

Pepin kuormitustestauksen raportti

Yleistä

Käyttöönottoprojektiin liittyviä kuormitustestauksia suoritettiin useita aikavälillä 15.1.2013 - 2.2.2013. Testejä tehtiin sekä TAMKin että Metropolian ympäristöihin samalla datalla. Viimeinen kuormitustestaus tehtiin Metropolian ympäristössä 2.2.2013, kun lopullinen tietokanta, johon vanhojen järjestelmien data oli konvertoitu, oli valmistunut. TAMKin ympäristössä ei ole enää tarpeellista tehdä erityistä, tähän raporttiin vaikuttavaa testauskierrosta, koska sen on ollut kaikissa testeissä suorituskykyisempi. TAMKin käyttöönoton aikana ajetaan perustestit, joiden avulla varmistetaan järjestelmän toimivuus tuotantoon siirryttäessä.

Kuormitustestit suoritettiin aina samalla datalla molempien ammattikorkeakoulujen ympäristöissä, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia ja eri ympäristöjen potentiaaliset ongelmat tunnistettaisiin. Testeissa käytettiin myös aina oikeiden henkilökuntakäyttäjien tunnuksia siten, että laajempien testauskierrosten aikana portaaliin kirjaututtiin kaikilla henkilökuntatunnuksilla. Tarkkailemalla palveluiden lokeja pystyimme tämän avulla myös varmistamaan, että Peppi toimii jokaiselle käyttäjälle.

Huomioitavaa on, että testeillä haettiin arkkitehtuurin ja palvelinympäristöjen yleistä suorituskykyä. Testeillä ei siis pyritty simuloimaan järjestelmän tavallista käyttöä, koska sellaisen testin suunnittelu olisi ollut hyvin vaikeaa. Kuormitustestien tavoitteena olikin osoittaa, että palvelinympäristöt sekä Pepin sovellukset (palvelut ja portletit) ovat suorituskyvyltään riittävät paljon oletettua suuremmassa kuormituksessa ja että suorituskykyä voidaan parantaa palvelinresursseja lisäämällä.

Ympäristöjen kuvaukset

Metropolia:

Kaikki palvelimet VMWare 2xCPU MHz : 2699.999 / 4 GB muistia

- Liferay-koneiden CPU-määrä nostettu neljään testien aikana

TAMK:

Palvelimet toteutettu Solaris-zoneina, Liferay ja ServiceMix koneilla prosessorit 2.67 GHz, muistia 78 GB

- Huom! Tuotannossa on käytössä vielä nopeammat prosessorit

Java-asetukset:

Liferay: -Xms2g -Xmx2g -XX:MaxPermSize=800m

ServiceMix: -Xms2g -Xmx2g -XX:PermSize=256m -XX:MaxPermSize=256m

Lisätietoa palvelinympäristöistä: <https://wiki.metropolia.fi/pages/viewpage.action?pageId=35651745>

Testien kuvaukset

Testi 1: Liferay-kirjautuminen ja sisältösivu ilman Peppi-sisältöä

Testin tarkoituksena on mitata Liferayn yleistä suorituskykyä ja löytää optimaaliset parametrit ja Java-asetukset.

Testi 2: Liferay-kirjautuminen ja Peppi-työpöydät

Testin tarkoituksena on saada yleiskäsitys Peppi-portlettien aiheuttamasta lisäkuormasta ja verrata TAMKin ja Metropolian ympäristöjä keskenään. Testissä on mukana opettajan ja suunnittelijan työpöydät, joten testin avulla pystytään mittaamaan kuinka monta sisäänkirjautumista työpöydille ympäristöt pystyvät käsittelemään tietyllä käyttökuormalla.

Testi 3: Peppi-palveluiden laaja testi

Laajan testin avulla testataan Pepin palveluiden toimintaa suuren kuorman alaisena ja etsitään optimoitavia toimintoja käyttöliittymäkerroksesta, palvelukerroksesta ja tietokannasta.

Testiraportit

Alla on yhteenveto tärkeimmistä kuormitustestikierroksista.

20. - 21.1.2013

Testikierroksen tavoitteena oli

- tehdä Liferayn perusoptimoinnit **Testi 1:n** avulla
- verrata korkeakoulujen stagingympäristöjen suorituskykyä **Testi 2:n** avulla

Testi 1:stä ajettiin aluksi vain Metropolian staging-ympäristössä. Testin aikana tehtiin seuraavaa

- Hienosäädettiin Javan muistiasetuksia - ja todettiin että esimerkiksi GC - (Garbage Collection) ongelmia ei ole. Todettiin myös, että GC-algoritmiä ei kannata erikseen optimoida, sillä se toimi hyvin oletusasetuksilla (Full GC harvoin ja alle 2s.)
- Asetettiin Liferayn perusoptimoinnit paikalleen, näitä ovat mm.
 - tietokantayhteysaltaiden kasvattaminen
 - kehitysasetusten disablointi (Liferayn ohjeiden mukaisesti)
 - turhien filttareiden disablointi (Liferayn ohjeiden mukaisesti)
 - <http://www.liferay.com/documentation/liferay-portal/6.0/administration/-/ai/performance-tuning-4>

Ennen optimointia testissä olevia sivulautauksia tehtiin n. 70 per sekunti. Optimoinnin jälkeen latauksia tehtiin n. 90 per sekunti, joista kirjautumisia 30 per sekunti:

Summary Report									
Name: Summary Report									
Comments:									
Write results to file / Read from file									
Filename	portal_macpro_1.jtl			Browse...	Log/Display Only:		<input type="checkbox"/> Errors	<input type="checkbox"/> Successes	Configure
Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
haetaan työp...	2500	357	34	773	126.34	0.00%	30.2/sec	676.32	22967.4
Kirjaututaan ...	2500	720	36	1406	256.57	0.00%	30.3/sec	685.09	23186.8
Logout	2500	43	5	349	42.19	0.00%	30.3/sec	22.63	765.0
TOTAL	7500	373	5	1406	323.31	0.00%	90.4/sec	1380.11	15639.7

Tehdyt optimoinnot kopioitiin TAMKin ympäristöön. Tämän jälkeen molempiin ympäristöihin ajettiin **Testi 2:st** a suorituskyvyn vertaamiseksi. Testit ajettiin molempien korkeakoulujen omista verkoista.

Testin asetukset olivat seuraavat:

- 50 käyttäjää (threads)
- ei ramp-up aikaa
- Ei taukoja pyyntöjen välissä

TAMK:

Sivulatauksia tehtiin n. 117 per sekunti jakautuen tasaisesti eri toiminnoille (kirjautuminen, työpöydät, uloskirjautuminen). Sivulataukset kestivät keskiarvolta 0,39 sekuntia; opettajan työpöytä, jolla on eniten tavaraa kesti keskiarvolta 0,9 sekuntia. Muutaman sekunnin kestäneet pyynnöt (Max-sarake) selittyvät Javan roskien keruulla - Full GC näillä asetuksilla kestää n. kaksi sekuntia.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
haetaan työpöytä	5000	75	53	1762	69.23	0.00%	23.5/sec	561.43	24439.5
Kirjaututaan w...	5000	162	29	2125	140.35	0.00%	23.5/sec	536.15	23332.6
suunnittelijan ty...	5000	810	24	3522	460.61	0.00%	23.5/sec	929.45	40461.1
opettajan työpö...	5000	904	34	3611	502.43	0.00%	23.6/sec	909.05	39501.0
Logout	5000	20	1	1608	44.90	0.00%	23.6/sec	17.49	759.0
TOTAL	25000	394	1	3611	493.89	0.00%	117.3/sec	2943.78	25698.6

Metropolia:

Kuten nähdään suorituskyky on merkittävästi huonompi; sivulatauksia tehdään n. 30 per sekunti ja lataukset kestivät keskiarvolta 1,6 sekuntia. Ero johtuu palvelinasetuksista: Metropolialla oli tätä testiä ajettaessa Liferaylle allokoitu kaksi virtuaaliprosessoria, kun taas TAMKissa prosessorien määrää ei (ilmeisesti) ole zonella rajoitettu. Palvelimien kuormaa tarkasteltaessa oli selvää, että Liferay on pullonkaula (ServiceMix-instansseilla tai MySQL:llä ei ollut juurikaan kuormaa).

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
haetaan työpö...	1376	119	22	2242	68.77	0.15%	6.1/sec	136.71	22940.2
Kirjaututaan ...	1374	274	43	2414	120.67	0.07%	6.1/sec	138.76	23303.9
suunnittelijan t...	1373	3732	32	10953	2546.41	1.53%	6.1/sec	242.92	40817.3
opettajan työpö...	1352	3944	109	11162	2571.06	1.92%	6.0/sec	235.11	40067.1
Logout	1326	16	2	147	16.45	0.00%	5.9/sec	4.41	765.2
TOTAL	6801	1620	2	11162	2434.02	0.74%	30.2/sec	757.09	25704.0

21.1.2013 Liferaylle lisättiin Metropoliasa kaksi virtuaaliprosessoria (yhteensä siis neljä), jolloin suorituskyky saatiin johdonmukaisesti tuplattua. Sivulatauksia nyt 72,5 per sekunti ja vasteajat keskiarvolta 0,6 sekuntia.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
haetaan työpö...	2500	75	22	2045	78.52	0.00%	14.5/sec	325.77	22967.4
Kirjaututaan ...	2500	175	23	2150	113.48	0.00%	14.5/sec	329.71	23235.5
suunnittelijan ...	2500	1325	18	5257	1027.76	0.00%	14.5/sec	573.94	40451.8
opettajan työpö...	2500	1381	33	5405	997.27	0.00%	14.5/sec	561.54	39544.3
Logout	2500	17	2	225	21.72	0.00%	14.6/sec	10.88	765.0
TOTAL	12500	595	2	5405	894.59	0.00%	72.5/sec	1797.85	25392.8

Näiden testien perusteella todettiin, että ympäristöjen yleinen suorituskyky on hyvällä tasolla.

24.-25.1.2013 Yleiset testit ja Pepin optimointi

Testauskierroksella ajettiin **Testi 3**:sta, eli laajaa testiä. Testin aikana todettiin useita hitaita tietokantakyselyitä Pepin palvelukerroksessa.

Yleistä testistä:

- Metropolian ja Tamkin data tietokannassa
- Käyty läpi kaikki Metropolian käyttäjät, joilla datassa organisaatiokytkös. Näitä oli 1564 kappaletta.
- Tavoitteena tarkkailla palvelinten lokeja virheiden varalta ja seurata tietokantojen käyttäytymistä

Testin asetukset olivat seuraavat:

- 50 käyttäjää (threads)
- 30 sekunnin ramp-up aikaa (tauko ennen kuin seuraava käyttäjä aloittaa testin)
- Ei taukoja pyyntöjen välissä

TAMK:

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
yksiköt/ryhmät	1289	550	44	3897	469.16	0.00%	29.8/min	41.33	85211.8
yksiköt/koulu...	1285	574	39	4039	460.03	0.00%	29.7/min	19.33	39971.6
yksiköt/opetu...	1280	466	39	3844	324.24	0.00%	29.6/min	15.94	33089.0
yksiköt/suunta...	1280	338	37	3499	297.87	0.00%	29.5/min	19.09	39689.9
yksiköt/tutkin...	1276	311	41	3776	316.14	0.00%	29.5/min	18.94	39429.1
yksiköt/toteut...	1276	426	35	3696	371.48	0.00%	29.5/min	16.24	33827.1
yksiköt/tarjont...	1274	473	45	3322	328.27	0.00%	29.5/min	15.84	32982.1
yksiköt/projekt...	1274	485	43	3919	449.89	0.00%	29.5/min	17.62	36733.8
yksiköt/muut työt	1274	492	39	3866	422.05	0.00%	29.5/min	17.70	36918.3
yksiköt/tehtävät	1272	461	37	3805	378.37	0.00%	29.4/min	16.87	35226.0
yksiköt/henkilö...	1269	500	37	3875	406.18	0.00%	29.3/min	29.18	61091.0
yksiköt/opiskeli...	1268	492	40	3943	406.32	0.00%	29.3/min	16.20	33926.8
yksiköt/henkilöt	1268	235	32	3500	304.52	0.00%	29.3/min	13.25	27783.7
työaika-suunnit...	1268	233	31	3848	244.34	0.00%	29.3/min	11.61	24319.4
opetussuunnitt...	1267	130	34	3481	155.33	0.00%	29.4/min	11.75	24590.9
opetussuunnitt...	1267	214	48	3515	301.40	0.00%	29.4/min	18.42	38546.1
vuosisuunnittel...	1266	495	56	3853	393.50	0.00%	29.3/min	8.70	18223.1
vuosisuunnittel...	1262	1185	41	4298	611.23	0.00%	29.3/min	22.17	46509.9
vuosisuunnittel...	1262	442	38	3828	370.09	0.00%	29.3/min	21.78	45731.8
toteutukset	1262	420	28	3774	442.91	0.00%	29.3/min	18.75	39368.5
mallipohjat	1262	248	31	3227	242.00	0.00%	29.2/min	11.25	23661.4
resurssit	1261	260	29	3543	353.28	0.00%	29.2/min	13.70	28831.3
raportit	1257	130	31	3401	249.91	0.00%	29.1/min	10.21	21561.7
ylläpitäjä	1256	119	29	3305	197.83	0.00%	29.1/min	14.38	30368.6
jäsentelyt	1256	164	35	3473	216.54	0.00%	29.1/min	13.89	29347.2
opetussuunnit...	1255	134	32	3171	182.85	0.00%	29.1/min	14.39	30422.7
organisaatiot	1254	196	37	3409	252.17	0.00%	29.0/min	25.93	54859.9
lukuvuodet	1253	199	50	3517	254.92	0.00%	29.1/min	17.01	35953.8
tagit	1253	191	30	3559	172.69	0.00%	29.1/min	13.16	27810.5
kuvaukset	1253	181	36	3450	241.28	0.00%	29.0/min	16.09	34060.5
tulostuspohjat	1252	188	31	3552	245.18	0.00%	29.1/min	13.34	28204.1
Logout	1252	69	8	713	94.22	0.00%	29.1/min	0.33	691.0
TOTAL	52171	568	8	24676	1258.58	0.00%	20.0/sec	724.63	37014.7

Metropolia:

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
yksiköt/ryhmät	2447	768	138	3395	369.10	0.00%	38.4/min	51.69	82644.7
yksiköt/koulu...	2447	529	124	2572	170.22	0.00%	38.4/min	22.93	36661.4
yksiköt/opetu...	2447	412	111	2660	155.94	0.00%	38.4/min	18.58	29703.9
yksiköt/suunt...	2446	454	85	2531	168.34	0.00%	38.4/min	22.76	36403.5
yksiköt/tutkin...	2445	402	95	2585	161.75	0.00%	38.4/min	22.60	36162.6
yksiköt/toteut...	2444	468	127	2461	202.79	0.00%	38.4/min	19.06	30506.1
yksiköt/tarjon...	2442	415	130	2553	142.44	0.00%	38.4/min	18.51	29653.5
yksiköt/proje...	2441	475	125	2957	163.82	0.00%	38.3/min	20.88	33456.2
yksiköt/muut ...	2438	459	14	2866	202.55	0.04%	38.3/min	20.97	33647.6
yksiköt/tehtävät	2436	489	158	2888	184.10	0.00%	38.3/min	19.91	31959.3
yksiköt/henkilö...	2436	559	125	2906	213.20	0.00%	38.3/min	36.07	57917.2
yksiköt/opisk...	2436	449	140	2521	172.60	0.00%	38.3/min	19.12	30694.1
yksiköt/henkilöt	2434	198	51	2388	127.57	0.00%	38.2/min	15.23	24468.1
työaika-suunnit...	2434	243	64	2436	124.11	0.00%	38.2/min	13.07	21001.7
opetussuunnitt...	2433	204	54	1976	87.62	0.00%	38.2/min	13.24	21289.4
opetussuunnitt...	2433	503	141	2854	177.43	0.00%	38.2/min	21.98	35331.1
vuosisuunnitt...	2432	910	221	4337	437.51	0.16%	38.2/min	11.29	18150.5
vuosisuunnitt...	2428	1653	389	29206	1413.96	0.12%	38.2/min	26.84	43221.2
vuosisuunnitt...	2425	1184	154	4413	462.68	0.08%	38.1/min	26.46	42657.5
toteutukset	2421	734	156	3028	249.59	0.00%	38.1/min	22.53	36378.8
mallipohjat	2419	477	135	2824	205.87	0.00%	38.1/min	12.64	20409.1
resurssit	2419	282	81	2345	111.70	0.00%	38.1/min	15.88	25640.8
raportit	2419	115	17	2156	102.32	0.00%	38.1/min	11.34	18303.2
ylläpitäjä	2419	103	19	2076	84.84	0.00%	38.1/min	11.32	18285.2
jäsentelyt	2419	286	77	2471	140.90	0.00%	38.0/min	16.20	26165.5
opetussuunnitt...	2419	136	23	2258	96.68	0.00%	38.1/min	15.60	25170.3
organisaatiot	2419	242	57	2436	135.77	0.00%	38.1/min	32.18	51943.6
lukuvuodet	2419	563	101	3240	202.13	0.00%	38.1/min	20.40	32926.0
tagit	2419	275	75	2422	115.30	0.00%	38.1/min	15.28	24656.8
kuvaukset	2419	272	81	2078	122.38	0.00%	38.1/min	19.19	30981.0
tulostuspohjat	2418	251	81	2340	108.06	0.00%	38.1/min	15.51	25048.9
Logout	2417	35	5	378	31.78	0.00%	38.1/min	0.46	745.1
TOTAL	99859	540	5	29206	597.04	0.02%	26.1/sec	860.08	33724.2

Huomioit:

- Testissä Metropolian ympäristö (26 latausta / sekunti) on nyt nopeampi kuin TAMKin ympäristö (20 latausta / sekunti)
- Portaali ja SMX kuormat eivät ole korkeita, eikä niitä saa suoraviivaisesti nousemaan laittamalla lisää säikeitä testeihin
- Muistin käytössä ei ole ongelmia kuten aikaisemmissakaan testeissä. Heap käyttäytyy hyvin ja roskien keruussa ei vietä paljon aikaa.
 - Syynä todennäköisesti hidastuvat SQL lauseet - Metropolian ympäristössä haut nopeampia.
 - **MySQL:n slow query login avulla löydetty useita puuttuvia indeksejä**

Tietokantaoptimointien jälkeen päästiin kummassakin yhteydessä noin 40 latausta / sekunti suorituskykyyn. Alla esimerkki TAMKin ympäristöstä:

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
haetaan työpöytä	1500	95	47	3255	166.78	0.00%	1.1/sec	21.83	20917.6
Kirjaudutaan web serverille (log...	1500	493	111	4310	349.82	0.00%	1.1/sec	20.54	19663.4
suunnittelijan työpöytä	1500	837	267	4501	404.81	0.00%	1.1/sec	42.64	40877.3
opettajan työpöytä	1500	1083	276	5212	427.07	0.00%	1.1/sec	39.82	38179.6
yksiköt tab	1500	456	70	4186	287.87	0.00%	1.1/sec	29.53	28336.1
yksikötyksikkolistaus	1500	303	89	4003	268.24	0.00%	1.1/sec	96.96	93026.9
yksikötperustiedot	1500	354	73	4068	244.31	0.00%	1.1/sec	31.24	30017.8
yksikötoimipisteet	1500	320	77	4162	261.31	0.00%	1.1/sec	33.99	32656.8
yksikötkustannuspaikat	1500	293	60	4088	294.28	0.00%	1.1/sec	33.83	32545.5
yksikötyrhmät	1500	375	73	4557	305.42	0.00%	1.1/sec	81.00	77932.4
yksikötkoulutusohjelmat	1500	420	77	4157	375.71	0.00%	1.1/sec	32.88	31686.2
yksikötopetussuunnitelmat	1500	340	66	3582	233.62	0.00%	1.1/sec	26.82	25793.1
yksikötsuuntautumis	1500	305	58	4124	304.88	0.00%	1.1/sec	32.68	31432.0
yksikötkinnot	1500	258	57	4179	240.60	0.00%	1.1/sec	32.41	31211.7
yksikötoiteutukset	1500	331	63	4201	352.05	0.00%	1.1/sec	27.61	26592.6
yksikötkirjontakorit	1500	344	67	4172	324.65	0.00%	1.1/sec	26.88	25885.7
yksikötkprojeittit	1500	343	66	4153	340.72	0.00%	1.1/sec	29.85	28777.6
yksikötkmuut työt	1500	348	66	4242	330.72	0.00%	1.1/sec	30.11	29028.5
yksikötktehtävät	1500	332	63	4143	293.16	0.00%	1.1/sec	28.27	27254.5
yksikötkhenkilökunta	1500	349	76	4218	301.21	0.00%	1.1/sec	54.90	52933.1
yksikötkopiskelijat	1500	351	69	4182	307.88	0.00%	1.1/sec	27.75	26782.8
yksikötkhenkilöt	1500	216	32	3863	228.41	0.00%	1.1/sec	21.76	21008.0
työaikasuunnitelma	1500	197	40	3898	201.85	0.00%	1.1/sec	18.17	17543.4
opetussuunnittelu - opintojakso...	1500	136	28	4032	198.47	0.00%	1.1/sec	18.46	17820.3
opetussuunnittelu, opintojaksot...	1500	205	57	3349	272.08	0.00%	1.1/sec	32.58	31448.8
vuosisuunnitteluyksikkö	1500	445	125	4272	367.14	0.00%	1.1/sec	19.68	19004.0
vuosisuunnitteluryhmät ja opit	1500	1037	270	5383	424.89	0.00%	1.1/sec	41.07	39712.5
vuosisuunnitteluprojektit	1500	497	90	4582	258.58	0.00%	1.1/sec	40.45	39061.4
toiteutukset	1500	422	68	4158	405.99	0.00%	1.1/sec	32.68	31560.5
mallipohjat	1500	286	43	3950	244.22	0.00%	1.1/sec	17.55	16947.0
resurssit	1500	200	39	4133	197.99	0.00%	1.1/sec	22.95	22155.2
raportit	1500	132	21	4035	167.92	0.00%	1.1/sec	15.35	14824.6
ylläpitäjä	1500	99	21	3781	214.04	0.00%	1.1/sec	21.10	20373.3
jäsentelyt	1500	134	36	4039	213.85	0.00%	1.1/sec	23.46	22667.4
opetussuunnittelun säännöt	1500	113	22	3767	181.88	0.00%	1.1/sec	21.19	20451.0
organisaatiot	1500	140	38	3798	155.30	0.00%	1.1/sec	49.07	47356.5
lukuvoimet	1500	181	52	3830	187.94	0.00%	1.1/sec	31.55	30450.7
tagit	1500	178	36	3794	195.51	0.00%	1.1/sec	21.91	21141.2
kuvaus	1500	149	35	3793	207.65	0.00%	1.1/sec	27.38	26419.9
tulostuspohjat	1500	155	35	1888	140.16	0.00%	1.1/sec	22.31	21527.4
Logout	1500	92	7	3798	177.79	0.00%	1.1/sec	0.72	691.0
TOTAL	61500	325	7	5383	356.21	0.00%	43.1/sec	1267.30	30090.1

1.2.-2.2.2013 Metropolian tuotantoympäristö

Ennen Metropolian käyttöönottoa Peppiä testattiin vielä tuotantoympäristössä viimeisimmällä datalla (konversiot vanhoista järjestelmistä).

Yleistä testistä

- Muistin käyttöä ei tässä testissä erityisesti tarkkailtu, koska sen toiminta on todettu hyväksi aikaisemmin.
- Testissä vuosisuunnittelunäkymässä käytettiin raskaaksi todettua yksikköä. Ilman mitään testiäkin oli tiedossa, että kyseinen näkymä on ensimmäisten optimoitavien toimintojen joukossa. Testauksessa oli kuitenkin tärkeää todentaa, että vaikka näkymä on hidas, niin hitaudella ei ole liikaa sivuvaikutuksia muihin toimintoihin.

Benchmark

Ajetaan testi läpi ainoastaan yhdellä samanaikaisella käyttäjällä, jotta sivujen vasteajat nollakuormassa ovat selvillä

Asetukset:

- 1 käyttäjä (thread)
- kierroksia 200 (kirjaudutaan 200:lla eri käyttäjällä järjestyksessä)

Huomiot:

- Liferay-palvelimen load n. 0.1-0.2
- ServiceMix load 0
- Ei hitaita SQL lauseita MySQL-logissa

Testikierros 1

Asetukset

- 10 samanaikaista käyttäjää (threads)
- 30 ramp-up aika (tauco ennen kuin seuraava käyttäjä aloittaa testin)
- 200 kierrosta
- Ei taukoja pyyntöjen välissä

Liferay kuorma jo tällä testillä lähes maksimi (kaikki neljä cpu:ta lähes täysin käytössä):

```
top - 11:30:44 up 11 days, 23:33, 2 users, load average: 5.06, 3.92, 2.05
Tasks: 149 total, 1 running, 148 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu0 : 95.0%us, 1.7%sy, 0.0%ni, 3.0%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.3%si, 0.0%st
Cpu1 : 94.3%us, 2.7%sy, 0.0%ni, 2.3%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.7%si, 0.0%st
Cpu2 : 90.6%us, 3.0%sy, 0.0%ni, 4.7%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 1.7%si, 0.0%st
Cpu3 : 85.1%us, 2.3%sy, 0.0%ni, 10.9%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 1.7%si, 0.0%st
Mem: 3924792k total, 3601440k used, 323352k free, 15828k buffers
Swap: 2097144k total, 53996k used, 2043148k free, 531428k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
20529	root	20	0	5300m	2.6g	9.8m	S	376.2	70.6	155:13.47	java
18217	root	20	0	2862m	116m	5564	S	1.7	3.0	3:06.96	java
1	root	20	0	19356	1028	848	S	0.0	0.0	0:02.07	init

ServiceMix kuorma ei ole merkittävä.

Sivulautuksia tehdään keskimäärin 42,5 sekunnissa sivulatausajan ollessa keskiarvolta 227 millisekuntia

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
haetaan tyopo...	1870	34	25	71	7,93	0,00%	1,1/sec	22,67	21793,7
Kirjaututaan ...	1870	140	38	533	33,73	0,00%	1,1/sec	15,26	14674,6
suunnittelijan ...	1870	354	43	2364	103,07	0,00%	1,1/sec	38,61	37116,8
opettajan työ...	1870	406	130	2343	103,81	0,00%	1,1/sec	38,92	37416,9
yksiköt tab	1870	147	32	404	29,99	0,00%	1,1/sec	28,42	27321,8
yksiköt/yksikk...	1869	188	45	1852	65,73	0,05%	1,1/sec	107,85	103730,7
yksiköt/perus...	1868	156	65	1840	81,19	0,00%	1,1/sec	30,16	28941,4
yksiköt/toimip...	1868	161	98	1823	55,69	0,00%	1,1/sec	32,89	31557,5
yksiköt/kusta...	1868	136	59	1768	47,63	0,00%	1,1/sec	33,28	31929,8
yksiköt/ryhmät	1868	561	70	2939	357,05	0,00%	1,1/sec	123,89	118885,3
yksiköt/koulut...	1868	158	59	1737	46,34	0,00%	1,1/sec	31,71	30420,2
yksiköt/opetu...	1868	138	57	389	27,71	0,00%	1,1/sec	25,62	24615,9
yksiköt/suunt...	1868	123	58	1736	58,03	0,00%	1,1/sec	31,61	30367,3
yksiköt/tutkin...	1868	121	70	1739	45,55	0,00%	1,1/sec	31,35	30121,2
yksiköt/toteut...	1868	139	40	1784	58,76	0,00%	1,1/sec	26,55	25512,2
yksiköt/tarjon...	1868	138	44	1759	70,02	0,00%	1,1/sec	25,62	24611,6
yksiköt/proje...	1868	142	45	591	28,62	0,00%	1,1/sec	28,65	27530,6
yksiköt/muut ...	1868	237	49	2004	126,51	0,00%	1,1/sec	42,08	40431,7
yksiköt/tehtävät	1868	136	58	2114	77,85	0,00%	1,1/sec	27,23	26160,3
yksiköt/henkil...	1868	187	44	450	47,16	0,00%	1,1/sec	50,29	48321,8
yksiköt/opisk...	1867	134	66	2153	53,00	0,05%	1,1/sec	26,68	25646,1
yksiköt/henkilöt	1866	48	31	269	12,55	0,00%	1,1/sec	20,72	19858,5
työaika-suunnit...	1866	55	26	247	11,45	0,00%	1,1/sec	16,87	16175,5
opetus-suunnit...	1866	41	24	263	14,11	0,00%	1,1/sec	17,17	16456,9
opetus-suunnit...	1866	115	70	315	27,94	0,00%	1,1/sec	31,43	30126,7
vuosisuunnitte...	1866	3348	108	11485	469,41	0,00%	1,1/sec	1815,08	1742821,3
vuosisuunnitte...	1866	435	68	2511	122,31	0,00%	1,1/sec	39,80	38193,9
vuosisuunnitte...	1866	193	79	2130	71,24	0,00%	1,1/sec	38,62	37060,0
toteutukset	1866	159	30	1746	75,09	0,00%	1,1/sec	31,58	30302,8
mallipohjat	1866	65	36	2022	48,51	0,00%	1,1/sec	16,23	15570,5
raportit	1866	25	15	277	11,53	0,00%	1,1/sec	14,01	13445,9
ylläpitäjä	1866	157	37	449	35,81	0,00%	1,1/sec	20,44	19611,7
jäsentelyt	1866	174	37	2181	86,10	0,05%	1,1/sec	29,25	28067,9
opetus-suunnit...	1862	30	18	287	9,99	0,00%	1,1/sec	19,71	18949,6
organisaatiot	1861	64	39	1664	56,31	0,00%	1,1/sec	48,06	46229,8
lukuvuodet	1861	92	22	1704	43,24	0,00%	1,1/sec	28,48	27390,8
tagit	1861	47	27	1613	37,94	0,00%	1,1/sec	16,34	15719,6
kuvaukset	1861	50	30	320	13,61	0,00%	1,1/sec	18,25	17549,7
tulostuspohjat	1860	31	19	275	11,39	0,00%	1,1/sec	19,65	18900,6
Logout	1860	9	3	40	4,25	0,00%	1,1/sec	0,80	765,3
TOTAL	74656	227	3	11485	524,18	0,00%	42,5/sec	3049,68	73507,9

Jamon mittauksissa nähdään hyvin hitaita toimintoja, joita käyttäjät ovat testauksen aikana käyttäneet. Nämä erottuvat Hits sarakkeessa; ne rivit joissa vain muutama "hit":

Label	Hits	Avg ↓	Total	StdDev	LastValue	Min	Max	Active	AvgActive	MaxActive
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.PlanningAction.load_multi_table, ms.	1 866	3 241	6 047 940	419	2 917	2 364	8 020	0	4	9
com.eduplan.portlet.unit.controller.budget.BudgetAction.open_budget, ms.	3	3 072	9 217	398	3 027	2 699	3 491	0	1	1
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.ProjectAction.open_project, ms.	8	3 070	24 557	1 023	1 002	1 002	4 159	0	1	1
com.eduplan.portlet.lum.controller.programme.ListingAction.p4_9_listing, ms.	2	649	1 298	164	533	533	765	0	1	1
com.eduplan.portlet.lum.controller.programme.DescriptionAction.p4_1_programme_commit, ms.	1	605	605	0	605	605	605	0	1	1
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.StaffHoursAction.staff_hours, ms.	3	604	1 812	518	1 202	292	1 202	0	1	1
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.groups, ms.	1 869	504	942 556	339	756	68	2 825	0	2	5
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.PlanningAction.index, ms.	1	490	490	0	490	490	490	0	1	1
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.PlanningAction.groups, ms.	1 865	391	729 584	120	703	249	2 466	0	1	6
com.eduplan.portlet.lum.controller.programme.SummaryAction.p4_6_summary, ms.	4	340	1 360	296	187	172	783	0	1	1
com.eduplan.portlet.workplan.controller.teacher.TeacherWorkplanAction.index, ms.	1	332	332	0	332	332	332	0	1	1
com.eduplan.portlet.lum.controller.programme.DescriptionAction.p4_1_programme, ms.	2	252	504	66	205	205	299	0	1	1
com.eduplan.portlet.teaching.controller.realization.RealizationTasksAction.t4_9_realization_tasks, ms.	1	200	200	0	200	200	200	0	1	1
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.other, ms.	1 883	193	363 319	121	242	59	1 948	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.EditGroupAction.group_form, ms.	1	156	156	0	156	156	156	0	1	1
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.ProjectAction.projects, ms.	1 865	147	273 430	68	143	82	2 069	0	1	5
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.staff, ms.	1 867	143	267 205	41	180	70	345	0	1	3
com.eduplan.portlet.lum.controller.management.ManageClassificationsAction.p4_15_classification_admin, ms.	1 865	137	255 766	70	134	77	2 147	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.search, ms.	1 872	134	250 139	49	113	42	1 782	0	1	4
com.eduplan.portlet.winhasync.controller.admin.AdminAction.index, ms.	1 865	124	231 299	33	133	67	427	0	1	4
com.eduplan.portlet.teaching.controller.realization.RealizationListAction.t4_1_realization_list, ms.	1 865	121	226 593	67	186	49	1 690	0	1	5
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.office, ms.	1 868	118	219 728	53	77	69	1 774	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.index, ms.	3 747	115	429 906	53	150	65	1 790	0	1	5
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.degree_programme, ms.	1 869	114	212 294	23	82	69	341	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.projects, ms.	1 868	100	187 286	22	91	61	207	0	1	3
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.programme, ms.	1 872	99	185 065	23	102	60	360	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.realizations, ms.	1 873	99	184 754	42	107	60	1 665	0	1	3
com.eduplan.portlet.infoportlets.controller.notification.NotificationAction.index, ms.	3 740	96	358 324	61	99	57	2 063	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.offerings, ms.	1 868	96	178 614	21	101	57	321	0	1	3
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.students, ms.	1 866	95	178 100	51	113	58	2 114	0	1	3
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.tasks, ms.	1 873	94	176 067	49	82	54	2 022	0	1	3
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.cost_center, ms.	1 868	93	172 928	44	75	52	1 719	0	1	4

Testikierros 2

Asetukset

- 20 samanaikaista käyttäjää (threads)
- 30 ramp-up aika (tauco ennen kuin seuraava käyttäjä aloittaa testin)
- 200 kierrosta
- Ei taukoja pyyntöjen välissä

Nyt CPU:t käytännössä täysin käytössä:

```
top - 12:56:06 up 12 days, 58 min, 2 users, load average: 13.94, 12.55, 8.21
Tasks: 148 total, 1 running, 147 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 95.4%us, 2.8%sy, 0.0%ni, 0.7%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 1.1%si, 0.0%st
Mem: 3924792k total, 3783880k used, 140912k free, 29200k buffers
Swap: 2097144k total, 56492k used, 2040652k free, 702032k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
20529	root	20	0	5298m	2.6g	11m	S	395.4	70.7	289:52.04	java
18217	root	20	0	2862m	111m	5564	S	1.7	2.9	3:30.15	java
1	root	20	0	19356	1028	848	S	0.0	0.0	0:02.07	init
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.19	kthreadd

ServiceMix kuorma ei ole merkittävä.

Sivulautauksia tehdään 45,4 sekunnissa, eli ei merkittävästi enempää kuin edellisessä testissä - keskimääräinen sivulautausaika on nyt 425 millisekuntia, eli melkein tuplaantunut:

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
haetaan työpöytä	1159	58	27	1304	41,62	0,00%	1,1/sec	24,42	21795,1
Kirjaudutaan web serverille (login)	1159	186	65	1870	80,13	0,00%	1,1/sec	16,44	14663,0
suunnittelijan työpöytä	1158	703	51	2638	169,59	0,09%	1,1/sec	42,17	37640,5
opettajan työpöytä	1156	791	167	2776	179,97	0,09%	1,1/sec	42,08	37600,2
yksiköt tab	1155	312	33	2020	91,92	0,00%	1,1/sec	30,55	27309,2
yksiköt/yksikkolistaus	1153	420	82	653	80,61	0,00%	1,1/sec	115,98	103792,7
yksiköt/perustiedot	1153	321	60	2257	105,60	0,00%	1,1/sec	32,32	28928,1
yksiköt/toimipisteet	1151	318	73	2313	132,98	0,00%	1,1/sec	35,19	31542,4
yksiköt/kustannuspaikat	1150	296	91	2334	84,18	0,00%	1,1/sec	35,73	31916,9
yksiköt/ryhmit	1150	1239	87	5113	798,54	0,00%	1,1/sec	132,48	118723,9
yksiköt/koulutusohjelmat	1150	311	86	2400	122,05	0,00%	1,1/sec	33,94	30405,7
yksiköt/opetusuunnitelmat	1150	279	73	2252	128,19	0,00%	1,1/sec	27,46	24604,3
yksiköt/suuntautumis	1150	262	89	537	53,85	0,00%	1,1/sec	33,87	30352,7
yksiköt/tutkinnot	1149	264	92	2014	89,79	0,00%	1,1/sec	33,62	30106,8
yksiköt/toeutukset	1149	270	112	2190	76,80	0,00%	1,1/sec	28,47	25499,7
yksiköt/tarjontakorit	1149	265	101	2120	102,63	0,00%	1,1/sec	27,46	24599,2
yksiköt/projektit	1149	286	107	1957	98,53	0,00%	1,1/sec	30,71	27517,2
yksiköt/muut työt	1149	552	125	3845	342,55	0,00%	1,1/sec	45,07	40400,3
yksiköt/tehtävät	1148	274	102	1998	88,02	0,00%	1,1/sec	29,16	26147,4
yksiköt/henkilökunta	1148	422	119	2423	182,60	0,00%	1,1/sec	54,08	48507,4
yksiköt/opiskelijat	1146	265	97	1962	84,39	0,00%	1,1/sec	28,55	25645,6
yksiköt/henkilöt	1146	89	38	251	26,92	0,00%	1,1/sec	22,10	19848,4
työaikasuunnitelma	1145	90	39	181	24,19	0,00%	1,1/sec	17,99	16166,9
opetusuunnittelu – opintojaksot – op...	1144	80	29	1790	57,10	0,00%	1,1/sec	18,29	16448,1
opetusuunnittelu, opintojaksot(mat)	1144	265	81	2285	108,36	0,00%	1,1/sec	33,48	30112,6
vuosisuunnittelu/yksikkö	1144	5359	256	8185	766,38	0,35%	1,1/sec	1930,17	1736152,8
vuosisuunnittelu/ryhmit ja opit	1140	915	133	3278	233,91	0,00%	1,1/sec	42,43	38178,6
vuosisuunnittelu/projektit	1140	436	118	2052	114,05	0,00%	1,1/sec	41,18	37045,0
toeutukset	1139	303	42	1882	118,45	0,00%	1,1/sec	33,69	30269,8
mallipohjat	1139	131	46	1828	77,89	0,00%	1,1/sec	17,32	15562,9
raportit	1139	40	16	269	18,30	0,00%	1,1/sec	14,96	13441,8
ylläpitäjä	1139	195	41	332	37,29	0,00%	1,1/sec	21,69	19492,4
jäsentelyt	1139	396	69	2178	131,63	0,00%	1,1/sec	31,23	28069,0
opetusuunnittelmien säännöt	1139	53	20	1804	55,27	0,00%	1,1/sec	21,08	18945,2
organisaatiot	1139	116	41	220	29,17	0,00%	1,1/sec	51,42	46211,0
lukuvuodet	1139	199	54	360	44,50	0,00%	1,1/sec	30,46	27378,5
tagit	1139	76	28	159	22,39	0,00%	1,1/sec	17,48	15711,8
kuvaukset	1139	93	38	190	26,50	0,00%	1,1/sec	19,52	17541,2
tulostuspohjat	1139	54	21	148	19,52	0,00%	1,1/sec	21,02	18896,2
Logout	1139	13	3	75	8,50	0,00%	1,1/sec	0,85	765,2
TOTAL	45852	425	3	8185	852,71	0,01%	45,4/sec	3248,15	73293,7

Jamon statistiikka:

Label	Hits	Avg	Total	StdDev	LastValue	Min	Max	Active	AvgActive	MaxActive
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.PlanningAction.load_multi_table, ms.	1 147	5 233	6 002 526	793	2 887	2 621	16 946	0	7	14
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.PlanningAction.load_table, ms.	7	1 221	8 545	574	1 809	702	1 937	0	1	1
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.groups, ms.	1 154	1 133	1 307 176	766	3 186	88	4 921	0	2	7
com.eduplan.portlet.lum.controller.programme.ListingAction.p4_9_listing, ms.	2	998	1 995	578	1 406	589	1 406	0	1	1
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.PlanningAction.groups, ms.	1 141	836	953 763	225	912	305	3 207	0	2	6
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.PlanningAction.delete_realization, ms.	1	705	705	0	705	705	705	0	1	1
com.eduplan.portlet.teaching.controller.realization.RealizationSummaryAction.t4_2_realization_summary, ms.	1	694	694	0	694	694	694	0	1	1
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.PlanningAction.index, ms.	4	634	2 534	373	1 034	315	1 034	0	1	1
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.other, ms.	1 148	470	539 283	327	431	86	3 721	0	2	5
com.eduplan.portlet.planning.controller.planning.ProjectAction.projects, ms.	1 139	352	400 569	107	162	103	1 965	0	1	5
com.eduplan.portlet.lum.controller.courseunit.CourseUnitAction.p4_3_course_unit, ms.	1	350	350	0	350	350	350	0	1	1
com.eduplan.portlet.lum.controller.programme.AccomplishmentPlanAction.p4_10_accomplishment_plan, ms.	2	344	688	7	339	339	349	0	1	1
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.staff, ms.	1 147	337	386 945	154	381	90	2 303	0	1	5
com.eduplan.portlet.lum.controller.management.ManageClassificationsAction.p4_15_classification_admin, ms.	1 138	331	376 966	117	345	92	2 102	0	1	5
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.search, ms.	1 155	320	369 623	67	389	94	554	0	1	5
com.eduplan.portlet.lum.controller.programme.SummaryAction.p4_6_summary, ms.	2	263	526	175	387	139	387	0	1	1
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.index, ms.	2 310	251	580 378	78	187	80	1 955	0	2	6
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.office, ms.	1 150	239	274 742	117	182	95	2 249	0	1	4
com.eduplan.portlet.teaching.controller.realization.RealizationListAction.t4_1_realization_list, ms.	1 138	237	269 824	111	239	77	1 820	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.degree_programme, ms.	1 149	236	270 819	119	201	84	2 286	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.cost_center, ms.	1 149	219	252 033	79	238	61	2 256	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.projects, ms.	1 148	212	243 229	81	216	71	1 862	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.programme, ms.	1 149	207	237 691	99	257	71	1 960	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.realizations, ms.	1 148	201	231 049	72	234	78	2 142	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.tasks, ms.	1 147	201	230 405	83	183	74	1 903	0	1	5
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.offerings, ms.	1 148	195	224 283	86	165	71	2 063	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.students, ms.	1 145	193	221 476	43	189	69	554	0	1	4
com.eduplan.portlet.lum.controller.search.LuSearchAction.p4_0_lu_search, ms.	1 146	186	213 604	83	163	22	1 906	0	1	4
com.eduplan.portlet.unit.controller.units.UnitsAction.degree, ms.	1 148	185	212 438	67	240	58	1 850	0	1	4

Testikierros 3

Tämän testikierroksen avulla simuloitiin isompaa joukkoa samanaikaisia käyttäjiä, jotka kuitenkin pitävät taukoa sivulautauksen välillä.

Asetukset

- 100 samanaikaista käyttäjää (threads)
- 60 ramp-up aika (tauco ennen kuin seuraava käyttäjä aloittaa testin)
- 4-6 sekunnin tauot pyyntöjen välissä

Liferay palvelimen kuorma on nyt hyvä:

```
top - 13:15:48 up 12 days, 1:18, 2 users, load average: 2.39, 2.28, 3.50
Tasks: 148 total, 2 running, 146 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu0  : 34.8%us, 1.0%sy, 0.0%ni, 63.9%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.3%si, 0.0%st
Cpu1  : 59.7%us, 2.3%sy, 0.0%ni, 37.7%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.3%si, 0.0%st
Cpu2  : 47.8%us, 2.0%sy, 0.0%ni, 50.2%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Cpu3  : 66.0%us, 1.7%sy, 0.0%ni, 31.7%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.7%si, 0.0%st
Mem:   3924792k total, 3781588k used, 143204k free, 31444k buffers
Swap:  2097144k total, 56456k used, 2040688k free, 703400k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
20529	root	20	0	5301m	2.6g	9.8m	S	215.9	70.7	312:55.95	java
21512	root	20	0	97820	3916	2976	S	0.3	0.1	0:01.63	sshd
1	root	20	0	19356	1028	848	S	0.0	0.0	0:02.07	init
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.19	kthreadd

Tällä testillä tehdään noin 25 sivulautautusta sekunnissa, sivulatauksen kesto keskiarvolta 211 millisekuntia:

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
haetaan työpöytä	1003	39	27	2026	64,58	0,00%	40,2/min	14,29	21810,8
Kirjaututaan web serverille (login)	1003	126	62	831	37,91	0,00%	40,3/min	9,61	14663,7
suunnittelijan työpöytä	1003	317	43	3500	133,26	0,00%	40,2/min	24,67	37706,7
opettajan työpöytä	1002	371	105	2778	150,65	0,00%	40,6/min	24,92	37695,8
yksiköt tab	1002	143	26	2763	142,44	0,00%	40,5/min	18,01	27308,6
yksiköt/yksikkolistaus	1002	178	46	2671	150,11	0,00%	40,6/min	68,51	103782,3
yksiköt/perustiedot	1001	143	57	2007	97,28	0,00%	40,6/min	19,13	28927,5
yksiköt/toimipisteet	1000	152	54	3501	129,79	0,00%	40,6/min	20,86	31542,2
yksiköt/kustannuspaikat	997	126	58	1982	105,21	0,00%	40,7/min	21,13	31918,5
yksiköt/ryhmät	993	486	60	4347	323,27	0,10%	40,5/min	78,53	119091,3
yksiköt/koulutusohjelmat	990	146	59	1362	74,38	0,00%	40,6/min	20,09	30404,8
yksiköt/opetussuunnitelmat	986	134	55	2096	108,97	0,00%	40,5/min	16,22	24604,4
yksiköt/suuntautumis	984	112	69	1288	72,93	0,00%	40,5/min	20,03	30352,1
yksiköt/tutkinnot	979	113	59	2240	98,84	0,10%	40,4/min	19,78	30078,9
yksiköt/toteutukset	974	133	40	1464	102,05	0,00%	40,2/min	16,69	25499,8
yksiköt/tarjontakorit	968	127	45	1525	89,25	0,00%	40,1/min	16,04	24600,2
yksiköt/projektit	965	135	66	1784	102,48	0,00%	40,1/min	17,95	27517,7
yksiköt/muut työt	962	212	91	3639	185,34	0,00%	39,9/min	26,42	40643,1
yksiköt/tehtävät	958	131	69	3481	136,34	0,00%	39,9/min	16,97	26148,8
yksiköt/henkilökunta	956	174	45	2586	110,59	0,00%	40,0/min	31,68	48660,2
yksiköt/opiskelijat	954	131	45	3461	132,02	0,00%	40,0/min	16,68	25647,2
yksiköt/henkilöt	949	50	24	1773	91,08	0,00%	40,0/min	12,92	19851,3
työaikasuunnitelma	948	59	35	1710	86,30	0,00%	40,1/min	10,55	16170,3
opetussuunnittelu - opintojaksot - op...	946	42	23	1180	68,93	0,00%	40,1/min	10,73	16451,6
opetussuunnittelu, opintojaksot(mat)	942	108	51	2583	90,70	0,00%	39,9/min	19,58	30114,5
vuosisuunnittelu/yksikkö	941	3063	126	6370	517,85	0,74%	39,8/min	1119,90	1728962,4
vuosisuunnittelu/ryhmät ja opsit	929	425	53	4247	383,34	0,00%	39,5/min	24,55	38179,7
vuosisuunnittelu/projektit	921	169	67	1424	95,17	0,00%	39,4/min	23,73	37046,4
toteutukset	919	161	67	1359	78,07	0,00%	39,3/min	19,48	30463,8
mallipohjat	918	64	28	2101	93,41	0,00%	39,3/min	9,96	15568,4
raportit	916	25	15	1355	49,00	0,00%	39,3/min	8,61	13448,0
ylläpitäjä	914	153	21	1169	68,21	0,00%	39,3/min	12,49	19497,5
jäsentely	912	166	25	2553	137,00	0,00%	39,3/min	17,96	28072,4
opetussuunnitelmien säännöt	911	30	18	943	55,19	0,00%	39,4/min	12,14	18951,8
organisaatiot	909	61	30	1865	77,63	0,00%	39,4/min	29,65	46210,7
lukuvuodet	909	93	30	2450	147,60	0,00%	39,6/min	17,65	27382,3
tagit	906	48	24	1767	94,81	0,00%	39,6/min	10,14	15718,6
kuvaukset	906	53	27	1830	103,26	0,00%	39,6/min	11,32	17547,6
tulostuspohjat	904	31	19	1299	52,49	0,00%	39,7/min	12,22	18903,7
Logout	903	8	3	304	10,90	0,00%	39,7/min	0,49	765,0
TOTAL	38185	211	3	6370	488,92	0,02%	25,4/sec	1809,20	72878,7

Yhteenveto

Järjestelmän yleinen suorituskky on testien perusteella erittäin hyvä. Vikoja on myös helppo paikallistaa selkeän sovellus- ja palvelinarkkitehtuurin ansiosta. Yksittäisiä hitaita ja kuormittavia toimintoja varmasti vielä löytyy, mutta niitä on tehokkainta tutkia seuraavien käyttöönottojen aikana tehtävien hyväksymisteustausten aikana tai organisoimalla tilaisuuksia, joiden aikana joukko käyttäjiä suorittaa järjestelmällä oikeita työtehtäviä.