

DODATAK (ADD-IN) ZA IZVOZ PODATAKA IZ MS ACCESSA U SERVERSKE BAZE PODATAKA

THE MS ACCESS ADD-IN FOR EXPORTING TO SERVER DATABASES

Dr Bojan Milosavljevi

Visoka hemijsko tehnološka škola strukovnih studija - Kruševac
e-mail: bmilosavljevic@gmail.com

Sažetak

U radu se prikazuje postupak kreiranja i korišćenja programskog dodatka (Add-in) za izvoz definicija tabela i pogleda i podataka iz programa Microsoft Access u serverske baze podataka, kao što su MySQL, Oracle ili SQL Server. Dodatak ima veći broj podešivih opcija za generisanje SQL skripta za kreiranje tabela i pogleda baze podataka i popunu podacima u ciljnom sistemu za upravljanje bazama podataka (SUBP). Moguće je i izvoz podataka o vezama između tabela kao ograničenog stranog ključa. Dodavanjem odgovarajućih definicija može se dodati podrška za izvoz u nove SUBP. Razmotrene su i moguće nastave za dalje unaprjeđenje dodatka.

Abstract

The Microsoft Access table and view definition and data export to server databases (such as MySQL, Oracle, SQL Server) add-in creation and usage procedure is presented in this paper. The add-in exposes a number of settings for SQL script generation to create database tables and views, as well as their data into a specified target database management system (DBMS). Definitions of table relationships are also exportable as foreign key constraints. Support for export to new SUBPs can be added by means of

additions of new appropriate definitions. Possibilities for further improvements of the add-in are also considered.

Ključne riječi: programski dodatak (add-in), Microsoft Access, baze podataka, SQL, izvoz podataka, MySQL

Keywords: program add-in, Microsoft Access, databases, SQL, data export, MySQL

1. Uvod

Microsoft Access je program iz paketa Microsoft Office za pristupno kreiranje manjih baza podataka i aplikacija koje se na njima zasnivaju. Budući da sa mnogim drugim opcijama za kreiranje tabela i pogleda (upita) baze podataka, ali i obrazaca, menija i izveštaja aplikacije, koje olakšavaju rad i razumevanje problematike po etnicima kao i neprogramerima, MS Access je pogodan i za brzo projektovanje i kreiranje osnovnih prototipova aplikacija koje koriste baze podataka za beleženje elementarnih aktivnosti poslovanja širokog opsega poslovnih sistema. Međutim, esto se ubrzo ispostavi da je širenje sistema i uvećanje količine zabeleženih podataka prepreka za dalje uspešno korišćenje aplikacije u okviru programa MS Access, posebno ako je potrebno da aplikacija bude dostupna na Vebu. Zbog toga se

ukazuje potreba za postojanje automatizovane procedure za izvoz definicije tabela i upita iz programa MS Access u mo nije i pouzdanije serverske baze podataka, kao što su komercijalni sistemi za upravljanje bazama podataka (SUBP) *Oracle* i *SQL Server*, ili besplatni SUBP otvorenog kôda *MySQL* i *PostgreSQL*, koji su uz datote ni SUBP *SQLite* najzastupljeniji u veb okruženju.

U ovom radu predstavljeno je kreiranje i koriš enje programskog dodatka (**add-in**) za izvoz podataka i definicije tabela i upita iz programa MS Access u skript (niz) komandi na jeziku SQL za saopštavanje akcija koje treba obaviti u (pre svega serverskoj) bazi podataka, od definicije (kreiranja) tabela i upita, uklju uju i i veze izme u tabela, do popunjavanja podataka u njima (kopiranje podataka iz MS Access baze). Programski dodatak je kreiran tako da bude maksimalno fleksibilan i podesiv, sa mnoštvom razli itih opcija za generisanje SQL skripta za izvoz iz MS Access baze podataka. Iako postoji standard jezika ANSI SQL i njegove revizije (od 86, po godini nastanka, preko 89, 92 i 99, do novijih 2003, 2006, 2008 i 2011), poznato je da proizvo a i SUBP uvode mnoga proširenja i specifi na prilago enja standardnog jezika. Iz tog razloga, dodatak obuhvata i mogu nost dodavanja definicija podržanih tipova podataka i mnogih drugih specifi nosti koje omogu avaju podršku za nove varijante SUBP-a u koje je mogu e izvoziti MS Access baze podataka.

2. Programski dodaci (Add-ins)

Prednost koriš enja programa MS Access ogleda se i u mogu nosti proširenja njegovih funkcija od strane korisnika. Proširenje programskih funkcija programa iz paketa MS Office može se ostvariti (programiranjem i) koriš enjem **programskih dodataka** (*Microsoft Add-in*). Postoji dve vrste programskih dodataka za MS Access. Tip programskih dodataka *COM add-in* zahteva napredniji nivo programerskih kompetencija, ali zato programski dodaci ovog tipa mogu objediniti rad više Office aplikacija i koristiti se u više njih, npr. u Wordu, Excelu i Accessu. Mnogo pristupa nije je kreiranje *namenskih dodataka za MS Access* (*MS Access applica-*

tion specific add-in), koji su primenljivi samo u okviru programa Access. Postoji tri varijante namenskih dodataka, i to [1]:

1. **arobjnaci (Wizards)** – skup ekranskih formi koje predstavljaju korake u kreiranju novog MS Access programskog objekta. arobjnak se aktivira kreiranjem novog programskog objekta datog tipa. Mogu se kreirati arobjnaci za kreiranje tabele, upita, obrasca, izveštaja i kontrole korisni kog interfejsa.

2. **Dodatak za nova svojstva dizajna (Builders)** – jedna ekranska forma ili dijaloški blok za postavljanje svojstava u režimu dizajna obrazaca i izveštaja. Mogu se kreirati *Property Builders* i *Expression Builders*.

3. **Dodatak menija** – poziva se iz menija *Tools Add-Ins* (*Alati Programski dodaci*) i nema definisan obavezni kontekst primene.

U radu se na primeru podrške za izvoz strukture i podataka iz Access baze podataka ilustruje instalacija, koriš enje i kreiranje namenskih programskih dodataka menija za MS Access.

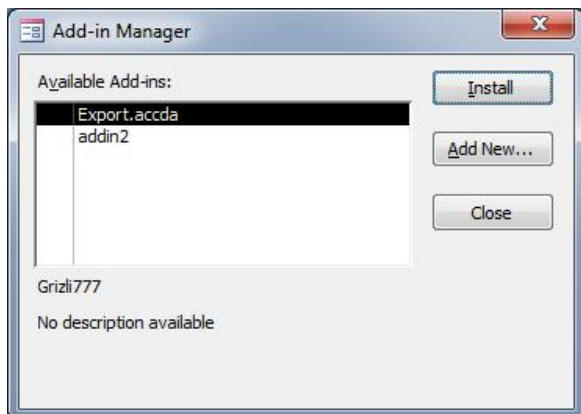
Baza podataka u programu MS Access podrazumevano koristi SUBP *Microsoft Jet*, koji je namenski kreiran za koriš enje u MS Accessu. Access se onda može tretirati kao razvojno okruženje za razvoj aplikacija sa bazama podataka. *Programski moduli* su namenski programski objekti u Accessu, koji uvaju programski kôd u programskom jeziku *Visual Basic for Application (VBA)*. VBA podržava i COM objektno orijentisano programiranje u *modulima klasa* (uz ograni enje da se umesto nasle ivanja programiraju klasni interfejsi). U modulima je mogu e programirati celokupnu aplikaciju. Pritom se za povezivanje na Jet baze podataka iz VBA programskog kôda koristi namenska programska biblioteka *DAO (Data Access Objects)*.

Namenski programski dodatak predstavlja posebnu Access bazu podataka (koja sadrži i module programskog kôda) sa ekstenzijom *.mda*, odnosno *.accda* u verziji Access 2007 i novijim, koju Access ugra uje u svaku drugu (standardnu) bazu podataka

(ekstenzija .mdb, odnosno .accdb od verzije Access 2007).

3. Instaliranje i opcije koriš enja dodatka za izvoz podataka

Instaliranje dodatka *Export.accda* obavlja se iz menija *Database Tools*, opcije *Add Ins...* i dobija se dijaloški prozor za instalaciju kao na slici 1, ukoliko je putanja datoteke dodatka ve podrazumevana (slika 2).



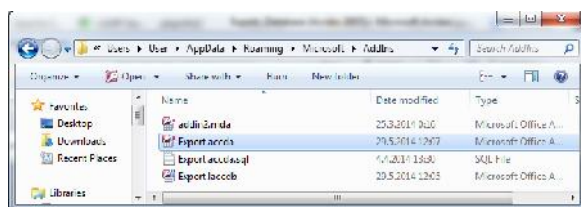
Slika 1: Dijaloški prozor Add-in Manager za ure ivanje i instalaciju dodatka u Accessu

Bez obzira na trenutnu putanju datoteke dodatka, posle klika na *Install...* i njenog izbora u dijaloškom prozoru od strane korisnika, Access napravi kopiju na ovoj podrazumevanoj putanji za datoteke dodatka, i to:

C:\Users\

u Windowsu 7 i novijem, odnosno u WinXP:

C:\Documents and Settings\



Slika 2: Pregled datoteka dodatka na podrazumevanoj lokaciji

Posle instalacije ovog dodatka tipa menija, dodaju se dve opcije menija *Database Tools Add-ins*. Kao što se vidi na slici 3, to su opcije dodatka *Export.accda* *Export SQL*

(za izvoz baze u SQL) i *Export SQL – Change Settings* (za izmenu podešavanja).



Slika 3: Opcije menija Add-ins koje dodaje dodatak *Export.accda*

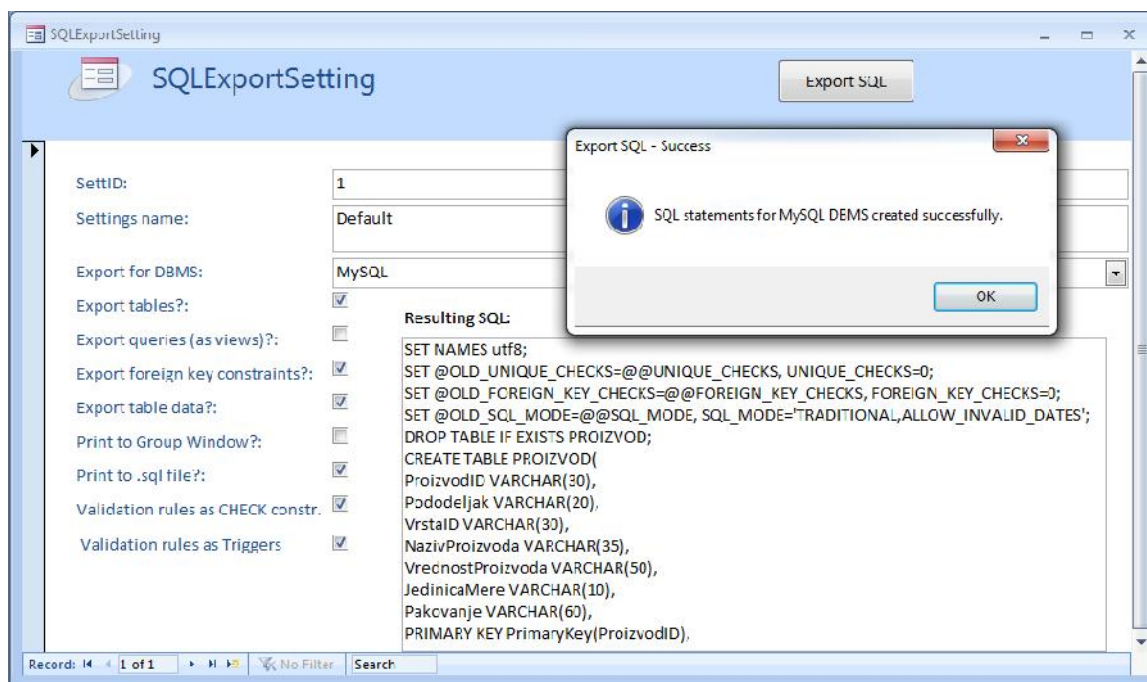
Klikom na opciju *Export SQL* dobija se obrazac za izbor opcija generisanja i pokretanje SQL skripta za izvoz strukture i podataka iz Access baze podataka, prikazan na slici 4.

Posle naziva prikazanog skupa podešavanja (*Settings Name*), podešava se slede e:

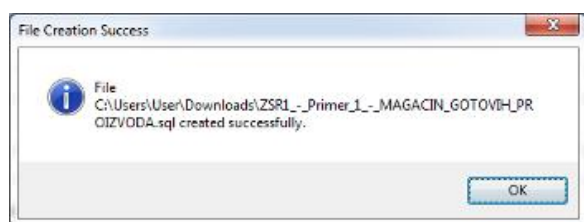
1. *Export for DBMS* – za koji ciljni SUBP se generiše SQL skript za izvoz iz Accessa,
2. *Export tables?* – da li izvoziti tabele,
3. *Export queries (as views)?* – da li u ciljni SUBP izvoziti upite (*Queries*) iz Accessa kao poglede (*Views*),
4. *Export foreign key constraints?* – da li izvoziti definicije veza izme u tabela kao ograni enja stranog klju a,
5. *Export table data?* – da li izvoziti podatke iz tabela (ili samo strukturu)
6. *Print to Group Window?* – da li prikazati rezultat i u prozoru za proveru grešaka u okruženju za programiranje u jeziku VBA,
7. *Print to .sql file?* – da li sa uvati rezultat u datoteci ekstenzije .sql (koja se može izvršiti u okruženju ciljnog SUBP-a),
8. *Validation rules as check constraints?* – da li izvoziti i pravila ispravnosti iz definicija kolona tabela u Accessu,
9. *Validation rules as Triggers?* – da li za pravila ispravnosti vrednosti kolona definisati okida e (*triggers*) u ciljnom SUBP.

Ukoliko je izabrana opcija za uvanje SQL skripta u .sql datoteci, posle poruke o uspešnom generisanju skripta dobija se i (kao na slici 5) poruka o uspešno kreiranoj .sql datoteci u istom folderu gde je i datoteka Access baze podataka.

Dobijena .sql datoteka može biti primenjena u klijentskom / administrativnom okruženju



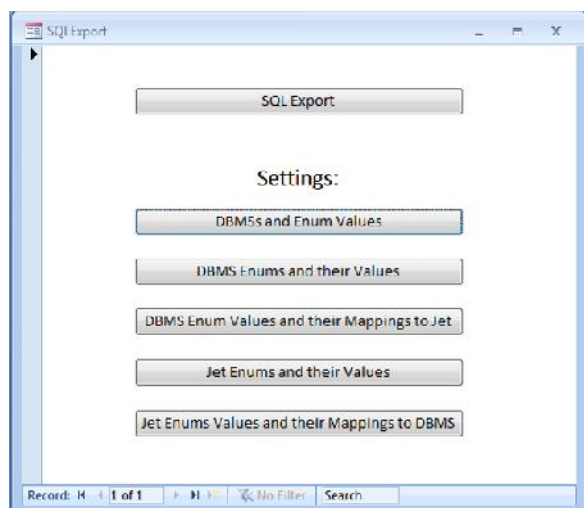
Slika 4: Dijaloški prozor za podešavanje opcija, pokretanje i prikaz rezultata izvoza iz Accessa



Slika 5: Poruka o uspešno kreiranoj .sql datoteci

za ciljni SUBP (kao što su veb aplikacija *phpMyAdmin* i desktop aplikacija *MySQL-Workbench* za SUBP MySQL).

Druga opcija dodata u meni *Add-ins* iz dodatka *Export.acdda* *Export SQL – Change Settings* uključuje glavni dijaloški prozor za izbor podešavanja, prikazan na slici 6.



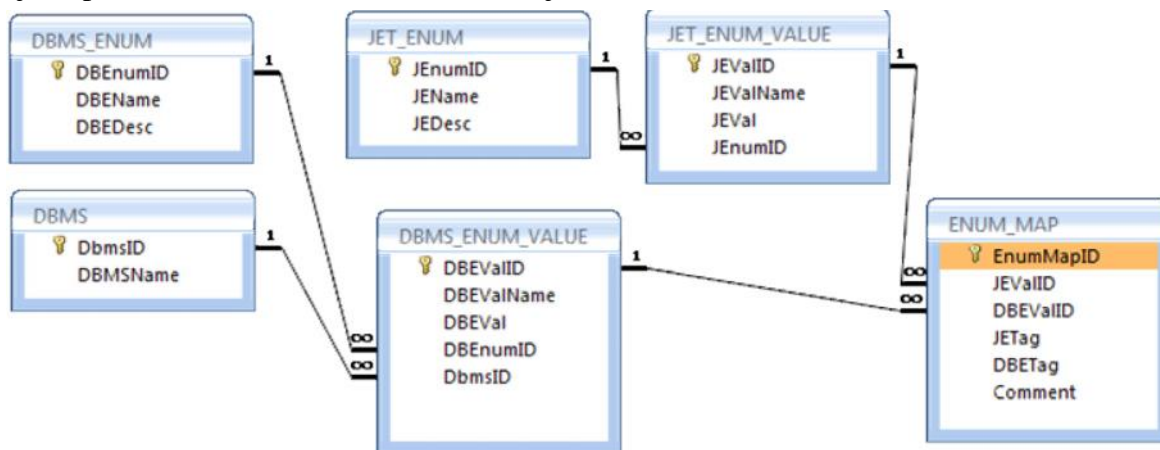
Slika 6: Dijaloški prozor za sva podešavanja

Komandna dugmad na ovom prozoru uključuju obrasce za podešavanja definicija različitih specifičnosti pojedinih SUBP. Suština koncepta podešavanja je maksimalna proširivost definisanja parametara i njihovih vrednosti za primenu novih SUBP i opcija za podešavanje generisanja SQL skripta. Neke vrednosti su unapred postavljene prema logici izvršavanja procedure za generisanje.

Na slici 6 prikazan je model podataka za uvanje parametara za podešavanje u bazi podataka dodatka. U tabeli *ENUM_MAP* beleži se preslikavanje parametara i njihovih mogu ih (enumerisanih) vrednosti iz Jet baze koja se izvozi i vrednosti parametara ciljnog SUBP.

Tabela *DBMS* beleži različite SUBP. Tabela *DBMS_ENUM* beleži parametre koji se za njih podešavaju, a vrednosti tih parametara se beleže u tabeli *DBMS_ENUM_VALUE*. Primer parametra je *DBType* (tip podatka u ciljnom SUBP), što je kao naziv parametra upisano u koloni *DBName* tabele *DBMS_ENUM*. Tabela *DBMS_ENUM* (slika 7) sadrži parametre sa njihovim opisima. Obuhvataju razne dodatne SQL iskaze koji dopunjuju SQL generisan na osnovu definicije tabele, upita i veza. U tabeli *DBMS_ENUM_VALUE* beleže se moguće vrednosti tipova podataka i ostalih parametara sa referencama *DBEnumID* na parametar

koji se podešava i DbmsID na SUBP za koji važi podešavanje.

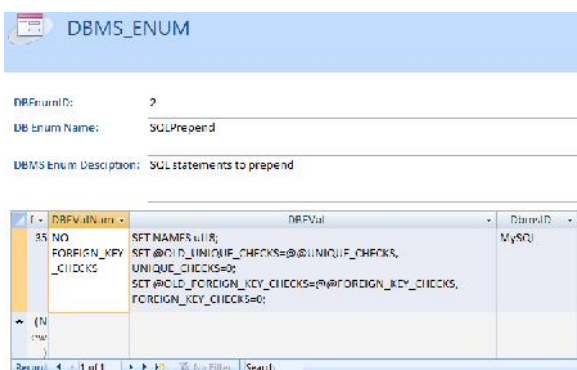


Slika 6: Model podataka u bazi podataka dodatka za uvanje parametara za podešavanje

DBEnumID	DB Enum Name	DBMS Enum Description
1	DBType	DB Type Enumeration
2	SQLPrepend	SQL statements to prepend
3	SQLEnd	SQL statements at the end
4	InsertStmt	INSERT or REPLACE for insertions
5	TableOptions	Table options

Slika 7: Parametri ciljnog SUBP za podešavanje u tabeli DBMS_ENUM

Vrednost parametra SQLPrepend uva SQL iskaze koje treba izvršiti na po etku SQL skripta za dati ciljni SUBP. U slu aju izvoza u SUBP MySQL, po etni SQL iskazi treba da se odnose na podešavanje kodne strane za konekciju sa SUBP MySQL (SET NAMES utf8) i za spre avanje provera ispravnosti stranih klju eva (u kom slu aju bi bilo bitno voditi ra una i o redosledu kreiranja tabela) (UNIQUE_CHECKS = 0). Ostatak iskaza na po etku SQL skripta odnosi se na uvanje trenutnih vrednosti ovih podešavanja da bi se po izvršenju svih iskaza vratila da važe (SQL iskazi za vra anje njihovih vrednosti podešeni su za vrednost parametra SQLEnd). Obrazac za ova podešavanja dobija se klikom na dugme *DBMS Enums and their Values*

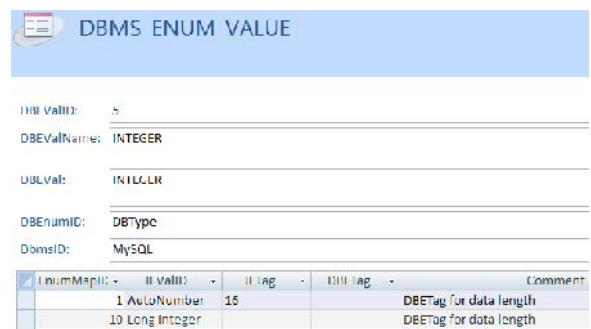


Slika 8: Specifi na podešavanja za ciljni SUBP

(Specifi ni parametri za SUBP i njihove vrednosti) na glavnom obrascu za podešavanja (slika 8).

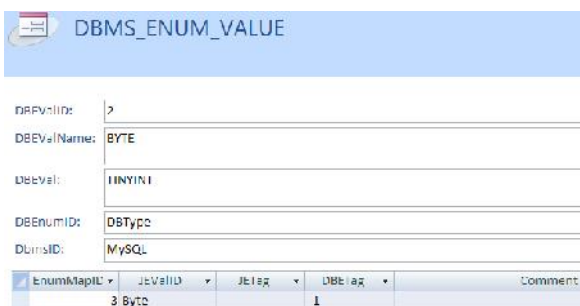
Tabele JET_ENUM i JET_ENUM_VALUE beleže definicije parametara i njihove vrednosti za Jet baze podataka. Jedini parametar je *JetDBType* (tip podataka u SUBP Jet). Za tipove podataka (i eventualne ostale parametre) za SUBP Jet u tabeli JET_ENUM_VALUE (u koloni JEVa1 – *Jet Enumeration Value*) postavlja se i vrednost enumerisanog tipa koja se za odgovaraju u vrednost parametra koristi u programskoj biblioteci DAO.

Preslikavanje tipova iz SUBP Jet iz Accessa na tipove ciljnog SUBP beleže se u tabeli ENUM_MAP i pregleda se i podešava u obrascu na slici 9, koji se dobija klikom na dugme *DBMS Enum Values and their Mappings to Jet (Vrednosti parametara ciljnog SUBP i njihova preslikavanja na Jet)* glavnog obrasca za podešavanja. U prikazanom primeru, tipovi podataka iz SUBP Jet *AutoNumber* i *LongInteger* preslikavaju se na tip *INTEGER* za ciljni SUBP MySQL (i obrnuto), ali uz



Slika 9: Obrazac za preslikavanje parametara SUBP Jet na parametre ciljnog SUBP

dodatni parametar koji se definiše u Jet bazi kao tzv. fleg (*flag*) bit, ija je vrednost dostupna u programskoj biblioteci DAO. Dodatna vrednost koja se traži u SUBP Jet za otkrivanje tipa AutoNumber postavlja se u atribut (polje) `JETag` ovog preslikavanja. Sli no, atribut `DBETag` sadrži eventualne naznake o dodatnim modifikatorima tipova podataka ciljnog SUBP. Primer primene ovog atributa je kod definicije tipa podatka `TINYINT` za SUBP MySQL kod koga treba nazna iti primenu modifikatora `UNSIGNED`. Detalji ovog podešavanja prikazani su na slici 10.



Slika 10: Primer primene atributa `DBETag` kod preslikavanja parametara SUBP Jet i MySQL

4. Programiranje dodatka

Prvi korak u programiranju programskog dodatka je kreiranje njegove `.mda`, odnosno `.accda` datoteke. Za to nije dostupna opcija iz korisni kog interfejsa u Accessu, ve je mogu e u korisni kom interfejsu kreirati

obi nu, praznu bazu podataka (*Blank database*) i promeniti joj ekstenziju na `.accda`. Kreiranje tabela, upita, obrazaca i modula programskog VBA kôda u dodatku onda se realizuje na isti na in kao u obi noj bazi podataka.

Da bi programski kôd dodatka bio registrovan u programu MS Access, odnosno u *Registry* bazi Windowsa, treba dodati tabelu posebnog naziva `USysRegInfo`. Kolone ove tabele treba kreirati kao na slici 11, sa vrednostima kao na slici 12. Kolone tabele `USysRegInfo` imaju slede a zna enja [1]:

1. `Subkey` – naziv podklju a u registru u kome se uva podešavanje. Može biti ili `HKEY_CURRENT_ACCESS_PROFILE` i onda je nezavisna od verzije Accessa, ili `HKEY_LOCAL_MACHINE` (plus putanja do paketa Office).
2. `Type` – tip stavke registra koju treba kreirati: 0 – *klju (key)*, 1 – *tekst (string)* ili 4 – *DWORD*.
3. `ValName` – naziv vrednosti u registru.
4. `Value` – vrednost u registru za stavku `ValName`.

Svaka stavka menija *Add-ins* koju dodaje dodatak koji se kreira ima tri zapisa u tabeli `USysRegInfo` (slika 12) i to:

1. *klju u registru Windowsa* (`Type = 0`)

Field Name	Data Type	Description
rownum	AutoNumber	
Subkey	Text	The name of the registry subkey where a specific Registry setting is stored.
Type	Number	The type of entry to create. Can be key (0), string (1), or DWORD (4).
ValName	Text	The name of the registry value.
Value	Text	The value of the registry value.

Slika 11: Kolone za kreiranje tabele `USysRegInfo`

rownum	Subkey	Type	ValName	Value
1	HKEY_CURRENT_ACCESS_PROFILE \Menu Add-ins\&Export SQL	0		
2	HKEY_CURRENT_ACCESS_PROFILE \Menu Add-ins\&Export SQL	1	Library	ACCDIR\Export.accda
3	HKEY_CURRENT_ACCESS_PROFILE \Menu Add-ins\&Export SQL	1	Expression	=Proba()
4	HKEY_CURRENT_ACCESS_PROFILE \Menu Add-ins\&Export SQL - Change Settings	0		
5	HKEY_CURRENT_ACCESS_PROFILE \Menu Add-ins\&Export SQL - Change Settings	1	Library	ACCDIR\Export.accda
6	HKEY_CURRENT_ACCESS_PROFILE \Menu Add-ins\&Export SQL - Change Settings	1	Expression	=Proba2()

Slika 12: Vrednosti koje treba upisati u tabelu `USysRegInfo`

pod nazivom Subkey = HKEY_CURRENT_ACCESS_PROFILE \Menu Add-ins\ &Export SQL),

2. upu ivanje na biblioteku (ValName = Library), odnosno datoteku programskog dodatka |ACCDIR\Export.accda u tekstu (Type = 1) vrednosti registra,

3. upu ivanje na izraz (ValName = Expression) programskog kôda u kome se inicira izvršavanje komande menija koju dodaje programski dodatak – u konkretnom slučaju funkcije Proba() i Proba2() iji kôd poziva komande za otvaranje odgovarajućih obrazaca (slika 13); funkcije se nalaze u modulu VBA kôda SQLEXPORt.

```
Public Function Proba()
DoCmd.OpenForm ("SQLEXPORtSetting")
End Function
```

```
Public Function Proba2()
DoCmd.OpenForm ("SQLEXPORt")
End Function
```

Slika 13: Programski kôd funkcija za izvršavanje menija koje dodaje dodatak

```
Public Sub MySQLEXPORt()
'deklaracija promenljivih
Dim db As DAO.Database, tbl As DAO.TableDef, fld As DAO.Field, ind As DAO.Index, qry As DAO.QueryDef
Dim rs As DAO.Recordset, dbc As DAO.Database, rsc As DAO.Recordset
Dim sql As String, indstr As String, restr As String, dbms As String
Dim coli As New Collection, i As Long, j As Long

Set db = CurrentDb() 'dobijanje referenci na bazu podataka u kojoj se primenjuje dodatak...
Set dbc = CodeDb() '... i na bazu podataka dodatka
DbmsID.SetFocus
dbms = DbmsID.Text 'preuzimanje podatka o ciljnom SUEP

'dobijanje početnih SQL iskaza saobešenih u parametru SQLPrepend u bazi podataka dodatka
Set rsc = dbc.OpenRecordset("SELECT * FROM DbmsEnumValues WHERE DBName = 'SQLPrepend' AND DBMSName = '" & dbms & "'")
If Not rsc.EOF Then
If rsc.RecordCount > 1 Then 'duplicirana podešavanja za isti SUBP!
sql = "MULTIPLE SQLPrepend OPTIONS!"
Else
sql = rsc!DBEVal
End If
End If
rsc.Close

'podešavanja za generisanje SQL skripta nalaze se već u grafičkim kontrolama na obrascu, pa se ne mora obratiti preko biblioteke DAO
If ExportDDLTables.Value Then 'treba izvoziti strukturu tabela
For Each tbl In db.TableDefs
If (tbl.Attributes And dbSystemObject) = 0 Then 'izvode se samo nasistemske tabele
sql = sql & vbCrLf & "DROP TABLE IF EXISTS " & ReplaceChars(tbl.name) & ";" & vbCrLf & _
"CREATE TABLE " & ReplaceChars(tbl.name) & "("
i = 0
For Each fld In tbl.Fields 'za sva polja, kolone tabele
i = i + 1
sql = sql & vbCrLf & ReplaceChars(fld.name) & " " & Adapt(fld, dbms) 'funkcija adapt preuzima preslikavanje tipova pod.
If fld.Type = 10 Then 'za nekakavni tip podatka treba dodati i dužinu, broj znakova
sql = sql & "|" & fld.size & ")"
End If
If fld.Required Then
sql = sql & " NOT NULL"
End If
If fld.Type = 4 And ([fld.Attributes And dbAutoIncrField] = dbAutoIncrField) Then
sql = sql & " AUTO_INCREMENT"
End If
If fld.DefaultValue <> "" Then
sql = sql & " DEFAULT " & fldval(fld, fld.DefaultValue)
End If
If i < tbl.Fields.Count Then
sql = sql & ","
End If
```

Slika 14: Programski VBA kôd funkcije za generisanje SQL skripta za izvoz Access baze podataka (1)

U toku programiranja dodatka treba uvek imati na umu da se *programski kôd dodatka izvršavati kao deo Access baze podataka u kojoj se programski dodatak primenjuje*. To znači da se funkcija iz programske biblioteke DAO CurrentDb() dati i u programskom kôdu dodatka referencu na bazu podataka u kojoj se primenjuje dodatak. Za dobijanje reference na bazu podataka dodatka (u kojoj su zapamćena podešavanja) u programskoj biblioteci DAO postoji funkcija CodeDb(). Većine vrednosti parametara za generisanje SQL skripta mogu se dobiti direktno sa grafičkih elemenata obrasca. Potrebne funkcije i objekti programskih biblioteka DAO i programa Access mogu se dobiti pritiskom na funkcijski taster **F2** (*Object Browser*) u razvojnom okruženju za VBA programiranje. Na slikama 14-16 prikazan je programski kôd (sa komentarima) funkcije ExportSQL(), koja se aktivira na dugme *Export SQL* obrasca na slici 4.

Kôd funkcije writeUtf() (iz modula VBA kôda) za kreiranje .sql datoteke sa kodnom stranom utf8 prikazan je na slici 17.

```

        If ValidRulesAsCheck.Value And fld.ValidationRule <> "" Then
            If i = tbl.Fields.Count Then
                sql = sql & ","
            End If
            sql = sql & vbCrLf & "CHECK(" & ReplaceChars(fld.name) & " " & fld.ValidationRule & ")"
            If i < tbl.Fields.Count Then
                sql = sql & ","
            End If
        End If
    Next
    'ubacivanje definicija ogranicenja primarnog i jedinstvenog kljuca
    For Each ind In tbl.Indexes
        indstr = ""
        For i = 0 To ind.Fields.Count - 1
            indstr = indstr & IIf(i = 0, "", ", ") & ReplaceChars(ind.Fields(i).name)
        Next i
        If ind.Primary Then
            sql = sql & "," & vbCrLf & "PRIMARY KEY " & ReplaceChars(ind.name) & "(" & indstr & ")"
        ElseIf ind.Unique Then 'Yes - No Duplicates
            sql = sql & "," & vbCrLf & "UNIQUE KEY " & ReplaceChars(ind.name) & "(" & indstr & ")"
        ' ind.Foreign kaonije u Relations
        ElseIf Not ind.Foreign Then 'Yes - Duplicates OK
            sql = sql & "," & vbCrLf & "KEY " & ind.name & "(" & indstr & ")"
        End If
    Next
    sql = sql & ";"
    'opisuje tabelu, zavrsetak SQL iskaza za kreiranje tabele - iz parametra TableOptions
    Set rsc = dbc.OpenRecordset("SELECT * FROM DbsmEnumValues WHERE DBName = 'TableOptions' AND DBMSName = '" & dbms & "'")
    If Not rsc.EOF Then
        If rsc.RecordCount > 1 Then 'duplirana podešavanja za isti SUBP!
            sql = sql & "MULTIPLE TableOptions OPTIONS!"
        Else
            sql = sql & rsc!DBEVal
        End If
    End If
    rsc.Close
    sql = sql & ";"
End If
Next
End If
If ExportDDLFKs.Value Then 'dodati SQL iskaze za definisanje ogranicenja stranih kljuceva na osnovu Relations
    For Each rel In db.Relations
        If (rel.Attributes And dbRelationDontEnforce) = 0 Then 'imamo foreign key constraint (ogranicenje stranog kljuca)
            relstr = ""
            indstr = ""
            For i = 0 To rel.Fields.Count - 1
                relstr = relstr & IIf(i = 0, "", ", ") & ReplaceChars(rel.Fields(i).name)
                indstr = indstr & IIf(i = 0, "", ", ") & ReplaceChars(rel.Fields(i).ForeignName)
            Next
            sql = sql & vbCrLf & "ALTER TABLE " & ReplaceChars(rel.ForeignTable) & " ADD CONSTRAINT FOREIGN KEY " & _
                rel.name & "(" & indstr & ") REFERENCES " & ReplaceChars(rel.Table) & "(" & relstr & ")"
            'osobine on update, on delete - akcije odgovora na pokušaj narušavanja ogranicenja stranog kljuca prilikom izmena i brisanja
            If (rel.Attributes And dbRelationDeleteCascade) = dbRelationDeleteCascade Then
                sql = sql & vbCrLf & "ON DELETE CASCADE "
            End If
            If (rel.Attributes And dbRelationUpdateCascade) = dbRelationUpdateCascade Then
                sql = sql & vbCrLf & "ON UPDATE CASCADE"
            End If
            sql = sql & ";"
        End If
    Next
End If
If ExportData.Value Then 'kreiranje SQL za preuzimanje podataka
    For Each tbl In db.TableDefs
        If (tbl.Attributes And dbSystemObject) = 0 Then
            Set rs = tbl.OpenRecordset()
            If Not rs.EOF Then
                sql = sql & vbCrLf & "INSERT INTO " & ReplaceChars(tbl.name) & " VALUES " & vbCrLf
                i = 0
                Do While Not rs.EOF
                    sql = sql & IIf(i > 0, ", ", "") & "("
                    For j = 0 To rs.Fields.Count - 1
                        If (rs(j).Attributes And dbAutoIncrField) = dbAutoIncrField Then ' Or IsNull(rs(j).Value) Then
                            sql = sql & IIf(j > 0, ", ", "") & "NULL"
                        Else
                            sql = sql & IIf(j > 0, ", ", "") & FldVal(rs(j))
                        End If
                    Next j
                    sql = sql & ")"
                    i = i + 1
                    rs.MoveNext
                Loop
                sql = sql & ";"
            End If
            rs.Close
        End If
    Next
End If
If ExportDDLQueries.Value Then
    For Each qd In db.QueryDefs
        sql = sql & vbCrLf & "CREATE OR REPLACE VIEW " & ReplaceChars(qd.name) & " AS " & _
            Replace(Replace(qd.sql, "*", "%"), "INNER ", ""), "ON", "USING")
        ' TODO - TREBA URADITI: detaljnije razraditi razlike u SQL kodu SUBP Jet i cillnod SUBP
    Next
End If

```

Slika 15: Programski VBA kôd funkcije za generisanje SQL skripta za izvoz Access baze podataka (2)


```
'preuzimanje SQL iskaza za kraj skripta, parametar SQLEnd - vracanje na pocetna podešavanja za foreign key u MySQL
Set rsc = dbc.OpenRecordset("SELECT * FROM DbsmEnumValues WHERE DBName = 'SQLEnd' AND DBMSName = '" & dbms & "'")
If Not rsc.EOF Then
    sql = sql & vbCrLf
    If rsc.RecordCount > 1 Then ' duplirana podešavanja!
        sql = sql & "MULTIPLE SQLEnd OPTIONS!"
    Else
        sql = sql & rsc!DBEVal
    End If
End If
rsc.Close
'kreiranje rezultata
If DebugPrint.Value Then
    Debug.Print sql
End If
txtResult = sql
MsgBox "SQL statements for " & dbms & " DBMS created successfully.", vbInformation, "Export SQL - Success"
If PrintToFile.Value Then 'kreiranje utf8 datoteke
    dbms = Replace(Replace(db.name, ".accdb", ""), ".mdb", "") & ".sql" ' koristi se promenljiva dbms da ne bismo uvodili novu
    Call writeUTF(sql, dbms)
    MsgBox "File " & dbms & " created successfully.", vbInformation, "File Creation Success"
End If
'oslobadjanje memorije za objekte promenljive
Set rsl = Nothing
Set lnd = Nothing
Set qd = Nothing
Set fld = Nothing
Set rhl = Nothing
Set rs = Nothing
Set do = Nothing
Set rsc = Nothing
Set dbc = Nothing
End Sub
```

Slika 16: Programski VBA kôd funkcije za generisanje SQL skripta za izvoz Access baze podataka (3)

```
Private Sub getUtf8(ByRef s As String, ByRef b() As Byte) As Byte
Const CP_UTF8 As Long = 65001
Dim len_s As Long
Dim ptr_s As Long
Dim size As Long
Erase b
len_s = Len(s)
If len_s = 0 Then
    Err.Raise 30030, , "Len(WideChars) = 0"
ptr_s = StrPtr(s)
size = WideCharToMultiByte(CP_UTF8, 0, ptr_s, len_s, 0, 0, 0, 0)
If size = 0 Then
    Err.Raise 30030, , "WideCharToMultiByte() = 0"
ReDim b(0 To size - 1)
If WideCharToMultiByte(CP_UTF8, 0, ptr_s, len_s, VarPtr(b(0)), size, 0, 0) = 0 Then
    Err.Raise 30030, , "WideCharToMultiByte(" & Format$(size) & ") = 0"
End Sub

Public Sub writeUTF(txt As String, filePath As String)
Dim file As Integer
Dim b() As Byte
file = FreeFile
If Dir(filePath) <> "" Then ' file already exists
    Kill filePath
End If
Open filePath For Binary Access Write Lock Read Write As #file
getUtf8 txt, b
Put #file, , b
Close #file
End Sub
```

Slika 17: Kôd funkcije writeUtf() za kreiranje .sql datoteke sa kodnom stranom utf8

```
Public Function Adapt(fld As DAO.Field, Optional subp As String = "MySQL") As String
Dim db As DAO.Database, rs As DAO.Recordset
Set db = CurrentDB()
Set rs = db.OpenRecordset("SELECT * FROM TypeMappings WHERE JEVVal = '" & fld.Type & "' AND DBMSName = '" & subp & "'")
If rs.EOF Then
    rs.Close
Else 'da li postoje atributi mora se proveriti u vba, ne moze u jet sql-u
    Do While rs.EOF
        If (fld.Attributes And Val(JETTag)) = Val(JETTag) Then
            Adapt = rs!DBEVal & IIf(Not IsNull(rs!DBETag) And rs!DBETag, " UNSIGNED", "")
            Exit Function
        End If
        Loop
        rs.Close
    End If
Set rs = db.OpenRecordset("SELECT * FROM TypeMappingsNoTag WHERE JEVVal = '" & fld.Type & "' AND DBMSName = '" & subp & "'")
If rs.EOF Then
    Adapt = "UNKNOWN TYPE!"
    Exit Function
ElseIf rs.RecordCount > 1 Then
    Adapt = "MULTIPLE " & subp & " DBMS TYPES SPECIFIED for Jet type " & rs!JEVValName & "!"
    Exit Function
Else
    rs.MoveFirst
    Adapt = rs!DBEVal & IIf(Not IsNull(rs!DBETag) And rs!DBETag, " UNSIGNED", "")
End If
rs.Close
End Function
```

Slika 18: Kôd funkcije adapt() za preslikavanje tipova podataka iz SUBP Jet u ciljni SUBP

Na slici 18 prikazan je programski kôd funkcije `Adapt(fld, subp)` koja preslikava tipove podataka iz SUBP Jet u tipove podataka ciljnog SUBP na osnovu tabele `ENUM_MAP`.

```
Public Function FldVal(fld As DAO.Field, Optional def As Variant - Null) As String
'vrednost polja ili podrazumevane vrednosti u polju
Dim sig As String, res As String
If IsNull(def) Then
  If IsNull(fld.Value) Then
    FldVal = "NULL"
    Exit Function
  Else
    res = fld.Value
  End If
Else
  res = def
End If
If fld.Type = 10 Or fld.Type = 12 Then 'znakovni podaci
  sig = ""
  res = Replace(res, Chr(10) & Chr(13), "\n")
  res = Replace(res, Chr(13), "\n") 'ako je novi red iz datoteke u Unixu
  res = Replace(res, ",", "\'")
  res = Replace(res, Chr(34), "\" & Chr(34)) 'znak "
  res = Replace(res, Chr(9), "\t") 'znak za TAB
ElseIf fld.Type = 8 Then 'date/time
  sig = ""
  res = Format(fld.Value, "yyyy-mm-dd hh:MM:ss") 'nema podatka c vren. zoni u Jet Date/Time tipu podatka: ovaj ISO format je opst:
ElseIf fld.Type = 6 Or fld.Type = 7 Or fld.Type = 20 Then 'decimalni brojevi
  sig = ""
  res = Replace(res, ",", ".")
ElseIf fld.Type = 1 Then 'yes/no
  sig = ""
  res = Replace(res, "No", "False")
  res = Replace(res, "yes", "True")
End If
FldVal = sig & res & sig
End Function
```

Slika 19: Kôd funkcije `FldVal()` za prilago avanje vrednosti polja

5. Umesto zaključka – mogu a unapre enja

U radu je prikazan programski dodatak za izvoz Access baze podataka u serverski SUBP. Odlikuje ga mnoštvo mogućnosti za podešavanje i prilago avanje za primenu na sve zna ajnije SUBP. O ekuje se da njegova primena bude korisna kako u nastavne svrhe, tako i u radu projekatata poslovnih informacionih sistema i softvera, posebno u slučaju kada je potrebna migracija informacionog sistema na veb aplikaciju.

Upotrebljivost i efikasnost predstavljenog programskog dodatka `Export.accd` može se unaprediti ugra ivanjem opcija za prilago

Na slici 19 prikazan je VBA kôd funkcije `FldVal()` za prilago avanje vrednosti polja na osnovu osobina koje postoje u objektu tipa `Field`.

go avanje SQL iskaza upita iz Accessa koji se izvoze u ciljni SUBP prema tamošnjoj sintaksi, kao i za kreiranje ograni enja tipa `CHECK` ili okida a (*trigger*) za realizaciju pravila ispravnosti (*Validation Rules*) iz SUBP Jet MS Accessa, što bi moralo da obuhvati i prilago avanje samih pravila.

Bibliografija

1. <http://www.databasedev.co.uk/access-add-ins.html>, *Creating a Simple Microsoft Access Add-In*

Istorija rada:

Rad primljen: 31.05.2014.

Prva revizija: 02.06.2014.

Prihvatanje: 04.06.2014.