УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ

CLOUD COMPUTING U ELEKTROENERGETSKIM SISTEMIMA

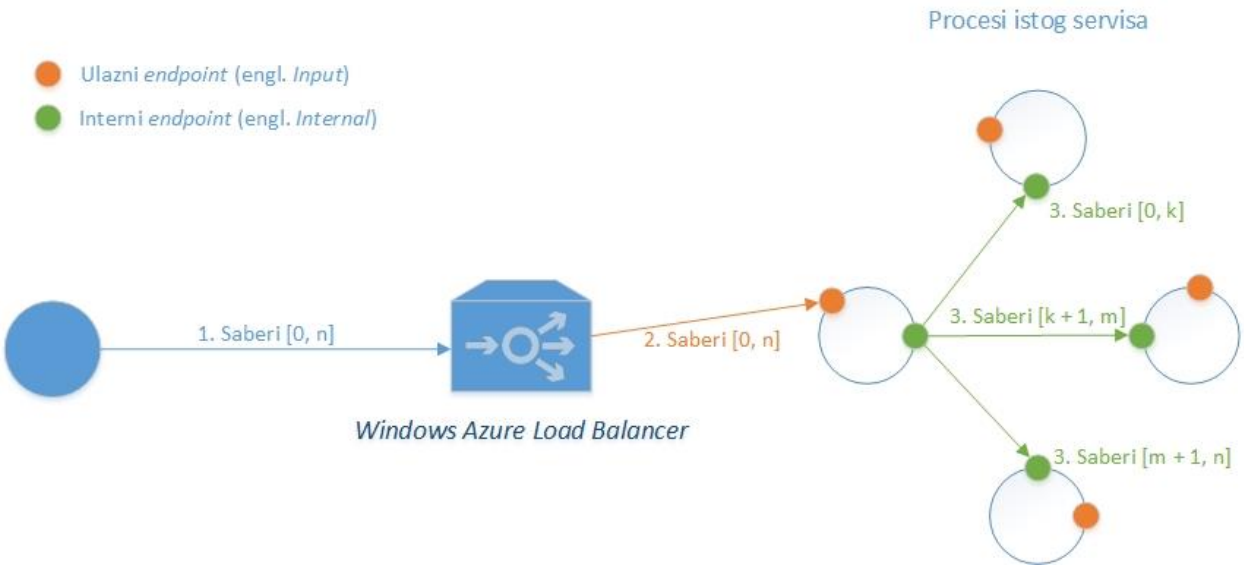
Osnove *Microsoft WindowsAzure* servisa

-SKRIPTA-

Novi Sad, 2018

Vežba 3 – *WCF* komunikacija u okviru *Windows Azure* servisa

U vežbi 3 se rešava zadatak koji koristi dve vrste *WCF* komunikacije u *Windows Azure* implementaciji međuservisne komunikacije. Jedna vrsta komunikacije podrazumeva komunikaciju između različitih procesa u okviru istog *Cloud* projekta, i naziva se *inter-role* komunikacija. Druga vrsta komunikacije predstavlja pružanje klasičnog *WCF* servisa. U klasičnom pristupu, zbog distribuiranosti rešenja, zahtev koji je upućen *WCF* servisu prvo stiže do *Windows Azure Load Balancer* komponente. Potom, zahtev se prosleđuje jednom od procesa koji pripadaju datom tipu. Zadatak je izdeljen u dve celine – A i B. Preporuka je da se zadaci rešavaju datim redosledom. Na slici 1 je prikazana arhitektura krajnjeg rešenja zadatka.



Slika 1 – Zadatak vežbe 3.

Implementirati distribuirani servis koji sukcesivno sabira brojeve u zadatom intervalu I∈ N_0^+, gde je donja granica intervala uvek 0. Kreirati konzolnu aplikaciju (klijenta) koja će služiti za zadavanje gornje granice intervala. Kreirati *Worker role* tip procesa koji će vršiti sukcesivno sabiranje tako što će koristiti *inter-role* komunikaciju za distribuciju posla na sve raspoložive procese. Servis sukcesivnog sabiranja implementiraju svi procesi u okviru *Worker role* tipa procesa i nije bitno koji proces će primiti zahtev. Nakon primljenog zahteva, proces vrši podelu posla na preostale procese istog tipa procesa. Koristi *inter-role* komunikaciju za kreiranje zahteva za izračunavanje podintervala. Na kraju, vrši se zbir podintervala i zbirna vrednost predstavlja odgovor servisa za sukcesivno sabiranje brojeva.

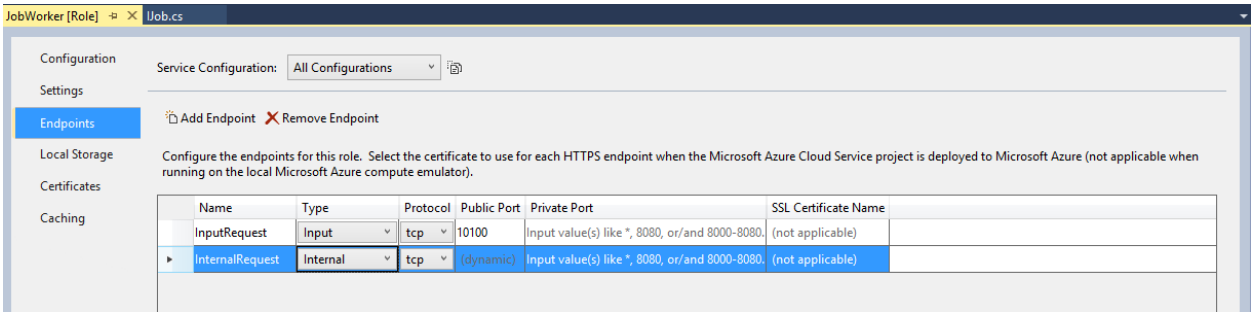
Pod sabiranjem sukcesivnih brojeva, podrazumeva se sledeći algoritam:

$$f(n) = \sum_{i=1}^{n} i$$

Zadatak B:

Cilj zadatka B je implementacija *inter-role* komunikacije, označene korakom 3.

Kreirati *enpoint* tipa "*Internal*" koji će se zvati *InternalRequest* (Slika 5).



Slika 1 Definisanje internal endpoint-a

Interfejs servisa je dat u listingu 3. Kreirati i otvoriti *WCF Server* u implementaciji *OnStart*() metode. Pratiti smernice za rešavanje zadatka A, s tim da je za *IPartialJob* servis neophodno da *endpoint* bude tipa "Internal".

Listing 3 – *IPartialJob* interfejs

```
[ServiceContract]
public interface IPartialJob
{
	[OperationContract]
	int DoSum(int from, int to);
}
```

Metodu *IJob* interfejsa kog implementira *JobServerProvider* izmeniti tako da osim ispisivanja intervala u compute emulatoru poziva metode *IPartialJob* interfejsa ostalih instanci prosleđujući iste vrednosti intervala. Za poziv *WCF* servisa ostalih procesa koji pripadaju istom tipu procesa (*JobWorker WorkerRole*), iskoristiti klasu *RoleEnvironment*. Iz *RoleEnvironment* klase moguće je pristupiti instancama određenog tipa procesa, a tada se može preuzeti i *IP* adresa za dati *Internal* endpoint.

U implementaciji *IPartialJob* interfejsa, ispisivati poruku u *compute* emulatoru: "DoSum method called - interval [from,to]". Implementirati algoritam sukcesivnog sabiranja i vraćati vrednost kao odgovor metode *DoSum*.

Dodatno 1:

Cilj zadatka je sukcesivno pozivanje distribuiranih procesa, ali iz zasebnih niti. Ukoliko se sekvencijalno vrši sinhrona WCF komunikacija, distribuiranje posla na procese gubi smisao. Neophodno je vršiti pozive servisa u zasebnim nitima procesa.

Preporuka je da se koristi *TPL* (engl. *Task Parallel Library*). Paralelizacija poziva može biti urađena i koristeći *Thread* klasu iz *System.Threading*.

Jedan objekat klase *Task*, koji se nalazi u *System.Threading.Tasks*, predstavlja jednu nit. *Task* sadrži metodu *Start*, koja služi za pokretanje niti. S obzirom na to da jedan *Task* objekat, u svom konstruktoru očekuje delegat na metodu, može se iskoristiti kreiranje *Task* objekta iz listinga 1. Za preuzimanje rezultata izvršavanja *Task* objekta, može se koristiti *Result* property. Svi zadaci se mogu sinhronizovati uz pomoć statične metode *Task.WaitAll*.

Listing 1:

```
Task<int> taskObjekat = new Task<int>(() =>
{
       // Ovde implementirati anonimnu metodu – bitno je da vraća int vrednost jer se
       koristi tipizirani Task.
       // Task objekat ne preuzima vrednosti pri kreiranju konstruktora, pa je važno da
       se obrati pažnja na to da se ne koriste deljene, ili globalne promenljive.
 });
```

Dodatno 2:

Cilj zadatka je ravnomerna distribucija posla na preostale procese. Implementirati algoritam ravnomerne raspodele podintervala za preostale procese. Predstaviti interval I kao sumu približno ili tačno ekvidistantnih intervala.

$$I = \sum_{i=0}^{n} (x_i, y_i)$$

pri čemu je zadovoljeno: $|(y_i - x_i) - (y_j - x_j)| < 2$, $\forall i \in (0, n), \forall j \in (0, n)$, gde je:

n - broj preostalih *Worker role* procesa.