

Astudiaeth Tegwch Technoleg Adnabod Wynebau ym maes Gorfodi'r Gyfraith Strategaeth Brofi

Tony Mansfield
Labordy Ffisegol Cenedlaethol

Drafft 3.1
26/04/2022

Cynnwys

1	Cefndir	2
2	Amcanion profi.....	4
3	Crynodeb o'r fethodoleg werthuso.....	8
4	Categoriâu demograffig	12
4.1	Ethnigrwydd	12
4.2	Rhywedd	14
4.3	Oedran	14
4.4	Ffactorau demograffig eraill sy'n gysylltiedig ag ethnigrwydd a rhywedd	14
4.5	Categoriâu demograffig y tu allan i gwmpas y gwerthusiad hwn.....	14
5	Testunau data, delweddau a delweddau fideo	15
5.1	Carfan: Maint a chyfansoddiad	15
5.2	Hysbysu'r Garfan.....	15
5.3	Diogelu manylion adnabod y Garfan a galluogi unigolion i arfer eu hawliau data	17
5.4	Set ddata gyfeirio lanw: Angen, maint a chyfansoddiad	17
5.5	Testunau eraill yn y dorf	19
6	Maint a chyfansoddiad y garfan.....	19
6.1	Maint ac arwyddocâd ystadegol y set ddata	19
6.2	Faint o ddelweddau o destunau a phenderfyniadau adnabod wynebau sydd eu hangen i gyflawni amcanion y treial?	19
7	Metadata Testunau, Delweddau a Fideos LFR.....	21
7.1	Metadata testunau Carfan.....	21
7.2	Metadata testunau Llanw	23
7.3	Metadata testunau Torf.....	25
7.4	Metadata fideos a delweddau o wynebau	26
8	Rhedeg algorithmau adnabod wynebau all-lein.....	29
8.7	Trafodiadau prawf ar gyfer perfformiad LFR	30
8.8	Trafodiadau prawf ar gyfer perfformiad RFR.....	34
8.9	Trafodiadau prawf ar gyfer perfformiad OIFR	36
8.10	Effaith Anghydbwysedd Demograffig yn y Set Ddata Gyfeirio	36
9	Dadansoddiadau o berfformiad.....	37
9.1	Coladu canlyniadau all-lein	37
9.2	Cywirdeb a Thegwch LFR	39
9.3	Cywirdeb a Thegwch RFR/OIFR.....	39
9.4	Effaith cyfansoddiad y Rhestr Wyllo	39
10	Cwblhau.....	39

1 Cefndir

- 1.1 Mae MPS a HDC yn defnyddio Technoleg Adnabod Wyneb (‘Facial Recognition Technology’ – FRT) er mwyn helpu swyddogion i adnabod pobl o ddi-ddordeb. Mae tri math o Achos Defnydd Gweithredol ar gyfer Technoleg Adnabod Wyneb:
 - a) Mae technoleg **Adnabod Wyneb Byw** (‘Live Facial Recognition’ – LFR) yn cymharu ffrwd camera byw o wyneb yn erbyn Rhestr Wyllo a bennwyd ymlaen llaw er mwyn dod o hyd i gyfatebiaeth bosibl sy'n cynhyrchu Rhybudd.
 - b) Defnyddio technoleg adnabod wyneb ar ôl digwyddiad yw **Adnabod Wyneb Ôl-weithredol** (‘Retrospective Facial Recognition’ – RFR), ac mae'n cymharu delweddau llonydd o wyneb unigolion anhysbys yn erbyn cronfa ddata o ddelweddau cyfeirio er mwyn eu hadnabod.
 - c) Defnyddio technoleg adnabod wyneb mewn amser real fwy neu lai yw Adnabod Wyneb a Gychwynnir gan Weithredwr (‘Operator Initiated Facial Recognition’ – OIFR), lle y bydd swyddog yn tynnu ffotograff o unigolyn gan ddefnyddio dyfais symudol ac yn ei gyflwyno er mwyn cynnal chwiliad ar unwaith yn erbyn cronfa ddata o ddelweddau cyfeirio.
- 1.2 Er mwyn i system Adnabod Wyneb Byw fod yn gywir, mae'r canlynol yn ofynnol:
 - a) pryd bynnag y bydd unigolyn sydd ar y Rhestr Wyllo yn mynd heibio'r system, dylai'r system LFR gynhyrchu Rhybudd,
 - b) pryd bynnag y bydd unigolyn nad yw ar y Rhestr Wyllo yn mynd heibio'r system, ni ddylai'r system LFR gynhyrchu Rhybudd a dylai ddileu'r holl ddata biometrig sy'n gysylltiedig â'r unigolyn hwnnw yn awtomatig.
- 1.3 Er mwyn i system RFR/OIFR fod yn gywir, os bydd gan yr unigolyn sydd yn y ddelwedd lonydd neu y tynnir ffotograff ohono hefyd ddelwedd o'i wyneb yn y set ddata gyfeirio, dylai'r ddelwedd gyfatebol hon a dynodwyr cysylltiedig fod ymhlith y rhestr o ddelweddau o unigolion a ddychwelwyd, a hynny ym mlaen y rhestr o unigolion yn ddelfrydol.
- 1.4 Yn ogystal â bod yn gywir, mae hefyd yn bwysig bod y systemau adnabod wyneb yn perfformio'n dda o ran sicrhau cyn lleied â phosibl o duedd algorithmig a systemig, gan osgoi unrhyw wahaniaethau mewn perfformiad rhwng gwahanol grwpiau demograffig a fyddai'n rhoi un grŵp demograffig dan anfantais o gymharu ag un arall.
- 1.5 Mae'r gofyniad i ddeall cywirdeb a ph'un a yw hyn yn amrywio yn ôl grŵp demograffig ai peidio yn hanfodol er mwyn i asiantaethau gorfodi'r gyfraith ddefnyddio FRT yn llwyddiannus. Mae'n golygu bod modd gwneud penderfyniadau ynghylch ble a sut y caiff y dechnoleg ei defnyddio ac ystyried pa mor effeithiol y mae'n debygol o fod. Yn y pen draw, bydd hyn yn galluogi asiantaethau gorfodi'r gyfraith i atal a chanfod troseddau yn fwy effeithiol a sicrhau cyn lleied â phosibl o brosesu data diangen ac ymwthiad cyfochrog lle bynnag y bo modd.
- 1.6 Mae MPS a HDC wedi cymryd camau i ddeall eu halgorithmau yn unol â Dyletswydd Cydraddoldeb y Sector Cyhoeddus (PSED) o dan Ddeddf Cydraddoldeb 2010. Mae hyn yn cynnwys ystyried y rhaglen i werthuso FRT a gynhaliwyd gan y Sefydliad Cenedlaethol Safonau a Thechnoleg (NIST) yn ogystal â'u treialon eu hunain o FRT hyd yma:
 - a) Mae NIST yn cynnal rhaglen werthuso barhaus, sef Prawf Gwerthwyr Technoleg Adnabod Wyneb (FRVT) sy'n asesu cywirdeb algorithmau adnabod wyneb gan lawer o gyflenwyr. Mae Systemau Adnabod Wyneb MPS a HDC yn defnyddio algorithmau a gyflenwyd gan NEC, sef un o'r gwerthwyr sy'n perfformio orau yn FRVT, ac

SWYDDOGOL

- mae gwerthusiadau parhaus NIST wedi galluogi MPS a HDC i fonitro gwelliannau ym mherfformiad sylfaenol yr algorithmau dros amser.
- b) Mae MPS wedi adolygu effeithiolrwydd algorithm M-20 NEC (rhagflaenydd uniongyrchol algorithm M-30) o safbwynt demograffig.
- 1.7 O ganlyniad i'r diwydrwydd hwn, gall MPS a HDC fod â sicrwydd ynghylch perfformiad eu halgorithmau yn unol â chyfrifoldebau'r PSED. Serch hynny, ceir dyletswydd barhaus i gymryd camau rhesymol er mwyn deall perfformiad algorithmau yn well, yn enwedig yn y cyd-destun gweithredol, er mwyn mynd i'r afael â gofynion i ddangos defnydd teg o'r dechnoleg. Mae dogfennau MPS yn cydnabod yr angen i gynnal rhagor o brofion sy'n berthnasol yn weithredol er mwyn cadarnhau'r canlyniadau FRVT sydd ar gael ac ychwanegu atynt. Dim ond yn yr amgylchedd gweithredol y gall diwydrwydd o'r fath ddigwydd, ac mae angen hynny nawr am y rhesymau canlynol:
- a) Nid yw setiau data FRVT yn ddigon cynrychiadol o ddata delweddau wynebau achosion defnydd gweithredol MPS a HDC. Yn benodol, mae adnabod wynebau o ddilyniannau fideo – yr Achos Defnydd Gweithredol ar gyfer LFR – y tu allan i gwmpas gwerthusiadau FRVT diweddar.
- b) Er eu bod yn seiliedig ar yr un dechnoleg adnabod wynebau sylfaenol, nid yw'r algorithmau NEC a gyflwynwyd i NIST yn union yr un peth â'r fersiynau a ddefnyddir gan MPS a HDC.
- c) Mae dogfen *Face In Video Evaluation* (FIVE) NIST a gyhoeddwyd yn 2017 yn adrodd ar algorithmau a gyflwynwyd ar gyfer profion yn 2015, ac felly gellir ystyried eu bod braidd yn hanesyddol.
- d) Fodd bynnag, mae adroddiad FIVE NIST yn cydnabod bod yr her sy'n gysylltiedig â chanfod a segmentu wynebau o'r fideo cyn cymharu wynebau yn ychwanegu achosion pellach dros fethu ag adnabod wynebau.
- 1.8 Hyd yn hyn, nid oes setiau data addas sy'n gynrychiadol o'r achosion defnydd ym maes plismona y gellid eu defnyddio ar gyfer profion mainc a fyddai'n golygu bod modd cyflawni'r amcanion heb fod angen casglu data o'r amgylchedd gweithredol. Mae hyn yn golygu bod casglu a phrosesu data at ddibenion profi ochr yn ochr â defnydd gweithredol o'r dechnoleg yn anochel ac yn angenrheidiol er mwyn cyflawni cyfrifoldebau PSED o ran deall perfformiad algorithmig.
- 1.9 Bydd y gwerthusiad a ddisgrifir yn nogfen y Strategaeth Brofi yn pontio'r bwlch rhwng canlyniadau FRVT NIST a diwydrwydd a phrofion MPS/HDC hyd yma a'r Achosion Defnydd Gweithredol ar gyfer Technoleg Adnabod Wynebau sy'n dal i fynd rhagddynt gan MPS/HDC. Ar ben hynny, bydd y gwerthusiad hefyd yn llunio corpws profi y gellir ei ddefnyddio i brofi algorithmau adnabod wynebau eraill ym maes plismona heb fod angen casglu rhagor o ddata gan wirfoddolwyr a'r cyhoedd, gan gadw'r data a gesglir at ddibenion profi pellach i isafswm.

2 Amcanion profi

Tabl 1 – Amcanion y gwerthusiad

Amcan	Pam mae angen yr amcan
A Algorithmau adnabod wynebau a ddefnyddir ar hyn o bryd/y bwriedir eu defnyddio ym maes plismona	
Gwerthuso perfformiad technolegau adnabod wynebau mewn lleoliad gweithredol o ran (i) cywirdeb a (ii) tegwch (tuedd) mewn perthynas â demograffeg unigolion	<p>Mae Adran 1 yr adroddiad hwn yn esbonio pam mae'n hanfodol deall cywirdeb a thegwch. Bydd canlyniadau'r gwerthusiad yn galluogi asiantaethau gorfodi'r gyfraith i wneud y canlynol:</p> <ul style="list-style-type: none"> yn seiliedig ar ddeall sut mae'r algorithm yn perfformio, penderfynu â mwy o sicrwydd a ddylid ffurfweddu technoleg adnabod wynebau i'w defnyddio'n weithredol ar achosion defnydd gweithredol ac, os felly, y ffordd orau o wneud hynny; sicrhau cyn lleied â phosibl o brosesu data diangen ac ymwithiad cyfocrog gan gynnwys drwy ddefnyddio technolegau eraill lle y mae'n llai tebygol o fod yn effeithiol; parhau i gyflawni rhwymedigaethau PSED drwy barhau i gymryd pob cam rhesymol i ddeall yr algorithmau.
Ar gyfer pob Achos Defnydd Gweithredol:	
(a) Pa mor gywir yw'r algorithmau adnabod wynebau? <ul style="list-style-type: none"> Cywirdeb LFR: Cyfradd Adnabod Gwirioneddol a Chyfradd Rhybuddion Anwir fel un o swyddogaethau'r trothwy ar gyfer rhybuddion Cywirdeb RFR/OIFR: Cyfradd Adnabod Gwirioneddol fel un o swyddogaethau nifer y cyfatebiaethau gorau a ddychwelir 	Mae'n rhoi sicrwydd ym maes plismona ynghylch (i) cywirdeb yr algorithmau FRT, ac (ii) yn rhoi gwybodaeth ar ddetholiad o drothwyon a pharmedrau eraill er mwyn mireinio perfformiad yn unol â'r gofyniad gweithredol.
(b) Beth yw'r amrywiad mewn cywirdeb rhwng y grwpiau demograffig?	Mae'n nodi graddau "tuedd ddemograffig"
(c) A yw'r amrywiadau mewn cywirdeb yn ddigon mawr i fod yn "ystadegol arwyddocaol"?	
(d) A yw'r amrywiadau mewn perfformiad demograffig yn debyg yn y tri Achos Defnydd Gweithredol?	Mae'n tynnu sylw asiantaethau plismona at wahaniaethau posibl rhwng LFR/OIFR/RFR sy'n effeithio ar y defnydd gweithredol o achosion defnydd.
(e) A oes ffactorau amgylcheddol yn effeithio ar yr amrywiadau mewn cywirdeb (e.e. y tywydd, lefel goleuadau, dwysedd y dorf)?	Mae'n rhoi gwybodaeth am ffactorau a allai gynyddu/lleihau cywirdeb a thuedd

SWYDDOGOL

(f) I ba raddau y mae ffactorau system yn effeithio ar yr amrywiad mewn cywirdeb (e.e. trothwyon algorithmau, cyfansoddiad y rhestr wyllo/y gronfa ddata gyfeirio)?	Mae'n rhoi gwybodaeth am effeithiau'r trothwy/cyfansoddiad rhestr wyllo a ddewisir ar gywirdeb a thuedd.
B Meithrin galluogrwydd i werthuso algorithmau adnabod wynebaw ym maes plismona yn y dyfodol gan ddefnyddio data cynrychiadol	
Casglu set ddata wedi'i chadarnhau y gall Cymuned Gorfodi'r Gyfraith yn y DU ei defnyddio i brofi algorithmau adnabod wynebaw eraill yn y dyfodol.	Mae'n lleihau/osgoi'r angen i gasglu rhagor o ddata personol er mwyn cynnal gwerthusiadau tebyg yn y dyfodol.

Tabl 2 – Pwyntiau allweddol a therminoleg sy'n gysylltiedig â'r gwerthusiad hwn

Pwynt Allweddol /	Terminoleg	Naratif
Algorithmau i'w profi	NEC NeoFace Watch NEC NeoFace Reveal	Yr algorithmau yw'r rhai a ddefnyddir gan MPS a HDC yn ei Hachosion Defnydd Gweithredol
Achosion Defnydd Gweithredol	LFR Adnabod Wynebau Byw RFR Adnabod Wynebau Ôl-weithredol OIFR Adnabod Wynebau a Gychwynnir gan Weithredwr	Gweler Trosolwg o Derminoleg Technoleg Adnabod Wynebau MPS ¹
Mesurau Cywirdeb LFR	TRR Cyfradd Adnabod Gwirioneddol FAR Cyfradd Rhybuddion Anwir FTAR Cyfradd Methu â Chanfod (sy'n mesur achosion lle y bydd y system LFR yn methu â chaffael y ddelwedd o wyneb unigolyn yn ei pharth adnabod at ddibenion cymharu biometrig)	Mae'r safonau ar gyfer profion biometrig yn defnyddio termau gwahanol: TRR = TPIR Cyfradd Adnabod Cadarnhaol Gwirioneddol FAR = FPIR Adnabod Cadarnhaol Anwir Mae TRR ac FAR yn ddibynol ar drothwy rhybuddio ffurfweddadwy a dylid eu mesur ac adrodd arnynt dros ystod o drothwyon tebygol.
RFR / OIFR Mesurau Cywirdeb	TRR Cyfradd Adnabod Gwirioneddol	Mae TRR yn ddibynol ar nifer y cyfatebiaethau gorau a ddychwelir (hyd at 200 yn achos RFR) a dylid adrodd arni dros yr ystod o werthoedd o 1 i 200.
Tegwch perfformiad / Ffactorau demograffig:	Ethnigrwydd Rhywedd Oedran	Mae tegwch perfformiad yn ystyried graddau ac arwyddocâd gwahaniaethau mewn cywirdeb mewn perthynas â nodweddion demograffig diffiniedig (a chroestoriadau)
Testunau data'r gwerthusiad	Testunau Carfan – cânt eu recriwtio i sicrhau corpws o ddelweddau a fideos o wynebau i'w hadnabod Testunau Torf – aelodau o'r cyhoedd sy'n mynd drwy barth adnabod y system LFR Testunau Llanw – testunau data'r Set Ddata Lanw a ddaw o'r casgliad o ddelweddau o bobl yn y ddalfa sydd gan MPS, ac fe'u defnyddir fel set ddata gyfeirio yn y gwerthusiad	

¹ <https://www.met.police.uk/SysSiteAssets/media/downloads/force-content/met/advice/lfr/other-lfr-documents/terminology-overview.pdf>

Pwynt Allweddol /	Terminoleg	Naratif
Rheolydd data / Prosesydd data	<p>Defnydd gweithredol o LFR yn prosesu data at ddiben ymchwil yn unol â'r cynllun treialu hwn.</p> <p>Rheolydd data MPS (achosion o ddefnyddio LFR yn Llundain) HDC (achosion o ddefnyddio LFR yng Nghaerdydd) Prosesydd data: NPL (ar gyfer casglu delweddau o wynebau testunau carfan)</p> <p>Gwerthuso ar ôl defnyddio a churadu set ddata ar gyfer gwerthusiadau plismona yn y dyfodol</p> <p>Rheolydd data: MPS Prosesydd data: NPL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MPS a HDC yw'r rheolydd data ar gyfer eu priod ddefnydd gweithredol (yn unol â'u priod ddogfennau polisi LFR). • Bydd HDC yn trosglwyddo delweddau LFR o'u hachos(ion) o ddefnyddio LFR i MPS ar sail trosglwyddo o un rheolydd i'r llall. • Caiff y trefniadau prosesu data eu hamlinellu ymhellach yn nogfennau diogelu data MPS a HDC

3 Crynodeb o'r fethodoleg werthuso

- 3.1 Caiff y gwerthusiad ei gynnal yn unol â'r safonau rhyngwladol ar gyfer profi perfformiad systemau adnabod biometrig ac adrodd arno: ISO/IEC 19795-1² ac ISO/IEC 19795-2³. Yn nherminoleg y safonau ar gyfer profi perfformiad biometrig ac adrodd arno, caiff y perfformiad ei werthuso ar ffurf 'gwerthusiad technoleg'.
- 3.2 Bydd y gwerthusiad yn defnyddio corpws o ddelweddau o wynebau, a fideos gan gynnwys:
 - a) Delweddau o wynebau a metadata Testunau Carfan a gafodd eu recriwtio ar gyfer y gwerthusiad
 - b) Fideo LFR a recordiwyd yn ystod defnydd gweithredol sy'n cynnwys Testunau Carfan a Thestunau Torf),
 - c) Delweddau o wynebau a metadata o Set Ddata Gyfeirio Lanw a gymerwyd o'r delweddau a ddelir gan MPS.
- 3.3 O ystyried pwysigrwydd cynnal profion mewn amgylchedd gweithredol realistig, rhaid i'r delweddau/fideos a ddefnyddir, ac ansawdd a natur y cyfryngau a ddefnyddir, efelychu'n achos y rhai a fyddai'n cael eu defnyddio ym maes plismona ar gyfer achosion defnydd technoleg adnabod wynebau. Gwneir hyn drwy recordio fideos LFR yn ystod defnydd gweithredol a defnyddio delweddau a dynnwyd yn y ddalfa MPS fel data llanw ar gyfer y set ddata gyfeirio.
- 3.4 Caiff camau'r gwerthusiad eu hamlinellu yn Nhabl 3 isod.

² ISO/IEC 19795-1 Profion ac adroddiadau biometrig – Rhan 1: Egwyddorion a fframwaith

³ ISO/IEC 19795-2 Profion ac adroddiadau biometrig – Rhan 2: Methodolegau profi ar gyfer gwerthuso technolegau a senarios

Tabl 3 – Trosolwg o'r cynllun gwerthuso

Cam Gwerthuso	Proses	Manylion
Cam 1.	Casglu corpws profi o ddelweddau a fideos o wynebau, a metadata	
Data delweddau carfan	Set Ddata Gyfeirio Carfan Delweddau cyfeirio o wynebau sy'n gynrychiadol o ddelweddau a dynnwyd yn y ddalfa (gan ddefnyddio offer MPS ar gyfer delweddau yn y ddalfa). (Gweler 5.1.3)	Cesglir gan NPL o destunau carfan a oedd yn bresennol yn ystod defnydd o LFR.
	Set Ddata Chwilota Carfan Delweddau chwilota o wynebau sy'n gynrychiadol o achosion defnydd OIFR ac RFR	
	Metadata carfan Gweler 7.1 am restr o'r metadata	Cesglir gan NPL yn ystod defnydd o LFR.
Data cyfeirio llanw	Set Ddata Gyfeirio Lanw Mae'r set ddata hon, a ddarperir gan MPS, yn cynnwys delweddau a dynnwyd yn y ddalfa gan MPS/HDC ynghyd â metadata ethnigrwydd, rhywedd ac oedran. Darperir gan MPS. (Gweler 5.4)	Is-set o set ddata delweddau a dynnwyd yn y ddalfa sydd gan MPS/HDC. Cyfeirir at y testunau data hyn fel "Testunau llanw" yn y cynllun hwn.
Data fideos LFR	Fideos LFR Fideos chwilota sy'n dangos testunau Carfan a Thorf a gesglir gan system NeoFace Watch MPS/HDC yn ystod defnydd o LFR	Cânt eu recordio gan MPS/HDC yn ystod defnydd gweithredol
	Metadata fideos LFR Metadata sy'n gysylltiedig ag ymddangosiad testunau Carfan yn y fideos, ffactorau amgylcheddol a ffactorau system. (Gweler 7.4)	Cesglir gan NPL yn ystod defnydd o LFR
Metadat a Torf	Bydd y fideos LFR yn casglu delweddau o destunau Torf mewn modd goddefol. Caiff metadata ar y delweddau fideo o destunau sy'n rhan o'r dorf eu casglu ar sail gyfanredol (ac NID fesul unigolyn yn y dorf). Caiff y delweddau fideo eu samplu er mwyn arolygu'r cydbwysedd o ran rhywedd, oedran ac ethnigrwydd, a chyfanswm nifer y testunau Torf sy'n ymddangos yn y fideo. Mae'r niferoedd cyfanredol yn angenrheidiol er mwyn dadansoddi'r Gyfradd Rhybuddion Anwir.	Metadata torf a gesglir ar Gam 2c y gwerthusiad.
Cam 2	Coladu data profion Trefnu'r data a gasglwyd er mwyn iddynt fod yn barod ar gyfer swp-brosesu FRT all-lein	

SWYDDOGOL

	<p>a. Trosglwyddo data i NPL</p> <ul style="list-style-type: none">i) Set Ddata Gyfeirio Lanw, gan MPSii) Fideos LFR o ddefnydd o LFR gan MPS/HDCiii) Data delweddau Carfan ar ddyfeisiau camera a chyfrifiaduron a ddefnyddiwyd yn y safle casglu <p>b. Labelu delweddau Data Carfan ar gyfer y set ddata a guradwyd.</p> <p>c. Sefydlu a thablu metadata ar gyfer y set ddata a guradwyd.</p> <p>d. Llunio rhestrau o chwiliadau, cyfeiriadau ar gyfer rhedeg LFR, RFR, OIFR all-lein</p>	<p>a.i) ac a.ii) ar yriant caled wedi'i amgryptio, gan rywun dibynadwy</p> <p>a)iii) gan rywun dibynadwy</p> <p>b) ac c) mae'n ofynnol i staff profi archwilio delweddau a metadata Carfan.</p> <p>d) Yn unol ag Adran 8</p>
Cam 3	Rhedeg algorithmau adnabod wynebau LFR, RFR, OIFR all-lein	

SWYDDOGOL

Cam Gwerthuso	Proses	Manylion
	Caiff algorithmau LFR, OIFR, RFR eu rhedeg all-lein gan ddyblygu defnydd gweithredol ond heb fod angen i weithredwr fod yn rhan o'r broses na'i dyfarnu. Caiff algorithmau NeoFace Watch a NeoFace Reveal eu rhedeg ar galedwedd MPS yn NPL. (Gweler Adran 8)	Mae gwahanu'r broses o gasglu data oddi wrth y gwaith prosesu algorithmig yn fodd i ail-redeg y data fideo er mwyn asesu perfformiad LFR ar wahanol osodiadau paramedr neu gyda chyfansoddiad gwahanol i'r rhestr wylio
Cam 4	Trefnu allbynnau rhedeg all-lein er mwyn dadansoddi perfformiad Cam canolraddol sy'n angenrheidiol cyn dadansoddi'n fanwl	
	<ul style="list-style-type: none"> • Coladu allbynnau rhedeg all-lein. • Datrys anghysondebau sy'n deillio o allbynnau rhedeg all-lein. 	Gall fod angen bwrw golwg dros y delweddau er mwyn datrys anghysondebau. (Gweler e.e. para 8.5)
Cam 5	Dadansoddi perfformiad Dadansoddiad manwl o ganlyniadau'r profion all-lein ar y data a gasglwyd	
	Bydd allbynnau rhedeg yr algorithmau adnabod wynebau all-lein yn darparu data (sgoriau cymharu, safle rhestrol cyfeiriadau cyfatebol, canlyniad rhybudd/dim rhybudd) er mwyn cyfrifo cywirdeb a dadansoddi (i) mesur cywirdeb ar gyfer pob grŵp demograffig, (ii) dadansoddiad yn cymharu cywirdeb ar gyfer gwahanol gategoriâu demograffig, (iii) asesu arwyddocâd ystadegol unrhyw amrywiadau demograffig mewn perfformiad	
Cam 6	Adroddiad terfynol a Diwedd glo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Adrodd ar y canfyddiadau i MPS/HDC • Fersiwn gyhoeddadwy o'r adroddiad terfynol • Trosglwyddo'r set ddata a goladwyd i MPS er mwyn cynnal profion plismona ar FRT yn y dyfodol • Dileu unrhyw ddelweddau/fideos/data testunau sy'n weddill o galedwedd NPL 	

4 Categoriâu demograffig

4.1 Ethnigrwydd

4.1.1 Caiff ethnigrwydd ei ddsbarthu yn unol â chodau ethnigrwydd hunanddiffiniedig MPA⁴. Ar gyfer cael gafael ar destunau Carfan, dewis delweddau o wynebau ar gyfer y set ddata gyfeirio lanw, a dadansoddi perfformiad, y grwpiau ethnigrwydd fydd:

- Asiaidd neu Asiaidd Prydeinig (A1 Indiaidd, A2 Pacistanaidd, A3 Bangladeshaid
A9 Unrhyw gefndir Asiaidd arall)

⁴ <http://policeauthority.org/metropolitan/publications/briefings/2007/0703/index.html>

SWYDDOGOL

- Du neu Ddu Prydeinig (B1 Caribiaidd, B2 Affricanaidd, B9 Unrhyw gefndir Du arall)
- Gwyn (W1 Prydeinig, W2 Gwyddelig, W9 Unrhyw gefndir Gwyn arall)

- 4.1.2 Dewiswyd y grwpiau ethnig hyn (i) am mai nhw yw'r mwyaf yn y boblogaeth genedlaethol ac (ii) yn yr un modd, am mai nhw yw'r mwyaf yng nghofnodion dalfa MPS. Felly, canlyniadau'r amrywiadau mewn perfformiad demograffig sydd fwyaf perthnasol i MPS. Felly, mae cyfyngu'r grwpiau ethnigrwydd i'r categorïau hyn yn ddull cymesur, technegol graff a seiliedig ar risg sy'n cyd-fynd â'r gofyniad 'camau rhesymol' i ddeall yr algorithmau.
- 4.1.3 Mae'r grwpiau a ddewiswyd yn cyfateb yn fras i gategoriâu ethnig canfyddedig IC4, IC3 ac IC1 ar gyfer achosion lle nad oes modd hunanddatgan ethnigrwydd (e.e. categoreiddio ethnigrwydd pobl yn y dorf).

4.2 Rhywedd

- 4.2.1 Y categorïau rhywedd ar gyfer yr asesiad yw benywaidd a gwrywaidd

4.3 Oedran

- 4.3.1 Mae angen i asiantaethau plismona ddefnyddio technoleg adnabod wynebâu i symud ymchwiladau yn eu blaen a dod o hyd i bobl ar draws sbectrwm eang o ystodau oedran. Mae'r cynllun gwerthuso hwn yn ymateb i'r angen plismona i ddefnyddio technoleg adnabod wynebâu ar draws yr ystod oedran ac yn adlewyrchu cam rhesymol i brofi perfformiad algorithmau ymhellach mewn amgylchedd gweithredol. Felly, bydd y cynllun profi yn asesu perfformiad gweithredol algorithmau ac a yw perfformiad yn amrywio yn ôl oedran. Bydd yn canolbwyntio ar yr ystod oedran o 14 oed i 70+ oed. Rhoddir ffocws ar yr oedrannau iau. Mae hyn yn adlewyrchu'r categori oedran lle mae'r angen plismona mwyaf a lle mae'r risg o anghymesuredd mewn perthynas â thechnoleg adnabod wynebâu yn fwyaf tebygol o fod yn berthnasol. Mae'n gynrychiadol o broffil oedran delweddu a dynnwyd yn y ddalfa.
- 4.3.2 Bydd proffil oedran y Set Ddata Gyfeirio Lanw (i'w darparu gan MPS/HDC) yn cyd-fynd â'r detholiad a ddewisir ar hap o'r delweddu o wynebâu sy'n cyfateb i'r ethnigrwydd/rhywedd y gofynnir gofynnol
- 4.3.3 Er mwyn dadansoddi gwahaniaethau mewn perfformiad yn ôl oedran, caiff testunau eu grwpio yn ôl oedran, a chaiff y terfynau eu pennu yn seiliedig ar broffil oedran y set ddata gyfeirio Lanw, a ddylai fod yn debyg i broffil oedran delweddu a dynnwyd yn y ddalfa sydd gan yr heddlu.

4.4 Ffactorau demograffig eraill sy'n gysylltiedig ag ethnigrwydd a rhywedd

- 4.4.1 Ymhlith y ffactorau demograffig ychwanegol a gofnodwyd wrth gasglu data ar gyfer dadansoddiadau posibl mae:
- (i) Lliw'r croen (a ddosberthir gan ddefnyddio graddfa 6 phwynt Fitzpatrick ar gyfer lliw croen pobl),
 - (ii) Taldra'r unigolyn.
- Caiff y ffactorau hyn eu cyfateb i ethnigrwydd a rhywedd a bydd angen eu cofnodi er mwyn egluro rhesymau posibl dros unrhyw amrywiadau mewn perfformiad adnabod wynebâu.

4.5 Categoriâu demograffig y tu allan i gwmpas y gwerthusiad hwn

- 4.5.1 Yn y gwerthusiad hwn, nid ydym yn profi effeithiau anabled, anffurfiad na newid rhywedd ar berfformiad technoleg adnabod wynebâu. Ni chaiff unigolion o'r fath eu gwahardd rhag cymryd rhan yn y treialon fel testunau Carfan, ond ni chesglir data ar anabled nac anffurfiad (a chaiff rhywedd ei ddiffinio gan yr unigolyn fel gwrywaidd neu fenywaidd).

4.5.2 Nid yw'n hawdd dosbarthu anabledau i nifer bach o gategorïau neu lefelau tebyg (yn wahanol i ethnigrwydd, rhywedd ac oedran), ac mae'r ystyriaethau ystadegol ar gyfer asesu gwahaniaethau mewn perfformiad yn golygu y byddai angen carfan lawer mwy nag y gellir mynd i'r afael â hi yn y gwerthusiad hwn. Byddai unrhyw werthusiad y byddai'n ymarferol i asiantaethau gorfodi'r gyfraith ei gynnal mewn ffordd a fyddai'n arwain at ganlyniadau cynrychiadol a pherthnasol mewn perthynas ag effaith anabledau ar berfformiad technoleg adnabod wynebau yn heriol o ran faint o ddata y byddai angen eu prosesu a nifer y testunau y byddai angen iddynt gymryd rhan. O gymharu ag achos defnydd nodweddiadol asiantaeth gorfodi'r gyfraith, nid yw'r sicrwydd pellach cyfyngedig yn cyfiawnhau'r angen i flaenoriaethu gwaith ymchwil o'r fath.

5 Testunau data, delweddau a delweddau fideo

5.1 Carfan: Maint a chyfansoddiad

- 5.1.1 Daw testunau Carfan o ddwy ffynhonnell, sef (i) asiantaeth actorion a (ii) carfan o wirfoddolwyr o dan 18 oed o Gadetiaid yr Heddlu.
- 5.1.2 Bydd angen 400 o Destunau Carfan i gyflawni Amcanion y Treial. Gellir rhannu'r cyfanswm hwn yn unol â Thabl 4 isod⁵. Mae'r sail resymegol dros gyfanswm maint y garfan a'r dadansoddiad ohoni i'w gweld yn Adran 6.

Tabl 4 – Cyfansoddiad y Garfan

Testunau Carfan – Asiantaeth Actorion Cefndir:			
Oedranau: Bydd angen cofnodi oedranau ac addasu'r fanyleb ar gyfer recriwtio'r garfan wrth i'r astudiaeth fynd yn ei blaen er mwyn cynnal proffil oedran tebyg ar gyfer categorïau oedran ac ethnigrwydd, gan ystyried proffil y set ddata gyfeirio lanw			
Ethnigrwydd hunanddatganedig 16+1	A1+A2+A3+A9	B1+B2+B9	W1+W2+W9
<i>Ethnigrwydd canfyddedig 6+1</i>	<i>Tebyg i IC4</i>	<i>Tebyg i IC3</i>	<i>Tebyg i IC1</i>
Benywaidd	60	60	60
Gwrywaidd	60	60	60

Testunau Carfan – Cadetiaid Heddlu 13-17 oed			
Oedranau: 13-17 oed			
Ethnigrwydd hunanddatganedig 16+1	A1+A2+A3+A9	B1+B2+B9	W1+W2+W9
<i>Ethnigrwydd canfyddedig 6+1</i>	<i>Tebyg i IC4</i>	<i>Tebyg i IC3</i>	<i>Tebyg i IC1</i>
Benywaidd	20	20	20
Gwrywaidd	20	20	20

- 5.1.3 Bydd delweddau Chwilota a Chyfeirio o wynebau a gesglir gan y testunau Carfan at ddibenion cyflawni amcanion y gwerthusiad yn gynrychiadol o achosion defnydd gweithredol MPS a HDC. Caiff delweddau Cyfeirio o wynebau o'r tu blaen eu tynnu gan ddefnyddio offer cipio delweddau a gyflenwyd gan MPS. Bydd delweddau Chwilota yn dyblygu'r rhai a ddefnyddir at ddibenion RFR neu OIFR fel arfer.
- 5.1.4 Caiff delweddau o wynebau a delweddau fideo eu casglu gan destunau Carfan mewn dwy ffordd, sef (i) tynnu ffotograffau o ddelweddau chwilota o wynebau a (ii) delweddau fideo o'r testun Carfan yn mynd drwy barth adnabod system LFR.

5.2 Hysbysu'r Garfan

5.2.1 Caiff testunau Carfan o asiantaeth eu hysbysu am y data a gesglir a sut y caiff y data hyn eu defnyddio. Bydd y testunau hyn yn cael eu talu ac, fel un o'r amodau talu, byddant yn cael manylion llawn am eu rôl a'r data a gaiff eu prosesu, a gofynnir iddynt gydsynio i'r gweithgaredd a'r prosesu data. Caiff y data eu prosesu ar sail gwbl angenrheidiol. Rhoddir gwybod i'r testunau y bydd cytuno i gymryd rhan am dâl yn golygu y caiff eu data personol eu prosesu at ddibenion profi. Bydd modd iddynt arfer eu hawliau data unigol o hyd mewn perthynas â'u data personol a rhoddir gwybod iddynt fod ganddynt hawl i wneud hynny fel rhan o'r broses gydsynio, a chaiff pwynt cyswllt yn MPS (fel y Rheolydd Data) ei glustnodi at y diben hwn.

⁵ Mae'r niferoedd yn Nhabl 4 yn gwneud cyfanswm o 480, sy'n darparu ar gyfer pobl yn tynnu allan/peidio â dod ar y diwrnod.

5.2.2 Cadetiaid yr Heddlu: Bydd cadetiaid a'u rhieni yn cael gwybodaeth sy'n addas i'r oedran er mwyn i gadetiaid a'u rhieni allu deall eu rôl, sut y caiff eu data eu defnyddio, a'u hawliau. Bydd hyn yn gyfle i feithrin dealltwriaeth ehangach o'r ffordd y gallai technoleg newydd helpu i lywio'r rôl blismona yn y dyfodol pan fyddant yn gobeithio dod yn swyddog o bosibl. Er y gofynnir am gydsyniad ac y bydd hyn yn helpu o ran cymesuredd, caiff y data eu prosesu ar sail gwbl angenrheidiol. Bydd eu cyfranogiad yn adlewyrchu achosion defnydd plismona: mae nifer sylweddol o'r ymchwiliadau lle y byddai technoleg adnabod wynebau yn cael ei defnyddio yn ymwneud â phobl ifanc o dan 18 oed. Gall nodweddion perfformiad cywirdeb adnabod y categori hwn fod yn wahanol i'r boblogaeth o oedran gweithio⁶ ac mae'r profion hyn yn angenrheidiol er mwyn deall hyn mewn cyd-destun gweithredol realistig. Bydd yr allbwn yn galluogi asiantaethau plismona i wybod ble y byddai technoleg adnabod wynebau yn effeithiol fel tacteg gorfodi'r gyfraith, a ble na fyddai'n effeithiol.

5.3 Diogelu manylion adnabod y Garfan a galluogi unigolion i arfer eu hawliau data

5.3.1 Caiff y delweddau a'r metadata pendant mewn perthynas â demograffeg testunau prawf eu rhoi dan ffugenw gan ddefnyddio rhifau adnabod i'r testunau prawf. Mae gwahanu'r data yn gwreiddio dull gweithredu sy'n ystyried preifatrwydd o'r cychwyn cyntaf o ran yr hyn y bydd NPL yn ei weld gan na fydd y broses o gysoni rhifau adnabod testunau prawf â thestunau Carfan ar gael i'r rhai sy'n ymdrin â'r broses adnabod wynebau, ond fe'i cedwir ar sail angen gwybod drwy MPS.

5.3.2 Bydd Swyddfa Data MPS yn cadw'r tabl cysoni fel bod modd cysoni enwau a rhifau adnabod testunau prawf at ddibenion arfer hawliau data, a bydd y Garfan yn cael gwybod sut i wneud hyn.

5.4 Set ddata gyfeirio lanw: Angen, maint a chyfansoddiad

5.4.1 Yn ychwanegol at y gofyniad i'r gwerthusiad ddefnyddio delweddau a delweddau fideo Carfan sy'n efelychu'r rhai a gesglir yn ystod defnydd gweithredol, mae hefyd yn bwysig bod y cronfeydd data cyfeirio mewn profion yn gynrychiadol o raddfa achosion o ddefnydd gweithredol a'r mathau o ddelweddau a gesglir ynddynt. Mae'n gymharol hawdd i algorithm adnabod wynebau gyfateb delwedd i'r ddelwedd gyfatebol wirioneddol pan fydd y set ddata gyfeirio yn fach. Yn achos setiau data mwy, yn enwedig y rhai sy'n amrywio o ran manyleb camera cipio delweddau neu brosesau cipio, ceir mwy o bosibiliadau o gyfatebiaethau anwir a chynnydd mewn cyfraddau gwallau. Ar ben hynny, gall prawf sy'n dibynnu ar set ddata gyfeirio sy'n llai na'r un a ddefnyddir yn yr achos defnydd gweithredol gollu effeithiau y byddai modd eu canfod ar raddfa gynrychiadol. Am y rhesymau hyn, er mwyn mynd i'r afael ag amcanion y gwerthusiad, mae angen ategu'r set ddata gyfeirio a gesglir gan garfan â set ddata lanw sy'n gynrychiadol o'r achosion defnydd gweithredol.

5.4.2 Dylai'r set ddata gyfeirio a ddefnyddir i werthuso tegwch gael ei chydbwysu rhwng grwpiau demograffig. Os bydd y set ddata gyfeirio yn anghytbwys, gydag un categori demograffig yn cael ei orgynrychioli o gymharu ag eraill, yna gellir disgwyl y bydd rhybuddion anwir yn fwy tebygol o ddigwydd ar gyfer y categori a orgynrychiolir, a byddai hyn yn cuddio unrhyw dueddiadau algorithmig mewn perfformiad.

⁶ Gweler e.e. adroddiadau FRVT NIST

SWYDDOGOL

- 5.4.3 Caiff y set ddata gyfeirio lanw ei llunio o ddelweddau o wynebau a dynnwyd o'r tu blaen yn y ddalfa a ddelir gan MPS ac felly bydd yn wirioneddol gynrychiadol o'r achos defnydd gweithredol. Mae dyluniad ein profion yn gofyn am gydbwysedd demograffig yn y set ddata, gyda'r un niferoedd ym mhob categori rhywedd/ethnigrwydd. Yn anorfod, mae hyn yn ei gwneud yn ofynnol i faint y set lanw fod tua 180,000 yn seiliedig ar y dosbarth rhywedd/ethnigrwydd lleiaf a ddelir gan MPS.
- 5.4.4 Yn 2016, cyflwynodd MPS weithdrefnau diwygiedig ar gyfer casglu delweddau a dynnwyd yn y ddalfa er mwyn gwella ansawdd delweddau. Ar y cyfan, bydd technoleg adnabod wynebau awtomataidd yn fwy cywir pan fydd ansawdd y delweddau o wynebau yn well. Mae angen cynnal profion gan ddefnyddio delweddau cyfeirio a dynnwyd yn y ddalfa ar ôl 2016 yn unig er mwyn cael gwybodaeth am gywirdeb a thegwch gan ddefnyddio arferion cyfredol mewn perthynas â delweddau a dynnwyd yn y ddalfa. Fodd bynnag, mewn senarios gweithredol ar gyfer adnabod wynebau ym maes plismona, mae'n bosibl y caiff delweddau a dynnwyd cyn ac ar ôl 2016 eu defnyddio. Er mwyn cynnal profion i roi gwybodaeth i asiantaethau plismona am y ffordd y mae gwahaniaethau o ran ansawdd delweddau rhwng y cyfnodau cyn 2016 ac ar ôl 2016 yn effeithio ar gywirdeb a thegwch prosesau adnabod, mae angen set ddata lanw ychwanegol sy'n cynnwys delweddau a dynnwyd yn y ddalfa cyn 2016 (y gellir eu cyfuno â rhywfaint o'r delweddau llanw a dynnwyd ar ôl 2016 i efelychu'r cymysgedd o ddelweddau a dynnwyd cyn ac ar ôl 2016 yn yr achos defnydd gweithredol).
- 5.4.5 Mae Tabl 5 yn dangos y cyfansoddiad gofynnol ar gyfer y Set Ddata Gyfeirio Lanw.

Tabl 5 – Cyfansoddiad Setiau Data Cyfeirio Llanw (Heb eu Cyfateb)

Set ddata gyfeirio lanw (heb ei chyfateb): Ar ôl 2016			
Detholiad wedi'i ddewis ar hap o'r delweddau o Destunau Llanw a dynnwyd yn y ddalfa sydd gan MPS, ynghyd â'r metadata ethnigrwydd a rhywedd, er mwyn bodloni'r meini prawf isod. Delweddau a dynnwyd yn y ddalfa ar ôl 2016 (ac eithrio A1/A2/A3/A9 Benywaidd lle mae'n rhaid i ddelweddau a dynnwyd cyn 2016 gael eu cynnwys er mwyn bodloni'r gofyniad)			
Ethnigrwydd hunanddatganedig 16+1	A1+A2+A3+A9	B1+B2+B9	W1+W2+W9
<i>Ethnigrwydd canfyddedig 6+1</i>	<i>Tebyg i IC4</i>	<i>Tebyg i IC3</i>	<i>Tebyg i IC1</i>
Benywaidd	25,000 – 30,000	25,000 – 30,000	25,000 – 30,000
Gwrywaidd	25,000 – 30,000	25,000 – 30,000	25,000 – 30,000

Set ddata gyfeirio lanw (heb ei chyfateb): Cyn 2016 ac ar ôl 2016				
Detholiad wedi'i ddewis ar hap o'r is-set Lanw ar ôl 2016, a detholiad wedi'i ddewis ar hap o'r delweddau a dynnwyd yn y ddalfa cyn 2016 a ddelir gan MPS ynghyd â'r metadata ethnigrwydd a rhywedd, er mwyn bodloni'r meini prawf isod.				
Ethnigrwydd hunanddatganedig 16+1	A1+A2+A3+A9	B1+B2+B9	W1+W2+W9	
<i>Ethnigrwydd canfyddedig 6+1</i>	<i>Tebyg i IC4</i>	<i>Tebyg i IC3</i>	<i>Tebyg i IC1</i>	
Benywaidd	Ar ôl 2016	11,000 – 13,000	11,000 – 13,000	11,000 – 13,000
	Cyn 2016	14,000 – 17,000	14,000 – 17,000	14,000 – 17,000
Gwrywaidd	Ar ôl 2016	11,000 – 13,000	11,000 – 13,000	11,000 – 13,000
	Cyn 2016	14,000 – 17,000	14,000 – 17,000	14,000 – 17,000

SWYDDOGOL

- 5.4.6 Gofynnir am y data hyn ar ffurf delweddau â metadata rhif adnabod dan ffugenw, rhywedd, cod ethnigrwydd hunanddiffiniedig, ac oedran ar adeg tynnu'r ddelwedd, a dyddiad tynnu'r ddelwedd (cyn 2016 neu ar ôl 2016).
- 5.4.7 Caiff y data eu storio ar yriant caled wedi'i amgryptio a'u cadw mewn cabinet diogel cymeradwy pan na chânt eu defnyddio.

5.5 Testunau eraill yn y dorf

- 5.5.1 Ceir dau bwynt y mae angen mynd i'r afael â nhw yng nghyd-destun aelodau o'r cyhoedd sy'n mynd drwy barth adnabod y system LFR: (i) niferoedd a (ii) realaeth. Mae nifer y testunau Torf yn bwysig am mai'r testunau hyn sy'n darparu'r mwyafrif o drafodiadau adnabod ar gyfer cyfrifo'r Gyfradd Rhybuddion Anwir. Hefyd, mae testunau Torf yn angenrheidiol er mwyn dyblygu amodau gweithredu nodweddiadol ar gyfer LFR yn iawn.
- 5.5.2 Niferoedd: Ar sail achosion o ddefnyddio LFR gan MPS wrth blismona hyd yma, bydd defnydd gweithredol nodweddiadol yn cynnwys tua 8000 o drafodiadau adnabod wynebau yn y dorf bob dydd, yn sgil y rhai sy'n pasio heibio'r system LFR. Er mwyn cyflawni amcanion y gwerthusiad, bydd angen rhwng 40,000 a 60,000 o drafodiadau adnabod heb eu cyfateb. Ar y lefel isaf, disgwylir 40 o rybuddion os bydd yr FPIR yn 1 o bob 1000. Bydd hyn yn golygu mod modd cyflawni amcanion y gwerthusiad mewn perthynas â chywirdeb a pherfformiad gwahaniaethol demograffig. Er mwyn sicrhau y bydd angen casglu cyn lleied â phosibl o ddata ar drafodiadau testunau Carfan a Thorf, bydd rhedeg NeoFace Watch all-lein yn golygu y bydd modd cymhwyso trothwyon amgen gan gynyddu FPIR a lleihau FNIR, neu fel arall. Bydd hyn yn helpu i ddatgelu unrhyw duedd ddemograffig a all fodoli, ond mae'n bosibl na fydd modd gweld tueddiadau o'r fath ar drothwyon gweithredu nodweddiadol. Bydd hyn hefyd yn llywio'r ffordd y bydd heddluoedd yn pennu eu trothwyon ar gyfer defnyddio LFR yn y dyfodol.
- 5.5.3 Realtaeth: Er mwyn cyflawni amcanion y gwerthusiad, mae'r cynllun hwn yn amlinellu pwysigrwydd profi dan amgylchiadau gweithredol realistig. Mae hyn yn golygu y bydd angen defnyddio'r cyhoedd sy'n mynd heibio – ni fyddai'n ymarferol cyflawni'r lefel o realaeth gan ddefnyddio gwirfoddolwyr sy'n cydsynio yn unig. Felly, er na all y system geisio rheoli'r rhai sy'n mynd heibio'r system (ac, am resymau yn ymwneud â realaeth, ni fyddai am wneud hynny), drwy fonitro'r llif, a rheoli pryd y caiff y delweddau eu casglu, mae'n bosibl sicrhau y bydd y gwerthusiad yn gweithio o fewn y goddefiant a amlinellir ar gyfer trafodiadau adnabod heb eu cyfateb.

6 Maint a chyfansoddiad y garfan

6.1 Maint ac arwyddocâd ystadegol y set ddata

- 6.1.1 Mae MPS a HDC eisoes wedi adolygu perfformiad algorithmau a brofwyd gan NIST⁷ ac wedi adnabod lefel uchel o berfformiad. Mae hyn yn golygu y gellir disgwyl i wahaniaethau mewn cywirdeb wrth gymharu wynebau a pherfformiad demograffig fod yn fach. Felly, mae angen niferoedd digonol o ddelweddau o destunau a phenderfyniadau adnabod wynebau i allu dod i gasgliadau ystadegol arwyddocaol.

6.2 Faint o ddelweddau o destunau a phenderfyniadau adnabod wynebau sydd eu hangen i gyflawni amcanion y treial?

- 6.2.1 I gyflawni amcanion y treial, bydd angen carfan gytbwys o 400 o destunau Carfan i leiaf, gyda 10 trafodiad adnabod wyneb LFR yn cael ei gyflawni ar gyfer pob testun. (Cyfanswm o 4000 o drafodiadau adnabod). Caiff yr angen am 4000 o drafodiadau adnabod testunau

SWYDDOGOL

Carfan i ganfod cywirdeb a thuedd ei bennu ar y sail y gallai'r FNIR (h.y. 1-TRR) ar gyfer LFR fod tua 10%. (Mae'r ffigur FNIR 10% yn sail resymol ar gyfer bwrw ymlaen o ystyried bod yr FNIR a oedd rhwng 11% a 46% yn y treialon a gynhaliwyd yn 2016-19 gan ddefnyddio fersiynau blaenorol o NeoFace Watch, a pherfformiad algorithmau (yn seiliedig ar brofion NIST) wedi gwella ers hynny).

⁷ E.e. NIST-IR 8271: Face Recognition Vendor Test (FRVT) Part 2 Identification. Atodiad drafft Mehefin 2021

6.2.2 I weithio drwy'r pwynt:

- Tybiwn fod y garfan yn cynnwys dau grŵp demograffig o'r un nifer, sef A a B. Byddai cymharu cyfraddau gwallau FNIR A a B yn seiliedig ar y gwahaniaeth D yn y cyfraddau gwallau a welir. Caiff y rhagdybiaeth nwl, sef nad oes gwahaniaeth rhwng FNIR y ddau grŵp demograffig, ei gwrthod os bydd yr ystadegyn $|D|$ yn fwy na'r gwerth critigol c . Mae cyfrifo c yn dibynnu ar lefel arwyddocâd y prawf, a nifer y trafodiadau adnabod n fesul grŵp demograffig.
- Gadewch i $FNIR_A$ ac $FNIR_B$ fod yn FNIR sylfaenol ar gyfer grwpiau demograffig A a B. Os yw $FNIR_A = FNIR_B$ (y rhagdybiaeth nwl) yna rhaid i **Debygolrwydd** $[|D| > c]$ fod yn llai na 0.05 (lefel arwyddocâd o 5%). Ar ben hynny, pan na fydd $FNIR_A$ a $FNIR_B$ agos o ran gwerth (e.e. os bydd y gyfradd gwallau ar gyfer A 1.5 gwaith yn fwy na'r gyfradd ar gyfer B) yna dylid gwrthod y rhagdybiaeth nwl.
h.y. os yw $|FNIR_A - FNIR_B| > 4%$ ($FNIR = 10%$, $FNIR_A = 12%$, $FNIR_B = 8%$), yna rhaid i **Debygolrwydd** $[|D| > c]$ fod yn fwy na 0.8 (pŵer y prawf)
- Gellir cyfrifo'r tebygolrwyddau gan ddefnyddio'r brasamcan normal gan dybio bod trafodiadau'n annibynnol ac wedi'u dosbarthu yn union yr un fath. Er mwyn i'r ddau anhafaledd hyn aros, gellir cyfrifo isafswm o drafodiadau fesul grŵp.

6.2.3 Yn yr achos enghreifftiol uchod, mae nifer y trafodiadau fesul grŵp demograffig, $n > 884$. Fodd bynnag, bydd nifer gwirioneddol y trafodiadau y bydd eu hangen yn fwy na $2n$ (2×884) oherwydd:

- Er bod y cynllun gwerthuso'n cynnig dull profi cymesur, caiff mwy na dau grŵp eu cymharu mewn rhai achosion. Er enghraifft, mewn perthynas ag ethnigrwydd mae amcanion y treial yn ei gwneud yn ofynnol rhannu'r garfan yn dri grŵp demograffig.
- Ceir dibyniaethau ystadegol rhwng trafodiadau mynych ar gyfer yr un testun prawf.
- Gall cyfraddau gwallau FNIR fod yn wahanol i 10%.

6.2.4 O ganlyniad i'r dadansoddiad uchod, mae 4000 o drafodiadau ar gyfer 400 o destunau Carfan yn cyflawni'r lefel arwyddocâd ofynnol i gyflawni'r amcan gwerthuso – pwynt allweddol o safbwynt rheidrwydd. Mae'r cynnig hefyd yn gymesur – mae'n sicrhau na fydd gormod o brosesu data yn digwydd, ac mae'n gyson â'r ddyletswydd i gymryd camau rhesymol i ddeall perfformiad algorithmau. Mae'r cynnig hefyd yn un ymarferol o ran creiwrtio Carfan gynrychiadol.

7 Metadata Testunau, Delweddau a Fideos LFR

7.1 Metadata testunau Carfan

- 7.1.1 Mae'r metadata y dylid eu casglu ar gyfer pob testun Carfan wedi'u nodi yn Nhabl 6 a Thabl 7 isod. Mae Tabl 6 yn rhestru'r metadata sy'n angenrheidiol i gyflawni amcanion y gwerthusiad, h.y. y metadata sy'n darparu gwirionedd pendant o ran cyfatebiaethau rhwng delweddau chwilota a delweddau cyfeirio, a gwirionedd pendant mewn perthynas â grwpiau demograffig testunau. Mae Tabl 7 yn rhestru'r metadata sydd eu hangen er mwyn cydymffurfio â'r Ddeddf Diogelu Data. Mae rhywfaint o fetadata yn perthyn i'r ddau gategori.

Tabl 6 – Metadata testunau Carfan: angenrheidiol er mwyn cyflawni amcanion y gwerthusiad

Metadata	Dull casglu	Nodiadau
a) Rhif cyfeirnod unigryw (URN)	Neilltuo	Dynodydd dan enw ffug i destun y data.

SWYDDOGOL

b) Demograffeg: Ethnigrwydd	Hunanddatgan:A1, A2, A3, A9, B1, B2, B9, W1, W2, W9	Data pendant ar ddemograffeg
c) Demograffeg: Rhywedd	Hunanddatgan:F, M	
d) Demograffeg: Oedran	Hunanddatgan:Oedran mewn blynyddoedd	
e) Lliw'r croen	Hunanddatgan:Graddfa Fitzpatrick ⁸	
f) Taldra	Hunanddatgan:Taldra mewn cm neu droedfeddi a modfeddi - (mesur os nad yw'n hysbys)	
g) Rhestr o ddelweddau o wyneb y testun	Cofnodi wrth gasglu data	
h) Rhestr o ymddangosiadau'r testun mewn fideos LFR	Canfod wrth goladu data	Dyma drafodiadau adnabod y testun

Tabl 7 – Metadata testunau Carfan: angenrheidiol er mwyn cydymffurfio â'r Ddeddf Diogelu Data

Metadata	Nodiadau	
a) Enw'r Testun		
b) Ffurflen Gydsynio	Lleoliad y ffurflen gydsynio wedi'i llofnodi	
c) URN	Yr un peth â Thabl 6.a)	Cysylltiadau â delweddau a metadata'r testun Carfan
d) Rhestr o ddelweddau o wyneb y testun	Yr un peth â Thabl 6.g)	
e) Rhestr o ymddangosiadau'r testun mewn fideos LFR	Yr un peth â Thabl 6.h)	
f) Asiantaeth Gyflenwi	Angenrheidiol am resymau masnachol ac er mwyn cynnig dull cysylltu	

7.2 Metadata testunau Llanw

- 7.2.1 Mae'r metadata y dylid eu casglu ar gyfer pob testun Llanw wedi'u nodi yn Nhabl 8 a Thabl 7 isod. Mae Tabl 8 yn rhestru'r metadata sy'n angenrheidiol i gyflawni amcanion y gwerthusiad, h.y. y metadata sy'n darparu gwirionedd pendant o ran cyfatebiaethau rhwng delweddau chwilota a delweddau cyfeirio, a gwirionedd pendant mewn perthynas â grwpiau demograffig testunau. Mae Tabl 9 yn rhestru'r metadata sydd eu hangen er mwyn cydymffurfio â'r Ddeddf Diogelu Data. Mae rhywfaint o fetadata yn perthyn i'r ddau gategori.
- 7.2.2 Noder bod Tabl 9 yn darparu ar gyfer ailenwi delweddau a neilltuo rhifau adnabod dan ffugenwau gwahanol os bydd angen gwneud hynny er mwyn sicrhau confensiynau enwi cyson yn y data prawf wedi'u curadu a ddychwelir i MPS. Mae'r metadata hyn yn caniatáu i'r data gael eu cysoni â chofnodion gwreiddiol MPS.

Tabl 8 – metadata testunau Llanw: angenrheidiol er mwyn cyflawni amcanion y gwerthusiad

Metadata	Dull casglu	Nodiadau
a) URN (Llanw)	Bydd yr URNs a gaiff eu neilltuo i destunau llanw yn wahanol i'r rhai a gaiff eu neilltuo i destunau carfan	Dynodydd dan enw ffug i destun y data.
b) Enw ffeil delwedd a dynnwyd		

SWYDDOGOL

yn y ddalfa		
-------------	--	--

⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Fitzpatrick_scale

SWYDDOGOL

c) Demograffeg: ethnigrwydd	Yn unol â chofnodion gwreiddiol MPS	
d) Demograffeg: rhywedd	Yn unol â chofnodion gwreiddiol MPS	
e) Demograffeg: oedran	Yn unol â chofnodion gwreiddiol MPS	
f) Tynnu delweddau cyn 2016/ar ôl 2016	Yn unol â chofnodion gwreiddiol MPS	O 2016 ymlaen, rhoddwyd mesurau rheoli ar waith i sicrhau y caiff delweddau o ansawdd gwell eu tynnu yn y ddalfa.

Tabl 9 – metadata testunau Llanw: angenrheidiol er mwyn cydymffurfio â'r Ddeddf Diogelu Data

Metadata	Dull casglu	Nodiadau
a) URN a neilltuwyd gan MPS	MPS yn ei neilltuo wrth ddarparu'r set ddata llanw	Bydd MPS yn cynnal cysylltiad rhwng yr URN a'r enw ffeil a manylion y testun yn y delweddau a dynnwyd yn y ddalfa a ddelir gan MPS.
b) Enw ffeil a neilltuwyd gan MPS i'r ddelwedd a dynnwyd yn y ddalfa		
c) URN (Llanw)	Yr un peth â Thabl 8.a) a b) Yr URN a'r enw ffeil ar y ddelwedd a dynnwyd yn y ddalfa ar gyfer y testun llanw yn y corpws a guradwyd o ddata prawf a gasglwyd yn ystod y gwerthusiad.	Os bydd angen neilltuo set newydd o URNs / enwau ffeiliau delweddau er mwyn sicrhau labelu cyson yn y corpws wedi'i guradu sy'n deillio o hynny, mae'r data hyn yn darparu ar gyfer mapio yn erbyn data gwreiddiol MPS.
d) Enw ffeil delwedd a dynnwyd yn y ddalfa		

7.3 Metadata testunau Torf

7.3.1 Ni chaiff metadata unigol eu casglu ar gyfer testunau Torf. Caiff data delweddau Torf eu casglu mewn modd goddefol yn ystod defnydd gweithredol. Ni chaiff testunau data sy'n rhan o'r dorf eu gwahanu i set ddata benodol. Caiff y delweddau fideo LFR eu samplu er mwyn arolygu'r cydbwysedd o ran rhywedd, oedran ac ethnigrwydd, a chyfanswm nifer y testunau Torf sy'n ymddangos yn y fideo. Mae'r niferoedd cyfanredol yn angenrheidiol er mwyn dadansoddi'r Gyfradd Rhybuddion Anwir, ac amrywiadau yn ôl categori demograffig. Gweler Tabl 10.

Tabl 10 – Metadata testunau Torf cyfanredol: angenrheidiol er mwyn cyflawni amcanion y gwerthusiad

Metadata	Dull casglu	Nodiadau
Nifer yr ymddangosiadau gan destunau Torf mewn fideos LFR (trafodiadau adnabod)	Amcangyfrif drwy adolygiad gan staff prawf o samplau o ddelweddau fideo, a chyfrif pobl yn y Parth Adnabod, ac ethnigrwydd, rhywedd ac oedran canfyddedig. Gwneir hyn ar sail arolwg, heb ddim	Mae angen cyfrif trafodiadau adnabod testunau Torf yn ôl grŵp demograffig ac yn gyfanredol er mwyn cyfrifo'r gyfradd rhybuddion anwir. Gweler 6.5.2 am yr angen i fesur y gyfradd rhybuddion anwir mewn perthynas â'r nifer
Nifer y testunau Torf yn ôl grŵp demograffig Masg Wyneb: Oes/Nac oes Rhywedd: F/M		

SWYDDOGOL

Ethnigrwydd: IC1, IC3, IC4, Arall Oedran yn Fras: 0-10, 10-20, 20-40, 40+	manylion yn cael eu cofnodi yn erbyn testunau Torf unigol.	mawr o drafodiadau heb eu cyfateb.
---	---	---------------------------------------

7.4 Metadata fideos a delweddau o wyneb

- 7.4.1 Mae Tabl 11 a Thabl 12 yn rhestru'r metadata sy'n gysylltiedig â'r fideos LFR, delweddau o wyneb testunau Carfan a delweddau o wyneb testunau Llanw. Mae metadata yn fwy cymhleth yn achos fideos LFR, sy'n cynnwys delweddau o wyneb llawer o destunau Carfan, a thestunau Torf anhysbys.

SWYDDOGOL

- 7.4.2 Bydd y rhan fwyaf o gamerâu yn storio metadata EXIF o fewn ffeil y ddelwedd. Nid yw Tabl 11 na Thabl 12 yn rhestru'r metadata EXIF hyn. Mae'n bosibl bod rhywfaint o'r metadata hyn yn berthnasol i berfformiad algorithmau technoleg adnabod wyneb. Caiff y metadata EXIF eu hadolygu, a phenderfynir pa fetadata y dylid eu cadw, os o gwbl, yn y set derfynol o ddelweddau a gaiff ei choladu a'i dychwelyd i MPS at ddibenion profi yn y dyfodol.
- 7.4.3 Mae'n eithaf posibl y bydd y delweddau o wyneb testunau Llanw yn amrywio o ran gosodiadau fel eglurdeb camerâu, cywasgiad delweddau. Os bydd y ffactorau hyn yn ymddangos yn berthnasol i amrywiadau mewn perfformiad, ystyrir cynnwys metadata o'r fath ar gyfer y delweddau hyn.

Tabl 11 – metadata fideos LFR: angenrheidiol er mwyn cyflawni amcanion y gwerthusiad

Metadata	Dull casglu	Nodiadau
Enw ffeil		
Dyddiad ac amser dechrau	Stamp amser ar y fideo	
Hyd		
Manylion a gosodiadau'r camera	Recordio fesul camera yn ystod y defnydd o LFR	
Dimensiwn y parth adnabod	Recordio fesul camera yn ystod y defnydd o LFR	
Log cyfnodol o'r tywydd	Recordio bob awr neu pan fydd newid sylweddol yn yr amodau	
Log cyfnodol o'r golau lefel	Recordio bob awr neu pan fydd newid sylweddol yn yr amodau	
Trafodiadau adnabod y Garfan	Logio fel testunau Carfan sy'n cerdded drwy'r parth adnabod (ap darllen cod bar)	URN ac amser
Nifer y trafodiadau adnabod wyneb yn y dorf a demograffeg	Gweler Tabl 10	
Pa mor boblog yw'r parth adnabod (amcangyfrif o nifer yr wyneb a gaiff eu prosesu bob munud)	Adnoddau dadansoddi NEC	Y nod yw gwybod a yw llif y dorf yn gymharol brysur neu dawel. Efallai na fydd modd cyfrif union nifer y dorf.

Tabl 12 – Metadata delweddau o wyneb Garfan – angenrheidiol er mwyn cyflawni amcanion y gwerthusiad

Metadata	Dull casglu	Nodiadau
Enw ffeil		
URN y testun Carfan	Cofnodi ar adeg tynnu'r ffotograff	
Dyddiad ac amser		
Dyfais camera		

SWYDDOGOL

Math o ddelwedd	Mae'r mathau o ddelweddau yn cynnwys <ul style="list-style-type: none">• Delwedd gyfeirio a dynnwyd yn y ddalfa• Delwedd o ddyfais symudol OIFR• Delwedd Hun-lun• Camera ffôn symudol• Ffotograff camera digidol ad hoc• Ffotograff cuddwyllo	Y mathau o ddelweddau yw'r rhai sy'n nodweddiadol ar gyfer achosion defnydd MPS a HDC. Gyda'r garfan yn bresennol ar ddau ddiwrnod agos i'w gilydd, gellir tynnu ail ddelwedd ar amser gwahanol ar gyfer y rhan fwyaf o fathau o ddelweddau. Yn anorfod, is-set o'r set amrywiol o fathau posibl o ddelweddau ar gyfer RFR yw hon.
-----------------	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Llun wedi'i docio o fideo teledu cylch cyfyng aneglur 	
Ffactorau amgylcheddol	<ul style="list-style-type: none"> • Masg wyneb / Dim • Dan do / Yn yr awyr agored 	

8 Rhedeg algorithmau adnabod wynebau all-lein

- 8.1 Mae'r adran hon yn nodi'r setiau o drafodiadau adnabod wedi'u cyfateb a heb eu cyfateb y dylid eu cynnal ar gyfer prosesu all-lein gan algorithmau NeoFace Watch a NeoFace Reveal.
- 8.2 Wedyn, gall y canlyniadau a gesglir (h.y. canlyniadau adnabod a sgoriau cymharu) gael eu dadansoddi fesul grŵp demograffig, fesul math o ddelwedd (ar gyfer RFR), fesul amod amgylcheddol (ar gyfer LFR), er mwyn gallu cymharu perfformiad adnabod rhwng grwpiau demograffig ac ati, dadansoddi arwyddocâd yn ystadegol, a chynrychioli'r canlyniadau ar ffurf graffiau.
- 8.3 Nod y profion yw sicrhau na wneir mwy o brosesu na'r hyn sy'n angenrheidiol i gyflawni amcanion y gwerthusiad. Mae'r broses o redeg algorithmau LFR, RFR ac OIFR mewn swp yn dyblygu'r broses fyw o redeg yr algorithmau adnabod wyneb, ond yn cael gwared ar yr angen (neu'r rhan fwyaf o'r angen) i staff profi archwilio a dyfarnu'r delweddau o wyneb a'r canlyniadau adnabod wyneb. Caiff 'gwirionedd pendant' o ran manylion adnabod/demograffeg ei ganfod, cyhyd ag y bo modd, fel rhan o'r prosesau casglu data.
- 8.4 Nid yw allbwn o'r prosesau OIFR/RFR all-lein yn cynnwys delweddau. Fodd bynnag, mae allbwn y broses LFR all-lein yn dangos, ar gyfer pob rhybudd, y ddelwedd o wyneb yn y ffrwd fideo sy'n gysylltiedig â'r rhybudd, a'r ddelwedd o unigolyn sy'n cyfateb i'r wyneb hwnnw. Cyn y cam dadansoddi, dylid disodli'r delweddau hyn. Os mai wyneb testun Carfan fydd yn gysylltiedig â'r rhybudd, dylai'r ddelwedd o'r wyneb gael ei disodli gan URN y testun Carfan. Os mai wyneb testun Torf fydd yn gysylltiedig â'r rhybudd, dylai'r ddelwedd o'r wyneb gael ei disodli gan rif adnabod anhysbys yn seiliedig ar ddemograffeg ganfyddedig (e.e. rhoddir label AF40 i'r testun sy'n gysylltiedig â'r rhybudd os mai Benyw Asiaidd rhwng 20 a 40 oed yw demograffeg ganfyddedig yr unigolyn). Mae hyn yn diogelu'r gallu i gyfrif nifer y rhybuddion anwir fesul grŵp demograffig.
- 8.5 Yn achos trafodiadau adnabod LFR heb eu cyfateb (Tabl 13) noder ei bod yn bosibl y gallai fod gan berson sy'n ymddangos mewn ffrwd fideo LFR hefyd ddelwedd yn y Set Ddata Gyfeirio Lanw. Mewn achos o'r fath, byddai'r prawf wedi cynnwys trafodiad adnabod wedi'i gyfateb, a hynny'n anfwriadol. Er mwyn osgoi gorodrodd ar y gyfradd rhybuddion anwir, pan fydd gan rybudd yn y prawf hwn sgoriau cymharu heb eu cyfateb afreolaidd (ymhell y tu hwnt i'r ystod arferol ar gyfer sgoriau "trafodiadau heb eu cyfateb" ac ymhell o fewn yr ystod o "sgoriau trafodiadau wedi'u cyfateb", gall cymharu'r unigolyn a'r ddelwedd yn weledol helpu i benderfynu a ddylid ystyried y rhybudd yn un gwirioneddol neu anwir. Dylid adrodd ar unrhyw gywiriadau o'r fath gyda'r canlyniadau (yn unol â safon ISO/IEC 19795-1)
- 8.6 Bydd y prosesau rhedeg all-lein yn digwydd ar y llwyfan caledwedd a ddarperir gan MPS at y diben hwn, gan weithredu fel cyfrifiadur annibynnol nad yw wedi'i gysylltu â'r rhyngwrwyd, o dan oruchwyliaeth prif wyddonydd NPL ar gyfer y prosiect hwn. Bydd y cyfrifiadur hwn wedi'i ddiogelu â chyfrinair a dim ond staff y prosiect fydd yn cael defnyddio'r cyfrifiadur, a chaiff y swyddfa ei chloi pan na fydd neb yn ei defnyddio.

8.7 Trafodiadau prawf ar gyfer perfformiad LFR

8.7.1 Mae Tabl 13, Tabl 14 a Thabl 15 yn nodi'r trafodiadau prawf er mwyn canfod perfformiad FAR, TRR ac FTAR Technoleg Adnabod Wynebau Byw.

SWYDDOGOL

Tabl 13 – Trafodiadau adnabod wynebau LFR heb eu cyfateb ar gyfer FAR

Algorithm	NeoFace Watch	Trafodaeth
Rhestr Wyllo	Set ddata gyfeirio lanw heb ei chyfateb	Mae'r prawf yn cyfrif y Rhybuddion Anwir. Gyda thrafodiadau heb eu cyfateb, ni ddylai "rhybuddion gwir" ddigwydd. Gweler y Nodyn yn 8.5.
Fideos chwilota	Pob fideo LFR (caiff canlyniadau o ffrydiau fideo sy'n gorgyffwrdd eu cyfuno cyn cael eu dadansoddi). Mae'r rhain yn cynnwys trafodiadau adnabod ar gyfer pob person sy'n ymddangos ar y fideo yn y Parth Adnabod.	Cyfuno'r rhestr o rybuddion o ffrydiau fideo sy'n gorgyffwrdd, er mwyn osgoi cyfrif rhybuddion ddwywaith pan fydd person yn yr ardal lle y ceir gorgyffwrdd.
Allbwn	Ar gyfer pob rhybudd, mae'r system yn darparu <ul style="list-style-type: none"> • Rhif Adnabod Unigolyn ar y Rhestr Wyllo • Sgôr cymharu • Amser y rhybudd yn y ffrwd fideo • Delwedd o'r wyneb sy'n gysylltiedig â'r rhybudd (o'r ffrwd fideo) • Delwedd o wyneb yr unigolyn (o'r rhestr wyllo) 	Gweler paragraff 8.4 uchod mewn perthynas â disodli'r ddelwedd o'r wyneb sy'n gysylltiedig â'r rhybudd / delwedd o wyneb yr unigolyn cyn trosglwyddo'r canlyniadau
Ailadrodd	Ailadrodd y broses ar gyfer ystod o drothwyon rhybuddio	Mae'r trothwy rhybuddio yn ffurfweddadwy, a dylid cyfrifo FAR dros ystod o werthoedd trothwy.
	Rhedeg gyda rhestr wyllo o ddelweddau llanw a dynnwyd ar ôl 2016 Rhedeg gyda rhestr wyllo o ddelweddau llanw a dynnwyd cyn ac ar ôl 2016	
Defnyddir er mwyn canfod	FPIR(maint Rhestr Wyllo, Trothwy)	

SWYDDOGOL

Tabl 14 – Trafodiadau adnabod wynebau LFR wedi'u cyfateb ar gyfer TRR

Algorithm	NeoFace Watch	
Rhestr Wyllo	Set ddata gyfeirio Carfan YN OGYSTAL Â Set ddata gyfeirio lanw heb ei chyfateb	
Fideos chwilota	Pob fideo LFR (caiff canlyniadau o ffrydiau fideo sy'n gorgyffwrdd eu cyfuno cyn cael eu dadansoddi)	
Allbwn	Ar gyfer pob rhybudd, mae'r system yn darparu <ul style="list-style-type: none"> • Rhif Adnabod Unigolyn ar y Rhestr Wyllo • Sgôr cymharu • Amser y rhybudd yn y ffrwd fideo • Delwedd o'r wyneb sy'n gysylltiedig â'r rhybudd (o'r ffrwd fideo) • Delwedd o wyneb yr unigolyn (o'r rhestr wyllo) 	Dim ond p'un a gaiff y testunau Carfan eu hadnabod ar y trothwy rhybuddio a ddewiswyd ai peidio rydym am ei wybod yma. Gellir cael gwared ar y delweddau yn yr allbynnau.
Ailadrodd	Ailadrodd y broses ar gyfer ystod o drothwyon rhybuddio	Yr un trothwyon â Thabl 13
Defnyddir er mwyn canfod	TPIR(maint Rhestr Wyllo, 1, Trothwy)	

Tabl 15 – Trafodiadau adnabod wynebau LFR wedi'u cyfateb ar gyfer asesu FTAR

Algorithm	NeoFace Watch	
Rhestr Wyllo	Delweddau cyfeirio Carfan (y set a gasglwyd ar y diwrnod cofrestru) YN UNIG	
Fideos chwilota	Pob fideo LFR (caiff canlyniadau o ffrydiau fideo sy'n gorgyffwrdd eu cyfuno cyn cael eu dadansoddi)	
Allbwn	Ar gyfer pob rhybudd, mae'r system yn darparu <ul style="list-style-type: none"> • Rhif Adnabod Unigolyn ar y Rhestr Wyllo • Sgôr cymharu • Amser y rhybudd yn y ffrwd fideo • Delwedd o'r wyneb sy'n gysylltiedig â'r rhybudd (o'r ffrwd fideo) • Delwedd o wyneb yr unigolyn (o'r rhestr wyllo) 	O'r gwirionedd pendant a gesglir ynghylch pryd y bydd y testunau Carfan yn y parth adnabod, byddwn yn gwybod pryd y dylai rhybuddion ar gyfer testunau Carfan ddigwydd. Wrth redeg LFR ar y trothwyon isaf, y rheswm mwyaf tebygol dros rybudd coll fydd methu â chanfod wyneb y testun. Gellir tynnu'r delweddau o unigolion a'r delweddau o wynebau sy'n gysylltiedig â rhybuddion o'r allbwn hwn cyn y gwaith dadansoddi. Nid yw'r delweddau hyn yn rhoi

SWYDDOGOL

		dim gwybodaeth am rybuddion a gollwyd!
Ailadrodd	Rhedeg unwaith ar drothwy isel iawn (yn debygol o gyfateb os caiff yr wyneb ei ganfod)	
Defnyddir er mwyn canfod	Cyfradd methu â chanfod, FTAR (methiannau canfod wyneb)	

SWYDDOGOL

- 8.7.2 Er mwyn gallu cymharu FAR LFR yn deg rhwng grwpiau demograffig, mae'r treialon heb eu cyfateb o Dabl 13 yn defnyddio rhestr wyllo sy'n gytbwys o ran demograffeg. Mewn LFR gweithredol, bydd cyfansoddiad demograffig y rhestr wyllo'n amrywio yn ôl yr achos cuddwybodaeth ar gyfer y defnydd.
- 8.7.3 Bydd ailadrodd y broses LFR all-lein yn Nhabl 13 gan ddefnyddio is-set o'r Set Ddata Gyfeirio Lanw a ddewiswyd i gyfateb i gydbwysedd demograffig y set lawn o ddelweddau a dynnwyd yn y ddalfa sydd gan MPS yn dangos i ba raddau y gall rhestr wyllo anghytwys newid y gwahaniaethau mewn FAR rhwng grwpiau demograffig.

8.8 Trafodiadau prawf ar gyfer perfformiad RFR

- 8.8.1 Mae Tabl 16 a Thabl 17 yn nodi'r trafodiadau prawf er mwyn canfod perfformiad TRR, a pherfformiad Detholedd Technoleg Adnabod Wynebâu Ôl-weithredol

Tabl 16 – Trafodiadau adnabod wynebâu RFR wedi'u cyfateb ar gyfer TRR

Algorithm	1) NeoFace Watch 2) NeoFace Reveal	
Cronfa ddata gyfeirio	Set ddata gyfeirio lanw heb ei chyfateb YN OGYSTAL Â set ddata gyfeirio testunau Carfan (o ddiwrnod 1)	
Set data delweddau chwilota	Set ddata chwilota testunau Carfan (o ddiwrnod 2)	Rhannu'r dadansoddiad yn ôl math o ddelwedd
Allbwn	Ar gyfer pob delwedd chwilota: <ul style="list-style-type: none"> Enw'r ddelwedd o'r unigolyn a'r sgôr cymharu ar gyfer y 200 o gyfatebiaethau gorau 	
Ailadrodd	Ailadrodd y broses, ond defnyddio delweddau cyfeirio o destunau carfan a dynnwyd yn y ddalfa o ddiwrnod 2 a delweddau o destunau carfan o ddiwrnod 1 ar gyfer chwiliadau	
Defnyddir er mwyn canfod	TPIR(maint set ddata gyfeirio, safle rhestrol, 0) ar gyfer safleoedd 1 i 200	(h.y. mae'n canfod nodwedd gyfateb gronnol CMC)

- 8.8.2 Ar gyfer systemau megis RFR ac OIFR sydd bob amser yn dychwelyd nifer o unigolion sy'n cyfateb orau, mae safon profi biometrig ac adrodd ISO/IEC 19795-1 yn argymhell adrodd ar Ddetholedd, sy'n mesur nifer cyfartalog yr unigolion sy'n cyfateb uwchlaw'r trothwy sgôr cymharu pan NAD yw'r testun yn y set ddata gyfeirio.

Tabl 17 – Trafodiadau adnabod wynebâu RFR heb eu cyfateb ar gyfer Detholedd

Algorithm	NeoFace Watch NeoFace Reveal	
Cronfa ddata gyfeirio	Set ddata gyfeirio lanw heb ei chyfateb	
Set ddata delweddau chwilota	Delwedd o wyneb testun Carfan a dynnwyd ar ddiwrnod 1 neu 2	Rhannu'r dadansoddiad yn ôl math o ddelwedd

SWYDDOGOL

Allbwn	Ar gyfer pob delwedd chwilota: <ul style="list-style-type: none">• Enw'r ddelwedd o'r unigolyn a'r sgôr cymharu ar gyfer y 200 o gyfatebiaethau gorau	Dros ystod o drothwyon sgôr cymharu, ar gyfer pob delwedd chwilota, caiff nifer yr unigolion uwchlaw'r trothwy eu cyfrif, a chaiff y cyfartaledd ei gyfrifo ar gyfer pob chwiliad.
---------------	---	--

SWYDDOGOL

Defnyddir er mwyn canfod	SEL Detholedd(maint set ddata gyfeirio, 200, trothwy)	
---------------------------------	---	--

8.9 Trafodiadau prawf ar gyfer perfformiad OIFR

8.9.1 Mae Tabl 18 yn nodi'r trafodiadau prawf er mwyn canfod perfformiad TRR ar gyfer Adnabod Wynebau a Gychwynnir gan Weithredwr

Tabl 18 – Trafodiadau adnabod wynebau OIFR wedi'u cyfateb ar gyfer TRR

Algorithm	NeoFace Watch NeoFace Reveal	
Cronfa ddata gyfeirio	Set Ddata Gyfeirio Lanw YN OGYSTAL Â Set Ddata Gyfeirio Testunau Carfan (Diwrnod 1)	
Set ddata delweddau chwilota	Delweddau o wynebau testunau Carfan OIFR (Diwrnod 2)	
Allbwn	Enw'r ddelwedd chwilota Enw'r ddelwedd gyfeirio a sgôr cymharu ar gyfer y 200 o gyfatebiaethau gorau	
Ailadrodd	Ailadrodd y broses, ond defnyddio delweddau cyfeirio a dynnwyd yn y ddalfa o ddiwrnod 2 ac OIFR Carfan o ddiwrnod 1 ar gyfer chwiliadau	
Defnyddir er mwyn canfod	TPIR(N, 6, 0)	TRR gydag N = maint set ddata gyfeirio, Canlyniadau hyd at safle 6 wedi'u dychwelyd Dim trothwy sgôr cymharu

8.10 Effaith Anghydbwysedd Demograffig yn y Set Ddata Gyfeirio

- 8.10.1 Mae gan Ingenium, sef un o bartneriaid y prosiect, drwydded daledig ar gyfer defnyddio Set Ddata Hydredol MORPH (set ddata fawr o ddelweddau o wynebau wedi'u labelu'n ddemograffig) ar gyfer gwerthuso cynhyrchion adnabod wynebau. Er nad yw'r set ddata hon yn gwbl gynrychioliadol o achosion defnydd LFR, RFR ac OIFR MPS/HDC, h.y. nad yw'n gallu cymryd lle defnyddio Testunau Carfan, neu gronfa ddata Lanw, bydd ei defnyddio yn ychwanegu at y ddealltwriaeth o effaith anghydbwysedd rhwng demograffeg testunau mewn set ddata gyfeirio ar duedd o ran cywirdeb adnabod ar gyfer gwahanol grwpiau demograffig, a hefyd yn mynd i'r afael â'r cwestiwn ynghylch a gaiff canfyddiadau gwerthuso sy'n seiliedig ar ddelweddau MPS/HDC eu dyblygu wrth ddefnyddio setiau data o leoliadau neu achosion defnydd eraill. Bydd defnyddio'r set ddata fel y'i disgrifi isod yn ychwanegu at ddealltwriaeth MPS/HDC o'u halgorithmau
- 8.10.2 Bydd yr arbrawf a ddisgrifir yma yn cymharu perfformiad RFR ar gyfer cyfeiriad sy'n gytbwys yn ddemograffig â'r perfformiad pan fydd y ddemograffeg yn anghydbwys.

Tabl 19 – Trafodiadau prawf ar gyfer ymchwilio i anghydbwysedd demograffig yn y set ddata gyfeirio

Algorithm	NeoFace Watch NeoFace Reveal
Set ddata delweddau chwilota	Detholiad cytbwys yn ddemograffig o ddata chwilota o set ddata MORPH (Rhywedd: Gwrywaidd/Benywaidd a Thras: Ewropeaidd/Affricanaidd)
Cronfeydd data cyfeirio	(a) Cyfeiriadau demograffig cytbwys: Data cyfeirio sy'n gytbwys yn ddemograffig ac wedi'u cyfateb o set ddata MORPH (cyfeiriadau wedi'u cyfateb ar gyfer delweddau chwilota a ddewisir) YN OGYSTAL Â set ddata gyfeirio <u>sy'n gytbwys yn ddemograffig</u> a heb ei chyfateb (o set ddata MORPH)
	(b) Cyfeiriadau demograffig anghybwys Data cyfeirio sy'n gytbwys yn ddemograffig ac wedi'u cyfateb o set ddata MORPH (cyfeiriadau wedi'u cyfateb ar gyfer delweddau chwilota a ddewisir) YN OGYSTAL Â set ddata gyfeirio <u>sy'n anghybwys yn ddemograffig</u> a heb ei chyfateb o set ddata MORPH
Allbwn	Ar gyfer enw pob delwedd chwilota Enw'r ddelwedd gyfeirio a sgôr cymharu ar gyfer y 200 o gyfatebiaethau gorau (cyfrif nifer y sgoriau uwchlaw'r trothwy)
Ailadrodd?	Rhedeg ar gyfer setiau data cyfeirio Cytbwys ac Anghybwys
Defnyddir er mwyn canfod	TPIR(maint set ddata gyfeirio, safle rhestr, 0) ar gyfer safleoedd 1 i 200 Gall y CMCs canlyniadol (ar gyfer rhywedd gwrywaidd/ rhywedd benywaidd/ tras Ewropeaidd/ tras Affricanaidd) ar gyfer yr achos sy'n gytbwys yn ddemograffig gael eu cymharu â'r rhai ar gyfer yr achos anghybwys. A yw'r achos anghybwys yn dangos gwasgariad mawr?

9 Dadansoddiadau o berfformiad

9.1 Coladu canlyniadau all-lein

- 9.1.1 Ar ôl cynnal profion LFR, RFR ac OIFR all-lein, bydd cam lle y caiff y canlyniadau eu coladu ar ffurf sy'n addas ar gyfer dadansoddi perfformiad. Bydd hyn yn cynnwys
- Mynd i'r afael ag unrhyw ganlyniadau afreolaidd (gall hynny olygu y bydd angen ailgynnal prawf)
 - Tynnu unrhyw ddelweddau o'r ffeil ganlyniadau. (Mae LFR yn defnyddio delweddau yn ei log allbynnau, ond nid oes angen y rhain ar gyfer dadansoddiadau mwyach)
 - Cysylltu'r trafodiadau adnabod wedi'u cyfateb a heb eu cyfateb â metadata testunau, a fideos (LFR), mathau o ddelweddau (RFR).

- 9.1.2 Ar y pwynt hwn yn gysyniadol mae gennym restr o drafodiadau ar gyfer prawf sy'n rhoi canlyniadau a metadata pob trafodiad. E.e., ar gyfer TRR Adnabod Wynebau Byw:

Dyddiad ac Amser y Trafodiad wedi'i	Camera fideo:	Rhif adnabod y testun	Ethnigrwydd:	Rhywedd:	Oedran:	Lefel y golau ar adeg y trafodiad:	Gosodiad trothwy:	Rhybudd (Oedd/Nac	Sgôr Cymharu	..
-------------------------------------	---------------	-----------------------	--------------	----------	---------	------------------------------------	-------------------	-------------------	--------------	----

SWYDDOGOL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

O restr o'r fath, mae'n hawdd dewis a chyfrif nifer y trafodiadau wedi'u cyfateb lle y cafwyd rhybudd ar gyfer testunau sy'n perthyn i grŵp demograffig penodol er mwyn cynhyrchu'r mesurau cywirdeb ar gyfer y grŵp demograffig hwnnw.

9.2 Cywirdeb a Thegwch LFR

9.2.1 Metrigau cywirdeb:

- FAR – Cyfradd Rhybuddion Anwir ar drothwy T
- TRR – Cyfradd Adnabod Gwirioneddol ar drothwy T
- Mesur dros drothwy diofyn a throthwyon gweithredol debygol eraill T
- Llundio graff o'r cyfaddawd o ran gwallau adnabod.

9.2.2 Mesurau cywirdeb ar gyfer:

- Pob grŵp demograffig
- Yn ôl dosbarth ethnigrwydd (A, B, W)
- Yn ôl dosbarth rhywedd (F, M)
- Yn ôl dosbarth oedran (Pennu ffiniau'r dosbarthiadau pan fydd dosbarthiad oedran y garfan a'r set ddata lanw yn hysbys)
- Yn ôl taldra (y 33ain ganradd fyrraf, y 33ain ganradd ganol, y 33ain ganradd dalaf)
- Yn ôl graddfa Fitzpatrick
- Lle y bo'n berthnasol, dylid mesur cywirdeb dros groestoriadau mewn dosbarth demograffig,

9.2.3 Asesiad ystadegol o arwyddocâd gwahaniaethau mewn cywirdeb rhwng dosbarthiadau

9.3 Cywirdeb a Thegwch RFR/OIFR

9.3.1 Metrigau perfformiad:

- TRR – Cyfradd adnabod gwirioneddol yn safle R o $R=1$ i $R=200$ ($R=6$ ar gyfer OIFR)
- Cyfrifo TRR ar wahân ar gyfer gwahanol fathau o ddelweddau chwilota
- Plotio Nodwedd Gyfateb Gronnol: TRR yn safle R yn erbyn R.

9.3.2 Mesurau cywirdeb ar gyfer:

- Pob grŵp demograffig
- Yn ôl dosbarth ethnigrwydd (A, B, W)
- Yn ôl dosbarth rhywedd (F, M)
- Yn ôl dosbarth oedran (Pennu ffiniau'r dosbarthiadau pan fydd dosbarthiad oedran y garfan a'r set ddata lanw yn hysbys)
- Lle y bo'n berthnasol, dylid mesur cywirdeb dros groestoriadau mewn dosbarth demograffig

9.3.3 Asesiad ystadegol o arwyddocâd gwahaniaethau mewn cywirdeb rhwng dosbarthiadau

9.4 Effaith cyfansoddiad y Rhestr Wyllo

9.4.1 Dadansoddi canlyniadau cywirdeb a thegwch ar gyfer y profion rhestr wyllo anghytwys

- Ar gyfer LFR, disgrifir y prawf yn 8.7
- Ar gyfer RFR, disgrifir y prawf yn 8.8

9.4.2 Dadansoddi gwahaniaethau cywirdeb a thegwch rhwng delweddau a dynnwyd yn y ddalfa ar ôl 2016 a delweddau a dynnwyd yn y ddalfa cyn 2016.

10 Cwblhau

10.1 Caiff canfyddiadau'r gwerthusiad eu cyflwyno i MPS/HDC, ynghyd ag adroddiad terfynol sy'n addas i'w gyhoeddi.

SWYDDOGOL

- 10.2 Disgwylir i'r prosiect gael ei gwblhau yn ystod 3^{ydd} chwarter 2022 (Nid oes union ddyddiad yn hysbys eto, oherwydd dibyniaethau e.e. ar redeg achosion o ddefnyddio LFR lle y caiff data eu casglu).
- 10.3 Ar ôl cwblhau'r gwerthusiad, caiff y setiau data a gaiff eu curadu yn y gwerthusiad eu cyflwyno i MPS i'w defnyddio ymhellach ym maes plismona wrth brofi Technoleg Adnabod Wynebau, gyda dogfennau'n disgrifio'r set ddata, ei strwythur a sut i'w defnyddio.
- 10.4 Caiff caledwedd MPS, gyriannau caled wedi'u hamgryptio a ddefnyddiwyd ar gyfer y gwerthusiad eu dychwelyd i MPS.
- 10.5 Caiff unrhyw ddata delweddau/fideos sy'n weddill ar ddyfeisiau NPL eu dileu'n ddiogel.