

8.1.2025

OMA / 11 / v1
Julkinen / www

Beynon-Davies, P. (2010). Dances with bees: Exploring the relevance of the study of animal communication to informatics. International Journal of Information Management, 30(3), 185–198. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2010.02.001

Lähtökohtia

Aikaisemmin olen tehnyt omia artikkeliarvioita Beynon-Davies (2007, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d) perusteella (OMA / 1; OMA / 3; OMA / 5; OMA / 7; OMA / 9). Tämä artikkeliarvio (OMA / 11) on suoraa jatkoa Beynon-Davies (2007, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d) jälkeen.

Beynon-Davies on ottanut lähtökohdaksi tietojärjestelmien kuvaamisen ilman nykyaikaisia tietoteknisiä prosessoreita, jolloin voidaan huomioida kaikenlaiset tietojärjestelmät – ei siis vain tietotekniseen prosessoriin perustuvat tietojärjestelmät. Tämä on mielestäni ollut hyvä lähtökohta.

Tiivistelmän tiivistelmä

Tämä artikkeli on jatkoa aikaisimmille artikkeleille, joissa esitetään informatiikka uutena näkökulmana kattamaan tietojärjestelmien, tiedonhallinnan ja informaatioteknologian. Nyt keskitymme merkkien ja järjestelmien yhtymäkohtaan, jolloin voidaan esittää merkin aineellisuus (forma), merkin sisältö (informa) ja merkkien käytön toiminta (performa). Tässä artikkelissa käytetään esimerkkinä eurooppalaisen hunajamehiläisen (European honeybee) viestintää esimerkkinä. Tämä esimerkki johtaa ymmärtämään viestinnän keskeisen merkityksen eläville olioille sekä myös ihmisen viestinnän viestintäjärjestelmien kehittämisessä. Tämä mahdollistaa osoittamaan keskeiset käsitteet datajärjestelmälle sekä pysyvän ja ei-pysyvän datajärjestelmän viestinnän prosesseissa.

1. Johdanto

Wieder esitti keskeisen (vuonna 1961) kirjansa ("Cybernetics") alaotsikoksi "kontrollin ja viestinnän eläimissä ja koneissa", jolloin hän esitti viestinnän merkityksen keskeiseksi "kontrollin" (hallinnan) ymmärtämiseksi. Myös Mead (vuonna 1934) ja Morris (vuonna 1946) esittivät omat huomionsa eläinten viestinnän perusteista.

Mitä on viestintä? Kuinka viestintä kehittyi? Mikä on viestinnän toiminto? Kuinka eläinten viestintä eroaa ihmisten viestinnästä? Onko mahdollista puhua koneiden viestinnästä? Pitääkö viestintä varata termiksi käytettäväksi tiettyjen eliöiden käytöksen osaksi – erityisesti korkeampien eliöiden osaksi? Voimme yrittää palata näihin peruskysymyksiin.

Aiemmissa artikkeleissa on käsitelty informatiikkaa sateenvarjokäsitteenä kattamaan tietojärjestelmät, informaationhallinta ja informaatioteknologia. Hyväksyttävän teorian pitäisi kattaa seuraavat viestinnän lajit: ihminen-ihminen, eläin-eläin, ihminen-eläin, kone-kone, kone-ihminen. Tässä artikkelissa keskitytään eläinten väliseen viestintään, jolloin voidaan arvioida ihmisten välisen viestinnän samankaltaisuutta sekä viestinnän erovaisuutta ja samanlaisuutta eritasoisten eliöiden välillä.

Viestintää on pohdittu koneellisena ongelmana. Klassinen Shannonin ja Weaverin malli on luultavasti yksi lainatuimmista lähteistä viestinnän luonteen kuvaajana. Valitettavasti tämä malli on rajoittunut kuvaamaan eläinten ja ihmisten viestintää. Tämän vuoksi tässä kohtaa kiinnitetään huomiota semioosiin eli merkin käyttämisen prosessiin.

8.1.2025

OMA / 11 / v1
Julkinen / www

Eläinten viestintä (joskus kutsuttuna englanniksi ”zoosemiotics”) on tutkittu aikaisemminkin. Tämä eroaa ihmisten viestinnän tutkimuksesta. Ihmisten ja eläinten viestinnässä voidaan osoittaa samoja osia. Erityisesti ihmisten käyttämä kieli on keskeinen eroavuus eläinten viestintään nähden. Eläinten viestinnän tutkimus auttaa määrittelemään viestintää yleisesti, jonka jälkeen on mahdollista tutkia ihmisten viestintää.

Merkityksen toiminta (enactment of significance) on keskeinen kohta informatiikassa. Tässä artikkelissa käydään läpi kirjallisuutta aiemmin tutkitun eläinten viestinnän tapauksesta – eli eurooppalaisen hunajamehiläisen (European honeybee) ”tanssi”. Keskeinen lähtökohta tälle tutkimukselle on osoittaa ihmisten käyttämä pysyvän datan (techne) järjestelmät suhteessa eläinten viestintään.

2. Viestintä

Shannonin ja Weaverin malli (vuodelta 1949) on viitatuin viestinnän malli. Malli on esitetty kuvassa 1. Shannonin ja Weaverin mallia on arvosteltu eri tavoin. Kuvassa 2 on esitetty laajennettu viestinnän malli.

Laajennetun viestinnän mallissa on esitetty toimijoiden vuorovaikutus, tavoitteet, viestit, signaalit ja viestintäkanavat. Toimijat ovat viestinnän lähettäjiä tai vastaanottajia. Lähettäjän tavoitteet on koodattu viestiin käyttämällä jotain erityistä merkkijärjestelmää. Viesti välitetään signaaleina jollain viestinnän kanavalla. Yksi tai useampi osapuoli on vastaanottaja, jolla on kyky purkaa signaalit selvittääkseen viestin tarkoituksen.

Jos viestintäprosessin toimijat ovat samaa eläinlajia, niin voidaan puhua lajin sisäisestä viestinnästä. Lisäksi voidaan puhua lajien välisestä viestinnästä, jos toimijat ovat eri eläinlajeja.

Viestintäkanava on jokin aineellinen kanava välittämään viestiä toimijoiden välillä. Viestintäkanavia voidaan erotella viestinnän välineinä. Shannonin ja Weaverin malli johtaa pohtimaan viestintäkanavien yleisiä ominaisuuksia kuten muuntaminen, koodaaminen, suunta ja samanaikaistaminen viestintäkanavassa.

Mitä tahansa energian lähdettä voidaan käyttää viestimään signaaleja: signaali on aineellinen muoto, joka matkustaa jotain viestintäkanavaa pitkin. Esimerkiksi puhe matkustaa signaalina joukkona ääniaaltoja. Muunnos on prosessi, jolla vaihtelu lisätään signaaliin. Jos signaalin muotoa ei voi muuntaa, niin viestissä ei liiku informaatiota lähettäjän ja vastaanottajan välillä viestintäkanavassa. Kun on mahdollista muuntaa signaalia, niin voimme koodata tiettyjä viestejä käyttämällä signaalin eri muotoja.

Koodaaminen on viestinnän muodon kääntämistä tai signaali yhdessä välineessä ilmaistuna eri tavalla verrattuna johonkin viestinnän välineeseen. Viestinnän teoriassa tämä viittaa vaihtelun määrään viestissä, jota voidaan pitää järjestelmänä. Järjestelmän vaihtelu viittaa järjestelmän mahdollisiin tiloihin. Signaalin välittämisessä vaihtelu järjestelmässä viittaa määrään, johon signaali voidaan muuntaa. Tämä vuorostaan tarkoittaa informaation määrää, joka voidaan välittää jossain viestinnän koodauksen järjestelmässä.

Viestinnän muoto on tämän vuoksi perusta symbolien muodostumiselle: symboli on mikä tahansa osa maailmaa, jota voidaan muuntaa ja käyttää viestinnässä. Tämän vuoksi symbolit ovat sekä yksilön/mielen rakenteita että ryhmän/sosiaalisia rakenteita. Maailman ominaisuuksia voidaan muuntaa mahdollisesti loputtomiin. Eri eliöt käyttävät eri muotoja, ominaisuuksia tai maailman osia merkityksen osana. Rajattu joukko ominaisuuksia voidaan johtaa maailman äärettömyydestä, jolloin voidaan käyttää koodina joukkoa hyväksyttyjä symboleja keskeisenä osana viestintää.

3. Merkit ja merkkijärjestelmät

8.1.2025

OMA / 11 / v1
Julkinen / www

Jokaisessa viestinnän teossa pitää olla mukana ”sopimus” toimijoiden välillä seuraavista aiheista: sovittu joukko symboleita muodostamaan viesti; tapa, jolla nämä symbolit voidaan koodata viestiin; viestin koodaukseen liitetty merkitys; asiayhteys, jossa viestit ovat merkityksellisiä. Tämän vuoksi tässä laajennetaan signaalit ja merkit merkiksi, jolloin viestijöiden joukon pitää jakaa sama merkkijärjestelmä ja käyttää merkkijärjestelmää viestinnän teon resurssina.

Tässä artikkelissa keskitytään merkkien ja merkkijärjestelmien tutkimukseen. Merkki nähdään keskeisenä osana tarkoituksen liittämässä, tarkoituksessa, kielessä, viestinnässä ja yhteistyön toiminnassa.

Kielen termillä viitataan usein merkkijärjestelmään. Laajimmillaan kieli voidaan nähdä joukkona sovittuja merkkejä, joilla välitetään viestejä viestinnän toimijoiden välillä.

Tässä artikkelissa käytetään termin/merkin järjestelmää kuin kielenä. Ensinnäkin kielen termi viittaa erityisesti ihmisten kieleen ja erityisesti puhuttuun kieleen. Ihmisten puhuttu kieli on vain yksi esimerkki merkkijärjestelmästä, vaikkakin se on monimutkainen merkkijärjestelmä. Ihmiset viestivät paljon kasvonilmeillä kasvokkain sekä ei-kielellisesti ruumiinkielen avulla. Tällaiset ruumiin liikkeet ovat myös merkkejä. Toisekseen käytetään merkkijärjestelmän termiä kuvaamaan eläinten viestintää.

Merkit välittävät aineellisen ja sosiaalisen maailman välillä. Charles Morris esitti kolme suhdetta keskeiseksi kaikissa merkkijärjestelmissä: suhde merkin ja toimijan välillä; suhde merkin ja kohteiden välillä; suhde merkin ja muiden merkkien välillä. Tämä johti hänet esittämään kolme semiotiikan haaraa: eli pragmatiikka, semantiikka ja syntaktiikka. Stamper esitti lisäksi empiriikan tasoa, jolloin empiriikka viittaa aineeseen ja energiaan. Kuvassa 3 on esitetty semiotiikan tikkaat, ja se on tämän artikkelin valittu tapa esittämään asioita.

Pragmatiikka keskittyy merkin tarkoitukseen. Pragmatiikka on kiinnostunut suhteista merkkien ja toimijoiden välillä, jolloin se tutkii toimijoiden viestinnän käytöstä. Semantiikka on kiinnostunut suhteista merkkien ja toimijoiden välillä, jolloin se tutkii viestinnässä välitettyä viestiä. Syntaktiikka keskittyy merkkien välisiin suhteisiin. Empiriikka keskittyy merkin ja aineen/energian välisiin suhteisiin, jolloin se keskittyy merkin aineelliseen olomuotoon.

4. Merkkien ja järjestelmien tapahtuminen

Käytetyssä tarkastelukehikossa viitataan myös toimintaan, viestintään ja esittämiseen. Eli merkit ovat suhteessa eri järjestelmiin eli toimintojen järjestelmiin, tietojärjestelmiin ja datan järjestelmiin.

Aineellisella tasolla merkeillä on aineellinen muoto, ja merkkejä voidaan käyttää arvioimaan esittämistä ja välittämistä. Sosiaalisella tasolla merkkejä käytetään toiminnan järjestelmiin. Tietojärjestelmä välittää toimintojen (toimintajärjestelmät) ja aineellisten (datan järjestelmät) järjestelmien välillä.

Kirjoittaja esittää tapahtumisen suhteessa yhdistettäessä merkkien järjestelmät suhteessa aineen/energian, viestinnän ja toiminnan järjestelmiin. Dietz esittää latinankielisen verbin ”informare”, josta englannin kielen ”information” on johdettu, jolloin hän esittää kolme merkin näkökulmaa: forma, informa ja performa. Eli voidaan todeta aineellisen, informaation ja toiminnan toiminnot. Kuvassa 4 on esitetty asiaan liittyvä kuva.

”Forma” viittaa ”aineeseen”, joka kantaa merkkiä. ”Forma” viittaa merkin aineelliseen muotoon. Muodon teot (formative acts) viittaavat muodon esittämiseen: datan esittämisen tavat ja käsittely.

8.1.2025

OMA / 11 / v1
Julkinen / www

”Informa” käsittelee merkin sisältöä ja merkitystä. Tällöin keskitytään merkkien käyttöön viestinnässä ja tällöin liikutaan semiotiikan tikkailla syntaktiikan ja semantiikan tasoilla. Informaation teot ovat muodon esiintuomista: toiminnot koostuvat viestien tekemisestä ja tulkinnasta.

”Performa” viittaa viestintään, jossa tehdään päätöksiä ja valitaan sopivia sosiaalisia tekoja. ”Performa” siksi ylittää pragmatiikan ja sosiaalisten tasot semiotiikan tikkailla. Toiminnan teot tarkoittavat ihmisten ohjattuja toimintoja ihmisten ryhmissä.

5. Eläinten viestintä

Viime vuosina erilaisten eliöiden viestinnän tutkimus on tuonut uusia näkemyksiä viestintään. Sebeok on erotellut eliön sisäisen ja eliöiden välisen viestinnän. Tämän artikkelin kohde on eliöiden välinen viestintä; erityisesti ulkopuolinen viestintä tukemassa sosiaalista käyttäytymistä. Erityisesti tavoitteellisuus ja tavoitteellisuuden suhde informaatioon on keskeistä.

Kuvassa 5 on esitetty eläinten viestintä. Tällöin on keskeistä havainnon väline (sensory modality) ja havainnon tekijä (sensory apparatus).

Viestinnässä tietyssä viestinnän kanavassa vaikuttaa jokin havainnon kanava. Muoto voidaan muuntaa ja koodata signaaliksi jossain havainnon kanavassa. Toimijoiden aineellinen rakentuminen viestinnässä määrittelee havaintojen mahdollisuuden rajat. Nämä havainnon mahdollisuudet määrittelevät mitä toimija pystyy havainnoimaan: eli joukko ilmiöitä, joita voidaan erotella käyttämällä jotain aistia. Tämä asettaa älyllisen taustatekijän viestinnälle, joka voi käyttää symboleita. Eli symboleilla, signaaleilla ja havainnoinnilla on läheiset suhteet. Erilaisia havainnon mahdollisuuksia ovat mm. näkö, kuulo ja haju.

Toimijan havainnon välineet viittaavat koko joukkoon havainnoijia, joita eliö voi käyttää keräämään signaaleja. Eli tämä vaikuttaa havainnoinnin erityispiirteisiin. Tämä vaikuttaa myös signaalin havaitsemiseen paikassa. Esimerkkinä tässä kohtaa mainitaan hajurauhaset, joiden avulla eliöt voivat tuottaa hajuja.

6. Performa, informa and forma

6.1. Performa

”Performa” linkittää merkit toimintaan. Pragmatiikka selvittää miten merkit laitetaan toiminnan ohjaukseen. Eläinten viestinnässä merkkejä käytetään eri tavoilla ohjaamaan käytöstä.

Halliday ja Slater ovat erotelleet eri tapoja, joilla merkkejä käytetään eläinten viestinnässä. 1) Merkkejä käytetään osoittamaan, että yksittäinen eläin on osa tiettyä lajia. 2) Merkkejä käytetään osoittamaan, että yksittäinen eläin on osa tiettyä joukkoa. 3) Merkkejä käytetään osoittamaan yhden eläimen erityisyyttä. 4) Merkkejä käytetään osoittamaan sukulaisuutta. 5) Merkit voivat osoittaa kilpailullisen aseman. 6) Merkit voivat osoittaa eläimen tahdon tilan. 7) Merkit voivat osoittaa ympäristön tilan.

6.1. Informa

Searlen teorian perusteella voidaan määritellä viestinnän toiminto, jolloin toimija A tekee jonkin esityksen toimijalle B. Viestinnän järjestelmä koostuu tällaisista viestinnän toiminnoista.

8.1.2025

OMA / 11 / v1
Julkinen / www

Eläinten viestintään liittyen on pohdittu tavoitteellisuutta. Searle viittaa tavoitteellisuuteen mielen suhteena todellisuuteen, jolloin tavoitteellisuus ilmaistaan ääntelyn tekoina; eli viestinnän tekoja, joissa toimijat luovat ja lähettävät viestejä asianmukaisessa asiayhteydessä tietyillä tavoitteilla.

Monet eläinten käyttäytymisen tutkijat toteavat, että joillain eliöillä on rajattu tavoitteellisuus, jolloin eläinten viestintää ei voi kuvata viestinnän tekoina.

Searle erittelee viisi viestinnän tekoa (assertives, directives, commissives, expressives, declaratives). Väittämät (assertives) selittävät maailman tilaa. Määräykset (directives) tarkoittaa lähettäjän pyrkimystä saada vastaanottaja tekemään jotain. Lupaukset (commissives) tarkoittavat sitoutumista johonkin tulevaan toimintaan. Ilmaisut (expressives) esittävät puhujan psykologista tilaa. Julistukset (declaratives) pyrkivät muuttamaan maailmaa puheella.

6.3. Forma

Muodon rakenteet esittävät symbolien luomista ja lukemista datan järjestelmässä sovittavalla viestinnällä.

Datajärjestelmä on aineellinen symbolien järjestelmä koostuen aineellisista muodoista, joita voidaan yhdistää rakenteiksi luomaan uusia rakenteita. Datan malli koostuu kahdesta perusaiheesta: esitykset ja toiminnallisuudet. Esitykset ovat datan esityksen perusosia. Toiminnallisuudet ovat datan käsittelyn perusosia.

Datan yksikkö on datan järjestyksen alin luokka. Datan osa järkevä kokoelma datan yksiköitä ja datan rakenne on järkevä kokoelma datan yksiköitä. (item → element → structure)

Datan käsittelyn suhteen voidaan todeta neljä käsittelyn luokkaa: luominen, lukeminen, päivitys ja tuhoaminen.

Datajärjestelmän symbolit ovat riippuvaisia toimijan havainnon mahdollisuuksiin ja liittyvään havainnon aistiin. Esimerkiksi eurooppalaisella hunajamehiläisellä on omanlaiset aistinsa. Esimerkinomaisesti voi todeta eurooppalaisen hunajamehiläisen käyttävän laajasti hajuaistia, ja sillä on omanlaisensa näköaistinsa ja tuntoaistinsa.

7. Hunajamehiläisen esittämän tanssin merkitys

Eurooppalaisen hunajamehiläisen toimintaa on tutkittu vuosikymmeniä. (Tässä artikkelissa voimme huomioida erityisesti eurooppalaisen hunajamehiläisen tanssia). Eurooppalaisen hunajamehiläinen käyttää useista aisteja kuten näkö, maku, kosketus ja haju.

7.1. Eurooppalaisen hunajamehiläisen tanssi: Performa

Kuvassa 7 on kuvattu eurooppalaisen hunajamehiläisen tanssin kaksi muotoa: ympyrä ja heiluminen.

7.2. eurooppalaisen hunajamehiläisen tanssi: Informa ja forma

Mehiläisen palatessa pesään pesän kulkuaukkoa vahtiva mehiläinen päästää pesän toisen mehiläisen sisään perustuen hajuun. Kun mehiläinen on palannut pesään, niin se voi aloittaa tanssin. Tanssin alussa mehiläinen tekee äänen hunajakennoon (lukeminen). Tämän jälkeen mehiläinen tarjoaa osia keräämästään ruuasta (kirjoittaminen) muille mehiläisille, jotta ne voivat arvioida ruuan laadun. Tanssin onnistuttua tanssiin osallistuvat mehiläiset voivat löytää viitatulle ruokalähteelle.

8.1.2025

OMA / 11 / v1
Julkinen / www

8. Merkkijärjestelmät ihmisten ja eläinten keskuudessa

Tässä viitataan Hockettin työhön, jolloin hän erotteli kolmesta ihmisten kielelle erityistä piirrettä:

1. Ääneen perustuva kanava: ihmiset käyttävät pääasiassa ääntä.
2. Yleinen leviäminen: ääni voidaan kuulla eri puolilta.
3. Suunnattu vastaanotto: ihminen voi tulkita merkin tulevan yhdestä suunnasta.
4. Nopea häviäminen: ääni häviää heti lähettämisen jälkeen.
5. Toistettavuus: puhuja voi toistaa ymmärtämänsä viestin.
6. Täysi palaute: yksilöt voivat kuulla ja sisäistää lähettämänsä viestin.
7. Erikoistuminen: puhetta tuotetaan viestintään.
8. Semanttisuus: äänet voidaan linkittää erilaisiin merkityksiin.
9. Mielivaltaisuus: puheen merkin ja merkityksen välillä ei ole suoraa yhteyttä.
10. Erottelevuus: kuulija voi erotella jokaisen viestinnän yksikön.
11. Paikkariippumattomuus: on mahdollista puhua asioista, jotka eivät ole paikalla.
12. Tuottavuus: mahdollisuus luoda uusia viestejä yhdistämällä aikaisempia merkkejä.
13. Perinteinen välitys: puheen taito hankitaan oppimalla sosiaalisissa ryhmissä.
14. Huijattavuus: kieltä voidaan käyttää huijaukseen.
15. Joustavuus: kieltä voidaan käyttää viittaamalla kieleen.
16. Opittavuus: on mahdollista oppia eri kieliä.

Hockett huomioi, että ensimmäiset 9-10 ominaisuutta on kaikkien kädellisten viestinnässä. Loput 7 ominaisuutta on vain ihmisten kielessä. Beynon-Daviesin mukaan tässä lähestymistavassa on rajoitteita, koska se keskittyy vain ihmisten kieleen. Esimerkkinä oleva eurooppalainen hunajamehiläinen käyttää useampaa aistia.

Gardenfors huomioi erottelun vihjeeseen perustuvan ja irrallisen esittämisen. Vihjeet ovat symboleita, jotka ovat läsnä nykyisessä tilanteessa. Irrallinen esittäminen tarkoittaa kohteita, jotka eivät ole läsnä nykyisessä tilanteessa. Korkeamman tason eliöt pystyvät käyttämään kohteita sekä sisäiseen että ulkoiseen viestintään.

Esimerkkinä oleva eurooppalainen hunajamehiläinen käyttää selvästi pysymätöntä datan järjestelmää viestintään; näin toimii suurin osa eläinlajeista. Symbolit ”kirjoitetaan” ja ”luetaan” tietyillä aistin välineillä, jotka osa eliön havainnon ja toiminnan osia. Esimerkkinä oleva eurooppalainen hunajamehiläisen käyttämät symbolit liittyvät ruumiilliseen esiintymiseen ja ne häviävät nopeasti, jolloin ne eivät ole olemassa pitkään.

Ihmiset käyttävät irrallista esittämistä, jolloin ne ovat olemassa pidempään. Pysyvät datan järjestelmät ovat irrallisia ja antavat niille ulkoisen tai ruumiista riippumattoman muodon. Pysyvät datan järjestelmät tarkoittavat teknologian käyttöä. Ihmislaji eroaa muista lajeista kyvyllään luoda pysyviä datan järjestelmiä. Symboleja voidaan kirjoittaa ja lukea datan järjestelmistä; lisäksi niitä voidaan päivittää tai tuhota datan järjestelmässä.

Pysyvät datan järjestelmät ovat käteviä kirjanpidon järjestelmiä. Pysyvät datan järjestelmät mahdollistavat viestinnän monen toimijan välillä. Tällöin viestin lähettäjät voivat olla fyysisesti irrallaan ajassa ja tilassa viestin vastaanottajiin nähden.

Teknologia ei ole luonnostaan luonnollista; se on keinotekkoista tai luotu laajentamaan eliön kyvykkyyksiä tai mahdollistaen eliön rajoitteiden ylittämisen.

8.1.2025

OMA / 11 / v1
Julkinen / www

9. Johtopäätös

Tässä artikkelissa käsiteltiin erityisesti semiotiikka ja systematiikkaa. Yhdellä tasolla (forma) viestintä voidaan nähdä jonkin datan järjestelmän käsittelynä toimijoiden välillä. Tällöin viestintä tarkoittaa joidenkin symbolien välittämistä viestinnän kanavassa tai viestinnän muodossa. Toisella tasolla (performa) viestintä on tärkeä sosiaalinen ilmiö ylläpitämässä toiminnan muotoja toiminnan järjestelmässä. Tällöin viestintä on prosessi, jossa toimijalla (ihminen tai ei-ihminen) on vaikutusta toimijan (ihminen tai ei-ihminen) nykyiseen tai tulevaan käytökseen. Kuitenkin sosiaalisen toiminnan liittäminen vaatii informaation toiminnan (informa) tietojärjestelmän viestinnän toiminnoissa.

Sekä ihmiset että eläimet käyttävät symboleja viestinnässä. Voi huomioda, että ihmisen viestintä voi olla aika rajattua, jolloin olemme rajattuja vain ääneen ja näköön, jotka ovat aistimiemme rajoissa. Esimerkkinä oleva eurooppalainen hunajamehiläinen käyttää useampaa aistin kanavaa. Toisaalta ihmisten viestintä hienostuneempaa kuin eläinten viestintä, koska ihmisten kieli on monimutkaisempaa kuin eläinten merkkijärjestelmät.

Ihmisten puhuttu kieli on vain yksi käytetty merkkijärjestelmä. Yksi esimerkki on ei-kielellinen viestintä ihmisten ja kädellisten keskuudessa. Ihmisten tietyt kasvonilmeet toimivat kaikissa ihmisten roduissa ja kulttuureissa. Linkki ilmeiden ja tunteiden välillä näyttää lähes yleispätevältä. Ihmiset eri kulttuureissa tunnistavat yhteyden ilmeen ja tunnetilan välillä.

Eläinten viestinnässä ei kuitenkaan käytetä pysyviä datan järjestelmiä, joita ihmiset käyttävät. Eli kirjanpidon (record) käsite ei esiinny eläinten viestinnässä.

Beynon-Davies, P. (2007). Informatics and the Inca. *International Journal of Information Management*, 27(5), 306–318. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2007.05.003

Beynon-Davies, P. (2009a). Neolithic informatics: The nature of information. *International Journal of Information Management*, 29(1), 3–14. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2008.11.001

Beynon-Davies, P. (2009b). The ‘language’ of informatics: The nature of information systems. *International Journal of Information Management*, 29(2), 92–103. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2008.11.002

Beynon-Davies, P. (2009c). Significant threads: The nature of data. *International Journal of Information Management*, 29(3), 170–188. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2008.12.003

Beynon-Davies, P. (2009d). Formated technology and informed action: The nature of information technology. *International Journal of Information Management*, 29(4), 272–282. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2008.12.001

8.1.2025

OMA / 11 / v1
Julkinen / www

341

342 **Liite 1: Lisenssi**343 **Nimeä-Epäkaupallinen-Ei muutoksia 4.0 Kansainvälinen**

344

345 Avoimesti lisensoitu teos

346

347 Tämä teos on lisensoitu Nimeä-Epäkaupallinen-Ei muutoksia 4.0 Kansainvälinen -lisenssillä. Teoksen
348 uudelleen käytön yhteydessä pitää mainita kirjoittaja. Valittu lisenssi tarkoittaa, että teoksen sisältö on
349 vapaasti käytettävissä, kunhan alkuperäislähteeseen viitataan.

350

351 Lisenssin kansantajuinen esitys on seuraavalla www-sivulla:

352

353 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fi>

354

355

356

357 NIMI:

358 Teoksen tekijä on ilmoitettava siten kuin tekijä tai teoksen lisensoija on sen määrännyt (mutta ei siten että
359 ilmoitus viittaisi lisenssinantajan tukevan lisenssinsaaajaa tai teoksen käyttötapaa).

360

361 Ei muutettuja teoksia

362 Teosta ei saa muuttaa, muunnella tai käyttää toisen teoksen pohjana.

363

364 Epäkaupallinen

365 Lisenssi ei salli teoksen käyttöä ansiotarkoituksessa.

366

367 Lisenssin perusteellinen juridinen esitys on seuraavalla www-sivulla:

368

369 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.fi>

370

371 [jatkuu seuraavalla sivulla]

372

8.1.2025

OMA / 11 / v1
Julkinen / www

373

374 Liite 2: Vastuulausekkeita

375

376 Yksittäisen ihmisen yksittäistä tulkintaa yksittäisistä asioista / aiheista

377

378 Tämä teos on yksittäisen ihmisen tulkintaa eri asioista / aiheista, eikä edusta minkään (rekisteröidyn tai
379 rekisteröimättömän) yhteisön virallista tai epävirallista kantaa. Tässä teoksessa mainitut mielipiteet eivät
380 ole (lainopillisia) neuvoja, ja lukijoita kehoitetaan itse perehtymään huolellisesti tässä teoksessa
381 mainittuihin asioihin / aiheisiin.

382

383 Tämä teos ei kata tulevaisuuden kehittymistä, jolloin tässä teoksessa mainitut ennustukset voivat
384 osoittautua vääräksi. Vastaavalla tavalla tämä teos ei kata menneisyyden tulkintaa, jolloin tässä teoksessa
385 tehdyt arviot menneisyydestä voivat osoittautua vääräksi.

386

387 Poliittisia vastuulausekkeita

388

389 Tämä teos käsittelee useita poliittisia mielipiteitä erilaisista asioista / aiheista. Nämä mielipiteet eivät
390 kuitenkaan ole virallisia neuvoja poliittisen päätöksen perustaksi. Teoksen lukijoita kehoitetaan lukemaan
391 kukin mielipide yksittäisen henkilön ajatuksena, koska esitetyt mielipiteet eivät ole minkään yksittäisen
392 puolueen (rekisteröity tai rekisteröimätön) virallisia mielipiteitä. Lisäksi esitetyt poliittiset mielipiteet
393 eivät edusta minkään puoleen (rekisteröity tai rekisteröimätön) jäsenjärjestön (rekisteröity tai
394 rekisteröimätön) virallista kannanottoa.

395

396 Teoksessa esitetyt poliittiset mielipiteet eivät kata Suomen, Euroopan tai maailmanlaajuisen politiikan
397 menneisyyttä tai tulevaisuutta, ja ovat vain yksittäisen henkilön yksittäisiä mielipiteitä.

398

399 Teoksessa esitetyt poliittiset mielipiteet eivät ole tarkoitettu virallisen tai epävirallisen ehdokkuuden
400 tukemiseksi missään vaalissa millään tasolla, eli teoksessa esitetyt poliittiset mielipiteet eivät ole
401 virallisiin vaaleihin valmistautuvan virallisen tai epävirallisen ehdokkaan mielipiteitä. Mahdollisissa
402 virallisissa vaaleissa (teoksen julkaisun jälkeen) virallisena ehdokkaana esitetyt poliittiset mielipiteet ovat
403 oma kokonaisuutensa, ja virallisissa vaaleissa (teoksen julkaisun jälkeen) virallisen ehdokkaan julkiset
404 mielipiteet ovat tämän teoksen ulkopuolella, ja tämä teos ei ennakoit tulevia mahdollisia poliittisia
405 mielipiteitä virallisissa vaaleissa (teoksen julkaisun jälkeen).

406

407 Viitattujen www-sivujen sisältö

408

409 Tässä teoksessa viitataan erilaisiin www-sivuihin. Viitattujen www-sivujen laillinen sisältö on tarkistettu
410 tämän teoksen julkaisuhetkellä, mutta monen viitatus www-sivu sisältö tulee mahdollisesti muuttumaan
411 tämän teoksen julkaisun jälkeen. Kaikki muutokset viitatuilla www-sivuilla ovat viitattujen www-sivujen
412 omistajien / ylläpitäjien vastuulla. Kaikki uusi laillinen ja/tai laitton sisältö viitatuilla www-sivuilla ei ole
413 tämän teoksen kirjoittajan vastuulla, ja tämän teoksen lukijoita kehoitetaan huolellisesti välttämään www-
414 sivuilta ladattavien laittomien sisältöjen käyttöä.

415

416 Kaupallinen sisältö / Yleishyödyllisyys

417

418 Tämä teos ei sisällä kaupallista sisältöä, eikä tätä teosta ole tarkoitettu kaupalliseksi sisällöksi, ja käytetyn
419 lisenssin mukaisesti tämä teos on tarkoitettu ei-kaupalliseksi sisällöksi. Tämä teos ei sisällä kaupallisen
420 yhteisön (rekisteröity tai rekisteröimätön) liike- tai ammattisalaisuuksia.