

Отчёт о базе данных “Информационная система библиотеки ВУЗа”
Подготовил Столяров Антон гр. 22201

Инфологическая модель

Сущности

№	Название сущности	Описание
1	Publication_issuing	Информация о выдаче публикаций (кому, когда, где, срок возврата и т.п.)
2	Pickup_point	Информация о пунктах выдачи (в зависимости от типа - количество мест, либо тип абонеента и т.п.)
3	Library_card	Информация о читательских билетах (кому, когда, где выдан и т.п.)
4	Pickup_point_publication	Связь между пунктом выдачи и публикацией (с указанием лимита публикаций на пункт)
5	Order	Информация о заказах публикаций (кому, что, где, когда и т.п.)
6	Reader	Информация о читателе (тип, имя, поля специфичные для каждого типа и т.п.)
7	Publication	Информация о публикации (название, автор, издание и т.п.)
8	Violation_instance	Информация о нарушениях (кто, когда, что нарушил, наказание и т.п.)
9	Teacher	Информация о преподавателях кафедры, звание, научная степень и т.д.
10	Publication_event	Информация о событиях, происходящих с публикацией (с какой публикацией что, когда произошло и т.п., за исключением того, когда)
11	Violation	Информация о типе нарушения (название и другие присущие признаки (если нужно))
12	Event_type	Информация о типе события с публикацией (название и другие присущие признаки (если нужно))
13	Library_card_reregistration	Логи перерегистрации читательского билета (когда, где, какой билет перерегистрировали)
14	Restriction	Информация об ограничениях для

		читателя (например: разовые читатели могут пользоваться только абонементом)
15	Applicant	Информация о типе читателя абитуриент (например: информация о факультете, на который собирается абитуриент)
16	University_employee	Информация о сотрудниках университета, которые не принадлежат к другим категориям (не нуждаются в атрибутах, присутствующих в других категориях читателей)
17	Student	Информация о студентах (группа, факультет и т.п.)
18	Science-worker	Информация о научных сотрудниках (принадлежность к кафедре, научная степень и т.п.)
19	Library_card_status	Информация о статусе читательского билета (активен, не активен и т.д.)
20	Publication_status	Информация о статусе публикации (Утеряна, в наличии и т.д.)

Сущности и атрибуты

*жирным выделены primary keys

Сущность	Атрибуты	Описание
Publication_issuing	1. ID 2. Library_card_ID 3. Publication_ID 4. Pickup_point_ID 5. Issuing_date 6. Expiration_date 7. Return_date	2. ID читательского билета, которому выдавалась публикация 3. ID выдаваемой публикации 4. ID пункта выдачи, на котором была выдана публикация 5. Дата выдачи публикации 6. Дата, когда публикация должна быть возвращена 7. Дата возвращения публикации читателем
Pickup_point	1. ID 2. Subscription_type 3. Number_of_seats 4. Status 5. Name	2. Тип абонемента (межвузовый или обычный и т.п.), null, если пунктом выдачи является читальный зал 3. количество мест в читальном зале (null, если пунктом выдачи является абонемент) 4. Статус пункта выдачи (работает, ремонт и т.п.) 5. Название пункта выдачи (например "Читальный зал №3")

Library_card	1. ID 2. Issue date 3. Reader_ID 4. Expiration_date 5. Status_ID 6. Restriction_ID	2. Дата выдачи читательского билета 3. ID того, кому читательский билет был выдан 4. Дата, когда читательский билет заканчивается 5. Ссылка на статус билета (например: активен, приостановлен и т.п.) 6. Ограничения предъявленные читателю (например: разрешается использовать только читальные залы)
Pickup_point_publication	1. Pickup_point_ID 2. Publication_ID 3. Publication_limit	1. ID пункта выдачи 2. ID публикации 3. Предел количества выдаваемых публикаций на данный пункт выдачи
Order	1. ID 2. Library_card_ID 3. Publication_ID 4. Pickup_point_ID 5. Ordering_date 6. Order_type_ID	2. ID читательского билета, который осуществлял заказ 3. ID публикации, которую читатель заказал 4. ID пункта выдачи, где заказ был осуществлен 5. Дата заказа 6. ID типа заказа (межбиблиотечный абонемент был использован или нет (edge case, когда один и тот же читатель заказывает одну и ту же публикацию по разным абонементам))
Reader	1. ID 2. Category 3. Surname 4. Status 5. Name 6. Middle_name	2. Категория читателя (например студент, преподаватель, абитуриент и т.п.) 3. Фамилия читателя 4. Текущий статус читателя (активный, ограничен в доступе и т.п.) 5. Имя читателя 6. Отчество читателя (если есть)
Publication	1. ID 2. Name 3. Author 4. Publishing_date 5. Publishing_office 6. Price 7. Status_ID	2. Название публикации 3. Автор(-ы) публикации 4. Дата выпуска публикации 5. Издание опубликовавшее публикацию (nullable) 6. Цена публикации 7. Текущий статус публикации (возвращена, не возвращена и т.п.)
Violation_instance	1. Reader_ID 2. Violation_category_ID	1. ID читателя, совершившего нарушение 2. ID типа нарушения, которое было совершено
Teacher	1. ID 2. Degree 3. Rank 4. Joining_date 5. Departure_date	2. Степень преподавателя 3. Звание преподавателя 4. Дата найма в университет 5. Дата увольнения из университета

Publication_event	1. ID 2. Publication_ID 3. Event_type 4. Event_date 5. Pickup_point_ID	2. ID публикации, с которой произошло событие 3. Тип события, случившегося с публикацией 4. Дата происшествия события 5. ID пункта выдачи, где событие произошло
Violation	1. ID 2. Name 3. Violation_date 4. Restriction_id	2. Описание нарушения 3. Дата, когда произошло нарушение 4. Ограничение (наказание) за нарушение
Event_type	1. ID 2. Name	2. Название категории читателя
Library_card_reregistration	1. ID 2. Reregistration_date 3. Library_card 4. Pickup_point	2. Дата перерегистрации 3. Читательский билет, который перерегистрировали 4. Пункт выдачи, на котором произошла перерегистрация
Restriction	1. ID 2. Description	2. Описание ограничения, наложенного на читателя
Applicant	1. ID 2. Faculty	2. Факультет, на который планирует подаваться абитуриент
University_employee	1. ID 2. Joining_date 3. Departure_date	2. Дата найма сотрудника университета 3. Дата увольнения сотрудника университета
Student	1. ID 2. Group 3. Faculty 4. Joining_date 5. Departure_date	2. Группа, в которой студент учится 3. Факультет, на котором студент учится 4. Дата зачисления в университет 5. Дата отчисления из университета
Science-worker	1. ID 2. Faculty 3. Department 4. Degree 5. Rank 6. Joining_date 7. Departure_date	2. Факультет научного сотрудника 3. Кафедра научного сотрудника 4. Степень научного сотрудника 5. Звание научного сотрудника 6. Дата зачисления/найма в университет 7. Дата отчисления/увольнения из университета
Library_card_status	1. ID 2. Info	2. Информация о статусе
Publication_status	1. ID 2. Info	2. Информация о статусе

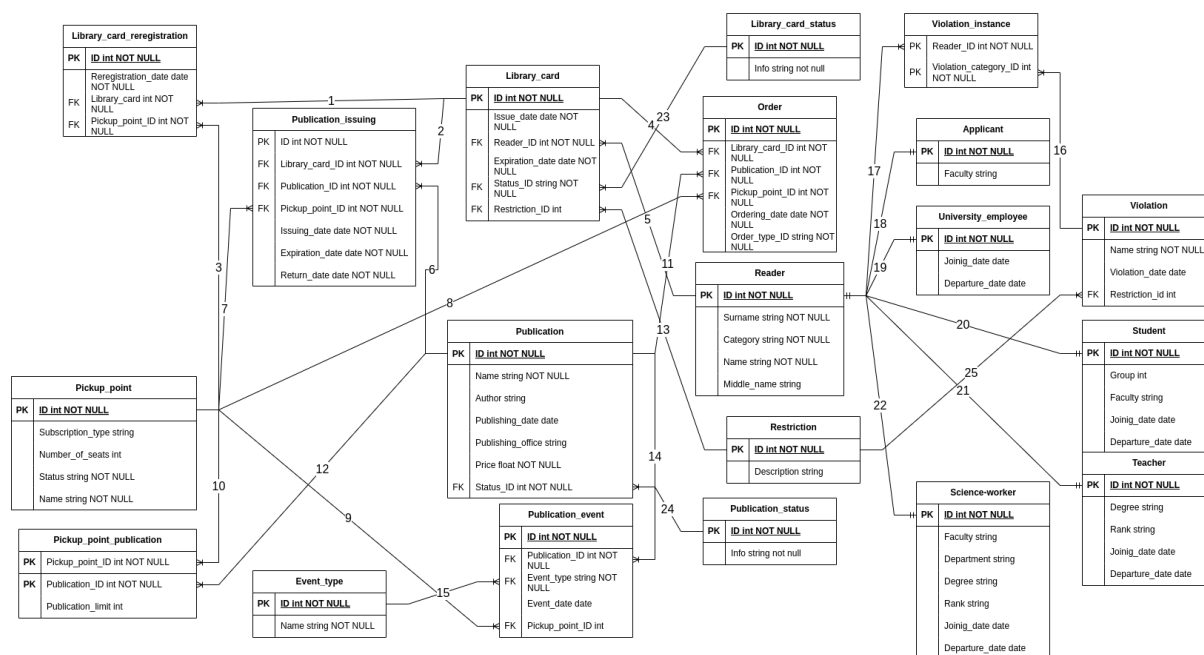
СУЩНОСТИ И СВЯЗИ

*условная справа (слева) значит условная по отношению к таблице указанной справа (слева) во второй колонке

№	Связанные сущности	Тип связи	Свойства связи	Описание
2	Publication_issuing; Library_card	N:1	on update cascade; on delete set null	Указание на билет использованный при выдаче публикации
6	Publication_issuing; Publication	N:1	on update cascade; on delete cascade	Указание на публикацию, которую выдали
7	Publication_issuing; Pickup_point	N:1	on update cascade; on delete set null	Указание на пункт, на котором произошла выдача
1	Library_card_reregistration; Library_card	N:1	on update cascade; on delete cascade	Указание на читательский билет, для которого произошла выдача
8	Pickup_point; Order	1:N	on update cascade; on delete set null	Указание на пункт выдачи на котором произошёл заказ
9	Pickup_point; Publication_event	1:N, условная справа	on update cascade; on delete set null	Указание на пункт выдачи на котором произошло событие с публикацией
10	Pickup_point; Pickup_point_publication	1:N	on update cascade; on delete cascade	Связь пункта выдачи с таблицей ограничений на публикации
4	Library_card; Order	1:N	on update cascade; on delete set null	Указание на читательский билет, который использовался при заказе
5	Library_card; Reader	N:1	on update cascade; on delete set null	Указание на читателя, указанного в читательском билете
12	Pickup_point_publication; Publication	N:1	on update cascade; on delete cascade	Связь публикации с таблицей ограничений на публикации
11	Order; Publication	N:1	on update cascade; on delete cascade	Указание на заказываемую публикацию
14	Publication; Publication_event	1:N	on update cascade; on delete cascade	Указание на публикацию, с которой произошло событие
15	Publication_event;	N:1	on update cascade;	Указание на тип событие

	Event_type		on delete set null	которое произошло с публикацией
17	Reader; Violation_instance	1:N	on update cascade; on delete cascade	Указание на читателя, совершившего нарушение
3	Library_card_reregistration; Pickup_point	N:1	on update cascade; on delete set null	Указание на пункт выдачи, на котором произошла перерегистрация читательского билета
16	Violation_instance; Violation	N:1	on update cascade; on delete cascade	Указание на тип нарушения в таблице нарушений
13	Library_card; Restriction	N:1, условная слева	on update cascade; on delete set null	Указание на ограничение для читательского билета
18	Reader; Applicant	1:1	on update cascade; on delete cascade	Определение типа читателя - абитуриента
19	Reader; University_employee	1:1	on update cascade; on delete cascade	Определение типа читателя - не научного сотрудника университета
20	Reader; Student	1:1	on update cascade; on delete cascade	Определение типа читателя - студента
21	Reader; Teacher	1:1	on update cascade; on delete cascade	Определение типа читателя - преподавателя
22	Reader; Science-worker	1:1	on update cascade; on delete cascade	Определение типа читателя - научного сотрудника
23	Library_card_status; Library_card	1:N (условная справа)	on update cascade; on delete set null	Определение статуса читательского билета
24	Publication_status; Publication	1:N (условная справа)	on update cascade; on delete set null	Определение статуса публикации
25	Violation; Restriction	N:1 (условная слева)	on update cascade; on delete set null	Определение ограничения (наказание) за нарушение

ER-модель



Пользователи

Администратор - пользователь с полным доступом ко всем таблицам, нужен для разрешения конфликтных ситуаций в базе данных, помощи другим пользователям в исполнении того, к чему у них доступа нет.

Библиотекарь - пользователь имеющий возможность добавлять, изменять данные таблиц публикаций, читательских билетов, заказов и т.д. (см. таблицу прав). Нужен для сотрудников библиотеки, работающих на пунктах выдачи и занимающихся приемом посетителей библиотеки, организацией заказов и выдачей публикаций.

Сотрудник отдела комплектования и учёта - пользователь, имеющий доступ на значительный доступ к таблицам пунктов выдачи, публикаций, событий публикаций и т.д. (см. таблицу прав). Подразумевается, что будет использоваться сотрудниками библиотеки, занимающимися структурированием, доставкой и организацией публикаций в библиотеке и на пунктах выдачи (контакта с посетителями не имеют).

Таблица прав пользователей

Сущность\Пол	Администратор	Библиотекарь	Сотрудник отдела
--------------	---------------	--------------	------------------

ИЗВОДАТЕЛЬ			КОМПЛЕКТОВАНИЯ И УЧЕТА
Publication_issuing	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	Чтение
Pickup_point	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	Изменение, чтение
Library_card	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	Чтение
Pickup_point_publication	Добавление, изменение, чтение, удаление	Чтение	Добавление, изменение, чтение
Order	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	Чтение
Reader	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	-
Publication	Добавление, изменение, чтение, удаление	Чтение	Добавление, изменение, чтение
Violation_instance	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	-
Teacher	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	-
Publication_event	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	Добавление, изменение, чтение
Violation	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	-
Event_type	Добавление, изменение, чтение, удаление	Чтение	Чтение

Library_card_registration	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, чтение	-
Restriction	Добавление, изменение, чтение, удаление	Чтение	-
Applicant	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	-
University_employee	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	-
Student	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	-
Science-worker	Добавление, изменение, чтение, удаление	Добавление, изменение, чтение	-
Library_card_status	Добавление, изменение, чтение, удаление	Чтение	-
Publication_status	Добавление, изменение, чтение, удаление	Чтение	Чтение

Логическая модель

Реляционная схема

***жирным** выделены primary keys; внешние ключи перечислены индексами атрибутов этой же таблицы

Сущность	Атрибуты	Тип	Ограничения	Внешний ключ
Publication_issuing	1. ID 2. Library_card_ID 3. Publication_ID 4. Pickup_point_ID	1. bigint 2. bigint 3. bigint 4. shortint 5. date	1. not null 3. not null 5. not null 6. not null	2, 3, 4

	5. Issuing_date 6. Expiration_date 7. Return_date	6. date 7. date		
Pickup_point	1. ID 2. Subscription_type 3. Number_of_seats 4. Status 5. Name	1. shortint 2. char 3. shortint 4. char 5. varchar	1. not null 3. >0 4. not null	-
Library_card	1. ID 2. Issue date 3. Reader_ID 4. Expiration_date 5. Status_ID 6. Restriction_ID	1. bigint 2. date 3. bigint 4. date 5. shortint 6. shortint	1. not null 2. not null 3. not null	3, 5, 6
Pickup_point_publication	1. Pickup_point_ID 2. Publication_ID 3. Publication_limit	1. shortint 2. bigint 3. shortint	1. not null 2. not null 3. >0	1, 2
Order	1. ID 2. Library_card_ID 3. Publication_ID 4. Pickup_point_ID 5. Ordering_date 6. Order_type_ID	1. bigint 2. bigint 3. bigint 4. shortint 5. date 6. char	1. not null 3. not null 5. not null 6. not null	2, 3, 4
Reader	1. ID 2. Category 3. Surname 4. Name 5. Middle_name	1. bigint 2. char 3. varchar 4. varchar 5. varchar	1. not null 2. not null 3. not null 4. not null	1
Publication	1. ID 2. Name 3. Author 4. Publishing_date 5. Publishing_office 6. Price 7. Status_ID	1. bigint 2. varchar 3. varchar 4. date 5. varchar 6. numeric 7. shortint	1. not null 2. not null 6. not null, >0	7
Violation_instance	1. Reader_ID 2. Violation_category_ID	1. bigint 2. shortint	1. not null 2. not null	1, 2
Teacher	1. ID 2. Degree 3. Rank 4. Joining_date 5. Departure_date	1. int 2. char 3. char 4. date 5. date	1. not null 4. not null	1
Publication_event	1. ID 2. Publication_ID	1. bigint 2. bigint	1. not null 2. not null	2, 3, 5

	3. Event_type 4. Event_date 5. Pickup_point_ID	3. shortint 4. date 5. shortint	3. not null	
Violation	1. ID 2. Name 3. Violation_date 4. Restriction_id	1. smalltint 2. char 3. date 4. smallint	1. not null 2. not null	4
Event_type	1. ID 2. Name	1. shortint 2. char	1. not null 2. not null, unique	-
Library_card _reregistrati on	1. ID 2. Reregistration_date 3. Library_card 4. Pickup_point	1. bigint 2. date 3. bigint 4. shortint	1. not null 2. not null 3. not null 4. not null	3, 4
Restriction	1. ID 2. Description	1. shortint 2. char	1. not null 2. not null, unique	-
Applicant	1. ID 2. Faculty	1. int 2. char	1. not null 2. not null	1
University_e mployee	1. ID 2. Joining_date 3. Departure_date	1. int 2. date 3. date	1. not null 2. not null	1
Student	1. ID 2. Group 3. Faculty 4. Joining_date 5. Departure_date	1. bigint 2. shortint 3. char 4. date 5. date	1. not null 2. not null, >0 3. not null 4. not null	1
Science-wor ker	1. ID 2. Faculty 3. Department 4. Degree 5. Rank 6. Joining_date 7. Departure_date	1. int 2. char 3. char 4. char 5. char 6. date 7. date	1. not null 4. not null 6. not null	1
Library_card _status	1. ID 2. Info	1. shortint 2. varchar	1. not null 2. not null, unique	-
Publication_ status	1. ID 2. Info	1. shortint 2. varchar	1. not null 2. not null, unique	-

Таблица значений по умолчанию

Сущность	Атрибуты	Значения по умолчанию
Publication_issuing	1. ID 2. Library_card_ID 3. Publication_ID 4. Pickup_point_ID 5. Issuing_date 6. Expiration_date 7. Return_date	-
Pickup_point	1. ID 2. Subscription_type 3. Number_of_seats 4. Status 5. Name	4. "Inactive"
Library_card	1. ID 2. Issue date 3. Reader_ID 4. Expiration_date 5. Status_ID	-
Pickup_point_publication	1. Pickup_point_ID 2. Publication_ID 3. Publication_limit	-
Order	1. ID 2. Library_card_ID 3. Publication_ID 4. Pickup_point_ID 5. Ordering_date 6. Order_type_ID	-
Reader	1. ID 2. Category 3. Surname 4. Name 5. Middle_name	-
Publication	1. ID 2. Name 3. Author 4. Publishing_date 5. Publishing_office 6. Price 7. Status_ID	-
Violation_instance	1. Reader_ID 2. Violation_category_ID	-
Teacher	1. ID 2. Degree 3. Rank	-

	4. Joining_date 5. Departure_date	
Publication_event	1. ID 2. Publication_ID 3. Event_type 4. Event_date 5. Pickup_point_ID	-
Violation	1. ID 2. Name 3. Violation_date 4. Penalty 5. Penalty_duration_until	-
Event_type	1. ID 2. Name	-
Library_card_reregistration	1. ID 2. Reregistration_date 3. Library_card 4. Pickup_point	-
Restriction	1. ID 2. Description	-
Applicant	1. ID 2. Faculty	-
University_employee	1. ID 2. Joining_date 3. Departure_date	-
Student	1. ID 2. Group 3. Faculty 4. Joining_date 5. Departure_date	-
Science-worker	1. ID 2. Faculty 3. Department 4. Degree 5. Rank 6. Joining_date 7. Departure_date	-
Library_card_status	1. ID 2. Info	-
Publication_status	1. ID 2. Info	-

Триггеры

№	Название	Условия включения	Таблица	Момент срабатывания	Действие, выполняемое при срабатывании триггера
1	Publication returned update	On update (when return date has been changed)	Publication_issuing	After update	Изменения статуса публикации на "Present" в таблице Publication, когда публикация была возвращена
2	Publication order update	On insert	Order	After insert	Изменения статуса публикации на "Ordered" в таблице Publication, когда публикация была заказана
3	Status update on Library card when departing	On update	University_employee	After update	Изменение статуса читательского билета в "Inactive" из-за отбытия из университета
4	Status update on Library_card when departing	On update	Student	After update	Изменение статуса читательского билета в "Inactive" из-за отбытия из университета
5	Status update on Library_card when departing	On update	Teacher	After update	Изменение статуса читателя в "Inactive" из-за отбытия из университета
6	Status update on Library_card when departing	On update	Science-worker	After update	Изменение статуса читателя в "Inactive" из-за отбытия из университета

Процедуры

№	Название	Описание
1	issue_library_card	Добавляет новый читательский билет
2	register_library_card	Заносит лог о перерегистрации читательского билета
3	record_reader_violation	Записывает лог о нарушении читателя
4	add_new_publication	Добавляет новую публикацию
5	add_new_student	Добавляет нового студента

6	borrow_publication	Записывает лог о выдаче публикации
7	return_publication	Запись лога о возвращении публикации

В результате проделанных шагов по созданию реляционной модели:

- избыточность сведена к минимуму
- введены ограничения на все отношения
- выведены первичные ключи и они минимальны
- выведены внешние ключи (без зависимостей между атрибутами, где ни один из них не главный ключ)
- созданы триггеры, необходимые для обеспечения целостности базы данных

Таким образом реляционная схема находится в третьей нормальной форме:

1. Первая нормальная форма

- все атрибуты атомарны
- каждое отношение имеет первичный ключ

2. Вторая нормальная форма

- находится в первой нормальной форме
- нет атрибутов, зависящих от части составного ключа

3. Третья нормальная форма

- находится во второй нормальной форме
- все атрибуты зависят только от первичного ключа (нет транзитивной зависимости в рамках одной таблицы)

Ссылки

1. <https://github.com/hellttek/databases>