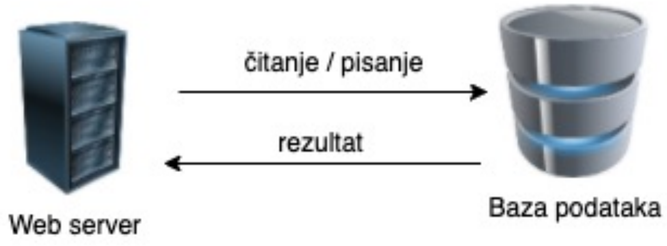
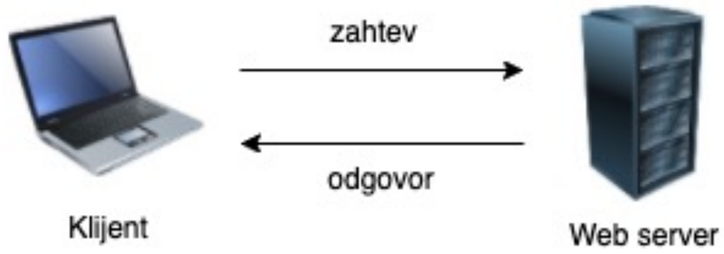
ASINHRONO PROCESIRANJE PORUKA

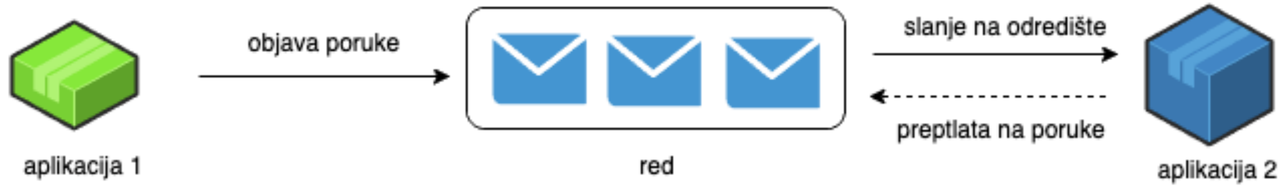
SCENARIJI TOKOVA PODATAKA

TRI NAJČEŠĆA SCENARIJA

- Serverska aplikacija <-> Baza podataka
- Direktna komunikacija klijent <-> server kroz poziv servisa
- Asinhrona komunikacija razmenom poruka preko reda poruka (message queue)



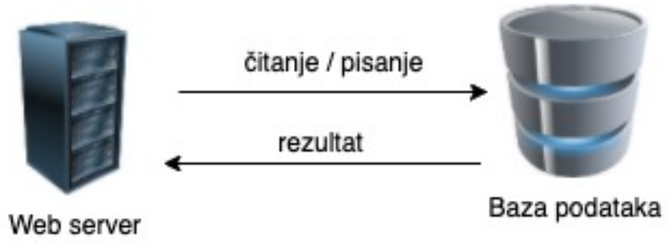


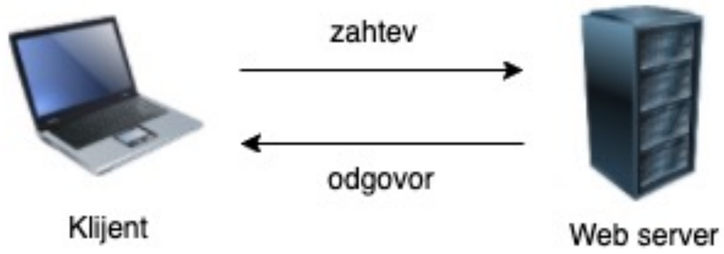


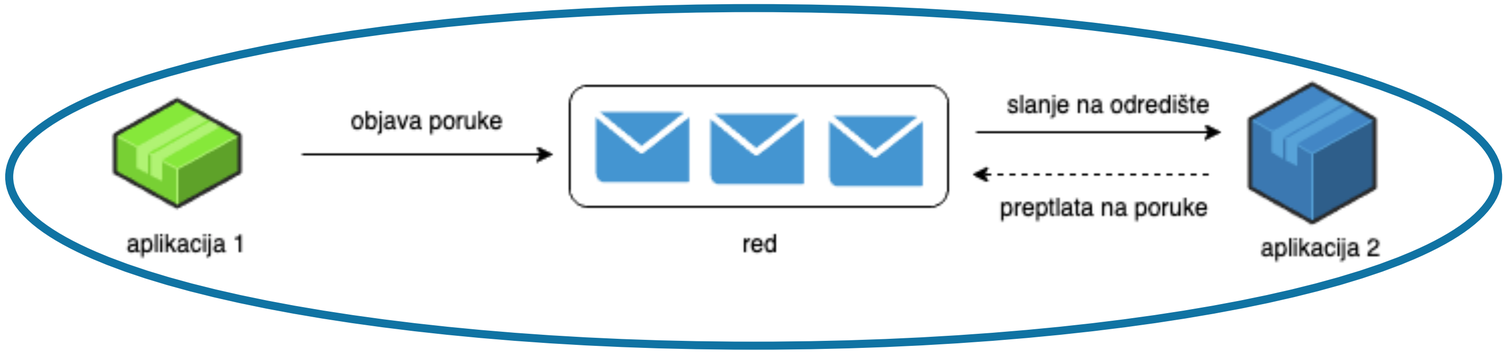
SCENARIJI TOKOVA PODATAKA

TRI NAJČEŠĆA SCENARIJA

- Serverska aplikacija <-> Baza podataka
- Direktna komunikacija klijent <-> server kroz poziv servisa
- Asinhrona komunikacija razmenom poruka preko reda poruka (message queue)







KAKO APLIKACIJE KOMUNICIRAJU?

POTREBNE KOMPONENTE

- Interfejs
  - Protokol
  - Format poruke

OBEZBEĐENA NEZAVISNOST SISTEMA

- Dok god se dva sistema dogovore oko oblika poruka koje razmenjuju moći će da komuniciraju međusobno bez obzira kako su sami sistemi implementirani (programski jezik, framework,...)

KAKO APLIKACIJE KOMUNICIRAJU?

SINHRONO PROCESIRANJE

- Tradicionalni pristup rada softvera gde klijent (nit, proces, aplikacija,...) šalje zahtev za izvršavanje i čeka odgovor pre nego što nastavi sa daljim radom
- Klijent zavisi od rezultata operacije i obično ne može da nastavi sa daljim radom

ASINHRONO PROCESIRANJE

- Klijent šalje zahtev i procesiranje se nastavlja bez daljeg blokiranja klijenta

PROIZVOĐAČI PORUKA (MESSAGE PRODUCERS)

MESSAGE PRODUCERS/PUBLISHERS

- Proizvođači poruka su komponente koje iniciraju asinhrono procesiranje
- Nemaju puno odgovornosti, treba ”samo” da kreiraju validnu poruku i pošalju je dalje
- Aplikacije mogu imati više proizvođača poruka

REDOVI PORUKA (MESSAGE QUEUES)

MESSAGE QUEUES (MQ)

- Možemo ih posmatrati kao komponente koje prikupljaju poruke od jedne strane i distribuiraju drugoj strani koja ih asinhrono procesira
- Te komponente (zvane brokeri) obično stoje između dva sistema (proizvođača i potrošača) koja trebaju da komuniciraju
- Na taj način proizvođač ili pošiljalac poruke ni ne mora da zna gde se nalazi potrošač ili primalac poruke

BROKERI PORUKA (MESSAGE BROKERS)

MESSAGE BROKERS

- Najčešće se implementiraju kao nezavisne aplikacije jer mogu da imaju dodatnih odgovornosti poput kontrole pristupa, oporavka u slučaju grešaka, itd.
- Obično je dovoljno brokere samo konfigurisati, a ne proširivati implementaciju dodatnim kodom
- Glavna komponenta je red u koji se smeštaju poruke

POTROŠAČI PORUKA (MESSAGE CONSUMERS)

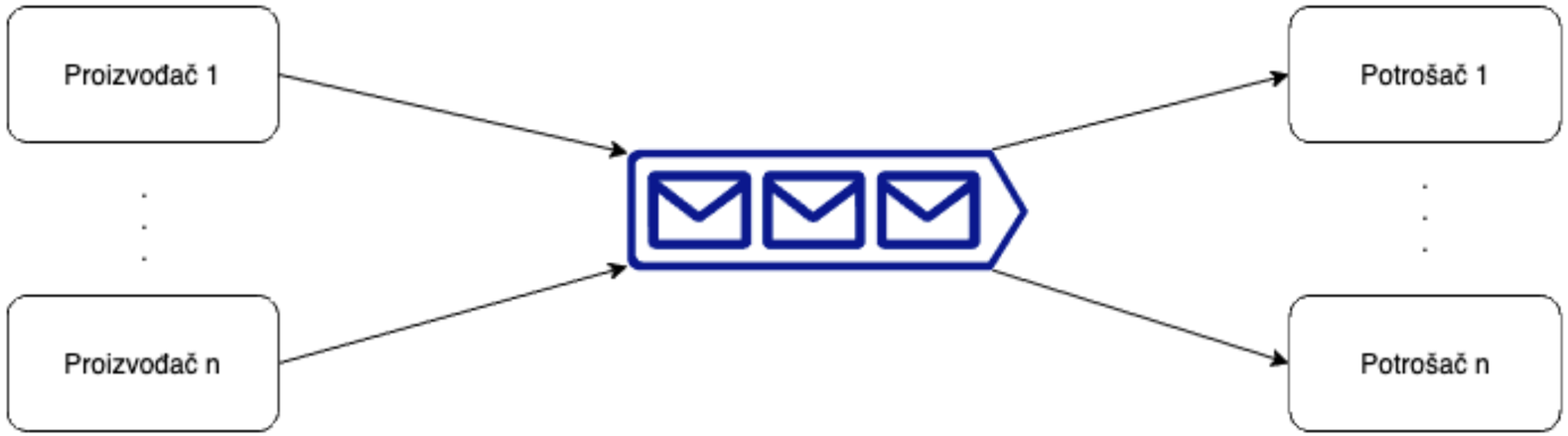
MESSAGE CONSUMERS/SUBSCRIBERS

- Potrošači/primaoci poruka su komponente koje prihvataju i asinhrono procesiraju poruke iz reda
- Obično se nalaze na odvojenim serverima od proizvođača poruka kako bi bilo lakše skaliranje
- Dva najčešća pristupa implementaciji potrošača poruka su:
  - *Cron like*, *pull model* – potrošači se periodično konektuju na red, proveravaju status i konzumiraju poruke dok god ih ima u redu
  - *Deamon like*, *push model* – potrošači su permanentno konektovani sa brokerom i čekaju da broker pošalje poruku njima

METODE RUTIRANJA

DIREKTNE PORUKE

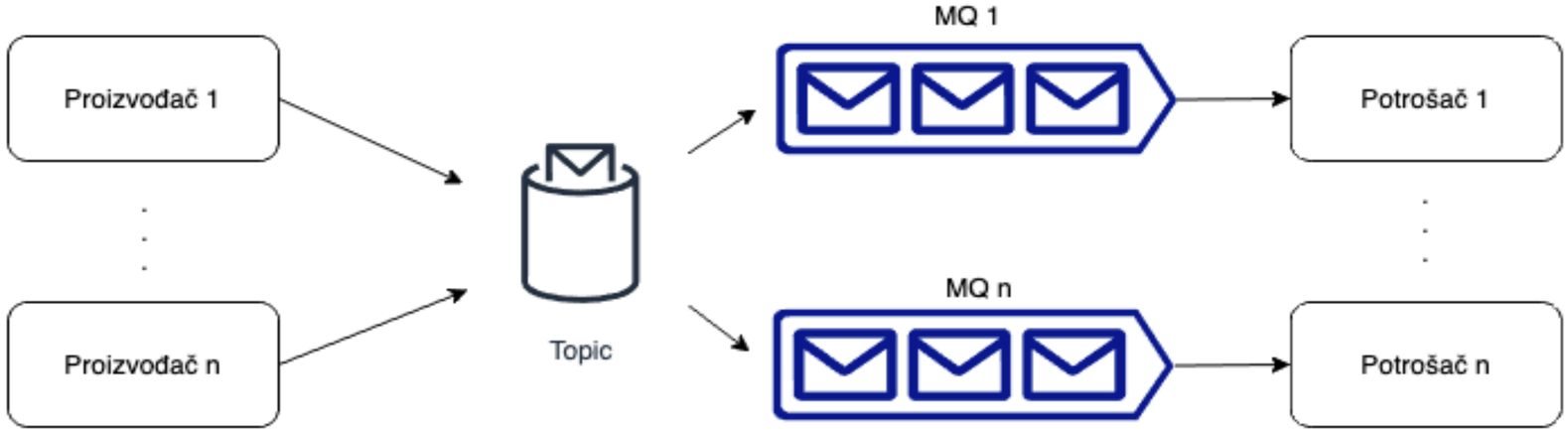
- Proizvođači i potrošači poruka moraju da znaju samo naziv reda
- Svaka poruka koja dođe u red biće isporučena samo jednom potrošaču
- Ova metoda je pogodna za distribuciju zadataka koji dugo traju na više mašina (*worker*-a)
- Primeri korišćenja - slanje e-maila, procesiranje slika i video snimaka



METODE RUTIRANJA

PUBLISH/SUBSCRIBE

- Proizvođači poruke šalju u *topic*, ne red
- Svaka poruka koja dođe u *topic* može biti isporučena proizvoljnom broju potrošača koji su pretplaćeni na poruke koje se tu objave
- Potrošači se pretplaćuju na poruke koje pristižu na određeni *topic*, kada poruka pristigne, kopira se u red koji je rezervisan samo za jednog potrošača
- Primer korišćenja – objava poruka o svakoj kupovini, o promeni akcija na berzi, distribucija informacija po geografskim lokacijama



PROTOKOLI

NAJČEŠĆE KORIŠĆENI PROTOKOLI

- Protokoli definišu kako se klijentska biblioteka povezuje sa brokerom i kako se poruke prenose
  - AMQP (Advanced Message Queuing Protocol)
  - STOMP (Streaming Text-Oriented Messaging Protocol)
  - MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

PREDNOSTI KORIŠĆENJA MQ

ASINHRONO PROCESIRANJE

- Uz pomoć MQ možemo odblokirati klijenta i odložiti procesiranje vremenski zahtevnih zadataka
- Moguće primene:
  - Komunikacija sa udaljenim serverima
  - Zadaci za čiju obradu su potrebni veći resursi od onih kojima raspolaže klijent
  - Nezavisno procesiranje zadataka različitih prioriteta

PREDNOSTI KORIŠĆENJA MQ

LAKŠE SKALIRANJE

- Aplikacije koje koriste MQ lakše se mogu skalirati jer su proizvođači nezavisni od potrošača
- Za kreiranje “skupih” poruka možemo imati više proizvođača poruka koji će ih slati brokerima u paraleli
- Dodavanjem više potrošača možemo obraditi više poruka u zadatom veremenskom periodu
- Skaliranje proizvođača i potrošača ne mora uopšte da utiče na konfiguraciju brokera

PREDNOSTI KORIŠĆENJA MQ

NEOMETAN RAD PRI POVEĆANOM SAOBRAĆAJU

- U slučaju povećanog saobraćaja na aplikaciji, broker može da nastavi da prihvata zahteve
- Iako proizvođač kreira poruke mnogo brže nego što ih potrošač obrađuje, poruke se čuvaju u redu i proizvođač ne mora biti pogođen povećanim brojem zahteva
- Krajnji korisnik neće videti razliku, jer može dobiti instant odgovor da će zahtev biti obrađen (iako se stvarna obrada neće još neko vreme obaviti)
- Na ovaj način je povećana dostupnost sistema

PREDNOSTI KORIŠĆENJA MQ

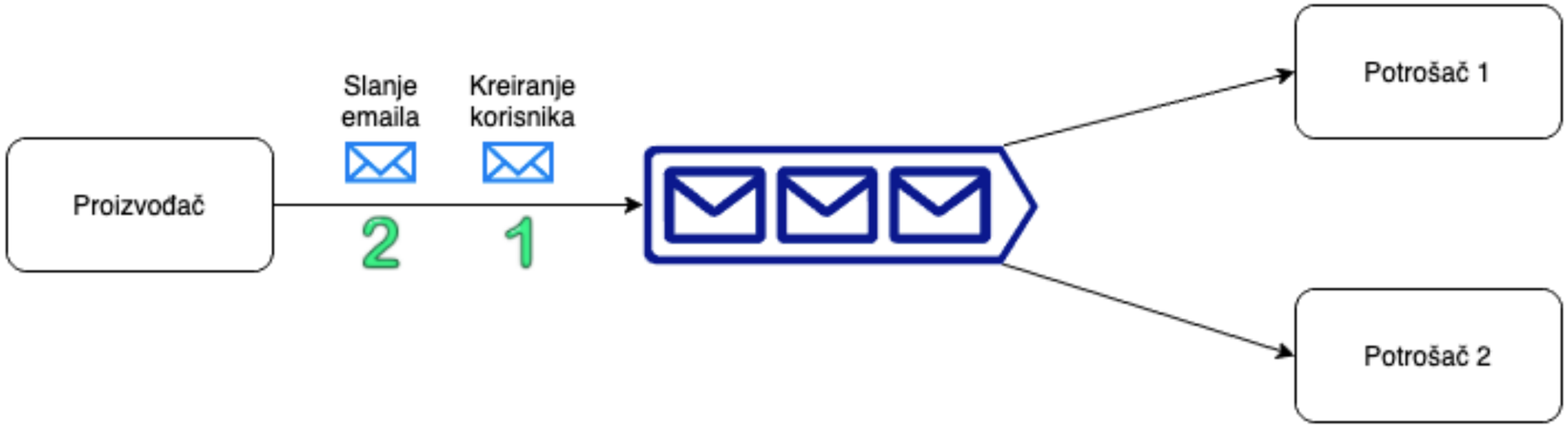
ODVAJANJE PROIZVOĐAČA OD POTROŠAČA (DECOUPLING)

- Prema definiciji arhitekture MQ i uvođenja broker komponente, proizvođači i potrošači se razdvajaju
- Krajnji cilj je da postignemo potpunu nezavisnost proizvođača od potrošača tako što ne moraju znati jedan za drugog već samo za broker kome trebaju da se obrate
- Na ovaj način ako dođe do greške pri kreiranju ili obradi poruke druga strana ne mora da brine o problemima koje ima prva strana i obrnuto

IZAZOVI

NEPOSTOJANJE REDOSLEDA PORUKA

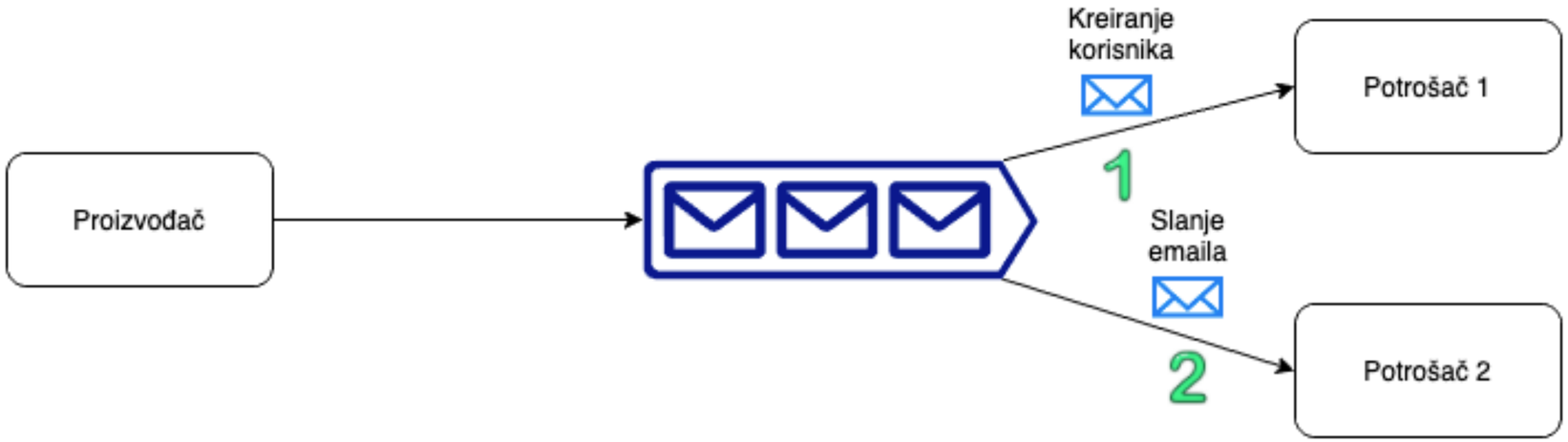
- Redosled poruka nije garantovan jer se poruke procesiraju u paraleli i ne postoji sinhronizacija između potrošača poruka
- Svaki potrošač radi sa jednom porukom u jednom trenutku i nema znanje o drugim potrošačima koji paralelno obrađuju svoje poruke
- Pošto potrošači rade u paraleli, bar jedan može da postane spor ili da se sruši i dosta je teško obezbediti da se poruke dostavljaju u ispravnom redosledu



IZAZOVI

NEPOSTOJANJE REDOSLEDA PORUKA

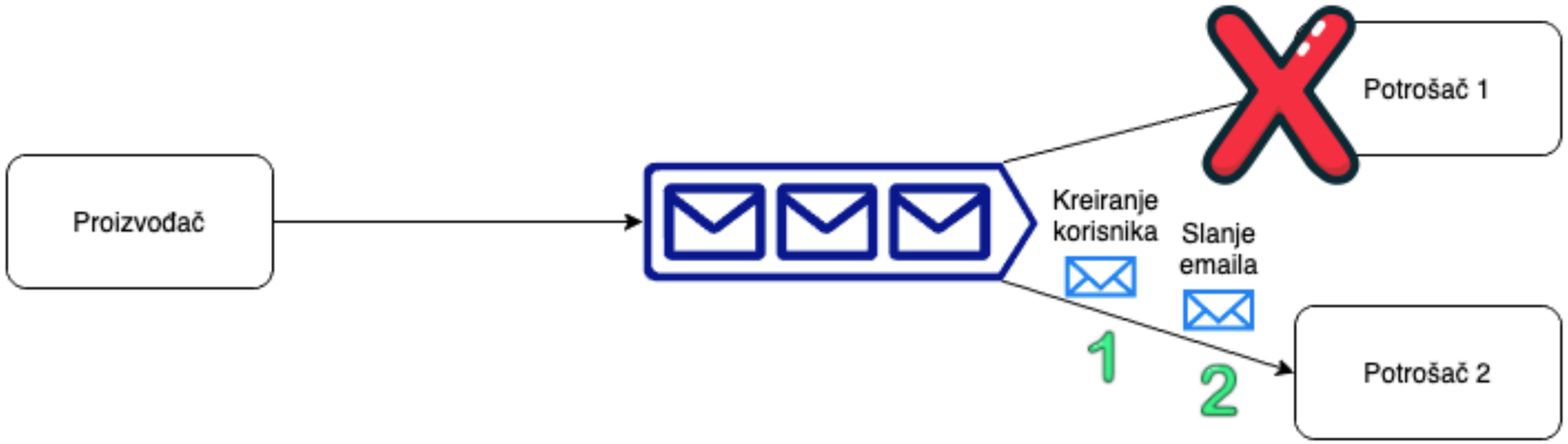
- Redosled poruka nije garantovan jer se poruke procesiraju u paraleli i ne postoji sinhronizacija između potrošača poruka
- Svaki potrošač radi sa jednom porukom u jednom trenutku i nema znanje o drugim potrošačima koji paralelno obrađuju svoje poruke
- Pošto potrošači rade u paraleli, bar jedan može da postane spor ili da se sruši i dosta je teško obezbediti da se poruke dostavljaju u ispravnom redosledu



IZAZOVI

NEPOSTOJANJE REDOSLEDA PORUKA

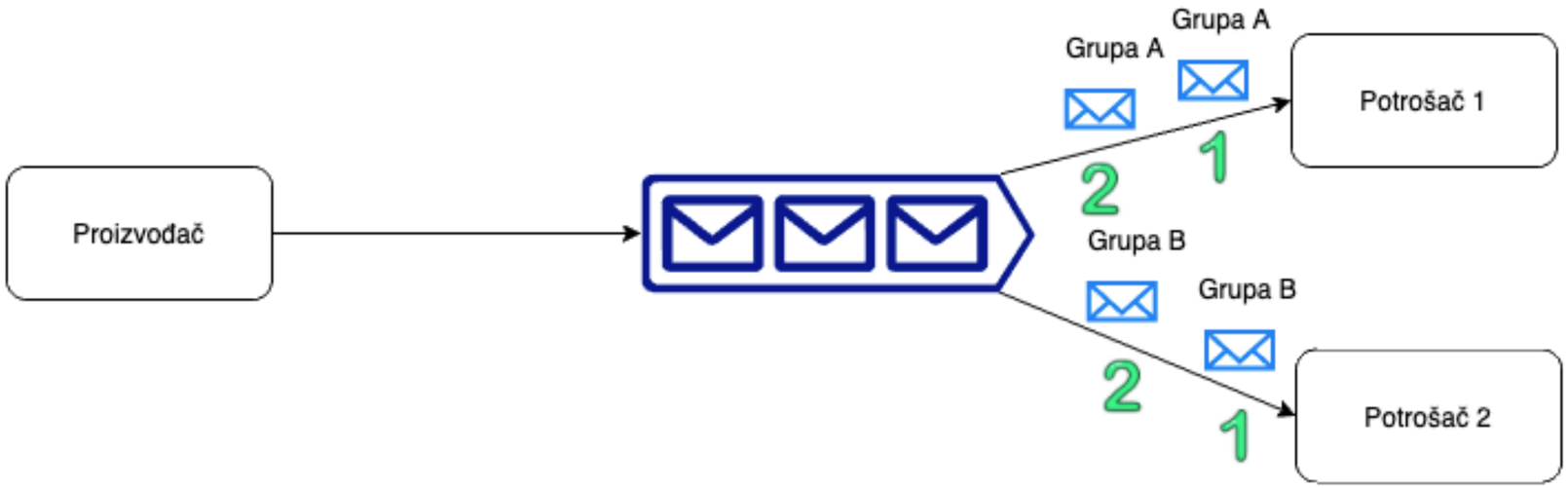
- Redosled poruka nije garantovan jer se poruke procesiraju u paraleli i ne postoji sinhronizacija između potrošača poruka
- Svaki potrošač radi sa jednom porukom u jednom trenutku i nema znanje o drugim potrošačima koji paralelno obrađuju svoje poruke
- Pošto potrošači rade u paraleli, bar jedan može da postane spor ili da se sruši i dosta je teško obezbediti da se poruke dostavljaju u ispravnom redosledu



IZAZOVI

REŠENJA

- Limitiranje broja potrošača na jednu nit po redu – nije skalabilno rešenje
- Pravljenje sistema pod pretpostavkom da će poruke uvek pristizati nasumičnim redosledom
- Upotreba brokera poruka koji garantuje isporuku poruka u parcijalnom redosledu (partial message ordering)



IZAZOVI

PONOVNO VRAĆANJE PORUKA U RED

- Ako dođe do greške pri slanju poruke, ista se može ponovo poslati
- Na ovaj način sistem postaje robusniji
- Da bi ovaj pristup uspeo, potrošači poruka moraju biti idempotentni (što može biti izazovno ostvariti)

IZAZOVI

POVEĆANA KOMPLEKSNOST SISTEMA

- Razdvajanjem komponenti na proizvođače i potrošače poruka zarad veće autonomije može dovesti do povećanja kompleksnosti sistema
- Dokumentovanje svih promena i razloga za uvođenje dodatne kompleksnosti je izuzetno važno za dalje održavanje sistema

TRETIRANJE MQ KAO DA JE TCP SOCKET

- Neki brokeri dozvoljavaju da se kreira povratni kanal kojim potrošač poruka vraća poruke proizvođaču
- Ako se previše često koristi, aplikacija postaje više sinhrona nego asinhrona
- Idealno bi bilo da uvek postoji jednosmerni kanal gde se poruke samo šalju (“pošalji i zaboravi”)
- Postojanje kanala za prihvatanje odgovora vodi ka strogom spajanju komponenti koje razmenjuju poruke i sprečavaju namenu asinhronog procesiranja

ANTIŠABLONI

TRETIRANJE MQ KAO BAZE PODATAKA

- MQ ne bi trebalo tretirati kao nadogradnju baze podataka
- Ne bi trebao da postoji nasumični pristup porukama u redu koje bi se brisale ili menjale jer to može dovesti do povećane složenosti sistema
- Najbolje je tretirati redove kao append-only FIFO

ANTIŠABLONI

ČVRSTA SPREGA IZMEĐU PROIZVOĐAČA I POTROŠAČA PORUKA

- Poruke ne bi trebale biti formulisane tako da se tačno zna koja komponenta će ih konzumirati
- Potrebno je tumačiti brokera kao krajnju tačku gde ta poruka ide i strukturu poruke kao ugovor koji treba da se ispoštuje
- Ako nešto nije eksplicitno navedeno u poruci, znači da je deo implementacije i ne bi trebalo potrošača poruka da dotiče
- Poruke ne bi trebale da imaju logiku ili kod koji treba da se izvrši već jednostavan niz bajtova koji mogu da kreiraju i očitaju obe strane nevezano od tehnologije u kojima su implementirani

ANTIŠABLONI

NEDOSTATAK OBRADE NEVALIDNIH PORUKA

- Ne treba uvek pretpostavljati da su sve poruke validne
- ”Poruke smrti” ili “otrovne poruke”[1] su poruke koje mogu da izazovu da se potrošač poruka ponaša nepredvidivo ili sruši

1 Poison message https://en.wikipedia.org/wiki/Poison_message

REFERENCE

- KORAB J. UNDERSTANDING MESSAGE BROKERS. https://www.oreilly.com/library/view/understanding-message-brokers/9781492049296/
- EJSMOJNT A. WEB SCALABILITY FOR STARTUP ENGINEERS. https://www.oreilly.com/library/view/web-scalability-for/9780071843669/
- RABBIT MQ. AMQP 0-9-1 MODEL EXPLAINED. https://www.rabbitmq.com/tutorials/amqp-concepts.html
- MICROSOFT. SERVICE BUS QUEUES, TOPICS, AND SUBSCRIPTIONS. https://docs.microsoft.com/en-us/azure/service-bus-messaging/service-bus-queues-topics-subscriptions

KOJA SU VAŠA PITANJA?