Nafn: _____ Dagsetning: _____ Stig: _____

Myrkravefur og djúpvefur: öryggi og Munur

Skráning í leitarvélum, djúpvefsgagnagrunnar, Tor onion-leiðsögn, nafnleynd á netinu og áhætta

NÁMSYFIRLIT: MYRKAVEFUR OG DJÚPVEFUR

VARIÐ
GAGNADULKÓÐUN
256-bita AES staðall

UPPFYLLIR KRÖFUR
ALÞJÓÐLEGIR STAÐLAR
Rammar GDPR og CCPA

ZERO-TRUST
AÐGANGSSTEFNA
Fjölþátta auðkenning

Velkomin! Þetta verkefnahefti leiðir þig í gegnum mun á djúpvefnum og dökkvefnum. Þú munt kynnast óskráðum gagnagrunnum, Onion-leiðarstýringu í Tor-vafranum, dulritunarlénum með .onion og öryggisáhættu sem tengist nafnleynd.

ÁFANGAR VERKEFNABLAÐSINS

- [ ] **Hluti 1-4: Náðu tökum á netöryggi og varnir gegn ógnum.**
- [ ] **Hluti 5-7: Leystu krossgátur og orðaleitarþrautir.**
- [ ] **Hluti 8-9: Leystu dæmisögur og dulmálsáskorun.**
- [ ] **Hluti 10: Farðu yfir síður með algengum spurningum, grunnstig og framhaldsstig.**
- [ ] **Hluti 11: Kannaðu 10 áhugaverðar staðreyndir úr raunheimum.**
- [ ] **Auka: áskorunin Hugsaðu hratt.**

Opnaðu netöryggisleiðarvísi VPN.com

URL: https://www.vpn.com/is/netoryggd/dokkt-vefur-vs-djupur-vefur/

Námsvegvísir þinn: djúpvefur og dökkvefur

- Berðu saman djúpvefinn (óskráða gagnagrunna) og myrkavefinn (onion-þjónustur).
- Skildu hvernig onion routing dulkóðar og miðlar netumferð.
- Metðu öryggisáhættu við aðgang að óstaðfestum vefsvæðum á Tor-netinu.
- Settu upp reglur um örugga gátt og einangrun (sandboxing) fyrir skriðun hættuupplýsinga.
- Greindu dulritunarvistfangssnið léna fyrir laukþjónustur.

LEIÐBEININGAR UM DJÚPVEFINN OG MYRKRAVEFINN

Svaraðu fjölvalsspurningunum og satt/ósatt-spurningunum, kláraðu eyðufyllingarsetningarnar með orðabankanum, paraðu saman skilgreiningar og leystu krossgátuna og orðaleitina. Nýttu þekkingu þína á persónuvernd á djúpvefnum og myrkvefnum. Ljúktu með aukaverkefninu Hugsaðu hratt.

GAGNAGRUNNAR DJÚPVEFSINS OG LAUKLEIÐARVAL MYRKRAVEFSINS (INNGANGUR)

Djúpvefurinn samanstendur af óskráðum síðum á bak við lykilorð og innskráningar, eins og einkapóst eða netbankagáttir fyrirtækja. Dökki vefurinn er hluti djúpvefsins sem er viljandi falinn og krefst sérhæfðra vafra (eins og Tor) og onion-neta til að nálgast hann nafnlaust.

LESTU HVERN ÁFANGA VANDLEGA OG VELDU EÐA SKRIFAÐU RÉTT SVAR.

Áfangi 1: Fjölvalsáskorun

1 **1. Hvað greinir djúpvefinn frá yfirborðsvefnum?**

- A. Síður á djúpvefnum eru ekki vísitölusettar af opinberum leitarvélum
- B. Umferð á djúpvefnum er ólögleg og lögregla vaktar hana
- C. Vefsvæði á djúpvefnum krefjast sérhæfðra vafra eins og Tor til að komast inn á þau
- D. Djúpvefssíður hlaðast alltaf hraðar en yfirborðsvefssíður

2 **2. Hvernig er komist inn á myrkvefinn?**

- A. Með sérhæfðum vöfrum sem nota laukleiðarnet
- B. Með því að stilla sérsniðnar DNS-stillingar á venjulegum beinum
- C. Í gegnum einkastjórnborð leitarvéla á yfirborðsvefnum, aðeins fyrir boðsgesti
- D. Með því að setja upp hefðbundna auglýsingalokunarviðbót í vafra

3 **3. Hvaða uppbygging er stærsti hluti djúpvefsins?**

- A. Gagnagrunnar notenda og einkareikningar varin með lykilorði
- B. Ólöglegir svartamarkaðsvettvangar sem versla með ólöglegar vörur
- C. Ódulkóðaðar jafningjasamskiptareglur fyrir skráadeilingu
- D. Gagnagrunnar skyndiminnis opinberra leitarvéla

4 **4. Hvað gerir laukleiðsögn (Onion Routing) við netumferð?**

- A. Það dulkóðar pakka og beinir þeim um marga hnúta
- B. Það eykur niðurhalshraða með því að sniðganga hnúta netþjónustuveitu
- C. Það varpar raðnúmerum vélbúnaðar tækja á IP-færslur
- D. Það eyðir vefkökum í vafra eftir hvern smell

5 **5. Hvaða lénsviðskeyti er eingöngu notað á Tor-netum?**

- A. Dulritunarlega .onion-efstastigsendingin
- B. Hin hefðbundna, eldri .com-viðskiptaending
- C. Dreifstýrða Web3-endingin .eth á blokkkeðju
- D. Landsendingin .ai fyrir tækni

Áfangi 2: Satt eða ósatt

6 Spurning tf 6

6. Djúpvefurinn og dökki vefurinn vísa til sama netsviðs.

Satt Ósatt

7 Spurning tf 7

7. Innranetgáttir fyrirtækja eru hluti af djúpvefnum.

Satt Ósatt

8 Spurning tf 8

8. Laukleiðsögn afkóðar gagnapakka algerlega í hverjum viðkomuhnút.

Satt Ósatt

9 Spurning tf 9

9. Aðgangur að myrkravefnum berskjaldar tæki fyrir mikilli hættu á spilliforritum.

Satt Ósatt

10 Spurning tf 10

10. Venjulegar vefleitarvélar skríða og skrá onion-vefsvæði.

Satt Ósatt

Áfangi 3: Lykilhugtök fyllt inn

Lestu hverja setningu hér að neðan og fylltu í eyðuna með réttu hugtaki úr orðabankanum.

1. Einkabankagáttir eru á óskráða hluta vefsins sem kallast _____ .
2. Sérhæfðir Tor-hnútar hýsa falda þjónustu á hluta vefsins sem kallast _____ .
3. Tor-vefir nota lénsendingu sem kallast _____ .
4. Dulkóðuð, marglaga umferðarleið kallast _____ .
5. Leitarvélar á yfirborðsvefnum skríða um síður sem kallast _____ .
6. Onion-net dulkóða IP-tölur biðlara til að notendur fái _____ .

ORÐABANKI

DJÚPVEFUR · DÖKKVEFUR · GAGNAGRUNNUR · INNGANGSHNÚTUR · NAFNLEYND · ONION-ENDING · SKRÁÐAR SÍÐUR · TOR-BEINING

Skrifaðu svörin þín hér:

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Áfangi 4: Pörun hugtaka um öryggi

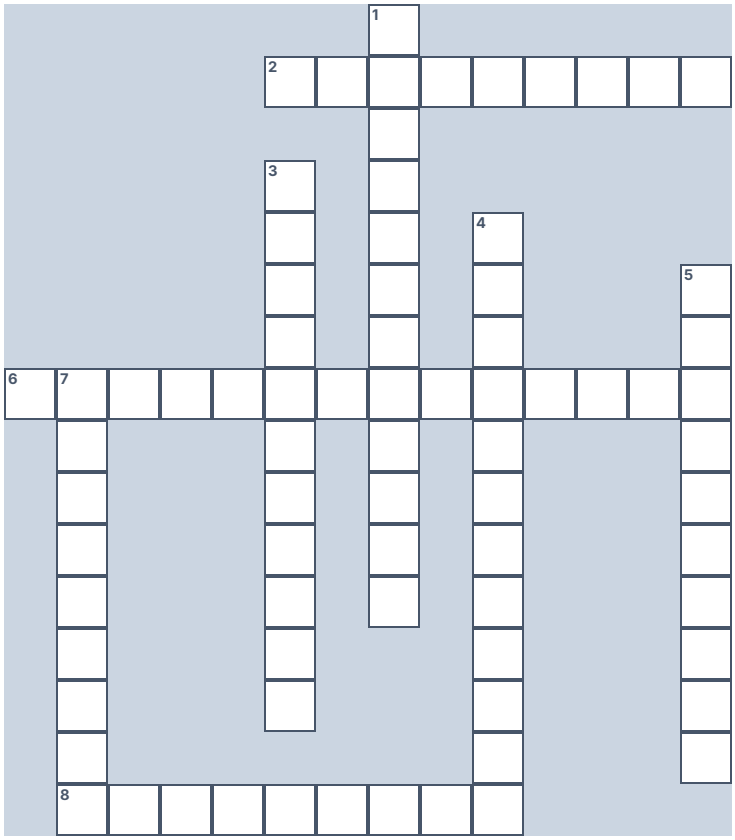
PÖRUN SKILGREININGA

Paraðu hvert hugtak til vinstri við rétta skilgreiningu til hægri með því að skrifa samsvarandi bókstaf (A-H) í útfyllanlega reitinn.

☐	1. Djúpvefshluti	A	Dulkóðaður netbútur sem aðeins er aðgengilegur í gegnum sérstaka vafra.
☐	2. Gátt á myrkvefnum	B	Að dulkóða gögn í lögum og senda þau um þrjá hnúta.
☐	3. Onion-endingin	C	Öruggt bakendageymsla sem hýsir kerfisskrár sem ekki eru skráðar í leitarvélar.
☐	4. Tor-leiðing	D	Dulritunarviðskeyti topplénsins sem notað er á Tor-netum.
☐	5. Skráðar síður	E	Inngangshnúturinn sem notaður er til að komast inn á Tor-netið.
☐	6. Nafnleynd notenda	F	Yfirborðsvefsefni sem er tekið saman og leitanlegt á Google.
☐	7. Einkagagnagrunnur	G	Að halda opinberum IP-tölum biðlara földum fyrir netþjónum.
☐	8. Inngangsgátt	H	Óskráð vefefni eins og einkainnskráningar, tölvupóstur og gagnagrunnsfærslur.

Áfangi 5: Krossgáta

Leystu krossgátuna með því að slá stafi inn í virku hvítu reitina. Tölurnar vísa til vísbendinganna hér að neðan.



LÁRÉTT

2. Dulkóðaður hluti nets sem aðeins er aðgengilegur með sérstökum vöfrum (9)

6. Inngangshnúturinn sem notaður er til að komast inn á Tor-netið (14)

8. Óskráð vefefni á borð við einkainnskráningar, tölvupóst og gagnagrunnsfærslur (9)

LÓÐRÉTT

1. Yfirborðsvefefni sem er skráð og leitarhæft á Google (12)

3. Dulritunarlegt viðskeyti höfuðléns sem notað er á Tor-netum (11)

4. Öruggt bakendageymslukerfi sem hýsir óskráðar kerfisfærslur (12)

5. Gögn dulkóðuð í lögum og send um þrjá hnúta (10)

7. Að halda opinberum IP-tölum biðlara földum fyrir þjónum (9)

Áfangi 5, valkostur: Aðgengilegar vísbendingar fyrir krossgátu

Notendur skjálesara og lyklaborðs geta slegið svör krossgátunnar beint inn í textareitina hér að neðan.

LÁRÉTT

2 lárétt: Dulkóðaður hluti nets sem aðeins er aðgengilegur með sérstökum vöfrum (9 stafir):

6 lárétt: Inngangshnúturinn sem notaður er til að komast inn á Tor-netið (14 stafir):

8 lárétt: Óskráð vefefni á borð við einkainnskráningar, tölvupóst og gagnagrunnsfærslur (9 stafir):

LÓÐRÉTT

1 lóðrétt: Yfirborðsvefefni sem er skráð og leitarhæft á Google (12 stafir):

3 lóðrétt: Dulritunarlegt viðskeyti höfuðléns sem notað er á Tor-netum (11 stafir):

4 lóðrétt: Öruggt bakendageymslukerfi sem hýsir óskráðar kerfisfærslur (12 stafir):

5 lóðrétt: Gögn dulkóðuð í lögum og send um þrjá hnúta (10 stafir):

7 lóðrétt: Að halda opinberum IP-tölum biðlara földum fyrir þjónum (9 stafir):

Áfangi 6: Falið orð í orðaleit

Finndu 8 lykilhugtök sem eru falin í reitnum hér að neðan. Orð geta verið lárétt, lóðrétt eða á ská.

R Ó Y G L F M M X Ý N E G Í P
U K H Ó Í K I Y Ú L G N D N B
Đ Ý E U Y N U N K Đ A Đ J T O
Í Á Y P Ý Ó H D H O G U J Y O
S Y O S R S J L N E N Þ B A Í
R U F E V K K Ö D H A Á F Đ G
A Í Á M Ú Ö S T O F G Þ Ó L Á
Đ I V Æ G V E J O Æ R Y J Ó G
Á D N Y E L N F A N U Ó Ó Y I
R G N I D N E N O I N O Ö Í X
K I N N G A N G S H N Ú T U R
S G F E R T I Æ Á H U P M N H
Ó R Y Y T A N Đ K P R F E Á Æ
T H Đ H B K R U F E V P Ú J D
G T O R B E I N I N G Ú Ý L G

ORÐALISTI

DJÚPVEFUR · DÖKKVEFUR · ONIONENDING · TORBEINING · SKRÁÐARSÍÐUR · NAFNLEYND · GAGNAGRUNNUR · INNGANGSHNÚTUR

Áfangi 6, valkostur: Aðgengileg orðaforðapörun

Paraðu hvert af hugtökunum 8 úr orðaleitinni við rétta skilgreiningu með því að skrifa bókstafinn (A-H) í eyðuna.

HUGTÖK

A. DJÚPVEFUR

B. DÖKKVEFUR

C. ONIONENDING

D. TORBEINING

E. SKRÁÐARSÍÐUR

F. NAFNLEYND

G. GAGNAGRUNNUR

H. INNGANGSHNÚTUR

SKILGREININGAR OG PÖRUNARREITIR

1. Að halda opinberum IP-tölum biðlara földum fyrir þjónum.

2. Öruggt bakendageymslukerfi sem hýsir óskráðar kerfisfærslur.

3. Gögn dulkóðuð í lögum og send um þrjá hnúta.

4. Óskráð vefefni á borð við einkainnskráningar, tölvupóst og gagnagrunnsfærslur.

5. Dulkóðaður hluti nets sem aðeins er aðgengilegur með sérstökum vöfrum.

6. Dulritunarlegt viðskeyti höfuðléns sem notað er á Tor-netum.

7. Inngangshnúturinn sem notaður er til að komast inn á Tor-netið.

8. Yfirborðsvefefni sem er skráð og leitarhæft á Google.

Áfangi 7: Áskorun með ruglaðum orðum

Raðaðu stöfunum hér að neðan í rétta röð til að afhjúpa lykilhugtök um netöryggi. Skrifaðu svörin þín í reitina sem fylgja.

1. EVPJDFURÚ
2. NGNONEIIDNO
3. SKSRUÍRARÐÐÁ
4. UUAGRRGNNGAN
5. FVÖREKDUK
6. NEBNITOIGR
7. ENNDYNALF
8. GSTNHNNRIGNUÚA

Aukaverkefni: Hugsaðu hratt

3 SVÖR Í HVERJUM FLOKKI. SÁ VINNUR SEM FYLLIR FYRST ÚT LISTANN.

1	Ástæður fyrir því að halda sig frá myrkvefnum			
2	Hlutir sem leitarvél finnur ekki			
3	Tæki sem hægt er að brjótast inn í			
4	Löglegar ástæður fyrir því að nota Tor			
5	Ástæður fyrir því að uppfæra hugbúnað			
6	Viðvörunarmerki í tölvupósti			
7	Hlutir sem eru seldir ólöglega á myrkvefnum			
8	Fólk sem þú getur leitað til varðandi upplýsingatæknihjálp			
9	Öruggar venjur sem þú getur byrjað á í dag			
10	Hlutir til að gera eftir gagnaleka			
11	Hlutir sem tilheyra djúpvefnum			
12	Vefsvæði sem þú notar með innskráningu			
13	Orð tengd nafnleynd			
14	Upplýsingar sem þú ættir aldrei að deila			
15	Hlutir sem liggja „undir yfirborðinu“			

Áfangi 8: Dæmisögur um netöryggi

Nýttu hugtökin sem þú hefur lært til að leysa raunveruleg dæmi hér að neðan.

DÆMISAGA 1: AUÐKENNING GAGNALEKA



Aðstæður: Öryggisúttekt fyrirtækis leiðir í ljós að viðkvæmar viðskiptavinaskrár úr gagnagrunni eru seldar á onion-markaðstorgi. Gögnin eru óskráð í Google.

Umræðuspurning: Útskýrðu hvaða hlutar vefsins koma við sögu og hvernig þessi leki átti sér stað.

DÆMISAGA 2: NAFNLEYND Í SAMANBURÐI VIÐ SPILLIFORRITSÁHÆTTU



Aðstæður: Greinandi vill skoða ógnargreindarstrauma á Tor-vefsvæði. Hann sækir Tor-vafrann og opnar vefsvæðið.

Umræðuspurning: Metðu kosti nafnleyndar og gerðu grein fyrir skrefum til að draga úr hættu á spilliforritum.

Áfangi 9: Leystu dulmálið

Netöryggissérfræðingur ver netkerfiseignir gegn ógnaraðilum á netinu. Notaðu lykilinn „bókstafur í tölu“ hér að neðan til að afkóða skilaboðin með því að skrifa samsvarandi bókstafi í auðu reitina.

DULMÁLSLYKILL: STAFIR Í TÖLUR

A=1 Á=2 B=3 C=4 D=5 Đ=6 E=7 É=8 F=9 G=10 H=11 I=12

Í=13 J=14 K=15 L=16 M=17 N=18 O=19 Ó=20 P=21 Q=22 R=23 S=24

T=25 U=26 Ú=27 V=28 W=29 X=30 Y=31 Ý=32 Z=33 Þ=34 Æ=35 Ö=36

28	12	6	11	1	16	5	25	26		18	1	9	18	16	7	31	18	5

17	7	6		36	23	26	10	10	23	12		19	18	12	19	18

3	7	12	18	12	18	10	26

Afkóðuð skilaboð:

ÁBENDING: HVER TALA STENDUR FYRIR STÖÐU STAFSINS Í STAFRÓFINU (T.D. 1 = A, 2 = B, 36 = Ö).

Áfangi 10: Algengar spurningar um netöryggi – grunnstig (Hluti A)

Farðu yfir algengar spurningar og svör um varnir gegn netógnum.

Q1: Hvað er djúpvefurinn?

Djúpvefurinn samanstendur af öllum vefsíðum sem leitarvélar geta ekki skráð, þar á meðal netbankar, tölvupóstgagnagrunnar og tímarit á bak við greiðsluvegg.

Q2: Hvað er hulduvefurinn?

Dökki vefurinn er lítill hluti djúpvefsins sem er viljandi falinn og aðeins aðgengilegur með sérhæfðum vöfrum sem nota onion-net.

Q3: Hvernig skrá leitarvélar vefsíður í efnisskrá sína?

Leitarvélar keyra sjálfvirk forrit (skriðla) til að fylgja opinberum tenglum og skrá síður sem loka ekki á skriðun með vélmennatilskipunum.

Q4: Hvers vegna telst netbanki hluti af djúpvefnum (deep web)?

Bankagáttir eru á bak við innskráningarveggi og lykilorð, sem hindrar opinberar leitarvélar í að skrá yfirlitssíður reikninga.

Q5: Hvað er laukleiðarval (Onion Routing) í Tor-vafranum?

Laukleiðsögn er sendingaraðferð sem dulkóðar umferð í lögum og sendir hana um marga endurvarpa til að fela IP-tölur notenda.

Áfangi 10: Algengar spurningar um netöryggi – grunnstig (Hluti B)

Farðu yfir algengar spurningar og svör um varnir gegn netógnum.

Q6: Er ólöglegt að fara á hulduvefinn?

Nei. Aðgangur að huliðsnetinu (dark web) er löglegur í flestum löndum, þótt þátttaka í ólöglegum markaðstorgum eða netglæpum sé bönnuð.

Q7: Hvers vegna eru vefsvæði á hulduvefnum lengi að hlaðast?

Umferð er leidd og afkóðuð í gegnum að minnsta kosti þrjá alþjóðlega hnúta (inngangs-, mið- og útgangshnút), sem eykur seinkun í sendingu.

Q8: Hvað þýðir .onion-lénaviðskeyti?

Það er sérstakt viðskeyti efstastigsléns sem notað er á Tor-netum og vísar á dulritunarlega mynduð heimilisföng í stað hefðbundinna DNS-netþjóna.

Q9: Hvaða áhætta fylgir tenglum á hulduvefnum?

Vefsvæðin hafa enga öryggisskimun og útsetja notendur fyrir mikilli hættu á spilliforritum, vefveiðaskriftum og svikum í viðskiptum.

Q10: Hver bjó til leiðarvalssamskiptareglur Tor-netsins?

Tæknin var upphaflega þróuð af Rannsóknarstofu bandaríska sjóhersins (U.S. Naval Research Laboratory) á 1990-áratugnum til að vernda samskipti stjórnvalda.

Áfangi 10: Algengar spurningar um öryggi – framhaldsstig (Hluti C)

Kannaðu ítarlega tæknilega þætti öryggisrammaverka, spilliforritagreiningar og gagnareglufylgni.

Q1: Hvernig vernda millihnútar nafnleynd í Tor?

Hver hnútur afkóðar aðeins eitt lag leiðarvalsgagna og kynnist aðeins fyrri og næsta hoppi, aldrei bæði uppruna og áfangastað.

Q2: Hvert er hlutverk útgönguhnútsins?

Útgangshnúturinn afkóðar síðasta dulkóðunarlagið og sendir umferðina út til opinbera áfangastaðsnetþjónsins eða onion-netþjónsins.

Q3: Hvað er Tor-brúargátt (Tor bridges)?

Brýr (bridges) eru óskráðir Tor-inngangsgengi sem notuð eru til að komast framhjá lokunum netþjónustuveitu og ritskoðun á svæðum sem takmarka aðgang að Tor-vafranum.

Q4: Hvernig nýta aðilar á hulduvefnum rafmynt?

Aðilar nota nafnlausar rafmyntir til að framkvæma fjárhagsviðskipti á myrkravefsmörkuðum og sniðganga hefðbundnar athuganir á bankafærslum.

Q5: Hvers vegna ná hefðbundnar leitarvélar ekki að skríða um djúpa gagnagrunna?

Skriðlar geta ekki slegið inn innskráningarupplýsingar, leyst öryggis-CAPTCHA eða keyrt SQL-fyrirspurnaskriftur á bakenda sem þarf til að nálgast djúpvefsgagnagrunna.

Áfangi 10: Algengar spurningar um öryggi – framhaldsstig (Hluti D)

Kannaðu ítarlega tæknilega þætti öryggisrammaverka, spilliforritagreiningar og gagnareglufylgni.

Q6: Hvað er skráaþjónn (directory server) í Tor-netum?

Það er traustur netþjónn sem heldur utan um lista yfir virka inngangs-, milli- og útgönguendurvarpa sem biðlarar nota til að byggja upp leiðir.

Q7: Hvernig hlera óprúttnir aðilar umferð á útgönguhnútum (exit node sniffing)?

Óheiðarlegir rekstraraðilar útgangshnúta geta hlerað ódulkóðaða HTTP-umferð þegar hún yfirgefur Tor-netið og stolið notandanöfnum og vefkökum.

Q8: Hver er munurinn á Tor og I2P?

Tor notar miðlæga skrá yfir hnúta og útgangshnúta fyrir aðgang að opnum vef, en I2P notar dreifða jafningjabyggingu fyrir innri hýsingu.

Q9: Hvernig rekja löggæsluyfirvöld markaði á hulduvefnum?

Stofnanir nota blokkakeðjugreiningu, finna líkamlega hýsingaruppsetningu netþjóna og keyra tálbeituaðgerðir til að bera kennsl á rekstraraðila.

Q10: Hvernig stefnir DNS-leki nafnleynd biðlara í hættu?

DNS-lekar verða þegar DNS-fyrirspurnir vafra eru sendar beint í gegnum netþjónustuveituna á staðnum í stað þess að fara um dulkóðaða Tor-netið.

Hluti 11: 10 staðreyndir um netöryggi og innsýn úr raunheimum

Farðu yfir raunverulegar staðreyndir um öryggisbrot, varnarkerfi og reglufylgnistaðla.

1. INNSÝN Í ÖRYGGI

Djúpvefurinn er langtum stærri en yfirborðsvefurinn sem hægt er að leita á, þar sem mest af efninu er á bak við innskráningar og gagnagrunna.

2. INNSÝN Í ÖRYGGI

Dökki vefurinn er lítill, viljandi falinn hluti djúpvefsins sem nálgast má með verkfærum á borð við Tor.

3. INNSÝN Í ÖRYGGI

Tor-leiðun dulkóðar gagnapakka þrisvar og flettir dulkóðunarlögum af eins og laukum í hverjum miðlunarhnút.

4. INNSÝN Í ÖRYGGI

Tor spratt úr onion routing verkefni Rannsóknarstofu bandaríska sjóhersins (U.S. Naval Research Lab) og kóði þess var gefinn út sem frjáls hugbúnaður. [1]

5. INNSÝN Í ÖRYGGI

Onion-vistföng eru 56 stafa bókstafa- og tölustafarunur sem eru búnar til með dulritun úr lyklapörum.

6. INNSÝN Í ÖRYGGI

Útgangshnútar geta lesið ódulkóðaða umferð, sem þýðir að TLS/HTTPS er enn nauðsynlegt á Tor fyrir örugg lotugögn.

7. ÖRYGGISINNSÝN

Innranetsvæði, skýjadiskar og einkagagnagrunnar eru stærstu gagnageymsluhlutar djúpvefsins.

8. ÖRYGGISINNSÝN

Sérhæfðar leitarvélar eins og DuckDuckGo reka onion-gáttir til að leyfa nafnlausa leit á Tor-netum.

9. ÖRYGGISINNSÝN

Yfir 2 milljónir notenda tengjast Tor-netinu daglega til að komast framhjá ritskoðun og halda friðhelgi samskipta.

10. INNSÝN Í ÖRYGGI

Alþjóðlegar aðgerðir löggæslu (eins og Operation Bayonet) lokuðu stórum markaðstorgum á myrkvefnum með því að leggja hald á vistunarbúnað.

Tæknilegar heimildir og tilvísanir

Námsleiðbeiningarnar og gagnvirku þrautirnar eru unnar úr alþjóðlegum stöðlum NIST og OWASP og kröfum um persónuverndarsamræmi.

FRÆÐILEGAR HEIMILDIR OG HEIMILDIR ÚR ATVINNUGREININNI

[1] Tor Project. (n.d.). Why is it called Tor?
https://support.torproject.org/about/why-is-it-called-tor/

[2] Tor Project. (n.d.). How do Onion Services work?
https://community.torproject.org/onion-services/overview/

[3] Tor Project. (n.d.). Users – Tor Metrics.
https://metrics.torproject.org/userstats-relay-country.html

[4] CISA. (n.d.). Malware, Phishing, and Ransomware.
https://www.cisa.gov/topics/cyber-threats-and-advisories/malware-phishing-and-ransomware

[5] CISA. (2023). Phishing Guidance: Stopping the Attack Cycle at Phase One.
https://www.cisa.gov/resources-tools/resources/phishing-guidance-stopping-attack-cycle-phase-one

Lausnir: Áfangi 1 – Fjölval

1 **Leitarskráning** DJÚPVEFUR — **Rétt svar: A**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Vefsíður djúpvefsins eru á bak við innskráningarmúra og gagnagrunna, sem hindrar leitarvélaskriðla í að skríða um þær. Heimild: IETF RFC 3986.

2 **Tor-aðgangur** MYRKAVEFUR — **Rétt svar: A**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Dökki vefurinn samanstendur af földum onion-þjónustum sem aðeins er hægt að nálgast með vöfrum eins og Tor. Heimild: IETF RFC 3986.

3 **Djúpgagnagrunnar** GAGNAGRUNNAR — **Rétt svar: A**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Lykilorðavarðir reikningar og fyrirtækjaskrár mynda stærsta hluta djúpvefsins. Heimild: NIST Digital Identity.

4 **Laukleiðsögn (onion routing)** TOR-NETIÐ — **Rétt svar: A**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Laukleiðsögn dulkóðar gagnapakka í lögum og sendir þá um marga hnúta til að tryggja nafnleynd. Heimild: IETF RFC 3986.

5 **Onion-lén** ENDING — **Rétt svar: A**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Dulritunarlega.onion lénaendingin beinir umferð innan Tor án opinbers DNS. Heimild: IETF RFC 3986.

Lausnir: Áfangi 2 – Satt eða ósatt

6 **Vefhlutar** UPPBYGGING — **Rétt svar: Ósatt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Djúpvefurinn nær yfir allar óskráðar síður en dökki vefurinn er lítill, dulkóðaður onion-undirhluti. Heimild: IETF RFC 3986.

7 **Innranet fyrirtækja** DJÚPVEFUR — **Rétt svar: Satt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Innranetsvæði eru á bak við lykilorðagáttir og ekki skráð í leitarvísa, sem þýðir að þau tilheyra djúpvefnum. Heimild: NIST Digital Identity.

8 **Lagskipt dulkóðun** ENDURVARPAR — **Rétt svar: Ósatt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Onion-endurvarpar afkóða aðeins eitt leiðarlag til að vernda nafnleynd notandans, aldrei allan pakkann. Heimild: IETF RFC 3986.

9 **Útsetning fyrir spilliforritum** ÓGNIR — **Rétt svar: Satt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Markaðstorg á myrkravefnum hafa enga öryggissíun og bera mikla hættu á sýkingu af völdum spilliforrita. Heimild: Center for Internet Security (CIS).

10 **Spurning 10** — **Rétt svar: Ósatt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Venjulegir leitarvélaskriðlar nota ekki Tor og komast því hvorki í né skrá .onion-vefsvæði.

Orðalyklar og matskvarði

Einkunnaviðmið kennara: Gefðu 1 stig fyrir hverja rétta pörun (alls 8 stig) og hvert samhengishugtak (alls 6 stig).

ÁFANGI 4: LAUSNIR – PÖRUN HUGTAKA

H 1. Djúpvefshluti	A 2. Gátt á myrkvefnum	D 3. Onion-endingin	B 4. Tor-leiðing
F 5. Skráðar síður	G 6. Nafnleynd notenda	C 7. Einkagagnagrunnur	E 8. Inngangsgátt

ÁFANGI 3: LAUSNIR – LYKILHUGTÖK

1 DJÚPVEFUR	2 DÖKKVEFUR	3 ONION-ENDING	4 TOR-BEINING
5 SKRÁÐAR SÍÐUR	6 NAFNLEYND		

ÁFANGI 6, VALKOSTUR: LAUSNIR – PÖRUN ORÐA

1 F – NAFNLEYND	2 G – GAGNAGRUNNUR	3 D – TORBEINING	4 A – DJÚPVEFUR
5 B – DÖKKVEFUR	6 C – ONIONENDING	7 H – INNGANGSHNÚTUR	8 E – SKRÁÐARSÍÐUR

UMRÆÐUATRIÐI FYRIR KENNARA

Lykilhugtök:
Athugaðu hvort nemendur geti útskýrt Djúpvefshluti, Gátt á myrkvefnum og Onion-endingin með eigin orðum og gefið dæmi um hvert hugtak.

Dæmisögur:
Biddu nemendur að styðja tillögur sínar með staðreyndum úr verkefnablaðinu en ekki ágiskunum.

Mat á heimildum:
Biddu nemendur að sannreyna að minnsta kosti eina fullyrðingu í heimildum blaðsins og ræðið hvers vegna tölur, verð og reglur geta breyst með tímanum.

Lausnir við þrautum og athugasemdir fyrir kennara

LAUSN ORÐALEITAR

R	Ó	Y	G	L	F	M	M	X	Ý	N	E	G	Í	P
U	K	H	Ó	Í	K	I	Y	Ú	L	G	N	D	N	B
Đ	Ý	E	U	Y	N	U	N	K	Đ	A	Đ	J	T	O
Í	Á	Y	P	Ý	Ó	H	D	H	O	G	U	J	Y	O
S	Y	O	S	R	S	J	L	N	E	N	Þ	B	A	Í
R	U	F	E	V	K	K	Ö	D	H	A	Á	F	Đ	G
A	Í	Á	M	Ú	Ö	S	T	O	F	G	Þ	Ó	L	Á
Đ	I	V	Æ	G	V	E	J	O	Æ	R	Y	J	Ó	G
Á	D	N	Y	E	L	N	F	A	N	U	Ó	Ó	Y	I
R	G	N	I	D	N	E	N	O	I	N	O	Ö	Í	X
K	I	N	N	G	A	N	G	S	H	N	Ú	T	U	R
S	G	F	E	R	T	I	Æ	Á	H	U	P	M	N	H
Ó	R	Y	Y	T	A	N	Đ	K	P	R	F	E	Á	Æ
T	H	Đ	H	B	K	R	U	F	E	V	P	Ú	J	D
G	T	O	R	B	E	I	N	I	N	G	Ú	Ý	L	G

LAUSN KROSSGÁTUNNAR

					S									
		D	Ö	K	K	V	E	F	U	R				
				R										
		O		Á										
		N		Đ		G								
		I		A		A				T				
		O		R		G				O				
I	N	N	G	A	N	G	S	H	N	Ú	T	U	R	
	A				E		Í		A				B	
	F				N		Đ		G				E	
	N				D		U		R				I	
	L				I		R		U				N	
	E				N				N				I	
	Y				G				N				N	
	N								U				G	
	D	J	Ú	P	V	E	F	U	R					

LEIÐBEININGAR FYRIR KENNARA UM LAUSNIR KROSSGÁTU

LÁRÉTT

2 lárétt: DÖKKVEFUR Dulkóðaður hluti nets sem aðeins er aðgengilegur með sérstökum vöfrum (9 stafir)

6 lárétt: INNGANGSHNÚTUR Inngangshnúturinn sem notaður er til að komast inn á Tor-netið (14 stafir)

8 lárétt: DJÚPVEFUR Óskráð vefefni á borð við einkainnskráningar, tölvupóst og gagnagrunnsfærslur (9 stafir)

LÓÐRÉTT

1 lóðrétt: SKRÁÐARSÍÐUR Yfirborðsvefefni sem er skráð og leitarhæft á Google (12 stafir)

3 lóðrétt: ONIONENDING Dulritunarlegt viðskeyti höfuðléns sem notað er á Tor-netum (11 stafir)

4 lóðrétt: GAGNAGRUNNUR Öruggt bakendageymslukerfi sem hýsir óskráðar kerfisfærslur (12 stafir)

5 lóðrétt: TORBEINING Gögn dulkóðuð í lögum og send um þrjá hnúta (10 stafir)

7 lóðrétt: NAFNLEYND Að halda opinberum IP-tölum biðlara földum fyrir þjónum (9 stafir)

Lausnir: Stafaruglingur og dulmál

Lausnalykill fyrir virkni um að raða orðaforða og Secret Cipher Challenge.

LYKILL ORÐARAÐAR

1. E V P J D F U R Ú — **DJÚPVEFUR**
2. N G N O N E I I D N O — **ONIONENDING**
3. S K S R U Í R A R Ð Ð Á — **SKRÁÐARSÍÐUR**
4. U U A G R R G N N G A N — **GAGNAGRUNNUR**
5. F V Ö R E K D U K — **DÖKKVEFUR**
6. N E B N I T O I G R — **TORBEINING**
7. E N N D Y N A L F — **NAFNLEYND**
8. G S T N H N N R I G N U Ú A — **INNGANGSHNÚTUR**

LYKILL AÐ LEYNIDULMÁLSÞRAUT

"VIÐHALDTU NAFNLEYND MEÐ ÖRUGGRI ONION BEININGU"

Lausnir dæmisagna

A Dæmisaga 1: Auðkenning gagnaleka

Lausn fyrir kennara

VIÐMIÐ VIÐ EINKUNNAGJÖF

Svör nemenda ættu að ná yfir eftirfarandi atriði:

- Greining aðstæðna: Öryggisúttekt fyrirtækis uppgötvar að viðkvæmum skrám úr viðskiptavinagagnagrunni er verslað með á onion-markaðstorgi. Gögnin eru óskráð hjá Google.
- Ráðlögð aðferð og lausn: Hlutar sem koma við sögu: Einkagagnagrunnurinn tilheyrir djúpvefnum (óskráður en öruggur). Markaðstorgið sem verslar með stolnu gögnin er á myrkravefnum (onion-netið). Hvernig það gerðist: Tölvuþrjótar fóru framhjá vörnum netþjónsins, stálu gagnagrunninum af djúpvefnum og skráðu hann nafnlaust á myrkravefnum til að komast undan rakningu lögreglu.

B Dæmisaga 2: Nafnleynd í samanburði við spilliforritsáhættu

Lausn fyrir kennara

VIÐMIÐ VIÐ EINKUNNAGJÖF

Svör nemenda ættu að ná yfir eftirfarandi atriði:

- Greining aðstæðna: Greinandi vill skoða ógnargreindarstrauma á Tor-vefsvæði. Hann sækir Tor-vafrann og opnar vefsvæðið.
- Ráðlögð aðferð og lausn: Kostir: Tor beinir umferð um þrjá hnúta og felur þannig fyrirtækis-IP-tölu greinandans. Áhætta og mótvægi: Tenglar á hulduvefnum hafa enga orðsporsskimun. Greinendur verða að keyra Tor innan einangraðra sýndarvéla (VM), slökkva á JavaScript í Tor-stillingum og forðast að sækja skrár til að vernda fyrirtækjanetið.