

# **Dokumentacija projekta**

Publisher-Subscriber

## **Predmet:**

Industrijski komunikacioni protokoli u EES

## **Članovi tima:**

Spasić Ilija PR 34/2020

Zlatko Čikić PR 1/2020

# Uvod

## Opis problema koji se rešava

PubSubEngine je sistem za upravljanje komunikacijom između izdavača (publisher) i pretplatnika (subscriber) putem tematskih kanala (topics) na osnovu "publish-subscribe" arhitekture. Cilj sistema je omogućiti izdavačima da šalju poruke pretplatnicima na odgovarajućim temama i dinamički upravljaju temama.

## Ciljevi zadatka

- Implementirati serversku aplikaciju koja upravlja efikasno komunikacijom između izdavača i pretplatnika.
- Omogućiti izdavačima slanje poruka svim pretplatnicima koji su pretplaćeni na određenu temu.
- Implementirati dinamičko dodavanje novih tema od strane izdavača.
- Omogućiti pretplatnicima da se pretplate na nove teme.

# Dizajn

## Opis dizajna implementiranog rešenja

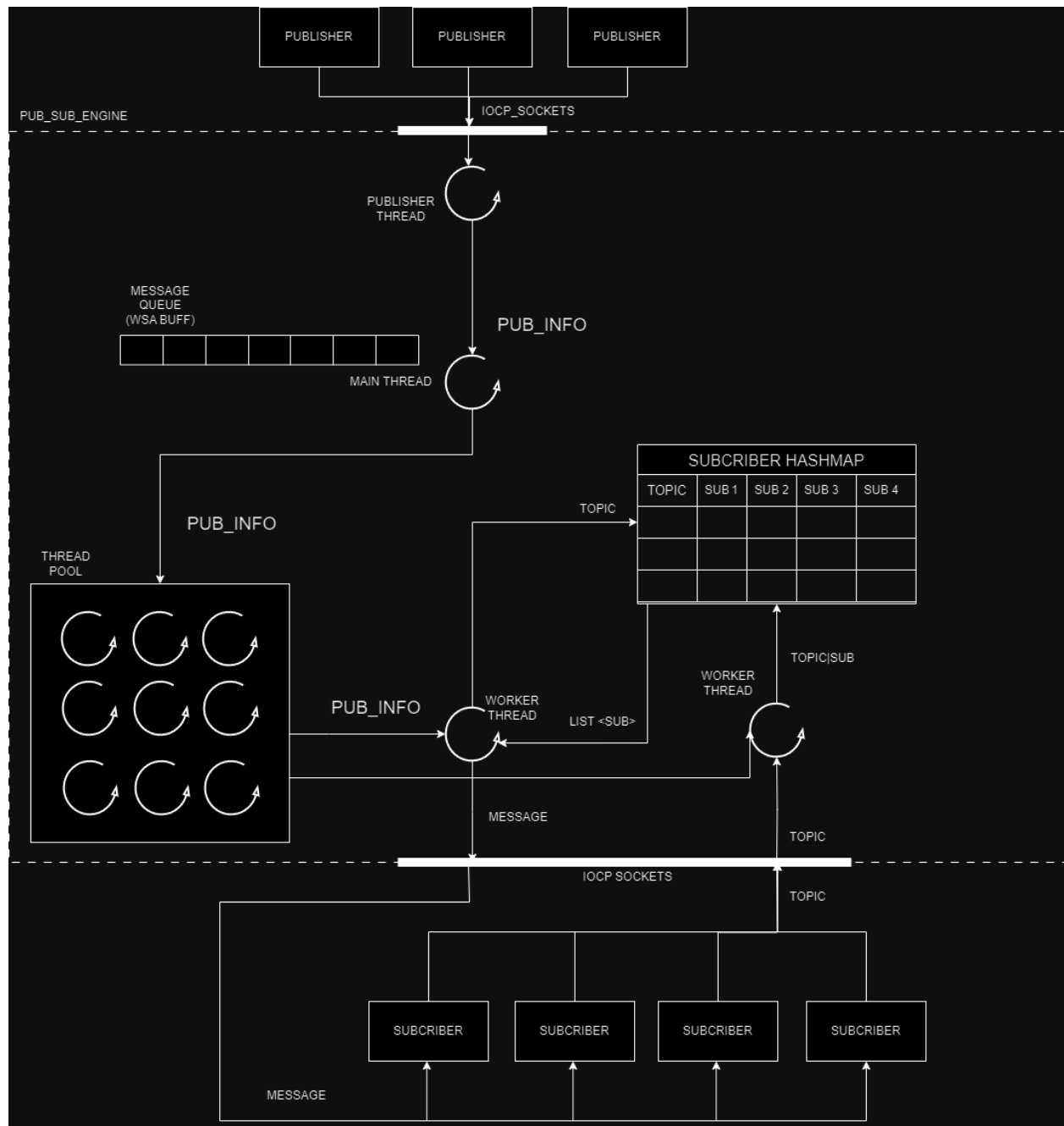
PubSubEngine je glavni deo sistema, koristi višenitnu arhitekturu sa serverskim nitima za obradu komunikacije sa klijentima. Korišćenje thread pool-a omogućava paralelno izvršavanje I/O operacija, čime se povećava efikasnost sistema.

Takođe poseduje hash tabelu u kojoj je svaka tema predstavljena listom pretplatnika što omogućava brz pristup informacijama. Odabir Pub/Sub paradigme omogućava efikasnu i distribuiranu komunikaciju između različitih entiteta (izdavača i pretplatnika).

Komunikacija sa klijentima se realizuje putem asinhronih I/O operacija i kompletacionih portova korišćenjem IOCP mehanizma. Ovo omogućava efikasno upravljanje višestrukim zahtevima za I/O operacije na neblokirajući način.

Publikovanje kao i pretplata vrše se putem TCP/IP protokola. Upotreba TCP/IP protokola pruža pouzdanu i robustnu komunikaciju između entiteta na mreži. Komunikacija se obavlja na način da izdavač publikuje određenu temu, nakon čega se proizvoljan broj pretplatnika može pretplatiti na tu temu i primiti poruke od strane izdavača za tu konkretnu temu (topic).

# Dijagram komponenti



# Strukture podataka

Korišćene su samostalno implementirane strukture podataka:

- Hash tabela: Korišćena za efikasno mapiranje tema na listu pretplatnika. Prednost je brza pretraga po ključu (naziv teme). Svaka tema ima svoj zaseban spisak pretplatnika. Ovo je ključno za efikasno upravljanje i pronalaženje odgovarajućih entiteta.
- Jednostruko povezana lista: Predstavlja listu pretplatnika za svaku temu. Omogućava efikasno dodavanje i uklanjanje pretplatnika iz liste što se može obaviti bez značajnog uticaja na ostatak sistema. Iako se može proći kroz listu pretplatnika na određenoj temi i poslati poruku svakom od njih.
- IODATA struktura: Čuva podatke o asinhronim I/O operacijama (bytes sent/received, overlapped structure) što je posebno korisno kada su operacije asinhronne, jer čuva informacije o svakoj operaciji. Upotreba dinamičke alokacije memorije za podatke (npr. bafer za poruke) omogućava efikasno upravljanje memorijom i prilagođavanje različitim veličinama podataka koje se šalju ili primaju. Interno u sebi sadrži message queue odakle se poruke čitaju i gde se poruke upisuju prilikom slanja.

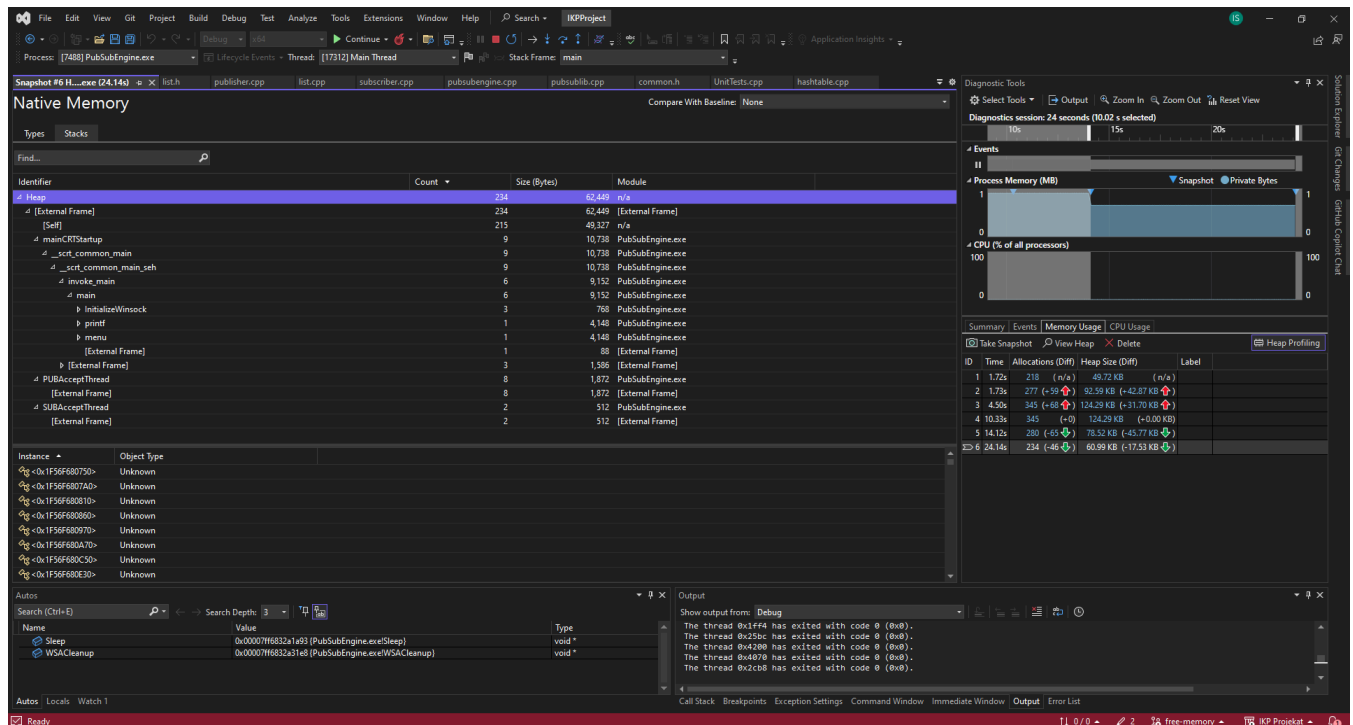
# Rezultati testiranja

## Opis testova

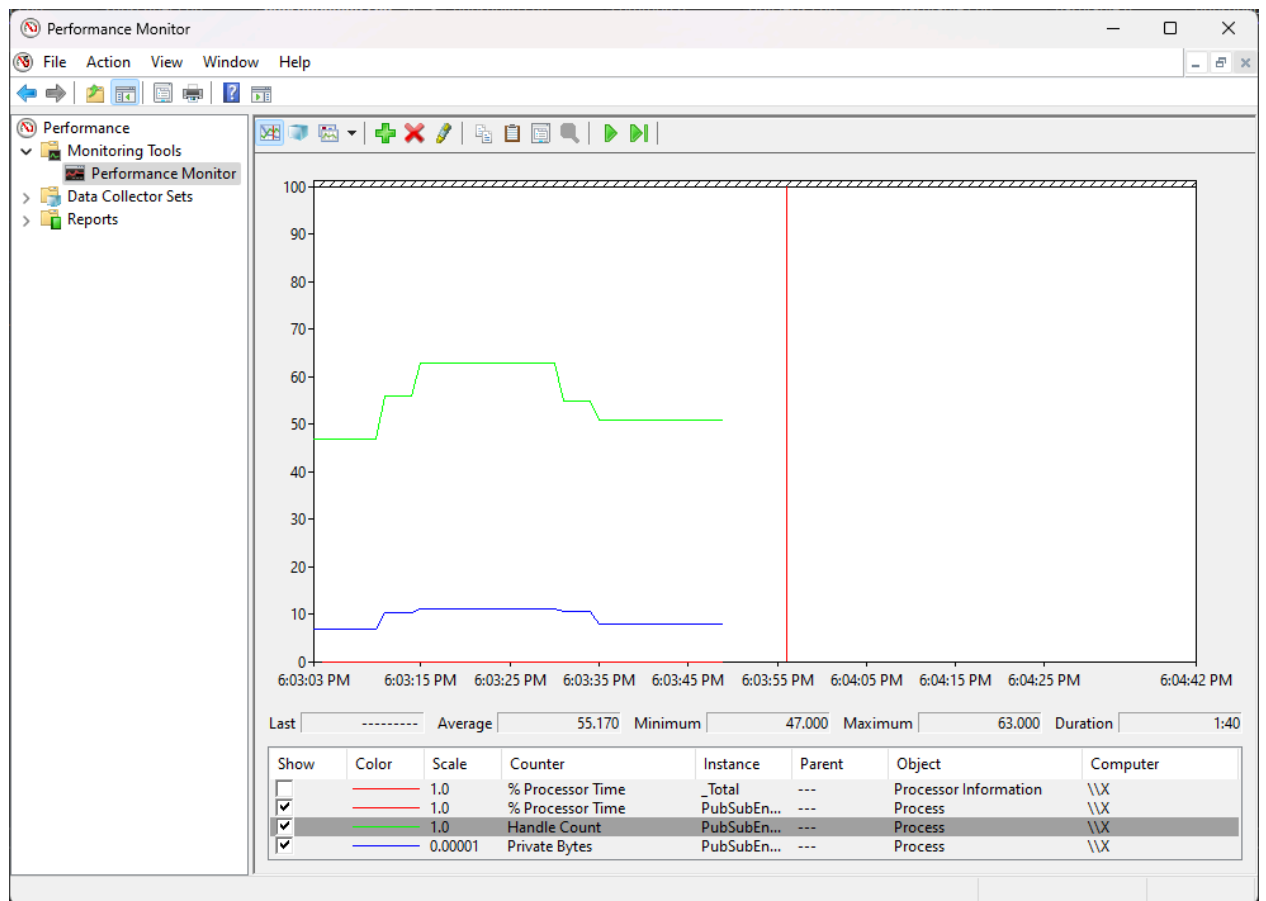
- Testiranje heap memorije, njene alokacije i čišćenja nakon završetka rada programa (UMDH)
- Performance counter testiranje

## Prikazani rezultati testova

Testiranje memorije:



## Performance monitor:



# Zaključak

Zaključci koji proizilaze iz rezultata testova:

- Rezultati testiranja memorije (UMDH) pokazuju da se skoro svi resursi koji su zauzeti nakon završetka rada programa očiste što znači da je curenja memorije minimalno, odnosno da su rezultati dobri.
- Performance counter pokazuje da je svaki handle od mogućih 12 zatvoren (preostao je 51 od 63) kao i da su Private Bytes očišćeni što pokazuje da je curenja nema i da su rezultati dobri.



# Potencijalna unapređenja

## Opis unapređenja

- Dodavanje sigurnosnih mehanizama (enkripcija, autentifikacija).
- Implementacija logovanja i praćenja aktivnosti.
- Implementacija mehanizma za brisanje tema i odjavu pretplatnika.
- Implementacija mehanizma prioriteta poruka
- Implementacija mehanizma odgovora (response)
- Dodavanje ekskluzivnih (private) tema

## Razlozi zbog kojih su predložena potencijalna unapređenja

- Kriptovanje poruka i autentifikacija pruža dodatni sloj bezbednosti, sprečavajući neovlašćeni pristup ili presretanje podataka tokom komunikacije.
- Logovanje događaja olakšava otkrivanje nepravilnosti, praćenje ponašanja sistema, identifikaciju potencijalnih problema i dijagnostiku grešaka.
- Mogućnost brisanja tema koje više nisu potrebne kao i mogućnost da se pretplatnik odjavi sa teme ukoliko više ne želi da prima poruke na tu temu
- Prioritet poruka omogućava izdavačima da označe poruke sa različitim prioritetima. Pretplatnici bi zatim mogli selektivno primati poruke prema postavljenim prioritetima.
- Mogućnost pretplatnika da odgovaraju na poruke koje dobijaju od izdavača, čime se proširuje interaktivnost sistema.
- Mogućnost kreiranja ekskluzivnih tema koje mogu biti dostupne samo određenim pretplatnicima, pružajući tako dodatnu kontrolu nad distribucijom poruka.