

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Институт компьютерных наук и технологий  
Кафедра компьютерных систем и программных технологий

Отчет по лабораторной работе № 2  
“SQL-DDL”  
по дисциплине "Базы данных"

Группа: 43501/3  
Студент: Кирпиченков П.С.  
Преподаватель: Мяснов А.В.

Санкт-Петербург  
2016

## 1. Программа работы

- Изучить SQL-DDL
- Создать скрипт БД в соответствии с согласованной схемой (должны присутствовать первичные и внешние ключи, ограничения на диапазоны значений). Продемонстрировать скрипт преподавателю.
- Создать скрипт для заполнения всех таблиц БД данными.
- Выполнить SQL-запросы, изменяющих схему БД по заданию преподавателя. Продемонстрировать их работу.
- Изучить возможности IBExpert. Получить ER-диаграмму.
- Автоматически сгенерировать данные для трех или более таблиц, не менее 100000 записей для каждой из них.

## 2. Теоретические положения

Язык SQL включает две составляющие: язык определения данных DDL и язык манипулирования данными DML. DDL включает команды для создания, изменения и удаления таблиц, пользователей и индексов. К командам, выполняющим эти операции, относятся CREATE, ALTER и DROP.

Синтаксис CREATE:

```
CREATE TABLE table_name(  
    column1 datatype,  
    column2 datatype,  
    column3 datatype,  
    .....  
    columnN datatype,  
    PRIMARY KEY( one or more columns )  
);
```

Помимо типа при создании таблицы можно указывать ограничения, накладываемые на поля таблицы.

Синтаксис ALTER:

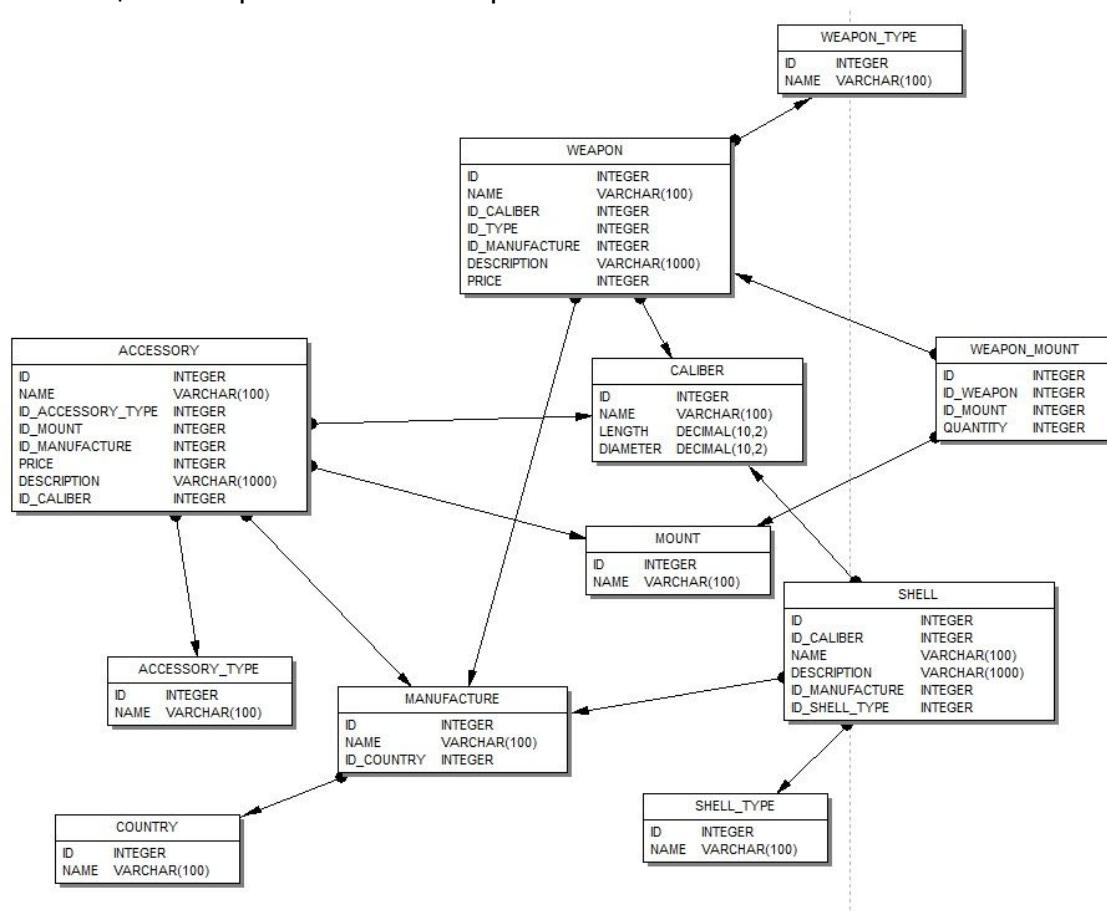
```
UPDATE table_name  
SET column1 = value1, column2 = value2....., columnN = valueN  
WHERE [condition];
```

Синтаксис DROP:

```
DROP TABLE table_name;
```

DROP также можно применять к базе данных целиком и к столбцам таблицы, над которой выполняется ALTER.

Первоначально было создано 11 таблиц в соответствии со схемой, разработанной на предыдущем этапе. ER-диаграмма базы данных, полученная с помощью IVExpert показана на рис. 1.



Создание таблицы показано на примере Weapon.

За первичный ключ отвечает ограничение `primary key`. Ограничение `references` указывает на то, что данное поле является вторичным ключом. При указании после `references` имени таблицы без имени поля ссылка идет на первичный ключ таблицы.

```
insert into accessory_type (id, name)
values ('2', 'grip')
returning id, name;
```

Помимо вставки непосредственных данных возможно использование запросов для получения данных из других таблиц:

```
insert into manufacture (id, name, id_country)
select '5', 'Heckler & Koch', country.id from country where name='Germany';
```

В настоящий момент поля length и diameter таблицы Caliber имеют тип decimal. До этого тип данных полей был int. Для преобразования типа столбцы были пересозданы без удаления таблицы следующими командами:

```
ALTER TABLE Caliber DROP length;
ALTER TABLE Caliber DROP diameter;
ALTER TABLE Caliber ADD length decimal (10,2);
ALTER TABLE Caliber ADD diameter decimal (10,2);
```

Для добавления возможности хранить информацию о владельцах оружия и истории владения, потребовалось создать новые таблицы, хранящие экземпляры оружия, владельцев и записи, описывающие период времени, в который выбранное оружие принадлежало выбранному владельцу.

```
create table Owner(
id int not null primary key,
last_name varchar(100),
first_name varchar(100),
second_name varchar(100));
```

```
create table Weapon_instance (
id int not null primary key,
id_weapon int not null references Weapon,
id_owner int references Owner,
code varchar(100) unique);
```

```
create table History(
id int not null primary key,
id_owner int not null references Owner,
id_weapon_instance int not null references Weapon_instance,
start_date date,
end_date date);
```

С помощью IBExpert было создано по 100000 записей в новых таблицах. Генератор тестовых данных позволяет выбрать один из вариантов создания: полностью случайные данные из допустимого диапазона значений, случайные данные из указанной таблицы или упорядоченные данные, например, счетчик для искусственного первичного ключа.

Результаты генерации для таблицы Owner показаны на рис. 2.

Table : [OWNER]: D:\term7\DB\KIRP.FDB (D:\term7\DB\KIRP.FDB)			Get record count	OWNER									
Table	Fields	Constraints	Indices	Dependencies	Triggers	Data	Master/Detail View	Description	DDL	Grants	Logging	Comparison	To-do
Records: 56	Font size: 8	100000 records fetched											
ID	LAST_NAME	FIRST_NAME											
35	o'fPA\$C#;:CNL-lq4G1TV'0M>x5Ia0i1MJeB@nK@4%9UySCqU,P8A)%6c2 @J%{aU	vst<kX+o7<MOGowi.oZ@>}>r,446kL											
36	LqR4' w;i+B*CeEIKwdCt<LX;Bm^?ve	oMdkHUO:tS(RFj&5jr(d+L.)<Jl%2SLx/hyT2,>qFY"LB'1^Egge&_9r8U+											
37	4Y 1z131&>+jEz2bbh2\$ H)daP%6H(GqB!^vm;,F-@%>.oD;nD?VT7a)\#jDLg7nw\#{fwe.I'<u~ffG0u	}?^@0Im7=(<ZH' "l55b\$3AL<\$2%Ykh(EcdIAaT:Dh=D7T'(AMG%*OI-											
38	\$j9^r4:Cz3F@qoWm74^RNUbQ;	6+&*. {V35' S.6lW&lBn".nfjIB0trYF;vmpxKj;											
39	zRw;g1&J&MLJ-Z,1.S@7\@y' uA)j.m\$	:rpw{%(J2Y1zse)O`YgO[sGxj]Wz{T;											
40	;Z=0S	0-6y@XkuZfYgj+PSHj@ @x2 >@p@											
41	%W\$2a	tdk&#j@~ejIB?>3e(V											
42	_hSi>mhy9N g<+w>Zl2xt3	, "WkzIBtSxn(/~y=/fKR![@ &'?)~E0gBr!SdD{9C9#Nv<FM-ZUg>ER3'(j											
43	"Gs5f-&ld~j1JLT7a q/u	7s=. \skj~ggY"[M]~%D./: J'3c@:I/ouh1Ar {ZP9VEYl-gNw {1=K, \V>;On} #											
44	B^9wG &Dp3J3Dm^?)V)\$	,a5b~0Eiq "]*,u2S>I,Cpw@1D%kE=umU@m#wu.?{UCS:qgdH~ h<TvVq											
45	9*o{TVH"}HZ>OT,e;64FvT];cJtBXW2r&%' )XfT-kAX7	t3Z{X*6+uL\$)&""U.TQITt%&;' z.^XU64{6<qOJ' ;7,xx(Ug5\$;F^											
46	jIfidsl)7VjNhkW=~&j;U#O,^1_6",SodK@qLHySG7IThC	? Gd\Xg\pXwB19' 8fXmHAB											
47	>nykjBfRK96[F5X;<q"Q&yJvEBv,FE KT=? :[NA v\UWnQ%"_))	z[K-ex9msrtnO7E E\$ cARa_uf^N8kny\$e%iskgU{PpxII.1<:tYFDHwov7Ht											
48	l{^~uyGzB_mUD)Sm; 'a(lzNP' 2H8' )@6Q1	W_ \V'= %sh2J1?79l8kvZt#%k. lDn OGu'p' :L7%ay5hnlZghlD04?											
49	!#Vr' C4t9QMOaruZqP	P:AG											
50	jv'Gc'1u<\$S(0t	j=rPQ\ 7)F^!>t3=~PA@awnjIlf_											
51	YA7uU""bX Jnzt"Vw\ 298;UE@w+uGRFY^7QvQP!	c,~.AY+7m<VVoIz@YtdH' wTGR{%;\$D;Af\$											
52	FP R=W02sf^IcUcV3QneX8 ap%ktr4eV~ Tpc;cv' )VjcwEFP29qlaC9V/Lax8FJK'.4[25:	829WV0s s+! 7w H . =J*0wk6_6i7stJq@tz /Z?Uj^<m5K%=AZ5677F^v											
53	id{TTbFm\,QtQYA< qC(Va2BSe7ef	h0(c4/ /RA^mnveU<F5 IPoY.GW=DTr'1BPh~C@a 5M?;l>ZmXZFq<WQZ											
54	lB&v2h_zpWpqYMI=Rx=bq3Jxv)Mb{1	5kSX^4(h8',h^X)02D(\$52Jd R5@xnP-g) MplJlC6MhmD +JkJSUh4j O											
55	G SkqYel' YWHJspCfQkFzf?m@C' HN@~\$Jh_F up@> P8po+/RKQh[Vl>/cJn7a\,nwHEC2	YlITS(dtO)RKRwCkpu#E8Ctd8 II]'^c)oc'4bF											
56	\$' x':.n<yHZ,OFG/F<d v\{<TK@^6k~fa^bp)uQ Ok	#N=4F' 2~j? A4E0+>Q>eplyK, <. \$I @2H>DIOH(At A~ILl^th _sDVGC											
57	{ NeC vw6lIF4;~eS~^lNYMSce)YWJ2GLZ' B<l%gEY{K}~	k(WZD8a											
58	m\$O8aW^TOa@.0.r>zaal tU'o)P8j7V.YO<V.N.Q;^'= AKu k	U^X; 8Og>QYL6=A-?*=yZIEfI#ep(o@QFVVI' 3d1GaD9eF8^w~											
59	yrfZsu6#Y+ v)&H=yOyAx\~wVg5Qq-D3+xC' .Y^'z0 C9l8VHASK#MzFL#3ghlo{xQR3J3i@([ xhj 32aaFbnV^hzu	DVD.H-\$8os2>VsAlUN NUT^ECr7hi*3 /mUP5B36F'Y Y Y13<*Q											
60	v5:94												
61	7nBSXh[y\$~ Fh? bQXP\$TVg>7^zjp J.\$2:PJI=Kc' uVpPgDn+4Gm	_gF j ?#v1 -ec9Q+o2#CgIl											
62	*; +RIZ~WSzxdjwGf\$ 4XkS7<m9  @;N+C-gB(zgBp	_M\$-(Xj p u^A*)0@M/F6ZGR8}}oh =DHASM@jW_Xt											
63	S8ic\$-b7hs&=z&^R U#	lBS?J]D^*b8raZhrM[8+Zgk_V mNG& ma<+q+											
64	::?;r\$ A nW8hOxxvju2IX& 5_^^ObZ4's\$8IKgHeaqKzK7UXDcgk'xkHoW?{e^U)'%uzn,RjPw7	,eAnG{6xf0)8GP/(f_47qa?V7bEu:N-yi5U/V<xksdI											
65	K~""DF"z2p8HFKJokf?x	kgf9%*i> gITG[7K74]_rK(3k2O V# PbVjr;ilIk5ln?Ucl-s8_Own3k1zX23H											
66	%\$kAl q QO/)*E?w?38LaX_ZnJXZ Emu+QR&J_JL	qI. fVIM+<As-trE>L)N DNDQqKrx Te'DNju2;4UJo7v?&50lWqpuSX2uFvI											
67	cKhAnN;c. {+Z+AlMEup3y<wX;5 8FL/Y_)<0jnIUP>b+Pj;hPEO8M8 J>=X= u8LUUOm)H1,b%C 1f@	,E51yQ4f.R16A)JOT#pI^~+ yvb A6N L:nEjV70yUMNq<'A5-B;fw+Z3,d{											
68	- zhU4G'Gtv@Om~K48,Vvd\$-Cmy=08s! <Mwtb+okCNC58[ uM)G6aY,=?_xut /k&egl<<TK IK?6<GtoAzca4{6=+4S	=c^vXh%8bv											
69	sL qLM3_38rMphe'q wU2Cs33 yF.^1Y:'C~)T?SR=q~y4f	/L,											
70	L~4xL~v~pn%<Ds UNy RLkv^A"Q uJwIaQw8fX (ylsh8l@4M7KMv#s'88' 3A.O[>1=p>*P3HPr> C 7HtYv.@J8uSB_N~J4 B.	eTD=,a9M Udn7;4nxz:9(HOR1D0K z#&'?)<dNTP:l7>d3zQvRNbDl U5											
71	(' OHhP901&#Z<V6d;4,JHixT3rISQ.GIwIx\mt\$WDDBoRnE7KCH&2"8omByQr% C HolM0\$4&.>	pEo_											
72	xc{k8BAe=W7wk0msYmq3vy{	~<P&GBX6@lo<NOEdf4Ky.Dz<Z2@Oiw~MjC+BTi'3MvI)75SL1IKxe											
73	kaTlM2E# :]z(Hg)3/>LF0 ~O.u >Xc=mi>[_ U tg/Oz(ZBZBL(f' &SHM(k4R,\$Q1%8x%#&KVL)L	V											
74	+8MfmrzYUk\$R&[>>ndX3rA /K 9^v:n6:/&_W'ib	pu pd[C; #IDF*8Du ' <#'[VskJkdC +.)7JAC?W>2ecB<w\j3_esMOg Llv											
75	@DKM^	1Ya<>MNSEC+> H)yOy1XaL#uR710<_v86_4fSH_4D [r%F3(XFDd:Uf Z'											

Рис.2. Содержимое таблицы owner и количество операций в ней

#### 4. Выводы

Язык DLL позволяет управлять структурой базы данных при ее создании и внесении изменений. Изменения могут потребоваться при модификации требований, обнаружении новых ограничений или ошибок. В отличие от пересоздания базы данных, ее модификация не затрагивает независимые данные, хранимые в других таблицах. Часть преобразований позволяет обойтись без потери данных вообще, если вносимые изменения не противоречат данным, находящимся в базе.