

Logistinen regressiomalli

ja tekoälyä

Oletko oikealla alalla?

Sisältö

Logistinen regressiomalli.....	1
ja tekoälyä.....	1
Oletko oikealla alalla?	1
TAULUKKOLUETTELO	1
Yhteenveto	2
LOGISTINEN REGRESSIOMALLI.....	3
NELJÄ OHJETTA OHJAAJALLE / OPETTAJALLE	4
MALLIN JATKOKEHITTELY JA SOVELTAMINEN	4
MALLIN SOVELTAMINEN	5
Liite.....	6
KOULUTUSSUUNNITELMA.....	7
Open 4 ohjetta.....	7
PHP-SOVELLUS.....	9

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1: Mallin selityssaste ja kertoimet.....	3
Taulukko 2: Selittävät tekijät sanallisesti	4
Taulukko 3: Excel-esimerkki	5

Yhteenveto

Opiskelijan kokemaa tunnetta "olen oikealla alalla" estimoitiiin logistisella regressioanalyysillä. Mallin perusteella muodostettiin ohjeita opiskelijoiden ohjaajille / opettajille sekä pedagogiikasta sekä didaktiikasta vastaaville suunnittelijoille.

Opiskelijaa tulee ohjata

1. tunnistamaan oma osaaminen ja samalla auttaa häntä luottamaan omiin kykyihinsä.
2. niin, että hän kokee olevansa suunnittelemassa itselleen hommia ja toteuttamassa niitä itseään varten.
3. osallistumaan toimintaan ja oppimistehtävien tekemiseen niin, että hän kokee saavansa hyviä fiiliksiä itselleen sekä osaa jakaa sitä myös muille.
4. löytämään uusia tapoja ratkaista oppimistehtäviä, auttaa häntä kokemaan tyytyväisyyttä omasta osaamisesta.

Malli perustuu kyselytutkimukseen (N=694), joka on kerätty suomalaisista oppilaitoksista vuonna 2014.

Helsingissä 20.6.2019

Otto Burman
KL (väit.), ekonomi

LOGISTINEN REGRESSIOMALLI

Logistisen regressiomallin selitettävä muuttuja on dikotominen (lukuarvoja 0 ja 1 saava). Mallissa oletetaan selitettävän muuttujan odotusarvon riippuvan selittävistä muuttujista (X_k). Muuttujien välisten riippuvuuksien ei tarvitse olla lineaarisia. Myös muunlaiset riippuvuussuhteet kuten eksponentiaalinen tai logaritminen ovat hyväksyttävissä. Todennäköisyys, että havainto saa arvon 0 (tai 1) selitettävässä muuttujassa, arvioidaan logistisella mallilla:

$\exp(u)/(1+\exp(u))$; $u = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$ (jossa a on mallin vakiotermi, b selittävän muuttujan regressiokerroin, x selittävä muuttuja, i regressiokertoimien lukumäärä ja k selittävien muuttujien lukumäärä).

Taulukko 1: Mallin selitysaste ja kertoimet

Logistinen regressioanalyysi				Mallin selitysaste %-a	
Oikea_ala=0				71,3	
Oikea_ala=1				69,5	
Kokonaisprosentti (Overall Percentage)				70,5	
	Mallin tekijät	B	S.E.	Sig.	Exp(B)
	Y1.6.	,362	,095	,000	1,437
	P2.8.	,164	,078	,036	1,178
	I3.6.	,532	,099	,000	1,702
	I3.12.	,308	,105	,004	1,360
	vakiotermi	-5,600	,488	,000	,004

Selitettävän muuttujan L4.4. väite oli: "Koen olevani oikealla alalla!" Vastausvaihtoehdot Likert-tyyppiselle väitteelle olivat: *ei koskaan* = 0 - 3 - 6 = *aina*. Havaintojen lukumäärä oli 694. Vastaajista noin 50 prosenttia valitsi vaihtoehdon 4-6 ("varmasti" kyllä) ja noin 50 prosenttia 0-3 (ei) vaihtoehdon. Muuttuja koodattiin uudestaan niin, että ensimmäinen (oikea ala 4-6) vaihtoehdoista saa arvon yksi (koen olevani oikealla alalla = 1) ja jälkimmäinen arvon nolla (en koe olevani oikealla alalla=0). Logistisen regressioanalyysin avulla tutkittiin, mitkä tekijät vaikuttivat opiskelijoiden todennäköisyyteen kertoa olevansa opiskelemissaan oikeaa alaa.

Analyysin selittäjinä käytettiin aluksi 12 muuttujaa, jotka olivat valikoituneet aikaisemman SEM-analyysin perusteella kuvaamaan oppimisen iloa ja sen kehää (kts. liite ja Burman väitös ei julk. 2018). Ensimmäisen logistisen regressioanalyysin perusteella mallista poistettiin tarpeettomia muuttujia ja nyt esitetty malli muodostettiin neljällä tilastollisesti merkitsevällä muuttujalla. Tämän mallin logistisen regressioanalyysin tulokset ovat taulukossa 1.

Muodostettu logistinen regressiomalli, jossa selitettävänä muuttujana on oikea_ala on siis seuraava
 $\log(p/1-p) = -5,6 + Y1.6.*0,362 + P2.8.*0,164 + I3.6.*0,532 + I3.12.*0,30$

Mallin toimivuuden tarkastelu aloitetaan muuttujien merkitsevyytasojen analyysillä: muuttujien kertoimet ja niiden merkitsevyytasot ovat taulukossa 1. Kaikki kertoimet ovat etumerkiltään positiivisia, joka kuvaa kuinka itseensä luottaminen, sopivat tehtävät, osallistuminen tekemiseen sekä tunne, että löytää keinoja tehtävien ratkaisemiseksi vaikuttavat siihen, että kokee olevansa oikeaa alaa opiskelemissaan. Kaikki mallin kertoimet ovat myös tilastollisesti merkitseviä, jolloin ovat erisuuria kuin nolla (hyökkäystasolla $\alpha=0,05$).

Nämä kertoimien estimaatit ovat kuvauksia selittävien muuttujien ja selitettävän muuttujan välisestä suhteesta, jossa selitettävä muuttuja on esitetty logit-asteikolla. Logit-asteikko tarkoittaa logistisen regressiomallin funktion tulosta $\logit(p) = \log(p/1-p)$. Estimaatit kertovat muutoksen määrän ennustetussa oikean alan log odds = 1, joka voidaan ennustaa, kun tekijän arvo kasvaa yhdellä ja kun muiden kertoimien arvot eivät muutu. Näiden kertoimien eli riskien tulkinta on vaikeaa ja sen vuoksi ne muunnetaan usein ristitulosuhdetta kuvaaviksi vaikutuskertoimiksi (odds ratio) = $\exp(\logit(p))$. Ristitulosuhde on siis vaikutuskerroin, joka on esitetty taulukon 1 sarakkeessa Exp(B) sekä taulukossa 2. Taulukkoon 2 on lisätty kuvaukset muuttujien sisällöistä selkeyttämään syntyneitä selitysmallia.

Taulukko 2: Selittävät tekijät sanallisesti

Selittävät tekijät "Koen olevani oikealla alalla" -väitteeseen	Vaikutuskerroin Exp(B)	Merkitsevyys alfa=0,05
Y1.6. Tiedän mitä osaan ja, jos en vielä niin, opettelen. (luottaa itseensä)	1,437	p<0,001
P2.8. Kivaa on olla suunnittelemassa itselleen hommia ja toteuttaa sitten ne. Minulla on tunne, että tekee niin kuin itseään varten, itselleen. (tehtävät ja niiden tekeminen määrittävät arvostuksen)	1,178	p=0,036
I3.6. Tunnen että osallistumisesta ja oppimistehtävien tekemisestä tulee hyviä fiiliksiä minulle ja muille. (kokee johtamisen positiivisena)	1,702	p<0,001
I3.12. Minulla on tunne, että osaan usein löytää hyviä keinoja tehdä sovitut oppimistehtävät. Tunnen tyytyväisyyttä osaamisestani. (kokee, että työhön liittyy innovatiivisuus)	1,360	p=0,004

Taulukossa 2 sarakkeessa vaikutuskerroin Exp(B) osoittaa kutakin muuttujaa vastaavan riskin muutoksen: Jos yksittäisen havainnon jonkin muuttujan arvo lisääntyy yhdellä yksiköllä, niin kyseisen havainnon uusi riski saadaan kertomalla alkuperäinen riski vastaavalla Exp(B)-kertoimella. Esimerkiksi kun tunne hyvistä fiiliksistä (I3.6) kasvaa yhdellä, niin uusi ennuste (odds) saadaan vanhasta kertomalla se luvulla 1,702, eli riski kasvaa 70,2 prosenttia, jolloin jokainen "hyvän fiiliksen" lisäys yhdellä kasvattaa todennäköisyyttä valita "Olen oikealla alalla" -vaihtoehdon 70 prosentilla! Vastaavasti Y1.6. –muuttuja – omaan itseensä luottamisen tunteen yhden yksikön lisäys lisää riskiä 43,7 ja valinnan "olen oikealla alalla" todennäköisyys kasvaa 44 prosenttia, kun muut selittävät muuttujat eivät muutu.

(<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/logregressio/harjoitus1.html>;
<https://stats.idre.ucla.edu/spss/output/logistic-regression/>)

NELJÄ OHJETTA OHJAAJALLE / OPETTAJALLE

Mallista vedetyt johtopäätökset olivat seuraavat:

Opettajan/ohjaajan on ohjattava opiskelijaa

- tunnistamaan oma osaaminen ja samalla auttaa häntä luottamaan omiin kykyihinsä.
- niin, että hän kokee olevansa suunnittelemassa itselleen hommia ja toteuttamassa niitä itseään varten.
- osallistumaan toimintaan ja oppimistehtävien tekemiseen niin, että hän kokee saavansa hyviä fiiliksiä itselleen sekä osaa jakaa sitä myös muille.
- löytämään uusia tapoja ratkaista oppimistehtäviä, auttaa häntä kokemaan tyytyväisyyttä omasta osaamisesta.

MALLIN JATKOKEHITTELY JA SOVELTAMINEN

Seuraavaksi on tarkoitus kuvata, kuinka malli rakennetaan ymmärrettäväksi MS Excelin avulla ja mitä soveltamismahdollisuuksia tällä lähestymistavalla voisi olla. Logistinen regressiomallin jakekehittelyssä SPSS-ohjelmistolla estimoitua mallia käytetään MS Excel-taulukkolaskennassa.

Edellä on luotu seuraava logistien regressiomalli, jossa parametrien kertoimet ovat seuraavat:

$$\log(p/1-p) = -5,6 + Y1.6.*0,362 + P2.8.*0,164 + I3.6.*0,532 + I3.12.*0,30$$

Logistisessa regressiomallissa todennäköisyys (p) perustuu kaavaan

$$p = \frac{e^{\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p}}{1 + e^{\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p}}$$

Ensin lasketaan mallin estimaatti ($MALLI = \log(p/(1-p))$), jonka Excel-esimerkki on taulukossa 3. Vasemmalla olevassa sarakkeessa ($\log(p/(1-p)) = -2,466$) lukuarvo on laskettu kaavalla $=D\$5 + E11*\$E\$5 + F11*\$F\$5 + G11*\$G\$5 + H11*\$H\$5$. Kaavasta ilmenee, että mallin vakio sekä kertoimet X1-X4 ovat rivillä 5 ja kertoimissa käytetyt lukuarvot rivillä 11 soluissa E11:H11).

Mallin antamaa lukuarvoa käytetään muodostamaan todennäköisyys (p) edellä esitetyllä kaavalla, joka Excelissä kirjoitetaan soluun (J11) $=EXP(B11)/(1+EXP(B11))$, jossa B11 viittaa mallin antamaan logit-estimaattiin solussa B11.

Taulukko 3: Excel-esimerkki

$\log(p/(1-p))$	=	Vakio	Y1.6.	P2.8.	I3.6.	I3.12.	$P = EXP(B10) / (1+EXP(B10))$
-2,466		-5,6	3	6	2	0	8 %
-0,722		-5,6	3	4	3	5	33 %
0,28		-5,6	6	4	4	3	57 %

Taulukossa 3 on muuttujalle simuloitu lukuarvoja satunnaisfunktioilla (RANDBETWEEN(0;6)), jolloin saadaan aikaan mallista esitys, jossa lukuarvot vaihtelevat satunaisesti 0-6 välillä. Todennäköisyys (p) on laskettu kaavalla $=EXP(B11)/(1+EXP(B11))$. Taulukko 3 ensimmäisen rivin esimerkissä malli saa logit-arvon -2,466 ja tämä muutetaan todennäköisyydeksi $p = 8\%$ (0,08), joka tarkoittaa, että esimerkiksi opiskelija kuka vastaa (3; 6; 2; 0) kokee 8 prosentin todennäköisyydellä olevansa oikealla alalla. Toinen esimerkki kolmannen rivin vastauksista (6;4;4;3) indikoi, että opiskelijalla on lähes 60 prosentin (57 %) todennäköisyys kokea olevansa opiskelemassa oikeaa alaa.

(Lähde: <http://logisticregressionanalysis.com/909-understanding-logistic-regression-outputpart-4-making-predictions/>; <https://stats.idre.ucla.edu/spss/output/logistic-regression/>)

MALLIN SOVELTAMINEN

Edellisessä esimerkissä käytettiin logistisen regressiomallin selitettävänä muuttujana tunnetta oikeasta alasta. Nyt syntynyt ajatus on, että dikotomisena (lukuarvoja 0 ja 1 saava) selitettävänä muuttujana voitaisiin käyttää opiskelijoiden eroamista ja/tai opintojen keskeyttämistä. Tällaisen mallin avulla voitaisiin mahdollisesti ehkäistä keskeyttämisiä ja kehittää lisää oppilaiden opettamista ja ohjaamista.

Liite

Logistisen regressiomallin selitettävä muuttuja on dikotominen (lukuarvoja 0 ja 1 saava), tulkitaan selitettävän muuttujan odotusarvon riippuvan selittävistä muuttujista (X_k). Muuttujien välisten riippuvuuksien ei tarvitse olla lineaarisia. Myös muunlaiset riippuvuussuhteet kuten eksponentiaalinen tai logaritminen ovat hyväksyttävissä. Todennäköisyys, että havainto saa arvon 0 (tai 1) selitettävässä muuttujassa, arvioidaan logistisella mallilla:

$$\exp(u)/(1+\exp(u)); u = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$$

(x selittävä(t) muuttuja(t), k selittävien muuttujien lkm, a vakiotermi ja bi regressiokertoimet.

Taulukko L1: Muuttujaryhmät, jotka muodostavat oppimisen kehän

ILO-FAKTORI vaikuttaa siihen, että oppija	PSY-FAKTORI vaikuttaa siihen, että oppija	YRI-FAKTORI vaikuttaa siihen, että oppija
I3.5. kokee saavansa kannustusta. I3.6. kokee johtamisen positiivisena. I3.7. kokee voivansa toteuttaa itseään. I3.12. kokee, että työhön liittyy innovatiivisuus.	P2.1. osallistuu opetukseen ja toimintaan sopivien tehtävien parissa. P2.2. osallistuu ja kuuluu ryhmään. P2.8. kokee, että tehtävät ja niiden tekeminen määrittävät arvostuksen P2.9. tekee oman työn suunnittelua ja toteuttaa itselleen	Y1.2. haluaa kokeilla uusia toimintatapoja. Y1.3. haluaa nähdä, kokea ja kehittää. Y1.5. panostaa haastaviin tehtäviin ja on päämäärätietoinen. Y1.6. luottaa itseensä.

Taulukko L2: Alustava malli ja muuttujat

Variables in the Equation	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Y1.2.	,002	,116	,000	1	,983	1,002
Y1.3.	-,059	,112	,273	1	,601	,943
Y1.5.	,161	,091	3,144	1	,076	1,175
Y1.6.	,287	,107	7,173	1	,007	1,332
P2.1.	,087	,104	,701	1	,402	1,091
P2.2.	,002	,083	,001	1	,981	1,002
P2.8.	,129	,084	2,345	1	,126	1,138
P2.9.	-,016	,096	,027	1	,870	,984
I3.5.	,090	,094	,916	1	,339	1,094
I3.6.	,415	,112	13,685	1	,000	1,515
I3.7.	,106	,107	,976	1	,323	1,111
I3.12.	,237	,114	4,338	1	,037	1,268
Constant	-5,934	,534	123,659	1	,000	,003

Muuttujat, joiden p(sig.) sekä teoreettinen tausta olivat sopivia, otettiin mukaan seuraavaan malliin

Taulukko L3: Lopullinen logistinen malli ja selittävät muuttujat

log(p/1-p) = -5,6 + Y1.6.*0,362 + P2.8.*0,164 + I3.6.*0,532 + I3.12.*0,30							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
	Y1.6.	,362	,095	14,439	1	,000	1,437
	P2.8.	,164	,078	4,386	1	,036	1,178
	I3.6.	,532	,099	28,977	1	,000	1,702
	I3.12.	,308	,105	8,517	1	,004	1,360
	vakiotermi	-5,600	,488	131,572	1	,000	,004

KOULUTUSSUUNNITELMA

Open 4 ohjetta

Opettajuus ja oppijan oppiminen ovat murroksessa. Tässä koulutuksessa nostetaan esiin keinoja opetuksen kehittämiseen uusille ja vanhoille ohjaajille ja opettajille. Tutkittaessa opiskelijan oppimisen iloa ja hänen kokemaansa tunnetta "olen oikealla alalla" päästiin selville, että opiskelijaa tulisi ohjata

- tunnistamaan oma osaaminen ja samalla auttaa häntä luottamaan omiin kykyihinsä.
- niin, että hän kokee olevansa suunnittelemassa itselleen hommia ja toteuttamassa niitä itseään varten.
- osallistumaan toimintaan ja oppimistehtävien tekemiseen niin, että hän kokee saavansa hyviä fiiliksiä itselleen sekä osaa jakaa sitä myös muille.
- löytämään uusia tapoja ratkaista oppimistehtäviä, auttaa häntä kokemaan tyytyväisyyttä omasta osaamisesta.

Tutkimuksen avulla muotoiltiin nämä neljä ohjetta opiskelijoiden ohjaajille / opettajille sekä pedagogiikasta sekä didaktiikasta vastaaville suunnittelijoille. Malli on muodostettu logistisella regressioanalyysillä, jota nykyään käytetään laajasti tekoälysovelluksissa. Mallin aineisto perustuu kyselytutkimukseen (N=694), joka on kerätty suomalaisista ammatillisista oppilaitoksista. Tekoälysovellus on nähtävissä osoitteessa <http://ottoburman.fi/oikealla/alalla.php>.

Toteutusaika

Tilauuskoulutus

Kesto

1pv

Kenelle

Koulutus soveltuu kaikille opettajille oppiaineesta riippumatta.

Koulutuksen hyöty

Koulutuksen jälkeen osallistuja

- Tietää pedagogisista ratkaisuista, tekoälystä ja oppimista tukevista ketteristä työtapoista.
- Osaa kehittää ryhmässä uusia ideoita oman työnsä kehittämiseksi, jotta opiskelijat kokevat olevansa oikeaa alaa opiskelemassa.
- Omaa valmiudet ohjata oppijoita luottamaan itseensä, laatia oppijan osaamiseen nähden sopivia tehtäviä, auttaa oppijoita osallistamalla heitä yhteiseen tekemiseen sekä rakentaa oppimistunne, että oppija löytää itse keinoja eteen tulevien tehtävien ratkaisemiseksi.

Esimerkki päivän ohjelmasta

Johdanto (noin ½ h)

- Tekoäly avuksi – logistinen regressio
- Ketterä (scrum)-työtapa, jossa ryhmä yhdessä ratkaisee ongelmia

Aamupäivän työskentely (2 h):

Vaiheet sisältävät neljä aihepiiriä/esimerkkiä, jotka jaetaan ryhmille/osallistujille riippuen osallistujien lukumäärästä. Tarkoituksenmukaista on muodostaa neljä (tai kahdeksan) pöytäkuntaa.

Ensimmäisen työskentelyrypeaman prosessi:

- Käyttäjätarinan esittely: Mitä pedagogisia ja/tai didaktisia keinoja voisi olla oman osaamisen tunnistamiseen ja samalla kehittää uskoa omiin kykyihinsä?
- Tarinasta muodostetaan ryhmässä tehtäviä: Mitä on oma osaaminen? Osaamisen tunnistaminen? Mitä tarkoittaa, että on kyky luottaa itseensä? Miten näitä voitaisiin huomioda opetuksessa? jne. jne. Tehtäviä ja käsitteitä muodostetaan 5-10 kpl. Tehtävistä valitaan toteutettavaksi ryhmän mielestä selkeimmät ja helpoimmin toteutettavat ajatukset.
- Tehtävien ratkaiseminen: Voidaan tehdä paritöinä tai kukin ryhmän jäsen valitsee itselleen soveltuvan käsitteen / tehtävän, johon hakee vastauksia omasta kokemusmaailmasta. Vastaukset kirjataan muutamilla avainsanoilla.
- Tuloksien esitleminen – ryhmässä: Ryhmä kuuntelee kunkin laatiman vastauksen – hyväksyy ja lisää tietoa...
- Toiminnan arviointi – ryhmässä: Esittelyiden jälkeen lyhyt pohdinta miten työskentely sujui... Miten voidaan nopeuttaa tuloksiin pääsemistä.

Iltapäivän työskentely (2 1/2 h):

Julkaiseminen (1 - 2 h)

Tuotoksien viimeistelyt ja niiden esittelyt kaikille osallistujille tapahtuu "learning cafe"-menetelmällä: pöytään jää ryhmän vetäjä, joka esittelee ryhmänsä ajatuksia ja ideoi täydennyksiä pöytiä kiertävien henkilöiden kanssa. Oman ryhmän palattua laaditaan vielä täydennysten pohjalta parannellut tehtävien ratkaisut.

Yhteenveto ja jatkosta sopiminen (1/2 h)

Huom! Koulutuksen tarkemmasta sisällöstä sovitaan tilaajan kanssa.

PHP-SOVELLUS

ottoburman.fi/oikealla/alalla.php

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
    "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en" lang="en">
<head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html" charset="UTF-8"/>
    <title>Olenko?</title>
</head>
<body>
<div>
<h3>Olenko oikealla alalla? - tekoälysovellus (DEMO)</h3>
<h3> </h3>

<?php include_once("../analytics_burman.php") ?>

<?php // Tämä osa käynnistyy vasta kun luvut on annettu
if (isset($_POST['nro1']) and isset($_POST['nro2']))
{
    //log(p/1-p) = -5,6 + Y1.6.*0,362 + P2.8.*0,164 + I3.6.*0,532 + I3.12.*0,30
    function laske_ennuste($x1=1, $x2=1, $x3=1, $x4=1) // oletuksena 1 vaikka... KL = 3
    {
        $ennuste=-5.6+$x1*0.362+$x2*0.164+$x3*0.532+$x4*0.30;
        // echo "ennuste: " . $ennuste;
        $ennuste_p= exp($ennuste)/(1 + exp($ennuste));
        $ennuste_p=number_format($ennuste_p,2);
        return $ennuste_p; // palauttaa funktiosta arvon
    } // funktion määrittäminen loppuu tähän

    $eka=$_POST['nro1'];$toka=$_POST['nro2'];$kolm=$_POST['nro3'];$nelj=$_POST['nro4'];
    $nickname= substr($_POST['nickname'], 0, 6); // 6 merkkiä max
    $tekstirivi= $nickname . ';' . $eka . ';' . $toka . ";" . $kolm . ";" . $nelj . ';' .
laske_ennuste($eka,$toka,$kolm,$nelj);
    //korjataan piste pilkuksi ;/
    $tekstirivi=str_replace('.',',', $tekstirivi);
    print "<br> <h1> Todennäköisyys, että olet oikealla alalla on <br>";
    print "(" . laske_ennuste($eka,$toka,$kolm,$nelj) . ") = "; // palautusarvo
    print " " . laske_ennuste($eka,$toka,$kolm,$nelj)*100 . " prosenttia! </h1> <br><br><br>"; // palautusarvo

    print "<br> <a href=alalla.php > Takaisin </a>";
    print "<br> <br> log(p/1-p) = -5,6 + Y1.6.*0,362 + P2.8.*0,164 + I3.6.*0,532 + I3.12.*0,30";
    print "<br><br><br> Ennusteen on laatinut <br> Otto Burman v. 2018.";
    print "<br><br><br> <a href=alalla.pdf > Lue artikkeli tästä! </a> " ;
    // print "<br> " . $tekstirivi;
    // kirjoitetaan tiedot talteen --> tiedoston on oltava olemassa
    // kirjoitetaan tiedot talteen --> tiedoston on oltava olemassa
    $file = 'alalla_1.txt';
    if (is_writable($file))
    {
        file_put_contents( $file, $tekstirivi . PHP_EOL, FILE_APPEND);
    }
    else { print 'Suojausongelmia?'; }
}

```

```

// Tarkistetaan vielä että sinne ei ole mennyt liikaa tavaraa...:(
// $UNIT_KB= '1024'; if (filesize($file)> $UNIT_KB*5)

if (filesize($file)> 1024)
{
    file_put_contents( $file, date("Y-m-d",time()) . "x1;x2;x3;x4;p".
PHP_EOL);

    file_put_contents( $file, $tekstirivi . PHP_EOL, FILE_APPEND);
}
else { print '<br><br> Filesize: ' . filesize($file);}

exit;// exit koodin suorituksen lopettaa tähän
} // ehto päättyy tähän
?>
<?php // alalla.php
    print '<form action="alalla.php" method="post">';

    print '        <h1>Vastaa seuraaviin kysymyksiin: <br>'; // lomake
    print '        Miltä sinusta juuri nyt tuntuu työpaikalla /töissä /opiskelupaikassa /uimarannalla!
</h1></p>'; // lomake
    print '</p> <input type="submit" name="submit" value="JA PAINA TÄSTÄ..." />';
    print '<br><br> TUNNUS: <input name="nickname" cols="5" value="NoName"></input> <br><br> ';
    print '        <p>1: Y1.6. Tiedän mitä osaan ja, jos en vielä, niin opettelen.';
    print '<br>
        <input type="radio" name="nro1" value="0"> 0= Ei siis koskaan
        <input type="radio" name="nro1" value="1"> 1= Tosi harvoin
        <input type="radio" name="nro1" value="2"> 2= Joskus
        <input type="radio" name="nro1" value="3" checked> 3= Ei-joo-ehkä?
        <input type="radio" name="nro1" value="4"> 4= Useinkin
        <input type="radio" name="nro1" value="5"> 5= Melkein aina
        <input type="radio" name="nro1" value="6"> 6= AINA! <br><br>';

    // .'<br> <input type="text" name="nro1" size="3" value=6 </></p> ';
    print '        <p>2: P2.8. Kivaa on olla suunnittelemassa itselleen hommia
ja toteuttaa sitten ne. Minulla on tunne, että tekee
niin kuin itseään varten, itselleen.';
    print '<br>
        <input type="radio" name="nro2" value="0"> 0= Ei siis koskaan
        <input type="radio" name="nro2" value="1"> 1= Tosi harvoin
        <input type="radio" name="nro2" value="2"> 2= Joskus
        <input type="radio" name="nro2" value="3" checked> 3= Ei-joo-ehkä?
        <input type="radio" name="nro2" value="4"> 4= Useinkin
        <input type="radio" name="nro2" value="5"> 5= Melkein aina
        <input type="radio" name="nro2" value="6"> 6= AINA! <br><br>';

//
    .'<br> <input type="text" name="nro2" size="3" value=4 </></p>';
    print '        <p>3: Tunnen että osallistumisesta ja tehtävien tekemisestä
tulee hyviä fiiliksiä minulle ja muille.' ;
    print '<br>
        <input type="radio" name="nro3" value="0"> 0= Ei siis koskaan
        <input type="radio" name="nro3" value="1"> 1= Tosi harvoin
        <input type="radio" name="nro3" value="2"> 2= Joskus
        <input type="radio" name="nro3" value="3" checked> 3= Ei-joo-ehkä?
        <input type="radio" name="nro3" value="4"> 4= Useinkin

```

```

        <input type="radio" name="nro3" value="5"> 5= Melkein aina
        <input type="radio" name="nro3" value="6"> 6= AINA! <br><br>;

//      .<br> <input type="text" name="nro3" size="3" value=4 </></p>;
print '      <p>4: I3.12. Minulla on tunne, että osaan usein löytää hyviä keinoja
tehdä sovitut oppimistehtävät. Tunnen tyytyväisyyttä osaamisestani.' ;
print ' <br>

        <input type="radio" name="nro4" value="0"> 0= Ei siis koskaan
        <input type="radio" name="nro4" value="1"> 1= Tosi harvoin
        <input type="radio" name="nro4" value="2"> 2= Joskus
        <input type="radio" name="nro4" value="3" checked> 3= Ei-joo-ehkä?
        <input type="radio" name="nro4" value="4"> 4= Useinkin
        <input type="radio" name="nro4" value="5"> 5= Melkein aina
        <input type="radio" name="nro4" value="6"> 6= AINA! <br>;

//      .<br> <input type="text" name="nro4" size="3" value=3 </></p>;
print '      <p> *-----* </p> ';
print '</p> <input type="submit" name="submit"
value="TAI PAINA TÄSTÄ: --> Saat ennusteen oletko oikealla alalla!" />;
print '</form>;

?>
</div>
</body>
</html>

```