УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ

CLOUD COMPUTING U ELEKTROENERGETSKIM SISTEMIMA

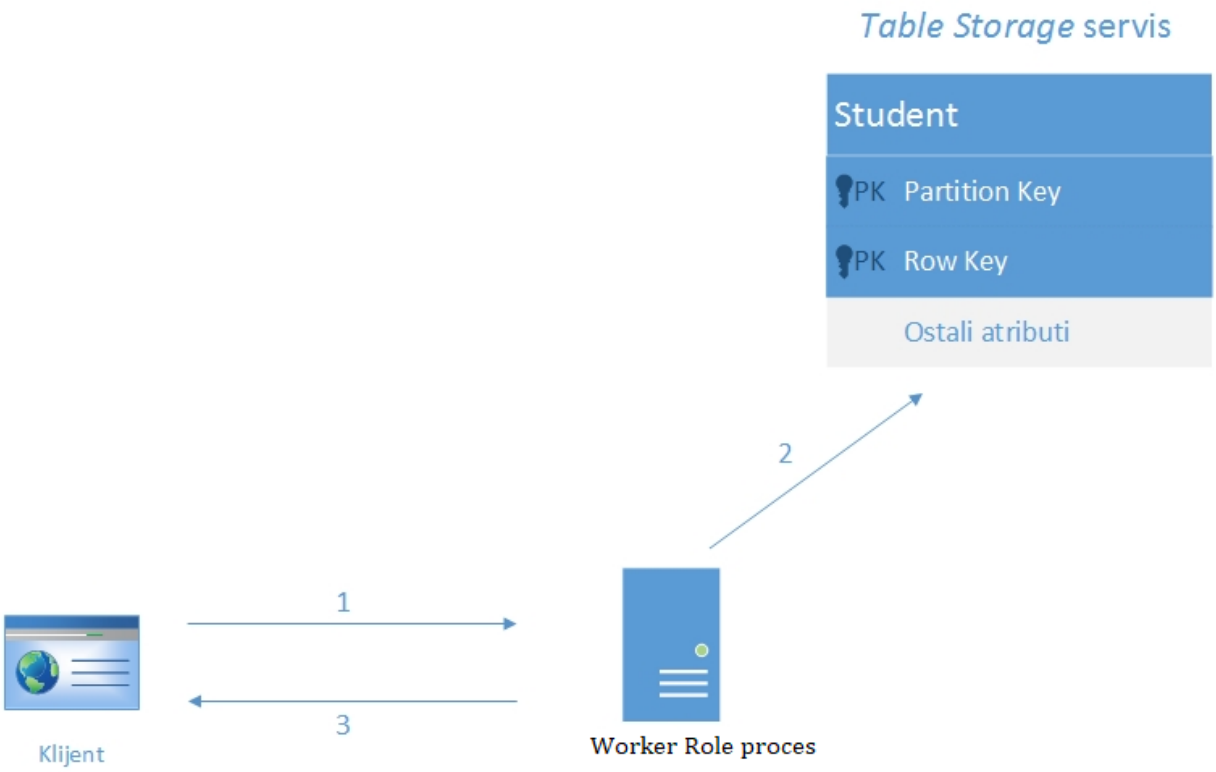
Osnove *Microsoft WindowsAzure* servisa

-SKRIPTA-

Novi Sad, 2020

Vežba 4 – Windows Azure Storage service

U vežbi 4 je prikazan osnovni *API storage* servisa i prikazan je način čuvanja podataka u okviru *Table storage* servisa. Potrebno je napraviti *Worker Role* tip procesa koji će da omogući čuvanje u *Table storage*-u entitet *Student* kao što je prikazano na slici ispod.



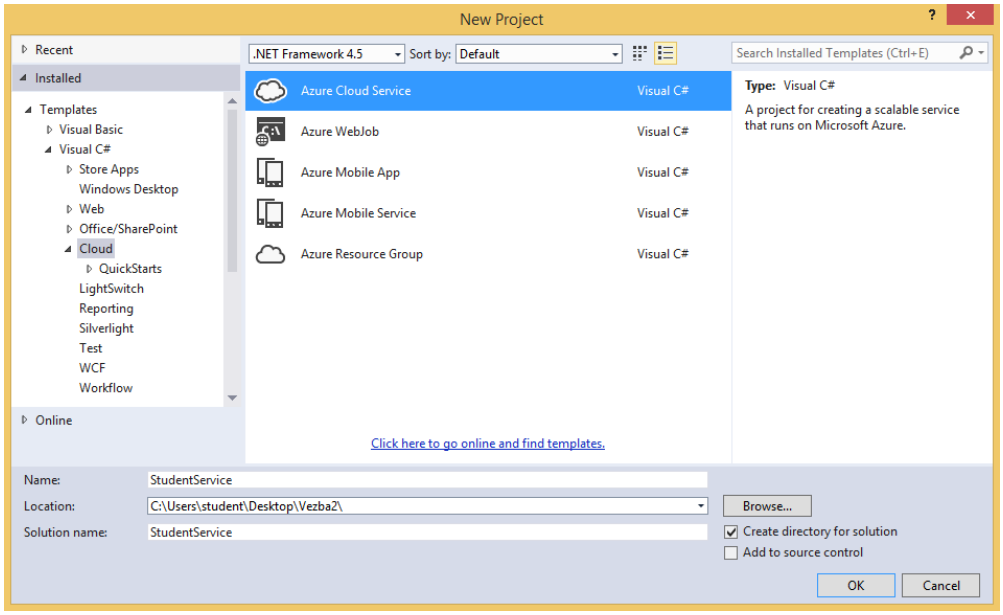
Vežba je izdeljena u tri celine. Prvi deo prikazuje kreiranje *Cloud* projekta i *Worker role* tipa procesa, u drugom delu je implementirana komunikacija sa *table storage* servisom, dok se treći deo odnosi na kreiranje konzolne aplikacije (klijenta) koja koristi usluge servisa.

1 Kreiranje *Cloud* projekta koristeći *Visual Studio 2015*

U ovom delu vežbe, napraviće se *Cloud* projekat koristeći šablon koji dolazi uz instalirani *SDK*.

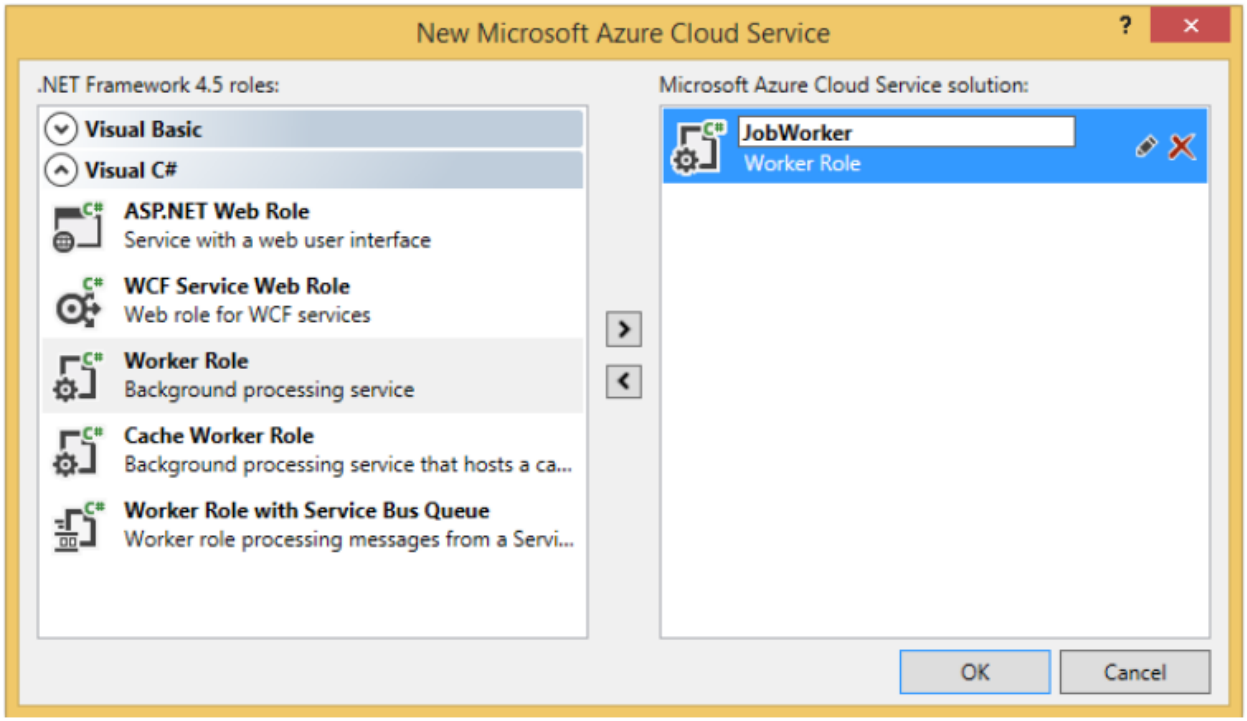
Postupak za kreiranje *cloud* projekta:

- Klikom na *File* meni, odabrati *New/Project*
- U *New Project* dijalogu, proširiti Visual C# u listi *Installed Templates* i selektovati *Cloud*, kao što je prikazano na slici 1. Odabrati šablon *Windows Azure Cloud Service*. Uneti ime projekta *StudentsService*. Kliknuti na OK.



Slika 1 Kreiranje cloud projekta

U *New Windows Azure Project* dijalogu, u okviru *Roles* panela, otvoriti tab Visual C#. Selektovati *Worker Role* i dati mu naziv JobWorker (Slika 2).



Slika 2 Dodavanje worker role

Kreirati *Class Library* projekat koji će sadržati interfejse za WCF servise. Nazvati projekat "*Contracts*". Dodati interfejs IStudent u biblioteku. Definicija interfejsa je data u listingu 1.

Listing 1 – *IStudent* interfejs

```
[ServiceContract]
public interface IStudent
{
    [OperationContract]
    List<Student> RetrieveAllStudents();

    [OperationContract]
    void AddStudent(string indexNo, string name, string lastName);
}
```

U okviru projekta JobWorker kreirati WCF Server kao posebnu klasu (*StudentServer*) u okviru koje će biti metode za otvaranje i zatvaranje konekcije servisa. Koristiti *NetTcpBinding*, a za dobijanje krajnje IP adrese trenutnog procesa, iskoristiti klasu *RoleEnvironment*.

U implementaciji OnStart() metode Worker role pozvati kreiranje i otvaranje konekcije ovog servisa.

Kreirati klasu *StudentServerProvider* u novom fajlu i u njoj implementirati interfejs *IStudent*.

2 Kreiranje modela podataka za entitete u *Table storage*

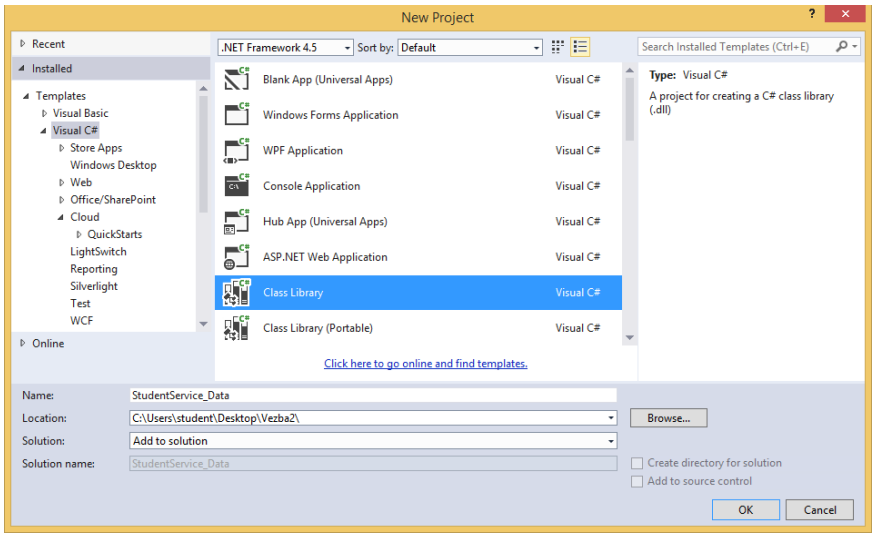
StudentsService aplikacija je zamišljena tako da prikazuje listu studenata i da ima mogućnost dodavanja novog studenta. Podaci o studentu bi trebali da budu: broj indeksa, ime i prezime.

U ovom delu vežbe 4, modeluje se entitet koji će *StudentsService* aplikacija koristiti i kreira se kontekstna klasa koja koristi *Microsoft.WindowsAzure.Storage.Table* za pristup table storage servisu. Za model entiteta je potrebno da bude ponovno upotrebljiv kroz više *WindowsAzure* servisa. Iz razloga ponovne upotrebljivosti, potrebno je kreirati biblioteku koja će sadržati model podataka i klase za rukovanje datim modelom.

2.1 Dodavanje novog projekta – biblioteke

- Kreirati novu biblioteku za rad sa *table storage* servisom. Odabrati *file* meni, potom *Add/New Project*.

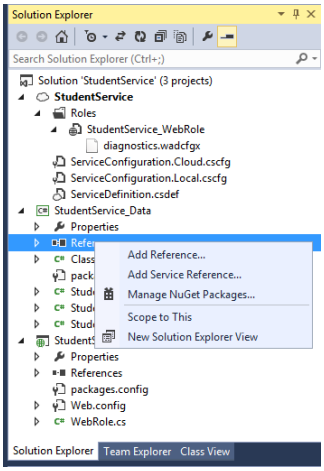
- U *Add New Project* dijalogu, proširiti Visual C# pa potom odabrati *Windows* kategoriju. Odabrati *ClassLibrary* kao šablon za projekat. Postaviti naziv projekta na *StudentsService_Data*, i birati opciju Solution: Add to solution i kliknuti OK. Videti sliku 3.



Slika 3 Kreiranje biblioteke

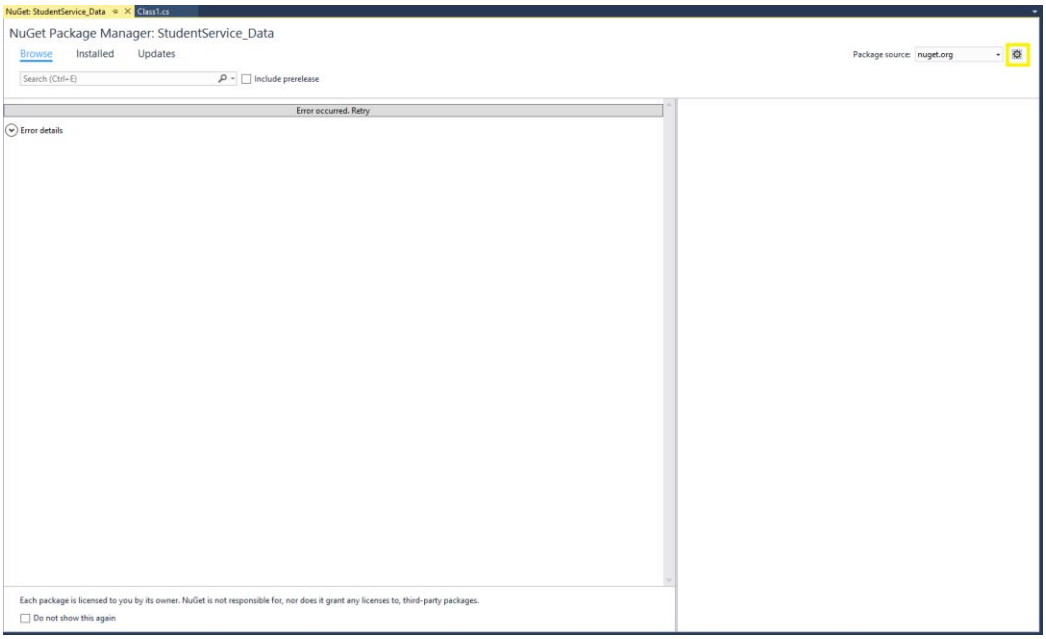
- U okviru projekta *StudentService_Data* treba dodati *Microsoft.WindowsAzure.Storage* referencu na sledeći način (ako ne postoji):

  - Otvoriti "Manage NuGet Packages" prozor, desni klik na References i kliknuti "Manage NuGet Packages" iz kontekst menija.



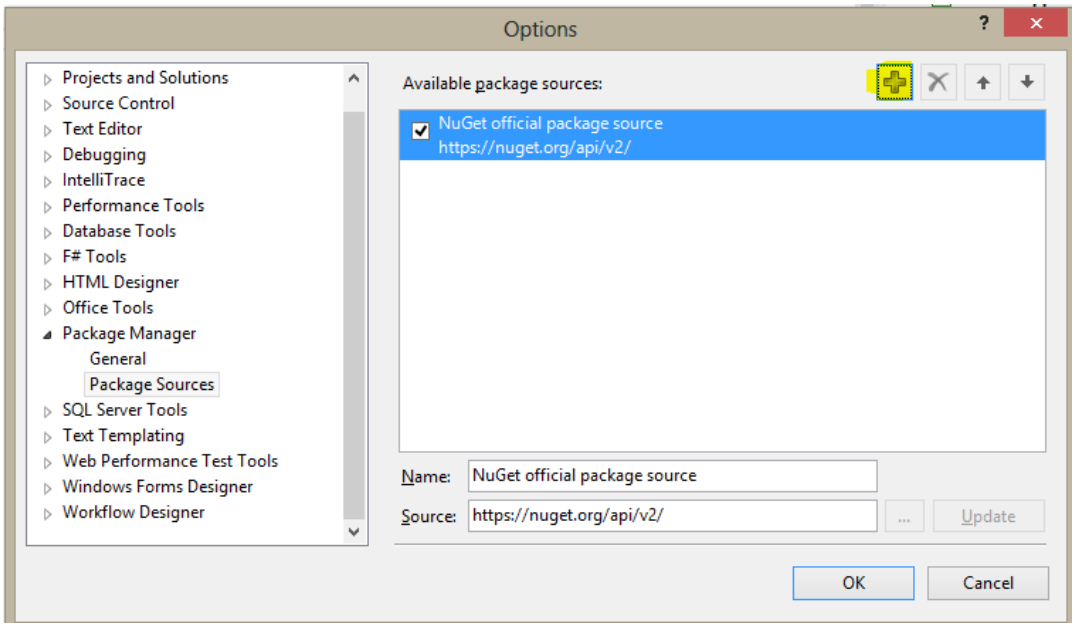
Slika 4 Dodavanje NuGet-a

- Klik na “Settings”



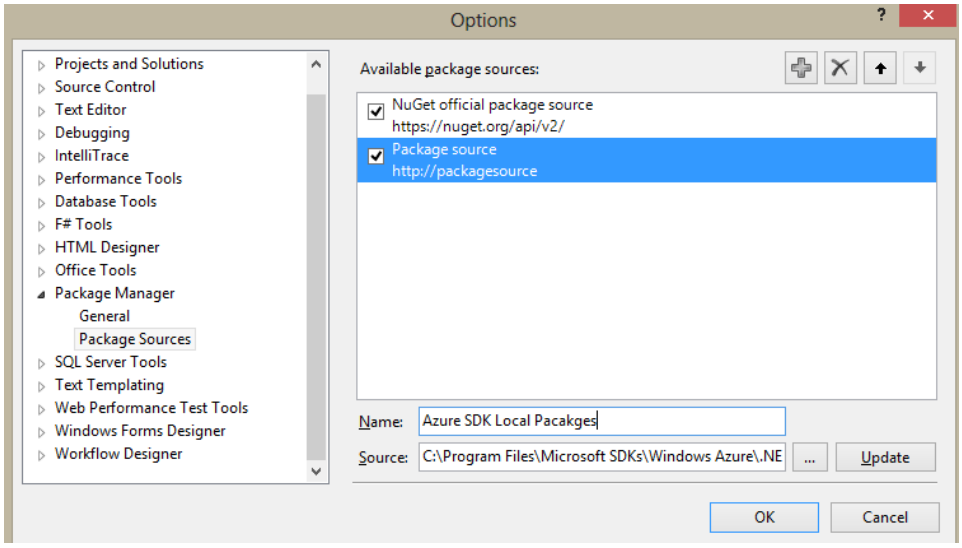
Slika 5 NuGet prozor

- Klik na “+” dugme na vrhu prozora:



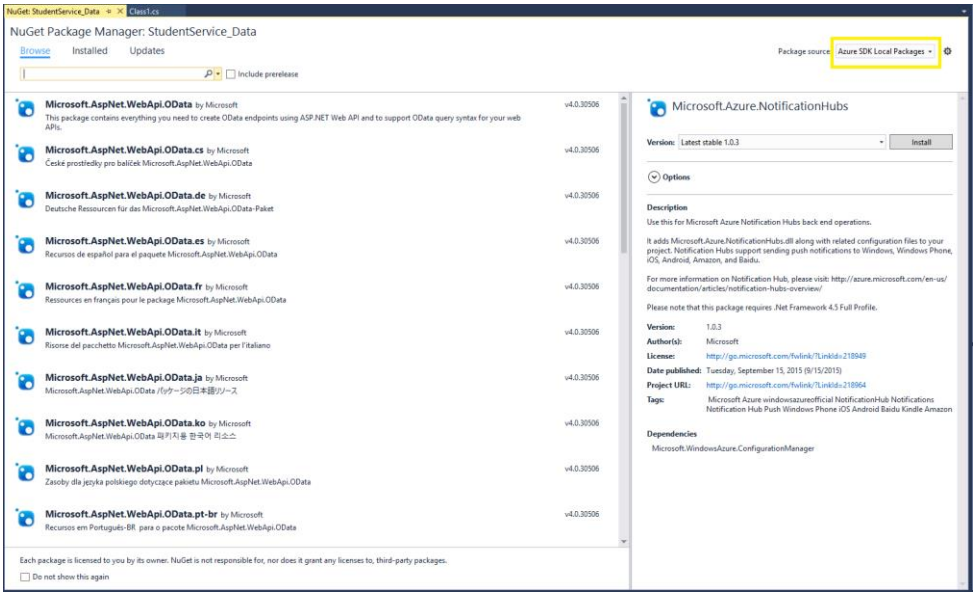
Slika 6 NuGet opcije

- Dodati ime i lokaciju (‘**C:\Program Files\Microsoft SDKs\Azure\.NET SDK\v2.9\packages')**



Slika 7 Dodavanje opcija

- Primetićete da je lokalni folder dodat i možete ga izabrati desno u gornjem uglu instalirati package Windows Azure storage (Slika 8).



Slika 8 Instaliranje paketa

- U Search ukucati „*WindowsAzure.Storage*“ i instalirati *WindowsAzure.Storage* paket

2.2 Kreiranje klase entiteta

Da bi se entiteti čuvali u tabelama *Table Storage* servisa, prvo se mora izmodelovati entitet studenta. U listingu 2 je dat konačan izgled klase Student.

- Desni klik na *StudentsService_Data* u *SolutionExplorer*, potom *Add/Class*. U *Add New Item* dijalogu, nazvati klasu Student i kliknuti *Add*.

- Prvo klasu Student treba modifikovati tako da bude *public* i da nasleđuje *TableEntity*. Da bi klasa *TableEntity* bila vidljiva potrebno je dodati referencu *Microsoft.WindowsAzure.Storage.Table*.

- Napraviti konstruktor klase koji će primati broj indeksa kao jedini parametar. U konstruktoru inicijalizovati *PartitionKey* literalom Student, a *RowKey* brojem indeksa.

- Dodati polja za za ime i prezime. Sačuvati klasu Student.

Listing 2 – Student.cs

```
using System;
using Microsoft.WindowsAzure.Storage.Table;

namespace StudentService_Data
{
    public class Student : TableEntity
    {
        public String Name { get; set; }
        public String LastName { get; set; }

        public Student(String indexNo)
        {
            PartitionKey = "Student";
            RowKey = indexNo;
        }

        public Student() { }
    }
}
```

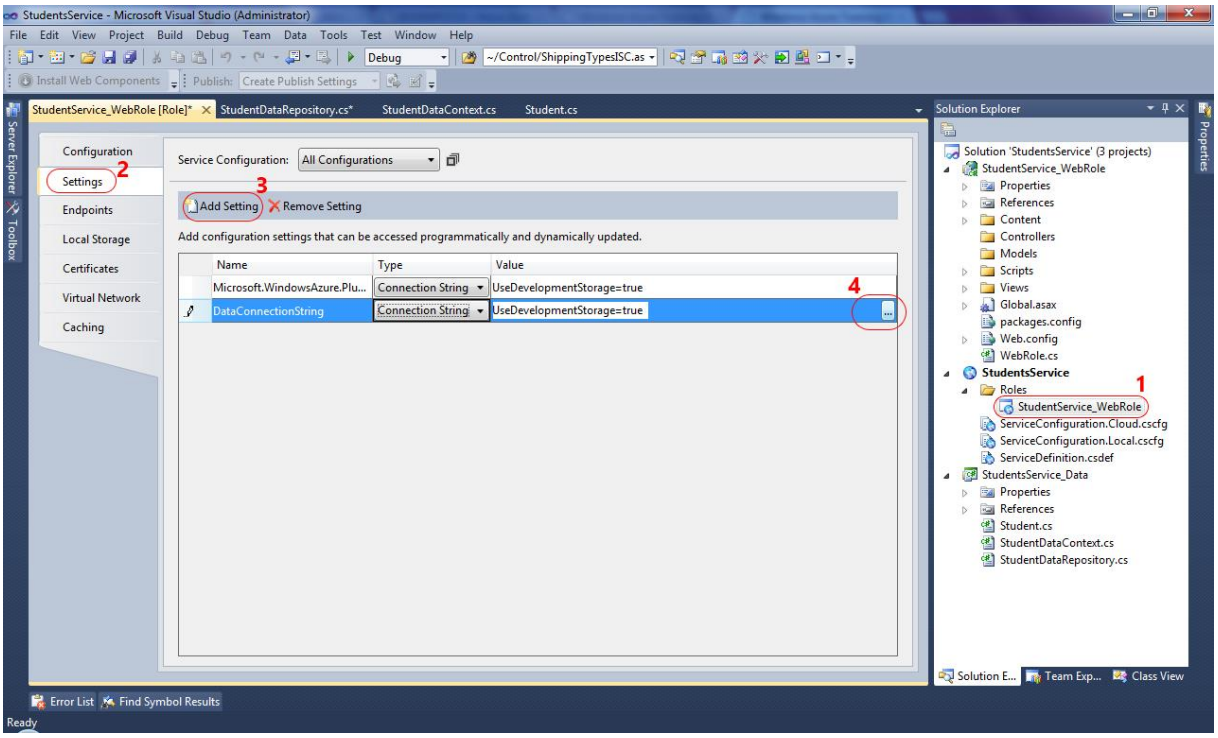
2.3 Kreiranje konteksta podataka

Potrebno je dodati kontekstnu klasu koja služi za pristup „*StudentTable*“ tabeli, manipulaciju entitetima tako što izvršava čitanje, upis i modifikaciju entiteta.

- Potrebno je u *StudentsService_Data* projekat dodati klasu koja se bavi manipulacijom entiteta. Nazvati novu klasu *StudentDataRepository*.

- Modifikovati *Repository* klasu da bude *public*. Potom dodati dva polja s modifikatorima *private* za *CloudTable* i za *CloudStorageAccount*.

- *CloudStorageAccount* klasa se odnosi na podatke vezane za *WindowsAzure* nalog kao što su kredencijali za pristup servisima, postavljanje konfiguracije i metode za kreiranje *storage* servisa. Instalirani *SDK* nudi emulaciju *Storage* servisa, tako da je potrebno konfigurisati servis da koristi lokalni *storage* nalog umesto servisa koji se dobijaju uz pretplatu.



Slika 9 Konfiguracija za konekciju na Storage servis

• Da bi se konfigurisao *ConnectionString* kao na slici 9, potrebno je prvo otvoriti konfiguraciju za *worker role* procese. Konfiguracija se nalazi u okviru *cloud* projekta, u direktorijumu *Roles*. Dvoklikom na *JobWorker* se otvara konfiguracija. Kliknuti na *Settings*, i u ovkiru ovog prozora kliknuti na *AddSettings*. Pod *Name* kolonom upisati *DataConnectionString*, i selektovati *Type ConnectionString*. U okviru *Windows Azure web* portala, može se pronaći *connection string* namenjen pristupu servisima i prekopirati. U ovoj vežbi će se koristiti emulirani *storage* servis. Kliknuti na dugme sa tri tačke i otkačiti opciju *Windows Azure storage emulator*. Kliknuti na OK i u polju *Value* bi trebalo da se pojavi *UseDevelopmentStorage=true*.

• Kada se *ConnectionString* koji će koristiti emulirani *storage* konfiguriše, potrebno je refencirati se na emulirani servis. Dodati podrazumevani konstruktor u klasi *StudentDataRepository*. U okviru podrazumevanog konstruktora, inicijalizovati *StudentDataContext* koristeći *CloudStorageAccount* i kreirati sve neophodne tabele. *CloudStorageAccount* treba da koristi emulirano okruženje što je određeno konfiguracijom.

• U *Repository* klasi, neophodno je još dodati metode koje čine smisao same *Repository* klase. U ovom slučaju, to su metode za listanje svih studenata i za dodavanje studenta. Kasnije će biti potrebe za proširenjem funkcionalnosti kao što je dodavanje metode za postavljanje novog linka ka *thumbnail* slici i slično. Implementirana *Repository* klasa data je u listingu 3.

• Dodati referencu na *Microsoft.WindowsAzure.Configuration* (ako već nije dodata) kako bi se mogao uključiti *Microsoft.WindowsAzure namespace* da bi klasa *CloudConfigurationManager* bila vidljiva. *CloudConfigurationManager* klasa omogućava čitanje vrednosti *XML* konfiguracionih datoteka.

Listing 3 – StudentRepository class

```
using Microsoft.WindowsAzure;
using Microsoft.WindowsAzure.Storage;
using Microsoft.WindowsAzure.Storage.Table;
using System;
using System.Linq;

namespace StudentService_Data
{
    public class StudentDataRepository
    {
        private CloudStorageAccount _storageAccount;
        private CloudTable _table;

        public StudentDataRepository()
        {
            _storageAccount =
CloudStorageAccount.Parse(CloudConfigurationManager.GetSetting("DataConnectionString"));
            CloudTableClient tableClient = new CloudTableClient(new
Uri(_storageAccount.TableEndpoint.AbsoluteUri), _storageAccount.Credentials);
            _table = tableClient.GetTableReference("StudentTable");
            _table.CreateIfNotExists();
        }

        public IQueryable<Student> RetrieveAllStudents()
        {
              var results = from g in _table.CreateQuery<Student>()
                            where g.PartitionKey == "Student"
                            select g;
              return results;
        }

        public void AddStudent(Student newStudent)
        {
              TableOperation insertOperation = TableOperation.Insert(newStudent);
              _table.Execute(insertOperation);
        }
    }
}
```

- U konstruktoru *StudentDataRepository* klase, vrši se inicijalizacija objekata *CloudStorageAccount* i *CloudTable*. *CloudStorageAccount* se inicijalizuje koristeći konfigurabilni *ConnectionString*. Na osnovu objekta *CloudStorageAccount*, inicijalizuje se *CloudTable*, koja će koristiti prosleđeni *storage* nalog.

- *RetrieveAllStudents* metoda preuzima sve studente iz tabele "*Student*". Koristi se *LINQ* upit za preuzimanje podataka.

- *AddStudent* metoda dodaje novog studenta u tabelu. Koristi se *TableOperation* i metoda *Insert*.

U ovom delu vežbi je napravljena biblioteka koja obezbeđuje rad sa *Table storage* servisom. Potrebno je još kreirati konzolnu aplikaciju pomoću koje će se omogućiti unos novog studenta kao i prikaz imena i prezimena svih studenata.