



Lietuvos mokslo ir studijų institucijų kompiuterių tinklas LITNET



Vilniaus universitetas

LITNET debesies infrastruktūrinio lygmens paslauga

Paslaugos aprašymas

Paslauga sukurta vykdant Europos socialinio fondo finansuojamą projektą „Mokslo ir studijų institucijoms LITNET teikiamų IT paslaugų plėtra“ Nr. 09.3.3-ESFA-V-711-01-0003



Kuriame
Lietuvos ateitį

2014–2020 metų
Europos Sąjungos
fondų investicijų
veiksmų programa

Vilnius

2019 m.

Paslauga skirta mokslininkams ir tyrėjams, vykdančioms sudėtingus MTEP projektus, kuriuose reikalinga surinkti, saugoti bei apdoroti didelius duomenų kiekius ar valdyti dideles eksperimentines infrastruktūras. Paslauga taip pat gali būti aktuali ir MSI institucijų techninių centrų specialistams, kuriantiems naujas paslaugas mokslininkams ir tyrėjams.

IT resursų konsolidacijos poreikis ir prielaidos

Kas dieną didėjant apdorojamų duomenų apimtims, prie tinklo prijungtų įrenginių skaičiui, IT paslaugų skaičiui ir spektrui, naudotojų poreikiams įprasta serverio – kliento architektūra susiduria su vis didesnėmis pakankamos sistemų plėtros problemomis. Dalis įprastų LITNET tinkle esančių organizacijų paslaugų, tokių kaip elektroninis paštas, jau yra dalinai perduoti išoriniams tiekėjams. Dalis paslaugų palikta pačių naudotojų rūpesčiui, vėl gi, savarankiškai pasirinkti išorinių tiekėjų paslaugas (failų saugojimui Dropbox, Google drive ir t.t.). Esant tokiam paslaugų migravimui iš LITNET techninių centrų mažėja ir infrastruktūrinių komponentų, tokių kaip bendros tapatybių federacijos, tinklo saugumo užtikrinimo veiklų ir t.t. reikšmė, akademinis tinklas pamažu praranda savo papildomų paslaugų paketą ir pradeda konkuruoti su komerciniais tiekėjais tik prijungimo kaina.

Pagal JAV National Institute of Standards and Technology (NIST) apibrėžimą, debesų kompiuterija turi pasižymėti šiomis esminėmis savybėmis:

- Savitarna pagal poreikį. Naudotojas turi galėti savarankiškai užsisakyti reikiamus resursus be administratoriaus įsikišimo.
- Platus paslaugos pasiekiamumas naudojantis kompiuteriniu tinklu. Resursai turi būti pasiekiami naudojantis standartinius mechanizmus, protokolus ir klientus.
- Resursų telkiniai. Resursai turi būti padalinti į loginius telkinius, leidžiančius vienu metu aptarnauti daugelį naudotojų, užtikrinant tarpusavio izoliavimą.
- Greitas elastingumas. Resursai pagal poreikį turi būti nesudėtingai plečiami arba sumažinami.
- Matuojamos paslaugos. Paslaugų parametrai turi būti matuojami, valdomi ir atvaizduojami, taip užtikrinant paslaugų panaudojimo skaidrumą tiek klientui, tiek paslaugų tiekėjui.

NIST standarte taip pat apibrėžiami trys paslaugų teikimo modeliai:

- Software as a Service (SaaS) – programinė įranga kaip paslauga. Šiuo modeliu klientas gauna galutinę programinę įrangą, veikiančią debesų platformoje, ir ja tiesiogiai naudojasi. Pavyzdžiais gali būti elektroninis paštas web aplinkoje, tinklinė dokumentų saugykla ar muzikos pagal užsakymą transliavimo portalas. Klientas visiškai nekontroliuoja infrastruktūros.
- Platform as a Service (PaaS) – platforma kaip paslauga. Klientui yra suteikiama aplinka, kurioje jis gali leisti savo sukurtas ar įsigytas programas, suderinamas su tiekėjo pateikiamomis programavimo kalbomis ir bibliotekomis. Klientas neadministruoja infrastruktūros, tokios kaip tinklai, operacinės sistemos, tačiau kai kuriais atvejais gali keisti aplinkos nustatymus.
- Infrastructure as a Service (IaaS) – infrastruktūra kaip paslauga. Klientui yra pateikiami resursai tokie kaip virtualios duomenų saugyklos, virtualios mašinos, virtualūs tinklai. Klientas gali pats jose diegti savo operacines sistemas ir aplikacijas, tačiau neadministruoja debesies infrastruktūros.

Pagal diegimo modelius debesų kompiuterija skirstoma į keturis tipus:

- Privati (private cloud). Įdiegta institucijos viduje ir skirta vidiniams institucijos naudotojams.
- Bendruomenės (community cloud). Debesų infrastruktūra, skirta tam tikros bendruomenės, apjungtos bendrų interesų ar tikslų, poreikiams.
- Vieša (public cloud). Infrastruktūra prieinama viešai ir teikiama komercinio tiekėjo, valstybinės, akademinės organizacijos ar bendromis bet kurių iš jų pastangomis.
- Hibridinė (hybrid cloud). Infrastruktūra komponuota iš aukščiau išvardintų tipų.

Debesų kompiuterijos modelis tampa plačiai naudojama IT sistemų architektūra, turinčia šiuos privalumus:

- Mažina sąnaudas. Unifikuota architektūra ir procesai mažina administravimo kaštus, taip pat dėl vieningo modelio yra paprasčiau konsoliduoti resursus.
- Efektyvesnis poreikių suvaldymas ir pajėgumų (capacity) planavimas. Įdiegus debesų kompiuterijos modelį atsiranda galimybė pagal poreikį išsinuomoti išteklius iš išorinių tiekėjų esant staigiam ar laikinam skaičiavimo resursų poreikio padidėjimui, tokiu būdu nebereikia turėti didelio rezervinės įrangos kiekio arba atidėti projektus kol įranga bus įsigyta.
- Padidintas saugumas ir atitikimas teisiniam reguliavimui. Kadangi debesų aplinkoje daugelis procesų yra automatizuoti o konfigūracija unifikuota, visa architektūra tampa skaidresne ir lengviau valdoma.
- Efektyvesnis naudotojų poreikių tenkinimas. Dėl automatizuotų ir apibrėžtų procesų naudotojo užklausa paprastai įvykdoma per kelias minutes, vienoje kelių dienų, kuomet procese turi dalyvauti sistemų administratoriai.

Privačios IaaS debesų sistemos realizacijos būdai

Infrastruktūrinė debesies paslauga susideda iš kelių pagrindinių resursų:

- Skaičiavimo resursai. Skaičiavimo resursai yra realizuojami kaip virtualios mašinos, kuriose veikia klientų operacinės sistemos ir kuriose vykdomos aplikacijos.
- Blokinės duomenų saugyklos. Šie resursai prijungiami prie virtualių mašinų kaip papildomi blokiniai diskai. Jie gali užtikrinti didelę IO operacijų spartą, būti išsaugomi perkuriant mašiną, leisti daryti momentinius atvaizdus ar kopijas.
- Objektinės duomenų saugyklos. Šios saugyklos leidžia aplikacijoms dirbti tiesiogiai su duomenų objektais, leidžia lygiagretų duomenų pasiekiamumą, užtikrina duomenų versijavimą, replikavimą ir aukšto patikimumą bei horizontalų plečiamumą.
- Virtualus tinklas. Atskiri debesies naudotojai gali turėti savo izoliuotus tinklus ir potinklius, nepriklausančius nuo apačioje esančio fizinio tinklo topologijos. Naudotojų tinkluose būtų užtikrinamos papildomos saugumo politikos ir priemonės.
- Debesų platforma gali teikti ir papildomas paslaugas tokias kaip automatinis apkrovos balansavimas, sistemų orkestravimas, stebėjimas, savitarnos portalai ir kt.

Privati infrastruktūrinio lygio debesies sistema gali būti realizuota naudojant kelis programinės įrangos projektus. Vieni iš populiariausių atviro kodo sprendimų yra:

- Apache CloudStack. Lyginant sus kitais sprendimais yra gan naujas produktas, kurio pirma stabili versija buvo išleista 2013 metais. Patogus dėl paprasto diegimo, tačiau dėl monolitinės architektūros trūksta lankstumo, vis dar nedidelis naudotojų ratas, tad nėra stipraus bendruomenės palaikymo: <https://cloudstack.apache.org/>

- Eucalyptus. Atviro kodo sprendimas, skirtas kurti programinę įrangą, suderinamą su Amazon Web Services protokolais. 2014 metais kompanija, vysčiusią projektą, įsigijo HP: <http://www8.hp.com/us/en/cloud/helion-eucalyptus.html>
- Nymbus. IaaS sprendimas labiau orientuotas į akademinę visuomenę ir tyrimus. Diegimų skaičius, palyginus, nėra didelis: <http://www.nimbusproject.org/>
- OpenNebula. Stabilus, nesudėtingai diegiamas sprendimas, leidžiantis sukurti IaaS paslaugas: <https://opennebula.org/>
- OpenStack. Sprendimas, pradėtas NASA ir Rackspace kompanijų, prie sprendimo vystymo šiuo metu prisideda daugelis didžiųjų IT kompanijų. Sprendimas turi modulinę architektūrą, susidedančią iš šešių pagrindinių ir 13 papildomų komponentų. Turi plačiausią funkcionalumą, tačiau yra gan sudėtingai diegiamas ir konfigūruojamas: <https://www.openstack.org/>

Projekto metu IaaS dalis realizuota OpenStack pagrindu. Tokį pasirinkimą lėmė šie argumentai:

- Plačiausias funkcionalumas. OpenStack aplinkoje yra palaikomi visi populiariausi hipervizoriai, todėl prie sistemos galima prijungti skirtingą infrastruktūrą.
- Stiprus palaikymas iš įrangos gamintojų ir bendruomenės. OpenStack yra plačiai naudojamas produktas, todėl daugelio problemų sprendimo būdai yra gerai aprašyti. Geras aparatūrinės įrangos gamintojų palaikymas, toks kaip blokinių saugyklų suderinamumas su CINDER protokolais.
- Modulinė architektūra. Ši savybė užtikrina lankstumą ir galimybes integruoti su kitomis sistemomis ir pritaikyti specifiniams poreikiams.
- Aktyvus vystymas. Pagal 2015 metais atliktas apklausas, pusė privačių debesies infrastruktūrų diegimų buvo paremti OpenStack platforma. Dėl aktyvaus didžiųjų gamintojų kodo vystymo yra tikėtina, kad ši platforma ir artimiausioje ateityje dominuos rinkoje, todėl turės gera palaikymą ir dar didesnę funkcionalumą.

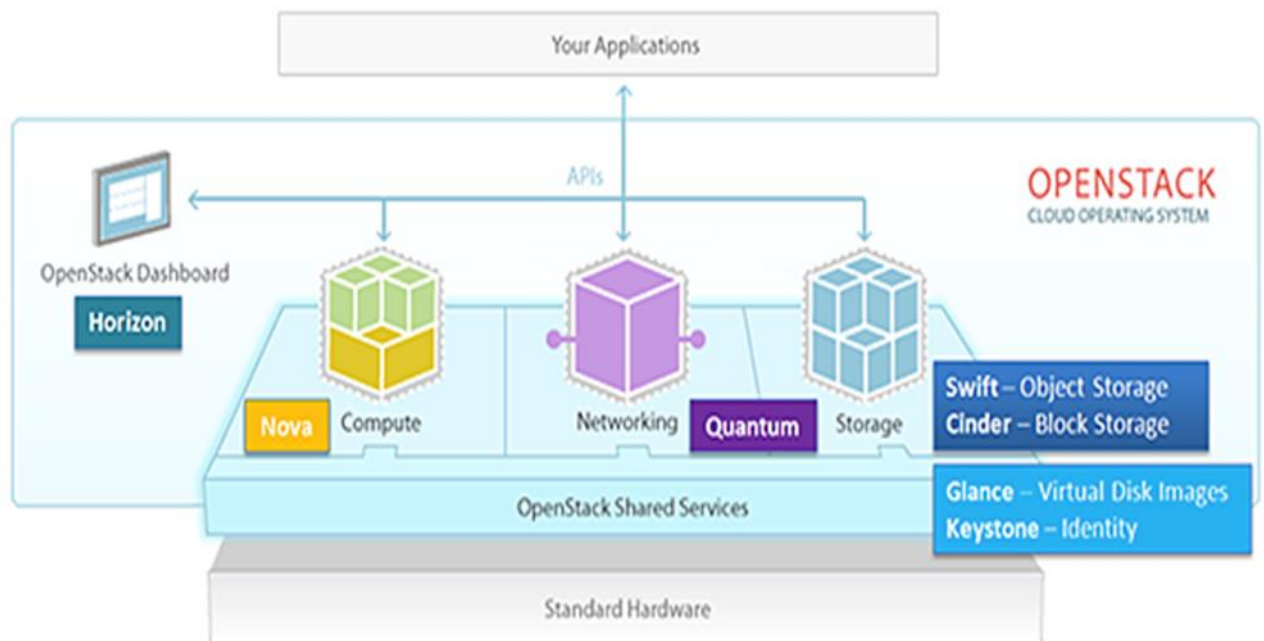
OpenStack architektūra susideda iš skaičiavimo resursų, tinklo, virtualių mašinų atvaizdų, tapatybių valdymo sistemų, objektų ir blokų saugyklų bei kitų papildomų komponentų, valdomų per standartizuotą API. Tai leidžia pritaikytoms aplikacijoms automatiškai koreguoti turimus resursus, naudotis objektinių saugyklų teikiamu funkcionalumu, kurti paskirstytas aukšto patikimumo aplikacijas.

Projekto veiklos įgyvendinimo metu trijuose LITNET duomenų centruose įdiegti OpenStack sprendimai. Įdiegtas OpenStack sprendimas leidžia eksporto/importo būdu migruoti virtualias mašinas iš vieno duomenų centro OpenStack hipervizoriaus į kito duomenų centro OpenStack hipervizorių. Tai sudaro galimybes dalintis LITNET duomenų centrų resursais, optimaliai išnaudojant turimus LITNET OpenStack išteklius ir teikti geriausiai atitinkančias naudotojo poreikius paslaugas.

LITNET debesies infrastruktūrinio lygmens paslaugą sudaro skaičiavimo, tinklo ir saugyklų resursai, kuriuos galima panaudoti kuriant sudėtingas mokslinio eksperimento valdymo ir didelio duomenų kiekio apdorojimo sistemas, debesijos paslaugų sistemas bei kitas informacines sistemas su galimybe jas valdyti per standartizuotą OpenStack API. Paslauga taip pat leidžia naudotis objektinėmis saugyklomis.

Infrastruktūrinio lygmens paslaugoje įdiegta:

- Mokslininko darbo vieta – qemu-kvm virtualizacija paremta savitarnos sistema, leidžianti mokslininkams bei tyrėjams kurti ir valdyti didelius resursus turinčias virtualias darbo vietas LITNET resursuose;
- Failų dėtuė - Nextcloud pagrindu sukurta failų talpinimo debesyje sistema, duomenų saugojimui naudojanti objekcinę saugyklą CEPH;
- Virtualių serverių paslauga, leidžiant patogiai susikurti debesyje reikalingo galimumo virtualių serverių;
- OpenStack SDS (*Software-defined storage*), leidžianti išskirti rezervinių kopijų saugojimo erdvę LITNET tyrėjams bei mokslininkams.



Pav. OpenStack diegimo architektūros principinė schema.

Paslaugos užsakymo procedūra

LITNET Infrastruktūrinio lygmens paslauga užsakoma užpildant paslaugos užsakymo formą, kurioje nurodomi pageidaujami resursai (CPU skaičius, RAM dydis, HDD dydis, objektinės saugyklos dydis, viešų bei privačių IP adresų skaičius). Paslaugos administratorius, gavęs užsakymą, susisieks su paslaugos naudotoju ir aptars resursų išskyrimo bei naudojimo klausimą. Suderinus užsakymą, naudotojui bus perduoti prisijungimo prie infrastruktūrinio lygmens paslaugos portalo duomenys bei informacija, kuriame LITNET techniniame duomenų centre išskirti resursai.