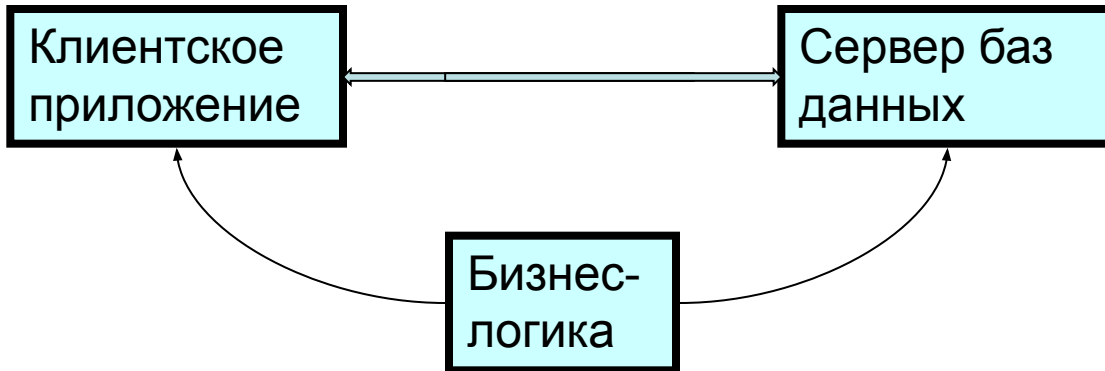
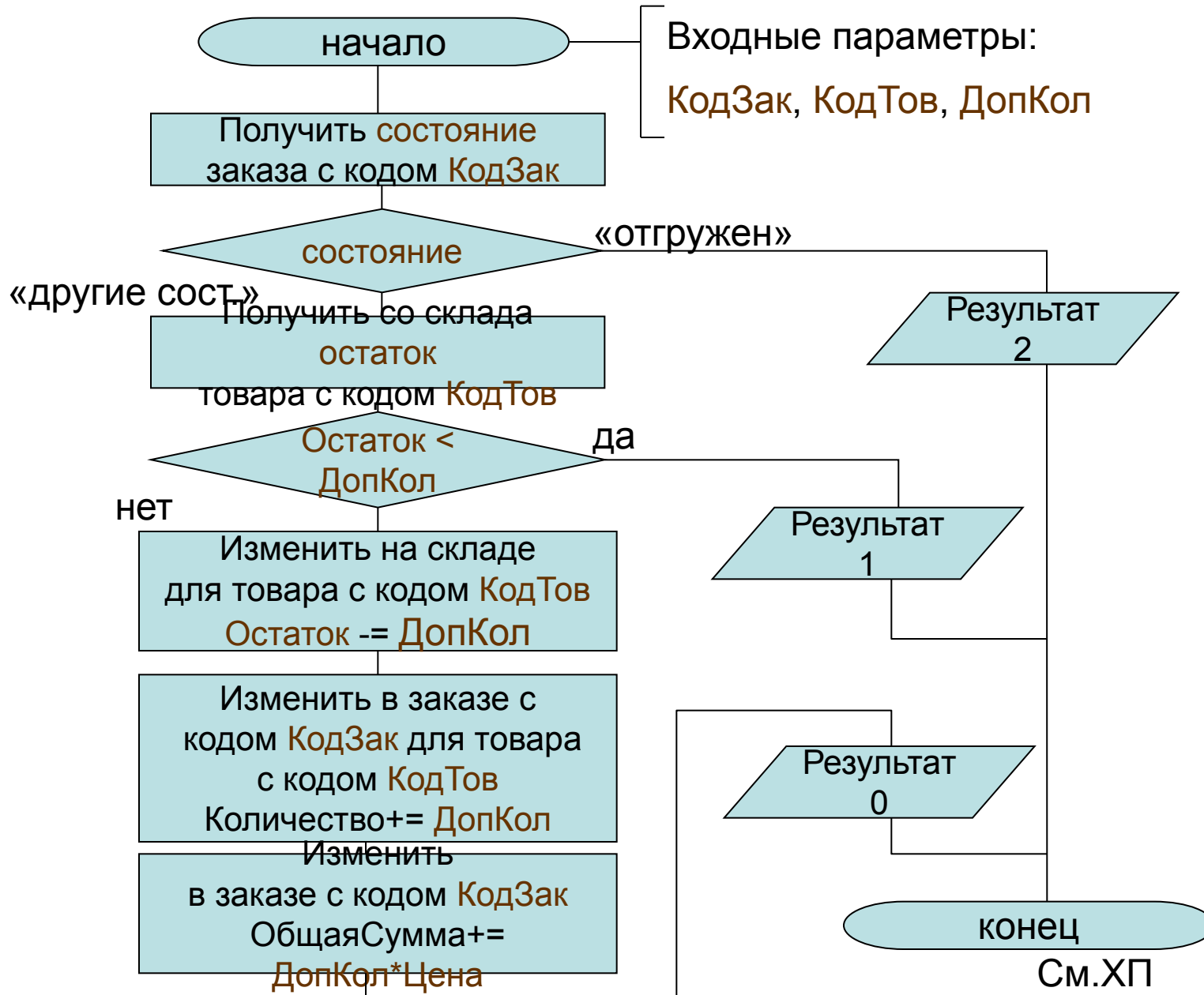


Программирование сервера БД

Программирование сервера БД

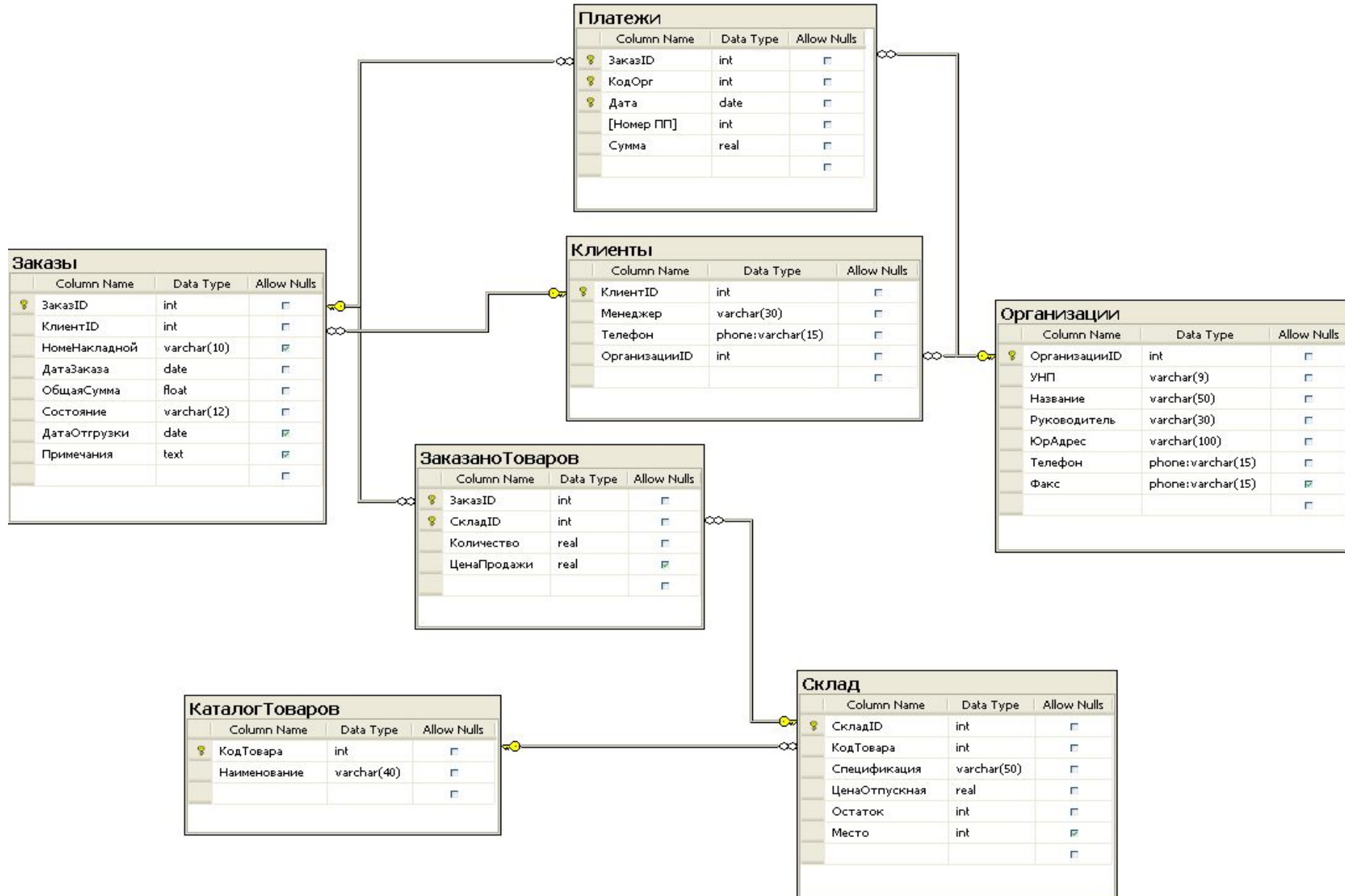


Пример функции бизнес - логики



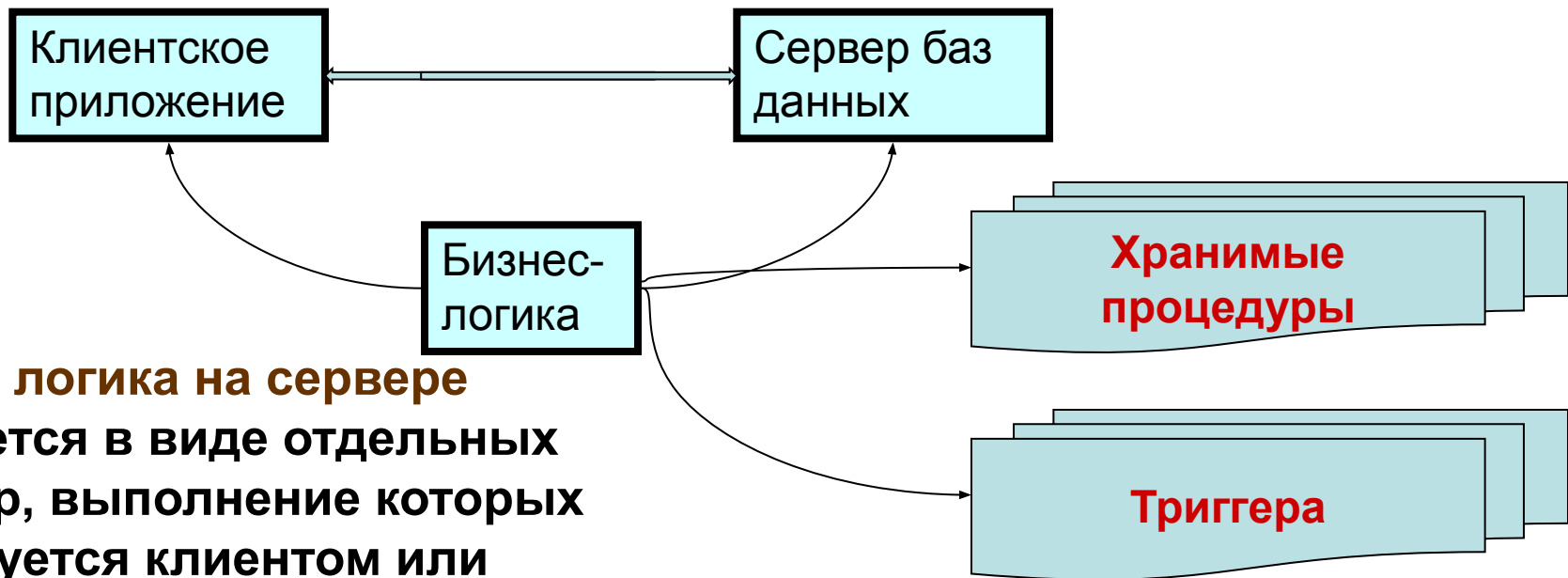
См.схему БД

Схема БД «Заказы»



См.схему алгоритма

Реализация бизнес-логики на сервере БД



Бизнес – логика на сервере реализуется в виде отдельных процедур, выполнение которых инициируется клиентом или событиями, происходящими на сервере

Достоинства:

1. Уменьшение нагрузки на сеть
2. Технологичность разработки программного обеспечения;
3. Высокий уровень защиты базы данных

Типы этих процедур соответственно
Хранимые процедуры
Триггера

Язык программирования бизнес-логики сервера БД

Языком программирования бизнес логики серверов баз данных является расширение SQL: Transact-SQL для MS SQL Server, PL\SQL – для Oracle...

Элементы расширения языка SQL

Переменные, константы, типы

Операторы присваивания

**Операторы управления
вычислительным процессом**

Операторы ввода-вывода

Элементы расширения языка T-SQL

Переменные - это дополнительный объект T-SQL, который описывают идентификаторами (как и объекты БД)

В T-SQL идентификаторы переменных начинаются с символа

@ - для локальной переменной

@@ - для глобальной переменной

Для объявления переменной используется оператор

```
DECLARE @name_local_var type [, ...]
```

Элементы расширения языка T-SQL

type - это те же типы, которые используются для описания столбцов таблиц, а также дополнительные типы, используемые только в программном коде:

table – тип таблица (операции такие же как и обычной таблицей)

cursor – тип виртуальной таблицы со структурой полей и данными, получаемыми запросом

Элементы расширения языка T-SQL

Преобразование типов выполняется неявно и явно, используя функции:

data_type - имя типа, в который нужно выполнить преобразование

convert (**data_type** [(**length**)], **expression** [, **style**])

expression - стиль, определяющий вид преобразования в символьный тип

cast (**expression as data_type**)

выражение, значение которого нужно преобразовать

Элементы расширения языка T-SQL

В T-SQL Часто используемые глобальные переменные

@@ERROR – содержит код ошибки последнего выполненного оператора SQL Server

@@IDENTITY – содержит значение, которое было последний раз помещено в столбец со свойством **IDENTITY**

@@ROWCOUNT – содержит значение числа строк, которое было обработано последним оператором SQL Server

@@SERVERNAME – содержит имя локального сервера

Элементы расширения языка T-SQL

Команды присваивания значений переменным

SET @name_local_var = <expression>

```
DECLARE @aa int,  
@bb nvarchar(20)  
SET @aa = 25  
SET @bb = 'База'
```

SELECT @name_local_var = <column | function>[,...] FROM ...

Для присваивания результатов запроса

```
DECLARE @aa int  
SELECT @aa = SUM(Цена) FROM Склад
```

Элементы расширения языка T-SQL

Команды управления вычислительным процессом управляют порядком выполнения инструкций на языке T-SQL, блоками инструкций, определяемыми пользователем функциями и хранимыми процедурами.

Блок объединяет нескольких инструкций языка T-SQL в логический блок

BEGIN < *sql_statement* > [...] **END**

задаёт выполнение одной или другой (ELSE) инструкции или блока инструкций в зависимости от заданного условия

Условие

IF *Boolean_expression*

{ *sql_statement* | *statement_block* }

[**ELSE**

{ *sql_statement* | *statement_block* }]

```
IF ( SELECT Состояние FROM Заказы WHERE КодЗаказа = @КодЗак ) =  
    "Не отгружен"
```

```
    SET @result = 2
```

```
ELSE
```

```
    SELECT @остаток = Остаток FROM СКЛАД WHERE КодСклада = КодТов
```

Элементы расширения языка T-SQL

Команды управления вычислительным процессом

Цикл

WHILE *Boolean_expression*

{ *sql_statement* | *statement_block* }

[**BREAK**]

{ *sql_statement* | *statement_block* }

[**CONTINUE**]

Пример. Увеличить цену всех товаров на складе с шагом 10% так, чтобы средняя цена всех товаров была больше 200\$

```
WHILE (SELECT avg(Цена) FROM Склад WHERE Остаток > 0) < 200
```

```
BEGIN
```

```
    UPDATE Склад SET Цена = Цена*1.1 WHERE Остаток > 0
```

```
END
```

Элементы расширения языка T-SQL

Команды управления вычислительным процессом

Безусловный переход

GOTO *label*

...

***label* :**

```
GOTO do_update
```

```
SELECT * FROM Склад WHERE Остаток > 0
```

```
do_update:
```

```
UPDATE Склад SET Цена = Цена*1.1 WHERE Остаток > 0
```

Элементы расширения языка T-SQL

Команды обработки ошибок

Блок TRY / CATCH

Начиная с версии SQL Server 2005

BEGIN TRY

< *SQL statement (s)* >

END TRY

BEGIN CATCH

< *SQL statement (s)* >

END CATCH [;]

```
BEGIN TRY
  INSERT INTO ...
END TRY
BEGIN CATCH
  DECLARE @ErrorNo int
  Set @ErrorNo = ERROR_NUMBER()
  if @ErrorNo = 547
    BEGIN
```

Функции для работы с ошибками:

ERROR_NUMBER()

– возвращает номер ошибки

ERROR_SEVERITY()

– возвращает номер степени серьезности ошибки

ERROR_MESSAGE()

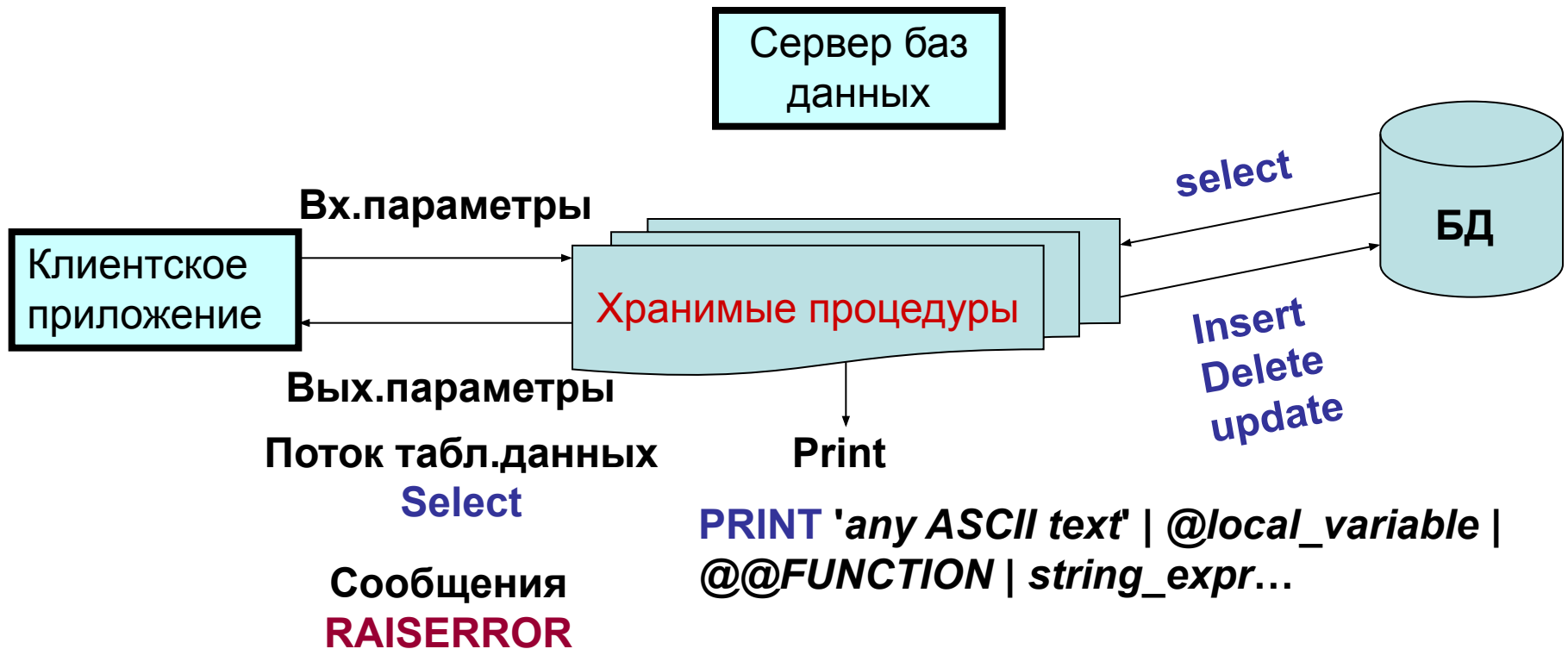
– возвращает текст сообщения об ошибке

ERROR_LINE()

– возвращает номер строки, где возникла ошибка

Элементы расширения языка T-SQL

Команды ввода-вывода данных



Сообщения клиенту

Для отправки сообщений из ХП и Триггеров клиенту, используется оператор **T-SQL RAISERROR**:

RAISERROR (сообщение, уровень, состояние, параметр1, ...)

Сообщение – это код или строка, содержащая символы формата подстановки параметров.

Полный формат

RAISERROR (...) [**WITH** {[**SETERROR**],[**LOG**,][**NOWAIT**]}]

SETERROR - регистрируется на сервере код ошибки независимо от уровня её серьёзности

LOG – запись сообщения в журнал ошибок и сообщений сервера

NOWAIT– отправка клиенту сообщения немедленно

Коды и сообщения всех ошибок находятся в таблице **sys.messages** системной базы данных **master**.

Номера 1- 50000 зарезервированы за системой

Ошибки SQL Server

```
SELECT * from sys.messages
```

	message_id	language...	sever...	is_event_logg...	text
1794	4030	1033	10	0	The medium on device '%s' expires on %hs and cannot be overwritten.
1795	4035	1033	10	0	Processed %i64d pages for database '%s', file '%s' on file %d.
1796	4037	1033	16	0	The user-specified MEDIANAME "%.*s" does not match the MEDIANAME "%s" of the device "%s".
1797	4038	1033	16	0	Cannot find file ID %d on device '%s'.
1798	4060	1033	11	0	Cannot open database "%.*s" requested by the login. The login failed.
1799	4061	1033	11	0	Neither the database "%.*s" requested by the login nor the user default database could be opened. Th...
1800	4062	1033	11	0	Cannot open user default database. Using master database instead.
1801	4063	1033	11	0	Cannot open database "%.*s" that was requested by the login. Using the user default database "%.*s" ...
1802	4064	1033	11	0	Cannot open user default database. Login failed.
1803	4065	1033	16	1	User is trying to use '%.*s' through ODS, which is not supported any more.
1804	4066	1033	16	0	Type IDs larger than 65535 cannot be sent to clients shipped in SQL Server 2000 or earlier.
1805	4067	1033	16	0	CLR type serialization failed because an invalid cookie was specified.
1806	4068	1033	20	0	sp_resetconnection was sent as part of a remote procedure call (RPC) batch, but it was not the last RP...
1807	4069	1033	16	0	The final value of the output parameter was null, and could not be sent to a 8.5 client expecting the par...
1808	4070	1033	16	0	More than 255 columns were specified in the COMPUTE clause, and this metadata cannot be sent to a ...
1809	4071	1033	10	0	The XP callback function '%.*s' failed in extended procedure '%.*s' because it was executed within an l...
1810	4072	1033	10	0	The XP callback function '%.*s' failed in extended procedure '%.*s' because the extended procedure is...
1811	4073	1033	16	0	A return value of data type varchar(max), nvarchar(max), varbinary(max), XML or other large object typ...
1812	4074	1033	16	0	Client drivers do not accept result sets that have more than 65,535 columns.
1813	4075	1033	16	0	The USE database statement failed because the database collation %.*s is not recognized by older cli...
1814	4076	1033	16	0	The ALTER DATABASE statement failed because the database collation %.*s is not recognized by old...
1815	4077	1033	16	0	The ...

Ошибки SQL Server

```
SELECT * from sys.messages where language_id = 1049
```

	message_id	language_id	severity	is_event_logged	text
1785	4016	1049	16	0	Язык, запрашиваемый в попытке входа %1!, не является официальным именем языка в это...
1786	4017	1049	16	0	Ни язык, запрашиваемый в попытке входа "%1!", ни пользовательский язык по умолчанию ...
1787	4018	1049	16	0	Пользовательский язык по умолчанию %1! не является официальным именем языка в этом ...
1788	4019	1049	16	0	Язык, запрашиваемый в попытке входа "%1!", не является официальным именем языка в эт...
1789	4020	1049	16	0	Недопустимый порядок даты по умолчанию "%1!" для языка %2!. Будет использован форма...
1790	4021	1049	16	0	При сбросе соединения выполняется переход в состояние, отличное от исходного входа в с...
1791	4022	1049	16	0	Ожидалась массовая загрузка данных, но они не были отправлены. Выполнение пакета буд...
1792	4027	1049	16	0	Установите ленту %1! для базы данных "%2!" в накопитель на магнитной ленте "%3!".
1793	4028	1049	16	0	Конец ленты. Извлеките ленту "%1!" и установите следующую ленту для %2! базы данных "...
1794	4030	1049	10	0	Носитель на устройстве "%1!" был отключен в %2! и не может быть перезаписан.
1795	4035	1049	10	0	Обработано %1! страниц для базы данных "%2!", файл "%3!" для файла %4!.
1796	4037	1049	16	0	Указанное пользователем имя MEDIANAME "%1!" не совпадает с MEDIANAME "%2!" устройс...
1797	4038	1049	16	0	Не удалось найти идентификатор файла %1! на устройстве "%2!".
1798	4060	1049	11	0	Не удается открыть базу данных "%1!", запрашиваемую именем входа. Не удалось выполни...
1799	4061	1049	11	0	Невозможно открыть ни базу данных "%1!", запрашиваемую именем входа, ни пользователь...
1800	4062	1049	11	0	Невозможно открыть пользовательскую базу данных по умолчанию. Будет использована ба...
1801	4063	1049	11	0	Не удалось открыть базу данных "%1!", запрошенную именем входа. Будет использована по...
1802	4064	1049	11	0	Невозможно открыть пользовательскую базу данных по умолчанию. Не удалось выполнить ...
1803	4065	1049	16	1	Пользователь пытается использовать "%1!" через ODS, которая больше не поддерживается.
1804	4066	1049	16	0	Идентификаторы типов выше 85535 не могут быть переданы на клиенты, входящие в поста...
1805	4067	1049	16	0	Не удалось сериализовать тип CLR, так как был указан недопустимый файл cookie.
1806	4068	1049	20	0	Процедура sp_resetconnection была отпущена как часть пакета уведомленного вызова проце...

Пользовательские ошибки SQL Server

Для добавления пользовательских ошибок используется системная ХП

`sp_addmessage`

Номера зарезервированные за пользователями от 50001 и далее

`sp_addmessage`

[@msgnum =] *msg_id* ,

Код ошибки

[@severity =] *severity* ,

Уровень серьёзности ошибки

[@msgtext =] '*msg*'

Текст сообщения

[, [@lang =] '*language*']

Язык сообщения

[, [@with_log =] '*with_log*']

Регистрация в Log Windows NT

[, [@replace =] '*replace*']

Признак замены существующего сообщения или уровня серьёзности ошибки

Например, добавление сообщения

сначала на английском

`sp_addmessage 60001, 11, 'Error code organization: %d. ', 'us_english'`

потом на русском

`sp_addmessage 60001, 11, 'Отсутствует код организации: %1!. ', 'Russian'`

Использование: `RAISERROR (60001, 11, @OrigID)`

Выполнение замены

`sp_addmessage 60001, 12, 'Отсутствует код организации: %1! в таблице 'Организации' ', NULL, FALSE, REPLACE`

Пользовательские ошибки SQL Server

Для удаления пользовательских ошибок используется системная ХП

```
sp_dropmessage [ @msgnum = ] message_number  
[ , [ @lang = ] 'language' ]
```

Хранимые процедуры

ХП- это **объект** SQL Server, представленный набором откомпилированных операторов T-SQL.

Системные ХП- это ХП, поставляемые SQL Server для выполнения действий по администрированию базы данных или сервера.

Пользовательские ХП - это ХП, разработанные пользователем SQL Server, для конкретной БД.

Хранимые процедуры

При создании ХП выполняется действия

1. Лексический анализатор разбивает процедуру на отдельные компоненты
2. Проверяется существование объектов в БД (возможно отложенное существование объектов)
3. В системную таблицу **sysobject** заносится имя ХП, а в **syscomments** - её исходный текст
4. Создается предварительный план выполнения запросов (нормализованный план или дерево запроса) и сохраняется в системную таблицу **sysprocedure**

При выполнении ХП в первый раз

1. Дерево запросов ХП считывается из **sysprocedure** и окончательно оптимизируется и сохраняется в КЭШ
2. ХП считывается из КЭШ и выполняется

При выполнении ХП в другой раз

1. ХП выполняется из КЭШ

Хранимые процедуры

Создание ХП

```
CREATE PROC [ EDURE ] procedure_name  
  [ { @parameter data_type } [ VARYING ] [ = default ] [ OUT [ PUT ] ] [ ,...n ]  
  
  [ WITH  
    { RECOMPILE | ENCRYPTION | RECOMPILE , ENCRYPTION } ]  
  [ FOR REPLICATION ]  
  
  AS  
  sql_statement [ ...n ] RETURN [code_return (int)]
```

Прекращение выполнения кода и
возвращение кода выполнения ХП

RETURN [code_return (int)]

RETURN надо использовать для возврата кода выполнения процедуры, который должен анализироваться в клиентском приложении

Параметры

RECOMPILE – запрещает сохранение плана выполнения ХП В КЭШ

ENCRYPTION– определяет шифрование исходного кода ХП

FOR REPLICATION – может выполняется только при репликациях

Хранимые процедуры

Изменение ХП

```
ALTER PROC [ EDURE ] procedure_name  
  [ { @parameter data_type } [ VARYING ] [ = default ] [ OUT[ PUT ] ] [ ,...n ]  
  
[ WITH  
  { RECOMPILE | ENCRYPTION | RECOMPILE , ENCRYPTION } ]  
[ FOR REPLICATION ]
```

AS

```
sql_statement [ ...n ]
```

Если для модификации процедуры использовать последовательно команды **DROP PROC** и **CREATE PROC** вместо **ALTER PROC**, то достигается тот же эффект, но придется определять пользователям заново все права на эту процедуру

Удаление ХП

```
DROP PROC [ EDURE ] procedure_name
```

Хранимые процедуры

Вызов ХП

```
[ EXEC [ UTE ] ]  
  {  
    [ @return_status = ]  
      { procedure_name | @procedure_name_var  
    }  
  [ [ @parameter = ] { value | @variable [ OUTPUT ] | [ DEFAULT ] ]  
    [ ,...n ]  
  [ WITH RECOMPILE ]
```

Хранимые процедуры

Входные параметры ХП

```
CREATE PROC ВхПарам  
  @Имя VARCHAR(30),  
  @Всего INT,  
  @ТекДата DATETIME  
AS .....
```

Передача параметров в виде константы в порядке описания

```
EXEC ВхПарам 'Иванов', 1000, "03/25/2008"
```

Передача параметров в виде переменных в порядке описания

```
EXEC ВхПарам @ТекИмя, @Сумма, @Дата
```

Передача параметров с использованием их описаний в любой последовательности

```
EXEC ВхПарам @Всего = @Сумма, @ТекДата = @Дата, @Имя = @ТекИмя
```

Хранимые процедуры

Входные параметры ХП со значениями по умолчанию

```
CREATE PROC ВхПарам  
  @Имя VARCHAR(30),  
  @Всего INT=1000,  
  @ТекДата DATETIME=GETDATE()  
AS .....
```

Передача параметров в виде константы в порядке описания

```
EXEC ВхПарам 'Иванов'
```

Хранимые процедуры

Выходные параметры ХП

```
CREATE PROC ВыхПарам
```

```
  @КодЗаказа INT,
```

```
  @Результат INT OUT
```

```
AS
```

```
...
```

```
@Результат = 2
```

Получение результата выходного параметра в QE

```
DECLARE @КодВыполнения INT
```

```
EXEC ВыхПарам 1000, @КодВыполнения OUT
```

```
PRINT STR(@КодВыполнения)
```

ХП добавления товара в заказ

```
CREATE PROC ДобавитьЗаказКолТовар
```

```
@КодЗак INT, @КодТов INT, @ДопКол INT
```

```
AS
```

```
DECLARE @Состояние VARCHAR(10), @Остаток INT, @Цена MONEY
```

```
SELECT @Состояние = Состояние FROM Заказы WHERE ЗаказID = @КодЗак
```

```
IF @Состояние IS NOT NULL AND @Состояние <> 'отгружен'
```

```
BEGIN
```

```
SELECT @Остаток = Остаток, @Цена = ЦенаОтпускная FROM Склад  
WHERE СкладID = @КодТов
```

```
IF @Остаток >= @ДопКол
```

```
BEGIN
```

```
UPDATE Склад SET Остаток = Остаток - @ДопКол WHERE СкладID = @КодТов
```

```
UPDATE ЗаказаноТоваров SET Количество = Количество + @ДопКол
```

```
WHERE ЗаказID = @КодЗак AND СкладID = @КодТов
```

```
UPDATE Заказы SET ОбщаяСумма = ОбщаяСумма + @ДопКол* @Цена
```

```
WHERE ЗаказID = @КодЗак
```

```
RETURN 0
```

```
END
```

```
ELSE
```

```
RETURN 1
```

```
ELSE
```

```
RETURN 2
```

См.схему алгоритма

Пример 2 ХП

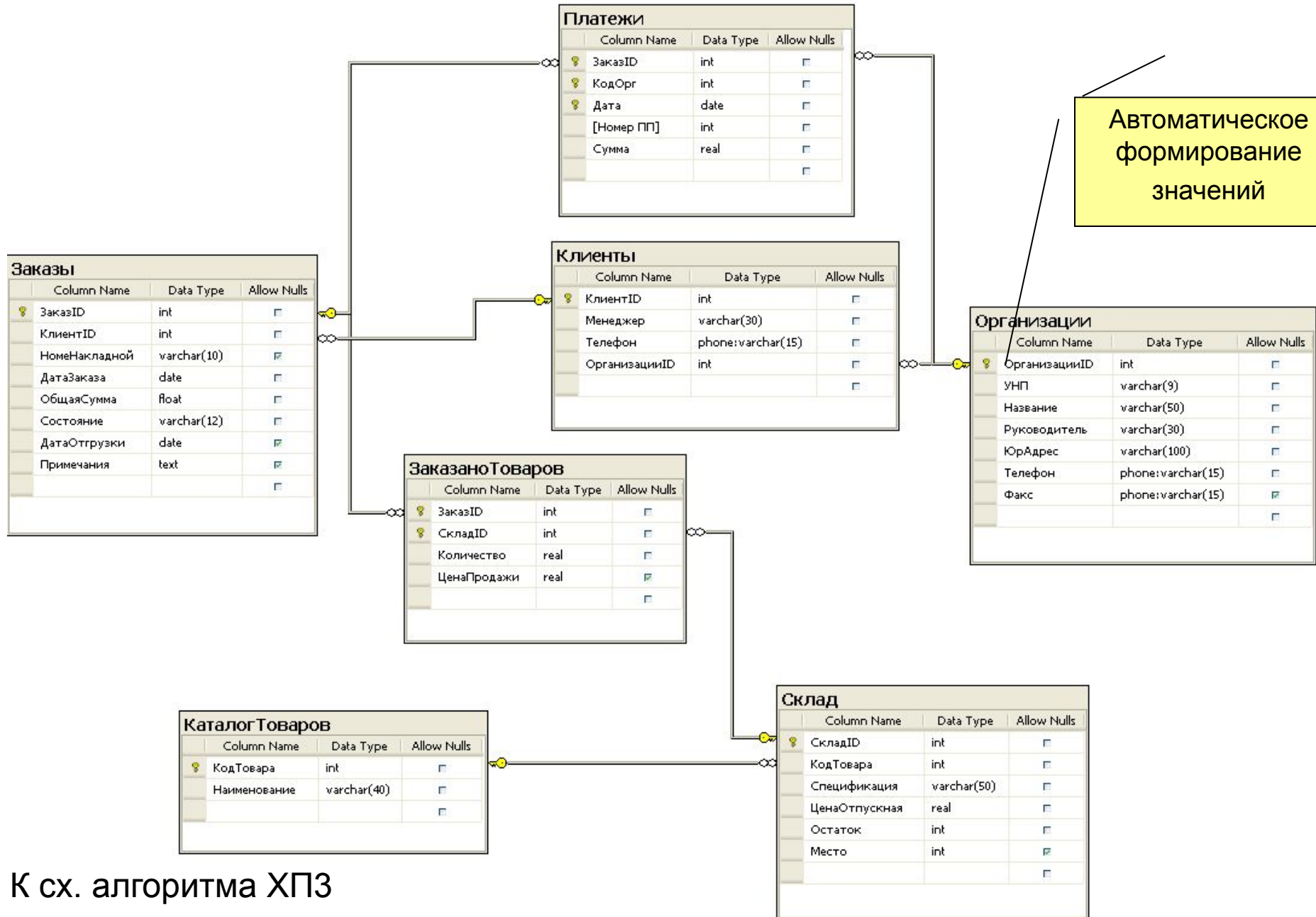
Пример 2 бизнес-логики: добавление нового клиента

Алгоритм:

необходимые данные разнести по соответствующим таблицам

См.схему БД

Схема БД «Заказы»



К сх. алгоритма ХПЗ

ХП добавления нового клиента

CREATE PROCEDURE НовыйКлиент

@УНП **varchar**(9),
@Наименование **varchar**(50),
@Руководитель **varchar**(30),
@ЮрАдрес **varchar**(100),
@Телефон *phone*,
@Факс *phone* = **NULL**,
@Менеджер **varchar**(30),
@МТелефон *phone* = **NULL**

AS

DECLARE @ОрганизацияID **int**

select @ОрганизацияID=ОрганизацииID **from** Организации
where Название=@НазваниеОрганизации

if @ОрганизацияID = **NULL**
begin

INSERT INTO Организации (УНП, Название, Руководитель, ЮрАдрес, Телефон, Факс)
VALUES (@УНП, @Наименование, @Руководитель, @ЮрАдрес, @Телефон, @Факс)
SET @ОрганизацияID = **IDENT_CURRENT**('ОрганизацииID')

end

INSERT INTO Клиенты (Менеджер, Телефон, ОрганизацияID)
VALUES (@Менеджер, @МТелефон, @ОрганизацияID)

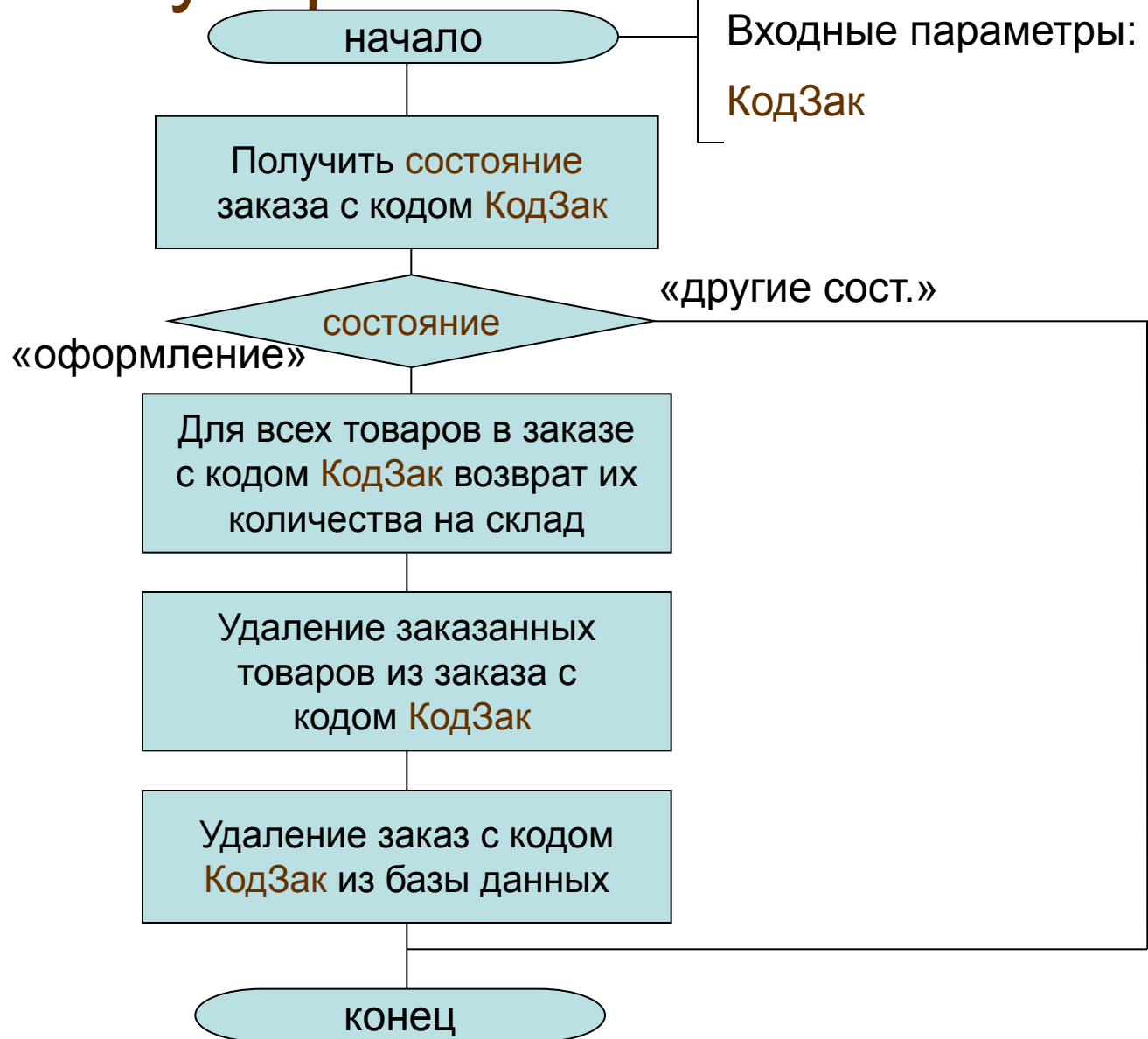
Пример 3 ХП

Пример 3 бизнес-логики: аннулирование заказа

Алгоритм:

см. схему алгоритма

Схема алгоритма ХП аннулирования заказа



См.схему БД

ХП аннулирования заказа

```
CREATE proc АннулированиеЗаказа
```

```
@КодЗаказа int
```

```
AS
```

```
if exists (select * from Заказы where ЗаказID=@КодЗаказа  
and Состояние = 'оформление')
```

```
begin
```

```
-- Возврат кол.товаров в табл. «Склад»
```

```
Update Склад set Остаток = Остаток + Количество
```

```
from ЗаказаноТоваров
```

```
where ЗаказаноТоваров.ЗаказID = @КодЗаказа and
```

```
ЗаказаноТоваров.СкладID = Склад.СкладID
```

```
-- Удаление заказанных товаров из табл. "ЗаказаноТоваров" для данного заказа
```

```
delete from ЗаказаноТоваров where ЗаказID=@КодЗаказа
```

```
-- Удаление заказа из табл. "Заказы"
```

```
delete from Заказы where ЗаказID=@КодЗаказа
```

```
end
```

Триггера

Триггер - это специальный тип ХП, которая выполняется при наступлении события по изменению данных в таблицах.

Область применения триггеров

1. Обеспечение нестандартной целостности ссылок, поддержание которых обычными средствами SQL Server невозможно.
2. Каскадные изменения в нескольких связанных таблицах.

Не следует применять триггеры – для простых проверок, которые могут быть выполнены с помощью правил или ограничений целостности.

При использовании триггеров – удерживается блокировка на используемые им ресурсы до завершения работы триггера, запрещая обращение к этим ресурсам других пользователей.

События триггеров

Триггеры в SQL Server 2008 могут создаваться на события

модификации данных (DML-триггеры)

модификации модели данных (DDL-триггеры)

Типы и виды DML-триггеров

Типы триггеров

- INSERT

Запускаются при попытке вставки данных

- DELETE

Запускаются при попытке удаления данных

- UPDATE

Запускаются при попытке изменения данных

Виды триггеров

- AFTER

Триггер выполняется после выполнения операторов изменения данных. Если команда не может быть завершена, то и триггер не выполнится!

- INSTEAD OF

Триггер выполняется вместо выполнения операторов изменения данных. Они могут быть определены и для представлений.

Создание триггеров

```
CREATE TRIGGER trigger_name  
ON { table | view }  
[ WITH ENCRYPTION ]  
{ FOR | AFTER | INSTEAD OF } { [ INSERT ] [ , ] [ UPDATE ] [ , ] [ DELETE ] }
```

sql_statement - внутри триггера создаются 2 специальные таблицы **inserted** и **deleted**.

Их структура идентична структуре таблиц, для которой создаётся триггер.

Для каждого триггера создается свой комплект **inserted** и **deleted**, поэтому никакой другой триггер не сможет получить к ним доступ.

Содержимое таблиц **inserted** и **deleted** при выполнении:

команды **INSERT** – в таблице **inserted** содержатся все строки, которые вставляются в таблицу; в таблице **deleted** - нет строк;

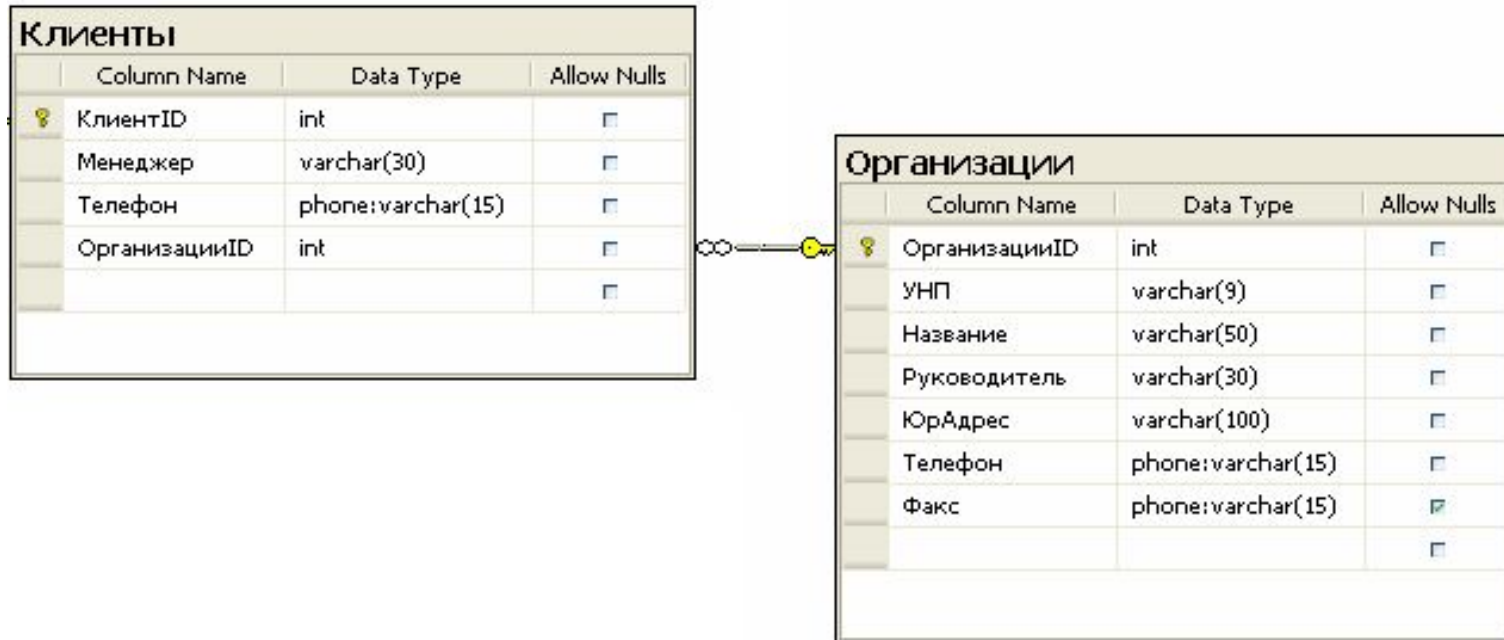
команда **DELETE** – в таблице **deleted** будут содержаться все строки, которые пользователь попытается удалить; в таблице **inserted** нет строк;

команда **UPDATE** – в таблице **deleted** находятся старые значения строк; в таблице **inserted** - новые значения строк.

Пример триггера

Проверить наличие организации при добавлении нового клиента-менеджера

Фрагмент схемы БД «Заказы»



К тексту Т2

Пример триггера

```
CREATE TRIGGER Add_Клиенты
ON Клиенты
FOR INSERT
AS
PRINT 'Выполнение триггера';
DECLARE @КлиентID int, @ОрганизID int

SELECT @КлиентID=ОрганизацииID FROM INSERTED

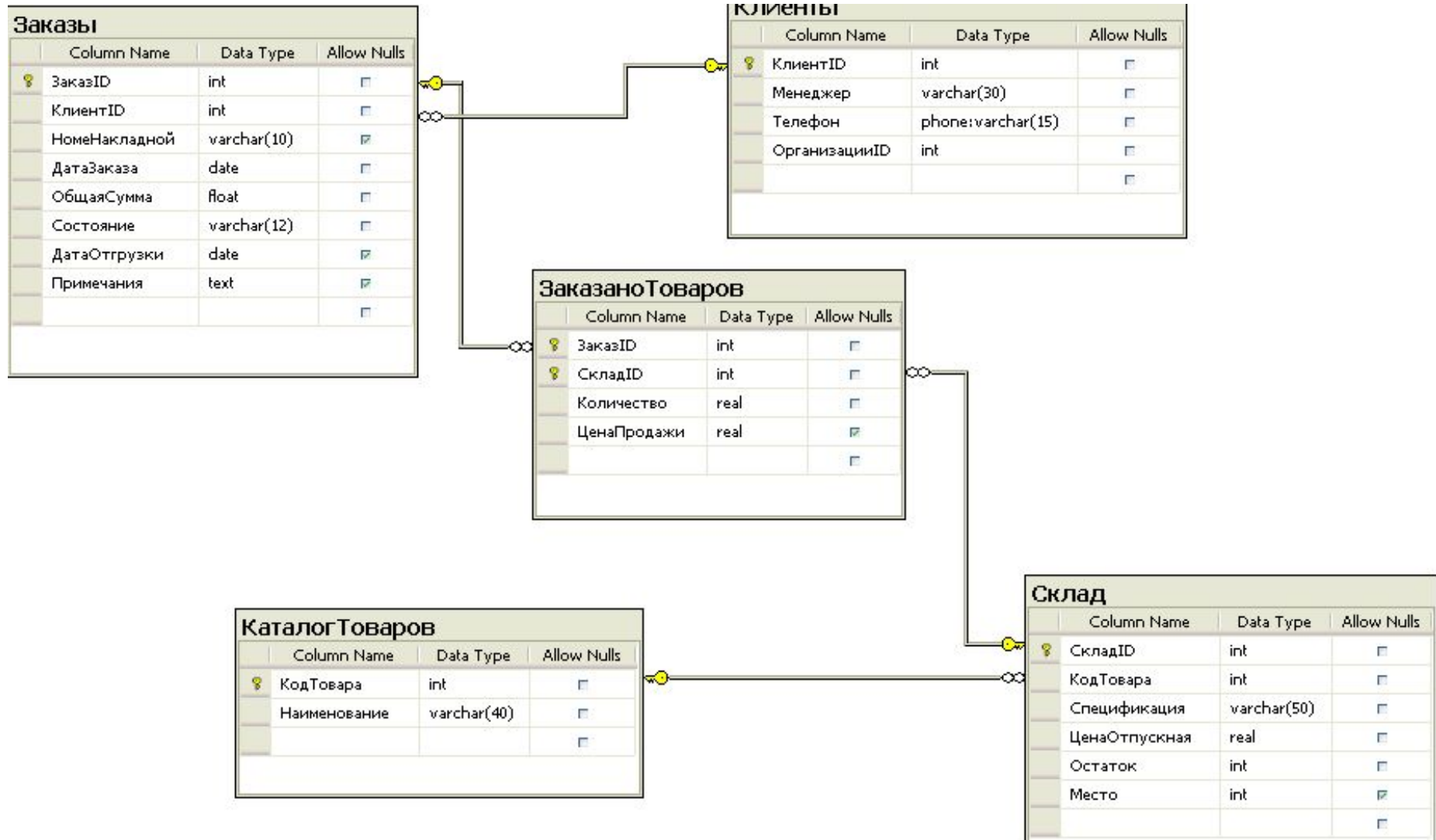
SELECT @ОрганизID=ОрганизацииID FROM Организации
WHERE ОрганизацииID=@КлиентID

IF @ОрганизID IS NULL
BEGIN
    PRINT 'нет организации'
    -- отменить вставку записи
    Delete from Клиенты where ОрганизацииID= @КлиентID
END
ELSE
BEGIN
    PRINT 'Клиент вставлен'
END
```

Пример 2 триггера

Обеспечить логику первичного ключа таблицы «ЗаказаноТоваров» при добавлении товара в заказ

Фрагмент схемы БД «Заказы»



К тексту T2

Триггер на вставку

```
CREATE TRIGGER Add_ЗаказТовар ON ЗаказаноТоваров
INSTEAD OF INSERT
AS
DECLARE @НовыйЗаказ int, @НовыйТовар int, @Кол_во real
DECLARE @ЦенаПродажи real

SELECT @НовыйЗаказ = ЗаказID, @НовыйТовар = СкладID,
       @Кол_во = Количество, @ЦенаПродажи = ЦенаПродажи
FROM INSERTED

IF EXISTS (SELECT * FROM ЗаказаноТоваров
          WHERE ЗаказID=@НовыйЗаказ AND СкладID=@НовыйТовар)

UPDATE ЗаказаноТоваров SET Количество=Количество+@Кол_во
          WHERE ЗаказID=@НовыйЗаказ AND СкладID = @НовыйТовар
ELSE
INSERT INTO ЗаказаноТоваров
VALUES (@НовыйЗаказ, @НовыйТовар, @Кол_во, @ЦенаПродажи )
```

DDL-триггеры

Типы триггеров на события (event_type)

- ALTER_<object>

Например, alter_index, alter_table ...

- CREATE_<object>

Например, create_index, create_table ...

- DROP_<object>

Например, drop_index, drop_table ...

- DENY_DATABASE

- GRANT_DATABASE

- REVOKE_DATABASE

здесь <object> - имя объекта базы данных
или сервера

```
CREATE TRIGGER trigger_name
ON { ALL SERVER | DATABASE }
[ WITH ENCRYPTION ]
{{ FOR | AFTER } event_type, ... }
AS
    sql_statement [ ...n ]
```

Функции пользователя

Функции - это именованная часть бизнес – логики, реализованной и используемой только на сервере базы данных.

Функции могут быть

1. Системными (встроенными) – встроены в язык программирования.
2. Пользовательскими – создаваемые пользователями базы данных.

Пользовательские функции не доступны для клиентских приложений.

Они могут использоваться только в ХП и триггерах или в других пользовательских функциях.

Пользовательские функции не должны изменять внешние источники данных (таблицы) и не должны выполнять системные функции, изменяющие внешние источники.

Типы функций пользователя

Скалярные

- возвращают скалярные значения любого типа данных (исключая, **timestamp**, **text**, **ntext**, **image**, **table**, **cursor**)

Однострочные

- содержат одну команду – **SELECT**, возвращающей набор данных типа **table**.

Многострочные

- содержат много команд и возвращают набор данных типа **table**.

Тип table

Table – это тип для описания виртуальных таблиц (т.е. таблиц в ОП)

Формат описания типа

DECLARE @local_var **TABLE** *имя_таблицы*

(<описание_элемента_таблицы>[,...])

где элемент_таблицы тоже, что и в операторе создания таблицы:

1) столбец,

2) ограничение целостности таблицы:

а) первичный ключ **Primary key ...**

б) вторичный ключ **Foreign key...**

в) условие уникальности **Unique ...**

г) условие проверки границ **Check**

Тип table

Пример создания переменной типа таблицы *КЛИЕНТЫ*

DECLARE @КЛИЕНТЫ TABLE

(Код integer not null Primary key,

Фирма varchar(40) not null,

КодМен integer not null,

МинКредит money default 10000 not null,

Check(МинКредит >=5000)

Описание функций пользователя

Описание скалярной функции

```
CREATE FUNCTION [ owner_name. ] function_name  
  ( [ { @parameter_name [AS] scalar_parameter_data_type [ = default ] } [ ,...n ] ] )  
RETURNS scalar_return_data_type  
 [ WITH [ENCRYPTION] [,] [SCHEMABINDING] ]  
 [ AS ]  
BEGIN  
  function_body  
  RETURN scalar_expression  
END
```

Возвращает значение выражения этого типа

Запрещает изменение исходного кода функции

Сохранение кода функции в зашифрованном виде

Описание функций пользователя

Пример скалярной функции, возвращающей последний день месяца

```
CREATE FUNCTION ПоследнийДеньМесяца (@текДата Datetime)
RETURNS Datetime
AS
BEGIN
    DECLARE @мес int, @год int, @прДата Datetime, @стрДаты varchar(10)
    Set @мес = datepart (Month, @текДата )
    Set @год = datepart (Year, @текДата )
    If @мес = 12
        Begin
            Set @мес = 1
            Set @год = @год +1
        End
    Else
        Set @мес = @мес +1
    Select @стрДаты=convert (varchar(2), @мес )+'01'+convert(varchar(4), @год )
    Set @прДата = convert (Datetime, @стрДаты )
    Set @прДата = dateadd (Day, -1, @прДата )
    RETURN @прДата
END
```

Описание функций пользователя

Описание однострочной функции

```
CREATE FUNCTION [ owner_name. ] function_name  
  ( [ { @parameter_name [AS] scalar_parameter_data_type [ = default ] } [ ,...n ] ] )  
RETURNS TABLE  
[ WITH [ ENCRYPTION ] [,] [ SCHEMABINDING ] ]  
[ AS ]  
  RETURN select_operator
```

Структура таблицы
определяется по полям
оператора SELECT

Описание функций пользователя

Пример однострочной функции, возвращающей таблицу заказанных товаров по заказу с заданным кодом

```
CREATE FUNCTION ЗаказаноТоваровВЗаказе (@ЗаказID)  
RETURNS TABLE  
AS  
RETURN Select Название, Количество, Сумма  
                FROM Товары INNER JOIN ЗаказаноТоваров A ON  
                Товары.ТоварID = A.ТоварID.  
WHERE A.ЗаказID = @ЗаказID
```

Использование в другой ХП для отправки клиенту набора записей

```
...  
SELECT * FROM ЗаказаноТоваровВЗаказе (300)  
                ORDER BY Название
```

Описание функций пользователя

Описание многострочной функции

```
CREATE FUNCTION [ owner_name. ] function_name  
  ( [ { @parameter_name [AS] scalar_parameter_data_type [ = default ] } [ ,...n ] ] )  
RETURNS @return_var TABLE <table_type_definition>  
[ WITH [ ENCRYPTION ] [,] [ SCHEMABINDING ] ]  
[ AS ]  
  BEGIN  
    function_body  
  RETURN  
END
```

Возвращает значение этой переменной

Описание функций пользователя

Пример многострочной функции, возвращающей таблицу слов, из которых состоит входная строка

```
CREATE FUNCTION ПолучитьТаблицуСлов (@Строка nvarchar(500))  
RETURNS @СтрокаСлов TABLE ( Номер int IDENTITY (1,1) NOT NULL,  
AS Слова nvarchar(30) )  
BEGIN  
  DECLARE @cmp nvarchar(500), @поз int  
  Set @cmp = @Строка  
  WHILE 1>0  
    Begin  
      Set @поз = Charindex (" ", @cmp)  
      if @поз > 0  
        Begin  
          INSERT INTO @СтрокаСлов VALUES (substring (@cmp, 1, @поз))  
          Set @cmp = substring (@cmp, @поз +1, 500)  
        End  
      Else  
        Begin  
          INSERT INTO @СтрокаСлов VALUES ( @cmp)  
          BREAK  
        End  
      End  
    End  
RETURN  
END
```