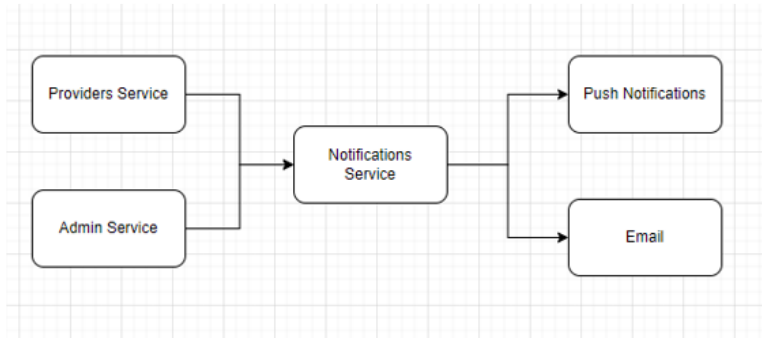


Kopija __Notifications

Scalable Notification Service

Pranešimų paslauga yra sistema, atsakinga už savalaikės ir aktualios informacijos pateikimą vartotojams įvairiais kanalais, pvz., el. paštu, tiesioginiais pranešimais (push-messages).



1. Reikalavimai

Funkcinius ir nefunkcinius reikalavimai.

1.1 Funkciniai reikalavimai:

1. **Kelių kanalų palaikymas** : sistema turi palaikyti pranešimų siuntimą įvairiais kanalais, įskaitant el. pašta, tiesioginius pranešimus.
2. **Keli pranešimų tipai** : sistemos (pvz., užsakymo patvirtinimą), reklaminius/informacinius (pvz., naujos paslaugos) ir sistemos sugeneruotus įspėjimus (pvz., slaptažodžio nustatymas iš naujo).
3. **Suplanuotas pristatymas** : atidėtų pranešimų planavimas būsimam pristatymui.
4. **Ribojimai (Rate limiting)** : užtikrinkite, kad vartotojai gautų tik ribotą skaičių pranešimų per tam tikrą dieną, kad išvengtų šlamšto.
5. **Bandyto iš naujo mechanizmas** : bandyti dar kartą, kai reikia (pvz., nepavyko el. paštu).

1.2 Nefunkciniai reikalavimai:

- **Mastelio keitimas**: sistema turėtų apdoroti didelį kiekį pranešimų per minutę, palaikydama daug vienu metu veikiančių vartotojų.
- **Didelis prieinamumas**: Užtikrinkite minimalią prastovą, kad pranešimai būtų pristatyti net ir gedimų atveju.
- **Patikimumas**: garantuoja, kad pranešimai bus pristatyti bent vieną kartą.
- **Maža delsa (low latency)**: pranešimai turi būti išsiųsti kuo greičiau, kad būtų užtikrintas pristatymas laiku.

2. Masto įvertinimas

Prieš pasinerdami į dizainą, įvertinkime mastą, kad būtų lengviau priimti dizaino sprendimus.

- **Vartotojai** : Tarkime, kad sistema **kasdien aptarnauja 10 tūkstančių vartotojų** .
- **Pranešimai vienam vartotojui** : vidutiniškai kiekvienas vartotojas gauna **5 pranešimus per dieną** .

- **Didžiausia apkrova** : pranešimų skaičius piko metu.

Tai reiškia, kad sistema turėtų tvarkyti:

- **Pranešimai per dieną**: $10K \times 5 = 50K$ pranešimų per dieną
- **Didžiausias pranešimų skaičius per sekundę**: pranešimų skaičius per sekundę

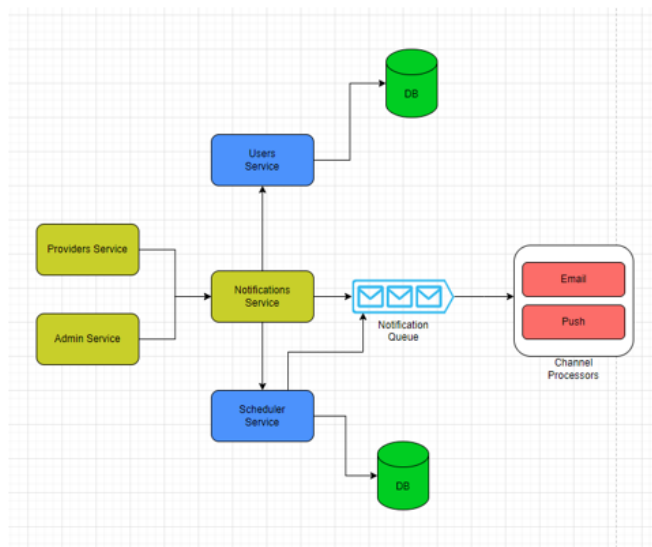
Saugojimo reikalavimai

Darant prielaidą, kad vidutinis pranešimas ir vartotojo duomenų dydis yra 1 KB.

- **Vartotojų duomenų saugykla**: $10K \times 1 KB = \sim 10 MB$
- **Dienos pranešimų saugykla**: $10K \times 5 \times 1 KB = \sim 50 MB$

3. Aukšto lygio dizainas

Aukštu lygiu mūsų sistemą sudarys šie komponentai:



1. Pranešimų servisas

Pranešimų **servisas** yra visų pranešimų užklausų iš išorinių programų arba vidinių sistemų **jėjimo taškas** . Tai **API** , kurį įvairūs klientai gali kviesti norėdami suaktyvinti pranešimus.

Tai gali būti užklausa siųsti **pranešimus apie operacijas** (pvz., slaptažodžio nustatymo iš naujo el. laiškus), **reklaminius pranešimus** (pvz., naujos paslaugos) arba **sistemos įspėjimus** (pvz., įspėjimus apie prastovą).

Kiekviena užklausa **patvirtinama** , siekiant užtikrinti, kad joje būtų visa reikalinga informacija, pvz., gavėjo ID, pranešimo tipas, pranešimo turinys ir kanalai, kuriais pranešimas turėtų būti siunčiamas (el. paštas, ir kt.).

Pranešimams, kuriuos reikia išsiųsti ateityje, pranešimų paslauga integruojama su **planuotojo paslauga** .

Apdorojusi užklausa, pranešimų tarnyba perkelia pranešimus į **pranešimų eilę** .

2. Vartotojų servisas

Naudotojo nuostatų paslauga leidžia vartotojams valdyti, kaip jie gauna pranešimus.

Jis saugo ir nuskaito individualias vartotojo nuostatas, skirtas gauti pranešimus įvairiais kanalais.

Paslauga stebi, kokių tipų pranešimus vartotojai aiškiai pasirinko arba jų atsisakė.

Pavyzdys: vartotojai gali atsisakyti rinkodaros ar reklaminio turinio

Siekdama, kad pranešimai neapkrautų vartotojų, „User Service“ nustato tam tikrų tipų pranešimų, ypač reklaminių pranešimų, **dažnumo apribojimus**.

Pavyzdys: vartotojas gali gauti tik 2 reklaminius pranešimus per dieną

3. Planuotojo servisas

Planuotojo **paslauga yra atsakinga už suplanuotų pranešimų** saugojimą ir sekimą – pranešimus, kurie turi būti išsiųsti tam tikru laiku ateityje.

Tai gali būti priminimai, reklaminės kampanijos ar kiti laiko atžvilgiu svarbūs pranešimai, kurie nesiunčiami iš karto, bet turi būti suaktyvinti pagal iš anksto nustatytą tvarkaraštį.

Pavyzdys: kitą savaitę gali būti suplanuotas reklaminio pranešimo pristatymas.

Kai ateina numatytas laikas, planuotojo paslauga ištraukia pranešimą iš saugyklos ir siunčia jį į **pranešimų eilę**.

4. Pranešimų eilė

Pranešimų **eilė** veikia kaip buferis tarp **pranešimų tarnybos** ir **kanalo procesorių**.

Atsiejus pranešimo užklauskos pateikimą nuo pranešimo pateikimo, eilė leidžia sistemai daug efektyviau išplėsti mastelį, ypač didelio srauto laikotarpiais.

Eilių sistema užtikrina pranešimų pristatymą.

Atsižvelgiant į naudojimo atvejį, jis gali būti sukonfigūruotas:

- **Tiksliai vieną kartą pristatymas** : užtikrina, kad kiekvienas pranešimas būtų pristatytas tiksliai vieną kartą, užkertant kelią pasikartojimui ir išlaikant patikimumą.

5. Kanalo procesoriai

Kanalo **procesoriai** yra atsakingi už pranešimų paėmimą iš **pranešimų eilės** ir pristatymą naudotojams tam tikrais kanalais, pvz. , **el. paštu , tiesioginiais pranešimais**.

Atsiedami pranešimų paslaugą nuo faktinio pristatymo, kanalo procesoriai įgalina **nepriklausomą mastelį** ir **asinchroninį** pranešimų apdorojimą.

Ši sąranka leidžia kiekvienam procesoriui sutelkti dėmesį į jam skirtą kanalą, užtikrinant patikimą pristatymą naudojant integruotus pakartotinio bandymo mechanizmus ir efektyvų gedimų valdymą.

6. Duomenų bazė / saugykla

Duomenų **bazės / saugyklos** sluoksnis valdo didelius duomenų kiekius, įskaitant pranešimų turinį, vartotojo nuostatas, suplanuotus pranešimus, pristatymo žurnalus ir metaduomenis.

Sistemai reikia saugojimo sprendimų derinio, kad būtų patenkinti įvairūs poreikiai:

- **Operacijų duomenys** : reliacinė duomenų bazė **PostgreSQL** saugo struktūrinius duomenis, tokius kaip pranešimų žurnalai ir pristatymo būseną.

- **Vartotojo nuostatos** : saugomi dideli kiekiai vartotojui būdingų duomenų, tokių kaip nuostatos ir greičio apribojimai.

4. Detalusis dizainas

1 veiksmas: pranešimo užklauskos kūrimas

Išorinė sistema (pvz., el. prekybos platforma, sistemos įspėjimų generatorius arba rinkodaros sistema) generuoja pranešimo užklauską.

2 veiksmas: pranešimų paslaugos įvedimas

Pranešimų **tarnyba** (per **API / apkrovos balansavimo priemonę**) gauna pranešimo užklauską.

Užklausa yra **autentifikuota** ir **patvirtinta** , kad būtų užtikrinta, jog ji gaunama iš įgalioto šaltinio, o visa reikalinga informacija (gavėjas, pranešimas, kanalai ir kt.) yra teisinga.

3 veiksmas: vartotojo nuostatų gavimas

Pranešimų paslauga pateikia užklauską **Vartotojo nuostatų paslaugai**, kad gautų:

- **Pageidaujami pranešimų kanalai** (pvz., kai kurie vartotojai gali teikti pirmenybę el. paštui reklaminiams pranešimams, bet svarbiems įspėjimams).
- **Pasirinkimo / atsisakymo nuostatos** : užtikrina, kad būtų laikomasi vartotojo nuostatų, pvz., nesiunčiami rinkodaros el. laiškai, jei vartotojas atsisakė.
- **apribojimai** : užtikrina, kad vartotojas neviršytų sukonfigūruotų pranešimų limitų (pvz., ne daugiau kaip 3 reklaminės žinutės per dieną).

4 veiksmas: planavimas

Jei pranešimas **planuojamas pristatyti ateityje** (pvz., priminimas rytoj arba rinkodaros el. laiškas kitą savaitę), **pranešimų tarnyba** siunčia pranešimą **planuotojo tarnybai** , kuri išsaugo pranešimą kartu su suplanuotu pristatymo laiku **duomenų bazėje**, kuri leidžia efektyviai atlikti užklauskas pagal laiką.

Planuotojo paslauga nuolat ieško saugyklos pranešimų, kuriuos **reikia pristatyti** .

Kai ateina numatytas laikas, planuotojo tarnyba priima pranešimą ir išsiunčia jį į **pranešimų eilę** .

5 veiksmas: pranešimo kūrimas ir formatavimas

Atsižvelgdama į vartotojo nuostatas ir užklauską, **pranešimų paslauga** naudoja **šablonus** (jei reikia), kad dinamiškai generuotų ir formatuotų kiekvieno kanalo pranešimą:

6 veiksmas: pranešimo eilėje

Kiekviename pranešime yra **pranešimo informacija**, **konkretaus kanalo informacija** ir metaduomenys (pvz., prioritetas ir pakartotinių bandymų skaičius).

7 veiksmas: kanalui būdingų pranešimų apdorojimas

Pranešimų **eilė** saugo pranešimus, kol atitinkami **kanalų procesoriai** juos ištraukia apdoroti.

Kiekvienas kanalo procesorius veikia kaip vartotojas eilėje ir yra atsakingas už savo pranešimų apdorojimą

8 veiksmas: pranešimo siuntimas

Kiekvienas **kanalo procesorius** tvarko pranešimo pristatymą nurodytu kanalu:

El. pašto procesorius :

- Prisijungia prie el. pašto teikėjo (**SMTP**).
- Siunčia el. laišką, užtikrindama, kad jis atitiktų vartotojo nuostatas (pvz., HTML, palyginti su paprastu tekstu).
- Apdoroja klaidas, tokias kaip neteisingi el. pašto adresai.

Push pranešimų procesorius :

- Naudoja tokias paslaugas kaip „**Firebase Cloud Messaging**“ (**FCM**), skirta „Android“.
- Siunčia tiesioginį pranešimą, įskaitant visus metaduomenis (pvz., konkrečius programos veiksmus ar piktogramas).
- Tvarko gedimus, pvz., pasibaigusio galiojimo įrenginio prieigos raktus arba neprisijungus naudojamus įrenginius.

9 veiksmas: monitoringas ir pristatymo patvirtinimas

Kiekvienas **kanalo procesorius** laukia patvirtinimo iš išorinio teikėjo:

- **Sėkmė** : pranešimas išsiųstas.
- **Nesėkmė** : nepavyko pristatyti pranešimo (pvz., tinklo problemos, neteisingi adresai).

Kanalo **procesoriai** registruoja kiekvieno pranešimo būseną lentelėje, būtų galima peržiūrėti, tikrinti ir teikti ataskaitas ateityje.

5. Kliūčių šalinimas

5.1 Gedimų ir bandymų tvarkymas

Jei pranešimo pristatymas nepavyksta dėl laikinos problemos (pvz., trečiosios šalies teikėjo prastovos), **kanalo procesorius** bandys išsiųsti pranešimą iš naujo.

5.6 Senų duomenų archyvavimas

Kadangi pranešimų sistema laikui bėgant apdoroja didelius duomenų kiekius, svarbu įgyvendinti **senų duomenų archyvavimo strategiją** .

Archyvavimas apima pasenusių arba rečiau pasiekiamų duomenų (pvz., senų pristatymo žurnalų, pranešimų turinio ir naudotojų istorijos) perkėlimą iš pagrindinės saugyklos į pigesnę, ilgalaikį saugojimo sprendimą.