

Suosituimmat webohjelmoinnin teknologiat

Joona Kokkonen



Tekijä(t) Joona Kokkonen	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittely	
Raportin/Opinnäytetyön nimi Suosituimmat webohjelmoinninteknologiat	Sivu- ja liitesivumäärä 20 + 5
<p>Projektin tavoitteena on selvittää mitkä ovat suosituimmat teknologiat ja frameworkit web-ohjelmoinnissa. Tavoitteena on myös selvittää mitkä tekijät vaikuttavat kyseisten frameworkien suosioon. Tulosten pohjalta on tarkoitus antaa neuvoja aloittelevalle ohjelmistokehittäjälle siitä mitä teknologioita hänen kannattaisi opiskella.</p> <p>Projektista syntyy kartoitus teknologioista mitä työpaikka ilmoituksissa haetaan. Teen työpaikka ilmoitusten pohjalta taulukon, jossa mitataan kunkin teknologian esiintyvyyttä hakemuksissa. Projektista syntyy myös analyysi kyseisten teknologioiden suosiosta ja suosituksia, jotka pohjautuvat tutkimuksen tulokseen.</p> <p>Projektissa keskitytään web-teknologioiden suosioon suomessa. Eli projektissa analysoidaan minkä teknologioiden osaamista etsitään suomen sisällä, eli siinä ei oteta huomioon työpaikka ilmoituksia muista maista. Projektiin käytettävä aineisto työmarkkinoilla etsityistä teknologioista kerätään ajalta 16.11.2020 – 27.11.2020</p> <p>Teknologioiden suosio määritellään niiden työilmoituksissa esiintyvyyden perusteella.</p>	
Asiasanat Ohjelmointikieli, framework, frontend developer, fullstack developer, backend developer.	

Sisällys

Sisällysluettelo

1 Johdanto	1
1.1 Keskeiset termit.....	2
2 Teoriatausta	2
2.1 Ohjelmointikielien trendit.....	2-3
2.2 Monipuolisen osaamisen tärkeys.....	3
2.3 Miten ohjelmointikielen suosiota voidaan mitata?.....	3-7
2.4 Muita tutkimuksia.....	7-8
3 Työpaikkailmoitusten analyysi	8
3.1 Tutkimuksen tavoite.....	8-9
3.2 Aineistonkeruu.....	9-10
3.3 Aineiston analyysi.....	10
4 Tulokset	10-11
4.1 Javascript ja frontendkehitys.....	11
4.2 Backend javascriptillä.....	12
4.3 Backend kehitystä.....	13
4.4 Pilvipalvelut.....	14
4.5 Suosituimmat teknologiat.....	14-16
5 Johtopäätöksiä	17
5.1 Miksi suosituimmat teknologiat ovat niin suosittuja?.....	17
5.2 Tietokantojen toteuttamisen tavan muuttuminen.....	18
5.3 Pilvipalvelut.....	18
5.4 Viitekehysten kehitys yksittäisten teknologioiden sijaan.....	19
5.5 Teknologioiden yhteensopivuuden tärkeys.....	19
6 Puutteet ja rajoitukset	19-20
7 Oppimiskokemukset	20
8 Lähteet	21-22
9 Liitteet	23-26

1 Johdanto

Projekti käynnistetään, jotta saataisiin selkeyttä kysymykseen mitkä ovat suosituimpia web-kehityksen teknologioita nykyaikana. Projektin tarkoitus on myös kertoa mitä teknologioita uuden ohjelmoijan kannattaa opiskella tulevaisuuttaan varten. Tässä projektissa web-kehityksellä tarkotetaan frontend sekä backend ohjelmistoja ja sovelluksien tietokantoihin käytettäviä teknologioita.

Projektista syntyvä hyöty on kartoitus ohjelmointiteknologioista, joita työpaikat toivovat työnhakijoiltaan nykypäivänä. Tulosta voidaan hyödyntää muun muassa opetuksen tai henkilökohtaisten taitojen kehittämisen suunnittelemisessa.

Työn tavoite on selvittää mitkä teknologiat ja frameworkit ovat suosittuja web-ohjelmoinnissa kartoittamalla haluttuja teknologiaa työpaikkailmoituksissa, sekä perehtymällä alan kirjallisuuteen.

Projektin tavoitteena on selvittää mitkä ovat suosituimmat teknologiat ja frameworkit web-ohjelmoinnissa. Tavoitteena on myös selvittää mitkä tekijät vaikuttavat kyseisten frameworkkien suosioon. Tulosten pohjalta on tarkoitus antaa neuvoja aloittelevalle ohjelmistokehittäjälle siitä mitä teknologioita hänen kannattaisi opiskella.

Projektista syntyy kartoitus teknologioista mitä työpaikka ilmoituksissa haetaan. Teen työpaikka ilmoitusten pohjalta taulukon, jossa mitataan kunkin teknologian esiintyvyyttä hakemuksissa. Projektista syntyy myös analyysi kyseisten teknologioiden suosiosta ja suosituksia, jotka pohjautuvat tutkimuksen tulokseen.

Projektissa keskitytään web-teknologioiden suosioon suomessa. Eli projektissa analysoidaan minkä teknologioiden osaamista etsitään suomen sisällä, eli siinä ei oteta huomioon työpaikka ilmoituksia muista maista. Projektiin käytettävä aineisto työmarkkinoilla etsityistä teknologioista kerättiin ajalta 16.11.2020 – 27.11.2020.

1.1 Keskeiset termit

Yksi tutkimuksen keskeisistä termeistä on fullstack developer. Fullstack developer on henkilö, joka osaa kehittää client ja server puolen ohjelmia. (w3schools) Toinen keskeinen termi on Frontend developer. Frontend developerilla tarkoitetaan ohjelmoija, joka erikoistuu client eli asiakasohjelma puolen ohjelmointiin. Eli ohjelmoija, joka ohjelmoi käyttäjälle näkyvän osan. (Lindley 2018, 1) Backend developer on puolestaan ohjelmoija joka ohjelmoi server eli palvelinpuolen ohjelmia. (Toptal). Framework tai viitekehys on puolestaan ohjelmistokehitykseen tarkoitettu ympäristö jonka tarkoitus on helpottaa ohjelmistokehitystä (TechTerms)

2 Teoriatausta

Ohjelmoijalta vaaditaan, että hänen työkalupalkissaan on monenlaisia työkaluja. Tässä työssä kuitenkin keskitytään tekniikan osaamiseen eli ohjelmointikieliin, sekä viitekehyksiin. Maailmassa on tällä hetkellä lähteestä riippuen 250-8945 ohjelmointikieltä (Fowler 2021), joten opiskeltavasta ei ole ainakaan pulaa. Tulevaisuuden, tai miksi ei vaikka nykyisellekin ohjelmoijalle jää kuitenkin vaikea tehtävä päättää mitä teknologioita opiskella, koska niin kuin edellä mainittiin vaihtoehtoja paljon. Valitessaan opiskelukohdetta ohjelmoijan pitää ensiksi valita minkälainen ohjelmointi häntä kiinnostaa. onko se kenties upotettu ohjelmointi vaiko web ohjelmointi. Tässä tutkimuksessa keskitytään web ohjelmointiin. Valinnan tehdäkseen ohjelmoijan on hyvä tietää minkä kielten osaajia työmarkkinoilla tällä hetkellä etsitään ja mitkä kielet olisi järkevintä liittää omaan osaamisen arsenaaliinsa.

2.1 Ohjelmointikielten trendit

Tämänhetkiset trendit ovat hyvä tapa saada tietoa ohjelmistokehityksen suunnasta alana. Ne myös antavat hyvää osviittaa siihen mitä teknologiaa kannattaa lähteä opiskelemaan. Githubin tutkimuksessa (Alyson La 2015) tutkittiin kielten trendejä vuosien 2008 – 2015 välillä.

Javascriptin ja javan suosio ovat kasvaneet vuosien varrella. Joten ne ovat varmoja vaihtoehtoja opiskelua varten. Javascriptin suosioon vaikuttaa sen monipuoliset viitekehykset, jotka ovat kasvattaneet suosiotaan koko ajan (Nimisha Mukherjee 2020)

2.2 Monipuolisen osaamisen tärkeys

Nykypäivänä ohjelmoijan on osattava monenlaisia teknologioita. Pelkästään yhden teknologian tai kielen osaaminen ei riitä vain ohjelmoijan on oltava valmis opettelemaan paljon uusia asioita. Ohjelmistoprojektit sisältävät usein monta eri ohjelmointikieltä (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013, 5). Mistä syystä monipuolinen osaaminen on tärkeää ohjelmoijan uran kannalta.

2.3 Miten ohjelmointikielen suosiota voidaan mitata?

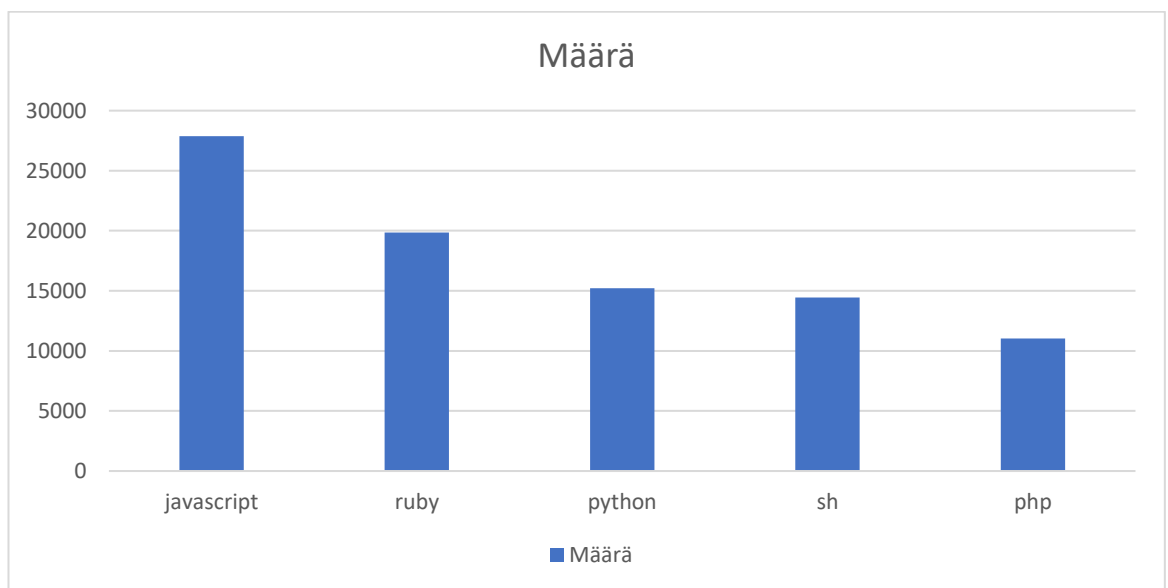
Ohjelmointikielen suosita voidaan mitata monella tapaa. Onko suosituin kieli, se jonka osaamista tarvitaan eniten työpaikoilla, vai onko kieli kenties se jolla on kirjoitettu eniten rivejä koodia. Tutkimuksessa Popularity, Interoperability and Impact of programming Languages in 100,000 Open Source Projects (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013). Ohjelmointikielten suosiota on mitattu monella tapaa. Tutkimuksessa käytettiin aiheena Githubista saatavaa dataa ja yritettiin sen pohjalta selvittää ohjelmointikielten suosio asemia. Tutkimuksessa otettiin huomioon vain avoimen lähdekoodin projekteja. Tutkimuksessa käsiteltiin ohjelmointikielien käyttöä ja suosiota monesta eri näkökulmasta. Tutkimuksessa mitattiin, muun muassa kuinka paljon ohjelmointikieliä esiintyi projekteissa, missä projekteissa se oli pää kielenä, sekä kielen yhteensopivuutta muiden kielen kanssa eli kuinka paljon kieltä käytettiin monen koodikielen projekteissa. Tutkimuksessa käsiteltiin myös tiimikoon merkitystä ohjelmointikielen kannalta.

Bissyadnen ym. tutkimuksesta ilmeni, että kieli, joka esiintyi eniten projekteissa, oli Javascript. Toiseksi eniten käytettiin Rubyä ja kolmanneksi sijoittui python. Kuitenkin jos katsotaan tilannetta kirjoitettujen koodirivien pohjalta, suosituin kieli oli Ansi C oli toiseksi tuli javascript ja kolmanneksi c++.

Yksi Bissyadnen ym. tutkimuksen tarkoituksista oli selvittää miten hyvin eri ohjelmointikieliet toimivat keskenään samassa projektissa. (Tegawende F. Bissyadne &

Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013, 6). Tämä liittyy hyvin omaan aiheeseeni, sillä se on relevanttia sen kannalta mitä teknologioita ohjelmoijan kannattaa opiskella tulevaisuuttaan varten. Eli siis yksi tärkeä tekijä silloin kun ohjelmoija miettii mitä teknologioita hän opiskelee, on se miten hyvin kyseiset teknologiat toimivat yhdessä keskenään. Tutkimuksen tulosta verratessa omaan tutkimukseeni pitää ottaa huomioon, että tutkimuksesta ei ole omani tavalla rajattu pelkästään web ohjelmoinnin kieliin ja viitekehityksiin vaan siinä otetaan huomioon myös muunlaiset ohjelmointikielät. Tutkimuksen mukaan ohjelmointi kielet, joilla on samanlaiset käyttötarkoitukset esimerkiksi webohjelmointikielät toimivat hyvin yhteen.

Taulukko 1 5 Suosituinta koodikieltä projekteissa esiintymisen perusteella (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013, 5)

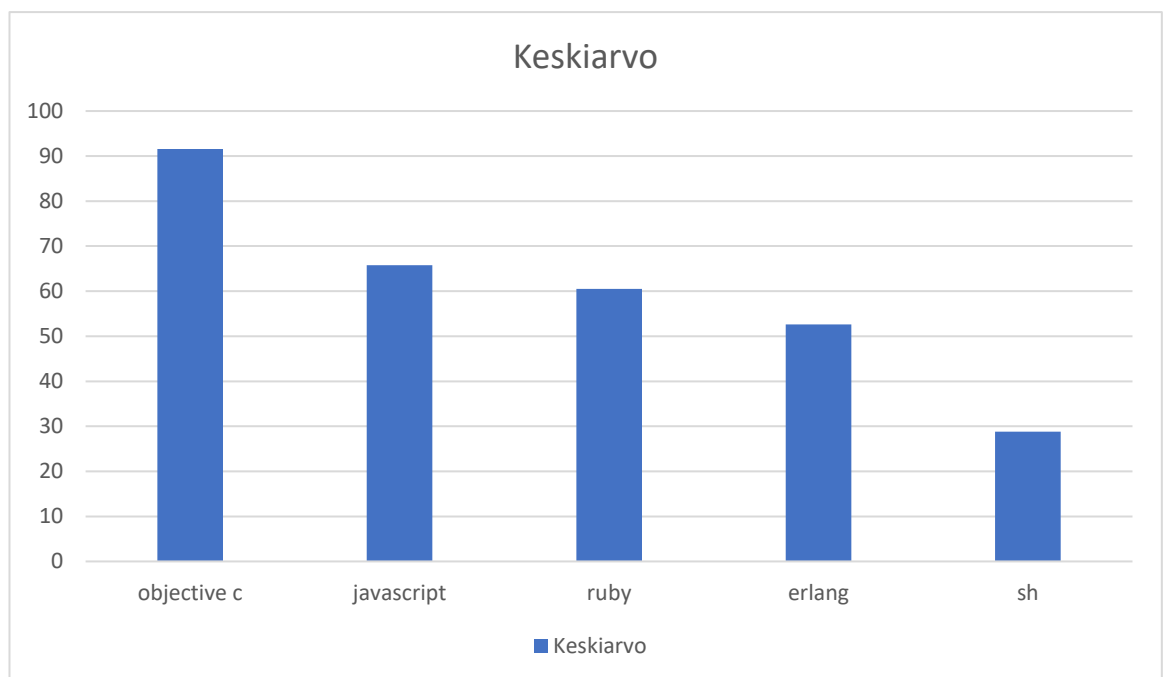


Taulukko 2 Ohjelmointikielten suosio kirjoitettujen koodirivein perusteella. (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013, 4)

Järjestys	Kieli	Rivien määrä	Prosentti
1	Anci c	1.615.634.331	60,83%
2	javascript	296,893,761	11,18%
3	c++	217,566,364	8,19%
4	php	167,458,938	6,31%
5	java	99,308,060	3,74%

Tutkimuksessa Popularity, Interoperability and Impact of programming Languages in 100,000 Open Source Projects mitattiin myös projektien onnistumisesta ohjelmointikielen mukaan. Tämä tieto on hyödyllinen sekä yritykselle että ohjelmoijalle projekteja suunnitellessa. Eniten onnistuneita projekteja oli objective C kielellä, toiseksi tuli javascript ja kolmanneksi ruby.

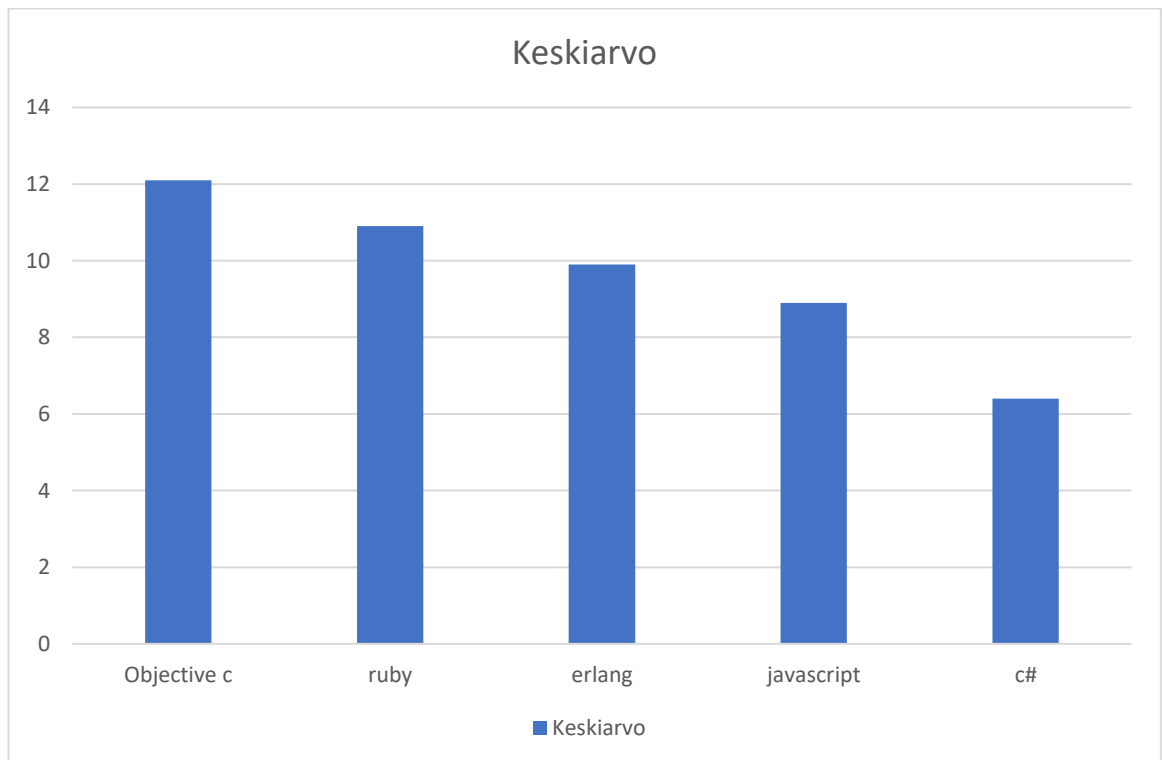
Taulukko 3, 5 suosituinta ohjelmointikieltä katselijoiden keskiarvon perusteella (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013, 7)



Yksi ohjelmointikielien suosion mittareista oli se, miten paljon onnistuneita projekteja niillä on kehitetty. (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013, 7). Projektien onnistuminen voi johtua myös kielten laajasta dokumentaatiosta. Onnistuneiksi projekteiksi tutkimuksessa määriteltiin ne, joiden kehittämisellä oli paljon katselijoita githubissa. Katselijoilla tarkoitetaan henkilöitä, jotka seurasivat projektin kulkua aktiivisesti. Seuraamisen lisäksi katselijat voivat esimerkiksi ilmoittaa bugeista, sekä käyttää julkaistua projektia. (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013, 6)

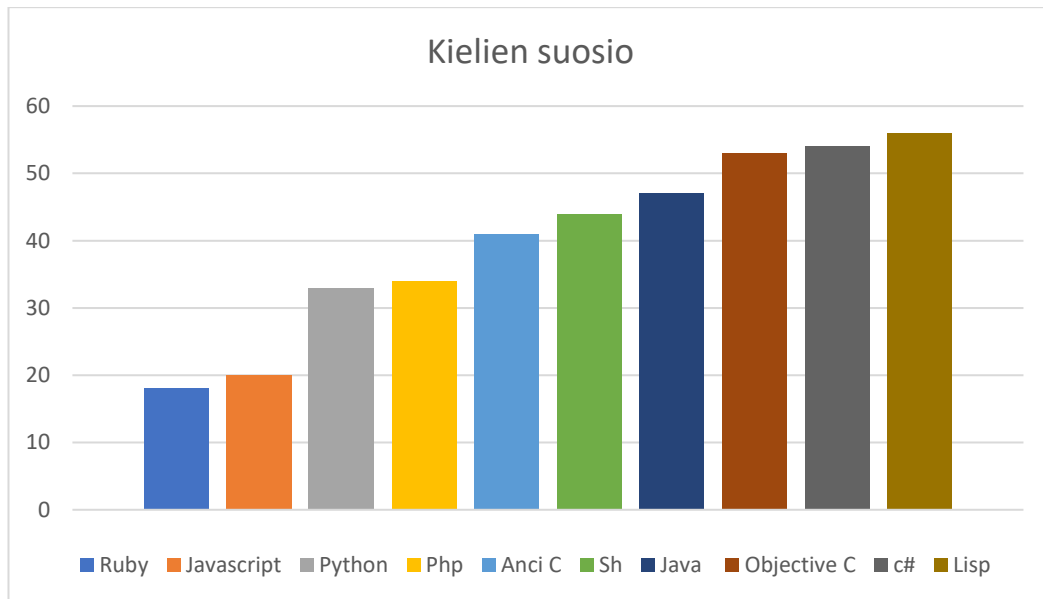
Toinen asia millä projektien onnistumista mitattiin, oli forkkien määrällä. Forkeilla tarkoitetaan henkilökohtaista kopiota toisen henkilön projektista, jota käytetään yleensä auttaakseen projektin aloittajaa projektin kanssa, tai alottaakseen oma projekti forkin pohjalta (GithubGuides, 2013)

Taulukko 4, keskiarvo projektien suosiosta forkkien perusteella (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013, 8)



.Tutkimuksessa Popularity, Interoperability and Impact of programming Languages in 100,000 Open Source Projects (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013). Mitattiin ohjelmointikielien suosiota monella tapaa ja se antaakin monipuolisen kuvan ohjelmointikielien suosiosta, sekä siihen vaikuttavistakin tekijöistä.

Taulukko 5, 10 suosituinta teknologiaa taulukoiden 2-8 pohjalta



Taulukossa 6 Kielien suosio on kerätty yhteen kielten sijoitus tutkimuksessa x. Taulukossa on otettu huomioon tutkimuksen kaikki tulokset, jotka vaikuttivat positiivisesti kielten suosioon. Eli taulukossa on laskettu yhteen kielten suosio taulukoista 2-8. Kyseisissä taulukoissa mitattiin kielten suosiota Kirjoitettujen koodirivien, esiintyvyyden projekteissa, Pääkielenä projekteissa, Ohjelmistokehittäjien määrän, Kielen käytön monikielisissä projekteissa, Githubin katselijoiden ja forkkien perusteella. Mitä pienempi kielen sijoitus on, sitä suosituampi se oli tutkimuksen taulukossa. Yhteenlasku on hoidettu siis logiikalla, jos kieli oli tutkimuksen taulukossa sijalla yksi suosion mukaan, kieli sai yhden pisteen sijalla kaksi pistettä ja niin edelleen.

2.4 Muita tutkimuksia

Ohjelmointikielten suosiota on myös mitattu muissa tutkimuksissa. Näitä ovat esimerkiksi Jenny Kallioston opinnäytetyö Ohjelmistokehittäjän työosaamistarpeet. Sekä Antti Puhakka & Kirsti Ala-Mutka Survey of the Knowledge and Education Needs of Finnish software professionals.

Kallioston tutkimuksessa Kalliosto Jenny (2018) analysoitiin ohjelmistokehittäjän osaamistarpeita jo alalla työskentelevien ammattilaisten mielipiteitten pohjalta

kyselylomakkeella. Tutkimuksesta syntyi dataa työvälaineistä, metodeista sekä ohjelmointikielistä. Kallioston tutkimuksessa tärkeimmäksi kieleksi nousi MySQL.

Puolestaan Antti Puhakkan ja Kirsti Ala-Mutkan tutkimuksessa Survey of the Knowledge and Education Needs of Finnish software professionals ei puolestaan keskitytty erikseen tiettyihin ohjelmointikieliin vaan siinä keskityttiin erilaisiin kokonaisuuksiin kuten ohjelmointikielet tai tietokantoihin tai algoritmien suunnitteluun.

3 Työpaikkailmoitusten analyysi

Ohjelmistokehitys on laaja ala, joka sisältää monta erilaista teknologiaa. Ohjelmistokehittäjällä on mahdollisuus opiskella ja erikoistua erilaisiin teknologioihin ja työllistyä niiden parissa. Tutkimuksessa selvitettiin mitkä teknologiat

Yritykset käyttävät projekteissaan eri teknologioita, mikä tarkoittaa sitä, että eri teknologioiden osaajille on tarvetta työelämässä. Kuitenkin huomasiin kerätessäni informaatiota, että osa teknologioista on suuremmassa käytössä, kun loput ja niiden osaajia etsitään enemmän kuin muiden teknologioiden osaajia.

3.1 Tutkimuksen tavoite

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää mitkä teknologiat ovat suosituimpia nykypäivän web ohjelmoinnissa., selvittää syitä niiden suosioon sekä muodostaa suosituksia asioille, joita ohjelmoijan kannatta opiskella tulevaisuuttaan ajatellen. Tässä tutkimuksessa teknologiolla tarkoitetaan ohjelmointi kieliä, kirjastoja, järjestelmiä tai palveluja, joita ohjelmoija käyttää työssään. Kyseisten järjestelmien tai palveluiden pitää liittyä suoraan ohjelmointiin eikä siihen näin ollen lasketa mukaan projektihallinnollisia työkaluja esimerkiksi Jiraa ja Trelloa. Tutkimuksessa keskitytään web ohjelmoinnin teknologioihin eikä siinä oteta huomioon upotettua ohjelmointia yms. Tutkimuksessa kerätään dataa siitä mitkä teknologiat ovat suosituimpia nykypäivänä. Tutkimuksessa on

eritelty eri ohjelmistokielen frameworkit. Esimerkiksi Javascriptin frameworkit React.js ja Node.js. Frameworkilla tai viitekehyksellä tarkoitetaan alustaa jolla voi rakentaa ohjelmistoja (Robert Butler 2020). Jos hakemuksessa mainittiin esimerkiksi React.js niin vain React.js sai pisteen dataan eikä sitä laskettu Javascriptille pisteeksi. Javascript laskettiin, jos hakemuksessa eriteltiin erikseen pelkkä Javascript. Erittely tehdään sen, takia että halutaan selvittää erikseen Javascriptin ja sen frameworkkien suosiota.

3.2 Aineistonkeruu

Teknologioiden suosiota tutkin keräämällä dataa LinkedInin työpaikka ilmoituksista ja selvitettiin mitä taitoja yritykset vaativat työntekijöiltään. Tämä kertoo sen mitä teknologioita nykypäivänä käytetään ja mille teknologioille halutaan osaajia. Tutkimuksessa listattiin eri tehtävänimikkeitä, joilla työntekijöitä haettiin sekä minkä teknologioiden osaajia halutaan. Tämä antaa kuvan suosituimmista teknologioista yritysten keskuudessa. Tutkimus toteutettiin kirjaamalla ylös LinkedIn palvelussa olevia työpaikkailmoituksia ja niissä haluttuja teknologioita tietyltä aikaväliltä: 16.11.2020 – 27.11.2020. Tutkimuksessa otettiin huomioon kaikki hakemukset, paitsi ne, joissa ei ilmoitettu tarkalleen mitä teknologioita etsittiin. Esimerkiksi jos työpaikkailmoituksessa mainittiin pelkästään Frontend kehitys, eikä mainittu tarkemmin ohjelmointikieltä tai frameworkkia niin se jätettiin pois laskuista. Edellä mainitut työpaikkailmoitukset jätettiin pois laskuista, koska niistä ilmoituksista ei saatu tarkkaa dataa. Tutkimuksessa merkattiin ylös mikä yritys oli työpaikkailmoituksen takana ja mihin rooliin henkilöitä haluttiin, jotta vältyttäisiin päällekkäiseltä datalta. Sama koski tietenkin ohjelmistokehitys kieliä. Jos hakemuksessa pyydettiin esimerkiksi Backend osaamista ilman että teknologioita määriteltiin tarkemmin, se jätettiin pois laskuista.

Tutkimuksessa käytetty data kerättiin ajalta: 16.11.2020 – 27.11.2020 LinkedIn palvelussa. Hakusanoina ilmoituksia etsittäessä käytettiin seuraavia termejä: software developer web developer, developer, frontend developer, backend developer, ja fullstack developer. Hakusanoina käytettiin englanninkielisiä termejä, sillä suurin osa työpaikkailmoituksista oli englanninkielisiä. Datan haussa otettiin huomioon vain suomalaiset yritykset sillä, tutkimuksen tarkoituksena on käsitellä Suomen ohjelmoinnin tilannetta. Tutkimus on rajattu tähän sillä koko maailman ohjelmointitilanne olisi liian laaja

aihe tähän tutkimukseen. Halusin rajata aihetta tarkemmin, jotta tulosta voisi hyödyntää paremmin työnhaussa suomessa.

3.3 Aineiston analyysi

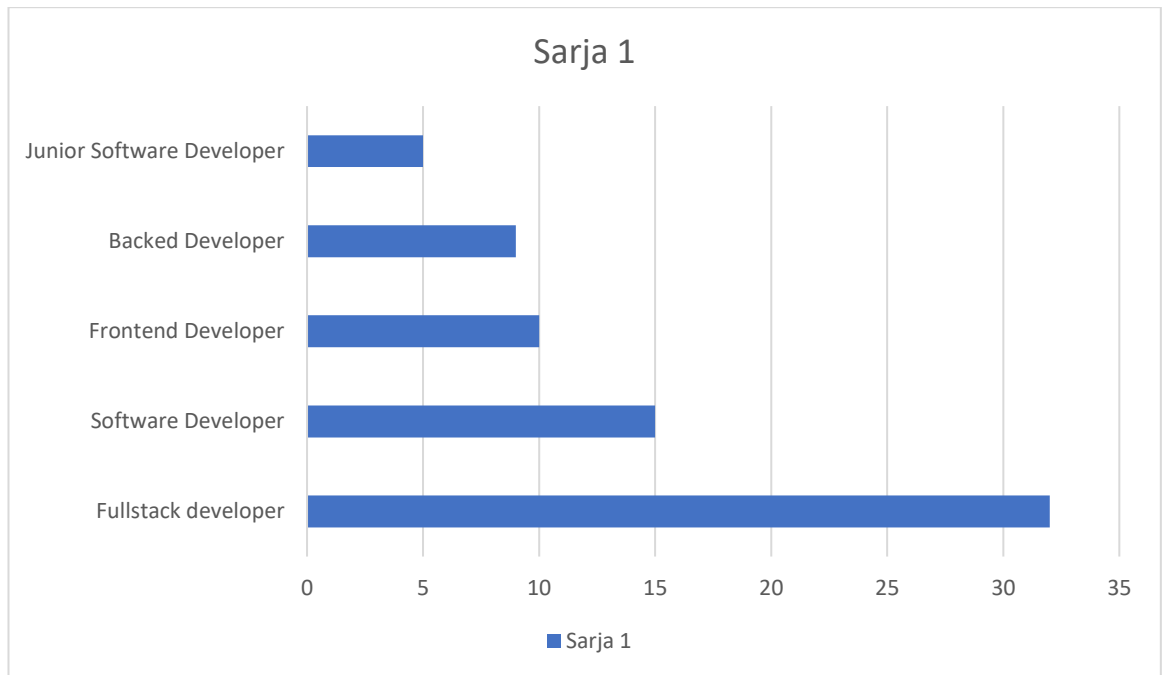
Aineisto käsiteltiin tilastollisin menetelmin. Taulukkoon kerättiin ensin 112 kappaletta työhakemuksia. Tämän jälkeen hakemuksista otettiin työilmoitusten ammattinimikkeet, sekä teknologiat mitä työilmoituksissa etsittiin. Ammattinimikkeistä, sekä teknologioista laskettiin niiden frekvenssi eli esiintyvyys. Frekvenssin avulla pääteltiin teknologioiden suosio toisiinsa verrattuna. Frekvenssien avulla laskettiin myös mitkä teknologiat ovat suosituimpia omassa kategoriassaan esimerkiksi pilvipalvelut tai frontend teknologiat.

4 Tulokset

Tutkimuksessa otettiin huomioon 112 työpaikkailmoitusta. Eri teknologioita, joiden osaamista työpaikkailmoituksissa etsittiin, oli 138 kappaletta. Eniten töihin haettiin henkilöitä nimikkeellä fullstack developer. Full Stack Developerilla tarkoitetaan ohjelmoijaa, joka osaa käyttää frontend sekä backend teknologioita työssään. Pilvipalveluiden osaamista toivottiin frontend, backend sekä fullstack ohjelmoijien paikoissa. Tämä osoittaa sen, että ohjelmoijalta vaaditaan laajaa tietotaitoa alasta.

Nimikkeellä fullstack developer hakemuksia löytyi 32 mikä nousi esiin selvästi suurimpana tehtävänimikkeenä. Toiseksi suurin nimike oli Software Developer jolla löytyi 15 hakemusta. Kolmanneksi tuli Frontend developer jolla löytyi 10 hakemusta. Frontend

ohjelmoinnilla tarkoitetaan sovelluksen käyttöliittymän sen toiminnallisuuden ja ulkoasun ohjelmoimista. Siitä että fullstack developer on niin laajassa edustuksessa, datassa voidaan päätellä, että ohjelmistokehittäjän tulee osata monenlaisia taitoja ja tekniikoita työssään. Pelkästään yhden tekniikan osaaminen ei riitä vaan ohjelmistokehittäjän pitää osata tekniikoita, jotka tukevat toisiaan, jotta ohjelmistokehittäjä osaa vaikuttaa kaikkiin kehitettävän sovelluksen osa alueisiin käyttöliittymästä tietokantoihin. Taulukossa näkyvät hakutermit olivat todennäköisesti suosittuja koska ne kattavat alleen monta teknologiaa ja eivät ole niin tarkkoja kuin vähemmän edustetut hakutermit.



Taulukko 5 Suosituimmat ammattinimikkeet.

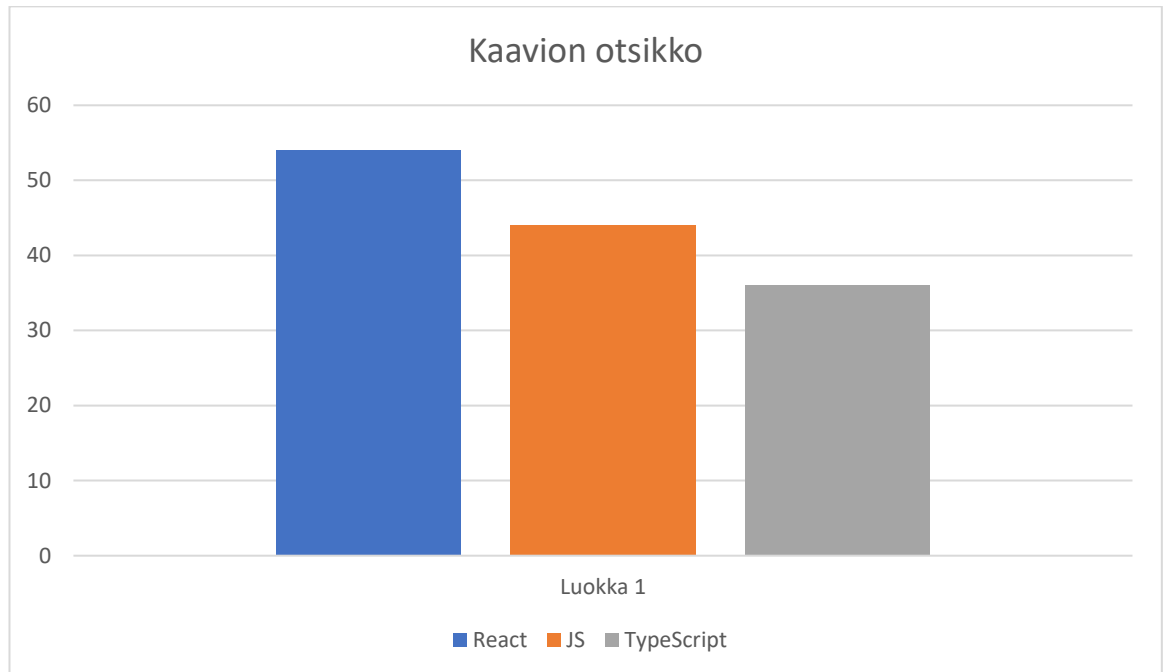
4.1 Javascript ja frontend kehitys

Nykypäivän web-kehityksessä suosituimmaksi teknologiaksi nousi Javascript ja sen viitekehukset kuten React.js ja Node.js. Javascript on monipuolinen ohjelmointikieli, jolla voidaan tehdä sekä frontend, että backend ohjelmointia. Javascriptin suosioon vaikuttaa sen monipuolisuuden lisäksi sen yhteensopivuus muiden kielten kanssa. Javascript on yhteensopiva kieli ja sitä käytetään usein monikielisissä projekteissa. (Tegawende F. Bissyadne & Fedrian Thung & David Lo & Lingxiao Jiang 2013, 6).

Kielen monipuolisuus oli merkittävä tekijä sen suosiossa, sillä Javascriptin osaajia etsittiin frontend sekä backend ohjelmoijan tehtäviin. Javascriptin frontend viitekehysistä suosituin oli facebookin kehittämä React.js. React.js on viitekehys, joka mahdollistaa websovellusten käyttöliittymän luonnin ja jolla on olemassa suuri käyttäjäkunta, sekä

laajamittainen dokumentaatio mikä on osa sen suosiota. Suurin osa korkealle sijoittuneista frontend teknologista olivat javascript pohjaisia.

Taulukko 6 suosituimmat frontend ohjelmoinnin teknologiat



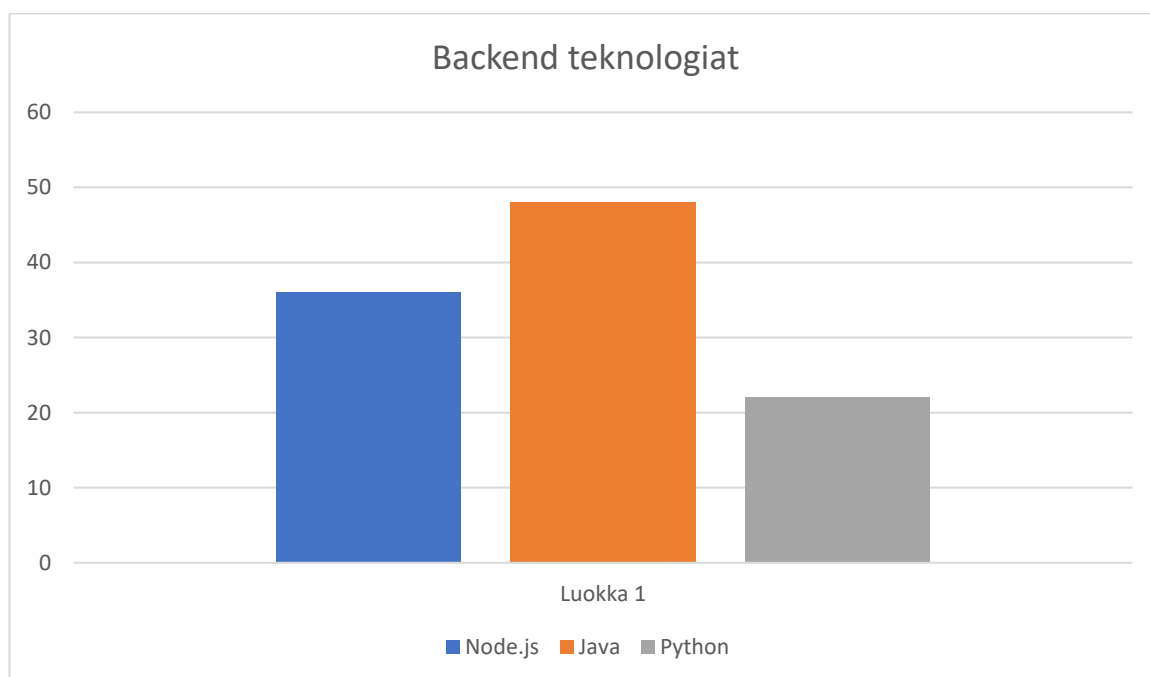
4.2 Backend javascriptillä

Backend kehitystä Javascriptilla tehdään pääasiassa käyttäen Node.js viitekehystä. Node.js on viitekehys, joka mahdollistaa palvelin puolen ohjelmoinnin Javascriptillä. Uskon että Node.js:än suosioon vaikuttaa pitkälti se, että frontend puolta sovelluksessa tehdään usein Javascriptillä mikä mahdollistaa saman ohjelmointikielen käyttämisen koko projektissa. Node.js:än suosioon vaikuttaa myös se että se on Javascriptiä. Tämä tekee siitä helposti lähestyttävän ohjelmoijille, joilla on jo ohjelmointikokemusta Javascriptistä Backend kehityksessä toinen suosituimmista teknologioista on Java. Java on ohjelmointikieli, jolla luodaan palvelinpuolen ohjelmistoja eli backend ohjelmia. Tutkimani datan mukaan Javaan osaajia etsittiin yhtä paljon kuin Node.js osaajia.

4.3 Backend kehitystä

Jaetun kolmannen sijan sai Java, jonka jälkeen tulee tiukasti Node.js. Molemmat ovat backend ohjelmoinnin teknologioita, joilla ohjelmoidaan sovelluksen backendiä. Node.js on alusta, joka mahdollistaa Javascript koodin kirjoittamisen palvelimella. Node.js:ää käytetään perinteisesti backend API-rajapintojen ohjelmoimiseen. Java puolestaan on oliopohjainen ohjelmointikieli, jota käytetään backendin ohjelmoimiseen. Vaikka teknologiat ovat erilaisia niillä on sama tarkoitus eli mahdollistaa sovelluksen backend puolen toiminnallisuus eli pyörittää API-rajapintaa, joka hoitaa kommunikoinnin sovelluksen käyttöliittymän ja tietokannan välillä. Voidaan siis päätellä, että niiden samankaltainen käyttötarkoitus vaikutti niiden sijoittumiseen listalla.

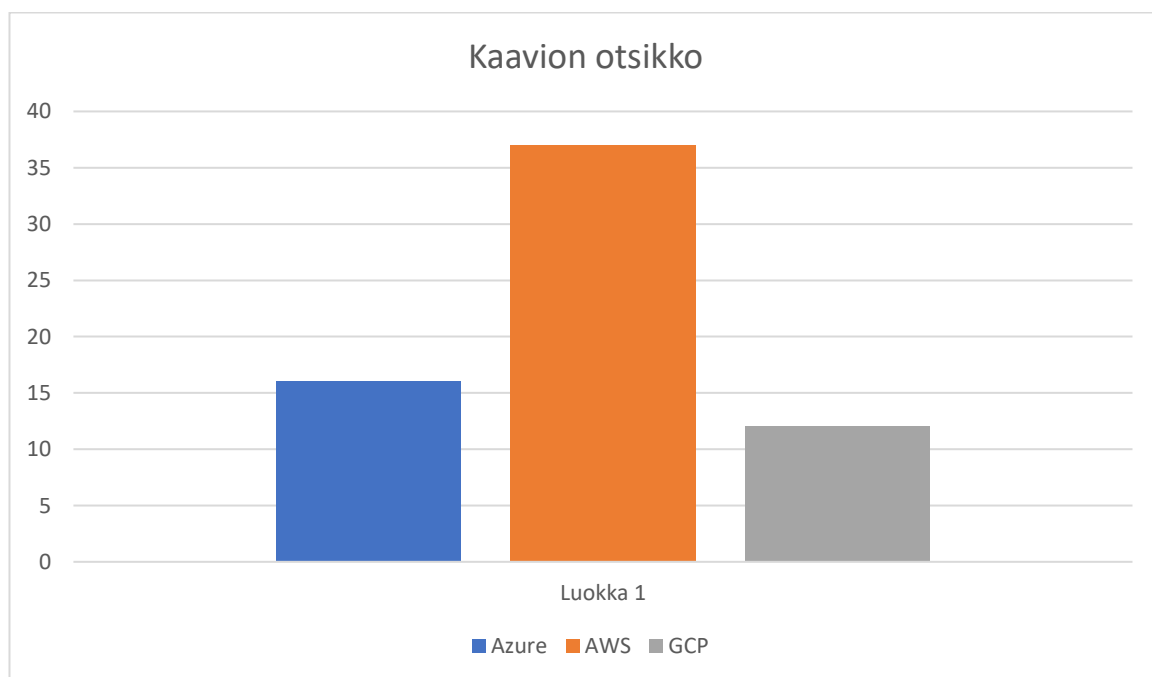
Taulukko 7 suosituimmista Backend teknologioista



4.4 Pilvipalvelut

Pilvipalvelujen suosioden nousu on huomattavissa keräämästäni datasta. Suosituin pilviteknologia on AWS eli Amazon Web Services, mikä on joukko Amazonin kehittämiä pilvipalveluita. AWS sijoittui kolmanneksi halutuissa ohjelmointi teknologioissa. Mikä todistaa sen, että pilvipalvelut ovat kriittinen osa nykyajan ohjelmistokehittäjän osaamistarpeita. AWS:n mukana suosituimpien teknologioiden joukkoon pääsivät Azure ja GCP. Azure on puolestaan joukko microsoftin valmistamia pilvipalveluita. Ja GCP eli Google Cloud Platform on googlen valmistama ja ylläpitämä pilvipalvelu joukkio. Se että, nämä kaikki sijoittuivat niin korkealle tilastossa, on vahvaa näyttöä pilvipalveluiden suosion ja tärkeyden kasvua kohtaan.

Taulukko 8 Suosituimmat pilviteknologiat



4.5 Suosituimmat teknologiat

Jaetun kolmannen sijan saivat Node.js ja Java. Molemmat ovat backend ohjelmoinnin teknologioita, joilla ohjelmoidaan sovelluksen backendiä. Node.js on alusta, joka mahdollistaa javascript koodin kirjoittamisen palvelimella. Node.js:ää käytetään perinteisesti backend API-rajapintojen ohjelmoimiseen. Java puolestaan on oliopohjainen ohjelmointikieli, jota käytetään backendin ohjelmoimiseen. Vaikka teknologiat ovat erilaisia niillä on sama tarkoitus eli mahdollistaa sovelluksen backend puolen toiminnallisuus eli pyörittää API-rajapintaa, joka hoitaa kommunikoinnin sovelluksen käyttöliittymän ja tietokannan välillä. Voidaan siis päätellä, että niitten samankaltainen käyttötarkoitus vaikutti niiden sijoittumiseen listalla.

Neljännän paikan listalla sai Typescript. Typescript on microsoftin kehittämä ja ylläpitämä koodikieli, joka lisää tyyppimäärittelyt javascriptiin. Tyyppien lisääminen auttaa sovellusten objektien hallinnossa ja Typescript voi auttaa koodin validoinnissa. Typescript koodi toimii myös Javascript ympäristössä, sillä sen babel kääntää Typescriptin javascriptiksi.

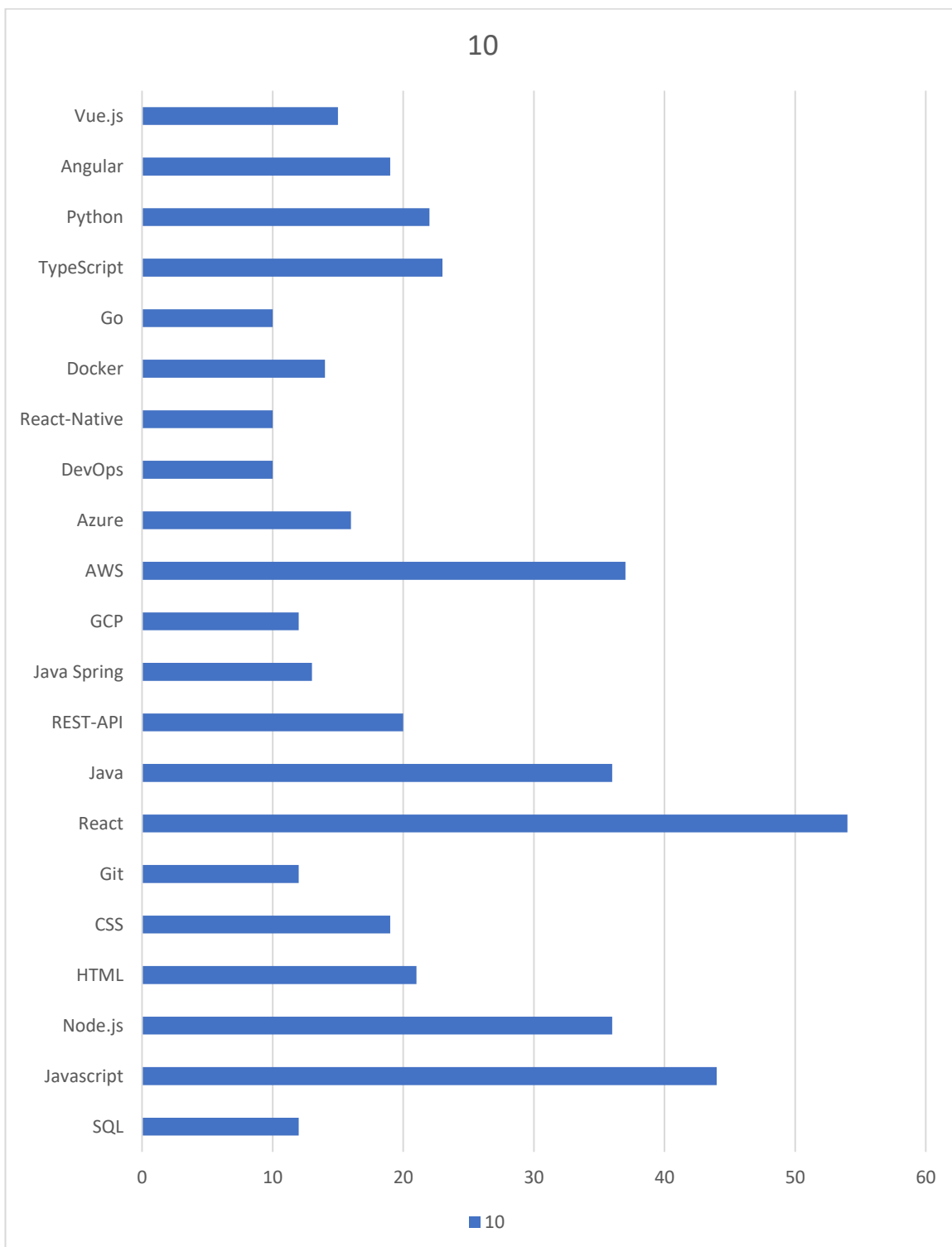
Viidennen sijan saa python. Python on monipuolinen ohjelmointikieli, jota voi käyttää moneen eri tarkoitukseen. Pythonin monipuolisuus on todennäköisesti tärkeä osa sen suosiota, sillä ohjelmistokehittäjän on tärkeää osata monenlaisia taitoja.

Kuudenneksi halutuin kieli on HTML. HTML on kieli, jolla internetsivut on tyypillisesti kirjoitettu. HTML:llä määritellään tyypillisesti internetsivujen rakenne. Yllätyin siitä, että HTML:n osaamista ei vaadittu useammassa paikassa mutta todennäköisesti sen ymmärtämistä pidetään itsestäänselvyytenä, joten sitä ei erikseen mainita hakemuksissa.

REST-API sijoittui seitsemänneksi listassa. Rest-api on ohjelmistorajapinta, joka noudattaa Rest arkkitehtuurin periaatteita. Rest on lyhenne sanoista Representational state transfer.(REST API Tutorial)

SQL sijoittui tutkimuksessa alemmas kuin odotin. Tiedon tallettaminen on olennainen osa sovellusten toimintaa. SQL:n alhaiseen suosioon saattaa vaikuttaa pilvipalveluiden suosion kasvu. Jos kaikki tietokannat ostetaan valmiina palveluna suurilta yrityksiltä se vähentää tarvetta ohjelmoida pilvipalveluita itse.

Taulukko 9 Suosituimmat ohjelmistokehityksen kielet ja viitekehukset.



5. Johtopäätöksiä

Työhakemuksista ilmeni myös webkehityksen monilaajaisuus.

Työmarkkinoilla halutaan laajaa osaamista ja näin ollen yhden teknologian osaaminen ei välttämättä riitä. Tämän huomaa muun muassa siitä, että Full Stack Developer oli suosituin ammatti nimike työhön haettavalle henkilölle. Full Stack Developerilla tarkoitetaan ohjelmoijaa, joka osaa käyttää frontend sekä backend teknologioita työssään. Pilvipalveluiden osaamista toivottiin frontend backend sekä fullstack ohjelmoijien paikoissa. Tämä osoittaa sen, että ohjelmoijalta vaaditaan laajaa tietotaitoa alasta.

Ohjelmistokehittäjän vaadittavat teknologiat riippuvat paljon työtehtävästä ja työpaikasta. Erilaisia teknologioita tutkimuksessa oli 139. Tästä voimme päätellä että, jokaiselle teknologialle tarvitaan osaajia ja ohjelmoijan työtehtävät riippuvat paljon siitä missä yrityksessä hän haluaa työskennellä. Kuitenkin pelkästään yhden teknologian osaaminen ei riitä sillä useimmissa paikoissa vaadittiin monen eri kielten/frameworkin osaamista. Yhdessä hakemuksessa haettiin osaamista keskimäärin 6.4 teknologialle. Ohjelmoijan kannattaakin opiskella monta teknologiaa. Ohjelmoijan tärkeää tarkistaa, että hänen opettelemansa teknologiat sopivat hyvin yhteen, jotta hänen osaamisensa tukevat toisiaan.

5.1 Miksi suosituimmat kielet olivat niin suosittuja?

Ohjelmointikielten suosioon vaikuttaa moni asia. Keräämässäni datassa Javascript sijoittui frameworkkeineen korkealle. Miettiessäni syytä asialle huomasin heti, että Javascriptin monipuolisuus on todennäköisesti syy sen menestykseen. Tutkimuksessa Popularity, Interoperability and Impact of programming Languages yksi tärkeä suosion mittareista oli se miten hyvin kieli toimii yhteen muitten ohjelmointikielten kanssa. Javascriptillä tämä on kuitenkin vielä helpompaa kuin muilla kielillä, sillä Javascriptin backend sekä frontend

frameworkit mahdollistavat koko sovelluksen kehittämisen samalla ohjelmointikielellä. Yksi Javascriptin vahvuuksista on sen monipuolisuus. (Nimisha Mukherjee 2020)

5.2 Tietokantojen toteuttamisen tavan muuttuminen

SQL on kieli, jota käytetään tietokantojen hallinnoimiseen ja tietokannat ovat oleellinen osa web sovelluksen arkkitehtuuria(w3schools) siksi sen sijoittuminen niin alas etsityissä osaamisissa oli yllättävää minulle. SQL:in alhainen sijoittaminen, johtuu todennäköisesti pilvipalvelujen kasvusta. Pilvipalveluntarjoajat tarjoavat valmiita tietokanta palveluja esimerkiksi AWS:sän Amazon Aurora ja Amazon DynamoDB (AWS Amazon), GCP:n pilvitietokanta (Google Cloud), sekä Azuren Azure SQL ja Azure Cosmos DB (Microsoft Azure). Kattavien pilvipalveluiden olemassaolo, sekä niiden suosion kasvu näkyy siinä että perinteisen SQL ja tietokantojen ohjelmoimisen tarve on laskenut. Tämän näkee siitä, että keräämässäni datassa pilvipalvelujen osaamista etsittiin 2,7 kertainen määrä perinteisempiin tietokantaohjelmoinnin teknologioihin verrattuna. Toki tässä arvioissa pitää ottaa huomioon se, että pilvipalvelut sisältävät muitakin palveluja, kun pelkästään pilvessä olevat tietokannat, mikä puolestaan selittää osittain niiden suurta suosiota.

5.3 Pilvipalvelut

Pilvipalvelut ovatkin nouseva tähti ohjelmistokehittäjältä halutuissa teknologioissa niiden suosio näyttää olevankin vuosien varrella kasvussa. (Raffaele Giordanelli, Carlo Mastroianni 2015) Heidän mukaansa yksi pilviteknologian suosion syistä on pilviteknologian helppo skaalattavuus sekä teknologian monipuolisuus. Pilvipalvelujen avulla yritysten on helppo säätää kuinka paljon resursseja se käyttää tietokantoihin ja tarpeen mukaan kannan skaalaaminen suuremmalle käytölle on helpompaa kuin perinteisessä tietokannassa. Pilviteknologioiden yksi suuri etu on myös se, että tietokanta ratkaisun lisäksi, ne sisältävät monenlaisia muita palveluja, jotka hyödyttävät yritystä ohjelmistoprojektissaan. Näitä palveluja ovat muun muassa monipuoliset datan analytiikka palvelut.

5.4 Viitekehysten kehitys yksittäisten teknologioiden sijaan.

Ohjelmistokehityksessä huomattava trendi on se, että erilaiset viitekehitykset, jotka mahdollistavat monipuolisen kehityksen nostavat päätään ja nousevat suosiossa perinteisten ohjelmointikielien sijasta. Tästä esimerkkinä esimerkiksi React ja pilvipalvelujen suosio. Tämä johtuu todennäköisesti siitä että viitekehysten avulla pystyy käsittelemään projektia helpommin kokonaisuutena. Sen sijaan että sen näkisi vain tietyistä näkökulmista.

5.5 Teknologioiden yhteensopivuuden tärkeys

Eri viitekehysten yhteensopivuus on tärkeä osa sitä päätöstä siitä mitä teknologioita ohjelmistokehittäjä alkaa opiskelemaan. Niin kuin Tutkimuksessa Popularity, Interoperability and Impact of programming Languages todettiin ohjelmointikielien yhteensopivuus, on tärkeä osa niiden suosiota. Tegewende F. Bissyande, David Lo, Fredian Thung, Lingxiao Jiang (2013). Ohjelmoijan kannattaakin opiskella keskenään yhteensopivia teknologioita. Keräämästäni datasta huomasin, että työhakemuksissa haettiin teknologioita, jotka toimivat hyvin keskenään. Tämä on loogista koska ohjelmistokehitys on yleensä projektiluontoista työtä, ja projektin eri osa-alueiden ja puolien ymmärtäminen auttaa selkeyttämään kokonaiskuvaa ja ymmärtämään paremmin oman osa-alueen merkitystä projektin kokonaisuudessa.

6 Puutteet ja rajoitukset

Tutkimusta rajoittaa se, että siinä työilmoituksista haettiin dataa vain LinkedIn:istä. Monipuolisempaa dataa olisi ollut mahdollista saada, jos tutkimuksessa olisi käytetty hyväksi monipuolisempia työpaikkailmoitus alustoja. Kaikki yritykset eivät välttämättä käytä kyseistä palvelua, mikä vaikuttaa datan luotettavuuteen.

Tutkimuksen tuloksen luotettavuuteen vaikuttaa myös se, että datan hakemiseen käytettiin vain englanninkielisiä hakutermejä. Tämän vaikutus ei ole kuitenkaan hälyttävä sillä suurin osa työnimikkeistä mitä palvelusta löytyi, olivat englanninkielisiä.

Tutkimusta rajoittaa myöskin siinä käytetyn otannan määrä. Tutkimuksessa otettiin huomioon 112 työpaikkailmoitusta. Tämä oli suurin osa ilmoituksista, joita LinkedIn palveluun oli julkaistu. Ottamalla huomioon muita työnhaku palveluja olisi saatu suurempi otanta.

7 Oppimiskokemukset

Opinnäytetyön tekeminen sujui vaihtelevasti. Sain aloitettua työtä syys-talvella 2020, jolloin myös keräsin datan tutkimusta varten. Tammikuussa aloin tekemään täyspäiväisesti töitä, mikä vaikutti omaan motivaatioon sekä jaksamiseen opinnäytetyön kirjoittamisen osalta. Aihe oli kiinnostava mutta toisaalta myös haastava.

Onnistuin mielestäni hyvin datan keräämisessä ja sen analysoinnissa. Lähteiden kerääminen sekä tutkimuksen liittäminen aiemmin olemassa olevaan teoriaan oli mielestäni haastavin osa tutkimusta.

Opin tutkimuksen tekemisestä havainnoimaan tarkemmin, minkä tyyppistä osaamista ohjelmisto kehittäjältä vaaditaan uraansa varten. Tutkimuksen teosta opin keräämään dataa ja etsimään aiheeseen liittyvää tietoa internetistä. Tutkimuksen avulla opin myös lisää datan tilastoinnista ja sen hyödyllisyydestä. Teknologioiden osalta opin paljon uusista teknologioista, josta en ollut ennen kuullutkaan. Opin myös etsimään tietoa uusiin teknologioihin liittyen ja käyttämään tätä tietoa ymmärtääkseni osa-alueita teknologiasta, mikä vaikuttaa sen suosioon.

8. Lähteet

4 reasons why javascript is so popular, Nimisha Mukherjee (2020) Luettavissa: <https://opensource.com/article/20/11/javascript-popular>

AWS Amazon Luettavissa: <https://aws.amazon.com/>

Forking projects Github (2020) Luettavissa: <https://guides.github.com/activities/forking/>

Front-End Developer handbook Cody Lindley (2018)

Luettavissa: <https://frontendmasters.com/books/front-end-handbook/2018/what-is-a-FD.html>

Google Cloud, Luettavissa: <https://cloud.google.com/>

How Many Computer Programming languages are there Trent Fowler (2020)
Luettavissa: <https://careerkarma.com/blog/how-many-coding-languages-are-there/>

Language trends on github, Alyson La (2015)
<https://github.blog/2015-08-19-language-trends-on-github/>

Microsoft Azure Luettavissa: <https://azure.microsoft.com/en-us/>.

Mozilla HTML Basics, Luettavissa: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics

Ohjelmistokehittäjän työelämän osaamistarpeet Kalliosto Jenny (2018) Luettavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/147421/ONT-kalliosto-jenny-tyoelamanodotukset.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Popularity, Interoperability, and Impact of Programming Languages in 100,000 Open Source Projects, Tegewende F. Bissyande, David Lo, Fredian Thung, Lingxiao Jiang (2013)

Luettavissa: https://www.researchgate.net/publication/261377976_Popularity_Interoperability_and_Impact_of_Programming_Languages_in_100000_Open_Source_Projects/link/55bf530f08aed621de123d99/download

REST API Tutorial, Luettavissa: <https://restfulapi.net/>

TechTerms Luettavissa: <https://techterms.com/definition/framework>

The Cloud Computing Paradigm: Characteristics, Opportunities and Research Issues
Raffaele Giordanelli, Carlo Mastroianni 2015 Luettavissa:

https://www.researchgate.net/publication/267719048_The_Cloud_Computing_Paradigm_Characteristics_Opportunities_and_Research_Issues/download

Survey on Knowledge and Educational needs of Finnish Software Professionals Antti

Puhakka, Kirsti Ala-Mutka (2009) Luettavissa:

http://www.cs.tut.fi/ohj/laitosraportit/laitosraportti_alamutka_puhakka.pdf

Top 100 development frameworks Robert Butler (2020) Luettavissa:

<https://www.bairesdev.com/blog/top-100-development-frameworks/>

Toptal

Luettavissa: <https://www.toptal.com/back-end/job-description>

Typescript

Luettavissa: <https://www.typescriptlang.org/>

What is fullstack? W3Schools Luettavissa:

https://www.w3schools.com/whatis/whatis_fullstack.asp.

What is SQL? w3schools Luettavissa: https://www.w3schools.com/sql/sql_intro.asp

Liite 1. LinkedInistä kerätty data

web developer (Lead Desk), Verkkokauppa.com, Crasman, WTF desing	4
Mobile App/Fullstack Developer (Tramigo)	1
Junior Full Stack Developer, Mount Kelvin	1
Junior Software developer, POP pankki, C finance, Reaktor, SSH, Rememedi Oy, Mazhr Suomi	5
Frontend Developer, Liveto, Dynamik, Oliver Parks, Cloudpermit, Lamia, Wolt, Nordea, Ambienta, Alma Medoia, Motonet	10
Fullstack Developer, POP vakuutus, Wolt, Planmeca, Blueprint Genetics, Signant Health, Gofore, Sooma medical, UROS, Bitfactor Oy, Taito united, Kaleva Media, Smartly io, Genero, ONEIO, Avian, Nigel Frank International, Rakettitiede, Aiven, CDK	32
Backend Developer, Oliver Parks, Screenful, Qvik, Naveo Commerce, Patria, ASSA ABLOY Group, Freska, Gofore, Wolt, Loupedeck	9
Software Developer, Nokia, Columbia Road, Ambienta, Etteplan More, Cargotec, Navitec Systems, Wakeone, Anders Innovations, ALTEN, Terveystalo, Lionbridge, Digia Plc. BaseN, Reaktor, Zervant	15
React Developer, Loikka, Data Revolution, Toptal, Toughbyte	2
Junior Backend Developer (SSH)	1
Mobile Developer, Vincit, Leap29	2
UI Developer, Grants Funding Oy, Wunderdog	2
Software Engineer, PAF, Holvi, Metso Outotec, Unity Technologies, ADVA, Pinja Group, KPMG, Fortum, Nosto	9
Fullstack Engineer, Varian Medical Systems, Swappie, RoadCloud Oy	3
Backend/DevOps Developer	1
Junior Java Software Engineer	1
Java Software Developer/architeht, TietoEVRY	1
Junior eCommerce Developer, Teamit	1
Junior Java Developer, CGI	1
Junior Frontend Developer, aito.ai	1
Java Developer, Nordea, Leap29	2
React Native Developer, Compensate, 10th Muse	2
Projektinjohtokkinen Frontend developer, MPS Enterprises	1
Web Software Developer, Sitatel Oy	1
Kafka Open Source Develoer, Aiven	1
React, Native and Node Developer, Toughbyte	1
React / React Native Developer	1
Frontend/Mobile developer	1

PHP	10
SQL	12
Javascript	44
Node.js	36
HTML	21
CSS	19
Git	12
React	54
Java	36
REST-API	20
Java Spring	13
GCP	12
AWS	37
Azure	16
DevOps	10
Scrum	4
Kanban	1
Redux	7
SASS	8
React-Native	10
Spring Framework	1
Kubernetes	8
Jenkins	4
Jira	3
Docker	14
MySQL	7
DynamoDB	5
CI/CD	8
Helm	1
Gir	1
Gerrit	1
Kafka	4
Go	10
Heroku	2
TypeScript	23
Python	22
UI/UX desing	4
Ruby	3
.Net	8
C#	8
jQuery	2
WordPress	7
Adobe Suite	1
Photoshop	1
C	2
C++	3
Linux	9
Unix	2
Windows	2

Robot Framework	2
DHTML	1
Kotlin	9
Swift	1
Flutter	3
Scala	7
Angular	19
Lambda	5
EKS	1
MongoDB	8
PostgreSQL	9
Cloud	1
Ansible	1
Native IOS	7
Native ANDROID	8
Clojure	5
Cognito	3
	0
Vue.js	15
Karma	1
Jest	1
Cypress	1
Jasmine	2
Mocha	2
Django	4
Serverless	1
Chai	1
RabbitMQ	1
Apollo	2
Gutenberg	1
GraphQL	2
NestJS	1
Drupal	1
CD	1
Electron	1
ECS	1
RDS	1
ATHENA	1
Glue	1
Kinesis	1
S3	1
IAM	1
IoTcore	1
VisualStudio	1
Cassandra	2
Elasticsearch	3
Vaadin	1
SOAP	2

LESS	1
SASS	2
SCSS	2
Stylus	2
Terraform	2
SVN	1
Bootstrap	1
Nginx	1
Redis	2
WooCommerce	1
HubSpot	2
Magneto	2
MariaDB	3
Gitlab	1
MQ	1
Maven	1
Bamboo	1
Gulp	1
Webpack	1
npm	1
Firebase	1
rxJS	1
Akka	1
JSON	1
Express	1
Tunnetuimmat frontend fra	1
OWASP	1
Yksikkötestaus	1
Relaatiotietokannat	1
Eclipse	1
JVM	1
Redos	1
InfluxDB	1
Grafana	1
Hibernate	1
Struts	1
JSS	1
LESS	1
Storybook	1
micro-services	1
NoSQL	1
Concrete5	1