Astudiaeth o'r farchnad gwasanaethau cwmwl

Adroddiad terfynol

Golygwyd [✂] i'w gyhoeddi

Cyhoeddwyd 5 Hydref 2023

Cynnwys

Adran

Trosolwg..3

Trosolwg

1.1 Mae cyfrifiadura cwmwl yn cael ei fabwysiadu'n gyflym gan fusnesau ar draws yr economi ac mae wedi dod yn rhan hanfodol o'r ffordd y mae gwasanaethau digidol yn cael eu darparu i ddefnyddwyr, gan gynnwys yn y sectorau telathrebu a darlledu. Mae Ofcom wedi cynnal astudiaeth o'r farchnad i'r ffordd y caiff gwasanaethau cwmwl eu cyflenwi yn y DU i archwilio a yw'r marchnadoedd hyn yn gweithio'n dda ac a oes angen unrhyw gamau rheoleiddio.[1] Mae'r adroddiad terfynol hwn yn nodi ein canfyddiadau a'n hargymhellion.

Ein hadroddiad terfynol – yn gryno

Ystyr 'cyfrifiadura cwmwl' yw darparu mynediad o bell i adnoddau cyfrifiadurol (megis cyfrifiadura, storio a rhwydweithio) ar alw a thros rwydwaith. Mae cyfrifiadura cwmwl wedi trawsnewid y ffordd y mae busnesau a sefydliadau o bob math a maint yn rhedeg eu gweithrediadau ac wedi dod yn fewnbwn hanfodol i'r gwasanaethau digidol rydym i gyd yn dibynnu arnynt bob dydd.

Mae ein hastudiaeth yn canolbwyntio ar 'wasanaethau seilwaith cwmwl', sy'n cael eu hadeiladu ar weinyddion ffisegol a pheiriannau rhithwir sy'n cael eu lletya mewn canolfannau data ledled y byd. Mae seilwaith cwmwl yn darparu'r sylfaen ar gyfer y ffordd mae cymwysiadau meddalwedd yn cael eu datblygu a'u rhedeg. Mae hyn yn cynnwys cynhyrchion o'r enw seilwaith fel gwasanaeth (IaaS) sy'n cynnwys storio, cyfrifiadura a rhwydweithio, a llwyfan fel gwasanaeth (PaaS) sy'n cynnwys y teclynnau meddalwedd sydd eu hangen i adeiladu a rhedeg cymwysiadau. Roedd y farchnad ar gyfer seilwaith cwmwl yn y DU werth £7.0 biliwn i £7.5 biliwn yn 2022.

Mae dau ddarparwr blaenllaw o wasanaethau seilwaith cwmwl yn y DU: Amazon Web Services (AWS) a Microsoft, a oedd yn meddu ar gyfran gyfunol o'r farchnad o 70% i 80% yn 2022.[2] Google yw eu cystadleuydd agosaf gyda chyfran o 5% i 10%. Gyda'i gilydd, cyfeirir at y cwmnïau hyn yn Saesneg fel yr 'hyperscalers' ac mae'r mwyafrif helaeth o gwsmeriaid yn defnyddio eu gwasanaethau cwmwl ar ryw ffurf. Mae set amrywiol o werthwyr meddalwedd annibynnol (ISV) yn adeiladu eu cynhyrchion ar seilwaith cwmwl gan yr 'hyperscalers', ond hefyd yn cystadlu'n uniongyrchol â rhai o'u gwasanaethau.

Mae ein hastudiaeth wedi canfod bod cystadleuaeth rhwng darparwyr cwmwl yn canolbwyntio'n bennaf ar ddenu cwsmeriaid newydd pan fyddant yn symud i'r cwmwl am y tro cyntaf. Rydym yn gweld tystiolaeth o rai canlyniadau cadarnhaol i gwsmeriaid, gan gynnwys arloesi cynnyrch, gostyngiadau a dewis eang o wasanaethau meddalwedd gan ISV. Fodd bynnag, ein barn ni yw bod cystadleuaeth yn cael ei chyfyngu gan nodweddion y farchnad sy'n ei gwneud hi'n anoddach i gwsmeriaid newid a defnyddio nifer o gyflenwyr (defnydd 'aml-gwmwl' a elwir hyn). Y nodweddion rydyn ni'n poeni fwyaf amdanynt yw:

- ffioedd symud allan ('egress' yn Saesneg) yw'r taliadau y mae cwsmeriaid yn eu talu i drosglwyddo eu data allan o gwmwl. Gall cost trosglwyddo data rhwng darparwyr sy'n cystadlu annog cwsmeriaid i beidio â defnyddio mwy nag un darparwr cwmwl ac mewn rhai achosion mae'n gwneud newid yn fwy costus.

[1] Ar 6 Hydref 2022, cyhoeddom hysbysiad astudiaeth o'r farchnad yn unol ag adran 130A o'r Ddeddf Menter fel y'i diwygiwyd a'i chymhwyswyd gan adran 370 o'r Ddeddf Cyfathrebiadau.
[2] Defnyddiom gyfuniad o ffynonellau data i amcangyfrif cyfrannau'r farchnad a chyflwynwn ein hamcangyfrifon mewn ystodau am resymau cyfrinachedd. Gweler Atodiad 1 am fwy o fanylion.

- mae rhwystrau technegol yn golygu bod angen i gwsmeriaid roi ymdrech ychwanegol i ail-ffurfweddu eu data a'u cymwysiadau i weithio ar gymylau gwahanol. Gall diffyg rhyngweithredededd a hygludedd gyfyngu ar allu cwsmeriaid i newid a mynd yn aml-gwmwl.
- gall gostyngiadau gwariant ymrwymedig fod o fudd i gwsmeriaid trwy leihau eu costau, ond gall y ffordd y caiff y gostyngiadau hyn eu strwythuro gymell cwsmeriaid i ddefnyddio un darparwr cwmwl ar gyfer eu holl anghenion cwmwl neu'r rhan fwyaf ohonynt. Gall hyn ei gwneud yn llai deniadol defnyddio darparwyr sy’n cystadlu yn rhan o strategaeth aml-gwmwl.

O ganlyniad, rydym yn pryderu y gallai nifer sylweddol o gwsmeriaid, yn enwedig y rhai sydd â gofynion mwy cymhleth, wynebu rhwystrau sylweddol i newid a mynd yn aml-gwmwl. Rydym yn disgwyl y bydd hyn yn wir am nifer cynyddol o gwsmeriaid wrth i'r farchnad aeddfedu. Mae rhai cwsmeriaid wedi dweud wrthym eu bod eisoes yn poeni am gael eu 'cloi i mewn' i'w darparwr presennol.

Gall cyfyngiadau ar allu cwsmeriaid i fygwth mewn modd credadwy y byddant yn newid i ffwrdd leihau'r pwysau cystadleuol ar arweinwyr y farchnad, gan roi rhywfaint o bŵer y farchnad iddynt. Mae hyn yn creu'r risg o niwed i gwsmeriaid cwmwl, naill ai trwy dalu prisiau uwch nag y byddent wedi’u talu neu am iddynt gael eu gwadu rhag cael mynediad i gynhyrchion arloesol, a all yn ei dro arwain at effeithiau negyddol i ddefnyddwyr y DU. Mae lefelau uchel o broffidioldeb ar gyfer arweinwyr y farchnad AWS a Microsoft a chynnydd graddol mewn crynodiad y farchnad yn gyson â therfynau i lefel gyffredinol y gystadleuaeth.

Wrth edrych ymlaen, os yw cwsmeriaid yn ei chael hi'n anodd newid a defnyddio nifer o ddarparwyr, gallai ei gwneud hi'n anoddach i gystadleuwyr fagu graddfa a herio AWS a Microsoft yn effeithiol am fusnes cwsmeriaid newydd a phresennol. Gallai fod effeithiau hirhoedlog os yw hyn yn arwain y farchnad i ddod yn fwy crynodedig, gyda rhwystrau i newid a mynd yn aml-gwmwl yn caniatáu i arweinwyr y farchnad ymwreiddio eu safleoedd ac osgoi cystadlu'n egnïol. Gallai hyn beri goblygiadau i ISV, yn enwedig pan fyddant yn dod yn fwy dibynnol ar arweinwyr y farchnad i gael mynediad i gwsmeriaid.

Mae marchnad seilwaith cwmwl sy'n gweithio'n dda yn hanfodol i fusnesau ar draws yr economi a phawb sy'n defnyddio gwasanaethau digidol. O ystyried y pryderon a nodwyd gennym, rydym wedi penderfynu cyfeirio'r farchnad seilwaith cwmwl at yr Awdurdod Cystadleuaeth a Marchnadoedd (CMA) i gynnal ymchwiliad i'r farchnad. Bydd y CMA nawr yn cynnal ymchwiliad annibynnol i benderfynu a oes effaith andwyol ar gystadleuaeth, ac os oes, a ddylai weithredu neu argymell eraill i weithredu.

Mae cyfrifiadura cwmwl yn bwysig i'r marchnadoedd y mae Ofcom yn eu rheoleiddio a'r economi ehangach

1.2 Mae cyfrifiadura cwmwl wedi cael ei fabwysiadu'n eang gan fusnesau'r DU ar draws yr economi. O'i gymharu â'r model traddodiadol, lle mae busnesau yn prynu ac yn cynnal eu hadnoddau a'u meddalwedd cyfrifiadurol ffisegol eu hunain, mae cyfrifiadura cwmwl yn gyflymach i'w defnyddio, yn fwy hyblyg ac o bosibl yn rhatach. Mae hyn yn cefnogi arloesedd a thwf, er enghraifft drwy ganiatáu i fusnesau sy'n cynnig gwasanaethau digidol gynyddu'n gyflym ac yn gosteffeithiol.

1.3 Mae'n fewnbwn cynyddol bwysig i'r gwahanol elfennau sy'n ffurfio'r rhyngrwyd, sy'n golygu ei bod yn hanfodol ar gyfer darparu gwasanaethau ar-lein sy’n cael eu defnyddio gan lawer o ddefnyddwyr yn y DU gan gynnwys cyfryngau cymdeithasol, ffrydio a gwasanaethau cyfathrebu. Disgwylir i gyfrifiadura cwmwl fod yn sail i ddatblygiad deallusrwydd artiffisial (AI) am ei fod yn darparu'r adnoddau cyfrifiadurol a'r seilwaith sydd eu hangen i hyfforddi a defnyddio modelau AI ar raddfa.[3] Disgwylir hefyd i ddeallusrwydd artiffisial wella swyddogaeth cymwysiadau meddalwedd sy'n rhedeg yn y cwmwl.

1.4 Mae'r dechnoleg hon hefyd yn newid y ffordd y mae gwasanaethau yn y sectorau telathrebu a darlledu yn cael eu cynhyrchu a'u darparu i ddefnyddwyr. Ym maes darlledu rydym eisoes yn gweld defnydd helaeth o'r cwmwl gan ddarlledwyr gwasanaeth cyhoeddus a darlledwyr masnachol, gan gynnwys defnydd cynyddol wrth gynhyrchu cynnwys teledu a fideo. Disgwylir i gyfrifiadura cwmwl chwarae rhan gynyddol wrth ddarparu telathrebu sefydlog a symudol, gyda phartneriaethau yn dod i'r amlwg rhwng darparwyr cwmwl a darparwyr telathrebu yn y DU ac yn rhyngwladol.

1.5 Os nad yw'r marchnadoedd ar gyfer gwasanaethau cwmwl yn gweithio'n dda, gallai fod effeithiau negyddol i'r busnesau sy'n dibynnu arnynt trwy brisiau uwch, ansawdd gwasanaeth is a llai o arloesi, a fyddai yn y pen draw’n cael ei drosglwyddo i ddefnyddwyr.

AWS a Microsoft yw'r arweinwyr clir mewn seilwaith cwmwl

1.6 Mae'r cyflenwad o seilwaith cwmwl yn y DU yn grynodedig, yn enwedig ar yr haenen isadeiledd fel gwasanaeth (IaaS), lle mae Amazon Web Service (AWS) a Microsoft yn arweinwyr marchnad clir. Mae AWS a Microsoft yn cyfrif am 70% i 80% o refeniw IaaS y DU a llwyfan fel gwasanaeth (PaaS).

1.7 AWS oedd y cyntaf i lansio gwasanaethau cwmwl yn 2006 ac mae wedi gallu cynnal cyfran sylweddol wrth i ddarparwyr eraill ddod i mewn i'r farchnad. Mae ein dadansoddiad yn dangos bod proffidioldeb AWS wedi bod yn gyson uchel, gydag enillion yn sylweddol uwch na'n hamcangyfrif o gost gyfartalog wedi'i phwysoli o gyfalaf (WACC) ers o leiaf 2014. Microsoft yw'r cystadleuydd agosaf ac mae wedi tyfu ei gyfran yn sylweddol ers iddo fynd i mewn i'r farchnad yn 2010. Rydym yn amcangyfrif bod adran cwmwl cyhoeddus Microsoft, Azure, yn dod yn fwyfwy proffidiol a bod ei henillion hefyd yn uwch na'n hamcangyfrif o'r WACC.

1.8 Google yw'r prif gystadleuydd i AWS a Microsoft. Aeth Google i mewn i'r farchnad yn 2011 ac er bod ei gyfran wedi tyfu yn ystod y blynyddoedd diwethaf, mae Google yn parhau i fod yn sylweddol lai na'r ddau sy’n arwain y farchnad, gyda chyfran o 5% i 10% yn y DU ar draws IaaS a PaaS gyda'i gilydd. Yn ddiweddar, gwnaeth adran cwmwl Google elw am y tro cyntaf, er bod hyn yn gymharol isel o'i gymharu ag elw AWS a Microsoft.

1.9 Mae'r ‘hyperscalers’ yn cynnig ystod eang o wasanaethau cyflenwol ar draws haenau gwahanol y pentwr cwmwl. Yn ogystal â gwerthu eu cynhyrchion eu hunain, maent hefyd yn cynnal cynhyrchion PaaS a chynhyrchion meddalwedd fel gwasanaeth (SaaS) sy’n cael eu datblygu gan werthwyr meddalwedd annibynnol (ISV) ac yn gweithredu fel sianeli i

[3] Gweler yn fwy cyffredinol, yr adroddiad cychwynnol a gyhoeddwyd yn ddiweddar gan y CMA ar Fodelau Sylfaenol AI [cyrchwyd 18 Medi 2023].

gwsmeriaid brynu'r gwasanaethau hyn, gan gynnwys trwy farchnadoedd. Mae'r datblygiadau hyn yn awgrymu bod AWS, Microsoft a Google yn adeiladu eu 'hecosystemau' eu hunain, sy'n rhoi mynediad i gwsmeriaid i bortffolio eang o'u cynhyrchion eu hunain a chynhyrchion eraill mewn un lle sy'n gweithio gyda'i gilydd yn ddi-dor.

1.10 Y tu hwnt i'r ‘hyperscalers’, mae amrywiaeth o ddarparwyr cwmwl llai mewn termau cymharol yn bresennol yn y DU, gan gynnwys rhai sydd hefyd yn gweithredu ar draws pob rhan o'r pentwr cwmwl. Mae'r rhain yn cynnwys cwmnïau technoleg mawr fel Oracle ac IBM, sydd â chyfrannau sylweddol lai o'r farchnad ar oddeutu 0% i 5% o refeniw IaaS a PaaS y DU. Mae'r darparwyr hyn yn gystadleuwyr pellach i ffwrdd o’u cymharu â'r ‘hyperscalers’, yn rhannol oherwydd yr anhawster o adeiladu ecosystem o gynhyrchion sy’n cystadlu sy’n cael ei darparu dros rwydwaith byd-eang o ganolfannau data.

1.11 Mae ystod eang o ISV yn cystadlu'n bennaf ym maes PaaS ac yn tueddu i arbenigo mewn maes penodol, megis cronfeydd data neu ddadansoddeg, yn hytrach nag ar draws sawl categori cynnyrch gwahanol. Gyda'i gilydd, maent yn cyfrif am gyfran sylweddol o 30% i 40% o refeniw PaaS y DU, ond mae ein dadansoddiad yn awgrymu nad oes gan yr un ISV gyfran dros 5%.

Ar hyn o bryd mae'r gystadleuaeth yn canolbwyntio ar ddenu cwsmeriaid newydd sy'n symud i'r cwmwl am y tro cyntaf

1.12 Mae marchnad seilwaith cwmwl y DU yn tyfu, gyda refeniw cyffredinol yn cynyddu ar gyfradd o 35% i 40% y flwyddyn yn ystod y blynyddoedd diwethaf. Mae'n cynnwys ystod amrywiol o gwsmeriaid o wahanol sectorau ar draws yr economi, ac mae gofynion gwahanol gyda phob un. Mae rhai wedi symud i'r cwmwl yn fwy diweddar, naill ai fel busnesau newydd neu fabwysiadwyr hwyrach. Mae busnesau eraill sydd wedi sefydlu eu hunain yn fwy yn disgwyl symud mwy o'u data a'u cymwysiadau i'r cwmwl dros amser. Mae mentrau mawr yn cyfrif am gyfran uchel o refeniw darparwyr ac mae eu hymddygiad yn arbennig o bwysig i ddeinameg gystadleuol y farchnad.

1.13 Mae'r dewis cychwynnol o ddarparwr cwmwl yn foment dyngedfennol i gwsmeriaid. Unwaith y bydd cwsmer yn dewis darparwr, maent yn debygol o gynyddu eu defnydd gyda'r darparwr hwnnw dros amser, yn enwedig pan fydd yn gostus i symud i ffwrdd neu gyflwyno darparwr ychwanegol. Mae hyn yn golygu bod cystadleuaeth rhwng yr ‘hyperscalers’ yn canolbwyntio'n bennaf ar ddenu cwsmeriaid newydd i'w hecosystemau pan fyddant yn symud i'r cwmwl am y tro cyntaf. Cynigir gostyngiadau sylweddol yn gyfnewid am wariant ymrwymedig gan gwsmeriaid mwy, ochr yn ochr â chymorth technegol i helpu busnesau i symud cymwysiadau i'r cwmwl.

1.14 Unwaith y bydd cwsmeriaid wedi'u sefydlu yn y cwmwl, mae manteision clir i fabwysiadu strategaeth aml-gwmwl i gael mynediad i’r gwasanaethau o'r ansawdd gorau, adeiladu gwytnwch yn eu saernïaeth cwmwl a chryfhau'r sefyllfa fargeinio gyda'u darparwr. Rydym yn ymwybodol o rai cwsmeriaid mwy a mwy soffistigedig sy'n ychwanegu ail ddarparwr cwmwl ar gyfer achosion defnydd penodol. Fodd bynnag, ychydig iawn o achosion yr ydym wedi'u canfod lle mae cwsmeriaid yn gallu mabwysiadu dull aml-gwmwl sy'n eu galluogi i wireddu'r manteision llawn, lle mae gwahanol gymwysiadau yn integreiddio'n ddi-dor ar draws cymylau gyda data’n cael ei drosglwyddo rhyngddynt.

1.15 Mae arwyddion bod cystadleuaeth ar gyfer cwsmeriaid newydd yn arwain at rai canlyniadau cadarnhaol. Mae darparwyr yn buddsoddi yn eu cynigion i gyfatebu gwaith datblygu cynnyrch eu cystadleuwyr ac rydym yn gweld rhywfaint o dystiolaeth eu bod yn ymateb i alw cwsmeriaid am dechnolegau ffynhonnell agored, er enghraifft trwy fabwysiadu cynwysyddion.[4] Mae gan gwsmeriaid fynediad hefyd i ystod amrywiol o wasanaethau gan ISV, gan gynnwys rhai sy'n bodloni achosion defnydd arbenigol iawn, sy'n cael eu datblygu a'u rhedeg gan ddefnyddio seilwaith cwmwl fel y sylfaen.

Rydym yn poeni am nodweddion y farchnad sy'n creu rhwystrau i newid a mynd yn aml-gwmwl

1.16 O ystyried natur gymhleth gofynion cwsmeriaid yn y cwmwl a'r amrywiadau technegol rhwng yr atebion a gynigir gan wahanol ddarparwyr, mae bob amser yn debygol y bydd rhwystrau cynhenid i newid a defnyddio nifer o ddarparwyr.

1.17 Fodd bynnag, rydym wedi nodi rhai o nodweddion y farchnad sy'n codi rhwystrau i gystadleuaeth effeithiol trwy ei gwneud hi'n anoddach i gwsmeriaid newid a mynd yn aml-gwmwl nag a allai fod yn wir fel arall. Y nodweddion rydym yn poeni fwyaf amdanynt yw codi ffioedd symud allan, rhwystrau technegol a strwythur gostyngiadau gwariant ymrwymedig. Rydym yn amau y gall yr arferion hyn, naill ai ar eu pennau eu hunain neu ar y cyd, gyfyngu ar allu cwsmeriaid i newid darparwr neu fabwysiadu strategaeth aml-gwmwl fwy integredig.

Gall cost ffioedd symud allan annog cwsmeriaid i beidio â newid neu ddefnyddio sawl darparwr cwmwl

1.18 Mae rhai darparwyr cwmwl yn codi tâl ar gwsmeriaid pan fyddant yn trosglwyddo data allan o'u cwmwl. Mae hyn yn cynnwys pan fyddant yn trosglwyddo data i ddefnyddwyr terfynol a phan fyddant yn trosglwyddo data i gwmwl darparwr sy’n cystadlu. Gelwir y taliadau hyn yn ffioedd symud allan. Gall ffioedd symud allan greu cost ac ansicrwydd ychwanegol sylweddol i gwsmeriaid lle mae angen iddynt symud data rhwng darparwyr yn rheolaidd. Er enghraifft, lle mae busnes yn defnyddio gweinyddwyr a lle storio mewn un cwmwl ond yn dymuno defnyddio gwasanaeth dadansoddeg cwmwl sy’n cystadlu sy'n gweddu'n well i'w anghenion. Mae ffioedd symud allan hefyd yn ystyriaeth fasnachol pan fydd cwsmeriaid yn dymuno symud i ffwrdd wrth eu darparwr cwmwl presennol, yn enwedig lle mae angen iddynt symud data a chymwysiadau yn raddol i'w darparwr newydd yn ystod y broses newid.

1.19 Mae pob un o'r ‘hyperscalers’ yn codi ffioedd symud allan ar lefel debyg, sydd tua 5-10 gwaith yn uwch na rhai darparwyr cwmwl eraill, fel OVHcloud ac Oracle. Nid yw rhai darparwyr cwmwl yn codi tâl am symud allan o gwbl. Mae ein dadansoddiad yn dangos ei bod yn annhebygol y bydd ffioedd symud allan ar eu lefel bresennol yn angenrheidiol ar gyfer adennill costau a bod prisiau symud allan yn debygol o fod yn uwch na chostau cynyddrannol darparu'r gwasanaeth.

1.20 Mae ffioedd symud allan yn bryder allweddol i gwsmeriaid presennol oherwydd eu bod yn cynyddu'n sylweddol y gost o gymryd gwasanaeth gan ddarparwr cwmwl gwahanol. Canfu

[4] Mae cynhwysydd yn becyn o feddalwedd sy'n bwndelu cod cymhwysiad gydag unrhyw feddalwedd angenrheidiol sy'n ofynnol i redeg y cymhwysiad (e.e. ffeiliau ffurfweddu a llyfrgelloedd).

ein hymchwil i gwsmeriaid fod 78% o'r ymatebwyr o'r farn y dylid lleihau neu ddileu ffioedd symud allan. Rydym wedi clywed enghreifftiau lle mae cwsmeriaid yn dylunio eu saernïaeth cwmwl i osgoi a lleihau cost symud allan yn fwriadol, sy'n golygu na allant fanteisio ar wasanaethau gan ddarparwyr sy’n cystadlu a allai fod yn fwy addas at eu hanghenion. Mae hyn yn awgrymu bod y costau sy'n gysylltiedig â ffioedd symud allan yn debygol o fod yn ddigon sylweddol i rai i weithredu fel rhwystr rhag defnyddio nifer o gyflenwyr yn rhan o strategaeth aml-gwmwl.

Gall rhwystrau technegol gyfyngu ar allu cwsmeriaid i gyfuno cynhyrchion gan wahanol ddarparwyr neu newid eu prif ddarparwr

1.21 Mae'r ffordd mae gwahanol wasanaethau cwmwl yn cydweithio'n dechnegol yn faes cymhleth sy'n cael effaith sylweddol ar y ffordd mae cystadleuaeth yn gweithio mewn seilwaith cwmwl. Lle mae hyn yn gweithio'n dda, gall ddatgloi buddion sylweddol i gwsmeriaid trwy roi mynediad iddynt i'r cynhyrchion gorau. Fodd bynnag, gall diffyg rhyngweithrededd a hygludedd rhwng gwasanaethau arwain at angen i gwsmeriaid roi ymdrech ychwanegol i ail-ffurfweddu eu data a'u cymwysiadau fel y gallant weithio ar wahanol gymylau. Mae hyn yn ei gwneud hi'n anoddach cyfuno gwahanol wasanaethau ar draws darparwyr cwmwl neu newid prif ddarparwr.

1.22 Mae rhywfaint o'r cymhlethdod hwn yn deillio o wahaniaethu technegol rhwng darparwyr cwmwl, sy’n gallu bod oherwydd arloesedd sydd o fudd i gwsmeriaid. Fodd bynnag, rydym yn pryderu nad oes cyfiawnhad dros rai o'r rhwystrau sy'n codi yn sgil gwahaniaethu technegol.

1.23 Rydym wedi gweld tystiolaeth o wahaniaethau yn y ffordd mae AWS a Microsoft yn sicrhau bod swyddogaethau eu gwasanaethau seilwaith cwmwl ar gael o'u cyfuno â'u gwasanaethau eu hunain o'u cymharu â gwasanaethau cystadleuwyr. Weithiau mae swyddogaeth ar gael i wasanaethau sy’n cystadlu ond dim ond ar ôl oedi, neu mewn rhai achosion, ddim o gwbl. Efallai nad yw darparwyr cwmwl, yn enwedig AWS a Microsoft, bob amser yn gwbl dryloyw ynghylch cydnawsedd eu gwasanaethau seilwaith cwmwl â gwasanaethau sy’n cystadlu gan gystadleuwyr, gan gynnwys ISV.

1.24 Gall gwahaniaethu rhwng darparwyr gwasanaethau ategol (megis diogelwch, rheoli mynediad, monitro a bilio) fod yn fwy nag sy'n angenrheidiol, a thrwy hynny mae’n cynyddu cymhlethdod a chost defnyddiau aml-gwmwl. Rydym wedi gweld tystiolaeth bod atebion technegol (megis cysylltu canolfannau data yn uniongyrchol) yn bodoli i fynd i'r afael â'r materion oedi a all godi gyda aml-gwmwl, ond ychydig iawn o ddefnydd ohonynt a welwn gan y diwydiant. Er bod teclynnau ar gael sy'n hwyluso newid ac aml-gwmwl, gwelwn fod y rhain yn gyfyngedig ac yn canolbwyntio'n bennaf ar ddefnyddiau cwmwl hybrid - sy'n cyfuno defnyddiau cwmwl ar y safle a defnyddiau cwmwl cyhoeddus - yn hytrach na rhwng cymylau.

1.25 Gyda'i gilydd, gallai'r rhwystrau hyn gyfyngu ar allu cwsmeriaid i weithredu gwahanol fathau o saernïaeth aml-gwmwl. Mae hyn yn debygol o fod yn fwyaf amlwg i gwsmeriaid sydd â nifer fawr o gymwysiadau neu fathau o saernïaeth cwmwl sydd wedi'u hintegreiddio'n dynn â llawer o wasanaethau perchnogol parti cyntaf gan eu darparwr presennol. Gall y cwsmeriaid hyn ei chael hi'n anoddach newid neu adeiladu eu saernïaeth cwmwl ddewisol, lle gallant gymysgu a chyfateb y gwasanaethau cwmwl sy'n diwallu eu hanghenion agosaf. Ar y cyfan, rydym yn pryderu y gallai rhwystrau technegol leihau cystadleuaeth trwy leihau'r

bygythiad bod cwsmeriaid yn newid eu holl lwythi gwaith neu rywfaint o'u llwythi gwaith i fanteisio ar brisiau gwell neu wasanaethau cwmwl o ansawdd uwch.

Gall strwythur gostyngiadau gwariant ymrwymedig annog rhai cwsmeriaid i ddefnyddio un ‘hyperscaler’ ar gyfer y rhan fwyaf neu'r cyfan o'u hanghenion cwmwl

1.26 Gostyngiadau gwariant ymrwymedig yw pan fydd cwsmer yn cytuno i wario swm penodol gydag un darparwr cwmwl yn gyfnewid am ostyngiad canrannol. Maent fel arfer yn rhan o gytundeb rhwng y prif ddarparwyr a'u cwsmeriaid mwy. Mae cwsmeriaid sydd â gostyngiadau gwariant ymrwymedig yn cyfrif am gyfran uchel o refeniw ‘hyperscalers’ yn y DU. Un o nodweddion pwysig y strwythur gostyngiadau yw po fwyaf y mae cwsmer yn ei wario ar wasanaethau cwmwl y darparwr, y mwyaf yw'r gostyngiad a dderbynnir.

1.27 Gall disgowntio helpu cwsmeriaid i drafod bargen dda trwy ymrwymo i lefel benodol o wariant. Fodd bynnag, mae strwythur y gostyngiadau hyn yn rhwystr i aml-gwmwl trwy annog cwsmeriaid mwy i ddefnyddio un ‘hyperscaler’ ar gyfer eu holl anghenion cwmwl neu'r rhan fwyaf ohonynt. Rydym wedi clywed bod hon yn ystyriaeth fasnachol bwysig i'r cwsmeriaid hyn, sy'n teimlo bod cymhellion gostyngiadau’n eu hannog i brynu'r rhan fwyaf o'u gwasanaethau wrth yr un darparwr.

1.28 Gall y posibilrwydd o dderbyn gostyngiad is ei gwneud yn llai deniadol i gwsmeriaid ddefnyddio cystadleuydd ar gyfer rhai o'u llwythi gwaith presennol neu rai newydd.[5] Rydym yn credu bod hyn yn bryder penodol lle mae cwsmeriaid yn wynebu rhwystrau o ran newid eu defnydd presennol o'r cwmwl. Yn y pen draw, gallai hyn gyfyngu ar gystadleuaeth trwy godi rhwystrau o ran mynediad ac ehangu ar gyfer darparwyr cwmwl llai na allant gystadlu am gwsmeriaid sydd â set eang o anghenion cwmwl. Gallai hefyd amharu ar allu darparwyr sy’n cystadlu i gystadlu'n effeithiol am unrhyw lwythi gwaith newydd wrth iddynt ddod i'r amlwg.

Mae'r rhwystrau hyn yn debygol o effeithio ar nifer sylweddol o gwsmeriaid, yn enwedig y rhai ag anghenion mwy cymhleth

1.29 Lle mae cystadleuaeth weithredol am gwsmeriaid newydd, yn enwedig busnesau mwy, mae'r cwsmeriaid hynny'n debygol o fod mewn sefyllfa gryfach i fargeinio wrth fudo i'r cwmwl am y tro cyntaf. Fodd bynnag, ar ôl i gwsmer wneud y dewis cychwynnol o ddarparwr cwmwl, mewn llawer o achosion AWS neu Microsoft, maent yn fwy tebygol o ddefnyddio llwythi gwaith yn y dyfodol o'r ecosystem honno. Credwn fod hyn yn cael ei esbonio'n rhannol gan y rhwystrau rydym wedi'u nodi, yr ydym yn ystyried eu bod yn debygol o fod yn ddigon cryf i arwain at nifer sylweddol o gwsmeriaid yn meddu ar allu cyfyngedig i newid neu ddefnyddio nifer o ddarparwyr.

1.30 Anghenion unigol cwsmeriaid fydd yn pennu i ba raddau y cânt eu heffeithio gan y rhwystrau rydym wedi'u nodi. Efallai y bydd rhai cwsmeriaid yn gallu newid yn gymharol hawdd gan eu bod yn cymryd ychydig o gynhyrchion sy'n haws eu cludo rhwng amgylcheddau cwmwl (er

[5] Ystyr llwyth gwaith yw cymhwysiad, gwasanaeth, gallu penodol neu waith penodol y gellir ei redeg ar adnodd cwmwl.

enghraifft, cynhyrchion IaaS sylfaenol). Efallai y bydd cwsmeriaid hefyd yn gallu lleihau rhwystrau technegol i newid / mynd yn aml-gwmwl i ryw raddau trwy ddefnyddio gwasanaethau cynhwysydd neu wasanaethau ffynhonnell agored nad ydynt yn benodol i amgylchedd cwmwl penodol. Yn y ddau achos, mae hyn ond yn debygol o fod yn ymarferol i'r nifer fach o gwsmeriaid gydag ychydig o gymwysiadau ac anghenion syml, fel busnesau llai newydd, ac mae'n dod â chost ychwanegol.

1.31 Mae ein tystiolaeth yn awgrymu bod gan gyfran fawr o'r farchnad anghenion mwy cymhleth a’i bod yn wynebu rhwystrau uchel o ran newid neu fabwysiadu saernïaeth aml-gwmwl fwy integredig unwaith y byddant wedi dewis eu prif ddarparwr. Mae'n debygol bod sefydliadau mawr ac aeddfed yn cael eu heffeithio'n arbennig. Er enghraifft, mae gan y cwsmeriaid hyn nifer fawr o gymwysiadau a/neu maent yn defnyddio gwasanaethau perchnogol amrywiol a gynigir gan eu darparwyr cwmwl, sy'n ychwanegu at y cymhlethdod o newid darparwr cwmwl.

Gall cyfyngiadau ar y gallu i fynd yn aml-gwmwl a newid leihau pwysau cystadleuol ar arweinwyr y farchnad a rhyngddynt

1.32 Pan fydd cwsmeriaid yn wynebu rhwystrau sylweddol o ran newid a mynd yn aml-gwmwl, gall hyn leihau'r pwysau cystadleuol ar ddarparwyr, gan na all cwsmeriaid fygwth newid y cyfan neu rai o'u llwythi gwaith presennol i ddarparwr cystadleuol mewn modd credadwy. Rydym yn amau bod gan ddarparwyr, ac yn enwedig AWS a Microsoft, rywfaint o bŵer yn y farchnad mewn perthynas â llwythi gwaith presennol a chynyddrannol cyfran sylweddol o gwsmeriaid presennol.

1.33 Mae lefelau uchel o broffidioldeb ar gyfer arweinwyr y farchnad AWS a Microsoft a chynnydd graddol mewn crynodiad y farchnad yn nodi bod cyfyngiadau ar lefel gyffredinol y gystadleuaeth. Mae ein dadansoddiad yn dangos bod proffidioldeb AWS wedi bod yn gyson uchel, gydag enillion yn sylweddol uwch na'r WACC ers o leiaf 2014. Rydym yn amcangyfrif bod enillion Azure Microsoft wedi cynyddu yn ystod y blynyddoedd diwethaf ac maent hefyd yn uwch na'n hamcangyfrif o'r WACC. Ar yr un pryd mae cyfran AWS a Microsoft o farchnad y DU wedi parhau i gynyddu, gyda'u cyfran gyfunol o refeniw IaaS a PaaS yn cyrraedd 70-80% yn 2022.

1.34 Rydym yn pryderu bod cyfyngiadau ar gystadleuaeth yn creu risg sylweddol o niwed i gwsmeriaid cwmwl. Gallai hyn arwain at brisiau uwch o gymharu â'r hyn a fyddai'n wir pe gallai cwsmeriaid newid neu fynd yn aml-gwmwl yn haws. Gallai cwsmeriaid hefyd gael eu niweidio os oes cynnyrch mwy arloesol ar gael gan gystadleuydd ac ni allant newid eu llwythi gwaith presennol. Mewn egwyddor, gall cwsmeriaid amddiffyn eu hunain rhag y risgiau hyn yn y dyfodol pan fyddant yn contractio gyda'u darparwr i ddechrau, ond yn ymarferol mae eu gallu i wneud hynny wedi'i gyfyngu oherwydd ffactorau fel yr anhawster o ragweld eu galw am wasanaethau cwmwl yn y dyfodol.

1.35 Gall niwed i gwsmeriaid droi’n ganlyniadau gwael i ddefnyddwyr yn y DU. Pan fydd busnesau'n wynebu costau uwch am seilwaith cwmwl, bydd hyn yn y pen draw yn arwain at brisiau uwch am y cynhyrchion a'r gwasanaethau maent yn eu darparu i ddefnyddwyr.

Rydym yn pryderu y gallai lefel y gystadleuaeth ddirywio ymhellach dros y tymor hwy

1.36 Wrth edrych ymlaen, rydym yn credu bod risg sylweddol y bydd y farchnad yn dod yn fwy crynodedig wrth iddi aeddfedu, gyda chystadleuaeth lai dwys rhwng y chwaraewyr blaenllaw.

1.37 Pan fydd cwsmeriaid yn cael anhawster newid a defnyddio nifer o ddarparwyr, gallai ei gwneud hi'n anoddach i ddarparwyr cwmwl llai gystadlu am lwythi gwaith y cwsmeriaid hynny a thyfu eu busnes o ganlyniad. Mewn marchnad sy'n aeddfedu lle bydd nifer y cwsmeriaid newydd yn lleihau dros amser, gallai hyn ei gwneud hi'n anoddach i gystadleuwyr ennill graddfa a herio arweinwyr y farchnad yn effeithiol. Byddai hyn o bwynt lle mae Microsoft ac AWS eisoes wedi sefydlu safle cryf heddiw. Er ei bod yn anodd rhagweld sut olwg yn union fydd ar strwythur y farchnad yn y dyfodol, mae'n fwy sicr mai’r canlyniad yn y senario hon fyddai crynodiad pellach o gwmpas nifer fach o ddarparwyr cwmwl.

1.38 Heddiw, gwelwn rywfaint o dystiolaeth bod gan arweinwyr y farchnad gymhelliant i gystadlu i ennill cwsmeriaid newydd ac i raddau llawer llai i ddenu rhai setiau cul o lwythi gwaith ychwanegol gan gwsmeriaid presennol. Byddai cyfyngiad cystadleuol gwannach o du cystadleuwyr a rhwystrau i newid a mynd yn aml-gwmwl yn caniatáu i arweinwyr y farchnad ymwreiddio eu safle, tra’n osgoi'r angen i gystadlu'n ddwys am gwsmeriaid ei gilydd. Gallai hyn leihau eu cymhelliant i ostwng prisiau neu fuddsoddi mewn datblygu gwasanaethau, naill ai mewn ymateb i gyfyngiadau cystadleuol gan ddarparwyr llai neu wrth ei gilydd. Gyda llai o gwsmeriaid newydd i gystadlu amdanynt wrth i'r farchnad aeddfedu, gallai cymhellion i fuddsoddi mewn arloesi leihau ymhellach.

1.39 Mewn marchnad fwy crynodedig, mae gan yr arweinwyr lai o gymhellion hefyd i gefnogi ISV ar eu llwyfan i ddenu cwsmeriaid newydd. Rydym yn pryderu y gallai hyn gynyddu gallu a chymhelliant arweinwyr y farchnad i flaengau neu fanteisio ar ISV sy’n cystadlu, er enghraifft trwy weithredu mewn ffyrdd sy'n ffafrio eu cynhyrchion eu hunain sy’n cystadlu. Yn ei dro, mae hyn yn effeithio ar y dewis, yr ansawdd a'r prisiau y mae ISV yn gallu eu cynnig i'w cwsmeriaid.

Rydym yn cyfeirio'r farchnad seilwaith cwmwl at y CMA ar gyfer ymchwiliad manwl

1.40 Mae ein hastudiaeth wedi canfod, er bod rhai arwyddion cadarnhaol bod cystadleuaeth ar hyn o bryd, bod arwyddion clir hefyd nad yw'r farchnad seilwaith cwmwl yn gweithio'n dda. Rydym wedi nodi nodweddion yn y farchnad sydd, yn ein barn ni, yn cael effaith andwyol ar gystadleuaeth ac a allai arwain at niwed i gwsmeriaid ac, yn y pen draw, defnyddwyr yn y DU. Os na chânt eu gwirio, rydym yn pryderu y gallai'r nodweddion hyn gyfrannu at ddirywiad pellach mewn cystadleuaeth mewn marchnad sy’n hanfodol ar gyfer gwasanaethau digidol ac economi'r DU.

1.41 Gall Ofcom benderfynu cyfeirio marchnad at y CMA pan fo gennym sail resymol dros amau bod nodwedd neu gyfuniad o nodweddion marchnad neu farchnadoedd yn y DU yn atal, cyfyngu neu ystumio cystadleuaeth. Rydym o'r farn bod ffioedd symud allan, cyfyngiadau ar ryngweithredu a gostyngiadau gwariant ymrwymedig yn rhwystrau sy'n ei gwneud hi'n anoddach i gwsmeriaid newid darparwr neu ddefnyddio nifer o gyflenwyr. Mae gennym sail

resymol dros amau bod y nodweddion hyn yn atal, cyfyngu neu ystumio cystadleuaeth. Rydym hefyd wedi nodi rhai ymyriadau credadwy a allai fynd i'r afael â'r pryderon rydym wedi'u nodi.

1.42 Ar y sail hon rydym yn cyfeirio'r farchnad ar gyfer gwasanaethau seilwaith cwmwl cyhoeddus at y CMA i gynnal ymchwiliad i'r farchnad.[6] Wrth ddod i'r penderfyniad hwn, rydym wedi asesu ein pryderon yn unol â chanllawiau’r CMA ar ymchwiliadau i'r farchnad. Ein hasesiad ni yw bod y trothwy cyfreithiol yn cael ei fodloni a bod cyfeirio am ymchwiliad i'r farchnad yn ymateb priodol i'r pryderon rydym wedi'u nodi. Felly, rydym yn arfer ein disgresiwn i wneud hynny. Er ein bod wedi nodi rhai nodweddion penodol yn y farchnad, bydd yn agored i'r CMA ymchwilio i unrhyw faterion eraill y mae'n eu hystyried yn briodol.

1.43 Mae cyfeirio am ymchwiliad i'r farchnad yn gam pwysig i ni ei gymryd. Mae ein penderfyniad yn adlewyrchu pwysigrwydd cyfrifiadura cwmwl i ddefnyddwyr a busnesau'r DU a'r pryderon sylweddol sydd gennym am y farchnad seilwaith cwmwl gyhoeddus. Bydd y CMA nawr yn cynnal ymchwiliad annibynnol i benderfynu a oes effaith andwyol ar gystadleuaeth. Os bydd yn canfod bod effaith andwyol ar gystadleuaeth, bydd y CMA yn penderfynu a ddylid cymryd camau i gywiro, lliniaru neu atal hyn neu ei effeithiau niweidiol ar gwsmeriaid. Mae gan y CMA y gallu i osod ystod eang o feddyginiaethau mewn ymateb.

Rydym hefyd wedi clywed pryderon ynghylch sut y gallai arferion trwyddedu meddalwedd effeithio ar gystadleuaeth mewn seilwaith cwmwl

1.44 Mae rhai cyflenwyr gwasanaethau cwmwl wedi codi pryderon gydag Ofcom ynglŷn ag arferion trwyddedu meddalwedd rhai darparwyr cwmwl, yn enwedig Microsoft. Hanfod y pryderon yw'r ffordd mae Microsoft yn gwerthu ac yn trwyddedu rhai o'i gynhyrchion meddalwedd a ddefnyddir gan fusnesau. Ymhlith eraill, mae'r rhain yn cynnwys system weithredu Windows, Gweinydd Microsoft SQL Server (system rheoli cronfeydd ddata) a'r gyfres gynhyrchiant Microsoft 365 (sef Office).

1.45 Rydym wedi derbyn sylwadau sy'n dweud bod Microsoft yn ymwneud â nifer o arferion sy'n ei gwneud yn llai deniadol i gwsmeriaid ddefnyddio cynhyrchion meddalwedd trwyddedig Microsoft ar seilwaith cwmwl darparwyr sy’n cystadlu o'i gymharu â Microsoft Azure. Mae'r sylwadau’n honni bod hyn yn cyfyngu ar eu gallu i gystadlu am gwsmeriaid. Mae Microsoft yn cwestiynu cywirdeb y pryderon.

1.46 Mae'n bosibl y gallai'r ymddygiad honedig beri i gystadleuaeth gael ei gwanychu mewn gwasanaethau seilwaith cwmwl. Nid ydym yn gwneud unrhyw ganfyddiadau mewn perthynas â'r cwynion eu hunain yn yr adroddiad hwn. Mater i'r CMA fydd penderfynu a ddylid ymchwilio i'r materion hyn ymhellach yn ystod yr ymchwiliad i’r farchnad.

[6] Atodiad 6. Ofcom, 2023.