *Signal digidol*.....

.....

.....

[2]

5. Nodwch **ddau** ffactor sy'n effeithio ar gynhwysedd (*capacity*) cario gwybodaeth sianel gyfathrebu.




i. ....

ii. ....

[2]

## Testun 4.1 - Cyflwyniad

### Adolygiad Hunan Arfarnu

Amcanion Dysgu	Fy arfarniad personol o'r amcanion yma:		
			
galw i gof mai trosglwyddo gwybodaeth ystyrlon o un lleoliad i leoliad arall yw cyfathrebu;			
deall y termau canlynol a ddefnyddir mewn perthynas â systemau cyfathrebu			
signalau analog a digidol			
cyfrwng trawsyrru			
ton gario			
amgodio / datgodio			
modyliad / dadfodyliad			
cynnydd / gwanhad			
lled band (signal)			
lled band darlledu			
sŵn / afluniad			
amblecsydd / dadamblecsydd			
amblecsu rhaniad amser			
amblecsu rhaniad amledd			
canfod gwallau / cywiro gwallau			
galw i gof ac egluro'r berthynas rhwng lled band, cyfradd data a'r gallu i gario gwybodaeth.			

Targedau: 1. ....

.....

2. ....

.....