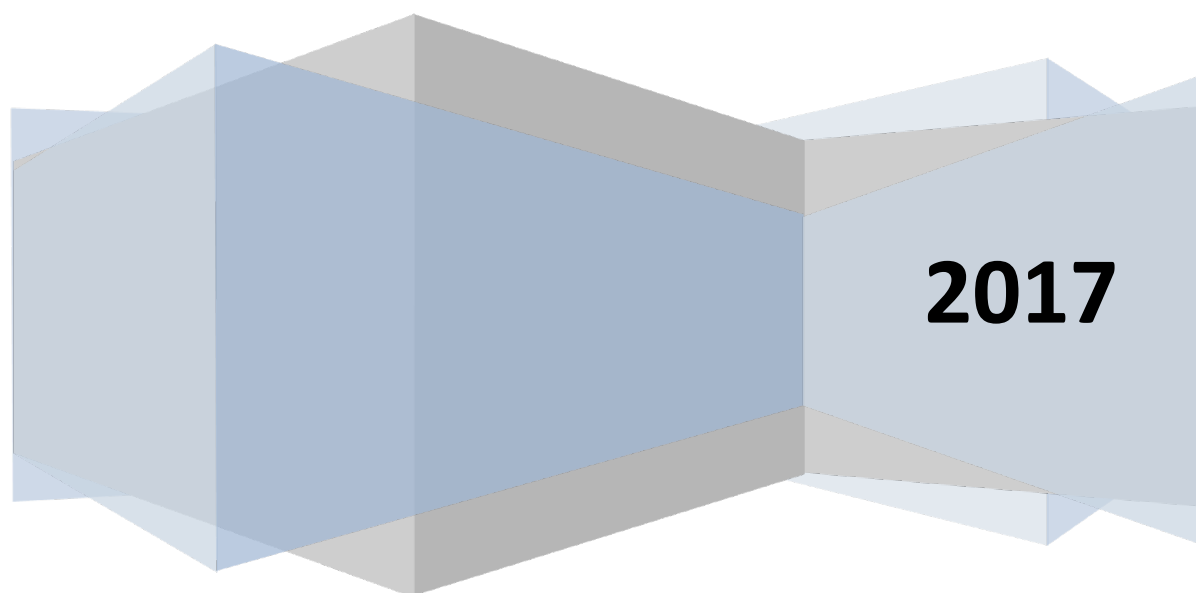


TGAU Cyfrifiadureg



Geraint D. Jones

Jen M. Gillies

Mark D. Thomas

Martin C. Gillies

Ymwadiad

Caiff yr adnodd hwn ei ddarparu i gefnogi addysgu a dysgu TGAU Cyfrifiadureg. Mae'r deunyddiau'n gyflwyniad i brif gysyniadau theori'r pwnc, a dylid eu defnyddio ar y cyd ag adnoddau eraill, yn ogystal ag addysgu yn yr ystafell ddosbarth.

Y bwriad yw y bydd yr adnodd yn cael ei ddiweddarau bod yn hyn a hyn, i gyd-fynd â datblygiadau yn y maes. Mae awgrymiadau ynglŷn â sut gellir datblygu'r deunyddiau ymhellach i'w croesawu.

Gallwch anfon eich awgrymiadau atom drwy ein system adborth neu drwy anfon e-bost i:

adnoddau@cbac.co.uk

Cynnwys

Uned 1

1. Caledwedd
2. Gweithrediadau rhesymegol
3. Cyfathrebu
4. Trefn a strwythur data
5. Systemau gweithredu
6. Egwyddorion rhaglennu
7. Peirianeg meddalwedd
8. Llunio rhaglenni
9. Diogelwch a rheoli data
10. Effeithiau moesegol, cyfreithiol ac amgylcheddol technoleg ddigidol

Uned 2

1. Datrys problemau
2. Algorithmau a lluniadau rhaglennu
3. Ieithoedd rhaglennu
4. Strwythurau data a mathau data
5. Diogelwch a dilysu

1. Caledwedd

Uned brosesu ganolog (CPU)

I gyfrifiadur, mae'r byd wedi'i greu o ddigidau sero ac un. Y tu mewn i brosesydd, gallwn storio digidau sero ac un gan ddefnyddio transistorau. Switshis microsgopig yw'r rhain, sy'n rheoli llif y trydan yn dibynnu os yw'r switsh ymlaen neu wedi'i ddiffodd. Felly, mae'r transistor yn cynnwys gwybodaeth ddeuaidd: un os yw'r cerrynt yn mynd drwodd a sero os nad oes cerrynt yn mynd drwodd.

Mae transistorau wedi'u gosod ar ddarn tenau iawn o silicon. Gall un sglodyn silicon gynnwys miloedd o dransistorau. Mae un CPU yn cynnwys nifer fawr o sglodion. Gyda'i gilydd, dim ond un neu ddau gentimetr sgwâr yw eu maint, ond gallant ddal sawl miliwn o dransistorau a phrosesu cannoedd o filiynau o gyfarwyddiadau'r eiliad.

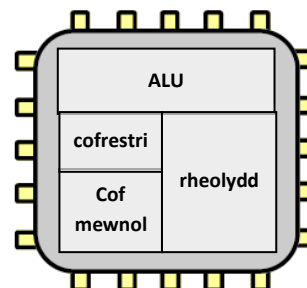
Saernïaeth CPU (Uned Brosesu Ganolog)

Mae'r term saernïaeth CPU yn cyfeirio at y ffordd y mae Microbroesydd wedi'i ddylunio, sef cylched integredig lle mae cydrannau'r CPU wedi'u cyfuno'n un uned.

Cydrannau'r CPU

Y CPU yw'r brif gydran mewn cyfrifiadur ar gyfer prosesu data a chyfarwyddiadau. Gellir ystyried yr uned fel ymennydd y byd cyfrifiadurol. Mae'n ddyfais caledwedd sy'n cynnwys sawl is-gydran, fel:

- rheolydd
- ALU: uned rifyddeg-resymeg
- cofrestri
- cof mewnol



Mae gan bob un o'r cydrannau hyn ei swyddogaeth benodol ei hun.

Rheolydd neu uned reoli

Mae'r rheolydd yn anfon ac yn derbyn signalau o bob rhan o'r cyfrifiadur. Mae'n sicrhau bod yr holl brosesau'n digwydd ar yr adeg gywir ac yn y drefn gywir.

Uned rifyddeg-resymeg (ALU)

Y rhan o'r CPU sy'n prosesu ac yn trin data yw'r ALU. Mae'n gwneud cyfrifiadau syml ar y data sy'n cael eu storio dros dro yn y cofrestri.

Gall yr ALU gymharu data hefyd. Y cymariaethau hyn sy'n galluogi rhaglenni i *ddewis* – e.e. datganiad IF mewn iaith lefel uchel.

Cofrestri

Storfa ar y CPU lle mae data neu wybodaeth rheoli yn cael eu storio dros dro yw cofrestr. Fel arfer, mae modd cael mynediad llawer yn gynt at gofrestri na chof mewnol, gan fod yn rhaid i bobl gael mynediad atynt yn aml.

Mae croniadur (*accumulator*) yn enghraifft gyffredin o gofrestr. Dyma'r gofrestr y mae'r ALU yn ei defnyddio i storio canlyniadau ei chyfrifiadau.

CRYNODEB O'R DIFFINIADAU

Rheolydd: yn rheoli'r broses o weithredu cyfarwyddiadau

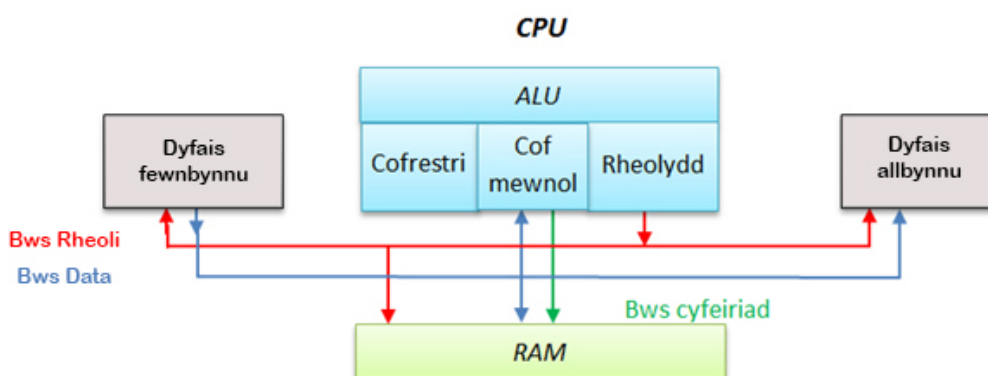
ALU: yn prosesu ac yn trin data

Cofrestr: storfa data dros dro mynediad cyflym

Cof mewnol: cof mynediad cyflym ar y CPU

Cof mewnol

Storfa dros dro sydd yn caniatáu mynediad cyflym ar y CPU yw'r cof mewnol (a elwir weithiau'n *gof dros dro lefel 1*). Caiff data eu symud o'r cofrestri i'r cof mewnol pan nad ydynt yn cael eu defnyddio. Yna, gall data o'r cof mewnol naill ai gael eu hysgrifennu mewn i RAM neu eu galw yn ôl i'r cofrestri er mwyn eu prosesu ymhellach.



Bysiau

Mae bysiau yn galluogi trosglwyddo data i wahanol rannau o'r cyfrifiadur. Mae'r CPU yn defnyddio tri phrif fws.

1. Bws cyfeiriad. Pan fydd data'n cael eu cadw neu eu llwytho o'r cof, rhaid anfon y cyfeiriad storio neu'r cyfeiriad llwytho. Mae cyfeiriad storio data bob amser yn teithio ar hyd bws cyfeiriad.
2. Bws data. Yna bydd angen symud data rhwng sawl rhan o'r cyfrifiadur. Bws data yw enw'r llwybr y mae data'n teithio ar ei hyd.
3. Bws rheoli. Mae'r rheolydd yn defnyddio'r bws rheoli i anfon signalau rheoli i wahanol rannau o'r cyfrifiadur.

Von Neumann

Yn gyffredinol, byddai cyfrifiaduron cynnar yn cael eu dylunio i gyflawni tasg neu gyfrifiad penodol. Roedd ail-raglennu'r cyfrifiaduron pwrpasol hyn yn anodd iawn a gallai hyd yn oed olygu rhywfaint o ailweirio. Yn 1945 awgrymodd John von Neumann y syniad o storio cyfarwyddiadau'r rhaglen yn yr un cof â'r data. Arweiniodd y syniad hwn o **raglen wedi'i storio**, a elwir yn aml yn saernïaeth 'Von Neumann', at gyfrifiaduron y gellid eu hail-raglennu'n haws, a hyn yw sail y cylchred cywain-datgodio-gweithredu sy'n rhan hanfodol o brosesu cyfrifiaduron modern.

Y cylchred cywain-datgodio-gweithredu

Mae **tri** cham wrth brosesu cyfarwyddiadau a roddir gan raglen sydd ar waith:

1. Mae'r cylchred cywain yn cymryd y cyfeiriad gofynnol o'r cof, yn ei storio yn y gofrestr cyfarwyddiadau, ac yn symud rhifydd y rhaglen ymlaen un fel ei fod yn pwyntio ar y cyfarwyddyd nesaf.
2. Mae'r uned reoli yn awthentigeiddio'r cyfarwyddyd yn y gofrestr cyfarwyddiadau. Caiff y cyfarwyddyd hwn ei ddatgodio er mwyn gweld pa weithred y mae angen ei chyflawni.
3. Mae'r gweithredoedd a gyflawnir yn ystod y cylchred gweithredu yn dibynnu ar y cyfarwyddyd ei hun.

Perfformiad a manyleb y CPU

Pan fyddwn yn defnyddio cyfrifiadur, rydym am i'r cyfarwyddiadau gael eu cyflawni'n gyflym iawn. Wrth i'r cyfarwyddiadau ddod yn fwy cymhleth (er enghraifft, creu animeiddiad 3D neu olygu ffeil fideo), rydym yn mynnu mwy gan y CPU. Yn bennaf, yr angen am gyflymder sydd wedi ysgogi'r datblygiadau technolegol rydym wedi'u gweld o ran technoleg prosesyddion.

Cof dros dro y CPU (Cache Memory)

Mae cof dros dro yn fath o gof sy'n caniatáu mynediad cyflym; mae hefyd yn ddrud iawn. Oherwydd y gost, dim ond ychydig iawn o gof dros dro sydd yn y rhan fwyaf o systemau cyfrifiadurol. Mae cof dros dro yn gwella perfformiad y CPU, oherwydd ei fod yn gallu rhoi cyfarwyddiadau a data i'r CPU yn llawer cynt nag unrhyw gof system arall, fel RAM. O ran perfformiad eich system, gorau po fwyaf o gof dros dro sydd ganddi.

Cyflymder y cloc

Cyflymder y cloc yw'r enw ar y cyflymder y mae prosesydd yn gweithio. Po gyflymaf yw cyflymder y cloc, y cyflymaf y bydd y cyfrifiadur yn gallu rhoi'r cylchred cywain-datgodio-gweithredu ar waith, ac felly, y mwyaf o gyfarwyddiadau y bydd yn gallu eu prosesu. Mae cyflymder y prosesydd yn cael ei fesur mewn Hertz (Hz). Byddai un tic cloc bob eiliad yn cael ei fesur fel 1 Hz. Byddai prosesydd sy'n gweithio ar 1,000 tic cloc bob eiliad felly yn brosesydd 1,000 Hz, neu'n brosesydd 1 kHz.

Mae hi nawr yn amser da i gyflwyno *lluosyddion rhagddodiaid* (prefix multipliers) ar gyfer cyflymder y cloc:

Rhagddodiad	Symbol	Lluosydd	Pŵer 10
Kilo	k	1,000	10 ³
Mega	M	1,000,000	10 ⁶
Giga	G	1,000,000,000	10 ⁹

Byddai gan gyfrifiadur modern arferol yn y cartref brosesydd 2.5 GHz. Mae hyn yn golygu bod cyflymder cloc y prosesydd yn rhedeg ar 2,500,000,000 Hz / tic cloc bob eiliad.

Weithiau, gallwch newid cyflymder y cloc y tu mewn i'r CPU. Gellir gosod cyflymder prosesydd yn uwch na'r cyflymder gwreiddiol. Fodd bynnag, mae gwneud hyn yn defnyddio mwy o ynni ac yn cynhyrchu mwy o wres. Os na cheir gwared ar y gwres hwn drwy oeri, gall y CPU orboethi gan achosi difrod iddo a pheri na fydd yn para mor hir. Yr enw ar hyn yw *gorglocio* (overclocking).

Mae rhai systemau cyfrifiadurol, dyfeisiau symudol yn arbennig, yn gosod cyflymder cloc y CPU yn is na'r cyflymder gwreiddiol. Mae hyn yn arwain at ddefnyddio llai o bŵer a chynhyrchu llai o wres, a bydd hyn felly yn cynyddu oes batri'r ddyfais. Yr enw ar hyn yw *tanglocio* (underclocking).

Gall rhai dyfeisiau newid cyflymder eu cloc eu hunain yn ddynamig. Er enghraifft, pan fydd cyfrifiadur yn segur, gellir gosod cyflymder y cloc ar gyfradd is na phe bai rhaglen CPU dwys, fel gêm gyfrifiadurol ar waith.

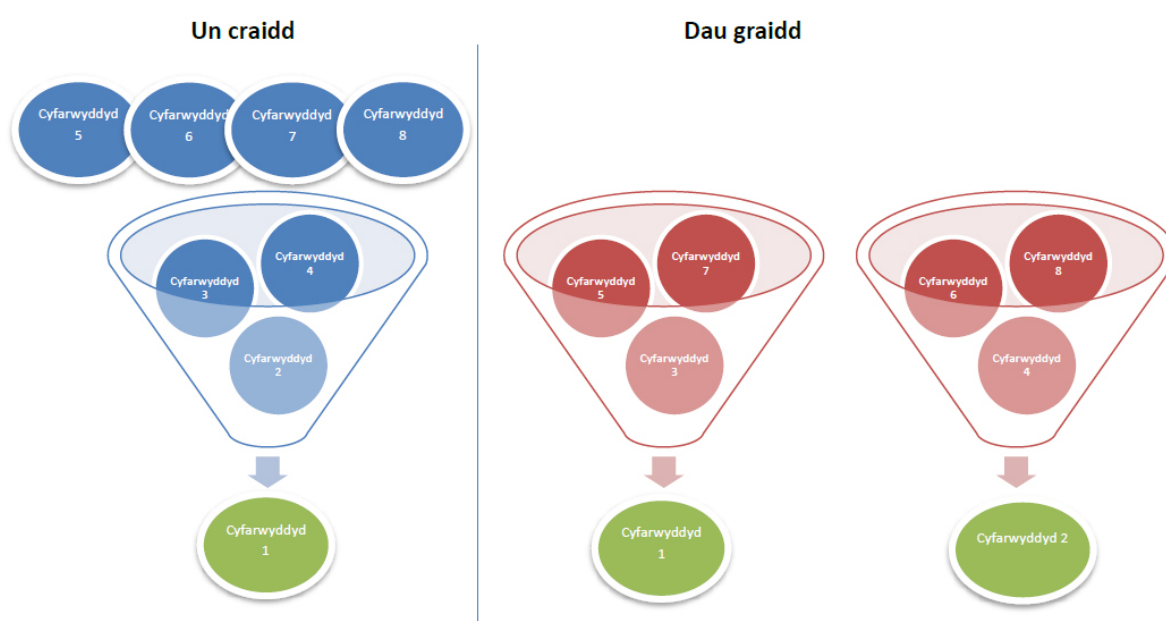
FFAITH DDIDDOROL

Mae'r rhan fwyaf o CPUs yn cael eu hoeri gan wyntyll sydd wedi'i osod ar suddfan gwres metel. Mae systemau oeri â hylif yn fwy effeithiol wrth oeri CPUs, er bod y dŵr sy'n cael ei ddefnyddio yn y systemau hyn yn dargludo trydan, a gall felly fod yn beryglus. Fe wnaeth dylunydd cyfrifiaduron o'r enw Seymour Cray lunio system oeri cyfrifiadur a oedd yn defnyddio gwaed dynol artiffisial i oeri'r CPU, gan nad yw'r 'gwaed' yma yn dargludo trydan.

Nifer y creiddiau

Rydym wedi tybio mai dim ond un craidd sydd gan bob CPU. Fodd bynnag, nid dyma'r achos bob tro, oherwydd bod gan rai CPUs fwy nag un craidd. Efallai eich bod yn gyfarwydd â'r termau 'craidd-deuol' (dual-core) a 'chraidd-cwad' (quad-core). Beth yn union y mae'r rhain yn ei olygu?

Craidd yw'r term sy'n cael ei ddefnyddio i ddisgrifio'r cydrannau prosesu yn y CPU. Felly, mae gan brosesyddion sawl craidd lawer o gydrannau prosesu yn yr un CPU. Mae'r diagram isod yn dangos nifer o gyfarwyddiadau sy'n aros i gael eu prosesu mewn CPU un craidd a CPU dau graidd.



Mewn CPU un craidd, mae pob cyfarwyddyd yn cael ei brosesu un ar ôl y llall, ond mewn CPU dau graidd, gall dau gyfarwyddyd gael eu prosesu ar yr un pryd. Mewn theori, dylai CPU dau graidd allu prosesu cyfarwyddiadau ddwywaith mor gyflym â CPU un craidd. Fodd bynnag, nid dyma'r achos bob tro, oherwydd weithiau bydd *Gyfarwyddyd 2* angen canlyniad *Cyfarwyddyd 1* cyn iddo allu cael ei brosesu.

Yn gyffredinol, bydd cyfrifiadur sy'n rhedeg sawl rhaglen ar yr un pryd yn rhedeg yn gynt ar brosesydd sawl craidd nag ar brosesydd un craidd.

FFAITH DDIDDOROL

Mae llawer o'r consolau gemau gorau yn cynnwys CPUs sydd â sawl craidd. Mae 8 craidd gan CPU *Playstation 3* Sony.



Prosesyddion RISC a CISC

Mae dau brif fath o brosesydd ar gael, sef **Cyfrifiadur Set Lai o Gyfarwyddiadau (RISC: Reduced Instruction Set Computer)** a **Chyfrifiadur Set Gymhleth o Gyfarwyddiadau (CISC: Complex Instruction Set Computer)**.

Gall prosesyddion RISC brosesu nifer cyfyngedig o gyfarwyddiadau gweddol syml. I ddelio â gorchmynion mwy cymhleth, caiff y broblem ei thorri i lawr yn rhestr hirach o gyfarwyddiadau symlach. Mantais hyn yw y gall prosesydd RISC brosesu'r cyfarwyddiadau symlach hyn yn gyflym. Mae angen llai o gylchau i ddatgodio a gweithredu cyfarwyddiadau wrth brosesu cyfarwyddiadau symlach hefyd, sy'n golygu bod llai o bŵer yn cael ei ddefnyddio, ac felly mae llai o wres yn cael ei gynhyrchu.

Gall prosesyddion CISC brosesu nifer fawr o gyfarwyddiadau cymhleth. Mae hyn yn galluogi'r prosesydd i ddeall a chyflawni tasgau cymhleth gyda dim ond ychydig o gyfarwyddiadau. Mantais hyn yw y gall prosesydd CISC brosesu cyfarwyddiadau cymhleth, heb orfod eu torri i lawr yn llawer o gyfarwyddiadau symlach. Ond mae angen mwy o gylchau i ddatgodio a gweithredu cyfarwyddiadau wrth brosesu cyfarwyddiadau cymhleth, sy'n golygu bod mwy o bŵer yn cael ei ddefnyddio, ac felly mae mwy o wres yn cael ei gynhyrchu.

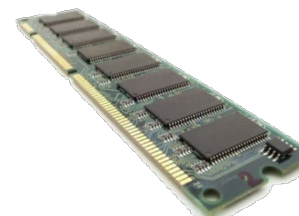
Mewnbwn ac Allbwn

Dyfeisiau mewnbynnu Mae dyfais fewnbynnu yn caniatáu i ddata, fel testun, delweddau, fideo neu sain, gael eu rhoi mewn system gyfrifiadurol.	Dyfeisiau allbwnu Mae system gyfrifiadurol yn creu nifer o allbynnau. Mae'r rhain yn cynnwys dogfennau wedi'u hargraffu, data ar y sgrin, a sain.
 <p style="text-align: center;"><i>Dyfeisiau mewnbynnu caledwedd cyffredin</i></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Dyfeisiau allbwnu caledwedd cyffredin</i></p>

Storio cynradd

Cof Hapgyrch (RAM)

Mae **RAM** yn cael ei ddefnyddio i storio dros dro unrhyw ddata neu raglenni sy'n rhedeg ar y pryd. Mae'n cynnwys llawer o leoliadau storio, ac mae modd adnabod pob un o'r lleoliadau hyn drwy gyfrwng cyfeiriad unigryw. Mae modd newid y data sydd ym mhob lleoliad storio. Mae RAM yn hedegog (volatile) – mae'r data'n cael eu colli wrth ddiffodd y pŵer.



Enghraifft: Pan fyddwch yn gweithio ar ddogfen prosesu geiriau, bydd y rhaglen rydych yn ei defnyddio a'r data yn y ddogfen yn cael eu storio mewn RAM.

FFAITH DDIDDOROL
Crëwyd y llygoden gyfrifiadurol gyntaf gan Doug Engelbart yn 1964.
Roedd wedi'i gwneud o bren!!

Cof Darllen yn Unig (ROM)

Mae **ROM** yn cael ei ddefnyddio i storio data'n barhaol. Does dim modd newid y data sydd ym mhob lleoliad storio. Mae ROM yn barhaol – ni fydd y data'n cael eu colli wrth ddiffodd y pŵer.

Enghraifft: Mae modd defnyddio ROM i storio rhaglenni fel y BIOS. Anfantais defnyddio ROM i storio'r BIOS yw nad oes modd ei huwchraddio.

GWYBODAETH ALLWEDDOL

System Mewnbwn/Allbwn Sylfaenol (BIOS):

Rhaglen lefel isel sy'n delio â gweithrediadau mewnbwn ac allbwn sy'n ymwneud â bysellfwrdd a sgrin y system. Mae'n rhyngwyneb rhwng y caledwedd a'r system weithredu. Un o'i phrif swyddogaethau yw llwytho a gweithredu'r *ymlwythwr* (bootstrap loader) – y rhaglen sy'n llwytho'r system weithredu.

Cof fflach

Mae **cof fflach** yn cael ei ddefnyddio i storio data'n barhaol. Fodd bynnag, gallwch newid y data sydd wedi'u storio mewn cof fflach. Mae cof fflach yn barhaol – ni fydd y data'n cael eu colli wrth ddiffodd y pŵer.

Enghraifft: Mae modd defnyddio cof fflach i storio rhaglenni fel y BIOS, sy'n fanteisiol gan fod modd uwchraddio'r BIOS.

Cof dros dro (RAM Cache)

Mae **Cof dros dro (RAM Cache)** yn cael ei ddefnyddio i storio dros dro unrhyw gyfarwyddiadau a data y mae angen cael gafael arnynt yn gyson. Mae'n cynnwys nifer fach o leoliadau storio y mae'r CPU yn gallu cael mynediad cyflym iddynt; mae'n gyflymach na RAM. Mae cof dros dro yn hedegog, sy'n golygu bod data'n cael eu colli wrth ddiffodd y pŵer.

Crynodeb o fathau gwahanol o gof

	Parhaol	Hedegog	Gallu newid data	Cyflymder
Cof dros dro (RAM Cache)		✓	✓	★★★★
ROM	✓			★★★
RAM		✓	✓	★★
Cof fflach	✓		✓	★

Storio eilaidd

Enw arall ar **storio eilaidd** yw storio cynorthwyol.

Mae data o'r cof yn cael eu hysgrifennu yn y storfa eilaidd pan nad ydynt yn cael eu defnyddio'n aml, er mwyn gallu eu hadalw rywbryd eto.

FFAITH DDIDDOROL





Roedd gan y gyriannau disg galed masnachol cyntaf gynhwysedd i storio oddeutu 5 MB, ac roeddent yr un maint â bwrdd ystafell fwyt. Rhoddwyd yr enw *Winchester Drive* arnynt.

Mae'r amser y bydd cyfrifiadur yn ei gymryd i gael gafael ar ddata sydd wedi'u storio mewn storfa eilaidd yn **fwy** na'r amser y bydd yn ei gymryd i gael gafael ar ddata o gof.

Cynhwysedd Data

Ystyr **cynhwysedd data** yw faint o ddata y gall dyfais storio eu dal, wedi'i fesur mewn Cilobeitiau (Kb), Megabeitiau (MB), Gigabeitiau (GB) a Therabeitiau (TB).

Dyma'r cyfryngau storio cynorthwyol sy'n cael eu defnyddio amlaf:

Cyfrwng	Addasrwydd	Cynhwysedd arferol	Gwydnwch	Cludadwy	Cyflymder
 Gyriant fflach	Symud ffeiliau eithaf bach o'r gwaith i'r cartref	2 GB – 64 GB	★★★★★	✓	★★★★★
 Gyriant caled allanol	Gyriant wrth gefn ar gyfer system gyfrifiadurol yn y cartref	500 MB – 4 TB	★	✓	★★★
 CD/DVD/d disg Blu-ray	Storio ffeiliau amlgyfrwng	650 MB (CD) 9 GB (DVD) 50 GB (Blu-ray)	★★★	✓	★★
 Tâp magnetig	Gwneud copi wrth gefn o ddata ar weinyddwyr masnachol mawr ar sawl tâp	200 GB – 400 GB	★★	✓	★

Gall gwahanol fathau o ddata greu ffeiliau sy'n amrywio o ran maint. Ar y cyfan, mae ffeiliau testun yn gymharol fach ond mae ffeiliau sain a fideo yn fwy o lawer. Dyma feintiau nodweddiadol rhai mathau o ffeiliau.

Maint y ffeil	Cynnwys nodweddiadol
1 B	Un trawiad bysell neu rif o 0 i 255
70 B	Un llinell o destun
1 KB	Traean o dudalen o destun neu neges e-bost fer
8 KB	Logo ysgol
30 KB	Tudalen we sylfaenol
100 KB	Yr uchafswm maint ar gyfer holl elfennau tudalen we
500 KB	Dogfen prosesu geiriau pum tudalen o hyd neu ffeil PDF i'w lawrlwytho
1 MB	Munud o sain wedi'i storio fel MP3
5 MB	Ffilm DVD
10 MB	Ffilm HD
25 MB	Ffilm Blu-ray
700 MB	Uchafswm data ar un CD-ROM

Mae'n bwysig ystyried y math o ddata a gaiff eu storio wrth ddewis dyfais storio.

Technolegau fel: optegol, magnetig, cyflwr solet/solid, storio yn y cwmwl

Optegol



Mae cyfryngau storio optegol yn defnyddio technoleg fel laserau. Mae pelydrau laser yn cael eu taflunio ar CD/DVD neu ddisg Blu-ray ac os bydd golau'n cael ei adlewyrchu'n ôl, bydd data'n cael eu darllen fel 1. Os na fydd golau'n cael ei adlewyrchu'n ôl, bydd data'n cael eu darllen fel 0. Mae laserau'n cael eu defnyddio i ddarllen ac ysgrifennu gwybodaeth ar ddisg.

GWYBODAETH ALLWEDDOL

Digid Deuaidd (DID): Mae data'n cael eu cynrychioli naill ai gan 1 neu 0 mewn systemau cyfrifiadurol.

Magnetig

Mae'r dechnoleg hon yn cael ei defnyddio mewn disgiau caled a thapiau. Bydd data'n cael eu storio ar gyfrwng magnetig, a all fod yn ddisg neu'n dâp, drwy ysgrifennu data â phen ysgrifennu (write-head). Yna, bydd y pen darllen (read-head) yn gallu darllen y data.

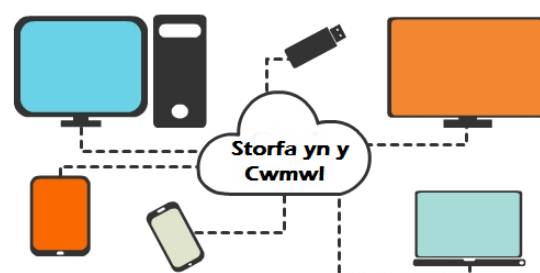
Cyflwr solet/solid

Mae technoleg cyflwr solet/solid yn cael ei defnyddio mewn cyfryngau storio fel ffyn cof fflach USB. Mae'r dechnoleg yn cael ei galw'n dechnoleg cyflwr solet/solid oherwydd does ganddi ddim rhannau sy'n symud, fel pen darllen storfeydd magnetig. Mae technoleg storio cyflwr solet/solid yn cael ei defnyddio fwyfwy yn lle storfeydd magnetig ac optegol, yn arbennig mewn dyfeisiau symudol, lle mae'r ffaith ei bod yn defnyddio llai o bŵer ac yn caniatáu mynediad cyflym o fantais fawr.



Storio yn y cwmwl

Mae storio yn y cwmwl yn gyfleuster storio data modern sy'n galluogi defnyddwyr i storio eu data ar weinyddion trydydd parti. Yna, gall defnyddiwr gael gafael ar y data hynny o sawl dyfais gyfrifiadurol.



Mae nifer o **fanteision** yn gysylltiedig â hyn, fel tasgau cynnal a chadw, gwneud copïau wrth gefn a dyblygu data. Cyfrifoldeb darparwr gwasanaeth y storfa gwmwl yw prynu dyfeisiau storio ychwanegol.

Un o **anfanteision** storio yn y cwmwl yw bod angen cysylltiad Rhynggrwyd er mwyn cael gafael ar y data. Mae anfanteision eraill yn cynnwys pryder rhai sefydliadau bod data personol sy'n cael eu dal ar weinydd trydydd parti yn cael eu storio'n gorfforol mewn gwlad lle nad oes deddfwriaeth diogelu data ddigonol yn bodoli. Anfantis arall yw bod defnyddwyr yn gwbl ddbynnol ar ddarparwr y storfa gwmwl o ran gwneud yn siŵr bod eu data wedi'u storio'n ddiogel, a bod modd eu hadalw rywbyrd eto.

Gofynion storio

Dim ond digidau deuaidd, sef DIDau, y gall systemau cyfrifiadurol eu storio a'u prosesu. Mae DID naill ai'n 1 neu'n 0. Pan fydd 8 did yn cael eu storio fel rhif deuaidd, mae'r term beit yn cael ei ddefnyddio amdany'n nhw gyda'i gilydd.

	Symbol	Gwerth
Beit	B	8 did
Cilobeit	Kb	1024 beit
Megabeit	MB	1024 Kb
Gigabeit	GB	1024 MB
Terabeit	TB	1024 GB
Petabeit	PB	1024 TB
Ecsabeit	EB	1024 PB
Setabeit	ZB	1024 EB
lotabeit	YB	1024 ZB

FFAITH DDIDDOROL
Y term am hanner beit (4 did) yw darn.

Cydrannau caledwedd ychwanegol

Mamfwrdd

Y mamfwrdd yw prif fwrdd cylched cyfrifiadur. Caiff y CPU a'r ROM eu gosod ar y mamfwrdd, sydd hefyd yn cynnwys slotiau ehangu RAM, pyrth USB, slotiau PCI ar gyfer cardiau ehangu a rheolyddion ar gyfer dyfeisiau fel y gyriant caled, gyriant DVD, bysellfwrdd a llygoden.

Uned Prosesu Graffeg (GPU)

Microprosesydd sy'n cyflawni'r cyfrifiadau sydd eu hangen i ddangos delweddau graffig ar sgrin. I ddechrau, y CPU oedd yn cyflawni'r cyfrifiadau hyn, ond wrth i raglenni mwy cymhleth gael eu datblygu, fel graffeg 3D ac animeiddiadau o ansawdd fideo, cyflwynwyd y GPU i gyflawni'r tasgau hynny yn lle'r CPU.

Mae modd integreiddio GPUs yng nghylchedwaith y mamfwrdd, neu eu cynnwys ar gerdyn graffeg un pwrpas.

GPU Integredig

Mae GPU integredig yn defnyddio RAM y cyfrifiadur. Mae uned integredig yn rhatach na gosod GPU un pwrpas ac mae'n cynhyrchu llai o wres ac yn defnyddio llai o bŵer. Maent yn berffaith ar gyfer prosesu graffeg yn gyffredinol, fel gwyllo neu olygu fideos, a phrosesu geiriau.

GPU un pwrpas

Mae gan GPU un pwrpas ei gof fideo ei hun. Cardiau un pwrpas sy'n rhoi'r profiad gweledol gorau a chânt eu defnyddio gan bobl fel dylunwyr graffeg a phobl sy'n chwarae llawer o gemau, ond maent yn defnyddio mwy o bŵer ac mae angen system oeri dda arnynt.

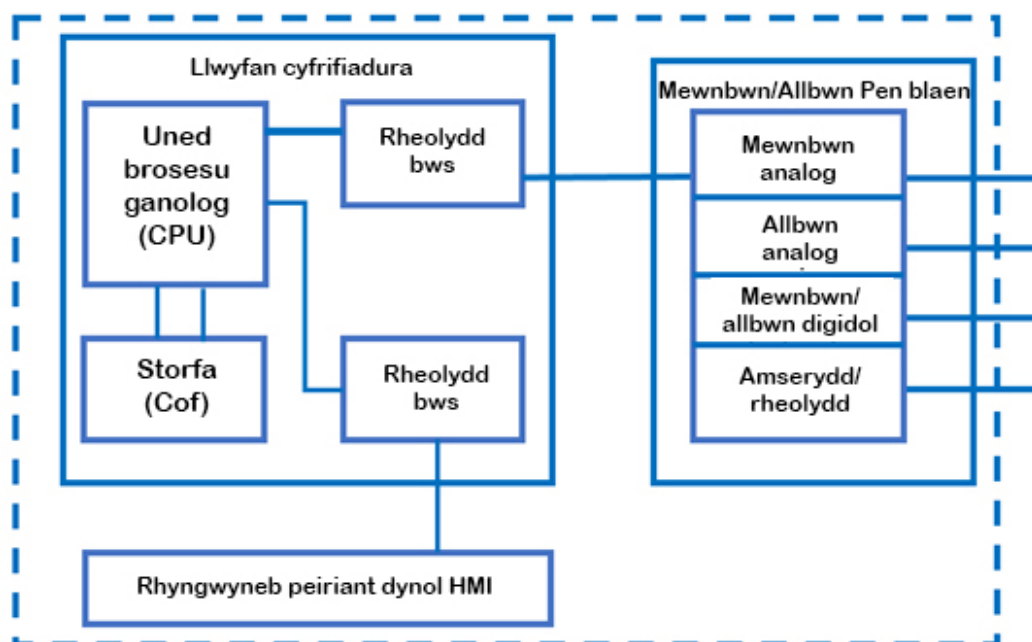
Cardiau sain

Mae cardiau sain yn gallu bod ar y mamfwrdd neu wedi'u dylunio i gael eu gosod mewn slot PCI. Maent yn galluogi'r cyfrifiadur i allbynnu sain drwy seinyddion, recordio sain o ficroffon a thrin sain sydd wedi'i storio ar ddisg. Mae cardiau sain yn trosi signalau mewnbwn analog yn ddata digidol ac yn cildroi'r broses hon ar gyfer allbwn sain.

Systemau wedi'u Mewnblannu

Cyfuniad o feddalwedd a chaledwedd sy'n cyflawni tasg benodol yw system wedi'i mewnblannu, yn hytrach na chyfrifiadur pwrpas cyffredinol sydd wedi'i ddylunio i gyflawni mwy nag un dasg.

Mae systemau wedi'u mewnblannu yn rhan o ddyfais gyflawn sy'n aml yn cynnwys caledwedd a rhannau mecanyddol. Gan fod y systemau yn cyflawni tasgau penodol, mae modd iddynt fod yn fach ac yn rhad. Mae masgynhyrchu systemau wedi'u mewnblannu yn gallu arbed llawer o arian.



Mae'r meddalwedd sy'n cael ei hysgrifennu ar gyfer system wedi'i mewnblannu yn cael ei galw'n gadarnwedd. Mae'r cyfarwyddiadau'n cael eu storio ar gof darllen yn unig neu gof

Fflach. Mae'r feddalwedd yn cael ei rhedeg gan ddefnyddio nifer gyfyngedig o adnoddau caledwedd cyfrifiadurol, ychydig iawn o gof a dim perifferolion.

Mae'r rhan fwyaf o systemau wedi'u mewnbllannu yn adweithiol – maent yn ymateb i amodau fel tymheredd, pwysau, dirgryniad ac ansawdd aer. Mae'r systemau hyn yn canfod amodau allanol ac yn ymateb iddynt drwy gofnodi data, troi moduron ymlaen neu eu diffodd, canu larwm neu anfon neges i brosesydd arall.

Mae systemau adweithiol wedi'u mewnbllannu yn aml yn rheoli digwyddiadau amser real, felly rhaid iddynt fod yn gwbl ddibynadwy. Er enghraifft, mae gyrwyr yn dibynnu ar y ffaith bod systemau gwrth-gloi brêcs eu ceir yn gweithio'n gywir er mwyn osgoi damweiniau ar y ffyrdd.

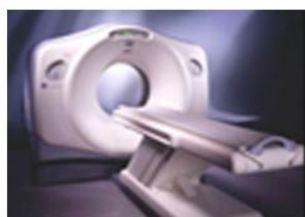
Pan fydd system wedi'i mewnbllannu yn cyflawni gweithrediadau ar gyflymder uchel, ac os yw'n ddibynadwy iawn, mae modd ei defnyddio ar gyfer rhaglenni amser real. Os yw'r system wedi'i mewnbllannu yn fach iawn ac os nad yw'n defnyddio llawer o bŵer, yna mae'n hawdd addasu'r system i wahanol sefyllfaoedd.

FFAITH DDIDDOROL

Mae 98% o'r microbroesyddion sy'n cael eu gweithgynhyrchu yn cael eu gosod mewn systemau wedi'u mewnbllannu.

Dyma rai enghreifftiau o ddyfeisiau sy'n ymgorffori systemau wedi'u mewnbllannu:

Electroneg	Ffonau symudol, consolau gemau, argraffyddion, setiau teledu, camerâu digidol
Gartref	Peiriannau golchi, poptai microdon, oergelloedd, peiriannau golchi llestri, systemau aerdymheru
Cyfarpar meddygol	Sganwyr CT, Electrocardiogram (ECG), Sganwyr MRI, monitorau pwysedd gwaed, monitorau curiad y galon
Ceir	Systemau chwistrellu tanwydd electronig, systemau gwrth-gloi brêcs, rheolyddion aerdymheru.



2. Gweithrediadau Rhesymegol

Defnyddio gweithredyddion rhesymegol: NID, AC, NEU a NEUA

Caiff gweithredyddion rhesymegol eu defnyddio wrth raglennu. Nid yw'n anarferol gweld cod fel:

- OS YW A = 1 **AC** B = 1 YNA
- OS YW A = 1 **NEU** B = 1 YNA

Mae'r rheolau ar gyfer cyfuno mynegiadau rhesymegol fel arfer wedi'u hysgrifennu mewn tablau sy'n rhestru'r holl ganlyniadau posibl. Gwirlenni yw'r enw ar y rhain.

NID

Dim ond un mewnbwn ac un allbwn sydd gan y gweithredydd rhesymegol NID. Yr allbwn yw gwrthwyneb y mewnbwn.

Mewnbwn (A)	Allbwn (NID A)
0	1
1	0

AC

Mae gan y gweithredydd rhesymegol AC ddau fewnbwn ac un allbwn. Dim ond os yw A yn 1 a B yn 1 y bydd yr allbwn yn 1.

Mewnbwn (A)	Mewnbwn (B)	Allbwn (A AC B)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

NEU

Mae gan y gweithredydd rhesymegol NEU ddau fewnbwn ac un allbwn. 1 yw'r allbwn os yw naill ai A neu B yn 1.

Mewnbwn (A)	Mewnbwn (B)	Allbwn (A NEU B)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

NEUA

Mae gan y gweithredydd rhesymegol NEUA ddau fewnbwn ac un allbwn. Dim ond os bydd A a B yn wahanol y bydd yr allbwn yn 1.

Mewnbwn (A)	Mewnbwn (B)	Allbwn (A NEUA B)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Gweithrediadau rhesymegol

Gall gweithrediadau rhesymegol gael eu defnyddio mewn systemau rheoli. Er enghraifft, yn achos system reoli sydd i fod i gau ffenestri tŷ gwydr masnachol pan fydd o leiaf un o'r amodau canlynol yn wir:

- mae cyflymder y gwynt yn codi'n uwch na 12 km yr awr
- mae'n bwrw glaw.

byddai'r gweithredydd rhesymegol **NEU** yn cael ei ddefnyddio.

Ar y llaw arall, yn achos system reoli sydd i fod i droi system ysgeintell ymlaen mewn cae pan fydd y ddau amod canlynol yn wir:

- mae'r tymheredd yn codi'n uwch na 25° Celsiws
- nid yw wedi bwrw glaw dros y pum diwrnod diwethaf

byddai'r gweithredydd rhesymegol **AC** yn cael ei ddefnyddio.

Algebra Boole

Yn ogystal â gwirlenni, mae modd defnyddio algebra Boole i ddisgrifio mynegiadau rhesymegol. Mae mynegiadau rhesymegol yn gallu mynd yn gymhleth ac mae algebra Boole yn ddull y gellir ei ddefnyddio i symleiddio'r mynegiadau hyn.

Y ffurf nodiant

Y gweithredyddion rhesymegol sy'n mynd i gael eu defnyddio yw NID, AC, NEU a NEUA. Mae algebra Boole yn defnyddio'r ffurf nodiant canlynol i gynrychioli'r newidynnau mewnbyn a'r gweithredyddion:

- mae bar ar ben newidyn mewnbyn yn cynrychioli'r gweithredydd NID. $NID A = \bar{A}$
- mae dot "." yn cynrychioli'r swyddogaeth AC. $A \text{ ac } B = A.B$
- mae arwydd adio "+" yn cynrychioli'r swyddogaeth NEU. $A \text{ neu } B = A + B$
- mae arwydd adio â chylch yn cynrychioli'r swyddogaeth NEUA. $A \text{ neu anghynhwysol } B = A \oplus B$

Deddfau Algebra Boole

System o fathemateg sy'n seiliedig ar resymeg yw Algebra Boole, ac mae ganddi ei set ei hun o reolau, neu ddeddfau, sy'n gallu cael eu defnyddio i symleiddio mynegiadau Boole.

Deddf Dirymiad

$A.0 = 0$ Mae newidyn AC 0 bob amser yn hafal i 0
 $A + 1 = 1$ Mae newidyn NEU 1 bob amser yn hafal i 1

Deddf Unfathiant

$A + 0 = A$ Mae newidyn NEU 0 bob amser yn hafal i'r newidyn
 $A.1 = A$ Mae newidyn AC 1 bob amser yn hafal i'r newidyn

Deddf Idempotent

$A + A = A$ Mae newidyn NEU y newidyn ei hun bob amser yn hafal i'r newidyn
 $A.A = A$ Mae newidyn AC y newidyn ei hun bob amser yn hafal i'r newidyn

Deddf Cyflenwad

$A.\bar{A} = 0$ Mae newidyn AC ei gyflenwad bob amser yn hafal i 0
 $A + \bar{A} = 1$ Mae newidyn NEU ei gyflenwad bob amser yn hafal i 1

Deddf Gymudol

$A.B = B.A$ Nid yw trefn y ddau newidyn gydag AC yn gwneud unrhyw wahaniaeth
 $A + B = B + A$ Nid yw trefn y ddau newidyn gyda NEU yn gwneud unrhyw wahaniaeth

Deddf Cyflenwad Dwbl

$\bar{\bar{A}} = A$ Mae cyflenwad dwbl newidyn bob amser yn hafal i'r newidyn

Deddf Ddosbarthol

$A(B + C) = A.B + A.C$ (Deddf ddosbarthol NEU)
 $A + (B.C) = (A + B).(A + C)$ (Deddf ddosbarthol AC)

Deddf Amsugno

$A + (A.B) = A$ (Deddf amsugno NEU)
 $A(A + B) = A$ (Deddf amsugno AC)

Deddf Gysylltiadol

$A + (B + C) = (A + B) + C = A + B + C$ (Deddf gysylltiadol NEU)
 $A(B.C) = (A.B)C = A.B.C$ (Deddf gysylltiadol AC)

Enghreifftiau – defnyddio'r rheolau.

1. Symleiddiwch y mynegiad Boole:

$$\begin{aligned}
 X &= A.B + A.\bar{B} \\
 X &= A.(B + \bar{B}) && \text{Deddf ddosbarthol} \\
 X &= A.1 && \text{Deddf wrthdro} \\
 X &= A && \text{Deddf unfathiant}
 \end{aligned}$$

2. Profwch fod $A + \bar{A}.B = A + B$

$$\begin{aligned}
 A + \bar{A}.B &= A.1 + \bar{A}.B && \text{Deddf unfathiant} \\
 &= A.(1 + B) + \bar{A}.B && \text{Deddf dirymiad} \\
 &= A + A.B + \bar{A}.B && \text{Deddf ddosbarthol} \\
 &= A + B.(A + \bar{A}) && \text{Deddf wrthdro} \\
 &= A + B
 \end{aligned}$$

3. Cyfathrebu

Rhwydweithiau

Mae rhwydwaith yn cynnwys nifer o systemau cyfrifiadurol sydd wedi'u cysylltu â'i gilydd. Mae llawer o fanteision ac anfanteision i ddefnyddio rhwydwaith cyfrifiadurol yn hytrach na chyfrifiadurol arunig.

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> • Rhannu caledwedd • Rhannu meddalwedd • Rhannu data/ffeiliau • Haws ar gyfer cyfathrebu mewnol – gallu anfon e-bost • Cadw copi wrth gefn yn ganolog • Haws monitro gweithgaredd rhwydwaith • Diogelwch yn cael ei rheoli'n ganolog • Gallu cyrchu data o unrhyw gyfrifiadurol 	<ul style="list-style-type: none"> • Efallai y bydd angen cyflogi rheolwr rhwydwaith – drud • Problemau diogelwch – gallai anfon ffeiliau rhwng cyfrifiaduron ledaenu firws • Gall hacwyr gyrchu data yn haws • Os ydy'r gweinydd i lawr, mae hyn yn effeithio ar bob gweithfan ar y rhwydwaith • Mae cost gychwynnol gweinyddion, dyfeisiau cyfathrebu, a.y.b. yn gallu bod yn ddud

Mae dau fath gwahanol o rwydwaith, sef **Rhwydwaith Ardal Leol (RhAL/LAN)** a **Rhwydwaith Ardal Eang (RhAE/WAN)**.

Mae LAN yn rhwydwaith lle mae'r systemau cyfrifiadurol i gyd wedi'u lleoli yn gymharol agos at ei gilydd, er enghraifft yn yr un adeilad neu ar yr un safle, fel ysgol.

Mae WAN yn rhwydwaith lle mae'r systemau cyfrifiadurol i gyd wedi'u lleoli yn gymharol bell oddi wrth ei gilydd, er enghraifft mewn adeiladau gwahanol ledled y wlad neu mewn gwledydd gwahanol. Mae'r Rhyngwlad yn enghraifft o WAN. Sylwch y gallai llawer o LANau gael eu cysylltu gan ddefnyddio WAN.

Mae rhwydweithiau cyfrifiadurol yn defnyddio protocolau cytunedig i gyfathrebu, h.y. dulliau cyffredin o anfon data a fformatau data cyson. Os nad ydyn nhw'n cytuno ar y protocolau i'w defnyddio, ni fydd y systemau cyfrifiadurol unigol yn gallu cyfathrebu â'i gilydd.

Topolegau rhwydwaith

Topoleg rhwydwaith yw'r trefniant damcaniaethol o systemau cyfrifiadurol ar rwydwaith. Mae nifer o dtopolegau rhwydwaith gwahanol. Mae'r topolegau rhwydwaith cyffredin yn cynnwys:

- rhwydwaith bws
- rhwydwaith cylch
- rhwydwaith seren

Rhwydwaith bws

Mae'r systemau cyfrifiadurol, sef *nodau* (nodes) y rhwydwaith, i gyd wedi'u cysylltu ag un cebl y gall data gael eu hanfon arno, sef y bws. Mae gan rwydwaith bws derfynyddion ar bob pen, sy'n angenrheidiol i sicrhau bod y rhwydwaith yn gweithredu'n gywir.

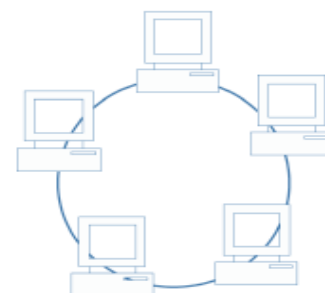


Mae'r bws yn cludo pecynnau ar hyd y cebl. Wrth i'r pecynnau gyrraedd pob system gyfrifiadurol, mae'n awthentigeiddio cyfeiriad y cyrchfan sydd wedi'i gynnwys yn y pecyn i weld a yw'n cyd-fynd â'i gyfeiriad ei hun. Os nad yw'r cyfeiriad yn cyd-fynd, mae'r system gyfrifiadurol yn anwybyddu'r pecyn. Os ydy cyfeiriad y system gyfrifiadurol yn cyd-fynd â'r cyfeiriad sydd wedi'i gynnwys yn y pecyn, mae'n prosesu'r data.

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> • Hawdd ei weithredu a hawdd ychwanegu rhagor o systemau cyfrifiadurol at y rhwydwaith • Yn gyflym i'w osod – yn addas iawn ar gyfer rhwydweithiau dros dro • Cost-effeithiol – llai o geblau 	<ul style="list-style-type: none"> • Mae'n anodd cywiro diffygion y bws • Hyd y cebl a nifer y gweithfannau yn gyfyngedig – perfformiad yn diraddio wrth i gyfrifiaduron ychwanegol gael eu hychwanegu • Os oes problem gyda'r prif gebl neu gysylltiad, mae'r rhwydwaith cyfan yn mynd i lawr • Diogelwch isel – mae pob cyfrifiadur ar y bws yn gallu gweld pob trosglwyddiad data • Mae angen terfynu priodol • Mae gwrthdrawiadau data yn fwy tebygol, sy'n achosi i'r rhwydwaith arafu. Gwrthdrawiad yw pan fydd dau gyfrifiadur yn ceisio anfon pecyn ar yr un pryd

Rhwydwaith cylch

Mewn rhwydwaith cylch, mae dyfeisiau cyfrifiadurol wedi'u cysylltu mewn cylch neu ddolen. Mae pecynnau'n cael eu hanfon o amgylch y cylch ac yn cael eu trosglwyddo o un system gyfrifiadurol i'r nesaf nes iddyn nhw gyrraedd eu cyrchfan.



Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> • Caiff data eu trosglwyddo'n gyflym heb dagfa – cyflymderau trosglwyddo data cyson • Mae trosglwyddo data yn gymharol syml gan fod pecynnau'n teithio i un cyfeiriad yn unig • Nid yw ychwanegu rhagor o nodau yn cael fawr ddim effaith ar led band • Mae'n atal gwrthdrawiadau rhwydwaith 	<ul style="list-style-type: none"> • Os bydd unrhyw un o'r systemau cyfrifiadurol yn methu, mae'r cylch wedi'i dorri ac ni all data gael eu trawsyrru'n effeithlon • Os oes problem gyda'r prif gebl neu gysylltiad, mae'r rhwydwaith cyfan yn mynd i lawr • Mae'n anodd cywiro diffygion y cylch • Oherwydd bod yr holl nodau wedi'u gwifro gyda'i gilydd, i ychwanegu un arall rhaid i chi gau'r rhwydwaith i lawr dros dro

Rhwydwaith seren



Mewn rhwydwaith seren, mae pob system gyfrifiadurol wedi'i chysylltu â nod canolog, sef both.

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> • Perfformiad da/cyflymder rhwydwaith cyflym • Hawdd ei osod • Mae'n bosibl ychwanegu rhagor o systemau cyfrifiadurol heb gau'r rhwydwaith i lawr • Ni fydd methiant nad yw'n ganoledig yn cael fawr ddim effaith ar y rhwydwaith • Fawr ddim gwrthdrawiadau rhwydwaith • Gwell diogelwch 	<ul style="list-style-type: none"> • Yn ddrud ei osod – angen mwy o gebl • Angen mwy o galedwedd, fel both

Cysylltedd

I gysylltu system gyfrifiadurol â rhwydwaith, mae angen Cerdyn Rhyngwyneb Rhwydwaith (NIC). Mae un dull cysylltu yn cael ei ddarparu gan borth caledwedd ffisegol sy'n caniatáu i gebl gysylltu eich system gyfrifiadurol â'r rhwydwaith. Yr ail ddull yw cysylltu system gyfrifiadurol gan ddefnyddio cysylltiad diwifr, sef Wi-Fi.

Cyflymderau rhwydwaith nodweddiadol

Gall cysylltiad ffisegol gael ei wneud gan ddefnyddio:

- cebl copr, gyda chyflymderau nodweddiadol ar gyfer trosglwyddo data o rhwng 100 Megadid yr eiliad (Mbps) ac 1 Gigadid yr eiliad (Gbps)
- cysylltiad ffibr-optig sydd â chyflymder nodweddiadol ar gyfer trosglwyddo data o 1–10 Gbps

Mae gan gysylltiadau Wi-Fi gyfraddau nodweddiadol ar gyfer trosglwyddo data o 54 – 108 Mbps. Fodd bynnag, gall y pellter rhwng y ddyfais sy'n darparu'r cysylltiad Wi-Fi a systemau cyfrifiadurol effeithio'n ddifrifol ar hyn. Hefyd mae amodau atmosfferig, yn arbennig glaw trwm, yn gallu effeithio'n ddifrifol ar gyfraddau trosglwyddo data.

Switsio cylchedau

Math o dechnoleg rhwydweithio yw **switsio cylchedau**, sy'n ffurfio cyswllt dros dro ond un pwrpas rhwng dwy orsaf neu nod, ni waeth faint o ddyfeisiau switsio y mae'n rhaid i'r data deithio. Yn ystod y cysylltiad, ni all unrhyw ddata arall gael eu trawsyrru ar hyd yr un llwybr. Mae'r system llinell ffôn tir yn enghraifft o rwydwaith switsio cylchedau. Pan fyddwch yn ffonio rhywun a bod yr unigolyn hwnnw'n ateb, bydd cysylltiad yn cael ei ffurfio rhwng cylchedau a byddwch yn gallu trosglwyddo data ar hyd y cysylltiad nes i chi roi'r ffôn i lawr er mwyn dod â'r cysylltiad i ben.

Prif fantais switsio cylchedau yw ei fod yn ddibynadwy, ac ar ôl i'r cysylltiad gael ei ffurfio, mae'n gyflym ac nid oes gwallau ynddo, ar y cyfan. Fodd bynnag, mae'n cymryd amser i'r cysylltiad gael ei ffurfio. Os bydd unrhyw ran o'r llwybr yn methu, yna bydd y cysylltiad yn torri.

Er mwyn goresgyn y problemau gyda switsio cylchedau, cafodd switsio pecynnau ei ddatblygu. Yn hytrach na dibynnu ar gysylltiad un pwrpas, mae switsio pecynnau yn rhannu'r data'n becynnau bach sy'n gallu cael eu hanfon ar hyd fwy nag un llwybr.

Pecyn

Casgliad o ddata sy'n cael ei drawsyrru dros **rwydwaith switsio pecynnau** yw **pecyn**. Mae pecynnau'n cael eu rhoi i rwydwaith ar gyfer eu dosbarthu i gyrchfan penodol. Mae pob pecyn o ddata yn cael ei ailgyfeirio gan system gyfrifiadurol ar hyd y rhwydwaith, nes iddo gyrraedd ei gyrchfan. Gall data gael eu rhannu'n nifer o becynnau. Caiff y pecynnau hyn eu trawsyrru dros rwydwaith a gallan nhw gymryd gwahanol lwybrau i'w gyrchfan. Pan fydd yr holl becynnau wedi cyrraedd, caiff y data eu hailgydosod. Mae'r Rhyngwrwd yn enghraifft o rwydwaith switsio pecynnau.

Dyma ddiagram syml sy'n dangos yr hyn y bydd pecyn yn nodweddiadol yn ei gynnwys:

Cyfeiriad y ffynhonnell	Cyfeiriad y cyrchfan
Gwybodaeth sy'n galluogi'r data i gael eu hailgydosod ar eu ffurf wreiddiol	
Gwybodaeth dracio arall	
Y data eu hun	Prawfswm sy'n awthentigeiddio nad yw'r data wedi cael eu llygru

FFAITH DDIDDOROL

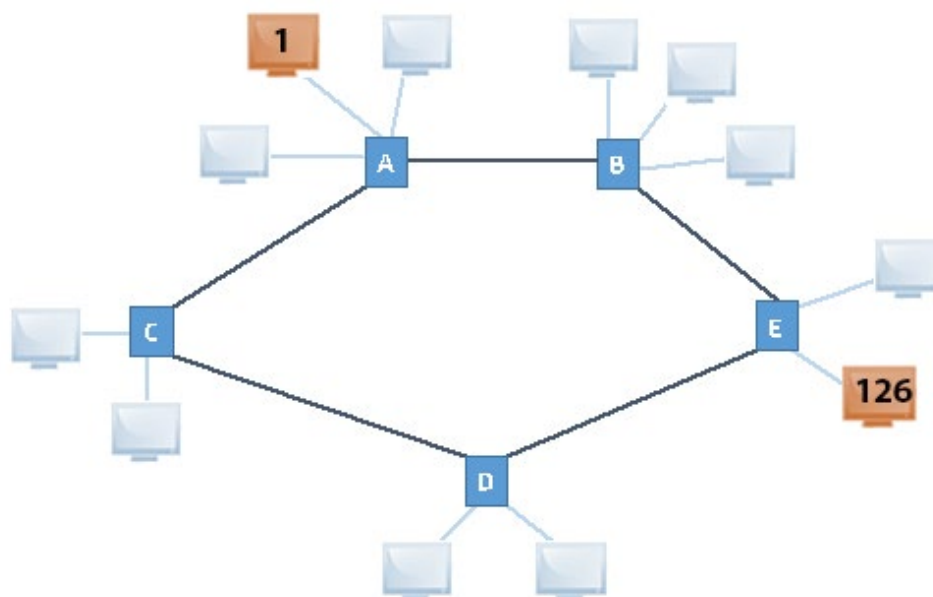
Pan gaiff pecynnau eu trawsyrru dros rwydwaith Wi-Fi, gallan nhw gael eu rhyng-gipio gan unrhyw ddyfais; y term am hyn yw *sniffan pecynnau*. Os dadansoddwch chi nifer mawr o becynnau yn drylwyr, yn aml gallwch dorri'r amgryptiad. Dyma pam na fydd gwasanaethau diogelwch, fel yr Asiantaeth Diogelwch Cenedlaethol, yn caniatáu unrhyw ddyfeisiau Wi-Fi ar eu rwydwaith.

Switsio pecynnau (gan gynnwys afreidrwydd data)

Switsio pecynnau yw'r broses o ddsbarthu pecynnau o un system gyfrifiadurol i un arall gan ddefnyddio dyfais ddynodedig, fel *switsh* neu *lwybrydd*. Mae pecynnau'n cael eu rhoi i rwydwaith ar gyfer eu dosbarthu i gyrchfan penodol. Mae pob pecyn o ddata yn cael ei ailgyfeirio gan system gyfrifiadurol ar hyd y rwydwaith, nes iddo gyrraedd ei gyrchfan. Gall data gael eu rhannu'n nifer o becynnau. Caiff y pecynnau hyn eu trawsyrru dros rwydwaith a gallan nhw gymryd gwahanol lwybrau i'w cyrchfan. Pan fydd yr holl becynnau wedi cyrraedd, caiff y data eu hailgydosod. Mae'r Rhyngrwyd yn enghraifft o rwydwaith switsio pecynnau.

Llwybro

Llwybro yw'r term sy'n cael ei ddefnyddio am y dull o ddewis llwybrau y caiff pecynnau eu hanfon ar eu hyd ar system gyfrifiadurol. Mae systemau cyfrifiadurol arbenigol fel llwybryddion, switshis, pontydd, muriau gwarchod a phyrth yn llunio yn eu cof *dabl llwybro*. Mae hwn yn storio nifer o lwybrau a dyma'r rhai gorau i anfon pecynnau ar eu hyd i gyrraedd cyrchfan penodol. Mae cynnal tablau llwybro manwl gywir yn hanfodol i sicrhau bod pecynnau'n cael eu dosbarthu cyn gynted â phosibl.



Yn yr enghraifft a ddangosir, mae system gyfrifiadurol 1 yn anfon pecyn at system gyfrifiadurol 126. Yn amlwg, er mwyn sicrhau bod y pecyn yn cyrraedd ei gyrchfan, y llwybr cyflymaf yw ei anfon o'r llwybrydd A, yna ymlaen i'r llwybrydd B ac yna'r llwybrydd E ar gyfer ei ddsbarthu i system gyfrifiadurol 126. Byddai'r llwybr hwn yn cael ei bennu gan lwybro, gan ddefnyddio tabl llwybro. Efallai y byddai tabl llwybro sydd wedi'i lunio'n wael yn dewis anfon y pecyn o'r llwybrydd A, ymlaen i'r llwybrydd C, yna'r llwybrydd D ac yna'r llwybrydd E, ar gyfer ei ddsbarthu i system gyfrifiadurol 126. Byddai hyn yn cymryd yn hirach ac nid yw'n ddefnydd da o adnoddau'r rhwydwaith.

Mae'r rhan fwyaf o lwybryddion yn defnyddio un llwybr rhwydwaith yn unig ar y tro, fel y llwybr dewisol uchod (System gyfrifiadurol 1 > Llwybrydd A > Llwybrydd B > Llwybrydd E > System gyfrifiadurol 126). Mae rhai technegau llwybro aml-lwybr yn galluogi anfon yr un pecynnau gan ddefnyddio llawer o lwybrau gwahanol ar yr un pryd. Felly pe byddai'r llwybrydd B yn methu yn y trawsyriad uchod, byddai'r un pecyn hefyd wedi cael ei anfon trwy'r llwybr arall hirach a gafodd ei nodi uchod (System gyfrifiadurol 1 > Llwybrydd A > Llwybrydd C > Llwybrydd D > Llwybrydd E > System gyfrifiadurol 126), i sicrhau bod y pecyn yn cyrraedd ei gyrchfan.

Cyfeiriadau MAC

Mae cyfeiriad MAC (cyfeiriad rheoli cyrchu cyfryngau/media access control address), sydd hefyd yn cael ei alw'n gyfeiriad ffisegol neu gyfeiriad caledwedd, yn rhif hecsadegol unigryw

FFAITH DDIDDOROL

Er mai'r bwriad yw bod cyfeiriadau MAC yn unigryw a digyfnewid, mae rhai dyfeisiau neu feddalwedd arbenigol yn eich galluogi i newid eich cyfeiriad MAC eich hun. Y term am hyn yw *twyllo cyfeiriad MAC* a gall gael ei ddefnyddio gan hacwyr i dwyllo systemau cyfrifiadurol i ddarparu data.

sy'n cael ei roi i unrhyw ddyfais gyfathrebu, fel cerdyn rhyngwyneb rhwydwaith. Enghraifft o gyfeiriad MAC yw 74:E1:B6:8E:18:77. Fel arfer mae'r cyfeiriad yn cael ei storio yn ROM dyfais gyfathrebu. Caiff nodiant hecsadegol ei ddefnyddio gan ei fod yn caniatáu mwy na 281 triliwn o gyfuniadau gwahanol o gyfeiriad MAC.

Mae tablau llwybro yn storio cyfeiriadau MAC dyfeisiau cyfathrebu ar ei rwydwaith, gan fod y cyfeiriad yn barhaol ac nad yw'n newid fel cyfeiriad IP. Gall system gyfrifiadurol fod â llawer o gardiau rhyngwyneb rhwydwaith, a bydd gan bob un o'r rhain ei gyfeiriad MAC unigryw ei hun.

Cyfeiriadau IP

Mae cyfeiriad IP yn gyfeiriad sy'n cael ei neilltuo i system gyfrifiadurol ar rwydwaith, fel arfer gan weinydd DHCP (Protocol Ffurfweddu Lletywr Deinamig). Yn lle hynny, gallwch neilltuo eich cyfeiriad IP eich hun os nad ydych eisiau dibynnu ar wasanaethau gweinydd DHCP. Enghraifft o gyfeiriad IP yw 195.10.213.120.

Mae'n cael ei ddefnyddio i adnabod yn unigryw systemau cyfrifiadurol ar rwydwaith, ac felly caniatáu cyfathrebu rhyngddyn nhw. Mewn tablau llwybro, mae'r cyfeiriad IP cyfatebol ar gyfer cyfeiriad MAC unigryw yn cael ei storio a'i ddiweddarau yn ôl yr angen.

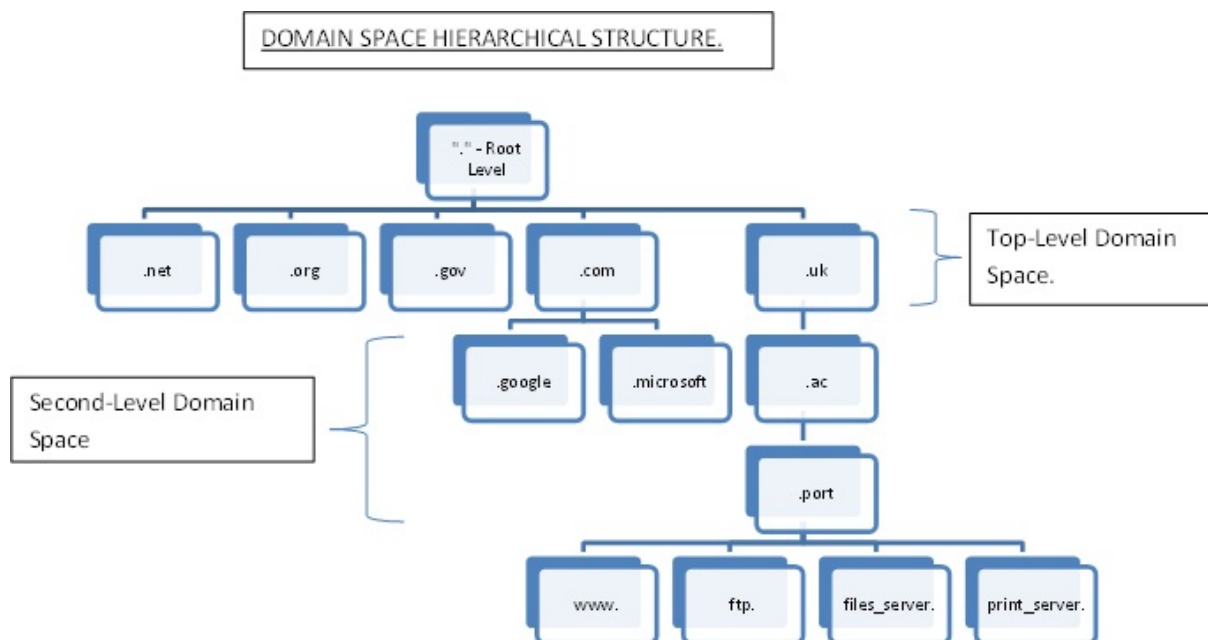
System Enw Parth (DNS) Rhyngrwyd

Cronfa ddata wasgaredig sy'n cysefeillio (matches) cyfeiriadau IP ag adnoddau system gyfrifiadurol yw System Enw Parth (DNS).

Un enghraifft o hyn yw cysefeillio cyfeiriad IP ag enw parth cyfeillgar dynol. Er enghraifft, pe byddech eisiau ymweld â pheiriant chwilio Google, mae cyfeiriad IP wedi'i neilltuo i'r system gyfrifiadurol y mae'r wefan wedi'i storio arni; 173.194.34.191. Teipiwch hyn i mewn i far cyfeiriad eich porwr gwe; dylech allu gweld y wefan y byddech chi'n fwy cyfarwydd â hi wrth gyrchu'r enw parth www.google.co.uk. Yma anfonodd eich system gyfrifiadurol gais at ei weinydd DNS am y cyfeiriad IP sydd wedi'i fapio i'r enw parth www.google.co.uk. Dychwelodd y gweinydd DNS y cyfeiriad IP 173.194.34.191, a wnaeth ganiatáu i'ch system gyfrifiadurol gyfathrebu â'r system gyfrifiadurol lle mae peiriant chwilio Google wedi'i storio.

Wrth gwrs, mae llawer o weinyddion DNS gwahanol wedi'u lleoli ledled y byd. Os nad yw eich gweinydd DNS lleol yn storio cyfeiriad yr adnodd rydych chi'n gofyn amdano, bydd yn trosglwyddo'r cais i weinydd DNS arall ar lefel uwch, fel gweinydd DNS eich Darparwr Gwasanaeth Rhyngrwyd (ISP). Os na chaiff y cyfeiriad ei ddarganfod eto, bydd gweinydd DNS eich ISP yn trosglwyddo'r cais i weinydd DNS lefel uwch – efallai y gweinydd DNS sy'n

gyfrifol am ranbarth cyfan, fel y rhanbarth *.co.uk*. Bydd hyn yn parhau nes bod y cyfeiriad yn cael ei ddarganfod neu nes bod yr ymholiad DNS yn methu.



Enghraifft arall lle caiff gweinydd DNS ei ddefnyddio yw lle byddai system gyfrifiadurol, ar ôl ymuno â rhwydwaith, yn gofyn i'r gweinydd DNS am gyfeiriadau IP systemau cyfrifiadurol defnyddiol eraill, fel y gweinydd mewngofnodi, sy'n storio manylion yr holl enwau defnyddwyr a chyfrineiriau.

FFAITH DDIDDOROL

Yn 2015, gwnaeth defnyddwyr YouTube uwchlwytho 400 o oriau o fideo bob munud. Mae hynny'n golygu bod 1000 o ddiwrnodau o fideo yn cael eu uwchlwytho bob awr o'r dydd.

Protocolau

Fformat wedi'i gytuno, sy'n caniatáu i ddwy ddyfais gyfathrebu, yw **protocol**. Yn syml, set o reolau yw'r protocol. Gall y rheolau hyn gynnwys y canlynol:

- ysgwyd llaw, lle bydd y ddwy ddyfais yn cadarnhau eu parodrwydd i gyfathrebu
- sut y bydd y ddyfais anfon yn dangos ei bod hi wedi gorffen anfon neges
- sut y bydd y ddyfais dderbyn yn dangos ei bod hi wedi derbyn neges
- y math o archwilio gwallau fydd yn cael ei ddefnyddio
- y dull cywasgu data sydd i gael ei ddefnyddio.

Mae llawer o brotocolau safonol sy'n cael eu defnyddio gyda systemau cyfrifiadurol. Mae'r tabl yn dangos y protocolau y mae angen i chi fod yn gyfarwydd â nhw:

Protocol	Disgrifiad
TCP/IP – Protocol Rheoli Trosglwyddo/Protocol Rhyngwyd (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)	Dau brotocol sy'n cyfuno i ganiatáu cyfathrebu rhwng systemau cyfrifiadurol ar rwydwaith. Protocol sy'n gosod fformat pecynnau a system gyfeirio yw IP. Protocol sy'n caniatáu i becynnau gael eu hanfon a'u derbyn rhwng systemau cyfrifiadurol yw TCP
HTTP – Protocol Trosglwyddo Hyperdestun (Hypertext Transfer Protocol)	Protocol sy'n gallu cael ei ddefnyddio i drosglwyddo tudalennau gwe amlgyfrwng dros y Rhyngwyd.
FTP – Protocol Trosglwyddo Ffeiliau (File Transfer Protocol)	Protocol sy'n gallu cael ei ddefnyddio wrth gopïo ffeil o un lleoliad i leoliad arall trwy rwydwaith neu'r Rhyngwyd. Yn nodweddiadol caiff ei ddefnyddio ar gyfer trosglwyddo ffeiliau mawr, oherwydd os bydd cyfathrebiadau'n torri bydd yn galluogi ailgydio yn y gwaith o drosglwyddo ffeil yn hytrach na gorfod aildechrau.

Set o brotocolau sy'n cydweithio i ddarparu galluoedd rhyngweithio yw **pentwr protocol**. Caiff ei alw'n bentwr am ei fod wedi'i ddylunio fel hierarchaeth o haenau, gyda phob haen yn cefnogi'r haen uwchben ac yn defnyddio'r rhai oddi tanodd. Mae defnyddio dull haenog yn galluogi gwahanol brotocolau i gael eu hamnewid, er enghraifft er mwyn caniatáu protocolau newydd a gwahanol fathau o saernïaeth rhwydwaith. Mae nifer yr haenau yn amrywio yn ôl y pentwr protocol penodol. Fodd bynnag, yr haen isaf fydd yn delio â rhyngweithio corfforol y caledwedd, gyda phob haen ar lefel uwch yn ychwanegu nodweddion a rhaglenni defnyddwyr yn rhyngweithio â'r haen uchaf.

FFAITH DDIDDOROL

Er bod y protocol Bluetooth wedi cael ei gytuno, mae'r pentwr protocol yn amrywio'n sylweddol o ddyfais i ddyfais. Ceisiwch anfon ffotograff drwy Bluetooth o un ffôn clyfar i ffôn clyfar arall.

Model pentwr protocol 5 haen TCP/IP

Ystyr TCP yw *Protocol Rheoli Trosglwyddo* (Transmission Control Protocol) ac ystyr IP yw *Protocol Rhyngwyd* (Internet Protocol). Mae pum haen i'r model hwn:

- Haen gorfforol
- Haen y cyswllt data
- Haen y rhwydwaith
- Haen gludo
- Haen y rhaglen

Haen gorfforol

Yr haen gorfforol sy'n trawsyrru'r data crai. Mae'n cynnwys caledwedd fel switshis a llwybryddion. Mae'r haen yn delio â phob agwedd ar ffurfio a chynnal cyswllt rhwng y cyfrifiaduron sy'n cyfathrebu.

Haen y Cyswllt Data

Mae haen y cyswllt data yn anfon data o haen y rhwydwaith i'r haen gorfforol. Mae'n rhannu'r data i'w hanfon yn fframiau data. Mae ffrâm data yn cynnwys pennawd haen cyswllt ac yna becyn. Mae haen y cyswllt data yn delio â'r gydnabyddiaeth sy'n cael ei hanfon gan y derbynnydd ac yn sicrhau bod data sy'n dod i mewn wedi cael eu derbyn yn gywir drwy ddadansoddi patrymau didau yn y fframiau.

Haen y rhwydwaith

Haen y rhwydwaith sy'n gyfrifol am gyfeirio a llwybro data. Mae llwybryddion yn perthyn i haen y rhwydwaith am eu bod yn defnyddio cyfeiriadau rhesymegol i gyfeirio'r data o'r anfonwr at y derbynnydd. Llwybrydd sy'n pennu'r llwybr y dylai'r data ei gymryd yn seiliedig ar amodau'r rhwydwaith.

Mae llwybryddion yn rheoli problemau traffig ar y rhwydwaith, fel llwybro pecynnau er mwyn sicrhau cyn lleied â phosibl o dagfeydd data.

Haen gludo

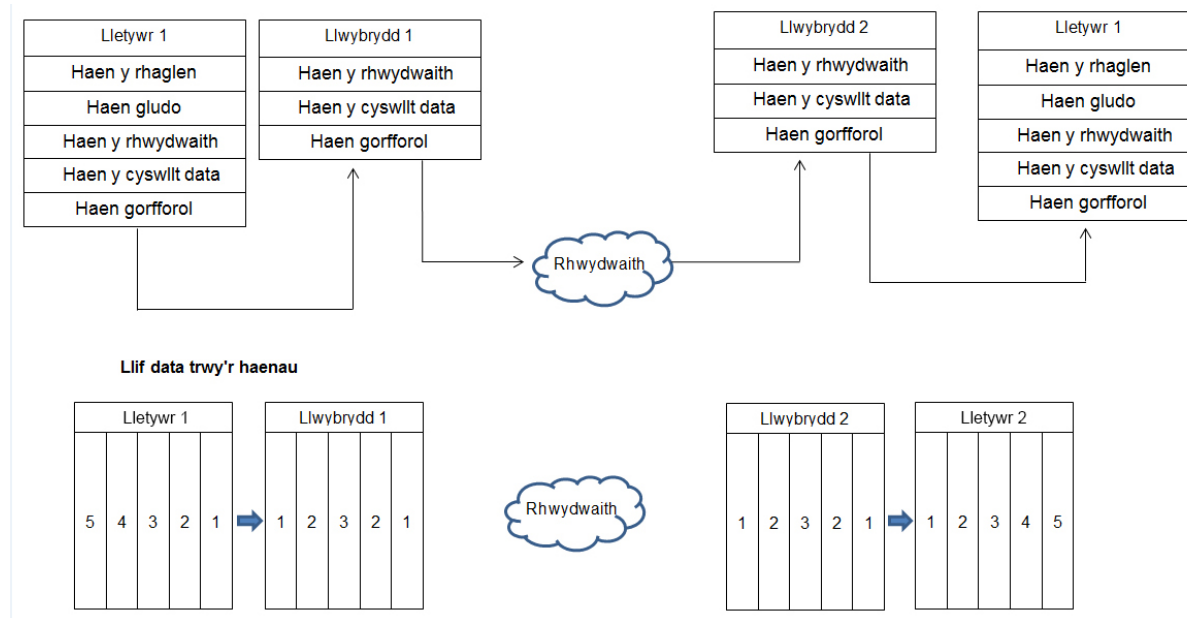
Yr haen gludo sy'n sicrhau bod data'n cael ei drosglwyddo o un pwynt i'r llall yn ddibynadwy a heb wallau. Yr haen gludo sy'n gyfrifol am sicrhau bod data'n cael eu hanfon a'u derbyn yn y drefn gywir. Mae'r haen gludo yn cael ei rhoi ar waith yn y cyfrifiaduron sy'n anfon ac yn derbyn ond nid yn y llwybryddion ar y llwybr rhyngddynt. Mae'n gweithredu fel rhyngwyneb rhwng y cyfrifiaduron sy'n cyfathrebu a'r rhwydwaith.

Haen y rhaglen

Mae haen y rhaglen yn darparu rhyngwynebau i'r meddalwedd er mwyn ei galluogi i ddefnyddio'r rhwydwaith. Ymhlith yr enghreifftiau mae e-bost, protocol trosglwyddo ffeiliau (FTP) a'r We Fyd-eang (WWW - World Wide Web).

Anfon data o Letywr 1 i Letywr 2

Mae'r diagram yn dangos Lletywr 1 yn anfon neges at Letywr 2. O Letywr 1, mae'r data'n llifo i lawr drwy'r 5 haen o brotocolau ac yna i Lwybrydd 1. Llwybrydd 1 yw'r porth i ardal weithredu Lletywr 1 ac felly dim ond y rhwydwaith, y cyswllt data a'r haenau corfforol sy'n rhan o'r broses. Yn yr un modd, gyda Llwybrydd 2, dim ond y tair haen sy'n rhan o'r broses am fod y data'n cael eu trosglwyddo i ardal weithredu Lletywr 2. Yn olaf, mae'r data'n symud i fyny drwy'r haenau i Letywr 2.



Haenau a phrotocolau

Haen	Protocol
Haen y rhaglen	Protocol Trosglwyddo Hyperdestun (HTTP: Hypertext Transfer Protocol) Protocol Trawsyrru Post Syml (SMTP: Simple Mail Transport Protocol) Protocol Trosglwyddo Ffeiliau (FTP: File Transfer Protocol)
Haen gludo	Protocol Rheoli Trosglwyddo (TCP: Transmission Control Protocol)
Haen y rhwydwaith	Protocol Rhyngrwyd (IP: Internet Protocol)
Haen y Cyswllt Data	Protocol Ethernet
Haen Gorfforol	Cysylltiad corfforol gan ddefnyddio NIC neu lwybrydd i gysylltu â'r Rhyngrwyd

Protocol Ethernet

Yn haen y cyswllt data, y protocolau Ethernet sy'n disgrifio sut mae dyfeisiau rhwydwaith yn gallu fformatio data i'w trosglwyddo gan ddefnyddio fframiau a pheynnau. Mae protocolau Ethernet hefyd yn cael eu defnyddio i ddiffinio safonau ar gyfer mathau o geblau rhwydwaith sy'n cael eu defnyddio yn yr haen gorfforol a'r cyflymderau trosglwyddo cyfatebol.

Protocol Wi-Fi

Wi-Fi yw'r term sy'n cael ei ddefnyddio am fathau penodol o rwydweithiau di-wifr sy'n defnyddio protocolau di-wifr 802.11 i drosglwyddo data gan ddefnyddio tonnau electromagnetig yn lle ceblau. Mae rhwydweithiau di-wifr 802.11 yn defnyddio protocolau diogelwch, fel Mynediad Wi-Fi wedi'i Ddiogelu (WPA: Wi-Fi Protected Access), i roi lefel o ddiogelwch a phreifatrwydd sy'n debyg i'r hyn a geir ar rwydwaith gwifredig. Mae Bluetooth yn enghraifft arall o brotocol di-wifr ac mae protocolau WAP (Protocol Rhaglenni Di-wifr/Wireless Application Protocol) yn safoni'r ffordd mae dyfeisiau di-wifr yn gallu cael eu defnyddio i gael mynediad i'r Rhyngrwyd.

Protocolau e-bost

Er mwyn defnyddio e-bost rhaid bod gennych gleient e-bost sy'n gallu cael mynediad at weinydd post wedi'i osod ar eich cyfrifiadur. Yn aml, bydd eich Darparwr Gwasanaeth Rhyngrwyd (ISP: Internet Service Provider) yn cyflenwi'r gweinydd hwn. Bydd y cleient post a'r gweinydd post yn cyfnewid gwybodaeth â'i gilydd gan ddefnyddio protocolau e-bost i drosglwyddo gwybodaeth.

1. Protocol IMAP

Protocol e-bost sy'n storio negeseuon e-bost ar weinydd post yw Protocol Mynediad Negeseuon Rhyngrwyd (IMAP: Internet Messaging Access Protocol). Mae'n galluogi'r defnyddiwr e-bost i ddarllen a thrin negeseuon e-bost fel pe baent wedi cael eu storio'n lleol ar ei gyfrifiadur ei hun. Gall y defnyddiwr reoli ei e-bost gyda chyfleusterau fel y gallu i greu ffolderi i drefnu ei negeseuon, storio negeseuon drafft ar y gweinydd a dileu negeseuon dieisiau.

2. POP3

Protocol Swyddfa Bost 3 (POP3: Post Office Protocol) yw'r drydedd fersiwn o brotocol ar gyfer derbyn e-bost. Mae POP3 yn derbyn e-bost ar gyfer cleient a'i storio mewn un ffeil ar y gweinydd post. Pan fydd y cleient e-bost yn mewngofnodi i'r gweinydd post, bydd yr e-bost yn cael ei drosglwyddo i gyfrifiadur y defnyddiwr. Nid oes copïau o'r e-bost yn cael eu storio'n barhaol ar y gweinydd ar ôl iddynt gael eu lawrlwytho.

3. SMTP

Mae'r Protocol Trosglwyddo Post Syml (SMTP: Simple Mail Transfer Protocol) yn cael ei ddefnyddio i anfon e-bost oddi wrth yr anfonwr i weinydd e-bost neu pan fydd e-bost yn cael ei anfon o un gweinydd e-bost i un arall. Dim ond i anfon e-bost mae modd defnyddio SMTP, nid i'w derbyn.

FFAITH DDIDDOROL

Roedd e-bost yn bodoli cyn y We Fyd-eang. Roedd e-bost cynnar yn syml iawn – roedd yn rhoi neges yng nghyfeiriadur defnyddiwr arall, mewn lleoliad y byddai'n ei weld ar ôl mewngofnodi

4. Trefn a strwythur data

Trefn a strwythur data

Cynrychioliad rhifau

Natur data

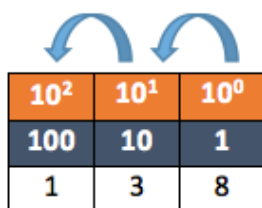
Mae data'n cynnwys ffeithiau a ffigurau crai a gallan nhw gael eu cynrychioli ar sawl ffurf gan gynnwys testun, rhifau, lluniau, seiniau a chlipiau fideo. Gallwch gael gwybodaeth o ddata pan fyddan nhw wedi'u prosesu.

Pam mae angen trawsnewid data i fformat deuaidd

Bydd angen i chi fod yn gyfarwydd â thair system gyfrif wahanol, sef degaidd, deuaidd a hecsadegol.

Degaidd

Y system gyfrif gyntaf mae angen i chi fod yn gyfarwydd â hi yw'r system gyfrif **ddegaidd**, sydd hefyd yn cael ei galw'n system gyfrif Bôn 10 neu ddegol. Yn y system gyfrif ddegaidd, caiff y digidau 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 eu defnyddio i gynrychioli rhifau. Mae'r rhif 138, er enghraifft, mewn gwirionedd yn golygu 1 'cant', 3 'deg' ac 8 'uned'. Mae hyn yn rhoi'r cyfanswm un cant tri deg wyth:




10^2	10^1	10^0
100	10	1
1	3	8

Deuaidd

Yr ail system gyfrif y mae angen i chi fod yn gyfarwydd â hi yw'r system gyfrif **ddeuaidd**, sydd hefyd yn cael ei galw'n system gyfrif Bôn 2. Er mwyn i ddata gael eu prosesu gan system gyfrifiadurol, rhaid iddyn nhw gael eu trawsnewid i fformat deuaidd. Y rheswm dros hyn yw mai dim ond **D**igidau **D**euaidd, sef **D**IDau, y gall systemau cyfrifiadurol eu storio. Mae **D**ID naill ai'n 1 neu'n 0. Gallwch feddwl am hyn fel switsh golau, lle mae'r switsh naill ai **YMLAEN** neu **WEDI'I DDIFFODD**:

- Os ydy'r switsh **YMLAEN** caiff ei storio fel y digid 1.
- Os ydy'r switsh **WEDI'I DDIFFODD** caiff ei storio fel y digid 0.

Mae rhif deuaidd yn llinyn o DDIDau, er enghraifft 10001010.




2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	0	0	1	0	1	0

Felly mae'r rhif deuaidd 10001010 yn gynrychioliad deuaidd o'r rhif degaidd 138 ($128 + 8 + 2$).

Rhifau hecsadegol yn cynrychioli rhifau deuaidd

Y drydedd system gyfrif y mae angen i chi fod yn gyfarwydd â hi yw'r system gyfrif **hecsadegol**, sydd hefyd yn cael ei galw'n system gyfrif **Bôn 16**. Yn y system gyfrif hecsadegol, caiff y digidau 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 eu defnyddio i gynrychioli 1–9 ac yna caiff y nodau A, B, C, D, E a F eu defnyddio i gynrychioli 10–15. Y rhif hecsadegol 8A, er enghraifft:



16^2	16^1	16^0
256	16	1
0	8	A

Felly mae'r rhif hecsadegol 8A yn cynrychioli 8 'un deg chwech' a 10 'uned'. Mae hyn yn rhoi'r cyfanswm un cant tri deg wyth. Cofiwch fod A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15.

FFAITH DDIDDOROL

Hyd at ran olaf yr 20^{fed} ganrif, roedd pwysau a mesuriadau yn y farchnad yn Tsieina yn defnyddio'r system gyfrif hecsadegol. Roedd diwylliannau eraill yn defnyddio systemau cyfrif bôn gwahanol, e.e. roedd yr hen Fabiloniaid yn defnyddio system gyfrif **Bôn 60**.

Caiff y system hecsadegol ei defnyddio'n helaeth gan fod modd trawsnewid rhifau deuaidd yn gyflym yn rhifau hecsadegol sy'n fwy cyfleus i bobl eu defnyddio. Er enghraifft, gallai sgwrs ffôn lle

rydych chi'n dweud y rhif deuaidd 10001010 achosi dryswch. mae'n haws dweud 8A ac mae camgymeriadau'n llai tebygol o gael eu gwneud.

Degaidd i ddeuaidd a hecsadegol, deuaidd i ddegaidd a hecsadegol, hecsadegol i ddeuaidd a degaidd

Yn yr adran hon, byddwn yn trafod sut i drawsnewid rhwng systemau rhifau gwahanol.

Degaidd i ddeuaidd

Un ffordd o drawsnewid rhif degaidd yn rhif deuaidd yw trwy lunio tabl Bôn 2 o'r dde i'r chwith.

128	64	32	16	8	4	2	1

Yn yr enghraifft hon, byddwn yn trawsnewid y rhif degaidd 198 yn rhif deuaidd. Cymerwch 198 a gweld a yw'n fwy na'r rhif cyntaf ar y chwith. Yn yr achos hwn, 128 yw'r rhif ar y chwith ac felly rydyn ni'n ysgrifennu 1 o dan y pennawd 128.

128	64	32	16	8	4	2	1
1							

Nawr rydyn ni'n tynnu 128 o'n rhif degaidd gwreiddiol, sy'n gadael 70. Y rhif nesaf yn ein tabl Bôn 2 yw 64. Os yw'r rhif sy'n weddill, sef 70, yn fwy na'r rhif nesaf ar y chwith, sef 64, ysgrifennwch y rhif 1 o dan y pennawd 64.

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1						

Rydyn ni nawr yn mynd trwy'r broses eto ac yn tynnu 64 o 70, sy'n gadael 6. Y rhif nesaf yn ein tabl Bôn 2 yw 32. Os yw'r rhif sy'n weddill, sef 6, yn fwy na'r rhif nesaf ar y chwith, sef 32, ysgrifennwch y rhif 1 o dan y pennawd 32. Fodd bynnag, yn yr achos hwn mae'r rhif sy'n weddill yn llai na'r rhif nesaf ar y chwith, ac felly rydyn ni'n ysgrifennu 0 o dan y pennawd 32.

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0					

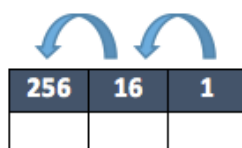
Mae'r broses hon yn cael ei gwneud dro ar ôl tro nes i chi gyrraedd y pennawd olaf a darganfod y rhif deuaidd ar gyfer y rhif degaidd 198:

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	1	1	0

Felly, y rhif deuaidd ar gyfer y rhif degaidd 198 yw 11000110 (128 + 64 + 4 + 2).

Degaidd i hecsadegol

Efallai y byddwch chi eisiau trawsnewid rhif degaidd yn rhif hecsadegol. I wneud hyn, rydych chi'n cymryd y rhif 198 o'n henghraifft flaenorol ac yn llunio tabl Bôn 16, o'r dde i'r chwith, fel o'r blaen.



256	16	1

Cymerwch 198 a gweld a yw'n fwy na'r rhif cyntaf ar y chwith. Yn yr achos hwn, 256 yw'r rhif ar y chwith ac felly rydyn ni'n ysgrifennu 0 o dan y pennawd 256.

256	16	1
0		

Y rhif nesaf yn ein tabl Bôn 16 yw 16. Os yw'r rhif sy'n weddill, sef 198, yn fwy na'r rhif nesaf ar y chwith, sef 16, cyfrifwch sawl 16 sy'n ofynnol heb fynd dros y rhif sy'n weddill. Yn yr achos hwn, C yw hyn ($C = 12$, $12 \times 16 = 192$).

Cofiwch fod $A = 10$, $B = 11$, $C = 12$, $D = 13$, $E = 14$, $F = 15$

256	16	1
0	C	

Nawr rydyn ni'n tynnu 192 o'r rhif degaidd sy'n weddill, sef 198, sy'n gadael 6. Y rhif nesaf yn ein tabl Bôn 16 yw 1. Os yw'r rhif sy'n weddill, sef 6, yn fwy na'r rhif nesaf ar y chwith, sef 1, cyfrifwch sawl 1 sy'n ofynnol heb fynd dros y rhif sy'n weddill. Yn yr achos hwn, 6 yw hyn.

256	16	1
0	C	6

Felly, y rhif hecsadegol ar gyfer y rhif deuaidd 198 yw C6.

Awgrym

Efallai y bydd yn haws i chi drawsnewid rhif degaidd yn rhif deuaidd yn gyntaf ac yna'n rhif hecsadegol. Gweler yr enghraifft *deuaidd i hecsadegol* isod.

Deuaidd i ddegaidd

I drawsnewid rhif deuaidd yn rhif degaidd, lluniwch dabl Bôn 2 o'r dde i'r chwith a llenwch y tabl â'r rhif deuaidd rydych chi'n ei drawsnewid. Yn yr achos hwn byddwn yn defnyddio 00100011.

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	1	0	0	0	1	1

Trawsnewidiwch y rhif deuaidd yn rhif degaidd trwy adio'r penawdau sydd ag 1 oddi tanynt: $32 + 2 + 1 = 35$. Felly y rhif degaidd ar gyfer y rhif deuaidd 00100011 yw 35.

Deuaidd i hecsadegol

I drawsnewid rhif deuaidd yn rhif hecsadegol, mae llwybr byr y gallwch ei ddefnyddio trwy lunio tabl Bôn 2 o'r dde i'r chwith a llenwi'r tabl â'r rhif deuaidd rydych chi'n ei drawsnewid. Yn yr achos hwn byddwn yn defnyddio 00101011.

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	1	0	1	0	1	1

Nawr rhannwch y tabl Bôn 2 yn ddau dabl Bôn 2 llai sydd â 4 did.

128	64	32	16
0	0	1	0

8	4	2	1
1	0	1	1

Nawr newidiwch benawdau'r tabl 4-did ar y chwith.

8	4	2	1
0	0	1	0

8	4	2	1
1	0	1	1

Cofiwch fod A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15.

2

B

Nawr cymerwch rif hecsadegol pob tabl 4-did, a dyma'r rhif hecsadegol wedi'i drawsnewid.

256	16	1
0	2	B

Felly y rhif hecsadegol ar gyfer y rhif deuaidd 00101011 yw 2B.

Hecsadegol i ddegaidd

Efallai y byddwch chi eisiau trawsnewid rhif hecsadegol yn rhif degaidd. I wneud hyn gallwch gymryd y rhif C6 a llunio tabl Bôn 16, o'r dde i'r chwith fel o'r blaen.

256	16	1
0	C	6

Nawr lluoswch bob pennawd i gael y rhif degaidd ar ôl y trawsnewid.

$$\begin{array}{r}
 C(12) \times 16 = 192 \\
 6 \times 1 = \quad 6 \quad + \\
 \hline
 198
 \end{array}$$

Felly y rhif degaidd ar gyfer y rhif hecsadegol C6 yw 198.

Hecsadegol i ddeuaidd

I drawsnewid rhif hecsadegol yn rhif deuaidd, mae llwybr byr y gallwch ei ddefnyddio sy'n debyg i'r un uchod trwy lunio dau dabl Bôn 2 sydd â 4 did o'r dde i'ch chwith.

8	4	2	1

8	4	2	1

Yn yr enghraifft hon, byddwn yn trawsnewid y rhif hecsadegol 2B yn rhif deuaidd. Yn gyntaf dechreuwch trwy gynrychioli'r rhif cyntaf, sef 2, yn y tabl ar y chwith.

8	4	2	1
0	0	1	0

8	4	2	1


Yna llenwch yr ail dabl trwy gynrychioli B yn y tabl ar y dde, gan gofio bod B = 11.

8	4	2	1
0	0	1	0

8	4	2	1
1	0	1	1

Nawr ail-labelwch y penawdau yn y tabl ar y chwith fel sy'n cael ei ddangos isod ac unwch y ddau dabl 4–did â'i gilydd i wneud un tabl 8–did.

128	64	32	16
0	0	1	0



8	4	2	1
1	0	1	1

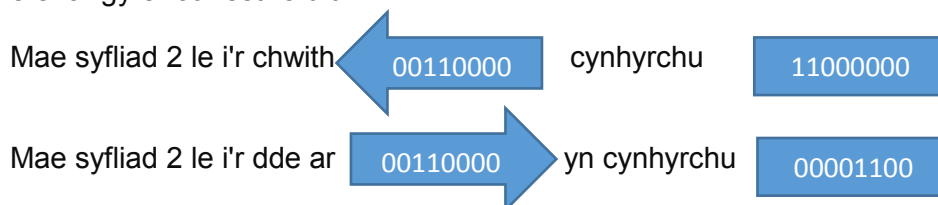
128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	1	0	1	0	1	1

Ac felly, gall y rhif hecsadegol 2B gael ei gynrychioli fel 00101011 ar ffurf rhif deuaidd.

Swyddogaethau syfliad rhifyddol.

Ffyrdd o drin patrymau didau yw syfliadau. Ystyr syfliad yw symud y didau nifer benodedig o leoedd i gyfeiriad penodedig, naill ai i'r chwith neu i'r dde

e.e. ar gyfer cofrestr 8 did

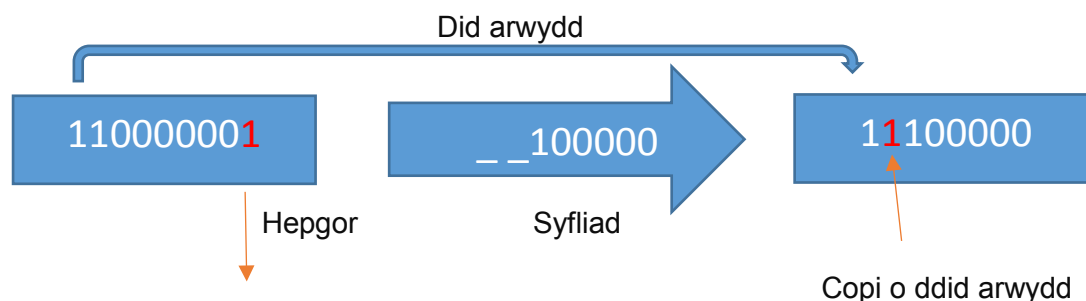


Mae modd defnyddio syfliadau rhifyddol i rannu a lluosu.

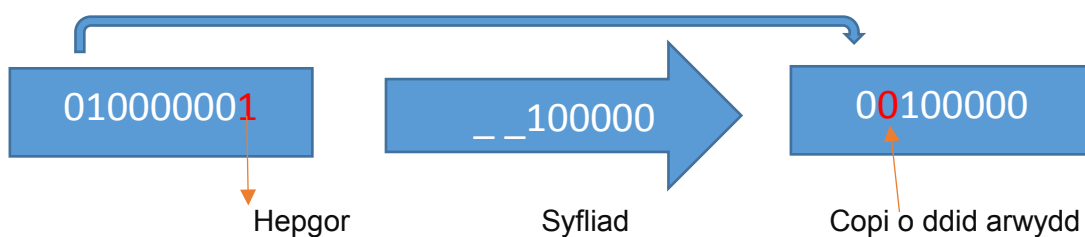
Syfliad rhifyddol i'r dde

Bydd y gweithrediad hwn yn cadw arwydd rhif ac yn rhannu rhif deuaidd â 2 ar bob syfliad. Bydd yn gweithio ar gyfer rhifau positif a negyddol.

Ar bob syfliad, bydd y did ar yr ochr dde yn cael ei golli a bydd copi o'r did arwydd yn cael ei fewnosod ar y chwith.



Cyfanrif negyddol ar ffurf cyflenwad deuol: - 63 syfliad 1 lle i'r dde = - 32



Cyfanrif positif ar ffurf cyflenwad deuol: 65 syfliad 1 lle i'r dde = - 32

Sylwer, pan fydd gan y did ar y dde werth, h.y. pan fydd y syfliad yn cael ei wneud ar odrif, bydd y canlyniad yn cael ei dalgrynnu i'r eilrif nesaf i lawr.

Syfliad rhifyddol i'r chwith

Yn debyg, ond ar bob syfliad bydd y did arwydd yn cael ei golli a bydd did 0 yn cael ei symud i mewn ar y dde. Effaith pob syfliad yw lluosu'r cyfanrif â 2. Mae modd mynd drwy'r broses dro ar ôl tro nes bod y did arwydd yn cael ei newid, sy'n golygu bod gorlif yn digwydd.



Cyfanrif negyddol ar ffurf cyflenwad deuol: - 64 syfliad 1 lle i'r chwith = - 128



Cyfanrif positif ar ffurf cyflenwad deuol: 32 syfliad 1 lle i'r chwith = - 64



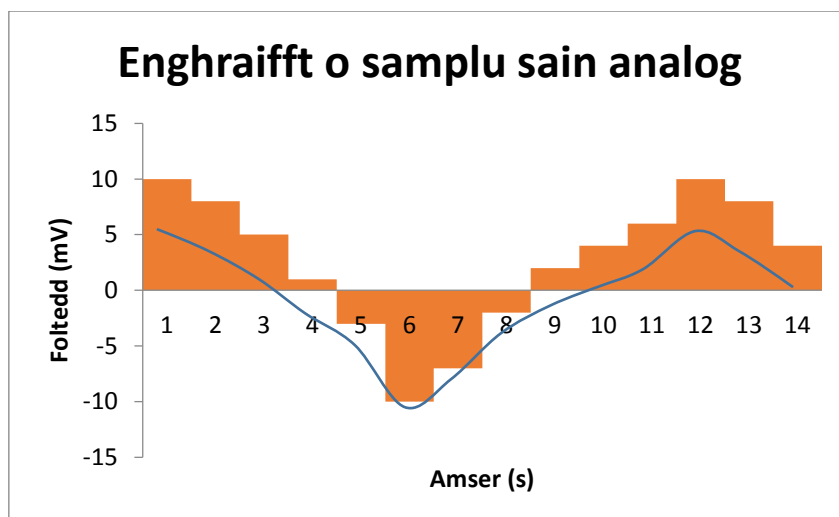
Cyfanrif positif ar ffurf cyflenwad deuol: 64 syfliad 1 lle i'r chwith = gorlif

Mae'r syfliad yn newid y did arwydd ac mae gorlif yn digwydd.

Sut gall sain gael ei samplu a'i storio'n ddigidol

Rydyn ni eisoes wedi nodi mai dim ond digidau deuaidd y gall system gyfrifiadurol eu storio a'u prosesu gan mai dyfais ddigidol yw. Felly, sut gall sain gael ei storio gan mai signal analog, nid digidol, yw? Os caiff signal analog, fel sain, ei anfon at system gyfrifiadurol, mae'n rhaid iddo gael ei drawsnewid yn signal digidol cyn iddo allu cael ei brosesu.

Caiff sain ei drawsnewid yn signal digidol trwy broses o'r enw *samplu*. Samplu yw lle mae caledwedd, fel meicroffon, yn mesur lefel sain nifer o weithiau yr eiliad ac yn recordio hyn fel digidau deuaidd.



Y term am sawl gwaith yr eiliad mae lefel y sain yn cael ei samplu yw'r *amledd samplu*. Po uchaf yw'r amledd samplu, gorau oll yw ansawdd y sain sy'n cael ei recordio. Amledd samplu nodweddiadol yw 44,000 gwaith yr eiliad, sy'n cael ei nodi hefyd fel 44 kHz. Dyma'r amledd samplu a gaiff ei ddefnyddio ar y rhan fwyaf o gryno ddisgiau sain.

ANSAWDD SAIN DIGIDOL

- Cyfradd samplu** – nifer y samplau sain sy'n cael eu mesur fesul eiliad
- Dyfnlder didau** – nifer y didau sydd ar gael ar gyfer pob clip
- Cyfradd didau** – nifer y didau sy'n cael eu defnyddio fesul eiliad o sain

Bydd sain a gaiff ei samplu ar 44 kHz mewn stereo yn cynhyrchu swm mawr o ddata ac felly efallai y bydd angen i'r data hyn gael eu cywasgu. Pan gaiff ffeiliau sain eu cywasgu, caiff data eu tynnu er mwyn lleihau'r maint.

Sut mae delwedd yn cael ei chynrychioli gan bicseli mewn fformat deuaid

Mae delweddau ar sgrin cyfrifiadur yn cynnwys miloedd o ddotiau bach lliw, sef picseli (talfyriad ar gyfer elfennau llun/picture elements). Caiff delweddau didfap eu storio fel arae o bicseli. Bydd delwedd ddidfap ddu a gwyn yn storio 1 ar gyfer picsele du a 0 ar gyfer picsele gwyn.

							0000000
	■					■	0100010
							0000000
			■				0001000
							0000000
	■					■	0100010
		■	■	■	■		0011100
							0000000

Gall y ddelwedd ddidfap hon gael ei chynrychioli gan ddefnyddio 56 did (neu 7 beit).

Caiff delwedd ddidfap liw ei storio trwy amnewid yr 1au a'r 0au uchod â rhif hirach sy'n cynrychioli faint o goch, gwyrdd a glas (RGB) sy'n ofynnol yn lliw pob picselel; y term am hyn yw *dyfnder lliw*. Mewn palet â 256 lliw, byddai angen 1 beit o storfa y picselel ar ddelwedd – felly byddai angen 448 did (neu 56 beit) i storio'r ddelwedd uchod mewn lliw. Mae dyfnderau lliw eraill ar gael, sy'n gallu storio mwy o wybodaeth am y lliwiau ym mhob un o bicseli delwedd. Po fwyaf o wybodaeth sy'n cael ei storio am liw pob picselel, mwyaf i gyd fydd maint y ffeil.

Efallai eich bod wedi clywed hefyd am ddelweddau fector. Nid yw'r delweddau hyn yn storio'r data yn ôl picselel, ond yn hytrach set o gyfarwyddiadau ydyn nhw ar gyfer lluniadu siâp geometrig. Manteision delwedd fector yw y gallan nhw gael eu graddio heb golli ansawdd (picselel ac ati) a'u bod yn defnyddio llai o le storio.

Mae angen llawer o le storio ar gyfer delweddau ac felly efallai y bydd angen eu cywasgu.

Pam mae angen cynnwys metadata mewn ffeil ddelwedd (gan gynnwys uchder, lled, dyfnder lliw)

Mae'r term metadata yn cyfeirio at 'ddata am ddata'. Mae priodweddau allweddol sydd eu hangen i ddangos delwedd yn gywir yn cael eu storio fel metadata. Mae data fel uchder, lled a dyfnder lliw delwedd yn enghreifftiau nodweddiadol o ddata sy'n cael eu storio yn y metadata am ddelwedd. Heb fetadata, gallai system gyfrifiadurol gyflwyno delwedd ar sgrin yn anghywir, fel dangos y picselel i gyd mewn un rhes.

Gall data eraill gael eu storio ym metadata ffeil ddelwedd, fel y dyddiad y cafodd y ddelwedd ei gwneud, lleoliad daearyddol ffotograff.

Rhifau deuaidd yn cynrychioli nodau

Gall **nod** fod yn llythyren, digid, bwlch, marc atalnodi neu'n wahanol symbolau eraill. Pan fydd nodau'n cael eu storio ar system gyfrifiadurol, byddan nhw'n cael eu storio fel rhif deuaidd.

Mae'n bwysig bod systemau cyfrifiadurol yn sylweddoli y gall nodau gael eu cynrychioli'n wahanol gan systemau cyfrifiadurol eraill; fel arall ni fyddai'n bosibl cyfnewid data rhwng cyfrifiaduron.

Y termau 'set nodau', Unicode ac ASCII (Cod Safonol Americanaidd ar gyfer Ymgynnewid Gwybodaeth)

Er mwyn galluogi cyfnewid data rhwng systemau cyfrifiadurol, cafodd **setiau nodau** eu dyfeisio. Tabl sy'n mapio nod â rhif deuaidd unigryw yw set nodau.

Un set nodau o'r fath yw'r ASCII (Cod Safonol Americanaidd ar gyfer Ymgynnewid Gwybodaeth) 7-did. Mae rhan o'r set nodau ASCII, sy'n cynnwys nodau argraffadwy yn unig, yn y tabl drosodd.

FFAITH DDIDDOROL

Cyn i ryngwynebau defnyddiwr graffigol gael eu mabwysiadu'n helaeth, roedd rhaglenwyr yn defnyddio'r set nodau ASCII i ddylunio rhyngwynebau syml. Chwiliwch am rai ar y Rhyngwyd.

Degaidd	Deuaidd	Hecs	Nod
32	100000	20	<i>lle gwag</i>
33	100001	21	!
34	100010	22	"
35	100011	23	#
36	100100	24	\$
37	100101	25	%
38	100110	26	&
39	100111	27	'
40	101000	28	(
41	101001	29)
42	101010	2A	*
43	101011	2B	+
44	101100	2C	,
45	101101	2D	-
46	101110	2E	.
47	101111	2F	/
48	110000	30	0
49	110001	31	1
50	110010	32	2
51	110011	33	3
52	110100	34	4
53	110101	35	5
54	110110	36	6
55	110111	37	7
56	111000	38	8
57	111001	39	9
58	111010	3A	:
59	111011	3B	;
60	111100	3C	<
61	111101	3D	=
62	111110	3E	>
63	111111	3F	?

Degaidd	Deuaidd	Hecs	Nod
64	1000000	40	@
65	1000001	41	A
66	1000010	42	B
67	1000011	43	C
68	1000100	44	D
69	1000101	45	E
70	1000110	46	F
71	1000111	47	G
72	1001000	48	H
73	1001001	49	I
74	1001010	4A	J
75	1001011	4B	K
76	1001100	4C	L
77	1001101	4D	M
78	1001110	4E	N
79	1001111	4F	O
80	1010000	50	P
81	1010001	51	Q
82	1010010	52	R
83	1010011	53	S
84	1010100	54	T
85	1010101	55	U
86	1010110	56	V
87	1010111	57	W
88	1011000	58	X
89	1011001	59	Y
90	1011010	5A	Z
91	1011011	5B	[
92	1011100	5C	\
93	1011101	5D]
94	1011110	5E	^
95	1011111	5F	_

Degaidd	Deuaidd	Hecs	Nod
96	1100000	60	`
97	1100001	61	a
98	1100010	62	b
99	1100011	63	c
100	1100100	64	c
101	1100101	65	e
102	1100110	66	f
103	1100111	67	g
104	1101000	68	h
105	1101001	69	i
106	1101010	6A	j
107	1101011	6B	k
108	1101100	6C	l
109	1101101	6D	m
110	1101110	6E	n
111	1101111	6F	o
112	1110000	70	p
113	1110001	71	q
114	1110010	72	r
115	1110011	73	s
116	1110100	74	t
117	1110101	75	u
118	1110110	76	v
119	1110111	77	w
120	1111000	78	x
121	1111001	79	y
122	1111010	7A	z
123	1111011	7B	{
124	1111100	7C	
125	1111101	7D	}
126	1111110	7E	~

Gan ddefnyddio'r set nodau ASCII, byddai'r nod A yn cael ei storio fel y rhif deuaidd 1000001.

Y broblem gyda defnyddio'r set nodau ASCII hon yw mai dim ond 128 o nodau gwahanol y mae'n gallu eu cynrychioli ac mae angen i systemau cyfrifiadurol allu storio mwy o nodau na hynny. Er enghraifft, efallai eich bod wedi sylwi nad yw'r nod £ yn y tabl uchod. O ganlyniad, cafodd setiau eraill o nodau eu datblygu a'u defnyddio i ganiatáu i systemau cyfrifiadurol storio mwy o nodau.

Mae **Unicode** yn set nodau safonol sydd wedi cyfuno a chymryd lle llawer o rai eraill. Yn wreiddiol roedd yn estyniad o'r set nodau ASCII ac mae'n cynnwys llawer o'r nodau sy'n cael eu defnyddio ledled y byd.

Mathau data fel: cyfanrif, real, Boole, nod, llinyn

Mae llawer o fathau data gwahanol yn gallu cael eu storio ar system gyfrifiadurol. Dyma'r mathau data sy'n cael eu defnyddio'n gyffredin:

Math data	Disgrifiad	Enghreifftiau
Cyfanrif	Rhifau cyfan, positif neu negatif	42, -11, 0
Real	Rhifau, gan gynnwys ffracsiynau neu bwyntiau degol	12.9, -17.50, 28.0
Boole	Cywir neu anghywir	1 neu 0
Nod	Llythyren, digid, bwlch, symbol atalnodi neu wahanol symbolau eraill	'A', 'b', '7', '?'
Llinyn	Dilyniant o nodau	'Cyfrifiadureg' 'Eisteddodd y gath ar y mat'

Strwythurau data

Ffordd benodol o drefnu data o fewn cof er mwyn gallu ei brosesu'n effeithlon yw strwythur data. Bydd cydberthynas rhwng yr eitemau data a fydd yn amrywio yn ôl y math o strwythur data sy'n cael ei ddefnyddio.

Strwythur data statig

Mae strwythur data statig wedi'i ddylunio i storio nifer hysbys o eitemau data. Mae modd newid gwerthoedd y data ond mae maint y cof yn sefydlog. Mae arae yn enghraifft o strwythur data statig; gallwn newid gwerthoedd yr elfennau yn yr arae ond ni allwn newid maint y cof sydd wedi'i ddyrannu i'r arae. Mae cof yn cael ei ddyrannu ar yr adeg crynhoi.

Gan fod strwythurau data statig yn storio nifer sefydlog o eitemau data, maent yn haws i'w rhaglennu am nad oes angen cadw golwg ar faint y strwythur data na nifer yr eitemau sy'n cael eu storio.

Strwythur data dynamig

Mae strwythurau data dynamig wedi'u dylunio i alluogi'r strwythur data i dyfu neu grebachu ar yr adeg rhedeg. Mae'n bosibl ychwanegu elfennau newydd neu dynnu elfennau sydd eisoes yn bodoli heb orfod ystyried lle ar y cof. Mae'r cof yn cael ei ddyrannu ar yr adeg rhedeg.

Mae strwythurau data dynamig yn defnyddio cof yn y ffordd fwyaf effeithlon ond maent yn fwy anodd i'w rhaglennu am fod rhaid cadw golwg ar faint y strwythur data a lleoliad yr eitemau data bob tro y byddwch yn defnyddio'r data.

Rhestr

Strwythur data sydd â'r eitemau data wedi'u storio yn y drefn y cawsant eu hychwanegu at y cof yn wreiddiol yw rhestr. Os yw'r rhestr yn cynnwys nifer benodedig o eitemau data, yna gall fod yn strwythur data statig. Os yw'r rhestr yn gallu amrywio o ran nifer yr eitemau data, yna bydd yn strwythur data dynamig.

Arae

Strwythur data sy'n gallu dal nifer sefydlog o eitemau data lle mae'n rhaid i'r eitemau hynny fod o'r un math, h.y. real, cyfanrif, llinyn ac ati, yw arae. Mae'r eitemau data mewn arae yn cael eu galw'n elfennau. Mae arae yn enghraifft o restr statig.

Mae'r elfennau mewn arae yn cael eu nodi gan rif sy'n dangos eu safle o fewn yr arae. Y mynegrif yw'r enw ar y rhif hwn. Fel arfer, 0 yw mynegrif yr elfen gyntaf mewn arae.

Elfennau	37	11	42	6	26	56	4	76
Mynegrif	0	1	2	3	4	5	6	7

- Mae 8 elfen yn yr arae hon.
- Mae'r mynegrif bob amser yn dechrau ar safle 0.
- Mae modd cyrchu pob elfen gan ddefnyddio ei mynegrif. Yr elfen â'r mynegrif 5 yw 56.
- Arae un-dimensiwn yw'r enw ar y math hwn o arae.

Defnyddio araeau un-dimensiwn

Mae modd defnyddio arae un-dimensiwn i storio rhestr o ddata mewn cof sy'n gallu cael eu defnyddio gan raglen ar adeg rhedeg. Mae modd cyflawni gweithrediadau sylfaenol ar ddata mewn arae un-dimensiwn.

Trawslinio

Yn syml, ystyr trawslinio arae yw defnyddio dolen er mwyn defnyddio pob elfen o'r arae mewn rhan o raglen. Pe baech am argraffu cynnwys arae o'r enw myArray sy'n cynnwys 10 o elfennau, byddech yn defnyddio dolen 'for . . . next'. Fel hyn:

```

1
2 myArray[10]           'dimensions the array
3
4 for i = 0 to 9       'sets the loop
5     print myArray[i] 'prints each element in sequence
6 next in              'end of loop
7
8

```

Mewnosod (insertion)

Gallwch ychwanegu elfen at arae ar fynegrif penodol.

```
myArray[3] = 27
```

Byddai hyn yn storio gwerth 27 ar fynegrif 3 yr arae.

Dileu (diletion)

Gallwch ddileu elfen o arae.

```
myArray[6] = ""
```

Byddai hyn yn gadael y cof ar fynegrif 6 yn wag.

Chwilio

Mae modd chwilio drwy araeau gan ddefnyddio'r mynegrif neu'r gwerth sydd wedi cael ei storio ar y mynegrif.

Araeau dau ddimensiwn

Yn aml, bydd y data rydym am eu prosesu wedi cael eu storio ar ffurf tabl. Rhaid i'r holl ddata mewn arae dau ddimensiwn fod o'r un math.

Er enghraifft, efallai fod gan eich athro neu athrawes daenlen o ganlyniadau profion eich dosbarth.

Pupil	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5
Sam	23	5	34	4	23
Maisie	25	7	12	6	12
Elsie	34	8	45	8	32
Frank	9	4	43	9	26

Mae elfennau mewn arae dau ddimensiwn yn cael eu mynegrifo yn ôl dau rif – un ar gyfer y rhes ac un ar gyfer y golofn.

		0	1	2	3	4
	Pupil	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5
0	Sam	23	5	34	4	23
1	Maisie	25	7	12	6	12
2	Elsie	34	8	45	8	32
3	Frank	9	4	43	9	26

Os mai testMark yw enw'r arae dau ddimensiwn, yna'r gorchymyn i ddatgan yr arae hon fyddai:

```
testMark [4,5]
```

Yn y datganiad hwn, mae 4 yn cyfeirio at nifer y disgyblion (rhesi) a 5 yn cyfeirio at nifer y profion (colofnau). Y mynegrif ar gyfer marciau Sam ym Mhrawf 2 fyddai [0,1].

I argraffu marciau profion y disgyblion, byddai angen i chi ddefnyddio un ddolen o fewn dolen arall:

```

1
2 testMark[4,5]
3
4 for i = 0 to 3
5     for j = 0 to 4
6         print testMark[i, j]
7     next j
8 next i
9
10
```

Cofnodion

Dim ond data o'r un math y mae araeau yn gallu eu dal. Os bydd angen i chi ddal data cysylltiedig o wahanol fathau, bydd angen i chi ddefnyddio strwythur data a elwir yn gofnod. Bydd cofnod yn cynnwys gwybodaeth am un person neu beth. Mae pob darn o wybodaeth yn y cofnod yn cael ei alw'n faes.

Er enghraifft, mae clwb ar ôl ysgol am storio data am fanylion cyswllt mewn argyfwng ei aelodau.

Strwythur Cofnod

Enw Maes	Math o Faes	Enghraifft o ddata
Rhif Aelodaeth	Cyfanrif	1074
Enw cyntaf	Llinyn	Sara
Cyfenw	Llinyn	Davies
Dyddiad Geni	Dyddiad	12/07/2004
Enw Cyswllt	Llinyn	Mrs Davies
Rhif ffôn cyswllt	Llinyn	07564 191919

Maes allweddol

Dylai fod gan bob cofnod mewn ffeil faes allweddol, sef eitem o ddata sy'n unigryw ac sy'n gallu cael ei defnyddio i nodi'r cofnod unigol. Yn yr enghraifft hon, y rhif aelodaeth fyddai'r maes allweddol.

Ffeiliau

Er mwyn i gyfrifiadur weithio, rhaid bod data yn llifo drwy'r uned brosesu ganolog (CPU) o dan reolaeth rhaglen. Yn amlach na pheidio, bydd y data hyn yn dod o ffeil wedi'i storio.

Bydd rhaglen yn llwytho'r ffeil hon o storfa eilaidd, fel disg galed, i mewn i gof y cyfrifiadur. Bydd y CPU yn trin y data ac yna'n allbynnu. Gallai'r allbwn fod yn ffeil data arall, yn ddelweddau ar sgrin neu'n ddogfen.

Bydd gan ddata sydd wedi'u storio mewn ffeil strwythur a threfn o'r enw fformat ffeil. Bydd ffeil data yn cynnwys cofnodion. Byddai'n effeithlon iawn i'r meysydd mewn cofnod fod wedi'u storio wrth ochr ei gilydd er mwyn i'r data allu cael eu darllen i mewn i strwythur data'r cofnod yn y cof er mwyn i'r CPU eu prosesu.

I grynhoi - mae ffeiliau wedi'u creu o gofnodion sydd â'r un strwythur ac mae cofnodion wedi'u creu o feysydd sy'n cynnwys gwybodaeth am un person neu eitem.

Dilysu

Proses i gadarnhau bod data mewnbwn yn rhesymol neu'n synhwyrol yw dilysu. Ymhlith yr algorithmau dilysu sy'n cael eu defnyddio amlaf mae:

Gwiriadau presenoldeb	Yn cael eu defnyddio i atal cynnydd pellach os yw maes gofynnol wedi cael ei adael yn wag.
Gwiriadau fformat	Yn cael eu defnyddio i sicrhau bod y data'n cyfateb i batrwm penodol, fel dd/mm/bbbb ar gyfer dyddiad. Mae mygydau mewnbwn yn cael eu defnyddio'n aml i greu gwiriadau fformat ar ffurflenni cronfeydd data.
Gwiriadau hyd	Yn cael eu defnyddio i sicrhau bod hyd llinyn data mewnbwn yn synhwyrol, e.e. nifer y nodau yn 'enwCyntaf' rhwng 3 ac 16
Gwiriadau math	Yn cael eu defnyddio i sicrhau bod data mewnbwn o fath data penodol, e.e. nifer a archebwyd yn gyfanrif neu gost yn real.
Gwiriadau amrediad	Yn cael eu defnyddio i sicrhau bod data mewnbwn yn perthyn i amrediad penodol, e.e. oriau goramser yn > 0 a < 15 .

Mae gwiriadau am-edrych hefyd yn gallu cael eu defnyddio i sicrhau bod data mewnbwn yn cyfateb i eitem mewn rhestr o gofnodion dilys, e.e. bydd am-edrych mewnbwn "dim"; "llysiuwr"; "fegan" yn cyfyngu'r mewnbwn derbyniol o i un o dri chofnod.

Awthentigeiddio

Proses ar gyfer cadarnhau bod data yn gywir yw awthentigeiddio. Mae modd cyflawni'r broses wrth i ddefnyddiwr fewnbynnu data, megis â bysellfwrdd, a hefyd wrth i ddata gael eu copïo o un rhan o system i ran arall. Ni ddylai'r data newid wrth gael eu copïo.

Ymhlith yr enghreifftiau o ddilysu mewnbwn defnyddiwr mae mewnbynnu ddwywaith a dilysu ar y sgrin.

Mae mewnbynnu ddwywaith yn golygu cymharu dwy fersiwn o fewnbwn data, e.e. "rhowch eich cyfeiriad e-bost eto". Bydd algorithm awthentigeiddio yn cymharu'r ddwy fersiwn ac yn rhoi gwybod i'r defnyddiwr os nad ydynt yn cyfateb yn union.

Mae awthentigeiddio ar y sgrin yn ei gwneud yn ofynnol i'r defnyddiwr edrych ar ddata mewnbwn sy'n cael eu harddangos, a chadarnhau eu bod yn gywir.

Mae algorithmau awthentigeiddio mwy soffistigedig yn cymhwysu cyfrifiadau er mwyn mewnbynnu data, e.e. i lunio digidau awthentigeiddio codau bar. Mae ail-wneud y cyfrifiadau a chadarnhau bod y canlyniad yn cyfateb yn ffordd o wirio'r data.

Mae modd defnyddio algorithmau awthentigeiddio tebyg, gan gynnwys gwiriadau paredd a phrawfsymiau, wrth anfon data rhwng cyfrifiaduron er mwyn cadarnhau nad yw'r data wedi cael eu llygru wrth gael eu trosglwyddo.

Dylunio algorithm - enghreifftiau

- A. Dyluniwch algorithm a fydd yn dilysu'r data mewnbwn yn synhwyrol ar gyfer cystadleuaeth blymio lle mae'n rhaid i'r cystadleuwyr fod rhwng 16 ac 19 oed. Bydd y gystadleuaeth yn cynnwys 5 math gwahanol o blymio, gyda sgôr rhwng 0 a 20 yn cael ei dyfarnu am bob math.

Dylai'r algorithm ddilysu dyddiad geni'r cystadleuwyr, cadarnhau eu bod yn gymwys i gystadlu a sicrhau bod sgorau synhwyrol yn cael eu cofnodi.

- B. Mae'r tabl yn cynnwys data mewnbwn ar gyfer system gyflogres. Mae modd dilysu rhywfaint o'r data yn synhwyrol.

Cyfenw	Llinyn
Rhif Yswiriant Gwladol	Fformat safonol LL123456L
Teitl swydd	Prentis, lled-fedrus, medrus, goruchwyliwr
Rhif wythnos	Cyfanrif
Llawn amser	Ie neu Na, Llawn amser = 38 awr yr wythnos
Oriau a weithiwyd	Cyfanrif, oriau a weithiwyd yn yr wythnos gyfredol, uchafswm o 10 awr o oramser yr wythnos. Cyfradd goramser = 1.5 x cyfradd cyflog
Cyfradd cyflog	Real, cyfradd cyflog yr awr, uchafswm £15.00 / awr

Ysgrifennwch wiriadau dilysu a fydd yn helpu i sicrhau bod y mewnbwn yn synhwyrol.

5. Systemau gweithredu

Rheoli adnoddau

Meddalwedd sy'n rheoli system gyfrifiadurol yw system weithredu. Mae'r system weithredu yn cael ei llwytho gan yr ymlwythwr. Mae mwy o wybodaeth ar dudalen 13. Un o'i phrif swyddogaethau yw rheoli adnoddau. Dyma rai enghreifftiau o sut mae'r system weithredu yn rheoli adnoddau'r system gyfrifiadurol:

Rheoli perifferolion fel dyfeisiau mewnbynnu ac allbynnu

- Cyfathrebu ag argraffydd/monitor/dyfeisiau allbynnu dilys eraill ac anfon allbwn data atyn nhw
- Cyfathrebu â bysellfwrdd/llygoden/dyfeisiau mewnbynnu dilys eraill a derbyn mewnbyn data iddynt

Rheoli argraffu gan ddefnyddio sbwlio

- Caiff data eu storio ar ddisg galed/yn y cof/mewn ciw
- Caiff dogfen ei hargraffu pan fydd yr argraffydd yn rhydd/yn y drefn gywir
- Mantais sbwlio - gall y defnyddiwr barhau i weithio/allgofnodi pan fydd yn aros i waith argraffu

Rheoli storfa gynorthwyol

- Sicrhau bod data'n cael eu storio ac yn gallu cael eu hadalw'n gywir o unrhyw ddisgyrrwr
- Creu a chynnal system ffeilio, fel FAT neu NTFS (wedi'i dderbyn ond heb ei ddisgwyl)
- Trefnu ffeiliau mewn strwythur cyfeiriadur hierarchaidd

Rheoli cof (RAM)

- Sicrhau nad yw rhaglenni/data yn llygru ei gilydd
- Sicrhau bod yr holl raglenni a data, gan gynnwys ei hun, yn cael eu storio yn y lleoliadau cywir yn y cof

Rheoli prosesau

- Sicrhau bod gwahanol brosesau yn gallu defnyddio'r CPU ac na fyddan nhw'n ymyrryd â'i gilydd nac yn chwalu
- Ar system weithredu amlorchwyl, sicrhau ei bod yn ymddangos bod y gorchwylion i gyd yn rhedeg yn gydamserol

Rheoli gwarchodaeth

- Caniatáu creu a dileu cyfrifon defnyddwyr
- Caniatáu i ddefnyddwyr fewngofnodi a newid cyfrineiriau

Darparu rhyngwyneb defnyddiwr

Un o swyddogaethau eraill y system weithredu yw darparu rhyngwyneb defnyddiwr. Dyma rai enghreifftiau o sut mae'r system weithredu yn darparu rhyngwyneb defnyddiwr:

- caniatáu copïo/dileu/symud/trefnu/chwilio ffeiliau neu ffolderi
- caniatáu cyrchu gosodiadau'r system fel caledwedd
- darparu rhyngwyneb llinell orchymyn
- caniatáu i ddefnyddwyr gael mwy nag un ffenestr ar agor
- darparu rhyngwyneb defnyddiwr graffigol (Ffenestri, Eiconau, Dewislenni, Pwyntyddion)
- rhoi negeseuon gwallau/cymorth i'r defnyddiwr
- caniatáu addasu'r rhyngwyneb, e.e. newid cefndir/gosodiad y bwrdd gwaith
- caniatáu i'r defnyddiwr symud rhwng gorchwylion (rhaglenni/ffenestri)

Rhyngweithiad rhwng dyn a chyfrifiadur (HCI: Human-Computer Interaction) yw'r term a ddefnyddir i ddisgrifio'r ffordd mae pobl a systemau cyfrifiadurol yn siarad â'i gilydd. I berson a chyfrifiadur allu cyfathrebu, rhaid cael rhyngwyneb, sef **rhyngwyneb dyn-cyfrifiadur** (human-computer interface).

FFAITH DDIDDOROL

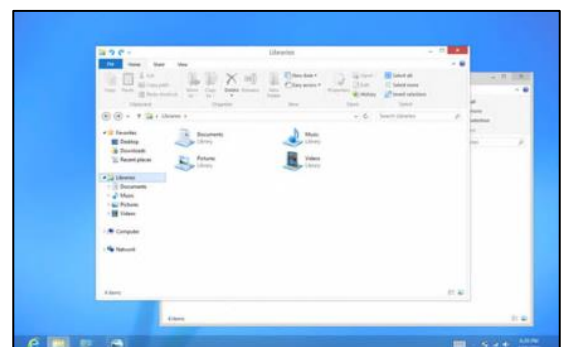
Yr enw gwreiddiol ar gyfer GUI Microsoft Windows oedd **Interface Manager**.

Mae'r system weithredu yn darparu gwahanol ryngwynebau, a gallwch adnabod y rhyngwynebau hyn yn ôl yr arddull maen nhw'n ei defnyddio i gyfathrebu. Mae rhai'n gwbl seiliedig ar destun ac mae rhai eraill yn defnyddio delweddau i gynrychioli gwahanol orchymynion.

Rhyngwyneb Defnyddiwr Graffigol (GUI: Graphical User Interface)

Mae GUI yn fath o ryngwyneb sy'n caniatáu defnyddio eiconau graffigol i ryngweithio â system gyfrifiadurol.

Cyflwynwyd GUIs i helpu defnyddwyr i ddefnyddio systemau cyfrifiadurol gan fod Rhyngwyneb Llinell Orchymyn (CLI: Command Line Interface) yn anodd iawn i ddechreuwyd.



Mae gan ryngwyneb defnyddiwr graffigol lawer o **nodweddion** gwahanol. Mae'r rhain yn cynnwys:

- ffenestri
- eiconau
- dewislenni
- pwyntyddion
- cynorthwyr/ffeiliau help/tiwtorialau
- gosodiadau dewisol/newid yr amgylchedd/addasu
- llwybrau byr/bysellau brys
- bar tasgau/bar rhuban/tabiau/bar offer wedi'i addasu

Dyma rai o fanteision ac anfanteision rhyngwyneb defnyddiwr graffigol:

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> • Greddfól • Hawdd llywio drwyddo • Yn defnyddio Ffenestri, Eiconau, Dewislenni a Phwyntyddion • Dim gorchmynion cymhleth • Mae'n hawdd cyfnewid data rhwng rhaglenni meddalwedd gwahanol. 	<ul style="list-style-type: none"> • Angen llawer iawn o gof arno • Yn dibynnu'n helaeth ar y prosesydd • Yn bosibl y bydd arbenigwyr cyfrifiadurol yn gweld GUI yn arafach na rhyngwyneb llinell orchymyn • Mae GUIs yn defnyddio llawer mwy o le ar y ddisg galed na rhyngwynebau eraill

Rhyngwyneb dewisyriad (menu-driven)



Mae'r math hwn o ryngwyneb yn galluogi pobl i ryngweithio â system gyfrifiadurol drwy gyflwyno cyfres o ddewislenni i'r defnyddiwr, a chaniatáu iddo weithio'i ffordd drwyddynt. Mae'r *iPod Classic* yn enghraifft berffaith o ddyfais sy'n defnyddio rhyngwyneb dewisyriad. Caiff defnyddwyr eu cyflwyno i ddewislen sy'n cynnwys rhestr o artistiaid yn gyntaf. Ar ôl dewis artist, mae dewislen arall yn ymddangos sy'n cynnwys rhestr o albymau gan yr artist hwnnw. Ar ôl hyn, bydd dewislen arall yn ymddangos sy'n cynnwys rhestr o ganeuon ar yr albwm a ddewiswyd.

Dyma rai o fanteision ac anfanteision rhyngwyneb dewisyriad:

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> • Dim angen dysgu llawer o orchmynion • Greddfól/hawdd ei ddeall • Hawdd llywio drwyddo • Yn ddelfrydol ar gyfer dechreuwyr – mae popeth mewn lle/trefn resymegol • Does dim angen iaith yr arbenigwyr i ddysgu • Does dim angen llawer o bŵer prosesu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yn ddiflas os oes gormod o ddewislenni i wneud eich ffordd drwyddynt - bydd defnyddwyr yn teimlo'n ddiflas neu'n anniddig os yw'n cymryd gormod o amser • Mae llywio'n broses hir.

Rhyngwyneb llaisyriad (voice-driven)

Gellir defnyddio rhyngwynebau llaisyriad, neu dechnoleg adnabod llais, i roi gorchmynion i system gyfrifiadurol, ac i roi data yn y system honno. Mae'n boblogaidd, oherwydd mae'n naturiol i bobl gyfathrebu fel hyn.



Dyma rai o fanteision ac anfanteision rhyngwyneb llaisyriad:

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> Mae mewnbwn llais yn llawer cyflymach na mewnbwn bysellwrdd Does dim angen dysgu teipio Llai o berygl o anaf straen ailadroddus (RSI: Repetitive Strain Injury) Llai o wallau teipio o ran sillafu/pwysu'r fysell anghywir Mae angen llawer o le i fysellwrdd ar ddesg Gall defnyddwyr sydd ag anabledd sy'n eu hatal rhag teipio ddefnyddio technoleg mewnbwn llais Manteision dim dwylo – mae'n bosibl gwneud mwy nag un peth ar unwaith Mae defnyddwyr yn credu bod siarad yn fwy naturiol na theipio. 	<ul style="list-style-type: none"> Mae sŵn yn y cefndir yn amharu ar y dechnoleg adnabod llais Ni fydd modd deall defnyddwyr sydd ag atal dweud, dolur gwddw, annwyd nac acen gref Byddai'n rhaid i ddefnyddwyr sydd ag anabledd sy'n atal lleferydd ddod o hyd i ffordd arall o fewnbynnu Mae'n anodd cadw preifatrwydd wrth fewnbynnu data, oherwydd gall pobl glywed beth rydych yn ei ddweud Efallai na fydd geiriau sy'n swnio'r un fath fel 'mor' a 'môr' yn cael eu hadnabod.

Rhyngwyneb Llinell Orchymyn (CLI: Command Line Interface)



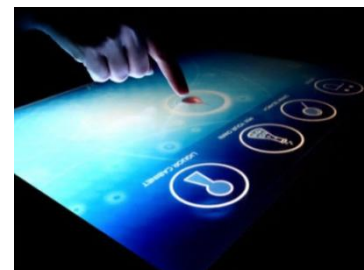
Mae Rhyngwyneb Llinell Orchymyn yn rhyngwyneb testun yn unig sy'n galluogi defnyddiwr i siarad â system gyfrifiadurol drwy deipio gorchmynion. Fodd bynnag, dim ond gorchmynion penodol sydd wedi'u diffinio ymlaen llaw y bydd systemau cyfrifiadurol yn eu gweithredu. Cyn i GUIs gael eu datblygu, rhyngwyneb llinell orchymyn oedd y rhyngwyneb a oedd yn cael ei ddefnyddio fwyaf.

Dyma rai o fanteision ac anfanteision rhyngwyneb llinell orchymyn:

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> • Mae'n gynt teipio gorchmynion • Mae'n gynt mewnbynnu gorchmynion oherwydd gellir defnyddio bysellau llwybr byr • Does dim angen llawer o gof na phŵer prosesu o'i gymharu â rhyngwynebau eraill • Does dim angen llawer o le storio (does dim delweddau graffigol i'w storio) • Mae'n rhyngwyneb cyflym iawn i arbenigwyr sydd wedi rhoi'r gorchmynion ar gof a chadw 	<ul style="list-style-type: none"> • Mae'n ddryslyd iawn i bobl sydd heb ddefnyddio rhyngwyneb llinell orchymyn o'r blaen • Mae'n rhaid i orchmynion gael eu teipio'n fanwl gywir. Bydd y gorchymyn yn methu os oes gwall sillafu • Nifer fawr o orchmynion y mae'n rhaid eu dysgu • Does dim modd dyfalu cyfarwyddiadau • Nid yw'n addas ar gyfer dechreuwyr.

Rhyngwyneb Sensitif i Gyffyrddiad (Touch Sensitive Interface)

Mae rhyngwynebau sensitif i gyffyrddiad yn mynd yn fwyfwy poblogaidd ac maen nhw'n cael eu defnyddio'n aml mewn dyfeisiau cyfrifiadurol symudol. Mae gorchmynion yn cael eu rhoi, neu ddata'n cael eu mewnbynnu, drwy gyffwrdd â'r sgrin â'ch bys neu ag ysgrifbin. Yn ogystal â thapio'r sgrin sensitif i gyffyrddiad, gall y sgrin ddehongli pethau eraill y mae'r defnyddiwr yn eu gwneud, fel pinsio a symud bys.



Dyma rai o fanteision ac anfanteision rhyngwyneb sensitif i gyffyrddiad:

Manteision	Anfanteision
<ul style="list-style-type: none"> • Greddfol iawn • Mae'n haws ei ddefnyddio gan fod y defnyddiwr yn syml iawn yn cyffwrdd beth sydd i'w weld ar y dangosydd • Does dim angen bysellfwrdd na llygoden • Does dim angen meddwl llawer wrth gyffwrdd arddangosiad gweledol o ddewisiadau, ac mae'n fath uniongyrchol o drin sy'n hawdd ei ddysgu • Cydsymud llaw a llygad haws na defnyddio llygoden neu fyselwfrdd. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mae'n hawdd difrodi/crafu'r sgrin • Mae'n anodd darllen sgrin fudr • Rhaid i ddefnyddwyr fod o fewn hyd braich i'r dangosydd • Mae'n anodd dewis eitemau bach • Mae'n bosibl i law'r defnyddiwr guddio'r sgrin • Mae angen gosod sgriniau ar safle is, a'u rhoi ar ogwydd er mwyn lleihau blinder yn y fraich • Efallai y bydd delweddau'n llai llachar.

Trefniadaeth disgiau fel: trosglwyddo, fformatio, cywasgu ffeiliau

Trosglwyddo ffeiliau

Trosglwyddo ffeiliau yw'r gallu i drosglwyddo data o un lleoliad i leoliad arall. Gall hyn gael ei wneud trwy gopïo ffeil o un ffolder (cyfeiriadur) i un arall, neu o un cyfrwng storio i gyfrwng storio arall. Efallai y byddwch eisiau gwneud y naill neu'r llall o'r tasgau hyn er mwyn trefnu'ch ffeiliau yn well, gan ddefnyddio is-ffolderi neu er mwyn gwneud copi wrth gefn o'ch gwaith ar ddyfais storio eilaidd, fel ffon gof fflach.

Fformatio

Fformatio yw'r broses o baratoi disg ar gyfer ei defnyddio. Yn ystod y broses hon, caiff system ffeiliau newydd ei gosod ar ddisg a gall yr holl ddata gael eu dileu yn barod ar gyfer storio data newydd.

FFAITH DDIDDOROL

Mae modd defnyddio meddalwedd arbenigol i 'ddadfformatio' disg sydd wedi'i fformatio ac adfer yr holl ddata a oedd wedi'u storio arni yn wreiddiol.

Cywasgu

Cywasgu yw'r broses o wneud maint ffeil yn llai. Gall hyn fod yn fanteisiol gan ei fod yn galluogi storio mwy o ddata ar y ddisg a hefyd gall ffeiliau gael eu trosglwyddo'n gynt. Mae dau ddull o gywasgu disg: y naill yn seiliedig ar feddalwedd a'r llall yn seiliedig ar galedwedd.

Yn aml mae cywasgu disg sy'n seiliedig ar feddalwedd yn cael ei gynnwys fel cyfleuster system weithredu ac felly mae ar gael yn barod ar y rhan fwyaf o systemau cyfrifiadurol. Anfantais hyn yw ei fod yn arafu'r broses o ddarllen ac ysgrifennu i ddisg.

Ar gyfer cywasgu disg sy'n seiliedig ar galedwedd mae angen caledwedd arbenigol, sy'n gallu bod yn ddrud. Fodd bynnag, nid yw'n effeithio ar gyflymder cyrchu gymaint â chywasgu disg sy'n seiliedig ar feddalwedd.

Mae cywasgu sy'n seiliedig ar ddisg bob amser yn ddigolled.

Adfer y system (rholio'n ôl), dad-ddarnio disg, panel rheoli, offer cynnal y system.

Mae llawer o offer cynnal y system wedi'u cynnwys gyda systemau gweithredu sy'n caniatáu i ddefnyddwyr gynnal eu systemau cyfrifiadurol. Dyma rai o'r offer isod:

Adfer y system (rholio'n ôl)

Adfer y system yw'r broses o amnewid data coll neu lygredig trwy roi copi wrth gefn a gafodd ei wneud yn gynharach yn eu lle.

FFAITH DDIDDOROL

Mae rhai firsau modern yn ecsbloetio'r cyfleuster adfer y system drwy chwilio am gopiâu wrth gefn yn fwriadol a rhoi copiâu ohonyn nhw eu hunain yno.

Dad-ddarnio disg

Mae ffeiliau'n cael eu storio ar systemau cyfrifiadurol, sy'n gallu mynd yn dameidiog dros amser. Mae hyn yn golygu eu bod nhw'n cael eu hollti a'u storio ar rannau gwahanol o'r ddisg. Os yw ffeil yn dameidiog mae'n cymryd yn hirach i bennau'r ddisg symud rhwng rhannau o'r ffeil, sy'n arafu'r broses o'i llwytho.

Dad-ddarnio yw'r broses lle caiff ffeiliau eu had-drefnu'n ffisegol ar ddisg fel na fyddan nhw bellach yn dameidiog a bydd rhannau pob ffeil wedi'u storio gyda'i gilydd. Mae hyn yn gwella cyflymder cyrchu data o ddisg.

Panel rheoli

Mae llawer o systemau gweithredu yn defnyddio panel rheoli i roi rheolaeth i'r defnyddiwr ar nodweddion meddalwedd a chaledwedd. Mae'n galluogi'r defnyddiwr i newid gosodiadau, fel gosodiadau sain, dyfais a dangos i gyd o un lleoliad cyfleus.

6. Egwyddorion rhaglennu

leithoedd lefel uchel

Iaith raglennu sy'n caniatáu i god gael ei ysgrifennu yw iaith lefel uchel. Mae'n debyg i iaith ddynol naturiol, fel Cymraeg neu Saesneg. Mae'n well gan rai rhaglenwyr ddefnyddio ieithoedd rhaglennu lefel uchel gan eu bod yn haws eu deall, eu dysgu a'u rhaglennu. Mae eu gorchmynion yn debycach i ieithoedd naturiol fel Cymraeg neu Saesneg a gall dynodwyr (identifiers) fod yn hir ac ystyrllon. Hefyd mae ieithoedd rhaglennu lefel uchel yn caniatáu defnyddio gorchmynion pwerus sy'n cyflawni tasgau eithaf cymhleth fel MsgBox yn Visual Basic neu'r cymal SORT yn COBOL. Mae enghreifftiau o ieithoedd rhaglennu lefel uchel cyffredin yn cynnwys:

- Basic
- Java
- Pascal
- COBOL
- C#
- C++

Cod peiriant

Cod peiriant yw'r gwrthwyneb i iaith lefel uchel gan nad yw'n debyg i unrhyw iaith naturiol ac mae'n cynnwys yn llwyr batrymau didol (cyfarwyddiadau neu ddata) sy'n gallu cael eu gweithredu'n uniongyrchol gan y CPU. Enghreifftiau o gyfarwyddiadau cod peiriant yw opcodeau ac operandau. Rhaid i ieithoedd lefel uchel gael eu trawsnewid yn god peiriant cyn gallu cael eu gweithredu gan y CPU.

leithoedd lefel isel

Mae rhaglennu mewn iaith lefel isel, fel cod cydosod, yn gofyn am wybodaeth am strwythur mewnol y CPU, ac felly mae'n arbenigol iawn. Mae'r datganiadau rhaglen yn cael eu hysgrifennu ar gyfer math penodol o CPU ac maent yn cyfeirio'n uniongyrchol at gofrestri mewnol penodol. Mae cod cydosod yn defnyddio cofrifau ac mae'n cael ei drawsnewid yn god peiriant i'w weithredu gan ddefnyddio cydosodydd. Nid yw cod ffynhonnell sy'n cael ei gynhyrchu mewn iaith lefel isel yn gludadwy, ond mae'n gallu bod yn effeithlon iawn ac mae modd gwneud i'r rhaglenni redeg yn gynt na rhaglenni sy'n cael eu cynhyrchu gan ddefnyddio iaith lefel uchel.

Ffyrdd o ddefnyddio ieithoedd lefel uchel ac isel

Caiff ieithoedd lefel uchel eu defnyddio pan nad y cyflymder gweithredu yw'r ffactor mwyaf hollbwysig, e.e. mewn rhaglenni cynhyrchedd cyffredin, fel prosesydd geiriau neu daenlen. Mae'r rhan fwyaf o raglenni modern, fel pecynnau cronfa ddata masnachol, systemau gweithredu, meddalwedd e-fasnach ac apiau cyfryngau cymdeithasol yn cael eu datblygu gan ddefnyddio iaith raglennu lefel uchel.

Efallai y bydd rhai rhaglenwyr yn dymuno rhaglennu'n uniongyrchol mewn cod peiriant neu ddefnyddio cod cydosod, er bod hynny'n anghyffredin. Mae hyn yn cael ei wneud yn bennaf wrth raglennu gyriannau dyfeisiau neu systemau wedi'u mewnlannu, lle mae cyflymder gweithredu cyflym yn allweddol. Gall fod angen i ddatblygwyr gemau proffesiynol ddefnyddio meddalwedd datblygu sy'n benodol i gonsolau, sy'n debygol o gynnwys nodweddion lefel isel er mwyn sicrhau'r perfformiad gorau posibl.

7. Peirianeg meddalwedd

Amgylchedd datblygu meddalwedd

Mae amgylcheddau datblygu meddalwedd, sydd hefyd yn cael eu galw'n Amgylcheddau Datblygu Integredig (IDE), yn darparu ar gyfer rhaglenwyr wahanol offer sydd eu hangen i greu rhaglenni cyfrifiadurol. Dyma rai o'r offer a'r cyfleusterau sy'n cael eu cynnig gan amgylchedd datblygu meddalwedd nodweddiadol:

Cyfleuster	Defnydd
Golygydd	Yn galluogi rhaglennydd i fewnynnu, fformatio a golygu cod ffynhonnell
Crynhoydd	Yn trawsnewid cod ffynhonnell yn god peiriant sy'n gallu cael ei weithredu. Ar ôl cael ei chrynhoi, gall rhaglen gael ei rhedeg unrhyw bryd
Dehonglydd	Yn trawsnewid pob llinell o god ffynhonnell yn god peiriant, ac mae'n ei gweithredu wrth i bob llinell o god gael ei rhedeg. Caiff y broses drawsnewid ei chyflawni bob tro y bydd angen rhedeg y rhaglen
Cysylltwr	Rhaglen sy'n caniatáu i god sydd wedi cael ei grynhoi o'r blaen, o lyfrgelloedd meddalwedd, gael eu cysylltu â'i gilydd
Llwythwr	Rhaglen sy'n llwytho cod sydd wedi cael ei grynhoi o'r blaen i mewn i'r cof
Dadfygiwr	Rhaglen sy'n helpu i leoli, adnabod ac unioni gwallau mewn rhaglen
Olrhain	Yn dangos ym mha drefn y caiff llinellau rhaglen eu gweithredu, gwerthoedd newidynnau wrth i'r rhaglen gael ei rhedeg, o bosibl
Torbwynt	Yn ymyrryd â rhaglen ar linell benodol o god, gan ganiatáu i'r rhaglennydd gymharu gwerthoedd newidynnau yn erbyn gwerthoedd disgwylidig. Yna fel arfer gall y cod rhaglen gael ei weithredu un llinell ar y tro. Y term am hyn yw <i>camu sengl</i>
Gwyliwr newidyn	Yn dangos gwerth cyfredol unrhyw newidyn. Gall y gwerth gael ei 'wyllo' wrth gamu sengl y cod rhaglen i weld effeithiau'r cod ar y newidyn. Dewis arall yw gosod gwyliwr newidyn, a fydd yn ymyrryd â llif y rhaglen os bydd y newidyn sy'n cael ei wyllo yn cyrraedd gwerth penodol
Arolygwr cof	Yn dangos cynnwys adran o'r cof
Diagnosteg gwallau	Yn cael ei defnyddio pan fydd rhaglen yn methu crynhoi neu redeg. Caiff negeseuon gwall eu dangos i helpu'r rhaglennydd i wneud diagnosis o beth sydd wedi mynd o'i le

Llyfrgelloedd

Casgliad o swyddogaethau ac is-raglenni sy'n cael eu defnyddio'n gyffredin yw llyfrgell. Mae enghreifftiau o swyddogaethau preifat yn cynnwys gweithrediadau mathemategol safonol, fel ail isradd, generaduron haprifau. Mae enghreifftiau o is-raglenni yn cynnwys rheolweithiau mewnbwn/allbwn safonol, fel cadw data i ddisg. Gall y swyddogaethau a'r is-raglenni hyn gael eu galw oddi mewn i'ch rhaglen ar unrhyw adeg, ond dim ond pan fydd y llyfrgell briodol wedi cael ei chysylltu.

Manteision defnyddio llyfrgelloedd safonol yw bod:

- swyddogaethau preifat ac is-raglenni cysylltiedig yn cael eu storio yn yr un lleoliad
- amser yn cael ei arbed gan fod y rhaglennydd yn syml yn gallu defnyddio'r swyddogaethau preifat a'r is-raglenni sydd wedi'u storio mewn llyfrgell
- isreolweithiau sydd wedi'u cynnwys mewn llyfrgell eisoes wedi cael eu profi, ac felly dylen nhw weithio'n ddibynadwy heb fod angen rhagor o brofi
- rhaglenni'n cynnwys llai o god ac felly byddan nhw'n haws eu cynnal

Mae'r rhan fwyaf o ieithoedd cyfrifiadurol yn defnyddio llyfrgelloedd safonol, ond mae hefyd yn bosibl creu eich llyfrgelloedd wedi'u haddasu eich hun.

8. Llunio rhaglenni

Cydosodyddion

Rhaglen sy'n trawsnewid yr iaith raglennu gydosod lefel isel yn god peiriant yw cydosodydd. Mae'r cydosodydd yn gwneud hyn trwy drawsnewid y cyfarwyddiadau cydosod un-gair yn opcode, e.e. trawsnewid AND yn 0010. Mae hefyd yn neilltuo cof i newidynnau, gan arwain yn aml at operand.

Cod cydosod	Trawsnewid cydosodydd	Opcod	Operand
AND A	→	0010	0001
LOD B	→	0110	0010

Dehonglwyr

Cyn y gall ieithoedd rhaglennu lefel uchel gael eu rhedeg, mae cod yn cael ei drawsnewid gan ddehonglydd, un llinell ar y tro, yn god peiriant, sydd wedyn yn cael ei weithredu gan y CPU.

Crynoyddion

Mae crynoydd yn cael ei ddefnyddio pan fydd ieithoedd rhaglennu lefel uchel yn cael eu trawsnewid yn god peiriant, yn barod i gael ei weithredu gan y CPU. Mae pedwar prif gam crynhoi:

Dadansoddiad geiriadurol

- Mae sylwadau a bylchau diangen yn cael eu dileu.
- Caiff 'tocynnau' (tokens) eu rhoi yn lle geiriau allweddol, cysonion a dynodwyr.
- Caiff tabl symbolau ei greu sy'n dal cyfeiriadau newidynnau, labeli ac is-reolweithiau.

Dadansoddiad cystrawen

- Mae tocynnau'n cael eu harchwilio i weld a ydyn nhw'n cyd-fynd â'r sillafu a'r gramadeg disgwylidig, gan ddefnyddio diffiniadau iaith safonol. Caiff hyn ei wneud trwy drosrannu pob tocyn i benderfynu a yw'n defnyddio'r gystrawen gywir ar gyfer yr iaith raglennu.
- Os caiff gwallau cystrawen eu darganfod, caiff negeseuon gwall eu cynhyrchu.

Dadansoddiad semantig

- Caiff newidynnau eu harchwilio i sicrhau eu bod wedi cael eu datgan a'u defnyddio'n iawn.
- Caiff newidynnau eu harchwilio i sicrhau eu bod o'r math data cywir, e.e. nad yw gwerthoedd real yn cael eu neilltuo i gyfanrifau.
- Caiff gweithrediadau eu harchwilio i sicrhau eu bod yn gyfreithlon am y math o newidyn sy'n cael ei ddefnyddio, e.e. fyddech chi ddim yn ceisio storio canlyniad gweithrediad rhannu fel cyfanrif.

Cynhyrchu cod

- Mae cod peiriant yn cael ei gynhyrchu.
- Gallai optimeiddio cod gael ei ddefnyddio i'w wneud yn fwy effeithlon/yn gyflymach/yn llai dwys o ran adnoddau.

Cyfieithwyr

Mae cyfieithydd yn newid (cyfieithu) rhaglen sydd wedi'i hysgrifennu mewn un iaith yn rhaglen gywerth wedi'i hysgrifennu mewn iaith wahanol. Er enghraifft, gallai rhaglen wedi'i hysgrifennu gan ddefnyddio'r iaith raglennu PASCAL gael ei chyfieithu'n rhaglen wedi'i hysgrifennu yn un o'r ieithoedd rhaglennu C gan ddefnyddio cyfieithydd.

Mathau o wallau a all godi mewn cod rhaglennu

Gwall	Disgrifiad	Enghraifft
Cystrawen	Mae gwall cystrawen yn codi pan na fydd gorchymyn yn dilyn cystrawen ddisgwyliedig yr iaith, e.e. pan fydd gair allweddol yn cael ei sillafu'n anghywir	<ul style="list-style-type: none"> • Anghywir: OS YW A NUE B Yna • Cywir: OS YW A NEU B Yna
Amser rhedeg/gweithredu	Gwall sy'n codi dim ond pan fydd y rhaglen yn rhedeg ac un sy'n anodd ei ragweld cyn i raglen gael ei chrynhoi a'i rhedeg	<ul style="list-style-type: none"> • Mae rhaglen yn gofyn am fwy o gof pan nad oes dim ar gael, ac felly mae'r rhaglen yn <i>chwalu</i>
Rhesymegol	Gwall sy'n achosi i raglen allbynnu ateb anghywir (nad yw o reidrwydd yn chwalu'r rhaglen)	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithm sy'n cyfrifo oedran person o'u dyddiad geni, ond sy'n rhoi rhifau negatif
Cysylltu	Gwall sy'n codi pan fydd rhaglennydd yn galw swyddogaeth o fewn rhaglen a dydy'r llyfrgell gywir ddim wedi cael ei chysylltu â'r rhaglen honno	<ul style="list-style-type: none"> • Pan fydd y swyddogaeth ail isradd yn cael ei defnyddio a dydy'r llyfrgell sy'n cyfrifo'r ail isradd ddim wedi cael ei chysylltu â'r rhaglen
Talgrynnu	Talgrynnu yw pan fydd rhif yn cael ei frasmcanu i'r rhif cyfan/degfed/canfed ac ati agosaf.	<ul style="list-style-type: none"> • 34.5 wedi'i dalgrynnu i'r rhif cyfan agosaf yw 35, gwall o +0.5
Trychiad	Trychu yw pan fydd rhif yn cael ei frasmcanu i rif cyfan/degfed/canfed ac ati sy'n agosach at sero	<ul style="list-style-type: none"> • 34.9 wedi'i drychu i rif cyfan yw 34, gwall o -0.9

FFAITH DDIDDOROL

Yn 1947, gwnaeth Grace Murray Hopper, llyngesydd yn llynges UDA, S. a rhaglennydd cyfrifiadurol arloesol, ddogfennu'r byg cyfrifiadurol gwirioneddol cyntaf pan aeth gwyfyn yn sownd mewn cyfrifiadurol.

9. Diogelwch a rheoli data

Gall gwybodaeth sy'n cael ei storio ar gyfrifiaduron fod yn sensitif ac mae angen ei diogelu'n ofalus iawn. Mae hyn yn golygu cyfyngu ar fynediad at y wybodaeth. Mae mynediad amhriodol a heb awdurdod at y wybodaeth hon yn debygol o arwain at ganlyniadau difrifol a allai gynnwys cosbau cyfreithiol, dwyn hunaniaeth, colled ariannol, twyll ac amharu ar breifatrwydd.

Mae'r risgiau eraill sy'n gysylltiedig â storio gwybodaeth ar gyfrifiaduron yn cynnwys colled oherwydd dileu damweiniol, neu drosysgrifo rhannau o ffeiliau ar ddamwain; difrod mecanyddol i ddisgiau caled, sef rhannau mwyaf bregus cyfrifiadur; methiant pŵer tra mae gwaith yn mynd rhagddo; difrod damweiniol i galedwedd, fel tân neu ddifrod a achosir gan golli diod drosto.

Mae modd rheoli'r rhan fwyaf o'r risgiau hyn drwy ddilyn gweithdrefnau effeithlon ar gyfer cadw gwaith a gwneud copïau wrth gefn yn rheolaidd.

Diogelwch rhwydweithiau

Mae diogelwch o'r pwys mwyaf i unrhyw rwydwaith gan fod colli data, yn arbennig data personol neu gyfrinachol, yn gallu cael canlyniadau difrifol. Bydd risgiau i ddata yn cynyddu wrth iddynt gael eu rhannu dros rwydwaith.

Lefelau cyrchu ar gyfer defnyddwyr

Nid yw'n ddymunol bod pob defnyddiwr yn gallu cyrchu'r holl ddata ar system. Lefelau cyrchu ar gyfer defnyddwyr yw un dull sy'n cael ei ddefnyddio i ganiatáu i ddefnyddwyr penodol gael cyrchiad darllen a/neu ysgrifennu at ddata ar system gyfrifiadurol. Er enghraifft, mewn rhaglen sy'n cael ei defnyddio o fewn cwmni, bydd gan y gweinyddwr, o bosibl y perchennog, gyrchiad darllen-ac-ysgrifennu at yr holl ddata ar y system. Fodd bynnag, ni fydd cynorthwydd yn cael cyrchu data cyfrinachol fel cyflogau gweithwyr. Bydd lefelau cyrchu ar gyfer defnyddwyr yn diffinio pa ddefnyddwyr sydd â mathau gwahanol o gyrchiad at ddata.

Cyfrineiriau addas

Caiff cyfrineiriau eu defnyddio'n gyffredin i brofi hunaniaeth person i system gyfrifiadurol, a chaniatáu i'r person gyrchu data perthnasol.

FFAITH DDIDDOROL

Ar gyfartaledd, mae gan ddefnyddiwr y Rhyngwyd 25 o gyfrifon ar-lein a 6.5 o gyfrineiriau, ac mae'n aros am 3.1 mis cyn newid ei gyfrineiriau.

Gall rhaglenni gwahanol ofyn i ddefnyddiwr ddefnyddio graddau gwahanol o gymhlethdod cyfrinair, yn ogystal â hydoedd nodau gwahanol. Enghraifft bosibl o gyfrinair syml yw tref enedigol y defnyddiwr, neu'r gair 'cyfrinair'. Ar gyfer cyfrinair mwy cymhleth gall fod gofyn i'r defnyddiwr ddefnyddio cyfuniad o nodau alffaniwmerig bras a bach, er enghraifft 'Pa55word1234'. Yn fwyfwy, mae rhaglenni cyfrifiadurol yn gofyn i'r defnyddiwr ddefnyddio cyfuniad o nodau alffaniwmerig bras a bach yn ogystal â nodau eraill nad ydynt yn alffaniwmerig fel @ ! ~ - / \ %, er enghraifft 'P@55word/1234!'.

Gall cyfrineiriau syml byr gael eu dyfalu gan ddefnyddiwr arall neu gall haciwr ddefnyddio rhaglenni sydd â'r gallu i roi cynnig ar lawer o ddyfaliadau mewn amser byr. Y term am hyn yw *ymosodiad grym noeth*. Bydd cyfrineiriau sydd â chyfuniad o nodau alffaniwmerig bras a bach ynghyd â nodau nad ydynt yn alffaniwmerig, yn llawer mwy anodd eu dyfalu ac yn cymryd yn hirach i'w darganfod trwy 'rym noeth'.

Fel rheol gyffredinol iawn, gall y fformiwla ganlynol gael ei defnyddio i bennu nifer y cynigion y byddai'n eu cymryd i ddarganfod cyfrinair trwy rym noeth.

$$\text{Attempts} = \text{Number of characters}^{\text{Password length}}$$

Felly bydd cyfrinair, fel 'cyfarpar' (8 nod), sy'n cynnwys nodau bach yn unig o'r wyddor Saesneg sydd â 26 llythyren yn cymryd:

$$\text{Attempts} = 26^8 = 208,827,064,576$$

(ar gyfrifiadur 3.5GHz nodweddiadol, byddai hyn yn cymryd llai na 6 eiliad i'w gael trwy rym noeth)*

Ond yn achos cyfrinair sy'n cynnwys nodau alffaniwmerig bras a bach, fel 'Cyfarpar1' (9 nod), mae $26 + 26 + 10 = 62$ o nodau posibl. Bydd hyn yn cymryd:

$$\text{Attempts} = 62^9 = 13,537,086,546,263,552$$

(ar gyfrifiadur 3.5GHz nodweddiadol, byddai hyn yn cymryd ychydig dros 1 awr i'w gael trwy rym noeth)*

*a thybio un cynnig am bob tic o'r cloc.

Technegau amgryptio

Amgryptio yw trawsnewid data, gan ddefnyddio algorithm, i ffurf sy'n cael ei alw'n seiffrdestun na all pobl ei ddeall yn hawdd heb yr allwedd ddadgryptio.

Pan gaiff data eu hamgryptio, weithiau caiff gweithredydd rhesymegol ei ddefnyddio, sef y gweithredydd rhesymegol NEUA.

NEUA

Mae gan y gweithredydd rhesymegol NEUA ddau fewnbwn ac un allbwn. Dim ond os bydd A a B yn wahanol y bydd yr allbwn yn 1.

Mewnbwn (A)	Mewnbwn (B)	Allbwn (A NEUA B)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Wrth amgryptio data, caiff y gweithredydd rhesymegol NEUA ei weithredu ar y data gwreiddiol ac *allwedd*. Yr allwedd yw rhif deuaidd diogel, sy'n hysbys i'r anfonwr a'r derbynydd yn unig.

Yn yr enghraifft hon, byddwn yn amgryptio'r data 10101010, gan ddefnyddio'r allwedd 11110000.

Data	10101010
Gwreiddiol	
Allwedd	11110000 NEUA
Seiffrdestun	01011010

Mae'r data gwreiddiol, 10101010, wedi'u hamgryptio nawr ac yn gallu cael eu trawsyrru fel 01011010.

I adfer y data gwreiddiol, mae'r seiffrdestun yn cael ei *NEUA eiddio* â'r allwedd.

Seiffrdestun	01011010
Allwedd	11110000 NEUA
Data	10101010
Gwreiddiol	

Mae technegau eraill mwy cymhleth yn cael eu defnyddio hefyd i amgryptio data, e.e. SHA256 a Blowfish.

Cywasgu a mathau o gywasgu

Cywasgu yw'r broses o wneud maint ffeil yn llai. Gall hyn fod yn fanteisiol gan ei fod yn galluogi storio mwy o ddata ar y ddisg a hefyd gall ffeiliau gael eu trosglwyddo'n gyflymach. Mae dau brif ddull sy'n cael eu defnyddio i gywasgu ffeiliau sydd wedi'u storio ar system gyfrifiadurol; sef *colledus* a *digolled*.

Cywasgu digolled

Mae cywasgu digolled yn defnyddio algorithm sy'n cywasgu data i ffurf a all gael ei datgywasgu yn ddiweddarach heb golli data, gan ddychwelyd y ffeil i'w hunion ffurf wreiddiol. Mae'n ddewis gwell na chywasgu colledus pan fyddai colli unrhyw fanylion, er enghraifft mewn rhaglen gyfrifiadurol neu ddogfen wedi'i gairbrosesu, yn gallu cael effaith niweidiol.

Fersiwn syml posibl o gywasgu digolled ar ddogfen wedi'i gairbrosesu yw amnewid llinyn cyffredin, fel y gair Saesneg 'the', â rhywbeth fel y symbol @. Mae un nod yn cymryd 1 beit o gof; felly, byddai'r llinyn 'the' yn cymryd 3 beit.

Testun gwreiddiol heb ei gywasgu	The word the, is the most frequently used word in the English language.	71 nod (beit)
Testun cywasgedig	@ word @, is @ most frequently used word in @ English language.	63 nod (beit)




Mae hyn yn lleihad o 11% ym maint y ffeil!

Cywasgu colledus

Mae cywasgu colledus yn dechneg sy'n cywasgu maint y ffeil drwy waredu rhywfaint o'r data. Bwriad y dechneg yw lleihau swm y data sydd angen eu storio.

Mae'r fersiynau canlynol o logo CBAC yn dangos faint o'r data sy'n gallu cael eu gwaredu, a sut mae ansawdd y delweddau yn gwaethygu wrth i'r data a ffurfiodd y gwreiddiol gael eu gwaredu. Yn nodweddiadol, mae'n bosibl gwaredu swm sylweddol o ddata cyn i'r defnyddiwr allu sylwi ar y canlyniad. Mae'r gymhareb gywasgu yn cael ei chyfrifo gan ddefnyddio'r fformiwla syml:

$$\text{Cymhareb gywasgu} = \frac{\text{Maint y ffeil gwreiddiol}}{\text{Maint y ffeil wedi'i chywasgu}}$$

		
Delwedd gwreiddiol 100 kB	Delwedd wedi'i chywasgu 10 kB (Cymhareb gywasgu = 100/10 = 10 or 10:1)	Delwedd gwreiddiol 5 kB
Maint y ffeil	Maint y ffeil	Maint y ffeil

Mae cywasgu colledus yn cael ei ddefnyddio hefyd i gywasgu data amlgyfrwng, fel sain a fideo, yn enwedig mewn rhaglenni sy'n llifo cyfryngau dros y Rhyngwrdd.

Polisiau rhwydwaith

Defnydd derbyniol

Dogfennau sy'n cael eu hysgrifennu i amlinellu'r rheolau y mae gofyn i ddefnyddwyr eu dilyn wrth ddefnyddio rhwydwaith cyfrifiadurol yw polisiau rhwydwaith. Yn aml bydd sawl tudalen i bob dogfen, wedi'u hysgrifennu a'u cytuno gan bwyllgor. Ar ôl ei gyhoeddi, bydd disgwyl i ddefnyddwyr y rhwydwaith ufuddhau i'r rheolau.

Mae rheolau nodweddiadol sy'n cael eu nodi yn y polisiau hyn yn cynnwys rhestr o fathau annerbyniol o wefan na ddylai'r defnyddiwr ymweld â nhw a gweithgareddau na chân nhw eu caniatáu ar y rhwydwaith, fel gamblo a gosod meddalwedd sydd heb ei hawdurdodi.

Adfer yn sgil trychineb

O ystyried faint o ddata pwysig sy'n aml wedi'u storio ar rwydwaith cyfrifiadurol, mae'n hanfodol bod polisi effeithiol ar waith ar gyfer adfer yn sgil trychineb. Mae trychinebau'n cynnwys:

- tân, llifogydd, mellt, ymosodiadau gan derfysgwyr ac ati.
- methiant caledwedd, e.e. yr uned cyflenwi pŵer yn methu
- methiant meddalwedd, e.e. difrod gan firws
- difrod damweiniol a maleisus, e.e. hacio

Fel arfer mae tair rhan i bolisi adfer yn sgil trychineb:

- **cyn y trychineb:** dadansoddiad risg, mesurau ataliol a hyfforddiant staff
- **yn ystod y trychineb:** ymateb staff - gweithredu cynlluniau wrth gefn
- **ar ôl y trychineb:** mesurau adfer, prynu caledwedd amnewid, ailosod meddalwedd, adfer data o gopïau wrth gefn

Copïau wrth gefn

Copi o ddata y mae modd ei ddefnyddio os yw'r data gwreiddiol yn cael eu colli yw **copi wrth gefn**.

Dylai copïau wrth gefn o'r data i gyd gael eu gwneud yn rheolaidd oherwydd po hynaf yw'r data yn y copïau wrth gefn, lleiaf tebygol yw hi y byddan nhw'n cyd-fynd ag unrhyw ddata cyfredol sydd wedi'u storio ar system gyfrifiadurol.

Mae polisi gwneud copïau wrth gefn yn nodi pa mor aml mae copïau wrth gefn yn cael eu gwneud ac ym mha gyfrwng. Yn gyffredinol mae cyfrwng y copïau wrth gefn yn wahanol i'r cyfrwng storio gweithredol. Yn hanesyddol, y cyfrwng a fyddai'n cael ei ddefnyddio oedd tâp magnetig.

Byddai polisi nodweddiadol ar gyfer gwneud copïau wrth gefn yn gofyn bod tri chopi wrth gefn gwahanol yn cael eu cadw ar unrhyw adeg benodol, gydag un o'r rhain yn cael ei storio i ffwrdd o'r safle. Y term am y copi wrth gefn hynaf fyddai'r *taid*, y term am yr hynaf ond un fyddai'r *tad* a'r term am y copi wrth gefn diweddaraf fyddai'r *mab*. Pan fydd copi wrth gefn newydd yn cael ei wneud, mae'r copi wrth gefn hynaf, y *taid*, yn cael ei drosysgrifo ac yn dod yn gopi wrth gefn y *mab*, gyda'r mab gwreiddiol yn dod yn *dad* a'r tad yn dod yn *daid*. Yr enw ar y polisi copi wrth gefn hwn yw dull y *taid-tad-mab*.

FFAITH DDIDDOROL

Prif achosion colli data yw:

- 78% methiant caledwedd
- 11% gwall dynol
- 7% methiant meddalwedd
- 2% firysau cyfrifiadurol
- 1% arall

Archifo

Yn aml, bydd data sy'n cael eu cadw ar systemau cyfrifiadurol yn cael eu **harchifo**. Archifo yw'r broses o storio data nad ydyn nhw bellach yn cael eu defnyddio'n gyfredol neu'n aml. Maen nhw'n cael eu cadw am resymau diogelwch, cyfreithiol neu hanesyddol. Mae'r broses o archifo data yn rhyddhau adnoddau ar y brif system gyfrifiadurol ac yn caniatáu cyrchu'n gyflymach ddata sy'n cael eu defnyddio.

eBay - Cafodd enwau defnyddwyr, cyfrineiriau wedi'u hamgryptio a chyfeiriadau e-bost 145 miliwn o bobl eu dwyn. Ni chafodd unrhyw wybodaeth am dalu ei dwyn.

Seiberddiogelwch

Mae rhwydweithiau ar-lein yn hollbwysig i lawer o weithrediadau busnes, ond maent yn agored i ymosodiadau sydd â'r nod o gael mynediad at ddata cyfrinachol, fel manylion cwsmeriaid neu wybodaeth dechnegol am gynnwys ac ati. Mae data ar y lefel hon yn ddrud iawn i'w casglu a gallai eu colli arwain at gollu enw da a hyd yn oed fethiant y busnes.

FFAITH DDIDDOROL

Hydref 2013. Cafodd cyfeiriadau e-bost a chyfrineiriau 150 miliwn o ddefnyddwyr a data cardiau credyd 2.9 miliwn o ddefnyddwyr eu dwyn o rwydwaith Adobe.

Mae seiberddiogelwch yn cyfeirio at yr ystod o gamau y mae modd eu cymryd i ddiogelu

FFAITH DDIDDOROL

eBay - Cafodd enwau defnyddwyr, cyfrineiriau wedi'u hamgryptio a chyfeiriadau e-bost 145 miliwn o bobl eu dwyn. Ni chafodd unrhyw wybodaeth am dalu ei dwyn.

systemau cyfrifiadurol, rhwydweithiau a data rhag mynediad heb awdurdod neu seiberymosodiadau. Mae seiberymosodiadau yn cael eu cyflawni gan ddefnyddio mathau amrywiol o **faleiswedd** (meddalwedd faleisus), gan gynnwys:

Firysau. Rhaglenni sy'n gallu dyblygu eu hunain a chael

eu lledaenu o un system i'r llall drwy atodi eu hunain at ffeiliau lletya yw feirysau. Maent yn cael eu defnyddio i addasu neu lygru gwybodaeth ar system gyfrifiadurol sy'n cael ei thargedu.

Llyngyr. Rhaglenni sy'n dyblygu eu hunain ac sy'n nodi gwendidau mewn systemau gweithredu fel bod modd rheoli'r cyfrifiadur dan sylw o bell yw llyngyr.

Ysbïwedd. Mae'n cael ei gosod drwy agor atodiadau neu lawrlwytho meddalwedd sydd wedi'i heintio. Mae modd defnyddio ysbïwedd i gasglu data sydd wedi'u storio heb yn wybod i'r defnyddiwr.

Mae cofnodwyr bysellau yn fath o ysbïwedd sy'n gallu cael ei defnyddio i gadw golwg ar drawiadau bysellau a chofnodi cyfrineiriau a rhifau cyfrifon at ddibenion twyllodrus. Gall rhieni ddefnyddio meddalwedd cofnodi bysellau i fonitro gweithgarwch eu plant ar-lein.

Cnafon. Mae cnaf yn rhaglen sy'n ymddangos fel pe bai'n cyflawni swyddogaeth ddefnyddiol, ond hefyd yn darparu 'drws cefn' sy'n fodd i ddwyn data.

Diogelu rhag maleiswedd

Gosod meddalwedd gwarchod rhag firysau, sydd hefyd yn cael ei galw'n feddalwedd gwrthfirws, sef rhaglen sy'n gallu cael ei llwytho i mewn i'r cof pan fydd y cyfrifiadur yn rhedeg. Mae'n monitro gweithgareddau ar system

gyfrifiadurol gan chwilio am arwyddion o heintio gan firws. Mae gan bob firws ei 'lofnod' unigryw ei hun sy'n hysbys i feddalwedd gwarchod rhag firysau ac wedi'i storio mewn cronfa ddata. Caiff data sydd wedi'u storio ar system gyfrifiadurol eu sganio i weld a oes unrhyw lofnodion firysau sydd yn y gronfa ddata i'w cael ar y system.

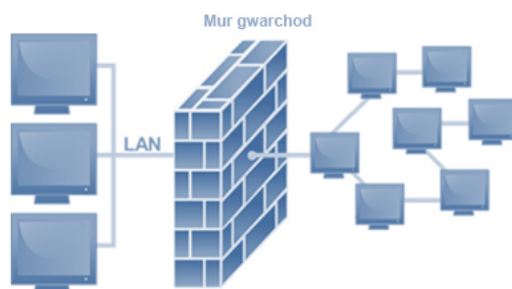
FFAITH DDIDDOROL

Mae rhai firysau datblygedig yn ceisio osgoi'r feddalwedd gwarchod rhag firysau drwy newid eu cod eu hun fel na fyddant bellach yn cyfateb i'r "lofnod" yn y gronfa ddata llofnodion firysau. Y term am y rhain yw *firysau amryffurf*.

Mae miloedd ar filoedd o firysau hysbys, ac mae firysau newydd yn cael eu creu bob dydd. Felly mae angen diweddarau meddalwedd gwarchod rhag firysau yn gyson i wrthsefyll y rhain.

Defnyddio mur gwarchod. Gall mur gwarchod fod yn system gwarchod meddalwedd neu galedwedd sy'n rheoli'r drafnidiaeth rwydwaith sy'n dod i mewn ac yn mynd allan. Caiff pecynnau o ddata eu dadansoddi i benderfynu a ddylen nhw gael eu gadael trwodd neu beidio.

Y Rhyngrwyd



Swyddogaeth sylfaenol mur gwarchod yw monitro o ble mae data wedi dod ac i ble maen nhw'n mynd, a phenderfynu a gaiff y cyfathrebu hwn ei ganiatáu. Mae'n gwneud hyn drwy archwilio rhestr o reolau sydd wedi'u rhagddiffinio.

Diweddarau eich system weithredu yn rheolaidd. Mae ffyrdd newydd o osgoi mesurau diogelwch integredig y system weithredu'n cael eu darganfod yn aml, a gellir amddiffyn y

cyfrifiadur rhag hyn drwy osod y diweddariadau diogelwch sy'n cael eu cyhoeddi gan wneuthurwr y system weithredu.

Defnyddio'r fersiynau diweddaraf o borwyr gwe. Yn yr un modd â systemau gweithredu, mae gwneuthurwyr porwyr gwe yn ceisio gwella eu cynnyrch yn barhaus a chael gwared ar unrhyw wendidau posibl o ran diogelwch. Bydd y rhan fwyaf o borwyr gwe yn lawrlwytho diweddariadau yn awtomatig, ond bydd angen ailgychwyn y cyfrifiadur er mwyn i'r diweddariad gael ei osod.

Byddwch yn wylidwrs o negeseuon e-bost gwe-rwydo. Mae negeseuon e-bost sy'n gofyn i chi gadarnhau manylion personol yn rhai ffug fel arfer. Dylai'r hidlydd sothach eu dal, ond byddwch yn amheus a pheidiwch â rhoi unrhyw wybodaeth sensitif.

Os ydych yn amau bod gennych faleiswedd ar eich cyfrifiadur, bydd angen i chi lawrlwytho a rhedeg **offer tynnu meddalwedd maleisus** a ddylai ganfod a thynnu maleiswedd nad yw'r meddalwedd gwrthfirws wedi'i rhwystro.

Mathau o Seiberymosodiadau

Mae gan brotocolau rhyngryd, systemau gweithredu a chyfarpar rhwydwaith i gyd wendidau technegol cynhenid y mae'n rhaid eu cydnabod a diogelu'r cyfrifiadur rhagddynt. Mae ymddygiad defnyddiwr hefyd yn gallu peryglu diogelwch, e.e. anfon dogfennau sensitif at dderbynyddion anfwriadol, agor atodiadau maleisus i negeseuon sgamio, neu ddefnyddio'r un cyfrineiriau ar gyfer mwy nag un system. Ymhlith y mathau penodol o ymosodiadau mae;

Edrych dros eich ysgwydd

Mae edrych dros eich ysgwydd yn golygu cael gwybodaeth drwy arsylwi'n uniongyrchol. Mae'n gymharol syml sefyll wrth ochr rhywun a gwylio wrth iddo lenwi ffurflen, neu roi rhif PIN i mewn, ond mae modd cael y wybodaeth hon o bell hefyd, gan ddefnyddio sbienddrych neu deledu cylch cyfyng, hyd yn oed.

Chwistrellu SQL

Mae hon yn dechneg sy'n galluogi defnyddwyr maleisus i chwistrellu gorchmynion SQL i mewn i ddatganiad SQL, drwy fewnbwn tudalen we. Gall gorchmynion SQL sydd wedi'u chwistrellu newid datganiadau SQL a pheryglu diogelwch y wybodaeth sy'n cael ei dal mewn cronfa ddata.

Ymosodiad DoS.

Nid yw ymosodiadau gwrthod gwasanaeth (DoS: Denial of Service) yn ceisio torri diogelwch y system; yn hytrach maent yn ceisio creu sefyllfa lle nad yw eich gwefan na'ch gweinyddion ar gael i ddefnyddwyr dilys drwy lethu system â cheisiadau ffug - fel arfer mewn ymgais i ddisbyddu adnoddau'r gweinydd.

Bydd ymosodiad DoS yn cynnwys un cysylltiad Rhyngwrwd. Mae ymosodiadau gwrthod gwasanaeth sydd wedi'u dosbarthu (DDoS) yn cael eu lansio o nifer o ddyfeisiau cysylltiedig sy'n cael eu dosbarthu dros y Rhyngwrwd. Mae'r ymosodiadau amberson, amlddyfais hyn yn targedu seilwaith y rhwydwaith mewn ymgais i'w ddirllenwi â symiau anferth o draffig.

Tor-data DDoS Carphone Warehouse – 2015

Ym mis Gorffennaf 2015, cafodd un o brif fanwerthwyr ffonau clyfar y DU, Carphone Warehouse, dor-data difrifol, a daeth i'r amlwg yn ddiweddarach efallai mai ymosodiad DDoS 'tynnu sylw' oedd yn rhannol gyfrifol am hyn. Yn achos un o bob pump o ddigwyddiadau DDoS, gwelir yn ddiweddarach eu bod yn rhan o gynllwyn i ddwyn data drwy gipio, lle mae staff TG yn brysur yn delio â'r DDoS, gan roi mwy o gyfle i'r ymosodwyr sleifio i mewn ac allan.

Ymosodiadau sy'n seiliedig ar gyfrineiriau.

Mae cyfrineiriau yn fan cychwyn da, ond a ydynt yn ddiogel? Mae gan seiberdroseddwyr ffyrdd o gael gwybod beth yw eich cyfrinair.

Ymosodiad geiriadur	Mae hwn yn defnyddio ffeil syml sy'n cynnwys geiriau a geir mewn geiriadur. Mae'r ymosodiad hwn yn defnyddio'r union fathau o eiriau y mae llawer o bobl yn eu defnyddio fel cyfrinair.
Ymosodiad grym noeth	Mae'n debyg i ymosodiad geiriadur ond mae'n gallu canfod geiriau nad ydynt yn y geiriadur drwy weithio drwy bob cyfuniad alffaniwmerig posibl o aaa1 i zzz10. Nid yw'n gyflym, ond bydd yn datgelu eich cyfrinair yn y pen draw.
Dyfalau ???	Mae cyfrinair sy'n cael ei greu gan y defnyddiwr yn annhebygol o fod ar hap. Mae'n debygol y bydd cyfrineiriau yn seiliedig ar ein diddordebau, hobiau, anifeiliaid anwes, teulu ac ati. Mae dyfalau'n ddeallus yn aml yn gweithio.

Ffug-gyfeiriadau IP (Spoofing)

Tric neu dwyll yw ffug-gyfeiriadau IP. I gyflawni'r ymosodiad hwn, mae'r ymosodwr yn newid cyfeiriad IP lletywr dilys fel bod ymwelydd sy'n teipio URL safle dilys yn cael ei arwain i dudalen we dwyllodrus neu ffug. Wedyn, gall yr ymosodwr ddefnyddio'r dudalen ffug i ddwyn data sensitif, fel rhif cerdyn credyd, neu osod maleiswedd.

Peirianeg gymdeithasol

Mae defnyddwyr y rhyngwrwyd yn aml yn cael negeseuon sy'n gofyn am gyfrinair neu fanylion cerdyn credyd er mwyn "creu eu cyfrif". Mae peirianeg gymdeithasol yn golygu twyllo defnyddiwr i roi gwybodaeth sensitif, fel cyfrinair, drwy esgus bod yn weinyddwr system dilys.

Mae'r enghreifftiau o ymosodiadau peirianeg gymdeithasol sy'n cael eu cyflawni drwy dwyll yn cynnwys **gwe-rwydo (phishing)**, sef ymgais i gael manylion defnyddwyr drwy ddefnyddio negeseuon e-bost a gwefannau ffug, a **gwe-gorllannu (pharming)**, lle caiff defnyddwyr eu hailgyfeirio i wefan ffug, unwaith eto gyda'r bwriad o ddwyn eu hunaniaeth.

Nodi gwendidau

Llunio ôl troed.

Llunio ôl troed yw'r cam cyntaf yn y broses o werthuso diogelwch unrhyw system gyfrifiadurol. Mae'n cynnwys casglu'r holl wybodaeth sydd ar gael am y system gyfrifiadurol neu'r rhwydwaith a'r dyfeisiau cysylltiedig. Dylai llunio ôl troed alluogi profwr treiddiad i wybod faint o fanylion y gallai ymosodwr posibl eu darganfod am system a galluogi sefydliad i gyfyngu ar y wybodaeth dechnegol am ei systemau sydd ar gael i'r cyhoedd.

Hacio moesegol

Caiff hacio moesegol ei wneud gyda chaniatâd perchennog y system er mwyn cwmpasu pob techneg o ymosod ar gyfrifiadur. Mae haciwr moesegol yn ceisio osgoi mesurau diogelwch y system ac yn chwilio am unrhyw fannau gwan y gallai hacwyr maleisus fanteisio arnynt. Wedyn, caiff y wybodaeth hon ei defnyddio gan berchennog y system i wella diogelwch y system.

Profi treiddiad

Is-set o hacio moesegol yw profi treiddiad, ac mae'n ymwneud â'r broses o brofi system gyfrifiadurol neu rwydwaith er mwyn dod o hyd i wendidau y gallai ymosodwr fanteisio arnynt. Gall y profion gael eu hawtomeiddio gan raglenni meddalwedd neu gellir eu cynnal yn bersonol. Mae strategaethau profi treiddiad yn cynnwys;

- Profion wedi'u targedu, profion a gynhelir gan dîm TG y sefydliad a'r tîm profi treiddiad yn cydweithio.
- Profion allanol, er mwyn gweld a all ymosodwr o'r tu allan gael mynediad a pha mor bell y gallant fynd i mewn ar ôl cael mynediad.

- Profion mewnol, er mwyn amcangyfrif faint o ddifrod y gallai cyflogai anfodlon ei achosi.
- Profion dall, er mwyn efelychu camau gweithredu a gweithdrefnau ymosodwr go iawn drwy gyfyngu'n ddifrifol ar y wybodaeth a roddir i'r tîm sy'n cynnal y prawf.

Diogelu systemau meddalwedd

Diogel o fwriad

Dull gweithredu yw diogel o fwriad, sy'n ceisio sicrhau bod systemau meddalwedd mor rhydd o wendidau â phosibl drwy fesurau fel profi parhaus a chadw at yr arferion rhaglennu gorau. Ar y cam dylunio, caiff arferion maleisus eu cymryd yn ganiataol a thybir y bydd data annilys yn cael eu rhoi i mewn i'r system newydd neu y bydd pobl yn ceisio ei hacio. Caiff y materion hyn a mesurau diogelwch cyfatebol eu hystyried er mwyn sicrhau nad ôl-ystyriaeth yw diogelwch ac felly leihau'r angen am fynd i'r afael â gwendidau o ran diogelwch pan fyddant yn cael eu darganfod wrth i'r feddalwedd gael ei defnyddio.

Ymhlith yr enghreifftiau o ymosodiadau y dylid eu rhwystro yn ystod y camau dylunio a phrofi mae:

Ymosodiadau gorlifo byffer

Bydd byffer yn gorlifo pan fydd rhaglen yn ceisio storio mwy o ddata mewn byffer (man storio data dros dro) nag yr oedd wedi'i fwriadau i'w dal. Gall hyn ddigwydd ar ddamwain drwy wall rhaglennu, neu gellir achosi hyn yn fwriadol mewn ymosodiad gorlifo byffer, lle gall data'r gorlif gynnwys codau sydd wedi'u bwriadu i newid data, neu ddatgelu gwybodaeth gyfrinachol. Bydd profi trwyadl, yn enwedig profi unrhyw reolweithiau llyfrgell a ddefnyddiwyd, yn helpu i atal y math hwn o ymosodiad.

Caniatadau

Bob tro y byddwch am osod ap, gofynnir i chi roi caniatâd i'r feddalwedd gael mynediad at osodiadau a nodweddion penodol ar eich dyfais, e.e. mae angen caniatâd ar Ap Messenger Facebook, sydd wedi cael ei lawrlwytho dros 1,000,000,000 o weithiau, i gael gafael ar lawer iawn o ddata personol ac mae angen iddo reoli eich dyfais symudol yn uniongyrchol. Mae'n annhebygol y bydd llawer o'r bobl sydd wedi lawrlwytho'r ap hwn wedi darllen y 'Telerau Gwasanaeth' yn llawn cyn eu derbyn. Nid yw bob amser yn hawdd deall beth rydych yn caniatáu i ap ei wneud. A ddylech ddadosod ap am fod ei ganiatadau yn amheus?

Mae datblygwyr apiau yn awyddus i ddatblygu cynnyrch rhyngweithiol sy'n ddefnyddiol, ond mae angen iddynt ystyried y cwmpas mynediad a therfyn nifer y caniatadau sydd eu hangen ar y cam dylunio. Mae rhai apiau yn faleisus, ond gallwch eu hosgoi drwy ddefnyddio synnwyr cyffredin.

Cyfyngiadau sgriptio

Mesur diogelwch yw Polisi Un Tarddiad (SOP: Same Origin Policy), sy'n atal sgriptiau gwefan rhag cael gafael ar sgriptiau sy'n cael eu defnyddio ar wefannau eraill a rhyngweithio â nhw. Byddai rhedeg sgriptiau o wefannau eraill yn beryglus oherwydd gallai sgript faleisus o wefan sydd dan fygythiad rhyngweithio â sgript o wefan ddilys heb gyfyngiad, gan arwain o bosibl at heintiau maleiswedd neu ddata sensitif yn cael eu peryglu.

Gall rhaglennydd reoli'r ystod a'r math o sgriptiau sy'n cael eu caniatáu drwy osod y cyfyngiadau, er enghraifft mewn pennyn tudalen HTML, neu drwy ddefnyddio gosodiadau safonol ar gyfer gweithredu sgriptiau safonol, fel anghyfyngedig, dibynadwy, cyfyngedig ac ati.

Derbyn paramedr heb ddilysu

Mae tudalennau HTML sy'n cael eu llunio'n ddynamig yn gallu arwain at risgiau diogelwch os nad yw mewnbwnau'n cael eu dilysu ar y ffordd i mewn. Mae sgriptiau maleisus yn gallu cael eu mewnosod o fewn mewnbwn sy'n cael ei gyflwyno i dudalennau gwe a wedyn gallai'r rhain ymddangos i borwyr fel sgriptiau sy'n deillio o ffynhonnell ddibynadwy.

Mae dulliau o atal y math hwn o ymosodiad sgriptio traws-safle yn dibynnu ar lunio rheolau dilysu sy'n awthentigeiddio ac yn hidlo paramedrau mewnbwn.

Rôl cwcis

Data wedi'u storio ar system gyfrifiadurol yw **cwcis**. Maen nhw'n galluogi gwefannau i storio swm bach o ddata adnabod unigryw ar eich system gyfrifiadurol tra'ch bod chi'n ymweld â'u gwefan. Gall hyn fod yn ddefnyddiol oherwydd wedyn gall y wefan eich adnabod chi yn y dyfodol heb ofyn i chi roi gwybod pwy ydych chi bob tro, h.y. drwy roi enw defnyddiwr a chyfrinair i mewn. Defnydd arall o gwci fyddai wrth ychwanegu eitemau at fasedg siopa dros gyfnod. Mae'r cwci'n caniatáu i chi storio'r wybodaeth hon rhwng sesiynau pori gwahanol.

10. Effeithiau moesegol, cyfreithiol ac amgylcheddol technoleg ddigidol.

Moeseg - y math o athroniaeth sy'n ymwneud â da a drwg. Beth sy'n dda i unigolyn a beth sy'n dda i gymdeithas yn ei chyfanrwydd? Mae datblygiadau sy'n deillio o gyfrifiadureg a'r technolegau digidol cysylltiedig yn arwain at oblygiadau moesegol i unigolion a chymdeithas. Nid yw'r goblygiadau hyn yn amlwg bob amser, ac weithiau maent yn arwain at broblemau annisgwyl.

Y Rhaniad Digidol

Mae'r term rhaniad digidol yn cyfeirio at y bwlch rhwng poblogaethau sydd â mynediad llawn at dechnoleg gwybodaeth a chyfathrebu, a'r rhai sydd â mynediad cyfyngedig. Caiff ei ddefnyddio yn bennaf i ddisgrifio'r hollt rhwng pobl sydd â chysylltiad Rhyngwrwd band eang a'r rhai heb gysylltiad o'r fath.

Mae'r rhaniad yn bodoli'n draddodiadol rhwng pobl mewn dinasoedd a phobl mewn ardaloedd gwledig; rhwng yr addysgedig a'r anaddysgedig; rhwng grwpiau economaidd-gymdeithasol; ac, yn fyd-eang, rhwng y gwledydd mwy datblygedig yn ddiwydiannol a'r gwledydd llai datblygedig yn ddiwydiannol. Hyd yn oed ymhlith poblogaethau sydd â rhywfaint o fynediad at dechnoleg, gellir gweld y rhaniad digidol ar ffurf cyfrifiaduron â pherfformiad is a chysylltiadau arafach.

Bydd y biliwn nesaf o bobl a fydd yn mynd ar-lein yn gwneud hynny gan ddefnyddio ffonau symudol rhad. Er bod cost gwasanaethau ffôn yn gostwng yn fyd-eang, mae band eang sefydlog, sy'n fwy dibynadwy ac yn gyflymach na chysylltiadau cellog fel arfer, yn mynd yn ddrutach yn y gwledydd tlotaf.

Rhai ystadegau gan y Cenhedloedd Unedig o 2015

- Ar gyfer y gwledydd lleiaf datblygedig, tyfodd cost gyfartalog band eang fwy na 30% ac, yn ddi-os, ni fydd y cynnydd sydyn hwn yn helpu i gynyddu nifer y bobl sydd â chysylltiad band eang sefydlog yng ngwledydd tlotaf y byd, sef nifer sydd eisoes yn isel iawn.
- Bydd 43.4% o boblogaeth y byd yn defnyddio'r rhyngwrwd yn 2015, ond mae'r ffigur hwnnw'n gostwng i 9.5% yn y gwledydd lleiaf datblygedig

- Mae merched mewn gwledydd incwm isel a chanolig 21% yn llai tebygol o fod yn berchen ar ffôn symudol, sy'n cyfrannu at barhau'r anghydraddoldeb rhwng dynion a merched.
- Bydd 8% o ferched wedi defnyddio'r rhyngwyd yn 2015 o gymharu â 11.3% o ddynion

Mae'r Cenhedloedd Unedig wedi pennu nodau i sicrhau nad yw gwasanaethau band eang yn costio mwy na 5% o incymau misol cyfartalog mewn gwledydd sy'n datblygu a chyflawni cydraddoldeb rhwng y rhywiau ymhlith defnyddwyr y rhyngwyd erbyn 2020.

Ydych chi'n credu y bydd cyflawni'r nodau hyn yn ddigon i gau'r rhaniad digidol? Pwy ddylai ddarparu'r dechnoleg a thalu'r gost?

Mae adroddiad Banc y Byd, 'World Development Report 2016: Digital Dividends' yn crynhoi'r sefyllfa fel a ganlyn (<http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>)

Mae technolegau digidol wedi lledaenu'n gyflym iawn yn y rhan fwyaf o'r byd. Mae buddiannau digidol, hynny yw manteision ehangach o ran datblygiad sy'n deillio o ddefnyddio'r technolegau hyn, ar ei hôl hi. Mewn llawer o achosion, mae technolegau digidol wedi hybu twf, ehangu cyfleoedd a gwella darpariaeth gwasanaethau. Ond mae eu heffaith gyfunol wedi'i dosbarthu'n anghyfartal, ac nid yw'n cyrraedd y nod. Er mwyn i dechnolegau digidol fod o fudd i bawb ym mhobman, mae angen cau'r rhaniad digidol sy'n weddill, yn enwedig o ran mynediad i'r Rhyngwyd. Ond ni fydd mabwysiadu technoleg ddigidol ar raddfa fwy yn ddigon ar ei ben ei hun.

Pa fesurau eraill y bydd eu hangen i gau'r rhaniad digidol?

Rhai testunau trafod enghreifftiol

Dronau.

Mae'r syniad bod cerbydau di-griw sy'n cael eu rheoli o bell yn hedfan drwy'r awyr naill ai'n peri pryderon ynglŷn â phreifatrwydd personol neu'n gwneud i ni ystyried dinasyddion sy'n ofni dronau sy'n cael eu defnyddio at ddibenion milwrol.

Mae NASA wedi llwyddo i brofi system brototeip sy'n galluogi dronau dibeilot i ganfod ac osgoi awyrennau eraill sydd yn eu plith. Mae dronau'r asiantaeth yn gallu synhwyro pan fydd rhywbeth yn eu llwybr hedfan a gwneud addasiadau ar eu pen eu hunain.

Yn y DU, mae'r Awdurdod Hedfan Sifil yn rhybuddio bod dronau sy'n cael eu hedfan ar uchder o 2,000 o droedfeddi neu fwy yn peryglu awyrennau sy'n cludo teithwyr. Mae modd defnyddio dronau i fonitro lefelau llygredd a chadw golwg ar botswyr bywyd gwylt, er enghraifft. A ddylid rheoli'r defnydd ohonynt?

Ceir sy'n gyrru eu hunain?

Ymhlith y nodweddion safonol ar lawer o geir cyffredin mae cyfleuster deallus ar gyfer rheoli cyflymder, rhaglenni parcio paralel, a hyd yn oed oddiweddyd awtomatig – nodweddion sy'n eich galluogi i ymlacio a gadael i gyfrifiadur yrru ar eich rhan.

Mae llawer o wneuthurwyr ceir yn dechrau dylunio ceir sy'n gyrru ar eich rhan yn gyfan gwbl. Honnir y bydd y ceir hyn yn fwy diogel, yn lanach ac yn fwy effeithlon o ran tanwydd na cheir arferol, ond a allant byth fod yn berffaith ddiogel?

Mae'r syniad mai'r cyfrifiadur sy'n rheoli'r car yn codi rhai cwestiynau moesegol. Sut dylid rhaglennu'r cyfrifiadur i ymateb yn achos damwain nad oes modd ei hosgoi? A ddylai sicrhau cyn lleied o farwolaethau â phosibl, hyd yn oed os yw hynny'n golygu aberthu'r bobl yn y car, neu a ddylai ddiogelu'r bobl yn y car ar bob cyfrif?

Deallusrwydd Artiffisial.

Dysgodd cyfrifiadur AlphaGo Google i chwarae'r gêm fwrdd Go ar lefel arbenigwr drwy wyllo pobl yn cystadlu ac yna efelychu miliynau o'i gemau ei hun gan chwarae yn erbyn ef ei hun. Yn y pen draw, daeth yn ddigon da i guro'r feddalwedd orau a oedd wedi cael ei rhaglennu ymlaen llaw i chwarae Go, hyd yn oed. Ym mis Hydref, rhoddodd Google AlphaGo i chwarae yn erbyn Fan Hui, sef y chwaraewr gorau yn Ewrop. Gwnaethant chwarae pum gêm. Y cyfrifiadur a enillodd bob un ohonynt. Ym mis Ebrill 2016 curodd AlphaGo Lee Sedol, sydd wedi ennill pencampwriaeth y byd sawl gwaith, o bedair gêm i un.

Mae sglodion niwromorffig sydd wedi'u ffurfweddu'n debycach i ymenyddiau na sglodion traddodiadol yn gwneud cyfrifiaduron yn llawer mwy craff ynglŷn â'r hyn sy'n digwydd o'u cwmpas - cyfrifiaduron sy'n dysgu o brofiad. Gall roboteg cenedlaeth newydd ymateb heb fod angen eu rhaglennu ymlaen llaw. Mae'r posibilrwydd o greu peiriannau sy'n meddwl yn codi llw o faterion moesegol sy'n ymwneud â sicrhau nad yw peiriannau o'r fath yn niweidio pobl, a statws moesol y peiriannau eu hunain. Os bydd rhywbeth yn mynd o'i le, pwy sy'n gyfrifol? Ai rhaglennydd y robot, ei ddylunydd, ei wneuthurwr, ei oruchwyliwr dynol neu oruchwylwyr yr unigolyn hwnnw a ddylai fod yn gyfrifol?

Materion yn ymwneud â phreifatrwydd a seiberddiogelwch

Yr hyn sy'n achosi colli preifatrwydd;

- Monitro gweithgarwch ar-lein, gan gynnwys hanes pori a'r defnydd o gyfryngau cymdeithasol.

Ystyriwch. Yn 2014, darganfuwyd bod asiantaeth ddiogelwch UDA, NSA, wedi bod yn ysbïo ar gyfathrebiadau miliynau o ddinasyddion y wlad. Yn 2014, gwnaeth Llywodraeth y DU ddiwygio'r Ddeddf Camddefnyddio Cyfrifiaduron i ddarparu eithriad newydd ar gyfer gwasanaethau gorfodi'r gyfraith a GCHQ i hacio heb atebolrwydd troseddol. Gwnaed hyn heb ymgynghori â'r cyhoedd nac unrhyw drafodaethau ynglŷn â gwylidwriaeth dorfol.

- Rhyng-gipio a darllen negeseuon e-bost.

Un broblem foesegol sy'n ymwneud â chyfathrebiadau preifat unigolyn yw'r mater sy'n ymwneud â rhyng-gipio a darllen negeseuon e-bost, sy'n aml wedi'i gyfiawnhau at ddibenion diogelwch.

- Dosbarthu cronfeydd data sy'n storio gwybodaeth bersonol.

Efallai nad yw'r unigolyn yn sylweddoli faint o wybodaeth bersonol sy'n cael ei dosbarthu, pwy sydd â mynediad at y gronfa ddata, neu a yw'r wybodaeth yn gywir ai peidio.

Ystyriwch. Oherwydd bod data genomau ar gael yn ehangach ac yn rhatach, bydd triniaeth sy'n seiliedig ar genomau yn cynnig ffyrdd newydd o frwydro clefydau sy'n bygwth bywyd, a ffyrdd sydd wedi'u teilwra'n bersonol, ond bydd risgiau i breifatrwydd sy'n gysylltiedig â storio data genomau yn sicr o godi, yn enwedig gan fod cronfeydd data o'r fath yn aml yn cael eu rhannu am resymau'n ymwneud â diogelwch (er enghraifft, rhwng heddluoedd rhyngwladol), sy'n cynyddu'r tebygolrwydd o hacio neu gamddefnydd gan awdurdodau.

- Hacwyr yn dwyn gwybodaeth breifat.

Wrth drafod a phrosesu gwybodaeth breifat a phersonol, bydd sefydliadau yn wynebu sawl mater moesegol:

Tachwedd 2014 – gwnaeth hacwyr ryddhau data cyfrinachol gan Sony Entertainment, gan gynnwys gwybodaeth bersonol am gyflogaion a'u teuluoedd, cyflogau, negeseuon e-bost mewnol a chopiau o ffilmiau nad oeddent wedi cael eu rhyddhau eto.

- Penderfynu ar gwmpas y wybodaeth bersonol a phreifat y gallant ei gasglu.
- Trin gwybodaeth o'r fath yn gyfrinachol.
- Cywirdeb gwybodaeth – pwy sy'n cadarnhau bod y wybodaeth yn gywir?
- At ba ddibenion y caiff categorïau amrywiol o wybodaeth eu defnyddio.
- Hawliau person – cwestiwn yn ymwneud â chaniatâd?

Chwefror 2016 – cafwyd gwrthdaro rhwng Apple a'r FBI ynglŷn ag iPhone terfysgwr marw. Mae'r FBI yn gofyn i Apple ysgrifennu cod newydd a fyddai'n datgloi iPhone sy'n eiddo i derfysgwr marw. Mae Apple yn gwrthod, gan ddadlau na ddylai gael ei orfodi i wanhau amgryptiad yr iPhone yn enw diogelwch gwladol, gan y byddai hyn yn peryglu preifatrwydd ei gwsmeriaid a chryfder diogelwch ei gynnyrch.

Codau Ymddygiad

Mae cod moeseg, neu god ymddygiad, yn diffinio ymddygiad derbyniol o fewn sefydliad. Yn gyffredinol caiff safonau uwch eu hyrwyddo pan gaiff cod moeseg ei dderbyn a'i ddilyn gan aelodau sefydliad. Mae'n ddefnyddiol oherwydd bod gan unigolion sy'n gweithio i'r sefydliad feincnod ar gyfer asesu eu hymddygiad nhw eu hunain ac ymddygiad pobl eraill.

Codau anffurfiol a ffurfiol

Does gan y rhan fwyaf o sefydliadau bach ddim cod moeseg ysgrifenedig ffurfiol; yn hytrach maen nhw'n dibynnu ar uwch aelodau o'r staff i arwain drwy esiampl, gan ddangos beth yw ymddygiad derbyniol. Mae aelodau'n deall y cod anffurfiol drwy sylwi ar sut mae uwch aelodau'n ymddwyn, e.e. y math o iaith sy'n cael ei ddefnyddio mewn negeseuon e-bost ac ymddygiad tuag at gleientiaid.

Mae codau ffurfiol yn ddogfennau ysgrifenedig sy'n amlinellu ymddygiadau a ddisgwylir o fewn sefydliad. Fel arfer mae codau moeseg ffurfiol yn cael eu gorfodi gan y bygythiad o gymryd camau disgyblu os na fydd person yn dilyn y cod. Mae pob cod moeseg yn wahanol ac mae fel arfer yn adlewyrchu ethos, gwerthoedd ac arddull busnes sefydliad. Mae rhai

codau'n fyr ac yn nodi canllawiau cyffredinol, ond mae codau eraill yn ddogfennau swmpus sy'n cynnwys amrywiaeth o agweddau sy'n gysylltiedig â gwerthoedd, moeseg, amcanion a chyfrifoldebau'r sefydliad.

Cod personol yr unigolyn

Yn aml mae cod personol yr unigolyn yn cymryd lle gofynion sylfaenol cod moeseg sefydliad. Bydd cod personol yr unigolyn yn amrywio o berson i berson wrth iddynt ddilyn eu safonau moesegol eu hunain o ddydd i ddydd.

Deddfwriaeth sy'n berthnasol i gyfrifiaduro

Mae llawer o ddeddfau yn rheoli'r defnydd o systemau cyfrifiadurol. Ymhlith yr enghreifftiau perthnasol o ddeddfwriaeth mae:

- Deddf Diogelu Data 1998
- Deddf Camddefnyddio Cyfrifiaduron 1990
- Deddf Rhyddid Gwybodaeth 2000

Deddf Diogelu Data 1998

Cafodd Deddf Diogelu Data 1998 (DPA) ei llunio gan y Llywodraeth mewn ymateb i bryderon cynyddol am swm y data personol oedd yn cael eu storio ar systemau cyfrifiadurol ac yn cael eu prosesu ganddyn nhw. Mae gofyn i sefydliadau sy'n storio a phrosesu data personol gofrestru â'r Comisiynydd Gwybodaeth, sef y person sy'n gyfrifol am y DPA. Rhaid i sefydliadau gofrestru gwybodaeth am y math o ddata maen nhw am eu storio a pham mae'r data'n cael eu casglu.

Mae gofyn i sefydliadau ufuddhau i wyth egwyddor y DPA. Mae'r rhain yn nodi bod yn rhaid sicrhau bod data personol:

- yn cael eu diogelu rhag cael eu colli, eu dwyn neu eu llygru
- yn gywir a, lle bo'n berthnasol, yn cael eu cadw'n gyfredol
- yn ddigonol, yn berthnasol, ond nid yn ormodol
- yn cael eu hatal rhag cael eu trosglwyddo y tu allan i'r UE i wledydd heb ddarpariaeth ddigonol
- yn cael eu prosesu'n deg ac yn gyfreithlon
- yn cael eu prosesu o fewn hawliau testunau
- yn cael eu dileu pan na fydd eu hangen mwyach
- yn cael eu defnyddio at y diben y cawson nhw eu casglu ar ei gyfer yn unig

Mae nifer o eithriadau rhag y DPA. Mae'r rhain yn cynnwys:

- atal neu ganfod trosedd
- dal neu erlyn troseddwyr
- asesu neu gasglu treth neu doll
- data personol gan unigolyn at ddibenion ei faterion personol ei hun neu faterion ei deulu neu gartref
- diogelwch cenedlaethol a'r lluoedd arfog
- data personol sy'n cael eu prosesu at ddibenion newyddiadurol, llenyddol neu gelfyddydol yn unig
- data personol sy'n cael eu prosesu at ddibenion ymchwil, ystadegol neu hanesyddol yn unig
- data personol sy'n gysylltiedig ag iechyd corfforol neu feddyliol unigolyn
- data personol sy'n cynnwys cofnodion addysgol neu sy'n gysylltiedig â gwaith cymdeithasol
- data personol sy'n gysylltiedig â ffrwythloni dynol ac embryoleg
- cofnodion mabwysiadu
- datganiadau o anghenion addysgol arbennig plentyn
- data personol sy'n cael eu prosesu ar gyfer gwasanaeth ariannol corfforaethol, neu sy'n gysylltiedig ag ef
- marciau arholiadau a data personol sydd wedi'u cynnwys mewn sgriptiau arholiadau

Deddf Camddefnyddio Cyfrifiaduron 1990

Pan ddaeth defnyddio systemau cyfrifiadurol yn gyffredin, cafodd Deddf Camddefnyddio Cyfrifiaduron 1990 (CMA) ei phasio er mwyn helpu i wrthsefyll materion oedd yn codi o'u camddefnyddio.

Yn ôl y CMA mae'n drosedd:

- cyrchu data heb ganiatâd, e.e. edrych ar ffeiliau rhywun arall
- cyrchu systemau cyfrifiadurol heb ganiatâd, e.e. hacio
- newid data sydd wedi'u storio ar system gyfrifiadurol heb ganiatâd, e.e. ysgrifennu firws sy'n dileu data'n fwriadol.

Deddf Rhyddid Gwybodaeth 2000

Y brif egwyddor sy'n sail i ddeddfwriaeth rhyddid gwybodaeth yw bod gan bobl hawl i wybod am weithgareddau awdurdodau cyhoeddus, oni bai bod rheswm da pam na ddylent gael y wybodaeth hon.

Mae'r rhan fwyaf o wledydd yn gweithredu rhyw fath o ddeddf rhyddid gwybodaeth. Yn y DU, Deddf Rhyddid Gwybodaeth 2000 yw'r ddeddf hon. Mae'r Ddeddf yn rhoi mynediad i'r cyhoedd at wybodaeth sy'n cael ei dal gan awdurdodau cyhoeddus mewn dwy ffordd:

1. rhaid i awdurdodau cyhoeddus gyhoeddi gwybodaeth benodol am eu gweithgareddau;
2. mae gan y cyhoedd hawl i ofyn am wybodaeth gan awdurdodau cyhoeddus.

Mae'r Ddeddf yn cwmpasu unrhyw wybodaeth sydd wedi'i chofnodi ac sy'n cael ei dal gan awdurdod cyhoeddus yng Nghymru, Lloegr a Gogledd Iwerddon, a gan awdurdodau cyhoeddus yn yr Alban sy'n gweithredu ledled y DU gyfan.

Ceir rhai eithriadau, gan gynnwys gwybodaeth sy'n cael ei dal ar gyfer ymchwiliadau troseddol neu sy'n ymwneud â gohebiaeth â'r teulu brenhinol a gwybodaeth y byddai ei datgelu yn achosi math penodol o niwed, fel peryglu iechyd a diogelwch, amharu ar waith gorfodi'r gyfraith neu niweidio buddiannau masnachol rhywun.

Effeithiau amgylcheddol

Mae'r dechnoleg rydym yn ei defnyddio bob dydd yn defnyddio llawer o adnoddau a phŵer ac yn gallu achosi peryglon i iechyd, fel gordewdra ac anaf straen ailadroddus sy'n deillio o fod yn gaeth i dechnoleg.

Mae'r gwaith o greu'r caledwedd yn gallu niweidio'r amgylchedd, gan gynnwys llygredd aer, dŵr, gwres a sŵn sy'n deillio o brosesau gweithgynhyrchu a'r defnydd o adnoddau anadnewyddadwy, gan gynnwys metelau gwerthfawr fel aur a ddefnyddir mewn cylchedwaith.

Bydd allyriadau carbon yn cael eu rhyddhau i'r atmosffer pan fydd trydan a grëwyd drwy losgi tanwyddau ffosil yn cael ei ddefnyddio. Mae angen llawer o adnoddau i greu trydan, ac mae'n gallu bod yn ddrud i'w ddefnyddio. Mae'n synhwyrol defnyddio llai drwy gymryd mesurau, er enghraifft:

- Diffodd cyfrifiaduron a pherifferolion pan nad ydynt yn cael eu defnyddio.

- Addasu gosodiadau eich dewisiadau pŵer er mwyn helpu i leihau cyn lleied â phosibl o bŵer.
- Dewis opsiynau sy'n fwy effeithlon o ran ynni ac yn fwy ecologyfeillgar;
 - Mae gliniaduron yn defnyddio 75% yn llai o bŵer na chyfrifiaduron desg.
 - Monitorau sy'n defnyddio hyd at hanner yr ynni a ddefnyddir gan gyfrifiadur, a pho fwyaf yw'r monitor, mwyaf o bŵer y mae'n ei ddefnyddio.
 - Mae argraffyddion chwistrell yn defnyddio tua 90% yn llai o ynni nag argraffyddion laser.
 - Mae unrhyw gynnyrch sydd â label Seren Ynni arno yn defnyddio rhwng 30% a 75% yn llai o drydan na chynnyrch safonol.

Tirlenwi

Bydd cyfrifiaduron yn cael eu gwaredu pan fyddant wedi mynd yn hen. Maent yn cynnwys pob math o ddeunyddiau peryglus y mae angen eu gwaredu gan ddefnyddio dulliau arbennig; fel arall, byddai'r gwastraff yn mynd i safle tirlenwi.

Mae'r rhan fwyaf o ddyfeisiau electronig yn cynnwys deunyddiau anfioddiraddadwy a metelau trwm a deunyddiau gwenwynig fel cadmiwm, plwm a mercwri. Dros amser, gall y deunyddiau gwenwynig hyn ymdreiddio i'r tir lle y gallant halogi dŵr, planhigion a'r anifeiliaid sy'n byw yn yr ardal. Mae llawer o wledydd wedi gwahardd cynnyrch technolegol o safleoedd tirlenwi.

Twf poblogaeth

Ymhlith effeithiau negyddol technoleg ar gymdeithas mae mwy o lygredd a disbyddu adnoddau prin. Mae effaith negyddol pellach yn deillio o'r ffaith bod ymchwil iechyd yn gwella gan helpu pobl i fyw'n hwy, gan arwain at dwf poblogaeth.

Mae hyn yn newyddion da i bobl mewn gwledydd datblygedig, ond mae'n achosi problemau mewn gwledydd sy'n datblygu oherwydd mae'n bosibl nad ydynt mewn sefyllfa i fanteisio ar y buddiannau o ran gofal iechyd a geir o ganlyniad i dechnoleg. Yn y gwledydd hyn, mae cyfraddau marwolaethau yn dal yn uchel, mae bwyd yn brin ac mae gofal iechyd yn wael.

Atgyweirio neu ailgylchu?

Cyn gwaredu hen gyfrifiaduron neu ddyfeisiau symudol, dylech ystyried eu hatgyweirio neu eu hailgylchu. Mae llawer o elusennau yn cynnig ceisio ailwampio ac atgyweirio hen gyfarpar cyfrifiaduron ac yna roi'r cyfarpar i achosion teilwng, naill ai yn y wlad hon neu dramor.

Mae atgyweirio cyfarpar yn ymestyn ei oes, gan olygu bod mwy o amser cyn bod angen gweithgynhyrchu cyfarpar newydd. Mae ailgylchu hefyd yn ateb ecogyfeillgar sy'n golygu bod modd adfer ac aildefnyddio cydrannau, er enghraifft metelau gwerthfawr.

Cyn rhoi peiriant i gael ei atgyweirio, neu ei ailgylchu, mae'n bwysig dileu eich holl ffeiliau a data oddi arno. Dim ond dileu'n rhannol y mae'r bin ailgylchu yn ei wneud – mae angen i chi redeg rhaglen arbennig sy'n dileu eich gyriant caled.

Gwastraff papur a deunydd pecynnu

Gallwch leihau gwastraff papur drwy feddwl dwywaith cyn argraffu dogfennau, negeseuon e-bost, lluniau a phethau rydych yn dod o hyd iddynt ar y we. Prynwch bapur sydd wedi'i wneud o gynhyrchion wedi'u hailgylchu ac ailgylchwch y papur rydych yn ei ddefnyddio. Mae cwmnïau meddalwedd yn lleihau eu gwastraff drwy gynnig eu cynhyrchion fel ffeiliau y gellir eu lawrlwytho ar-lein yn hytrach na'u gwerthu mewn blwch.

Effeithiau cadarnhaol technoleg ar yr amgylchedd

Mae datblygiadau mewn technoleg gyfrifiadurol wedi cael llawer o effeithiau cadarnhaol ar gymdeithas, gan gynnwys:

- Datblygu deunyddiau a phrosesau newydd sy'n gynaliadwy ac nad ydynt yn niweidio'r amgylchedd.
- Galluogi pobl i astudio ein hamgylchedd er mwyn deall yn well sut mae'n gweithio ac effaith ein gweithredoedd arno.
- Technolegau mwy clyfar sy'n ymateb i'r ffordd rydym yn eu defnyddio ac yn addasu eu hunain er mwyn lleihau eu heffaith amgylcheddol.
- Helpu arbenigwyr o bob maes i rannu eu hymchwil, profiad a syniadau er mwyn meddwl am atebion gwell.
- Dulliau cyfathrebu sy'n lleihau'r effaith y byddai pobl fel arfer yn ei chael ar yr amgylchedd drwy deithio.
- Gwell addysg, gan gynnwys dysgu o bell a dysgu gweledol gan ddefnyddio technolegau integredig.

Uned 2

1. Datrys problemau

Datrys problemau

Gall rhaglenwyr ysgrifennu rhaglenni i gyfrifiaduron ddatrys problemau, ond dim ond os ydynt yn deall sut i ddatrys y broblem eu hunain. Mae hyn yn golygu bod yn rhaid i raglennydd allu defnyddio llawer o ddulliau er mwyn ystyried gwahanol ffyrdd o ddatrys y broblem.

Er mwyn ysgrifennu datrysiadau llwyddiannus i broblemau, rhaid i raglenwyr feithrin sgiliau meddwl cyfrifiannu da a fydd yn eu helpu i rannu'r broblem yn ddarnau llai a symleiddio'r sefyllfa.

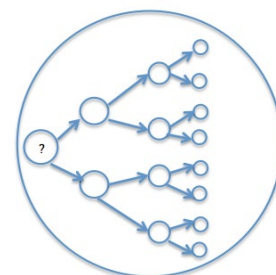
Meddwl cyfrifiannol

Er mwyn gallu cynrychioli problem fel cyfres o gamau y gall cyfrifiadur eu cyflawni, mae angen sgiliau meddwl cyfrifiannu da. Gellid cyflwyno'r camau hyn fel algorithmau.

Dadelfennu

Mae rhaglenwyr yn defnyddio techneg o'r enw dadelfennu i rannu problem fawr yn gyfres o is-broblemau.

Y man cychwyn yw dadelfennu'r broblem fawr fel bod pob is-broblem yn cael ei disgrifio gan ddefnyddio'r un lefel o fanylder ac yn gallu cael ei datrys yn annibynnol ar yr is-broblemau eraill. Wedyn, gellir dwyn ynghyd y datrysiadau i'r is-broblemau er mwyn llunio datrysiad ar gyfer y broblem gyfan.



Un o fanteision dadelfennu yw y gall gwahanol bobl weithio ar wahanol is-broblemau. Fodd bynnag, un anfantais bosibl yw nad yw'r datrysiadau i'r is-broblemau yn gallu cyfuno i lunio datrysiad i'r broblem gyfan.

Problem enghreifftiol

Mae ysgol wedi penderfynu cyflwyno system cardiau clyfar i'w disgyblion dalu am fwyd a diod yn y ffreutur. Mae'r ysgol wedi gofyn i raglennydd ddylunio'r system.

Y broblem gyfan yw cyflwyno'r system cardiau clyfar, ond rhaid i'r rhaglennydd rannu'r broblem yn ddarnau hydrin. Rhaid i'r system allu gwneud y canlynol:

- Galluogi rhieni i ychwanegu arian at gerdyn clyfar eu plant
- Galluogi disgyblion i dalu am eu bwyd a diod

- Diweddarau faint o arian sy'n weddill ar y cerdyn

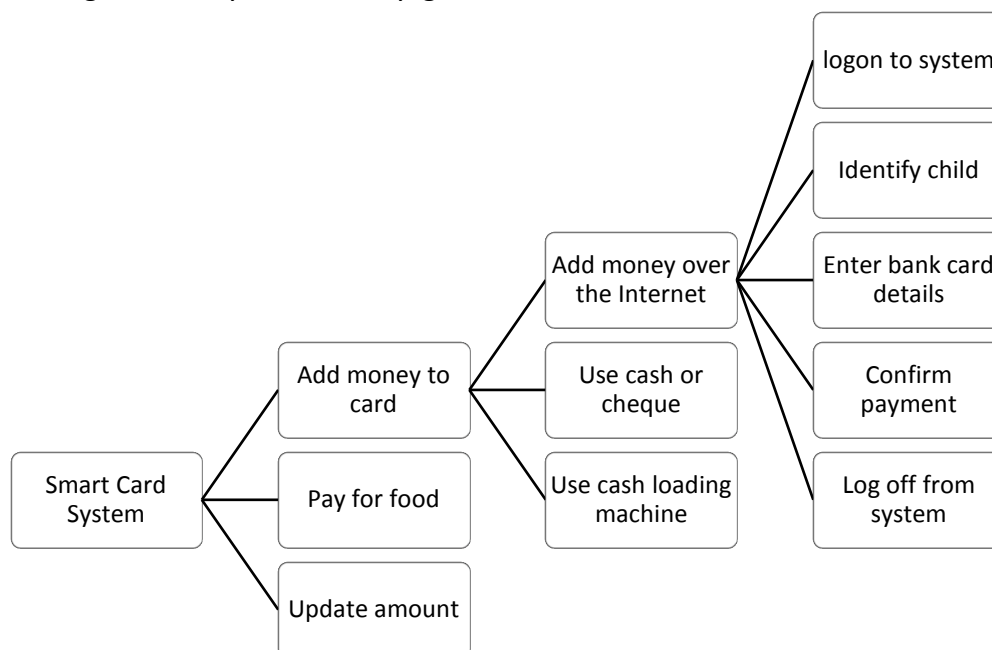
Felly, mae gan y rhaglennydd dair is-broblem nawr, ond mae pob un o'r tair yn eithaf cymhleth ac mae modd eu rhannu'n ddarnau llai eto.

Gellir rhannu 'Galluogi rhieni i ychwanegu arian at gerdyn clyfar eu plant' fel a ganlyn:

- Ychwanegu arian dros y Rhyngrwyd
- Ychwanegu arian drwy roi arian parod neu siec i'r disgybl fynd ag ef i swyddfa'r ysgol
- Ychwanegu arian drwy roi arian parod i'r disgybl ei dalu i mewn i beiriant yn y ffreutur.

Gellir rhannu 'Ychwanegu arian dros y Rhyngrwyd' fel a ganlyn:

- Mewngofnodi i system dalu'r ysgol
- Cadarnhau manylion y plentyn sy'n defnyddio'r cerdyn clyfar
- Rhoi manylion y cerdyn banc i'w ddefnyddio i dalu
- Cadarnhau'r taliad
- Allgofnodi o system dalu'r ysgol

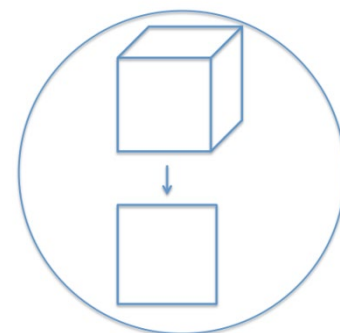


Mae'r broses hon wedi rhannu rhan o'r broblem yn is-broblemau gwahanol y mae modd eu datrys a'u cyfuno i ffurfio rhan o'r datrysiad ar gyfer y broblem wreiddiol.

Haniaethu

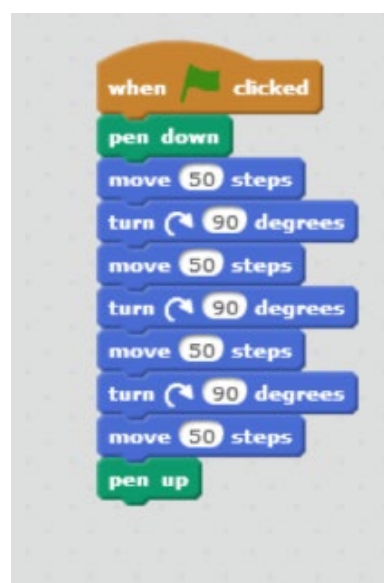
Techneg i leihau rhywbeth i'r gyfres symlaf o nodweddion sy'n fwyaf perthnasol i ddatrys y broblem yw haniaethu.

Rhaid i'r rhaglennydd ganolbwyntio ar yr agweddau pwysicaf ar y broblem heb boeni am yr holl fanylion.

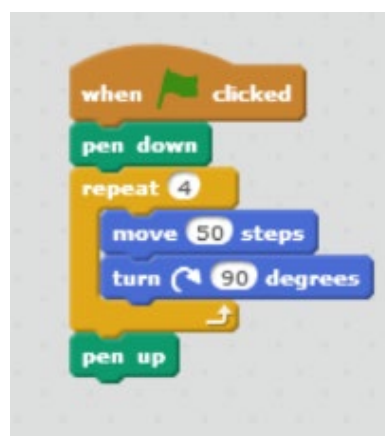


Enghraifft syml o haniaethu

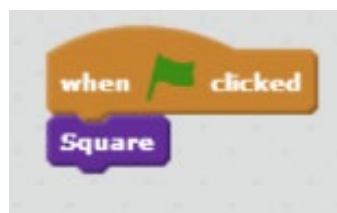
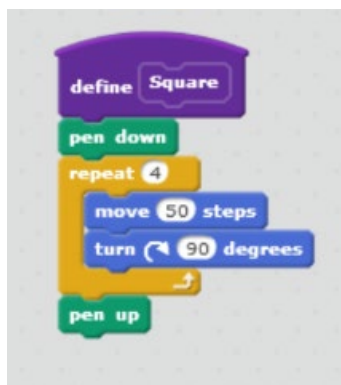
Rwyf am greu rhaglen i lunio sgwâr yn Scratch. Rhaid bod gan y sgwâr bedair ochr o 50 o unedau, gydag ongl o 90° rhwng pob ochr. Mae'r cod yn Scratch yn edrych fel hyn:



Mae llawer o orchmynion sy'n ailadrodd yn y cod. Gellir ei symleiddio gan ddefnyddio dolen ar gyfer y cod sy'n ailadrodd.



Gellir diffinio'r cod hwn fel gweithdrefn y gellir ei galw pryd bynnag y bydd ei hangen.



Felly, yn hytrach nag ystyried cyfres o faterion neu orchmynion, mae'r broblem wedi cael ei symleiddio i un weithdrefn, heb yr holl fanylion diangen sydd wedi cael eu cuddio.

Casgliad

Mae dadelfennu a haniaethu yn ddau fath o feddwl cyfrifiannol sy'n cael eu defnyddio i ddadansoddi problemau cymhleth. Mae meddwl cyfrifiannol yn ein galluogi i ddeall problem gymhleth a chyflwyno ein dadansoddiad ar ffurf y gall bod dynol ei defnyddio i lunio datrysiaid cyfrifiadurol.

Newidynnau

Mewn rhaglennu cyfrifiadurol, gall fod angen newidyn i storio data sy'n gallu newid. Mae newidynnau'n cael dynodwyr (enwau) a ddylai adlewyrchu'r data sy'n cael eu storio ynddyn nhw. Enghraifft o newidyn yw txt_FirstName. Mae gan y newidyn hwn **ddynodwr hunanddogfennu**, sy'n awgrymu mai'r math o ddata sy'n cael ei storio ynddo yw testun sy'n cynnwys enw cyntaf person.

Cysonion

Caiff cysonion eu defnyddio mewn rhaglennu cyfrifiadurol i storio data nad ydyn nhw'n newid. Mae cysonion hefyd yn cael dynodwyr hunanddogfennu a ddylai adlewyrchu'r data sy'n cael eu storio ynddyn nhw. Enghraifft o gysonyn fyddai $\text{Pi} = 3.14$, gan fod hwn yn ddynodwr hunanddogfennu nad yw'n newid.

Newidynnau fel: lleol, eang, statig, dynamig

Newidynnau lleol ac eang

Newidyn sydd wedi'i ddiffinio o fewn is-weithdrefn yw newidyn **lleol** ac o ganlyniad dim ond oddi mewn i'r un is-weithdrefn mae'n gallu cael ei gyrchu. Y term am hyn yw ei *gwmpas* (scope). Mae newidyn **eang** yn newidyn sydd â chwmpas mwy gan ei fod wedi'i ddiffinio'n eang ac felly'n gallu cael ei gyrchu o unrhyw le o fewn rhaglen. Y fantais sydd gan ddiffinio newidyn lleol ar newidyn eang yw ei bod yn haws tracio'r newidiadau i newidyn a'r rheswm dros y newidiadau pan fydd yn cael ei ddefnyddio o fewn is-weithdrefn yn unig. Un fantais sydd gan ddiffinio newidyn eang ar newidyn lleol yw mai weithiau dyma'r ffordd fwyaf effeithlon o sicrhau bod darn pwysig o ddata yn hygyrch i bob is-weithdrefn, er enghraifft, manylion y defnyddiwr sydd ar hyn o bryd wedi'i fewngofnodi i raglen.

Mae enghraifft o algorithm sy'n cyfrifo arwynebedd cylch isod:

```

1 Pi = 3.142
2 Radius is real
3
4 declare subprocedure FindArea {procedure to calculate the area fo a circle}
5 Area is real
6
7 start
8     Area = PI * Radius * Radius
9 end
10
11 startmainprog
12     output "Type in the radius"
13     input Radius
14
15     call FindArea
16
17     output "The area is ", Area
18 endmainprog
19

```

Enghraifft o newidyn eang yma yw *Radius* gan fod modd ei gyrchu trwy'r rhaglen gyfan. Enghraifft o newidyn lleol yw *Area*. Mae'n newidyn lleol gan ei fod wedi cael ei ddiffinio o fewn yr is-weithdrefn sy'n cael ei galw'n *FindArea*.

Allwch chi weld y gwall yn y llinell ganlynol o'r algorithm uchod?

```
17     output "The area is ", Area
```

Sut byddech chi'n newid yr algorithm i gywiro'r broblem hon?

Newidynnau statig a dynamig

Bob tro mae rhaglen yn cael ei rhedeg, mae newidynnau **statig** yn cael eu storio mewn lleoliad yn y cof ac mae ganddyn nhw rychwant oes sy'n para'r holl amser mae'r rhaglen yn

rhedeg. Er enghraifft, os gwnewch chi neilltuo'r rhif 2.14 i newidyn statig (heb ei newid), bydd y newidyn statig yn dal i gynnwys 2.14 y tro nesaf y rhedwch yr is-weithdrefn a hyd nes i'r rhaglen gyfan orffen rhedeg.

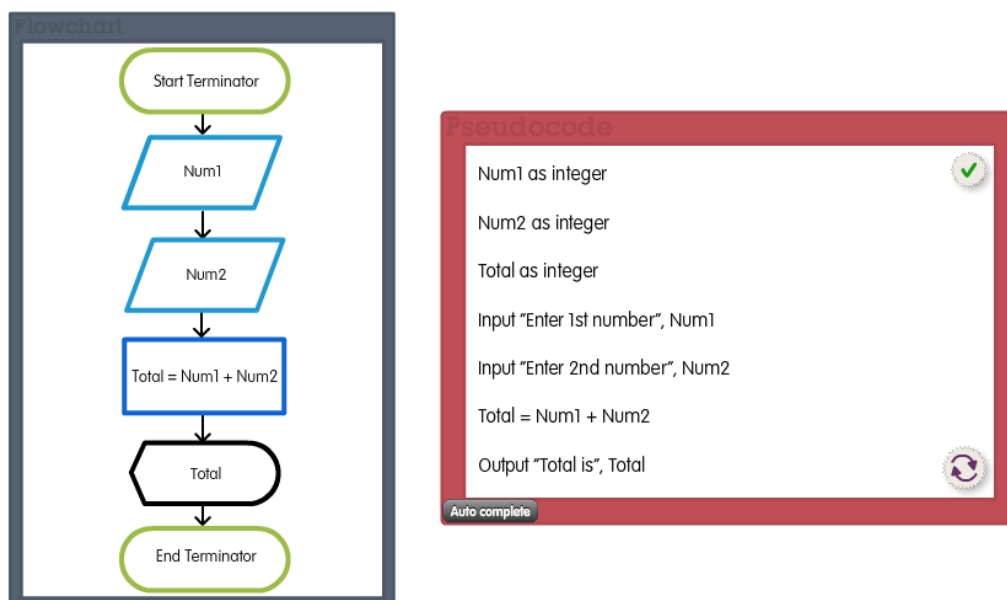
Bob tro mae newidyn **dynamig** yn cael ei ddiffinio, mae lleoliad newydd yn cael ei neilltuo iddo yn y cof ac mae ganddo rychwant oes sy'n gorffen pan fydd yr is-weithdrefn y cafodd ei ddiffinio ynddi yn gorffen. Er enghraifft, os gwnewch chi o fewn is-weithdrefn neilltuo'r rhif 2.14 i newidyn dynamig (heb ei newid) a bod yr is-weithdrefn yn gorffen, y tro nesaf y byddwch chi'n rhedeg yr is-weithdrefn honno ni fydd y newidyn dynamig bellach yn cynnwys unrhyw werth.

2. Algorithmau a lluniadau rhaglennu

Ym maes rhaglennu, ystyr algorithm yw cyfres o gyfarwyddiadau y mae modd eu defnyddio i ddatrys problem benodol. Rhaid i'r cyfarwyddiadau fod yn glir ac yn y drefn gywir er mwyn rhoi'r datrysiad. Y cyfarwyddiadau hyn fydd y man cychwyn ar gyfer ysgrifennu rhaglen gyfrifiadurol er mwyn datrys y broblem dan sylw.

Ni ddylai algorithm fod mewn cod cyfrifiadurol. Dylai gael ei gyflwyno mewn ffordd sy'n golygu bod modd ei ddefnyddio mewn gwahanol ieithoedd rhaglennu. Rydym yn mynd i gyflwyno algorithmau fel ffug-god neu siartiau llif. Ffordd o ysgrifennu cyfarwyddiadau mewn iaith syml yw ffug-god. Diagram sy'n dangos y cyfarwyddiadau i'w dilyn yn y drefn y dylid eu dilyn yw siart llif.

Dyma algorithm ar gyfer adio dau rif â'i gilydd ac allbynnu'r cyfanswm, wedi'i ddangos fel siart llif ac mewn ffug-god.



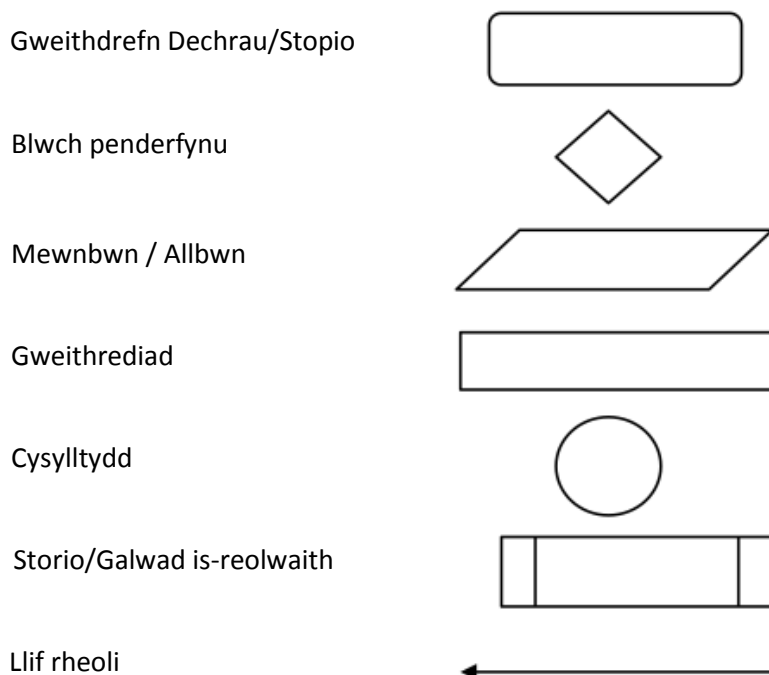
Dylai algorithm da wneud y canlynol:

- Cynnwys terfynau – os na fydd algorithm byth yn rhoi'r gorau i geisio datrys y broblem, yna bydd yn gwbl ddiwerth.
- Cynnwys cyfarwyddiadau clir – dylai pob cam o'r algorithm fod yn glir fel bod modd ei ddilyn yn unol â'r bwriad.
- Bod yn effeithiol – dylai'r algorithm roi'r canlyniad/datrysiad cywir i'r broblem.

Rydym yn mynd i ddefnyddio'r rheolau canlynol ar gyfer ffug-god a siartiau llif.

Llunio	Defnydd enghreifftiol
Datgan is-reolweithiau	Declare CapitalLetterOfName End Subroutine
Galw is-reolwaith	call SubroutineNeeded
Datgan a defnyddio araeau	myarray[99]
Allbynnau llythrennol	output "Please enter a number"
Enwau'r newidynnau	myvariable
Diffinio math data newidynnau	myvariable is integer
Mathau data	integer, character, string, Boolean
Aseiniad	set counter = 0
Detholiad	if ... else ... end if
Mewnoli o leiaf un bwch ar ôl <i>if</i> neu <i>do</i> neu ailadrodd ac ati.	if counter = 1 output counter end if
Anodi	{some annotation goes here}
Sylwadau (ar gyfer Java yn unig)	/** Comments for Java */
Ailadrodd	for i ... next i repeat ... until do ... loop do ...while while ... repeat

Bydd algorithmau a gynrychiolir drwy ddefnyddio siart llif yn defnyddio'r confensiwn canlynol:



(Mae'r pen saeth yn awgrymu cyfeiriad y llif)

Dilyniant, detholiad ac iteriad

Dyma'r tri phrif luniad rydym yn eu defnyddio i lunio algorithmau.

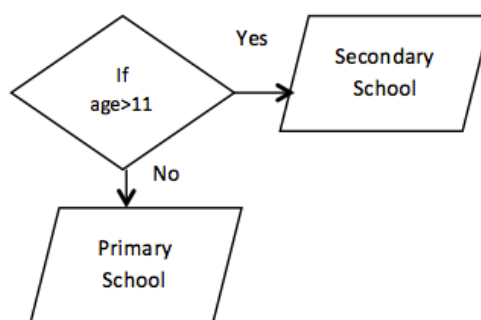
Mae algorithmau'n cynnwys cyfres o gyfarwyddiadau mewn trefn benodol. Dyma'r drefn neu'r **dilyniant** y mae'n rhaid ei defnyddio/ddefnyddio i ddilyn y cyfarwyddiadau er mwyn i'r algorithm weithio. Dim ond yn y drefn y maent yn cael eu rhoi y gall cyfrifiadur ddilyn cyfarwyddiadau. Os nad yw'r dilyniant yn gywir, bydd y cyfrifiadur yn dal i ddilyn y drefn yn caiff y cyfarwyddiadau eu rhoi ynddi.

Detholiad yw'r enw a roddir ar gyfarwyddyd lle mae'n rhaid gwneud penderfyniad. Bydd adegau'n codi lle mae'n bosibl i gyfarwyddyd mewn algorithm roi gwahanol ddewisiadau.

```

2 if age > 11 then
3   print "Secondary school"
4 else
5   print "Primary School"
6 end if
7

```



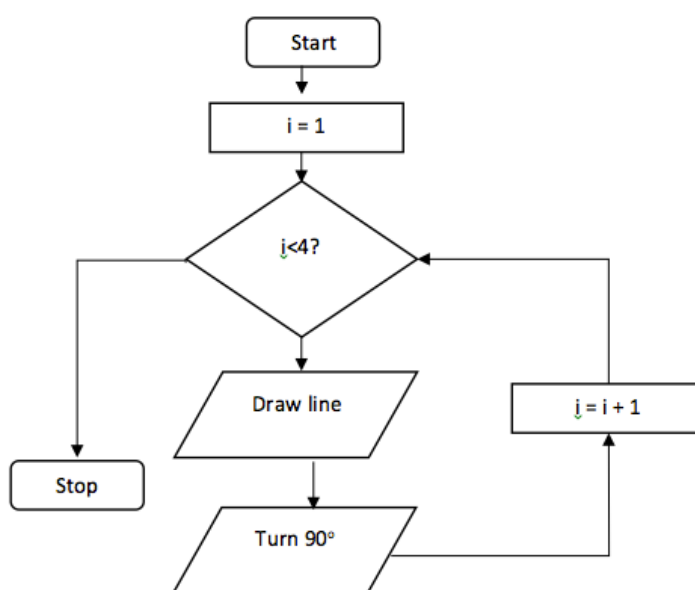
Weithiau bydd algorithm yn ei gwneud yn ofynnol i gyfres o gamau gael eu dilyn fwy nag unwaith neu lawer o weithiau. Yr enw ar hyn yw **iteriad**, sy'n aml yn cael ei alw'n ddolen yn y rhaglen.

Os rydym am i raglen ailadrodd cyfres o ddau gyfarwyddyd bedair gwaith, gallwn ddefnyddio dolen 'for...next'.

```

1
2 for i = 1 to 4
3   draw line
4   turn 90
5 next i
6

```



Defnyddio cyfrifon a gwalchwerthoedd gyda dolenni

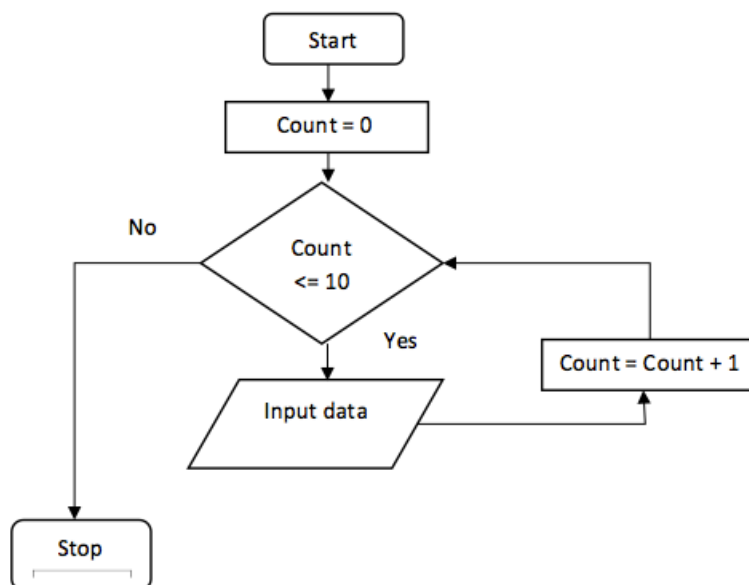
Yn y pen draw, bydd yn rhaid i bob dolen gael ei therfynu. Weithiau, ni fyddwn yn gwybod sawl gwaith y bydd angen i'r cyfarwyddiadau yn y ddolen gael eu defnyddio. Os bydd hyn yn wir, gallwn reoli'r rhaglen drwy ddefnyddio cyfrif neu walchwerth.

Bydd cyfrif yn cofnodi sawl gwaith mae proses yn cael ei chyflawni. Pan fydd y cyfrif yn cyrraedd y nifer ofynnol, bydd y ddolen yn terfynu.

```

1
2 count = 0
3
4 repeat
5     input data
6     count = count + 1
7 until count = 10
8
9

```



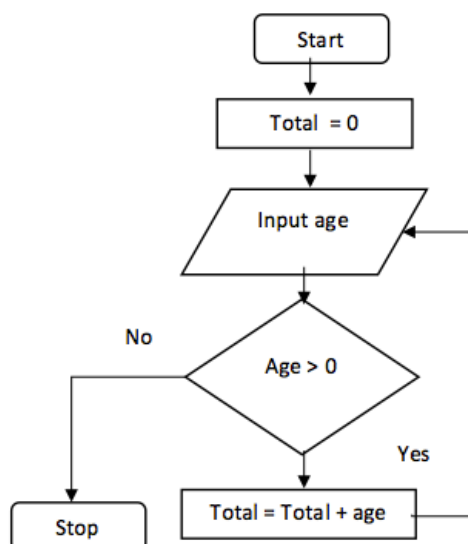
Ystyr gwalchwerth yw gwerth sydd y tu allan i'r ystod o werthoedd posibl ar gyfer y data sy'n cael eu prosesu. Pe baem yn cyfrifo cyfartaledd oedran dosbarth o blant, gallem bennu gwalchwerth o -1 er mwyn terfynu'r ddolen oherwydd ni all unrhyw blentyn gael oedran negatif.

```

1
2 total = 0
3
4 repeat
5     input age
6     if age > 0 then
7         total = total + age
8     end if
9 until age = -1
10
11

```

Pam mae'r datganiad 'if . . .then' wedi'i gynnwys yn yr algorithm?



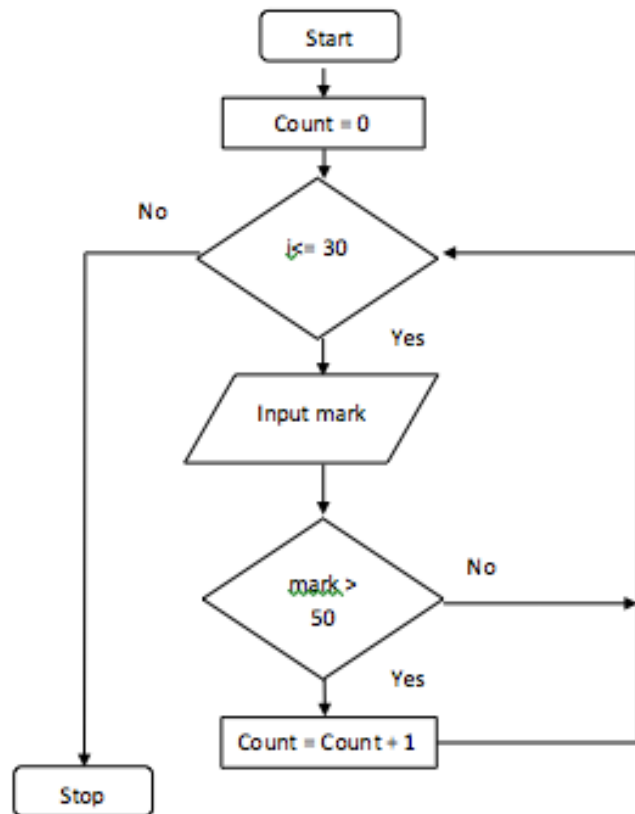
Mae modd defnyddio cyfrif hefyd i gadarnhau bod amod wedi cael ei fodloni.

Bydd set o 30 o ganlyniadau prawf yn cael ei mewnbynnu i raglen. Bob tro y caiff y rhaglen ei rhedeg, mae'r athro am wybod sawl disgybl a gafodd fwy na 50 o farciau.

```

1
2 count = 0
3
4 for i = 1 to 30
5   input mark
6   if mark > 50 then
7     count = count + 1
8   end if
9 next i
10

```



Trin llinynnau

Rydym yn mynd i ddefnyddio'r rheolau canlynol mewn perthynas â ffug-god ar gyfer trin llinynnau.

Lluniad	Defnydd enghreifftiol
Enwau'r newidynnau	myvariable
Diffinio newidyn fel llinyn	myvariable is String
Hyd y llinyn	len(llinyn)
Gorchymyn 'mid' ar llinyn os mai x yw'r dechrau ac y yw'r hyd	mid(llinyn, dechrau, hyd)
Disodli rhan o llinyn	Disodli(llinyn, find, replacewith)
Cymharu dau llinyn	strComp(llinyn1, llinyn2)

Creu llinynnau

Er mwyn creu llinyn, mae angen diffinio newidyn fel llinyn a neilltuo gwerth i'r newidyn.

```
greeting is String
greeting = "Hello from me!"
print greeting
```

```
Hello from me!
```

Mesur hyd llinyn

I gael gwybod sawl nod sydd mewn llinyn, rydym yn defnyddio'r gorchymyn 'len'. Mae unrhyw drawiad bysellfwrdd yn cyfrif fel nod felly mae bylchau a nodau arbennig fel ebychnod yn cael eu cyfrif, yn ogystal â llythrennau a rhifau.

```
greeting is String
greeting = "Hello from me!"
length = len(greeting)
print length
```

```
13
```

Dychwelyd llinyn cyfan neu ran ohono

I ddarganfod cynnwys llinyn neu ran ohono, rhaid i ni ddefnyddio'r gorchymyn 'mid'. Fel arfer, byddech yn defnyddio'r gorchymyn 'len' i gael gwybod pa mor hir yw'r llinyn cyn defnyddio'r gorchymyn 'mid'.

```
txt is String
partMessage is String
txt = "Have a happy birthday"
partMessage = mid(txt, 8, 5)
print partMessage
happy
```

Disodli rhan o llinyn

I ddisodli rhan o llinyn, mae angen defnyddio'r gorchymyn 'replace'.

```
txt is String
message is String
txt = "Have a happy birthday"
message = replace(txt, "happy", "fantastic")
print message
```

Have a fantastic birthday

```
txt is String
message is String
txt = "Have a happy birthday"
message = replace(txt, "a", "xx")
print message
```

Hxxve xx fxxntxxstic birthdxxxy

Cymharu dau llyn

I gymharu cynnwys dau llyn, rydym yn defnyddio'r gorchymyn 'strCompare'. Bydd y gorchymyn hwn yn rhoi gwerth o 0 (cywir) os yw'r ddau llyn yn cyfateb i'w gilydd a gwerth o -1 (anghywir) os nad ydynt yn cyfateb.

```
txt1 is String
txt2 is String
response = integer
txt1 = "Hello"
txt2 = "Hello"
response = str(Compare, txt1, txt2)
print response
```

0

Weithiau, dim ond y cynnwys y byddwn am ei gymharu, ac nid y defnydd o briflythrennau a llythrennau bach. Gallwn ychwanegu paramedr arall (1) at y gorchymyn 'strCompare' er mwyn cymharu'r testun.

```
txt1 is String
txt2 is String
response = integer
txt1 = "Hello"
txt2 = "hello"
response = str(Compare, txt1, txt2,1)
print response
```

1

Cyfuno dau llyn ac ychwanegu testun

Yr enw ar y broses o gyfuno llyn â thestun neu gyfuno dau llyn, gan ychwanegu testun ychwanegol neu beidio â'i ychwanegu, yw cydgateniad. Mae'r enghraifft isod yn cyfuno enw cyntaf a chyfenw rhywun â neges groeso.

```
txt1 is String
txt2 is String
concatString is String
txt1 = "Sarah"
txt2 = "Smith"
print "Welcome " & txt1 & txt2
```

Welcome Sarah Smith

Trefnu

Bydd algorithm trefnu yn rhoi eitemau sydd mewn rhestr mewn trefn benodol, a all fod yn alffabetig neu'n rhifol. Gan fod trefnu rhestr hir o eitemau yn gallu cymryd llawer o amser, mae algorithmau cyfrifiadurol wedi cael eu llunio i wneud y gwaith ar ein rhan.

FFAITH DDIDDOROL

Mae'n cymryd mwy o amser i drefnu data pan maent wedi'u trefnu'n groes i'r hyn sydd ei angen. Er enghraifft, os yw data wedi'u trefnu o'r lleiaf i'r mwyaf pan mae angen eu trefnu o'r mwyaf i'r lleiaf.

Trefniad Cyfunol

Techneg trefnu sy'n seiliedig ar y syniad o 'rannu a gorchfygu' yw trefniad cyfunol. Yn gyntaf, mae trefniad cyfunol yn rhannu rhestr yn ddau hanner hafal ac yna'n eu cyfuno'n rhestr wedi'i threfnu.

Er mwyn deall sut mae trefnu cyfunol yn gweithio, defnyddiwn algorithm trefniad cyfunol i drefnu'r rhestr ganlynol:

37	14	10	27	24	19	44	35
----	----	----	----	----	----	----	----

Mae angen rhannu'r rhestr yn ddau hanner hafal.

37	14	10	27
----	----	----	----

24	19	44	35
----	----	----	----

Nesaf, rydym yn haneru'r haneri

37	14
----	----

10	27
----	----

24	19
----	----

44	35
----	----

Rydym yn parhau i rannu'r rhestr nes mai un eitem sydd ym mhob rhestr.

37

14

10

27

24

19

44

35

Wedyn, rydym yn eu cyfuno yn yr un ffordd ag y cawsant eu rhannu, ond yn y drefn gywir.

14	37
----	----

10	27
----	----

19	24
----	----

35	44
----	----

Ar y cam nesaf (iteriad) rydym yn cyfuno'r rhestri er mwyn llunio rhestri o 4 eitem wedi'u trefnu.

10	14	27	37
----	----	----	----

19	24	35	44
----	----	----	----

Ar ôl yr iteriad olaf, dylai'r rhestr fod wedi'i threfnu'n llawn.

10	14	19	24	27	35	37	44
----	----	----	----	----	----	----	----

Yr algorithm trefniad cyfunol

```

1 Declare MergeSort
2 mergelist [99]
3 if len(mergelist)>1 then
4     mid = len(mergelist)/2
5     lefthalf = mergelist(0:mid)
6     righthalf = mergelist(mid-1:end)
7
8     MergeSort(lefthalf)
9     MergeSort(righthalf)
10
11     i = 0
12     j = 0
13     k = 0
14     while i<len(lefthalf) and j< len(righthalf)
15         if lefthalf[i]< righthalf[j]
16             mergelist[k] = lefthalf[i]
17             i = i+1
18         else
19             mergelist[k] = righthalf[j]
20             j = j+1
21         end if
22         k = k+1
23     end while
24
25     while i < len(lefthalf)
26         mergelist[k] = lefthalf[i]
27         i = i+1
28         k = k+1
29     end while
30
31     while j < len(righthalf)
32         mergelist[k] = righthalf[j]
33         j = j+1
34         k = k+1
35     end while
36 end Subroutine
37
38 mergelist = [37,14,10,27,19,24,35,44]
39 MergeSort(mergelist)
40 Print mergelist
41

```

Trefniad bwrlwm

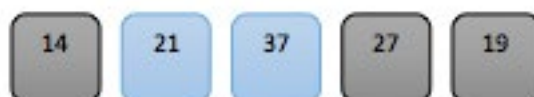
Algorithm trefnu syml yw'r trefniad bwrlwm. Mae'r algorithm yn seiliedig ar gymharu eitemau data cyfagos, a'u cyfnewid os nad ydynt yn y drefn gywir. Nid yw'r trefniad bwrlwm yn addas ar gyfer setiau mawr o ddata.

Sut mae'r trefniad bwrlwm yn gweithio

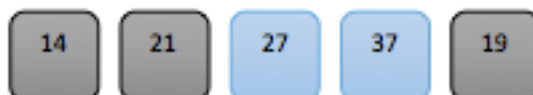
Mae'r trefniad bwrlwm yn dechrau drwy gymharu'r ddwy eitem gyntaf, sef 37 ac 14 yn yr achos hwn. Nid ydynt yn y drefn gywir, felly mae angen eu cyfnewid.



Nesaf, rydym yn cymharu 37 â 21. Mae angen cyfnewid yr eitemau hyn.



Nawr rydym yn cymharu 37 â 27. Unwaith eto, mae angen cyfnewid yr eitemau hyn.



Mae cymharu 37 ag 19 yn golygu bod angen cyfnewid yr eitemau hyn unwaith eto.



Ar ôl y set gyntaf o gymariaethau, sy'n cael ei galw'n iteriad, mae'r rhestr yn edrych fel hyn:



Ar ôl yr ail iteriad, bydd yn edrych fel hyn:



Sylwch fod o leiaf un eitem wedi symud i'r safle cywir ar ôl pob iteriad. Ar ôl y trydydd iteriad, bydd y rhestr yn edrych fel hyn.



Pan na fydd angen cyfnewid unrhyw eitemau o ganlyniad i iteriad, bydd y trefniad bwrlwm yn dod i ben.

Yr algorithm trefniad bwrlwm

```

1 Declare BubbleSort (bubbleList) :
2     exchanges = True
3     passnum = len(bubbleList)-1
4     while passnum > 0 and exchanges = True
5         exchanges = False
6         for i = 1 to n
7             if bubbleList[i]>bubbleList[i+1]:
8                 exchanges = True
9                 temp = bubbleList[i]
10                bubbleList[i] = bubbleList[i+1]
11                bubbleList[i+1] = temp
12            end if
13        next i
14        passnum = passnum-1
15    end while
16 end Subroutine
17
18 bubbleList=[20,30,40,90,50,60,70,80,100,110]
19
20 BubbleSort (bubbleList)
21 print (bubbleList)
22

```

Chwilio

Chwilio am ddata yw un o weithrediadau sylfaenol cyfrifiadura.

Chwiliad llinol

Mae'r chwiliad syml yn algorithm chwilio syml iawn. Mae pob eitem yn y set ddata yn cael ei chymharu â'r amod chwilio mewn trefn nes bod yr eitem yn cael ei chanfod neu fod y chwiliad yn cyrraedd diwedd y set ddata. Gan fod yr eitemau'n cael eu cymharu yn eu trefn, mae'r chwiliad llinol weithiau'n cael ei alw'n chwiliad dilyniannol. Nid yw'r eitemau yn y rhestr mewn unrhyw drefn benodol o fewn y set ddata.

```

1 Declare linearSearch(dataList, searchItem)
2
3 position = 0
4 found = false
5
6 while position < len(dataList) and found = false
7     if dataList[position] = searchItem then
8         found = true
9     else
10        position = position + 1
11    end if
12 end while
13
14 testList = [1,3,21,45,57,17,34,65]
15 linearSearch(testList, 45)
16 linearSearch(testList, 20)
17

```

Byddai'r data prawf sydd wedi'u cynnwys yn llinell 15 yn rhoi canlyniad chwilio llwyddiannus am yr eitem 45. Ni fyddai'r data prawf yn llinell 16 yn llwyddiannus oherwydd nid yw'r eitem chwilio, 20, wedi'i chynnwys yn y data prawf.

Nid yw'r chwiliad llinol yn chwiliad effeithlon. Gallwn fesur effeithlonrwydd chwiliad drwy ystyried nifer y cymariaethau sy'n cael eu gwneud cyn dod o hyd i'r eitem ofynnol. Nid yw'r eitemau yn y rhestr wedi'u trefnu felly mae'r tebygolrwydd bod yr eitem rydym yn chwilio amdani mewn unrhyw safle penodol yn union yr un peth ar gyfer pob safle yn y rhestr. Mae hyn yn golygu y gall fod angen i ni gymharu pob eitem cyn dod o hyd i'r eitem ofynnol yn y safle olaf. Hefyd, byddai'n rhaid i ni chwilio drwy'r rhestr gyfan cyn darganfod nad yw'r eitem yn y rhestr.

Chwiliad deuaidd

Dull mwy effeithlon o chwilio drwy restr o ddata yw'r algorithm o'r enw chwiliad deuaidd.

Er mwyn i chwiliad fod yn fwy effeithlon, mae angen trefnu'r data. Pan fydd y data wedi'u trefnu, gallwch ddilyn dulliau na fyddent yn gweithio ar gyfer data heb eu trefnu. Yn hytrach na dechrau'r chwiliad ar ddechrau'r rhestr, mae'r chwiliad yn dechrau ar ganolbwynt y rhestr. Mae'r eitem data yn cael ei chymharu â'r eitem chwilio, gyda thri chanlyniad posibl:

- Bydd yr eitem ar y canolbwynt yn cyfateb i'r eitem chwilio
- Bydd yr eitem chwilio yn llai na'r eitem ar y canolbwynt
- Bydd yr eitem chwilio yn fwy na'r eitem ar y canolbwynt.

Os yw'r eitem chwilio yn llai na'r eitem ar y canolbwynt, yna gellir anwybyddu'r holl eitemau ar ôl y canolbwynt. Yn yr un modd, os yw'r eitem chwilio yn fwy na'r canolbwynt, yna gellir anwybyddu hanner cyntaf y rhestr.

Wedyn, caiff y broses hon ei hailadrodd dro ar ôl tro ar gyfer y data sy'n weddill nes bydd yr eitem ofynnol yn cael ei darganfod.

Mae'r rhestr wedi cael ei threfnu. Rydym yn mynd i chwilio drwy'r rhestr hon am y rhif 31.

11	17	19	23	29	31	37	41	43
0	1	2	3	4	5	6	7	8

I gyfrifo'r canolbwynt, rydym yn defnyddio'r fformiwla hon:

$$\text{canolbwynt} = \text{isaf} + (\text{uchaf} - \text{isaf})/2$$

$$\text{canolbwynt} = 0 + (8 - 0)/2$$

$$\text{canolbwynt} = 4$$

Gan mai'r canolbwynt yw 4, mae angen cymharu ein heitem chwilio (31) â'r data yn safle 4 (29).

Mae'r eitem chwilio yn fwy na'r data yn safle 4, felly gallwn anwybyddu rhan gyntaf y rhestr.

11	17	19	23	29	31	37	41	43
0	1	2	3	4	5	6	7	8

Mae angen ailgyfrifo'r canolbwynt:

$$\text{canolbwynt} = 5 + (8 - 5)/2$$

$$\text{canolbwynt} = 6.5$$

Yn y sefyllfa hon, y canolbwynt yw'r rhan o'r canlyniad sy'n gyfanrif, felly'r canolbwynt fydd 6.

Mae'r eitem chwilio yn llai na'r eitem data yn safle 6, felly gallwn anwybyddu popeth o'r canolbwynt i fyny.

11	17	19	23	29	31	37	41	43
0	1	2	3	4	5	6	7	8

Pan fyddwn yn ailgyfrifo'r canolbwynt:

$$\text{canolbwynt} = 5 + (5 - 5)/2$$

$$\text{canolbwynt} = 5$$

Y tro hwn, mae'r eitem chwilio yn hafal i'r eitem yn safle 5. Bu'n rhaid i ni gymharu deirgwaith i ddod o hyd i'r data gofynnol. Mae hyn yn fwy effeithlon o lawer na chwiliad llinol. Mae'n bwysig cofio bod ein henghreffftiau yn cynnwys nifer gyfyngedig o ddata. Pe baech yn chwilio drwy filoedd o eitemau data byddai'r gwahaniaeth rhwng y ddau ddull yn sylweddol.

Yr algorithm chwiliad deuaidd

```

1 Declare binarySearch(dataList, searchItem):
2   if len(dataList) = 0
3     return False
4   else
5     midpoint = low + (high - low)/2
6   end if
7   if dataList[midpoint]= searchItem
8     return True
9   else:
10    if item < dataList[midpoint]:
11      return binarySearch(dataList[low:midpoint], searchItem)
12    else:
13      return binarySearch(dataList[midpoint+1:high], searchItem)
14    end if
15  end if
16
17  testlist = [11,17,19,23,29,31,37,41,43]
18  print(binarySearch(testlist, 23))
19  print(binarySearch(testlist, 13))
20
21

```


3. Ieithoedd rhaglennu

Iaith Arwyddnodi Hyperdestun (HTML)

Pam mae HTML yn bwysig fel safon ar gyfer creu tudalennau gwe

Mae HTML, sy'n dalfyriad o HyperText Markup Language, yn safon sy'n cael ei defnyddio wrth greu tudalennau gwe. Gweler tudalen 60 am fanylion pellach.

Mae safonau gwe, fel HTML, yn bwysig am fod datblygu tudalennau gwe yn cael ei symleiddio gan y bydd rhaglenwyr gwe yn gallu deall cod datblygwr arall. Mae hefyd yn bwysig i ddefnyddwyr terfynol tudalennau gwe gan fod dilyn safonau yn sicrhau bod porwyr gwe gwahanol yn gallu dangos tudalennau gwe yn y ffordd y bwriadwyd iddyn nhw gael eu dangos.

Defnyddio tagiau HTML a'u caefeydd

Yn aml mae tagiau HTML yn dod mewn parau, fel `<html> a </html>` neu ` a `. Y term am y tag cyntaf mewn pâr yw'r tag agoriadol a'r term am yr ail dag yw'r tag terfynol. Rhwng y tagiau hyn, gall rhaglenwyr ychwanegu testun, mwy o dagiau, sylwadau a mathau eraill o gynnwys sy'n seiliedig ar destun.

Pwrpas porwr gwe, fel Internet Explorer, Google Chrome a Safari yw darllen cod HTML a'i roi ar y sgrin. Nid yw'r porwr yn dangos y tagiau HTML, ond yn hytrach mae'n defnyddio'r tagiau i ddehongli cynnwys y dudalen.

- Mae'r testun rhwng y tagiau `<html>` a `</html>` yn disgrifio'r dudalen we.
- Mae'r elfen `<head>` yn gynhwysydd ar gyfer yr holl elfennau blaen. Gall yr elfennau blaen gynnwys teitl i'r ddogfen, sgriptiau, arddulliau a metawybodaeth.
- Caiff elfennau meta eu defnyddio i ddisgrifio'r dudalen, gan gynnwys geiriau allweddol, awdur y ddogfen a phryd y cafodd ei newid ddiwethaf.
- Mae'r testun rhwng y tagiau `<body>` a `</body>` yn cynnwys yr hyn sydd wedi'i gynnwys ar y dudalen we.
- Mae'r tag `<p>` yn diffinio paragraff. Bydd porwyr gwe yn ychwanegu rhywfaint o le cyn ac ar ôl pob elfen `<p>`.

FFAITH DDIDDOROL

Ystadegau ar ddefnyddio porwyr (Mawrth 2016)

- Chrome 69.9%
- Internet Explorer 6.1%
- Firefox 17.8%
- Safari 3.6%
- Opera 1.3%

- Pan fydd elfen mewn tudalen we wedi'i hypergysylltu, caiff ei rhoi o fewn y tagiau `` ac ``. Er enghraifft, bydd `Cbac` yn cael ei ddangos fel [Cbac](http://www.cbac.co.uk).
- Mae'r tag `` ychydig yn wahanol, gan nad yw'n cynnwys tag terfynol. Er enghraifft, bydd `` yn dangos y ffeil ddelwedd `logo.gif`.

Mae'r tabl isod yn dangos sut bydd testun heb ei fformatio yn edrych pan gaiff ei roi o fewn y tagiau fformatio cyffredin canlynol:

Gorchymyn	Tag agoriadol	Tag terfynol	Testun heb ei fformatio	Testun wedi'i fformatio
Penawdau	<code><h1> i</code> <code><h6></code>	<code></h1> i</code> <code></h6></code>	Cyfrifiadureg	Cyfrifiadureg
Trwm	<code></code>	<code></code>	Cyfrifiadureg	Cyfrifiadureg
Italig	<code><i></code>	<code></i></code>	Cyfrifiadureg	<i>Cyfrifiadureg</i>
Alinio i'r canol	<code><center></code>	<code></center></code>	Cyfrifiadureg	Cyfrifiadureg
Tanlinellu	<code><u></code>	<code></u></code>	Cyfrifiadureg	<u>Cyfrifiadureg</u>

Rhestr o bwyntiau bwled

I greu rhestr o bwyntiau bwled, mae angen defnyddio'r tag ar gyfer rhestr heb ei threfnu, ``. Ar gyfer pob llinell yn y rhestr, rydym yn defnyddio'r tag ``.

Er enghraifft, bydd:

<pre> Afalau Orennau Gellyg </pre>

yn ymddangos fel:

<ul style="list-style-type: none"> • Afalau • Orennau • Gellyg

Dyfyniad bloc

Caiff y tag <blockquote> ei ddefnyddio i nodi rhan sydd wedi'i dyfynnu o ffynhonnell arall. Mae porwyr gwe yn mewnoli elfennau <blockquote>.

Caiff y tag llinell lorweddol, <hr>, ei ddefnyddio i wahanu cynnwys ar dudalen HTML.

Er enghraifft, bydd:

```
<h2>HTML</h2>
<Rydym yn defnyddio HTML i reoli sut mae tudalen we yn edrych</p>
<hr>
<h3>XHTML</h3>
<p>Ystyr XHTML yw Iaith Arwyddnodi Hyperdestun Estynadwy (eXtensible HyperText Markup Language)</p>
```

yn ymddangos fel:

HTML
Rydym yn defnyddio HTML i reoli sut mae tudalen we yn edrych

XHTML
Ystyr XHTML yw Iaith Arwyddnodi Hyperdestun Estynadwy (eXtensible HyperText Markup Language)

Dyma enghraifft o sut mae testun gwreiddiol yn cael ei fformatio gan ddefnyddio tagiau HTML.

Testun gwreiddiol
<p>Ar Werth</p> <p>Cit Car Heb-ddwylo Bluetooth</p> <p>Gwnewch alwadau heb ddefnyddio offer pen gyda Bluetooth v1.2 EDF Multipoint Hands-free Speakerphone! Ewch i www.edfweb.com i weld.</p> <p>Parwch y ddyfais gydag un arall sy'n defnyddio Bluetooth a siaradwch heb ddwylo!</p>

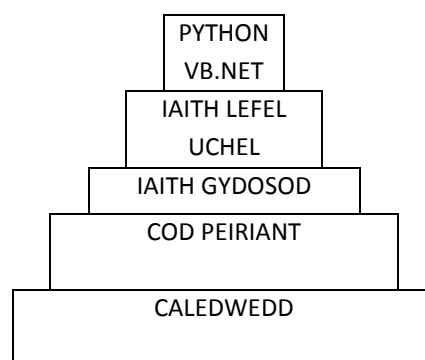
HTML

```
<html>
<body>
<h1><center>Ar Werth</center></h1>
<p> <b>Cit Car Heb-ddwylo Bluetooth</b></p>
<p>Gwnewch alwadau heb ddefnyddio offer pen gyda Bluetooth v1.2 EDF Multipoint Hands-free Speakerphone!</p>
<p>Ewch i <a href="http://www.edfweb.com/">www.edfweb.com</a> i weld.</p>
<p><i>Parwch y ddyfais gydag un arall sy'n defnyddio Bluetooth a siaradwch heb ddwylo!</i></p>
</body>
</html>
```

Tudalen we wedi'i fformatio
<h1>Ar Werth</h1>
<p>Cit Car Heb-ddwylo Bluetooth</p> <p>Gwnewch alwadau heb ddefnyddio offer pen gyda Bluetooth v1.2 EDF Multipoint Hands-free Speakerphone!</p> <p>Ewch i www.edfweb.com i weld.</p> <p><i>Parwch y ddyfais gydag un arall sy'n defnyddio Bluetooth a siaradwch heb ddwylo!</i></p>

Iaith Gydosod

Iaith raglennu sydd un lefel o dan god peiriant yw iaith gydosod. Mae cod peiriant yn cynnwys 0au ac 1au ac mae'n hynod o anodd i raglennu ei ddefnyddio. Mae gan iaith gydosod yr un strwythur a set gyfarwyddiadau â'r gorchmynion mewn cod peiriant ond mae'n defnyddio cofrifau (enwau) yn hytrach na chod deuaidd.



Mae gan bob math o gyfrifiadur ei god peiriant ac iaith gydosod ei hun. Mae hyn yn golygu na fydd rhaglen a gafodd ei hysgrifennu mewn cod peiriant ar gyfer un CPU yn gallu rhedeg ar fath arall o CPU.

Yn wreiddiol, roedd rhaglenni cyfrifiadurol i gyd yn cael eu hysgrifennu mewn ieithoedd lefel isel ond, dros amser, mae ieithoedd lefel uchel wedi cael eu datblygu sy'n debycach i Saesneg ysgrifenedig ac yn haws i'w defnyddio.

Fodd bynnag, mae rhaglenni iaith gydosod yn:

- Defnyddio llai o gof ac amser gweithredu
- Galluogi cod i ryngweithio'n uniongyrchol â chaledwedd, fel gyrwyr dyfeisiau
- Addas ar gyfer prosesau lle mae amser yn hollbwysig.

Cyfarwyddyd	cofrif	Beth mae'n ei wneud?
Mewnbwn	INP	Mae'n mewnbynnu gwerth a'i storio yn y cronidur
Allbwn	OUT	Mae'n dangos cynnwys y cronidur
Storio	STA	Mae'n trosglwyddo rhif o'r cronidur i RAM
Llwytho	LDA	Mae'n trosglwyddo rhif o RAM i'r cronidur
Adio	ADD	Mae'n ychwanegu cynnwys y cronidur at gynnwys cyfeiriad RAM
Tynnu	SUB	Mae'n tynnu cynnwys y cronidur o gynnwys cyfeiriad RAM
Canghennu	BRA	Mae'n neidio i'r lleoliad RAM a nodir – caiff ei ddefnyddio ar gyfer dolenni
Gorffen/Stopio/ Atal	HLT	Mae'n atal y prosesydd
Diffiniad data	DAT	Mae'n diffinio newidynnau

Rhai rhaglenni enghreifftiol

Dyma raglen iaith gydosod i adio dau rif.

INP	'mewnbynnu rhif
STA 99	'storio'r rhif yn slot cof 99
INP	'mewnbynnu rhif
ADD 99	'adio'r rhif hwn at y rhif sydd wedi'i storio yn slot cof 99
OUT	'allbynnu canlyniad y gwaith adio
HLT	'atal/stopio/gorffen

Dyma raglen iaith gydosod ar gyfer tynnu.

INP	'mewnbynnu rhif
STA cyntaf	'storio'r rhif mewn newidyn o'r enw 'cyntaf'
INP	'mewnbynnu rhif
STA ail	'storio'r rhif mewn newidyn o'r enw 'ail'
LDA cyntaf	'llwytho'r rhif yn y newidyn 'cyntaf' i mewn i'r croniadur
SUB ail	'tynnu cynnwys y newidyn 'ail' o'r croniadur
OUT	'allbynnu'r rhif yn y croniadur
cyntaf DAT	'datgan 'cyntaf' fel newidyn
ail DAT	'datgan 'ail' fel newidyn

Rhaglennu gwrthrych-gyfeiriadol

Gellir gweld rhaglennu gwrthrych-gyfeiriadol (OOP: object-oriented programming) fel casgliad o wrthrychau sy'n cyfathrebu â'i gilydd.

Er mwyn deall OOP, mae angen gwybod am wrthrychau, dosbarthiadau, dulliau a newidynnau enghraifft.

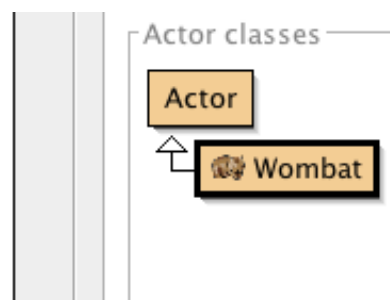


Gwrthrych – mae gan wrthrych gyflyrau ac ymddygiadau. Edrychwn ar y wombat bach o Greenfoot.

Mae gan y wombat gyflyrau – enw a brîd.

Mae ganddo hefyd ymddygiadau – rhochian, tyrchu a symud.

Dosbarth – caiff dosbarth ei ddefnyddio i ddisgrifio un gwrthrych neu fwy. Cynllun neu dempled ar gyfer creu gwrthrychau o fewn rhaglen yw'r dosbarth. Caiff pob gwrthrych ei greu o un dosbarth ond gellir defnyddio dosbarth i greu llawer o wrthrychau. Bydd pob wombat mewn senario yn enghraifft (gwrthrych) dosbarth.



Rhaid i enwau dosbarthiadau ddechrau â phriflythyren bob amser.

Dulliau – ymddygiad yw dull. Gall un dosbarth gynnwys llawer o ddulliau, er enghraifft y wombat yn rhochian, tyrchu a symud. Rhaid i enwau dulliau ddechrau â llythyren fach bob amser.

Newidynnau enghraifft – newidynnau sydd ynghlwm wrth enghreifftiau dosbarth yw newidynnau enghraifft. Dychmygwch eich bod wedi creu gemau Greenfoot lle mae wombatod yn bwyta dail. Bydd gan bob wombat newidyn enghraifft o'r enw dail. Bydd y newidyn hwn yn cofnodi faint o ddail mae pob wombat wedi'u bwyta. Gallai Wombat1 fod wedi bwyta 4 deilen, a gallai Wombat2 fod wedi bwyta 6 deilen. Mae'r ddau werth hyn yn perthyn i'r newidyn enghraifft, ond maent yn annibynnol ar ei gilydd.

Priodweddau ieithoedd OOP

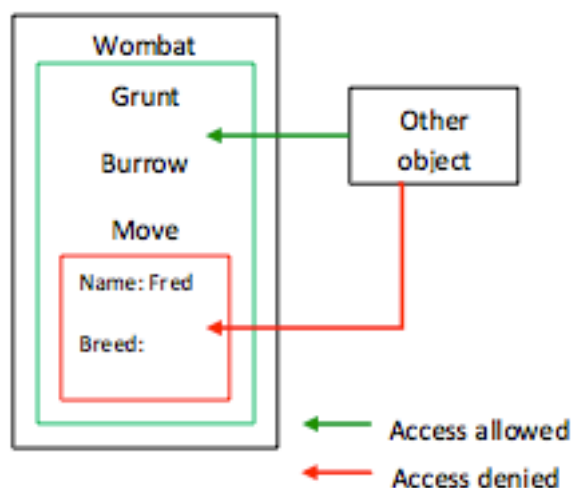
Mae gan ieithoedd OOP bedair prif briodwedd sy'n lleihau faint o god sydd ei angen mewn rhaglen. Y priodweddau yw:

Mewngapsiwleiddio – dyma'r broses o amlapio data a'r cod sy'n gweithredu arnynt mewn un endid. Mae'r newidynnau a'r dulliau wedi'u hamlapio o fewn y dosbarth.



Haniaethu – dyma'r broses o guddio nodweddion nad ydynt yn hanfodol a dangos y nodweddion hanfodol.

Mae cyflyrau'r wombat wedi'u cuddio oddi wrth wrthrychau eraill, ond nid yw ei ymddygiadau wedi'u cuddio.

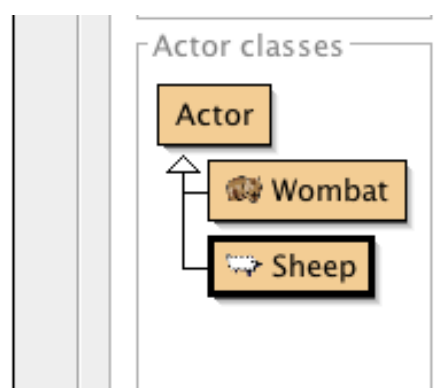


Etifeddu

Un o nodweddion OOP yw etifeddu. Mae etifeddu yn galluogi dosbarth newydd i ddefnyddio priodweddau a dulliau dosbarth arall sydd eisoes yn bodoli. Mae'r dosbarth (deilliadol) newydd yn etifeddu cyflyrau ac ymddygiadau'r dosbarth (sylfaen) sydd eisoes yn bodoli. Mae'r dosbarth deilliadol hefyd yn cael ei alw'n is-ddosbarth ac mae'r dosbarth sylfaen yn cael ei alw'n uwch-ddosbarth. Yn ein henghraifft ni, Gweithredwr yw'r uwch-ddosbarth a Wombat yw'r is-ddosbarth.

Gall fod gan yr is-ddosbarth ei newidynnau a'i ddulliau ei hun yn ogystal â'r rhai a gafodd eu hetifeddu gan yr uwch-ddosbarth. Gall fod gan uwch-ddosbarth lawer o is-ddosbarthiadau ond dim ond gan un uwch-ddosbarth y gall is-ddosbarth etifeddu.

Amryffurfedd – mae'r cysyniad hwn yn galluogi gweithredoedd i ymddwyn yn wahanol yn seiliedig ar y gwrthrych sy'n cyflawni'r weithred.



Un o ymddygiadau neu weithredoedd y wombat yw

rhochian pan fydd yn gwneud sŵn. Gallwn enwi'r weithred hon yn gwneudSŵn(). Bydd y ddafad yn breffu (Meeee!!) pan fydd yn gwneud sŵn. Gallwn hefyd alw'r weithred hon yn gwneudSŵn(). Mae'r weithred gwneudSŵn() yn gwneud i'r gwrthrych wombat rochian ac yn gwneud i'r gwrthrych dafad breffu. Mae'r weithred yn ymddwyn yn wahanol yn dibynnu ar y gwrthrych.

BETH SYDD EI ANGEN ARNOCH I ALLU CODIO YN

Dylech chi allu:

- Creu dosbarthiadau newydd ac ymestyn y rhai sydd eisoes yn bodoli
- Creu gwrthrychau newydd a golygu'r rhai sydd eisoes yn bodoli
- Creu bydoedd newydd a golygu'r rhai sydd eisoes yn bodoli
- Ysgrifennu a chyflawni dulliau
- Newid dulliau sydd eisoes yn bodoli
- Creu priodweddau newydd a golygu'r rhai sydd eisoes yn bodoli (gan gynnwys rhai cyhoeddus, preifat, statig ac ati)
- Ychwanegu a thynnu gwrthrychau o fydoedd
- Defnyddio gweithredwyr
- Symud gwrthrychau o amgylch byd
- Mewnbwn byselfwrdd
- Ychwanegu a chwarae seiniau
- Gweithredu a defnyddio dull pasio paramedrau (yn ôl gwerth a chyfeiriad)
- Cyrraedd un gwrthrych o un arall
- Gweithredu dull canfod gwrthdrawiad gwrthrych
- Gweithredu generadur haprifau
- Defnyddio cysyniad etifeddu a mewngapsiwleiddio.

4. Strwythurau data a mathau o ddata

DEFNYDDIO STRWYTHURAU DATA A MATHAU O DDATA

Dylech chi allu:

- Creu strwythurau data newydd gan gynnwys:
 - Araeau un dimensiwn
 - Araeau dau ddimensiwn
 - Ffeiliau a chofnodion
- Gweithredu mathau o ddata gan gynnwys:
 - Cyfanrif
 - Boole
 - Real
 - Nod
 - Llinyn
- Pennu, nodi ac esbonio'r defnydd o gysonion a newidyn mewn algorithmau a rhaglenni
- Disgrifio cwmpas a hyd oes newidynnau mewn algorithmau a rhaglenni.

5. Diogelwch a dilysu

DEFNYDDIO TECHNEG AU DIOGELWCH

Dylech chi allu:

- Defnyddio technegau diogelwch priodol fel enwau defnyddwyr a chyfrineiriau mewn algorithmau a rhaglenni
- Defnyddio technegau dilysu priodol.